

İstanbul Teknik Üniversitesi, bilimsel ve teknolojik alanlarda sayısız ilerlemenin mimarı kimliğiyle bugüne kadar ülkemizdeki birçok ilke imza atmış; bilimsel gelişmelere öncülük etmiştir. İTÜ, kurumsal tarihi, entelektüel hafızası ve seçkin ortamıyla geçmişten geleceğe uzanan güçlü bir köprü oluşturmaktadır. Çağın gereklerine uygun biçimde gelişimi, yenilikçi bakış açısı ve dünyayla ilişki kurmayı önemseyen yapısıyla İTÜ; dün, bugün ve yarının üniversitesidir.

İTÜ 250. Yıl Külliyesi aracılığıyla kurumun iki buçuk asırlık yolculuğunun bütünüyle olmasa da belli başlı köşe taşlarıyla anlatılması hedeflenmiştir. İTÜ'nün Osmanlı İmparatorluğu'ndan Türkiye Cumhuriyeti'ne taşınarak bugünlere kadar gelen tarihsel serüveni; tıpkıbasımlarla, biyografilerle, monografilerle, iz bırakanlar ve iz projelerle birlikte aktarılmaya çalışılmıştır.

TÜRKİYE'DE MÜHENDİSLİK  
VE MİMARLIĞIN 250 YILI  
2. CİLT

# TÜRKİYE'DE MÜHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI 2. CİLT

İTÜ 250. YIL  
KÜLLİYATI

E-ISBN 978-975-561-683-4  
ISBN 978-975-561-657-5



 / itu1773  
[www.itu.edu.tr](http://www.itu.edu.tr)



EDİTÖR:  
EMİNALP MALKOÇ



# TÜRKİYE'DE MÜHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI 2. CİLT

Editör:  
Eminalp MALKOÇ

2023



## TÜRKİYE'DE MÜHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI - 2. CİLT

### İMTİYAZ SAHİBİ

Prof. Dr. İsmail KOYUNCU (Rektör)

### YAYIN KURULU

Prof. Dr. İsmail KOYUNCU  
Prof. Dr. Mustafa KUMRAL  
Prof. Dr. Ali DENİZ  
Prof. Dr. Şule İtir SATOĞLU  
Prof. Dr. Lutfiye DURAK ATA  
Prof. Dr. Mustafa KAÇAR  
Prof. Dr. İ. Serdar ÖZOĞUZ  
Doç. Dr. Aras NEFTÇİ  
Doç. Dr. Eminaİp MALKOÇ  
Doç. Dr. Yavuz Selim GÜÇLÜ  
Dr. Öğr. Üyesi Burak BARUTÇU  
Dr. Öğr. Üyesi Ümit KARADOĞAN  
Öğr. Gör. Dr. U. Duygu AYSAL CİN  
Aşlı ÖZABALI SABUNCUGİL  
Adem DÖNMEZ

### EDİTÖR

Doç. Dr. Eminaİp MALKOÇ

ISBN 978-975-561-657-5 (2.c)

E-ISBN 978-975-561-683-4 (2.c)

ISBN 978-975-561-655-1 (Tk)

E-ISBN 978-975-561-681-0 (Tk)

İTÜ 250. YIL KÜLLİYATI - SEMPOZYUM KİTABI - TÜRKİYE'DE  
MÜHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI - 2. CİLT

İstanbul, 2023

Birinci Basım

### © İTÜ Yayınevi

Bu kitabın her hakkı saklıdır ve tüm yayın hakları "İTÜ Yayınevi"ne aittir. Bu kitabın tamamı ya da herhangi bir bölümü, yayınevinin izni olmaksızın yayınlanamaz, basılamaz, mikrofilmle çekilemez, doğrudan veya dolaylı olarak kullanılamaz. Teksir, fotokopi veya başka teknikle çoğaltılamaz, bilgisayarda veya dizgi makinelerinde işlenebilecek bir ortama aktarılamaz. Kitapta yayınlanan tüm metin ve görsellerin sorumluluğu yazar/yazarlara aittir.

Türkiye'de Mühendislik ve Mimarlığın 250 Yılı Uluslararası Sempozyumu, 19-21 Mayıs 2022 Bildiri

Kitabı / editör, Eminaİp Malkoç--İstanbul: İTÜ Yayınevi, 2023.

2 cilt (1507 sayfa).--(İTÜ 250. Yıl Külliyyatı - Sempozyum Kitabı)

Kaynakçalar var

ISBN 978-975-561-657-5 (2.c) (E-ISBN 978-975-561-683-4 (2.c))

ISBN 978-975-561-655-1 (Tk) (E-ISBN 978-975-651-681-0 (Tk))

1.Mühendislik--Türkiye--Kongreler. 2.Engineering--Türkiye--Congresses. 3.Mimarlık--Türkiye--Kongreler. 4.Architecture--Türkiye--Congresses. 5.İstanbul Teknik Üniversitesi--Tarihi. 6.Istanbul Technical University--History. I.Malkoç, Eminaİp.  
TA111.T87 2023

CIP

### İTÜ YAYINEVİ

Sertifika No: 70051

İTÜ Ayazağa Kampüsü

Mustafa İnan Kütüphanesi

34469 Maslak İSTANBUL

0212 285 75 05

www.ituyayinevi.itu.edu.tr / ituyayinevi@itu.edu.tr

### EDİTÖR

Doç. Dr. Eminaİp MALKOÇ

### PROJE KOORDİNATÖRÜ

Doç. Dr. Yavuz Selim GÜÇLÜ

### YAYIN YÖNETMENİ

Adem DÖNMEZ

### YAYIN İÇİ KATALOGLAMA (CIP)

Öğr. Gör. Figen AKSU

### BASKIYA HAZIRLIK

Yavuz TÜRK

Funda YAĞMURLUGİL ONAT

Mehtap BALI

### GRAFİK-TASARIM

Serdar CANLI

### BASKI-CİLT

Mavi Ofset

Sertifika No: 45756

0212 549 25 30

maviofset@maviofset.com



|     |   |   |
|-----|---|---|
| 11  | ● | <b>SUNUŞ</b>  |
|     | ● | <b>1. CİLT</b>  |
| 27  | ● | <b>AÇILIŞ KONUŞMALARI</b>   |
| 29  | ● | Sempozyum ve Söyleşiler Komisyonu Başkanı<br><i>Doç. Dr. Eminaİp Malkoç</i>   |
| 31  | ● | İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörü<br><i>Prof. Dr. İsmail Koyuncu</i>   |
| 37  | ● | <b>BİLDİRİLER</b>   |
| 37  |   | <b>DÜNDEN BUGÜNE İTÜ</b>  |
| 39  | ● | Mühendishanelerin Kuruluşu<br>Arifesinde Osmanlı Devleti'nde<br>Siyasî ve Sosyal Dinamikler<br><i>Prof. Dr. Mustafa Kaçar</i> |
| 61  | ● | Türkiye'de Modern Bilimin<br>Öncüsü Başhoca İshak Efendi<br><i>Prof. Dr. Ekmeleddin İhsanoğlu</i>                             |
| 69  | ● | Ana Hatlarıyla Mühendislik Tarihimiz<br><i>Prof. Dr. Attila Bir</i>   |
| 89  | ● | İTÜ ve Bilim: Bazı Kişisel Gözlemler<br><i>Prof. Dr. A. M. Celâl Şengör</i>   |
| 99  | ● | İTÜ Emekli Öğretim Üyesi<br><i>Prof. Dr. Zekâi Şen</i>  |
| 113 | ● | <b>MİMARLIK/MÜHENDİSLİĞİN<br/>GELECEĞİ VE İTÜ</b>   |
| 115 | ● | <i>Prof. Dr. Rafet Bozdoğan</i><br>TUSAŞ Yönetim Kurulu Başkanı   |
| 121 | ● | <i>Prof. Dr. Hacı Ali Mantar</i><br>İTÜ Rektör Yardımcısı   |
| 125 | ● | <i>Prof. Dr. Yüksel Demir</i><br>İTÜ Mimarlık Bölüm Başkanı   |
| 139 | ● | <i>Dr. Cüneyt Fırat</i><br>C2tech CEO   |

İçindekiler

- 143 ● **İLK FAKÜLTELERİN KURULUŞU**
- 145 ● Yüksek Mühendis Mektebi'nden Teknik Üniversite'ye:  
Çok-Disiplinli Mühendislik Eğitiminde Jeoloji  
*Nilgün Okay*
- 193 ● İnşaat Fakültesi  
*Ünal Aldemir (Dekan)*
- 217 ● Geçmişten Günümüze  
*Mustafa Kumral*
- 231 ● İTÜ Makina Fakültesi Kuruluşu ve İlk Yılları  
*Ekrem Tüfekçi (Dekan)*  
*Uğurcan Eroğlu*
- 279 ● Elektrik Fakültesi  
*İbrahim Akduman (Dekan)*
- 283 ● İTÜ Mimarlık Fakültesinin Kökleri: Fakültenin  
Kuruluş Anlatısına Yeniden Bakmak  
*Özlem Özcan*
- 309 ● Kuruluşundan Günümüze Türk Musikisi  
Devlet Konservatuarı  
*Ali Tüfekçi*
- 327 ● **İTÜ'NÜN İLKLERİ**
- 329 ● İTÜ Radyosu  
*Suha Çalkıvık , Osman Palamutçuoğlu*  
*Eşref Adalı*
- 351 ● İTÜ Televizyonu  
*Eşref Adalı, Avni Morgül*
- 383 ● Türkiye ve İTÜ'nün İlk Bilgisayarları  
*Ekin Ünlü, Eşref Adalı, Eminaalp Malkoç*
- 401 ● Bir Fakültenin Kuruluş Hikayesi  
*Bülent Özipek*



- 411 ● **TARİHİ MÜHENDİSLİK EKİPMANLARININ BİR ÖRNEĞİ OLARAK USTURLAB VE İTÜ GEOMATİK BÖLÜMÜ KOLEKSİYONU ÜZERİNE**
- 413 Endülüs'ten Mühendishâne-i Hümâyûn'a Muhammed b. Fettûh el-Hamâirî'nin 10 Motifli 10 Usturlabı  
*Eslem Günaydın*
- 435 ● Ölçme ve Konumlandırma Tarihi  
*Mustafa Yanalak*
- 445 Geomatik Mühendisliğinde Güncel Teknolojiler  
*M. Enes Atik*
- 461 ● Evrensel Ekvatorial Güneş Saati  
*Burak Barutçu*
- 473 ● Mühendis Mekteb-i Âlisi Mühendislik Eğitiminde Bilimsel Aletler ve Laboratuvarlar  
*Ulaş Duygu Aysal Cin*
- 487 ● **HER YÖNÜYLE MİMARLIK FAKÜLTESİ**
- 489 ● Mimari Tasarım Eğitiminde Bina III Kürsüsünün Mirası, Aktörleri ve Ortamı  
*Belkıs Uluoğlu*
- 523 ● Bina Tasarımının Ötesinde Bir Olgu Olarak Mimari Tasarım  
*Yüksel Demir*
- 537 ● İTÜ'de Şehircilik Eğitiminin Türkiye'deki Öncü Rolü, Dinamikleri ve Gelişimi  
*Mehmet Ocağcı*
- 559 ● Tarihi Belge Olarak Mimarlık: Taşkılla  
*Aygül Ağır*
- 585 ● **İTÜ NADİR ESERLER SEÇKİSİ**
- 587 Başhoca İshak Efendi ve Kavâid-i Ressâmiye İsimli Eseri  
*Aras Neftçi*

- 609 • Mühendishâne'den Mühendis Mekteb-i Âlisi'ne  
Mektep Kütüphanesi  
*Ulaş Duygu Aysal Cin*
- 629 • İTÜ Nadir Eserler Koleksiyonu, Osmanlı  
İmparatorluğu ve Erken Cumhuriyet Dönemi Nafia  
Projeleri Arşivi  
*Ulaş Duygu Aysal Cin*
- 649 • **SES MÜHENDİSLİĞİ ÜZERİNE NOTLAR**
- 651 • Disiplinlerarası Bir Tasarım Örneği Olarak  
İTÜ Miami Üç Boyutlu Ses Stüdyosu  
*Can Karadoğan, Ahmet Sertaç Öztürk, Oğuz Öz*
- 671 • Müzik Prodüksiyonunda Akıllı Sistemler ve Bir  
Otomatik Ses Miksaj Hazırlığı Uygulaması Modeli  
*Taylan Özdemir, İsmet Emre Yücel*
- 687 • Gürültü Kavramı Üzerinden Sese Mühendislik,  
Mimarlık ve Müzik Pratiğinden Bakış Örnekleri ve  
Disiplinler Ötesi Yaklaşım Önerileri  
*Sair Sinan Kestelli*
- 705 • Elektromanyetizma, Geribesleme ve Canlı Ses İşleme  
Yöntemleri ile Kendi Kendine Çalan Piyano  
*Gökhan Deneç*
- **2. CİLT**
- 737 • **DÜNYADAN/TÜRKİYE'DEN ÖNEMLİ  
MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK PROJELERİ**
- 739 • Dünyada ve Ülkemizde Öne Çıkan Binaların Cephe  
Sistemlerinin İncelenmesi  
*Ayşe Nil Türkeri, Canan Baş*
- 759 • Tüberküloz ve Modernizm: Tıbbi Tedavinin Mekânsal  
Bir Yansıması Olarak Paimio Sanatoryumu  
*Melike Karali*
- 779 • Kuzeyde Mimari Bir Öğe: Lakhta Center  
*Muhammed Kadri Filiz, Bade Kanath*

- 801 • Yer Altındaki Mühendislik ve Mimarlık Yapıları  
Bir Metro İstasyonunun Hikayesi Üsküdar Metro  
İstasyonu'nun İmalat Süreçleri  
*Hatice Gül Selman*
- 819 • **MÜHENDİSLİK/MİMARLIĞIN TARİHİ VE  
GELİŞİMİ**
- 821 • İnsan Aklının Evrimi: Lebombo Mağarası'ndan  
Mouseion'a Matematiğin Serüveni  
*Fikret Gölgeleyen, Veli Akarsu*
- 841 • Geometrik Süsleme ve Kaplamaların  
Matematiksel İncelemesi  
*Hatice Kübra Özkan*
- 855 • Karşı Ağırlıklı Mancılık ve Bizans'taki Serüveni  
*Kutsi Aybars Çetinalp, Burak Barutçu*
- 873 • The Historical Basis of Cybernetics In the Context of  
Artificial Intelligence  
*Nazlı Gülşah Cimilli, Aytekin Çökelez,  
Burak Barutçu*
- 889 • **CUMHURİYET ÖNCESİ VE SONRASINDA  
TÜRKİYE'DE MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK**
- 891 • 18. Yüzyıl İstanbul'unda Teknolojinin Kent Mekânına  
Etkisi: Hortumlu Yangın Tulumbası  
*Ayhan Han*
- 917 • İktidarın Temsiliyetinde Mimarının Rolü: Erken  
Cumhuriyet Dönemi Ayasofya'sı Üzerinden Bir  
Değerlendirme  
*Esra Babul, Sena Göknur Koç*
- 937 • Tanzimat Sonrasında İnşa Edilmiş Büyük Programlı  
Yapıların Cumhuriyet Devrinde Yeniden Kullanımı ve  
Miras Değerleri Üzerine Bir Okuma  
*Saadet Mutlu Kaytan, Can Binan*



- 961 ● **MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK EĞİTİMİ**
- 963 ● Mühendishâne İdâdilerinde Geometri Öğretimi:  
Mükemmel Hendese Örneği  
*Müjdat Takıçak*
- 989 ● Türkiye ve Dünya’da Maden Mühendisliği Eğitimi  
*Muammer Kaya*
- 1009 ● Demiryolu Mühendislik Eğitimi ve Zonguldak-  
Irmak Demiryolu  
*Elif Akbulut, Gülsün Tanyeli*
- 1029 ● Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği Pratiğinde Proje ve  
Yapım Yönetimi Eğitimi  
*Ecem Tezel, Pınar İrleyıcı Çakmak*
- 1049 ● **MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK  
EĞİTİMİ: KURUMLAR**
- 1051 ● Yüksek Mühendis Mektebi’nde Makine-Tayyare  
Şubesinin Kuruluşu ve Eğitim Faaliyetleri (1941)  
*Emir Öngüner*
- 1067 ● Havacılık Eğitimi Tarihinde Unutulmuş Bir Kurum:  
İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü  
*Akansel Yalçınkaya*
- 1093 ● Bauhaus ve Köy Enstitülerinde Eğitim Deneyimleri  
*Asena Kübra İmren, Levent Arıdağ*
- 1119 ● **MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK EĞİTİMİ:  
BİYOGRAFİ-LİTERATÜR**
- 1121 ● Mühendis Mektebi’nde Avusturyalı bir Mühendis  
İdareci: Philipp Forchheimer ve Osmanlı  
İmparatorluğu’ndaki Faaliyetleri  
*Mustafa İnce, C. Ozan Ceyhan*
- 1149 ● Türkiye’nin İlk Kadın Mühendisi: "Mühendis Hanım"  
Sabiha Rıfat Gürayman  
*Gül Aydın*

- 1175 • Ord. Prof. Ahmed İhsan İnan Akademik Yaşantısı ve Homojen Olmayan Kirişlere Dair Eseri  
*Uğurcan Eroğlu, Ömer Ekim Genel, Ekrem Tüfekçi*
- 1203 • İTÜ Mimarlık Tarihinde Dikkat Çeken Bir Sima: Ord. Prof. Dr. Mukbil Gökdoğan (1909-1992)  
*Tuğba Yılmaz*
- 1225 • Mühendis Mektebi Muallimlerinden Koca Mü'minzade Muallim Ali Ziya (Kocainan) ve Demir İnşaat İsimli Eseri  
*Ömer Dabanlı, Suphi Saatçi*
- 1237 • MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK EĞİTİMİ: LİTERATÜR**
- 1239 • Osmanlı Matematikçilerinin Modern Matematiğe İştiraki Ahmed Hamdi ve Mühendis Tayyar'ın Bilimsel Çalışmaları  
*Semiha Betül Takıca*
- 1257 • Mehmed Refik FENMEN'in Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-ı Sınaiyesi ve Diğer Baskılarının İzinden Bilim Dilinin Gelişimi  
*Hande Vural, Burak Barutçu, Aytekin Çökelez*
- 1279 • Vitruvius ve Kazım Çeçen Örneklerinde Suyun Taşınması (Aquam Ducere)  
*Hatice Şeyma Selbesoğlu, Aytekin Çökelez, Burak Barutçu*
- 1307 • Türkçe Yayınlanan Termodinamik Kitapları: Bibliyografik Bir Yaklaşım  
*Asım Sinan Karakurt, Kağan Esat Özlü*
- 1325 • MESLEKLER ARASI ETKİLEŞİM**
- 1327 • Mimari Koruma Kuram ve Uygulamalarının Bilim ve Teknoloji İle Etkileşimi  
*Ceyda Yurttaş Şahin, Serbülent Vural*
- 1351 • Karma Gerçeklik Ortamında Etkileşimli Tasarım ve Robotik Fabrikasyon Yöntemi  
*Yusuf Buyruk, Gülen Çağdaş*

- 1375 • Türkiye’de Akademiden Sahaya Mimar-Sanatçı İşbirliği: Utarit İzgi Mimarlığı  
*Tuba Sarı*
- 1397 • Yangın Güvenliğinde Mühendislik ve Mimarlık Disiplinlerinin Etkileşimi  
*Tolga Ayıcı*
- 1405 **ENGINEERING & ARCHITECTURE IN THE WORLD/TURKEY**
- 1407 • Analysis of Modernismo through various buildings in Valencia, Spain  
*Nagehan Yağmur Şimşek Sönmez, Zafer Sağdıç*
- 1429 • Engineer Ivan Ivanov and the Rila-Sofia water pipeline as one of major engineering infrastructure projects of Interwar Bulgaria  
*Ivaylo Chadarov Nachev*
- 1441 • Modern Reflections on Vernacular Architecture in Early Republican Period: The Boylu House in Aydın, Turkey  
*Güneş Ünal, Aybüke Safi İdil Malgil, Gizemnur Zengin*
- 1459 **MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK ALGISI**
- 1461 • Karantina Sürecinde Evin Mekansal Yorumu: Mimarlık Öğrencilerinin Tespitleri  
*Ayşe Nur Şenel Fidangenç*
- 1471 • Contemporary Architecture Inbetween Zumthor & Ingels: Architectural Perception of 2020s  
*Zafer Sağdıç*
- 1495 • Bir İnsansal Etkinlik Olarak Mimarlık ve Mimarın Borcu  
*Esra Nur Erşahin*



## SUNUŞ

1773 yılında kurulan İstanbul Teknik Üniversitesi, 250. yaşına girmenin gururunu yaşıyor. 2023 yılı boyunca birçok farklı alanda sürdürdüğümüz etkinliklerle 250. yaşımızı kutlarken, aynı zamanda Cumhuriyetimizin 100. yılını idrak etmenin de gururunu yaşadık.

İstanbul Teknik Üniversitesi; 250 yıllık büyük bir geleneğin mirasını her gün yeni akademisyenlerine ve öğrencilerine aktararak, ülkemizdeki bilimsel ve teknolojik yeniliğin her daim öncüsü olmuştur. Dünyanın en köklü teknik üniversitelerinden biri olan İTÜ'nün adı, mühendislik ve mimarlık öğretimi ile adeta özdeşleşmiştir. Bilimsel ve teknolojik sayısız ilerlemenin mimarı olarak bugüne dek ülkemizdeki birçok ilke imza atmış ve bilimsel gelişmelere öncülük etmiştir.

İTÜ'nün kurumsal tarihi, entelektüel hafızası ve sahip olduğu seçkin ortam, geçmişten geleceğe uzanan güçlü bir köprüdür. Çağın gereklerine uygun biçimde gelişimi, yenilikçi bakış açısı ve dünyayla ilişki kurmayı önemseyen yapısıyla İTÜ; dünün, bugünün ve yarının üniversitesidir.

250. yılını geride bırakmış büyük bir kurum olarak İTÜ, 2023 yılı içinde iki buçuk asırlık yolculuğunu ortaya koyan birçok detaylı çalışmaya da imza atmıştır. İTÜ'nün köklü tarihini yeni nesillere aktarabilmek adına hazırlanan

İTÜ 250. Yıl Belgeseller Serisi, İTÜ Müzesi ve İTÜ 250. Yıl Külliyyatı bu çabaların birer ürünüdür. 250. yaşımızda ayrıca birçok etkinliğe imza atarken; seminerler, yarışmalar ve turnuvalar da düzenledik... İTÜ Hafıza ve Bilim Yolu'nu yaptık. 250. Yılda 250 Bin Fidan kampanyasını başlattık ve İTÜ Ödülleri'ni hayata geçirdik.

Son iki yıla yayılan 250. Yıl Etkinliklerimiz süresince vurgulamak istediğimiz en önemli şey; İTÜ'nün köklü geçmişi ve mirası olduğu kadar, aslında İTÜ'lü olmanın kıymetini, "İTÜ Ailesi"nin ne demek olduğunu ön plana çıkarmaktır.

İTÜ 250. Yıl Külliyyatı da bu çalışmalardan biri olarak ortaya çıktı. Bu önemli çalışma ile hedeflenen, iki buçuk asırlık bir yolculuğu tümüyle olmasa dahi, belli başlı köşe taşlarıyla anlatabilmektir. İTÜ'nün Osmanlı İmparatorluğu'ndan Cumhuriyet'e taşınan, ardından bugünlere kadar gelen tarihsel serüvenini tıpkıbasımlarla, biyografilerle, monografilerle, iz bırakanlar ve iz projelerle birlikte elimizden geldiğince anlatmaya çalıştık.

İTÜ gibi köklü bir kurumun tarihsel yolculuğunu anlatabilmek de elbette özenli ve derinlikli bir çabayı gerektirmektedir. Hazırlıkları uzun bir zamana yayılan bu külliyyatın hazırlanmasından yayın kurulumuz, yazarlarımız, editörlerimiz, çevirmenlerimiz ve koordinasyonu sağlayan çalışma arkadaşlarımız büyük özveriyle çalıştılar. İTÜ'nün kurumsal tarihini geleceğe taşımak adına bu önemli çalışmanın gelecek nesillere kalması bizler için öncelikli motivasyon oldu. Bu eserlere katkı sunan herkese teşekkür ediyoruz.

250. yılını geride bırakan büyük ve güçlü bir kurum olarak İTÜ, geçmişinden ve birikiminden aldığı güçle, güzel işler yapmaya, ülkemizin eğitim kalitesine değer katmaya devam edecektir.

\*\*\*

İstanbul Teknik Üniversitesi'nin 250 yıllık bilimsel eğitim ve teknik atılım serüveninin gelişiminin incelenmesi, mühendislikten mimarlığa birçok alanda ülkemizin bilimler ve kurumlar tarihinin oluşum süreci hakkında

değerli veriler sunması bakımından önemlidir. İTÜ'nün köklü geçmişi, ayrıca geleceği dönüştürme yolunda yapılacak hamlelerin ilham kaynağıdır. Uzman isimlerin, "İTÜ Tarihi"nin farklı boyutlarını irdelediği bu çok disiplinli çalışmanın ikinci cildi, Mühendis Mekteb-i Âlisi ve Yüksek Mühendis Mektebi yıllarını merkezine alarak, Türkiye'nin imarı ve kalkınması yolunda atılan adımların arkasındaki beyinlerin yetiştirilmesi için gösterilen çabaların bilimsel ve somut veriler ışığında mercek altına alındığı özgün bir tarihsel çalışmayı içeriyor. Değişen dünya karşısında, değişen bilimsel ve teknik imkânlara adapte olma yolundaki atılımların irdelendiği bu kitap, alanında öncü laboratuvarların kurulmasından, Türkiye'nin ilk kadın mühendislerinin yetişme serüvenine kadar mühendislik tarihimizin pek çok kilometre taşına ışık tutuyor.

Kitabın hazırlanması sırasında özveriyle çalışan ve emeği geçen herkese içtenlikle teşekkür eder, eserin tüm okurlarına ilham vermesini umarım.

**Prof. Dr. İsmail Koyuncu**

*Rektör*





Sütular binanın dış çerçevesini oluşturmaktadır.

87 Kat



İçerideki gökdelenin yapısal çerçevesi

Teknik katlar

Gökdelenin karmaşık yapısı sebebiyle, teknik katlar yatayda sağlamlık vermektedir.

Sütular binanın dış çerçevesini oluşturmaktadır.

87 Kat



Sütular binanın dış çerçevesini oluşturmaktadır.

Teknik katlar

Gökdelenin karmaşık yapısı sebebiyle, teknik katlar yatayda sağlamlık vermektedir.

24,5 m çapındaki gökdelenin çekirdeği

24,5 m çapındaki gökdelenin çekirdeği

BÖRÜNÜS

Yalıtım tabakası  
Çift tabakalı

Yalıtım tabakası  
Çift tabakalı

Yalıtım tabakası  
Çift tabakalı

DIŞ

İÇ

KESİT

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

İÇ

Paneler arası sızdırmazlık  
Düsey EPDM jütü  
Panel elemanı Panel

Panel sistemi taşıyıcı  
Profil 122x210mm  
Panel elemanı Panel

# BİLDİRİLER

*Dünyadan/Türkiye'den Önemli  
Mühendislik ve Mimarlık Projeleri*

**Oturum Başkanı:  
Prof. Dr. Yüksel Demir**



# DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE ÖNE ÇIKAN BİNALARIN CEPHE SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ

*Prof. Dr. A. Nil Türkeri\**  
*Araş. Gör. Canan Baş\*\**

## ÖZ

İnşaat sektörü, yarattığı katma değer ve istihdam imkânlarıyla ülkemiz ekonomisine önemli katkı sağlar. Cephelerin bina kimliği oluşturması, prestij göstergesi olarak görülmesi ve genellikle binada en büyük alan kaplayan eleman olmasından dolayı cephe sektörü, inşaat sektörünün önemli bir alt sektörünü oluşturur. Cephe sistemi estetik algısı, sokak görünüşüne etkisi ile mimari tasarım açısından, çevresel etmenlerin binada karşılaştığı ilk

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul - Türkiye, sahal@itu.edu.tr

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul - Türkiye, bascana@itu.edu.tr



yüzey olmasından dolayı yapısal tasarım açısından öneme sahiptir. Çevresel etmenlere karşı iç ortamda kullanıcı gereksinimlerini karşılayacak konfor koşullarını yaratma işlevini üstlenen cephe sisteminin her bir bileşeninin bu çevresel etmenler altında belli performanslar göstermesi beklenir. Bu çalışmanın amacı, dünyada ve ülkemizde öne çıkan binaların cephe bileşenlerini ve bu bileşenlerin göstermesi beklenen performansları incelemektir. Cephe sistemi ve bileşenlerinin performansları konusunda literatürden bilgiler derlendikten sonra, biri yurtiçi biri yurtdışında olmak üzere beton panel cephe sistemi ile çubuk ve panel cephe sistemine sahip dört projenin cephe sistemleri bilgileri yüzyüze görüşme yöntemiyle elde edilmiştir. Dört projenin cephe sistemi bileşenleri ve gösterdikleri performanslar fotoğraflar ve çizimler üzerinden incelenmiştir. İncelemeler sonucunda ülkemizde cephe sektörü profesyonellerinin cephe sistemi teknolojisinin gelişmesindeki katkılarının yanında, deneyimlerini yurtdışındaki projelerin cephe sistemlerinin mimari tasarımı, yapısal tasarımı, üretimi ve montajında rol alarak kanıtladıkları görülmüştür. Söz konusu profesyonellerin belirli bir bölümünün Üniversitemiz mimarlık ve mühendislik bölümlerinden mezun oldukları anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Cephe Teknolojisi, Beton Panel Cephe Sistemleri, Çubuk ve Panel Cephe Sistemleri, Cephe Performansı*

### 1. Giriş

Cephe sistemi hem mimari hem de yapısal bağlamda önemli bir yapı elemanıdır. Mimari açıdan bakıldığında binalarda ilk algılanan eleman olduğundan estetik değeri yüksektir. Ek olarak cephe sisteminin oluşturduğu bina görünüşleri, binanın bulunduğu sokağın görünüşünü, mahallenin dokusunu ve şehrin silüetini etkiler. Cephe sisteminin mimari tasarımı yerel mimari bir kimlik oluşturmaya da büyük katkı sağlar. Diğer yandan, cephe sisteminin yapısal tasarımında yıllar içinde gelişen teknolojiye bağlı olarak kullanılan yapıım yöntemleri, yapı malzeme ve bileşenleri sürekli bir değişim içindedir. Bina iç ortamında oluşturulması gereken kullanıcı konfor koşulları beklentisi de zamanla artmıştır. Bu sebeple gerekli konfor koşullarını sağlamak için tasarlanan cephe bileşenlerinin karmaşıklık düzeyi gelişen

teknolojinin de desteğiyle yükselmiştir. Cephe sisteminin karmaşıklık düzeyinin artmasında cephe sistemine farklı işlevler yüklenmesi ve bina alt sistemlerinin entegre tasarımı da rol almıştır. Güneş kontrolü amacıyla güneş kırıcı elemanlar ile birlikte tasarlanan cephe sistemi; ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri ile entegre çalışan çift cidarlı cephe sistemi; yenilenebilir enerji üretebilen teknolojiler ile entegre tasarlanmış enerji üretebilen cephe sistemi günümüzde kullanımı yaygınlaşmakta olan güncel cephe teknolojileri arasında sayılabilir.

İnşaat sektörü yarattığı katma değer ve istihdam imkânlarıyla ülkemiz ekonomisine önemli katkı sağlar. Cephe sistemi ise diğer yapı elemanlarına kıyasla en büyük yüzey alanına sahip olması, teknolojik ve karmaşık bir sistem olması, estetik ve prestijli bir görünüme katkısı nedenlerinden dolayı önemli bir proje kalemi olmaktadır. Bu nedenle, cephe sektörü, inşaat sektörü içinde ekonomiye katkısı bakımından önemli alt sektörlerden biridir. Mimarlar, mühendisler, danışmanlar, malzeme ve sistem üreticileri ile yükleniciler cephe sektöründeki paydaşları oluşturmaktadır. Bu profesyonel ekipler, cephe sisteminin tasarım, imalat ve montaj aşamalarında görev alır. Türkiye’de cephe sistemi tasarımı, imalatı ve montajında rol alan profesyoneller hem Türkiye cephe sektörünün teknolojik gelişmeleri takiben gelişimine katkıda bulunmuş, hem de bu gelişmiş sistemlerdeki uzmanlıklarını diğer ülkelerdeki projelerde uygulamışlardır. Böylece cephe sektörü paydaşları ülkemizde ve yurtdışında pek çok önemli projenin cephe sistemlerinin tasarım, imalat ve montaj aşamalarında rol almışlardır.

## 2. Cephe Sistemleri Tanımı, İşlevi ve Türleri

### 2.1. Cephe Sistemleri Tanımı ve İşlevi

Cephe sistemleri dış unsurları ve kuvvetleri kullanılan iç ortamdan ayıran dikey, eğimli, yatay veya diğer geometrik biçimlerle binayı çevreleyen çeper olarak tanımlanabilir [1]. Dış ortamdaki etmenlere karşı bina kullanıcılarına korunaklı bir iç ortam yaratırken aynı zamanda kullanıcıların dış ortam ile iletişimini de sağlar. Dış ortam ile iç ortam arasında ayırıcı ve filtreleyici bir katman olarak yer alan cephe sistemi, bina iç ortamında kabul edilebi-

lır koşulları yaratmak amacıyla dış etmenleri kontrol etme ve dzenleme işlevlerini yklenir [2]. Yağışlar, gneş ışınımı, gürültü ve yangın gibi dış etmenler altında cephe sisteminin gostermesi beklenen performans gereksinimleri vardır. Cephe sistemi kendi ağırlığını gvenli bir Şekilde taşıyıp bina taşıyıcı sistemine iletmelidir. Aynı Şekilde rüzgar ve deprem ykleri gibi yanal ykleri bnyesinde karşılayıp bina taşıyıcı sistemine gvenli bir Şekilde iletmelidir. Değişen dış ortam sıcaklığına karşı iĉ ortam sıcaklığını konfor koşullarında tutmak iĉin ısı geĉiřini kontrol etmesi gereklidir. İĉ ortamda kullanıcının hijyen ve kuruluk konfor koşullarını sağlayabilmek iĉin yağışlar ile cephe yzeyine gelen suyu kontrol ederek iĉ ortama geĉiřine engel olmalıdır. Kullanıcının gorsel konforu iĉin yeterli aydınlanma dzevini sağlayacak miktarda gvn ışığı geĉiřine izin verip, gorsel konfor ve ısl konfor aĉısından gereken miktardan fazla olan gneş ışınımını kontrol etmelidir. Hava hareketlerinin iĉ ortama kontrollü bir Şekilde ulaşmasını sağlayarak doğal havalandırma yoluyla kullanıcının temiz hava ihtiyacını karşılamaya yardımcı olmalıdır. Dış ortamdaki ses kaynaklarından gelen gürültünün iĉ ortamdaki akustik konfor koşullarını aşan kısmını engelleyecek dzevde ses yalıtım değerine sahip olmalıdır. Yangın ve duman yayılımını engelleyerek yangına karşı kullanıcı gvenliğini sağlamalıdır. Cephe sistemleri tm bu performans gerekliliklerini sağlarken sürdürülebilirlik ilkelerini göz önüne alarak, enerji tüketimini minimum dzeve indirecek, minimum bakım ve onarım gerekliliği ile uzun süre boyunca performansını beklenen seviyenin üzerinde tutabilecek Şekilde tasarlanmalıdır.

### 2.2. Cephe Sistemleri Türleri

Cephe sistemleri, bileşenler ve katmanlaşma türleri aĉısından temel olarak dört gruba ayrılabilir. Bunlar aşağıda verilmiştir ;

- kaplamalı cephe sistemi
- beton panel cephe sistemi
- transparan cephe sistemi
- ĉubuk ve panel cephe sistemi



Kaplamalı cephe sistemi, bina taşıyıcı sisteminin bir parçası olan ya da yalnızca cephe sisteminin ağırlığını ve üzerine gelen yatay yükleri taşıyarak bina taşıyıcı sistemine güvenli bir şekilde ileten bir duvar çekirdeğine sahiptir. Kaplamalı cephe sistemi kendisinden beklenen performanslara göre duvar çekirdeğine tespit edilmiş iç kaplama ve dış kaplama ile ısı yalıtımı, su yalıtımı, buhar kesici gibi çeşitli bileşenlerin farklı katmanlaşma modellerinden oluşur. Beton panel cephe sistemi, kalıba dökülerek şekil verilmiş betonarme ya da hafif beton içeren, genellikle kat yüksekliğinde olan ve bina taşıyıcı sistemine asılarak tespit edilen panellerden oluşur. Transparan cephe sistemi ana sistem bileşeni cam olan ve cam, kablolar, kafes kirişler veya diğer kendine özgü tasarlanmış ikincil taşıyıcı sistemlere camların görsel olarak minimum bağlantı içerecek şekilde tespit edilmesiyle oluşan cephe sistemidir [1]. Genellikle iskelet taşıyıcı sistem bileşenlerinin önüne asılarak kendi ağırlıklarını ve yatay yükleri bina taşıyıcı sistemine ankrajlar aracılığı ile aktaran, yatay profiller, düşey profiller ve dolgu panellerden oluşan cephe sistemlerine çubuk ve panel cephe sistemleri adı verilir [3]. Bu çalışmanın amacı, ulusal ve uluslararası düzeyde öne çıkan binaların cephe sistemlerini oluşturan beton panel sistem ile çubuk ve panel cephe sisteminin ve bu sistemlerin performanslarının incelenmesidir.

### 3. Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada öncelikle literatür taraması ile cephe sistemleri ile ilgili genel bilgilere ulaşılmıştır. Sonrasında beton panel cephe sistemi ile çubuk ve panel cephe sistemi konularında literatürdeki veriler toplanmıştır. Biri beton panel cephe sistemi üreticisi, diğeri ise çubuk ve panel cephe sistemi üreticisi olan iki firmanın ulusal ve uluslararası öne çıkan birer projeleri seçilmiştir. Seçilen projeler ile ilgili bilgiler yüz yüze görüşme yöntemi ile elde edilmiştir. Dört projenin cephe sistemleri ve sistem bileşenleri performansları açısından incelenmiştir.



## 4. Beton Panel Cephe Sistemi Tanımı ve Örnek Projeler

### 4.1. Beton Panel Cephe Sistemi Tanımı

Betonarmenin bina cephelerinde kullanımı 1903'te Auguste Perret'in Rue Franklin, Paris'te yer alan konut binası ile başlamış, 1920 sonrasında betonarme üretiminin endüstriyelleşmesi önem kazanmış ve 1950-1960 yıllarında büyük boyutlu taşıyıcı prekast betonarme panellerin cephede kullanımı yaygınlaşmıştır [2]. Karbon fiber takviyeli ya da ultra yüksek performanslı beton gibi daha yakın zamanlarda geliştirilen malzemeler, geleneksel malzemeler ile yapılanlardan daha ince ve daha hafif olan panellerin üretimine olanak tanımıştır [4]. Beton panel cephe sistemi ağır beton prekast paneller ve hafif beton prekast paneller olarak ikiye ayrılır. Ağır beton paneller, tek katmanlı ağır beton panel ve sandviç ağır beton panellerden oluşurken; hafif beton paneller, tek katmanlı hafif beton panel, metal ızgaralı hafif beton paneller ve sandviç hafif beton paneller olarak gruplanır. Ağır beton panellerde beton ve çelik donatılardan oluşan betonarme kullanılırken, hafif beton panellerde çelik donatı yerine çeşitli lifler katkısıyla beton güçlendirilir. Sandviç panellerde iç ve dış kaplamayı oluşturan beton malzemeleri arasında bir ısı yalıtım malzemesi yer alır. Metal ızgaralı hafif beton paneller ise kalıba dökülen hafif betonun üzerine genellikle hafif çelik profillerden oluşan bir ızgaranın yerleştirilmesi ile elde edilir. Beton paneller bir fabrikada üretildikten sonra inşaat alanına taşınır ve vinç yardımı ile kaldırılarak bina taşıyıcı sistemine tespit edilir. Beton panellerin bina taşıyıcı sistemine tespitinde ankrajlar ve bulonlardan oluşan bağlantılar kullanılır. Her beton panelin tespitinde en az iki adet beton panelin ağırlığını taşıyarak bu yükü bina taşıyıcı sistemine aktaran yerçekimi yükü bağlantısı, en az iki adet de yatay yükleri bina taşıyıcı sistemine aktaran yatay yük bağlantısı kullanılır [5].

### 4.2. Diamant Ofis Projesi

#### 4.2.1. Diamant Ofis Projesi Cephe Sistemi Bileşenleri

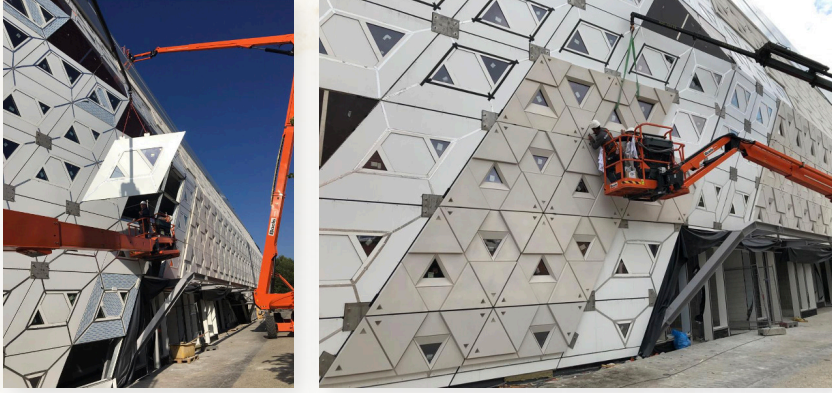
Beton panel cephe sistemine sahip olan ve incelenen projelerden ilki Belçika'nın Ghent şehrinde yer alan Diamant ofis binasıdır (Şekil 1). Binanın

cephe tasarımında üçgen formlar öne çıkarken, beton ve cam malzeme kullanımı göze çarpmaktadır. Beton panel kullanılan kısımlarda iki üçgenin yan yana gelmesiyle oluşan eşkenar dörtgen şeklinde modüllerden cephe sistemi oluşmaktadır. Cephe sisteminin taşıyıcısı olarak bu eşkenar dörtgen formun sınırlarını takip edecek şekilde düşey ve yatay ile belli bir açıda duran alüminyum profiller bina taşıyıcı sistemine tespit edilmektedir (Şekil 2). Duvar gövdesi iki galvaniz levha arasında yerleştirilmiş ısı yalıtım malzemesinden oluşmakta ve düşey ve yatay alüminyum profillere tespit edilmektedir (Şekil 3). Düşey ve yatay alüminyum profillerin kesiştiği köşelere cam lifi takviyeli beton panellerin montajı için çelik ankrajlar yerleştirilmiştir. Duvar gövdesi üzerine gelen cam lifi takviyeli beton paneller her bir eşkenar dörtgen modülün dört köşesinde panel içine gömülü olarak bulunan paslanmaz çelik tespit bileşenleri kullanılarak çelik ankrajlara bağlanır (Şekil 2). Sonrasında bu bağlantılar için her modülün dört köşesinde bırakılmış boşluklar cam lifi takviyeli betondan üretilen küçük üçgen parçalar yapııştırılarak kapatılmıştır. Duvar iç kaplaması olarak kompozit paneller kullanılmıştır. Cephe modüllerinin her birinde yer alan iki üçgen formun ortasında duvar gövdesine tespit edilmiş alüminyum doğrama ve çift tabakalı camdan oluşan üçgen şekilli pencereler bulunmaktadır.

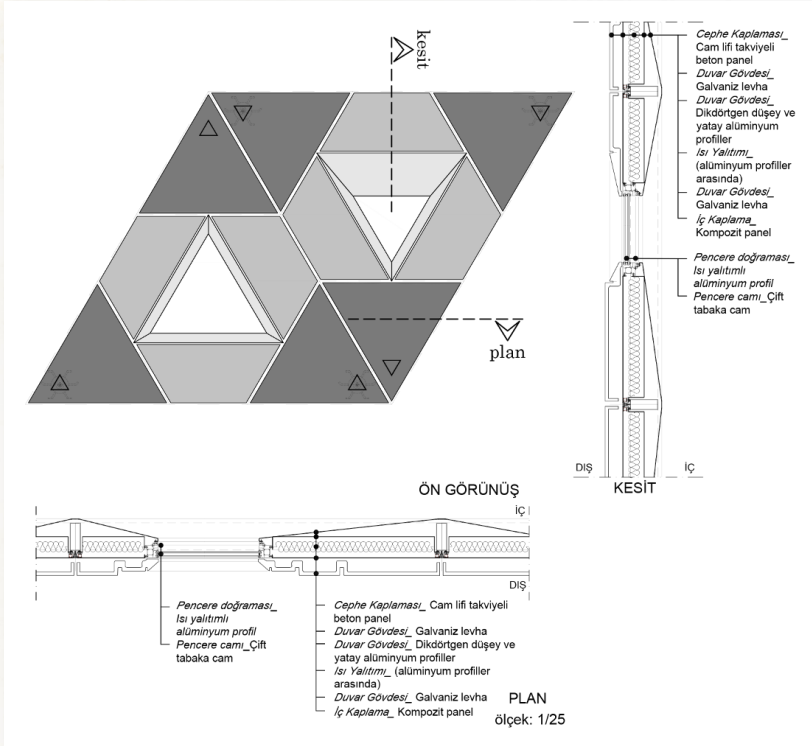
| Diamant Offices           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| Binanın yeri              | Gent, Belçika          |
| Yapım yılı                | 2019                   |
| İşlevi                    | Ofis, ticari           |
| Mimar                     | Asymptote Architects   |
| Cephe sistemi yüklenicisi | Fibrobeton, Metal Yapı |



*Şekil-1: Diamant Ofis proje künyesi ve cephe fotoğrafları, fotoğraflar: Fibrobeton*



Şekil-2: Diamant Ofis projesi cephe sistemi imalat fotoğrafları, fotoğraflar: Fibrobeton



Şekil-3: Diamant Ofis projesi cephe sistemi kısmi plan, kısmi kesit ve kısmi görünüş çizimleri, çizimler: Fibrobeton



#### 4.2.2. *Diamant Ofis Projesi Cephe Sistemi Performansı*

Diamant Ofis binasının cephe sisteminde yer alan düşey ve yatay alüminyum profiller kendilerinin ve tüm cephe bileşenlerinin ağırlıkları ile beraber cepheye gelen rüzgar, deprem gibi yatay yükleri güvenle taşıyarak bina taşıyıcı sistemine iletmektedir. Duvar gövdesinde bulunan ısı yalıtımı ısı geçişini kontrol ederek iç ortamda kullanıcının ısı konfor koşullarının sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Duvar gövdesinde bulunan galvaniz paneller ise hava, su ve buhar geçirimsizlik sağlamaktadır. Kaplama olarak kullanılan cam lifi takviyeli beton paneller güneş ışınlarını yansıtarak kullanıcının ısı konfor koşullarının yaratılmasına katkıda bulunmaktadır. İç duvar kaplaması estetik gerekçeler ile kullanılmıştır. Çift tabakalı camlar ve alüminyum doğramalardan oluşan pencereler güneş ışınlarını iç ortama alarak kullanıcının ısı ve görsel konforunu sağlama konusunda görev üstlenir. Buna ek olarak pencere sistemi dış ortamla iletişimi sağlayarak kullanıcının sosyal ve psikolojik gereksinimlerini sağlamakta rol oynar.

#### 4.3. *Moment Beştepe Projesi*

##### 4.3.1. *Moment Beştepe Projesi Cephe Sistemi Bileşenleri*

İncelenen ikinci bina Ankara'da bulunan, ofis ve ticari işlemlere sahip Moment Beştepe binasıdır (Şekil 4). Dikdörtgen prizması şeklinde kütlelerin farklı açılarla bir araya gelmesiyle oluşan yapının zemine yakın kısımda yer alan kütlelerin beton panellerden oluşan cephesi bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Bir ve iki kat yüksekliğindeki cam lifi takviyeli beton paneller, camlı çubuk cephe sisteminden oluşan duvardaki açıklıkları çevreleyen opak duvar bileşenleri üzerinde kaplama olarak yer almaktadır (Şekil 5). Cephenin opak kısımlarında, bina taşıyıcı sistemini oluşturan betonarme giriş altına çelik ankrajlar ile tespit edilen dikdörtgen kesitli çelik düşey ve yatay profiller cephe sistemini taşıyan bileşenlerdir (Şekil 6). Çelik profillerin iç ve dış yüzeyine galvaniz levhalar tespit edilmiş, levhalar arasına taşıyıcı panel ısı yalıtım malzemesi yerleştirilmiştir. Çelik profillerin dış yüzeyinde cam lifi takviyeli beton panellerin bağlanması için çelik L profil



ankrajlar bulunmaktadır. Ankrajlar arasında bir kez daha taşıyıcı paneller ısı yalıtım amacıyla yerleştirilmiştir. Sonrasında çelik kutu profil ızgaralı cam lifi takviyeli beton paneller, çelik L profil ankrajlara tespit edilmektedir. Duvar iç kaplaması olarak kullanılan malzeme ile ilgili bir bilgiye ulaşılamamıştır. Duvarda bırakılan boşluklara düşey ve yatay alüminyum profiller ile çift tabakalı camdan oluşan çubuk cephe sistemi tespit edilmiştir.

#### **4.3.2. Moment Beştepe Projesi Cephe Sistemi Performansı**

Bu projenin cephe sisteminde yer alan düşey ve yatay çelik profiller yatay yükleri ve cephe bileşenlerinin ağırlığından kaynaklanan yükleri ankrajlar aracılığıyla betonarme kirişlere aktararak kullanıcının güvenliğini sağlar. Çelik profillerin iç ve dış yüzeyinde kullanılan galvaniz levhalar hava, nem ve su geçirimsizlik performansı göstererek iç ortamda kullanıcının kurulukla ilişkili hijyen gereksinimlerinin karşılar. Duvar gövdesi içinde ve önünde yer alan taşıyıcı paneller ısı geçişini kontrol ederek ısı performans gösterir. Cam lifi takviyeli beton panellerin ardında yer alan çelik kutu profillerden oluşan ızgara, beton panelin kendi ağırlığını ve üzerine gelen yükleri çelik L profil ankrajlar yardımıyla cephenin taşıyıcı bileşenini oluşturan çelik profillere aktarır. En dışta yer alan katman olan cam lifi takviyeli beton paneller ise üzerlerine gelen güneş ışınlarını yansıtıp iç ortama iletilebilecek ısı miktarını azaltarak ısı konfor koşullarının sağlanmasına destek olur. Opak duvar kesitinde görülen çelik profillere benzer şekilde, çubuk sistem kullanılan kısımlarda alüminyum düşey ve yatay profiller taşıyıcılık performansı gösterir. Bu profillere tespit edilen çift tabakalı cam, iç ortamla dış ortamın bağlantısını kurarak kullanıcının dış ortamla iletişimini sağlar. Güneş ışınları cam aracılığıyla iç ortama ulaşırken, iç ortamda görsel konfor ve ısı konfor koşullarının oluşmasına yardımcı olur.

| Moment Beştepe            |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Binanın yeri              | Ankara, Türkiye       |
| Yapım yılı                | 2014                  |
| İşlevi                    | Ofis, ticari          |
| Mimar                     | Gökhan Aksoy Mimarlık |
| Ana yüklenici             | Moment Yapı           |
| Cephe sistemi yüklenicisi | Fibrobeton, Pimeks    |

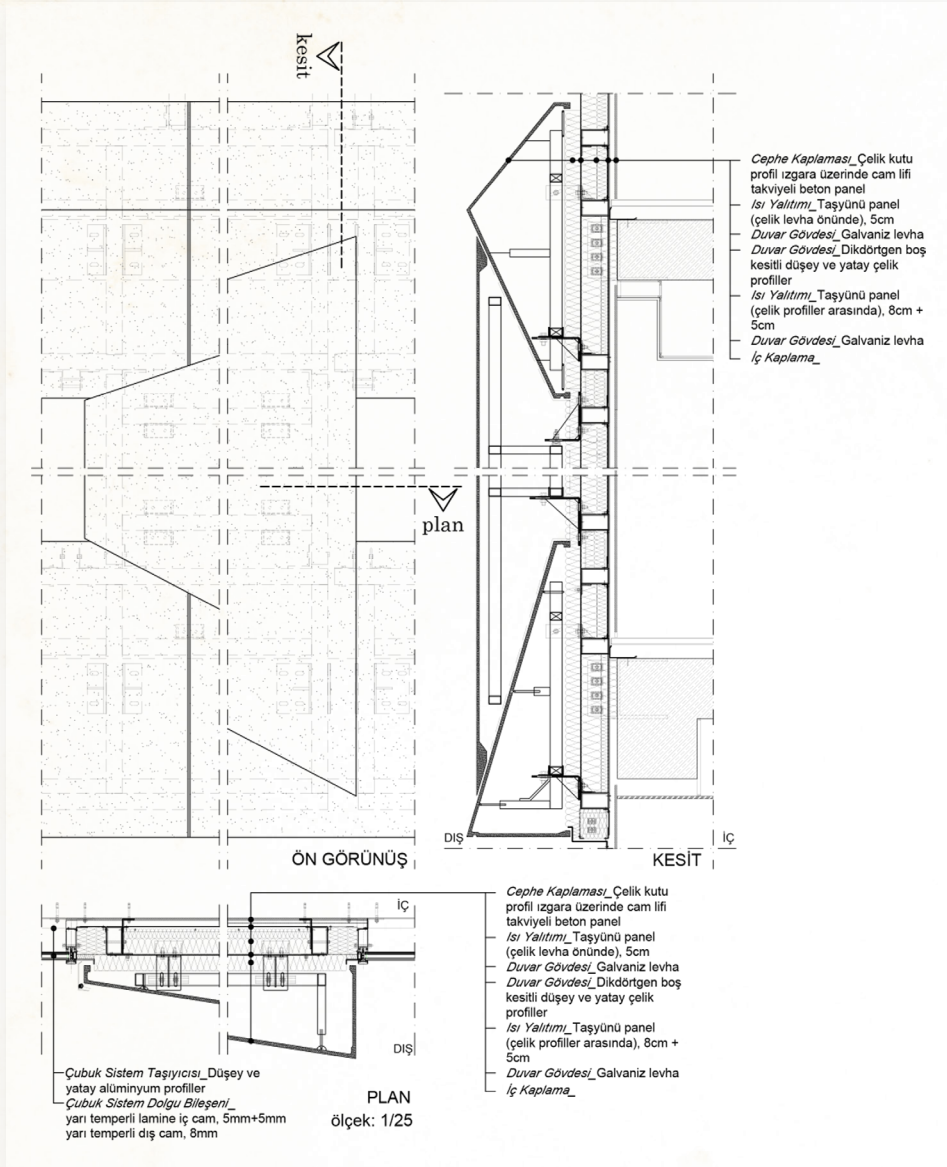


Şekil-4: Moment Beştepe proje künyesi ve cephe fotoğrafları, fotoğraflar: Fibrobeton



Şekil-5: Moment Beştepe projesi cephe sistemi imalat fotoğrafları, fotoğraflar: Fibrobeton





Şekil-6: Moment Beştepe projesi cephe sistemi kısmi plan, kısmi kesit ve kısmi görünüş çizimleri, çizimler: Fibrobeton



## 5. Çubuk ve Panel Cephe Sistemleri Tanımı ve Örnek Binalar

### 5.1. Çubuk ve Panel Cephe Sistemleri Tanımı

Tarihi 1930'lu yıllara dayanan alüminyum çerçeveli duvar sistemleri, ikinci dünya savaşından sonra alüminyumun askeri alanlar dışında tedarikinin mümkün hale gelmesi ile hızla gelişmiştir [6]. Düşey ve yatay çerçeve elemanlarının yarattığı dikdörtgen biçimli ızgaralardan oluşan giydirme cephe sistemleri özellikle 1950'li yıllarda Amerika, New York'ta yapılan Niemeyer, Corbusier ve Harrison tarafından tasarlanan Birleşmiş Milletler Sekreteryası Binası ve Skidmore, Owings ve Merrill (SOM) tarafından tasarlanan Lever House gibi yüksek katlı ofis binalarında kullanılması ile popülerliğini arttırdı [3]. Çubuk sistemler düşey ve yatay çerçeve bileşenleri ile cam, alüminyum, taş, ya da diğer malzemelerden oluşan bir dolgu bileşenden meydana gelen panel sistemler bu çerçeve bileşenleri ile dolgu bileşenlerinin fabrikada bir araya getirilmesi ile oluşur [1]. Çubuk ve panel cephe sistemlerinde dolgu bileşenlerini çerçeveleyen düşey ve yatay profiller genellikle alüminyum, çelik ya da ahşap malzemelerden yapılır. Çubuk sistemlerde düşey profiller ankrajlar yardımı ile bina taşıyıcı sistemine bağlanarak cephe sisteminin ağırlığını ve yatay yükleri bina taşıyıcı sistemine aktarır. Düşey profillerin arasına yatay profiller tespit edildikten sonra bazı yardımcı bileşenler ile dolgu malzemesi oluşturulan bu ızgaraya yerleştirilir. Benzer şekilde panel sistemlerde fabrikada üretilip inşaat sahasına taşınan cephe sistemi birimlerinin her biri vinç yardımı ile kaldırılıp ankrajlar ile bina taşıyıcı sistemine tespit edilir. Çubuk ve panel cephe sistemlerinde dolgu bileşenin düşey ve yatay profillere tespitinde baskı çıtalı birleşim ya da strüktürel silikonlu birleşim yöntemleri kullanılabilir. Baskı çıtalı birleşimde dolgu bileşenini tutan baskı çıtaları yatay ve düşey profillere eşit dağılım çizgisel bir baskı uygulayacak şekilde tespit edilir ve hem profiller ile dolgu bileşeni arasına hem de dolgu bileşen ile baskı çıtası arasına sızdırmazlık sağlayacak elastik fitiller yerleştirilir [7]. Farklı biçim ve geometrilere sahip kapaklardan biri seçilerek baskı çıtaları üzerine geçmeli bağlantı ile tespit edilmesiyle sistem tamamlanır. Cephedeki profillerin görünüşünü minimum düzeye indirmek



amacıyla geliştirilen strüktürel silikonlu sistemlerde, cam dolgu bileşenleri mekanik tespit yerine strüktürel yapıştırıcı kullanılarak profillere tespit edilir [7]. Çubuk sistemler düşük nakliye hacmine sahip olması ve öngörülelemeyen saha koşullarına uyum yetenekleri ile avantajlı olmasına rağmen panel sistemler gibi kontrollü bir alan ile ideal aletlere sahip bir fabrika ortamında üretilmek yerine inşaat sahasında değişken koşullar altında montajı yapılması konusunda dezavantajlıdır [4].

## 5.2. Flame Tower Projesi

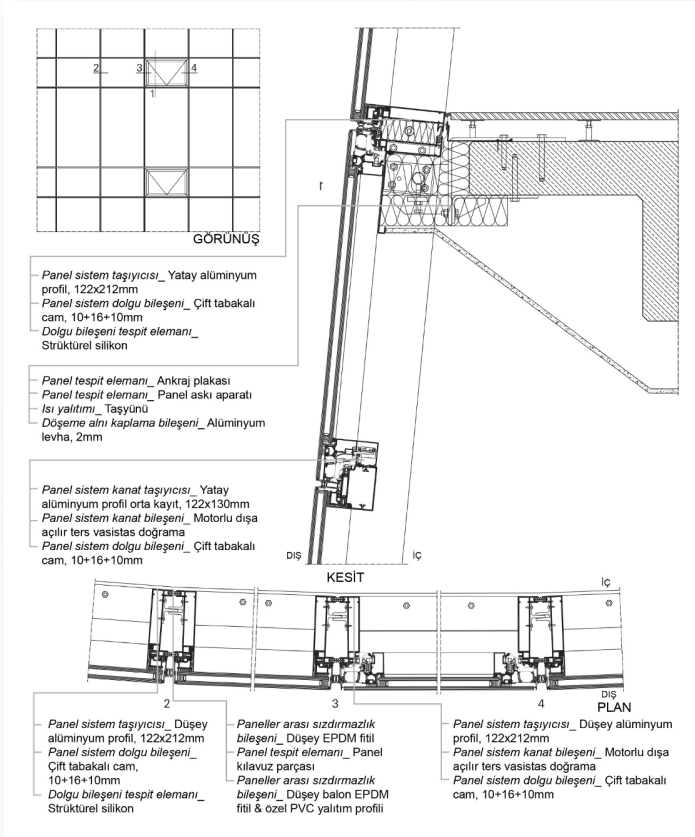
### 5.2.1. Flame Tower Projesi Cephe Sistemi Bileşenleri

Bakü'de yer alan Flame Tower projesi konut, otel, ofis ve alışveriş merkezi işlevlerine sahip üç yüksek katlı binadan oluşmaktadır (Şekil 7). Cephe sistemi dolgu bileşeni olarak çift tabakalı cam içeren düşey ve yatay alüminyum profillerle çevrelenmiş panel sistem modüllerden meydana gelmektedir. Panellerin üst kısmında motorlu dışa açılan pencere kanatları ve bu kanatları taşıyan yatay alüminyum profil orta kayıtlar bulunmaktadır (Şekil 8). Dolgu bileşenlerinin düşey ve yatay profillere tespitinde strüktürel silikon kullanılmıştır. Paneller fabrikada üretildikten sonra inşaat sahasına taşınmakta ve bir vinç yardımıyla kaldırılarak betonarme bina taşıyıcı sistemi girişlerine tespit edilmektedir. Betonarme giriş alnına tespit edilen ankraj plakası ve panel askı aparatı kullanılarak panellerin montajı yapılmıştır. Döşeme alını ile panel arasına taşıyıcı ısı yalıtımı yerleştirilerek döşeme alını alüminyum levha ile kaplanmıştır. Düşeyde panellerin birleşim noktalarında panellerin birbiri ile bağlantısını sağlayan panel kılavuz parçaları bulunmaktadır. Ayrıca bu birleşimde iç ve dışta düşeyde devam eden EPDM fitiller ile birlikte dışta özel PVC yalıtımlı profil yer almaktadır.

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Flame Tower</b>          |   |
| Binanın yeri                | Bakü, Azerbaycan  |
| Yapım yılı                  | 2012  |
| İşlevi                      | Konut, otel, ofis, alışveriş merkezi                                |
| Mimar                       | HOK Architecture, GB-London   |
| Projede görev alan uzmanlar | DIA Holdings, Hill International, Werner Sobek Engineering & Design |
| Cephe sistemi yüklenicisi   | Aygün-Dekoral Consortium  |



Şekil-7: Flame Tower proje künyesi ve cephe fotoğrafları; fotoğraflar: Schüco



Şekil-8: Flame Tower projesi cephe sistemi kısmi plan, kısmi kesit ve kısmi görünüş çizimleri, çizimler: Schüco

### 5.2.2. Flame Tower Projesi Cephe Sistemi Performansı

Flame Tower projesinin cephe sistemi bileşenleri gösterdikleri performans yönünden incelendiğinde ilk olarak tüm cephe sisteminin ağırlığını ve cepheye gelen yatay yükleri taşıyarak betonarme kirişlere aktaran düşey ve yatay alüminyum profillerin taşıyıcılık performansından bahsedilebilir. Dolgu bileşeni olarak kullanılan çift tabakalı camın ağırlığı ve cama gelen yükler strüktürel silikon aracılığıyla düşey ve yatay profillere aktarılır. Panellerdeki dolgu bileşeni olan çift tabakalı camlar kullanıcının dış ortamla ilişki kurmasını sağlamak yanında güneş ışınlarını iç ortama ileterek kullanıcının görsel ve ısıl konfor ihtiyaçlarını karşılar. Ayrıca çift tabakalı cam olması sebebiyle ısıl geçirgenlik direnci yüksek olduğundan ısı geçişini kontrol eder. Açılabilir kanatlar iç ortama temiz hava girişini sağlayarak doğal havalandırma görevini üstlenir. Panelleri oluşturan alüminyum ve cam malzemeler hava, su ve nem geçirimsizdir. Panellerin birleşim noktasında bu sızdırmazlık performansını sağlamak için ise içte ve dışta EPDM fitiller kullanılmıştır.

### 5.3. Quasar Projesi

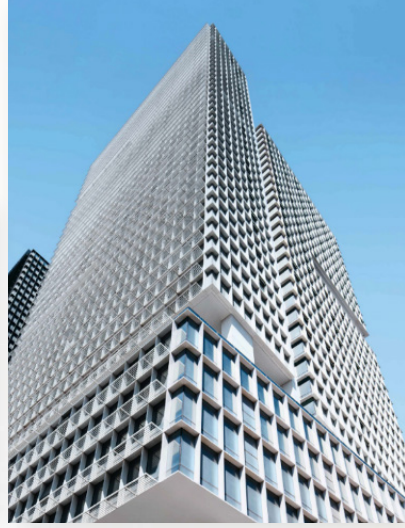
#### 5.3.1. Quasar Projesi Cephe Sistemi Bileşenleri

Panel cephe sistemi incelenen ikinci proje İstanbul'da yer alan Quasar'dır (Şekil 9). Karma kullanımlı projenin konut, ofis ve otel işlevli kısımları bulunmaktadır. Cephe sistemini oluşturan modüler paneller iki adet yatay kayıtlı bölünerek çift tabakalı cam dolgu kısıma ek olarak motorlu açılabilir bir kanat ve opak cam bölgeleri oluşturulmuştur. Dolgu bileşenlerinin yatay ve düşey alüminyum profillere tespitinde paneli çevreleyen profiller üzerinde alüminyum kapak profili kullanılırken, yatay ara kayıtlarda strüktürel silikonlu birleşim yapılmıştır (Şekil 10). Bina taşıyıcı sisteminin bir parçası olan betonarme kirişlere tespit edilen panel ankrajları ve panel askı aparatları kullanılarak panellerin montajı yapılmıştır. Panel üst noktası ankraj ile tespit edilirken panel alt noktasında alttaki panelde yer alan askı lamasına geçmeli bir bağlantı kurulmaktadır. Betonarme kiriş ve cephe sistemi arasında kalan boşluğa taşıyıcı ısı yalıtımı yerleştirilmiştir. Döşeme altını



kapatan bölgede taşıyıcı ısı yalıtımı, alüminyum levha ve opak çift tabakalı cam katmanlarını içeren dolgu bileşenleri bulunmaktadır. Opak dolgu bileşeninin alt kısmında yer alan alüminyum profil yatay orta kayıta, açılı duran alüminyum profillerden oluşan yatay güneş kırıcı sistemi ve cephe aydınlatması yer almaktadır.

| Quasar                      |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Binanın yeri                | İstanbul, Türkiye       |
| Yapım yılı                  | 2010-2017               |
| İşlevi                      | Konut, otel, ofis       |
| Mimar                       | EAA Mimarlık            |
| Projede görev alan uzmanlar | Axis Facade Danışmanlık |
| Cephe sistemi yüklenicisi   | Erbay Alüminyum         |

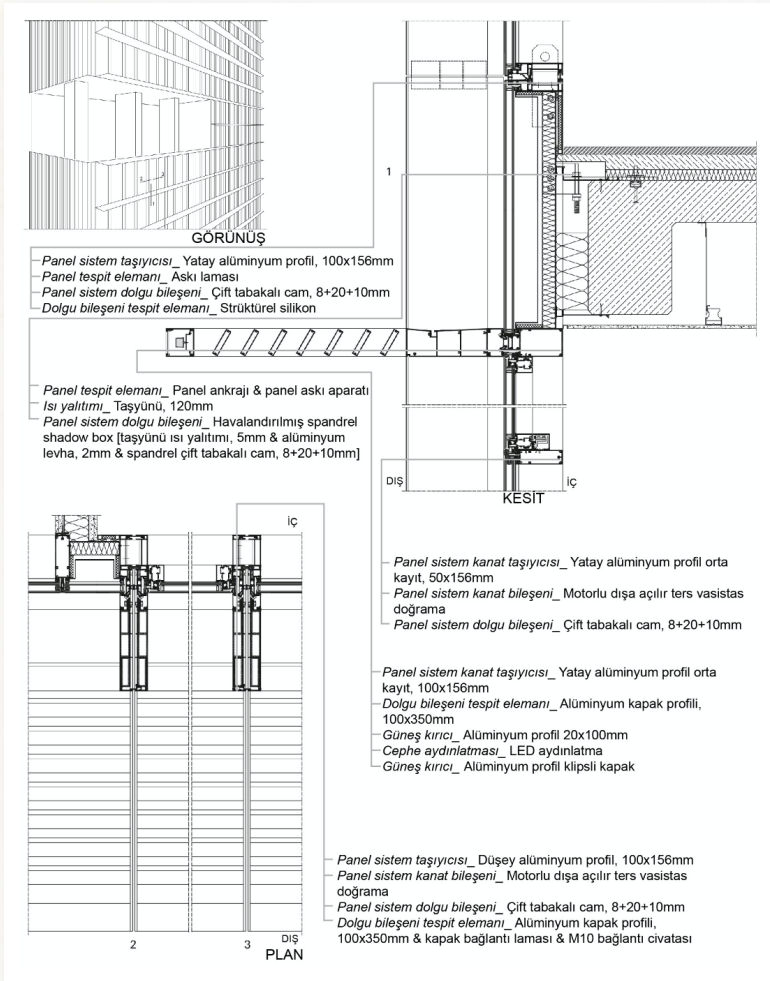


*Şekil-9: Quasar proje künyesi ve cephe fotoğrafları, fotoğraflar: Schüco*

### 5.3.2. Quasar Projesi Cephe Sistemi Performansı

Panellerde yer alan düşey ve yatay alüminyum profiller taşıyıcılık performansı göstererek cephe sisteminin kendi ağırlığını ve üzerine gelen yükleri güvenle taşıyıp, betonarme kirişler yoluyla bina taşıyıcı sistemine aktarmaktadır. Dolgu bileşenlerinin ağırlıklarının ve üzerlerine gelen yatay yüklerin düşey ve yatay alüminyum profillere aktarılması strüktürel silikon, alüminyum kapak profili bağlantısı ile sağlanmaktadır. Isı geçişinin kontrolü çift tabakalı camlar, opak cam ardındaki taşıyıcı ısı yalıtımı ve alüminyum profillerde yer alan plastik ısı kesiciler ile sağlanarak iç ortamda ısıl konfor koşulları oluşturulmaktadır. Saydam camlı kısımlardan iç ortama geçen

güneş ışınları iç ortamdaki ısıl konfor koşullarına katkıda bulunur. Ayrıca camdan iç ortama geçen güneş ışınları gereken aydınlık düzeyini gün ışığı ile sağlayarak görsel konfor koşullarının oluşturulmasında rol oynar. Panelleri çevreleyen yatay ve düşey yöndeki kapak profilleri ile yatay güneş kırıcılar iç ortama ulaşan güneş ışınlarını kontrol ederek iç ortamdaki görsel konforu arttırmaktadır. Cam ve alüminyum hava, nem ve su geçirimsiz malzemeler olduğundan panel cephe sisteminde geçirimsizlik açısından hassas olan panellerin birleşim noktalarında sızdırmazlık bileşenleri kullanılmıştır.



**Şekil-10:**  
Quasar  
projesi cephe  
sistemi kısmi  
plan, kısmi  
kesit ve kısmi  
görünüş  
çizimleri,  
çizimler:  
Schüco

## 6. Sonuçlar

Ülkemizde inşaat sektörü ekonomiye büyük bir katkı sunmaktadır. İnşaat sektörü içindeyse cephe sektörü hem cephenin estetik ve prestij algısı sebebiyle hem de en büyük yüzey alanına sahip yapı elemanı olması sebebiyle önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada kaplamalı cephe sistemi, beton panel cephe sistemi, transparan cephe sistemi, çubuk ve panel cephe sistemi olarak dörde ayrılan cephe sistemlerinden iki tip cephe sistemi ele alınmıştır. Beton panel cephe sistemi ile çubuk ve panel cephe sistemi ile tasarlanmış iki ulusal, iki uluslararası olmak üzere önemli dört projenin cephe bileşenleri ve sistem performansları incelenmiştir. Beton panel cephe sistemi ile tasarlanan projeler karşılaştırıldığında ikisinde de düşey ve yatay profillerden oluşan ızgara sisteminin iki yanına metal sac tespit edilmesi ve bunlar arasına ısı yalıtımı yerleştirilmesi ile duvar gövdesi oluşturulduğu görülmüştür. İki projede de beton panellerin tespiti için düşey ve yatay cephe taşıyıcılarına bağlanan ankrajlar bulunmaktadır. Bu iki projede cephe tasarıma bağlı olarak beton panellerin boyutu ve geometrisi birbirinden farklılaşmaktadır. Beton panellerin geometri ve boyutunun değişmesi ankraj ile beton panelin bağlantı türünü ve beton paneller arkasında paneli taşıyan bir ızgara olup olmamasını etkileyerek cephe sistemlerinin kurgusunun birbirinden ayrılmasına sebep olmuştur. Çubuk ve panel cephe sistemleri ile tasarlanmış iki projenin incelenmesi sonucunda yüksek katlı binalar olmaları sebebiyle ikisinde de panel sistem tercih edildiği görülmüştür. İki projede de havalandırma amacıyla panellerin üst kısımlarında motorlu açılır kanatlar bulunmaktadır. Binalardaki döşeme taşıyıcı sistemindeki farklılıklar sebebiyle panellerin tespitinde kullanılan ankrajlar Quasar projesinde kiriş altına, Flame Tower projesinde ise döşeme altına tespit edilmiştir. Cephe sistemi tasarımındaki farklılıklar nedeniyle Quasar projesinde cephede kiriş altına denk gelen kısımlarda spandrel cam kullanılırken Flame Tower projesinde tüm cephede görüşe izin veren şeffaf camlar kullanılmış, döşeme alını alüminyum profil ve asma tavan ile kapatılmıştır. Quasar projesinde iklime bağlı olarak kullanıcının ısı ve görsel konforu ile beraber binanın enerji etkinliği tasarım yaklaşımında göz önüne alınarak panellerde yatay güneş kırıcılar kullanılmıştır. İki projede kullanılan çift cam sisteminde, iklime bağlı



olarak değişen ısı yalıtım performansı sebebiyle camlar arasındaki boşluğun boyutu ve çevredeki gürültü kaynaklarına bağlı beklenen ses yalıtımı performanslarının farklı olması sebebiyle dış camın kalınlığı değişmektedir. Tasarımdaki farklı yaklaşımların ve iklim gibi çevresel etmenlerdeki farklılıkların cephe sistemlerine yansması sonucu cephe kurgularında değişiklikler görülmesine rağmen incelenen projelerde cephe bileşenleri kendilerinden beklenen performansları karşılamaktadır. Yapılan inceleme sonucunda, cephe sisteminin mimari tasarım ile yapısal tasarım, sistemlerin üretim ve montajında görev alan profesyonellerin ülkemizde cephe sistemlerinin güncel teknolojiyi yakalamasında ve bu konudaki teknik uzmanlık seviyesinin artmasında büyük katkıları olduğu görülmüştür. Cephe paydaşları, bu uzmanlıklarını ve deneyimlerini yurtdışında uluslararası projelerin cephe sistemlerinin tasarım, üretim ve montaj aşamalarında başarılı bir şekilde rol alarak ortaya koymuşlardır. Ülkemizde ve yurtdışında öne çıkan binaların cephe sistemleri süreçlerinde yer alan profesyonellerin belirli bir bölümünün Üniversitemiz mimarlık ve mühendislik bölümlerinden mezun olduğu bilinmektedir.

### 7. Teşekkürler

Yazarlar, çalışmaya sağladıkları bilgiler için cephe sistem üreticisi Fibrobeton ve Schüco firmalarına teşekkürlerini sunarlar.

### KAYNAKÇA

- [1] K. Boswell, *Exterior Building Enclosures: Design Process and Composition for Innovative Façades*, John Wiley & Sons, 2013.
- [2] T. Herzog, R. Krippner, W. Lang, *Facade Construction Manual*, Walter de Gruyter, 2004.
- [3] A. J. Brookes, M. Meijs, *Cladding of Buildings*, Taylor & Francis, 2008.
- [4] E. Allen, J. Iano, *Fundamentals Of Building Construction: Materials and Methods*, John Wiley & Sons, 2009.
- [5] M. Mehta, W. Scarborough, D. Armpriest, *Building Construction: Principles, Materials, and Systems*, Pearson Prentice Hall, 2009.
- [6] <https://www.wbdg.org/guides-specifications/building-envelope-design-guide/fenestration-systems/curtain-walls> (Erişim tarihi: 28 Ocak 2022).
- [7] A. Reichel, K. Schultz, *Enclose Build : Walls, Facade, Roof*, Birkhäuser, 2015.

# TÜBERKÜLOZ VE MODERNİZM: TIBBİ TEDAVİNİN MEKÂNSAL BİR YANSIMASI OLARAK PAIMIO SANATORYUMU

*Melike Karali\**

## ÖZ

Tüberküloz dünyanın en bulaşıcı katillerinden biri olmaya devam etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün yayımladığı Küresel Tüberküloz Raporu'na göre 2020 yılında dünya çapında tahmini 9,9 milyon insan tüberküloza yakalanmış ve 1,5 milyon insan tüberkülozdan dolayı hayatını kaybetmiştir. COVID-19 pandemisi ile tekrar gündeme gelen salgın hastalıklar konusu, tarihte bilimsel, kültürel ve toplumsal yankısı büyük olmuş salgınlardan tüberkülozun tarihinin bilimsel, tıbbi, teknolojik, sosyal ve kültürel boyutları

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi, İstanbul - Türkiye,  
karalim@itu.edu.tr

ile daha geniş kapsamda ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Geçmişteki tüberküloz hastalığı deneyimlerine bakılarak, bu deneyimlerin insanlığa neler aktarabildiği ve geleceği şekillendirmede ne gibi roller oynayabileceği konusu büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda çalışmada, 19. yüzyılın ortalarından 20. yüzyılın ortalarına kadar etkili olmuş sanatoryum hareketine odaklanılmış, tıp tarihi ve mimarlık arakesitinde sanatoryum konusu ele alınmış ve dünyada modern mimarlığın önemli temsillerinden biri olan Paimio Sanatoryumu modernist mimarının özellikleri ve modern mimarlık tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Modern mimari ve tasarımın öncüsü Alvar Aalto ve Aino Aalto tarafından 1929'da tasarlanan sanatoryumun, yerleşim ölçeğinden insan ölçeğine kadar tüberküloz tedavisi ile ilişkilendirilen mimari unsurları, tasarım yaklaşımları ve kavramları ortaya çıkarılmış ve bulgular çalışmaya yansıtılmıştır. Tüberküloz, sağlık ve hijyen kavramlarının ön plana çıktığı modern mimari tasarımları etkilemiş, 20. yüzyılın ilk yarısındaki tüberküloz sanatoryumları iyileştirme mekânları olarak modernist hareketin bir parçası olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Tüberküloz, Sanatoryum, Modern Mimarlık ve Tasarım, Paimio Sanatoryumu*

## 1. Giriş

İnsanlık tarihi boyunca diğer bulaşıcı hastalıklara göre daha fazla insanın ölümüne neden olduğu düşünülen tüberküloz *Mycobacterium tuberculosis* mikrobunun neden olduğu bulaşıcı ve ölümcül bir hastalıktır. Tarihsel süreç içinde Pott hastalığı, phthisis, sıraca hastalığı, tüketim hastalığı, beyaz ölüm, beyaz veba, tüm ölümlerin kaptanı ve ince hastalık gibi isimlerle adlandırılan tüberküloz bilinen en eski hastalıklardan biridir.

Antik Mısır döneminde mezar odalarının duvarlarındaki cenazeye ait portreler dikkate alınarak yapılan incelemelerde bu eski resimlerin Pott hastalığı olarak adlandırılan omurga tüberkülozunun varlığını temsil ettiği düşünülmüş ve antik Mısırlıların kalıntılarında tüberküloz lezyonlarının bulunması ile hastalık kanıtlanmıştır [1]. Sömürge öncesi Amerika'da da



Pott hastalığı dâhil olmak üzere kemik tüberkülozu Perulu mumyalarda bulunmuş, Mısır'da olduğu gibi mumyalanmış dokulardan *Mycobacterium tuberculosis* DNA'sı elde edilmiştir [2]. Antik Yunan'da Hipokrat tarafından tüberküloz için en yaygın olarak kullanılan kelime *phthisis*'tir [3]. *Hipokrat Külliyyatı*'nda tüberkülozun en yaygın hastalık olduğu belirtilmekte ve ölümlerin çoğunun bu hastalık yüzünden olduğu vurgulanmaktadır [4]. *Phthisis* hastalığının çoğunlukla 18-35 yaş arasındaki insanlarda kendini gösterdiği ifade edilmektedir [5]. Bergamalı hekim Galen *phthisis*'i ateş, terleme ve kanlı balgam öksürmesi ile tanımlamış ve *phûma* adını verdiği fizik akciğerlerde şişliklere rastlamıştır. Galen hastalığın bulaşıcı olduğunu düşünmüş ve hastalığı olan insanlarla yakın temasa karşı uyarıda bulunmuştur [6]. Orta Çağ'da tüberkülozun bir türü olan sıraca hastalığını iyileştirmek için *kraliyet dokunuşu* olarak bilinen uygulama Kral Clovis tarafından başlatılmış ve birkaç yüzyıl boyunca kral veya kraliçeler, sağlığına kavuşturmak amacıyla sıraca hastalarına dokunmuştur [7]. Doktor İbn-i Sina'nın *El-Kanun fi't-Tıb* isimli eserinde iç yaralar ve göğüs duvarını çevreleyen dokuların iltihapları -solunum sistemi hastalıkları- bölümünde akciğer çevresindeki dokular ve hastalıkları ele alınmakta ayrıca tüberküloz ve belirtileri tartışılmaktadır. Akciğer ve çevresindeki doku hastalıklarının ortak tedavisinin pratik ilkeleri bölümünde tüberküloz, zatürre ve zatülcenp tedavisi ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Rejim ve çevresel faktörlerin solunum yolu hastalıklarına etkisine değinilmekte, tüberkülozun en sık sonbahar mevsiminde görüldüğü belirtilmektedir. Akciğer tüberkülozunda baş gösteren belirtiler geceleri daha şiddetli olan kronik ateş, terleme, kanlı olabilen balgam, nefes darlığı ve şiddetli halsizlik olarak sıralanmaktadır [8]. Hekim Sylvius de la Boë'nin, 1679'da yayımlanan *Opera Medica* adlı eserinde, *tubercula glandulosa* olarak adlandırdığı akciğer iltihabında *tüberkül* terimini ilk kez kullandığı görülmektedir. Sylvius, tüberküllerin apselere, ülserlere ve ampiyeme ilerlemesini anlatmış ve *phthisis* ile sıraca hastalığı arasındaki ilişkiyi tanımlamıştır [9]. Doktor René Laennec 1816 yılında stetoskopu icat etmiş, tüberkülozlu hastaların göğüslerini dinlemek için stetoskopunu kullanmıştır. Hasta muayenesini diseksiyon bulgularıyla ilişkilendirmiş, akciğer ve akciğer dışı tüberkülleri ayrıntılı olarak tanımlamıştır [10]. 1865'te doktor

Jean-Antoine Villemin kısa bir süre önce ölen tüberküloz hastasının akciğer boşluğundan aldığı irini tavşanların deri altına enjekte ederek yaptığı deney ile tüberkülozun geçişini göstermiş ve hastalığın bulaşıcı olduğunu kanıtlamıştır [11]. Bakteriyojinin öncüsü Robert Koch 1882'de tüberküloz etkeni mikrobi *Mycobacterium tuberculosis*'i tanımlayarak mikrop teorisinin yerleşmesini sağlamıştır. Koch, bir mikrobun bir hastalığın etkeni olabilmesi için Koch postülatları adı verilen gerekli ölçütleri ortaya koymuştur [12]. Albert Calmette, Camille Guérin ile birlikte Calmette-Guérin olarak adlandırılan tüberküloza karşı BCG aşısını geliştirmiştir. 1921 yılında annesi doğumdan sonraki gün akciğer tüberkülozundan ölen 3 günlük bir bebeğe ağızdan BCG vererek aşının ilk kullanımını başlatmışlardır [13]. 1945'te Selman Waksman'ın lisansüstü öğrencisi Albert Shatz ile birlikte geliştirdikleri streptomisin tüberküloz tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır [14]. 1949 yılında streptomisin tedavisine para-amino salisilik asit, 1952'de izoniazid eklenmiş, ilaca dirençli tüberkülozun tedavisinde bu üçlü tedavi yöntemi temel alınmıştır. 1963 yılında rifampin tedavide kullanılmaya başlanmış, bundan sonraki süreçte ilaca karşı direnci azaltabilmek için çoklu ilaç tedavisi ile hastalar tedavi edilmiştir [15].

18. yüzyılın ortalarında tüberkülozun romantik olma durumu ile ilişkilendirilmesi ve sanatçı hastalığı olarak görülmesi, sanatçı-melankoli temellerine dayandırılarak iyi hastalık olarak algılanmasına neden olmuştur. Fakat bu durum 19. yüzyılda değişime uğramış, sanayileşme sonucu kötü çevre koşullarında yaşayan insanlarda hastalığın hızla yayılması sonucu tüberküloz yoksulluk ile ilişkilendirilmiş ve alt tabaka hastalığı olarak görülmüştür. 1882 yılında Robert Koch'un tüberküloz basilini tanımlaması ile hastalık yapıcı mikrop teorisi bilimsel olarak ispatlanmıştır. Koch'un bu keşfi hastalığın etiyolojisi ile ilgili üretilen ve süregelen tanımlamalar adına bir kırılma noktası olmuştur. Böylelikle 1882 yılına kadar romantizm veya yoksulluk ile hastalık arasında kurulan bağlantı yerini tanımlanmış bir bakterinin hastalığa neden olduğu görüşüne bırakmıştır. Ancak Koch'un keşfinden antibiyotiklerin kullanımına kadar olan süreçte tüberkülozun tedavisi için kesin bir yaklaşım bulunmamaktaydı. Bu dönemde hastaları toplumdan izole

etmek ve hastalığın kontrolünü sağlamak için sanatoryum hareketi etkili olmuş, sanatoryumlarda kalan hastalara uygulanan kür ile tüberküloz seyrinin hafifletilmesi sağlanmıştır.

Sağlıkta rejim, temiz hava, güneş ışığı ve egzersiz gibi tedavi yöntemleri Hipokrat dönemine kadar dayanmaktadır. Hipokrat döneminde hastalar tapınaklarda bakılır, bol ve iyi yemek, süt ve egzersiz ile tedavi edilirdi [16]. Galen ise sağlığı etkileyen ve vücudun dışında kalan şeyleri hava, yiyecek ve içecek, dinlenme ve egzersiz, uyku, boşaltım ve zihin durumu olarak sıralamıştır [17]. Galen ve zamanının diğer doktorları temiz hava, süt, iyi beslenme ve Mısır ve Libya gibi hafif elverişli rüzgârlara sahip bölgelere deniz seyahatlerini tavsiye etmişlerdir [18]. Hipokrat ve Galen zamanlarından bilinen temiz havanın iyileştirici etkileri George Bodington ve Hermann Brehmer gibi doktorlar tarafından 19. yüzyılda akciğer tüberkülozunun açık hava tedavisinde kullanılmıştır. Hermann Brehmer, bir sanatoryumda temiz hava, egzersiz ve iyi beslenme rejimiyle tüberkülozu tedavi edebileceğini öne sürmüştür. Brehmer'in 1854 yılında Görbersdorf'ta *Heilanstalt* ismini verdiği sanatoryumu kurması ile sanatoryum hareketi başlamıştır [19].

19. yüzyılın ortasında başlayan sanatoryum hareketi antibiyotiklerin keşfine kadar devam etmiştir. 1945'te streptomisin'in tüberküloz tedavisinde kullanılmaya başlanması ile sanatoryum hareketinin son bulduğu söylenebilir. 20. yüzyılın başlarında, tüberküloz hastalığının tedavisi için geliştirilen yöntemlerle işlevsel tasarım anlayışına dayalı sosyal amacı olan mimarlıkta Modern Hareket'in yolları kesişmiştir. Modern tasarım ilkeleri ile hijyenik mekânlar tasarlanmış, mimarın birey ve toplum sağlığına katkıda bulunması amaçlanmıştır.

Çalışmada tüberküloz ve modernizm arasındaki bağıntıdan yola çıkılarak sağlık ve hijyen kavramlarının ön plana çıktığı modernist tasarımlar ele alınmıştır. Modern mimarlığın ikonik temsillerinden biri olan Villa Savoye'un -mimar Le Corbusier tarafından modern mimarlığın beş ilkesine göre tasarlanmıştır- 20. yüzyıl modern mimarlığını şekillendirmesindeki önemi belirtilmiştir. Ardından mimar Alvar Aalto tarafından 1929-1933'te tasar-



lanmış, modern sanatoryum uygulamalarının en önemli örneklerinden biri olan Paimio Sanatoryumu projesi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Sanatoryum yapısının tüberküloz tedavisi ile ilişkilendirilen mimari unsurları belirtilmiş, modern sanatoryum tasarım ilkelerinin ortaya konulmasında bir model olduğu vurgulanmıştır.

### 2. Tüberküloz ve Modernizm

Sanayi Devrimi, uygarlık tarihinde büyük çaplı teknolojik, sosyoekonomik ve kültürel değişimlere yol açmış bir dönüm noktasıdır. Makineleşme ve seri üretim kavramlarının ön plana çıktığı bu teknolojik devrim ile demir ve çelik gibi yeni malzemelerin kullanımı, ulaşım ve iletişim araçlarının gelişimi, yeni enerji kaynaklarının kullanımı, yeni makinelerin icadı ve fabrika sistemi gibi gelişmeler meydana gelmiştir. Sanayi Devrimi sonrası kentleşme başlamış, sanayileşmenin hızlı gelişimi ile birlikte kentsel alanlara -sanayi kentlerine- göç artmıştır. Sanayi kentlerinde aşırı nüfus yoğunluğu, yoksulluk ve kirlilik gibi ciddi problemler bulaşıcı hastalıkların hızla yayılmasına neden olmuştur.

Orta Çağ'da bataklıklardan ve çürümüş organik maddelerden açığa çıkan kötü koku ve zehirli buharların salgın hastalıklara yol açtığına inanılan miyasma teorisi hâkimdi. Hipokrat ve Galen'in ilkelerini genişleten bu teori 19. yüzyıla kadar geçerliliğini korumuş, hastalıkların sebebinin mikroplar olduğunun bulunmasından önce kasaba ve kentlerin sanitasyonunda etkili olmuştur [20]. 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren kentlerde kötüleşen yaşam koşullarını iyileştirmek ve insanların doğa ile uyumlu yaşayabilmesini sağlamak için Park Hareketi, Şehri Güzelleştirme Hareketi ve Bahçe Şehir Hareketi gibi önemli gelişmelerin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu hareketlerin amacı kent sakinlerinin fiziksel aktivitelerini, psikolojik refahını ve halk sağlığını destekleyerek kentsel yaşam kalitesini artırmaktı. Avrupa seyahati boyunca kent parkları ve kırsal manzaradan etkilenen peyzaj mimarı Frederick Law Olmsted, Amerika'da şehirlerdeki yaşam koşullarını iyileştirmek için büyük ölçekli pastoral ve pitoresk stilde parklar tasarlamaya başladı [21]. Olmsted, kent sakinlerinin hastalıklara ve strese karşı açık

hava, güneş ışığı ve açık alana ihtiyacı olduğunu düşünüyordu [22]. Central Park, kamusal alan kavramını geliştiren Olmsted'in ilk halka açık park tasarımıydı ve işçi sınıfı sakinleri için şehirden kaçış yeri idi.

20. yüzyılın başlarında sanat, tasarım, mimarlık ve planlama alanlarında etkisini gösteren sosyal ve kültürel bir hareket olan Modernizm ortaya çıkmıştır. Sanayi Devrimi'nin bir sonucu olan toplumdaki değişimlere yeni teknolojik gelişmeleri kullanarak çözüm sunmak amacıyla ortaya çıkan modern mimarlık; işlevsel tasarım, yeni malzemelerin kullanımı -beton, cam, çelik-, süsleme ve dekorasyonun ortadan kaldırılması ve yapısal yeniliklere açıklık ile ilişkilendirilmiştir [23].

Tüberküloz hastalığının araştırılması ve tedavisi, mimari ve tasarımda biçim ve toplumsal amacın bütünleştirilmesini temel alan, sınıfsız ve hijyenik yeni bir yaşam tarzı oluşturmaya çalışan Modernizm'in ortaya çıkışı ile ilişkilendirilmiştir [24]. Modernizm, mimari açıdan, temel bir faktör olarak seri üretim ile pratik, ekonomik bir tasarım estetiğini birleştiren özgürleştirilmiş bir eşitlik ifadesi ile sonuçlanmıştır [25]. Düz çatılar, balkonlar ve teraslar gibi ayırt edici mimari özellikler, "Modern Hareket" ve daha sonra "Uluslararası Tarz" binalarla ilişkilendirilmeleri nedeniyle modernist olarak kabul edilmiştir [26].

Modern mimarlığın öncülerinden Le Corbusier, mimarlığın Sanayi Devrimi sonucu değişen yaşam tarzına bir yanıt getirmesi gerektiğini savunmuştur. 1923 yılında yayımladığı *Bir Mimarlığa Doğru* isimli eseri ile -metnin aslı *L'Esprit Nouveau* isimli dergide yayımladığı makalelerden oluşmaktadır- modern mimarlığın tasarım ilkelerinin belirlenmesini sağlamış ve Uluslararası Mimarlık biçiminin oluşmasına çok büyük katkıda bulunmuştur. Le Corbusier, Sanayi Devrimi'nin neden olduğu yeni yaşam şekli ile bu durumun ihtiyaçlarına yanıt getiremeyen konut mimarisi arasındaki paradoksu o dönemde yaşanan toplumsal bunalımın sebebi olarak görmüştür [27]. *Bir Mimarlığa Doğru* adlı kitabında Le Corbusier'nin konut tasarımı ile ilgili öne çıkan düşünceleri şu şekildedir: "Gereç-konut, içinde yaşamak için makine" [28]. "Yeni çağ evini inşa etme gereksinimi. Konutun bizi doğaya karşı koru-

*ması, biz insanlara, insana özgü bir ortam sağlayarak insanca bir fiziksel çevre oluşturması gerekir: Bir konutun yaratılması gerekir” [29]. “Sıradan insan için, herkes için konut araştırması yapmak demek, insana özgü temel ilkeleri, insan ölçeğini, gereksinimi karşılayan tipi, işleve yönelik tipi, duyarlı tipi yenisinden bulmak demektir” [30].*

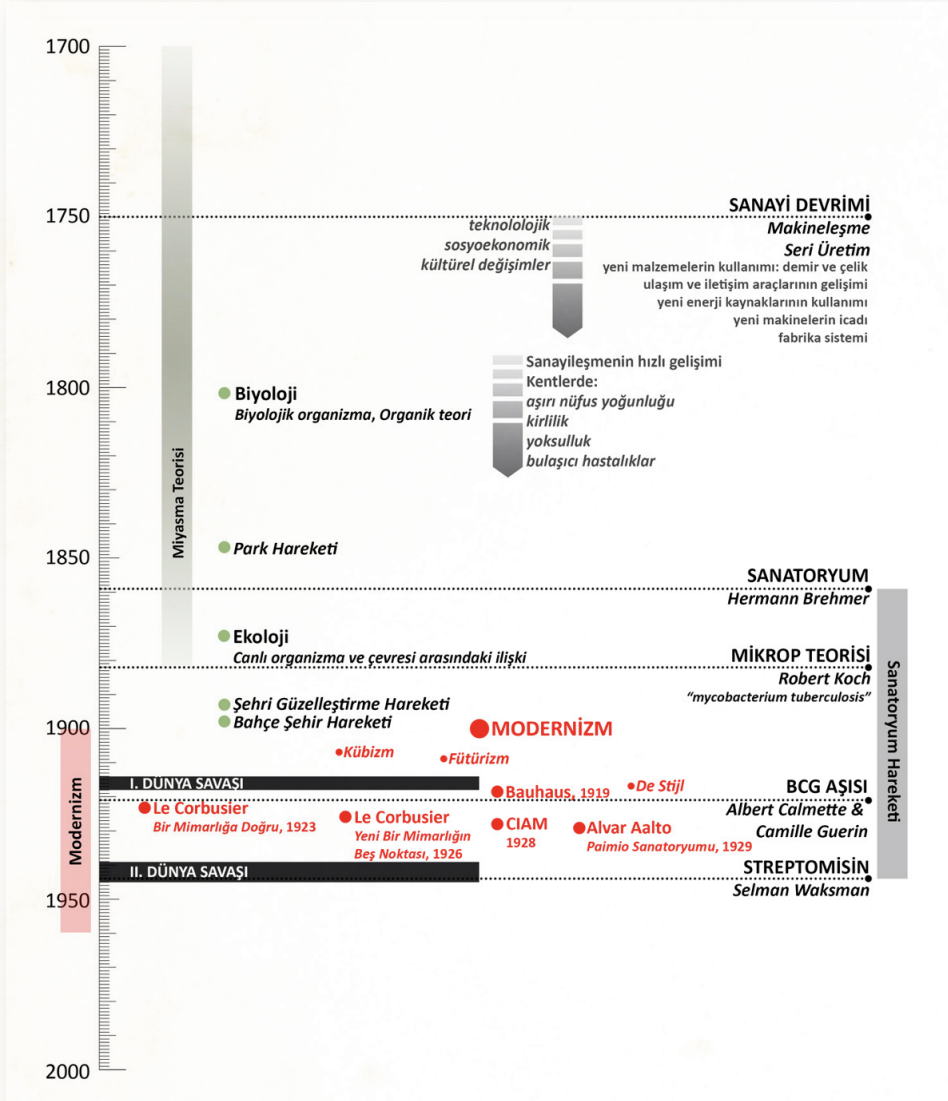
Le Corbusier, 1926 yılında yayımladığı *Yeni Bir Mimarlığın Beş Noktası* isimli manifestosu ile modern mimarlığın stiline oluşmasını sağlamıştır. Corbusier'nin ortaya koyduğu beş ilke: pilotis (sütunlar), çatı bahçeleri, serbest plan, uzun pencere ve serbest cephe. Bina sütunlar aracılığıyla zeminden yükseltilerek, karanlık ve nemli odaların son bulması ve bahçenin evin altına girmesi ile yeşil alanların sürekliliği sağlanmıştır. Çiçekler, çalılar, ağaçlar ve çim ile zenginleşen çatı teraslarının teknik, ekonomik, konfor ve duygusal nedenlerden dolayı benimsenmesi gerektiği öne sürülmüştür. Serbest plan ile mekânı bölen taşıyıcı duvarlardan bağımsız bir planlama sistemi önerilmiştir. Bant şeklinde pencereler cephenin bir ucundan diğer ucuna kadar uzanabilmektedir. Serbest cephe ile pencereler, kesintiye uğramadan cephenin bir kenarından diğerine geçebilmektedir [31]. Le Corbusier'nin başyapıtı, Poissy'de yer alan Villa Savoye 20. yüzyıl modern mimarlığının en önemli örneklerinden biridir ve modern mimarlığın beş ilkesine göre tasarlanmıştır. Düz çatı sayesinde çatı teras alanları açık havada rahatlatma, güneşlenme ve fiziksel egzersiz için bir mekân oluşturmakta, Corbusier'nin sağlık ve hijyen konusundaki mimari fikirlerini yansıtmaktadır. Corbusier, konut sorununa nesnel ve eleştirel bir perspektifle yaklaşıldığında; herkesin sahip olabileceği, seri üretime dayalı, sağlıklı ve işlevsel bir konuta erişilebileceğinin altını çizmektedir [32].

Hipokrat ve Galen dönemlerinden beri bilinen temiz havanın iyileştirici tesirleri, 19. yüzyılda tüberkülozun tedavisi için açılan sanatoryumların önemli ilkelerinden biri olmuştur. Erken dönem sanatoryumlar, kuru havanın tüberküloz tedavisi için olumlu olduğuna inanıldığından dolayı Alpin bölgelerinde yer almıştır. Bu sanatoryum tasarımlarında görülen belirli mimari özellikler; verandalar, üstü kapalı koridorlar ve kür için yatar se-



dirlerle döşenmiş bahçe barınaklarından oluşmaktaydı [33]. 20. yüzyılın ilk yarısında sanatoryumlarda, açık havada yaşam, rejim, egzersizlerle desteklenen dinlenme ve hastaların sağlık personeli tarafından denetlenmesi olmak üzere dört ana ilke tüberkülozun tedavisinde esas alınmıştır [34]. Modernizm'in etkili olduğu 20. yüzyılın ilk yarısında, tüberküloz hastalarının tedavi edildiği yeni tüberküloz sanatoryumları inşa edilmiştir. Yüzyılın başlarında, tüberküloz mikrobunun bulaşıcılığı ve ev tozunda yaşayabildiğine dair bilinç, güneş ışığının sağlığa iyi geldiği ve tüberküloz basilini yok ettiği düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Düz çatılar, balkonlar, teraslar ve yatar koltukların tasarımı için modernist hijyenik fikirlerin yorumlanmasında ışık, hava ve güneş ışığı etkili olmuştur [35].

Modern tüberküloz sanatoryumlarının en önemli örneklerinden biri olan Paimio Sanatoryumu, mimar Alvar Aalto tarafından tasarlanmıştır. Aalto, işlevsel tasarımda hümanist bir yorum geliştirmiş, hastaların ve personelin kişisel ihtiyaçlarını dikkate almıştır [36]. Le Corbusier'nin modernist mimar Alvar Aalto üzerindeki etkisi büyüktür [37]. Aalto, ışığın ve havanın doğal enerjisinin doğrudan binalara getirilmesini istemiştir ve insan yaşamı için gerekli biyolojik koşulların hava, ışık ve güneş olduğunun altını çizmiştir. Her konutun, büyük şehirler gelişmeden önce insanın alışkın olduğu doğaya biyolojik olarak eşdeğer, kullanılabilir bir dış mekân içerecek şekilde inşa edilmesi gerektiğini vurgulamıştır [38]. Tarihsel süreç içinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile modern mimarlık ve tasarım arasındaki ilişkiye dayalı zaman çizelgesi şekil-1'de gösterilmiştir.



Şekil-1: Zaman Çizelgesi

### 3. Paimio Sanatoryumu

Eski bir tüberküloz sanatoryumu olan Paimio Sanatoryumu, Finlandiya'nın güneybatısındaki Paimio şehrinde yer almaktadır. Kırsal alanda bulunan sağlık tesisi çam ormanı ile çevrilidir [39].

20. yüzyıl modern mimarisinin önemli bir örneği olan Paimio Sanatoryumu'nun tasarımcısı Hugo Alvar Henrik Aalto 1898'de Batı Finlandiya'da yer alan Kuortane'de doğdu. 1921 yılında Helsinki Teknoloji Enstitüsü'nden mimar olarak mezun olan Alvar Aalto 1923'te Jyväskylä'da ilk mimarlık ofisini kurmuştur. 1924 senesinde işe aldığı mimar Aino Marsio ile aynı yıl evlenmiştir. Aino Aalto, eşiyile birlikte eşit statüde bir tasarımcı olarak çalışmış ve Paris Uluslararası Sergisi ve New York Dünya Fuarı pavyonları gibi birçok yarışma projeleri çift tarafından birlikte sunulmuştur. Vyborg Kütüphanesi, Paimio Sanatoryumu ve Helsinki'deki Aalto Evi gibi önemli eserlerin çoğu Aino ve Alvar Aalto arasındaki iş birliği ile ortaya çıkmıştır. 1920'lerin sonlarında ve 1930'ların başlarında, Alvar Aalto eşi Aino Aalto ile birlikte Avrupa'ya bir dizi yolculuk yapmış ve bu seyahatlerde Modernizm'deki en son eğilimlerden biri olan Uluslararası Üslup hakkında bilgi sahibi olmuştur. Aalto 1927 yılında Güneybatı Finlandiya Tarım Kooperatifi Binası yarışmasını kazanmış ve aile Turku'ya taşınmıştır. Aalto, modernizm ile ilgilenen Erik Bryggman dâhil olmak üzere Turku'da bir grup ilham veren meslektaşıyla tanışmıştır. 1929'da Aalto, Bryggman ile Finlandiya'da modern mimari için önemli bir etkinlik olan Turku 700. Yıldönümü Sergisi'ni tasarlamıştır. Aynı sene Aalto, CIAM (Uluslararası Modern Mimarlık Kongreleri) aracılığıyla eleştirmen Siegfried Giedion ve Bauhaus öğretmeni Lazlo Moholy-Nagy gibi yeni mimarının savunucuları ile tanışmıştır. Aalto'nun benimsediği yeni fikirler, Paimio için tasarladığı tüberküloz sanatoryumunda bir senteze ulaşmıştır. 1933 yılında Paimio Sanatoryumu olarak tamamlanan bina, mimarlar Alvar ve Aino Aalto'nun uluslararası kariyeri için kilit öneme sahiptir [40].

Paimio Sanatoryumu için açık mimari yarışmaya davet *Arkkitehti*'nin Kasım 1928 sayısında yayımlanmıştır. Yarışma projelerininin 31 Ocak 1929 ta-



rihine kadar teslim edilmesi gerekmektedir [41]. Yarışmadaki vazife, dört ayrı koğuştta 184 hasta için bir sanatoryum binası tasarlamaktı. Bunlara ek olarak, binada ortak bir kütüphane, okuma odası, hastalar için yemekhane ve mutfağın bulunması gerekiyordu. Gerekli personel konaklaması, banyolar, dezenfeksiyon tesisleri ve salgın hastalıklar için bir koğuş da olmalıydı. Doktorlar ve diğere personeller için konutlar, fırın, çamaşırhane ve sauna için ayrı binaların yapılması bekleniyordu [42].

Aalto'nun yarışma projesi ana bina, başhekim konutu, yardımcı hekimler için bir sıra konut, personel konutu ve morg olmak üzere beş binadan oluşuyordu. Ana bina dört katlı bir bina, bir çatı terası ve bodrum katından oluşmaktaydı. Sanatoryuma ana giriş hastaların yemek odası, okuma odası ve hasta odalarının uzun koridorlarından görülebilecek şekilde merkeze yerleştirilmişti. Ayrıca ana giriş avlusunun yanında hekim odaları yer almaktaydı. Ana bina üç farklı kanattan oluşuyordu ve her kanatta farklı işlevler bulunuyordu. Yarışmaya katılan on üç proje arasından Alvar Aalto'nun projesi birinci seçilmiştir [43].

İnşaat komitesi, prensip olarak sanatoryum tasarımının Aalto tarafından yapılması gerektiğini düşünmüş, ancak yine de Aalto'nun projesi hakkında doktorlardan görüş almaya karar vermiştir. İnşaat komitesi görüşleri değerlendirdikten sonra hem binaların hem de mobilya ve donanımlarının tasarımı için komisyonu, ayrıca inşaat işlerini denetleyecek ve uygulama süresince tasarımda gerekli değişiklikleri yapacak olan Aalto'ya verme kararı almıştır. Aalto ile sözleşme 28 Haziran 1929'da imzalanmıştır. Projenin gerçekleştirilebilmesi için Aalto'nun yarışma projesinin birçok yönden değiştirilmesi gerekmiştir. Ana binanın genel kompozisyonu korunmuş, ancak iç mekânların ve belirli alanların çoğu yeniden tasarlanmıştır [44]. 1930 yılının Nisan ayında sanatoryumun inşaat süreci başlamış ve 1933'te tamamlanmıştır [45].

1971'de Paimio Sanatoryumu, Paimio Hastanesi olarak yeniden adlandırılmıştır [46]. Paimio Sanatoryumu binalarındaki hastane kullanımları 2010'larda kademeli olarak kapatılmış ve son rehabilitasyon koğuşu 2015'te

Turku Kaskenlinna Hastanesi'ne taşınmıştır [47]. 1993 yılında Finlandiya Hükümeti tarafından Paimio Sanatoryumu'nun ulusal bir anıt olarak korunması kararı alınmıştır [48].



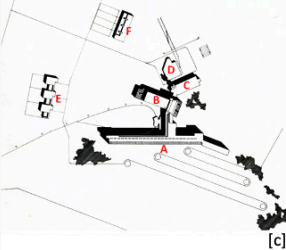
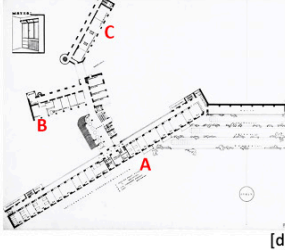






Paimio Sanatoryumu çağdaş mimarinin yükselişi ile ilişkilendirilen üç kurumsal binadan -Walter Gropius'un Bauhaus'u ve Le Corbusier'in Milletler Cemiyeti Sarayı ile birlikte- biri olarak görülmektedir. Yaklaşık 290 hasta için konaklama yeri olan tüberküloz sanatoryumunun kesintisiz altı kattan oluşan ana binası, güneybatıya doğru yöneltilmiştir [49]. Oda ve balkon arasındaki ayırımı kasıtlı olduğu sanatoryumda odalarla bağlantılı balkonlar yoktur. Hastaların dinlenme küründe kendi tercihlerine göre küçük gruplar halinde bir araya getirilmesi hekimler tarafından çok önemli bir faktör olarak görülmüştür. Hastaların küçük gruplara ayrılması için küçük bölme duvarları yapılmıştır, böylelikle uzayan hasta sıraları izlenimi önlenmiştir. En üst kat dinlenme alanı olarak kullanılmaktadır [50]. Şezlonglardan yakınlardaki köknar ağaçlarının tepelerine bakılabilmekte ve onların ötesindeki ormanlar görülebilmektedir. Balkonlardaki beton düzlemleri yumuşatmak için bitki saksılarına çam ağaçları dikilmiştir. Bireysel odaların temel yerleşim planında insani taraf da göz önünde bulundurulmuştur. Tasarımda hümanist yaklaşım elektrik lambasının yatağın yakınındaki konumu, küçük dolabın oval şekilli kontrplak kapıları, cereyana neden olmadan temiz hava sağlamak için penceredeki basit düzenleme, sessiz bir su akışına imkân veren özel tasarım lavabolar ve tavandan ısıtma gibi detaylardan açıkça görülebilmektedir [51].

Sanatoryumun vaziyet planı; A kanadı: hasta odaları ve hemşire daireleri, B kanadı: resepsiyon, ameliyathane, fototerapi tedavisi, yemekhane, kütüphane, atölyeler ve personel yatakhane, C kanadı: personel yatakhane, mutfak ve çamaşırhane, D: bölgesel ısıtma tesisi, E: doktorlar ve idari müdürün teraslı konutları, F: işçilerin apartman binasından oluşmaktadır [52].

Bu unsurların yerleşiminde her ayrı bloğun işlevlerinin yanı sıra özellikle güneş ışığı, çevredeki arazi ve alanın doğal özelliklerine de dikkat edilmiştir. A kanadı -ana kanat- her hastanın sabah güneşini doğrudan yatağın-

da alabilmesi için güney güneydoğuya doğru bakmaktadır. Sonundaki açık hava terasları bloğu, gün ortası ve öğleden sonra ışığı alabilmek için hafifçe güneye doğru eğilmiştir. Yemek odası ve sosyal odaları içeren B kanadı, bu alanların da doğrudan güneş ışınlarıyla dolması için döndürülmüştür. Planın diğer unsurları da benzer şekilde yönlendirilmiştir. Aalto'nun mimari düşüncesi, insanlar için inşa edilen herhangi bir yapının insanların ihtiyaçlarını karşılaması gerektiği yönündedir. Aalto, tüberküloz hastalarının fiziksel ihtiyaçlarını ve psikolojik durumlarını dikkate alarak iki yataklı bir hasta odası tasarlamıştır. Sırt üstü yatan birinin gözlerini hastane beyazının yansıyan parıltısından korumak için duvarlar yumuşak bir tonda ve tavan bir ton daha koyu renkte boyanmıştır. Doğal ışık pencereden gelmektedir. Yapay ışık, ışık kaynağının hastanın görüş alanında olmaması için her yatağın başının üstüne ve arkasına yerleştirilmiştir. Gardıroplar, odanın kolay temizlenebilmesi için duvara asılan hafif kontrplaktan yapılmıştır. Özel tasarım lavabolar ile eller yıkanırken su sıçraması önlenmiştir. Aalto, hastayla ilgili olarak en küçük sorunun bile analizini ve çözümünü sürdürmeye devam etmiş, ele tam oturan kapı kolları tasarlamıştır. Paimio Sanatoryumu'nda odaların duvarları yankının meydana gelmesini önleyecek şekilde yapılmıştır. Böylelikle rahatsız edici hastane seslerinin ortaya çıkması engellenmiştir. Standart oda birimleri sanatoryumun ana kanadını oluşturmaktadır. Çatısında ve her katın doğu ucunda, ayrı birimlerin sakinlerinin güneş banyosu sırasında bir araya geldikleri açık hava terasları vardır [53]. Paimio Sanatoryumu'nun kırsal üzerindeki yerleşimi, vaziyet planı, bazı mimari ve tasarım unsurları şekil-2'de gösterilmiştir.



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>PAIMIO SANATORYUMU'NUN YERLEŞİMİ</b>   |   |   |
|    |    | Yer: Paimio, Finlandiya<br>Tasarım ekibi: Alvar ve Aino Aalto<br>Yıl: 1928-1933   |
| [a]   | [b]   |   |
| <b>VAZİYET PLANI</b>  |   |   |
|    |    | A: Hasta odaları ve hemşire daireleri<br>B: Resepsiyon, ameliyathane, fototerapi tedavisi, yemekhane, kütüphane, atölyeler ve personel yatakhane<br>C: Personel yatakhane, mutfak ve çamaşırhane<br>D: Isıtma tesisi<br>E: Doktorlar ve idari müdürün teraslı konutları<br>F: İşçilerin konutları |
| [c]   | [d]   |   |
| <b>ÇATI TERASLARI</b>   |   |   |
|   |   | Açık hava terasları<br>Helyoterapi<br>Hasta sıralarını ayırıcı elemanlar<br>Teraslarda bitkilendirme<br>Manzara   |
| [e]   | [f]   |   |
| <b>HASTA ODASI</b>  |   |   |
|  |  | Standartlaştırılmış hasta odaları:<br>Özel tasarım lavabolar<br>Gardroplar<br>Aydınlatma<br>Pencereler<br>Isıtma sistemi  |
| [g]   | [h]   | [i]   |
| <b>PAIMIO SANDALYE</b>  |   |   |
|  |  | Modern mobilya tasarımı<br>Tasarım yılı: 1932<br>Tasarımcı: Alvar Aalto   |
| [j]   | [k]   |   |

Şekil-2: Paimio Sanatoryumu

#### 4. Sonuç

Tıp ve mimarlık mesleklerinin iş birliği esasına dayanan sanatoryum kurumu, mimarlığın toplumun iyileşmesine katkıda bulunması açısından tarihsel süreç içinde önemli bir yere sahiptir. 19. yüzyılın ortalarında başlayan sanatoryum hareketi 20. yüzyılın ortalarına dek sürmüştür. Bu süreç içinde modernist hareket ile yolları kesişmiş, tüberküloz tedavisi için ışık, açık hava ve güneş ışığı esaslarına dayalı erken dönem sanatoryumları modern mimari için ilham kaynağı olmuştur. İşlevsel tasarım anlayışına dayalı, teknolojinin ve yeni malzemelerin kullanıldığı, insanların yaşayabileceği sağlıklı mekânların üretilmesini temel alan modern mimarlık, modern sanatoryum uygulamalarını da kapsamaktadır. Düz çatı, teras, balkon ve şezlong unsurları modern sanatoryumların belirli mimari özelliklerini oluşturmaktadır. Paimio Sanatoryumu tüberküloz sanatoryumu alanında en önemli mimari uygulamalardan biridir ve modern mimarinin uluslararası alanda tanınan bir başyapıtıdır. Sanatoryum şehirden uzak, kırsal bir alanda inşa edilmiştir. Yapının tamamı betonarmedir. Mekânların yerleşimi temiz hava ve güneş ışığı esas alınarak belirlenmiştir. Sanatoryum balkonları ve orman manzarasına sahip geniş çatı terası ile hastaların açık hava kürü ve helyoterapisi için tedavi mekânları sağlamaktadır. Standartlaştırılmış hasta odaları ve hijyenik iç mekânları ile tüberküloz hastalarının ihtiyaçlarına ve hastalığın tedavisine katkıda bulunmaktadır. Hastaların psikolojik ve sosyal ihtiyaçlarını temel alarak tasarlanan Paimio Sanatoryumu tüberkülozun tıbbi tedavisinde hümanist yaklaşımların ön plana çıktığı bir iyileştirme mekânı olarak hizmet etmiştir.

## KAYNAKÇA

- [1] A. J. E. Cave, "The Evidence for the Incidence of Tuberculosis in Ancient Egypt", *Journal of Tuberculosis*, S.33/3, 1939, s.144-147
- [2] T. Daniel, "The History of Tuberculosis", *Respiratory Medicine*, S.100/11, 2006, s.1863
- [3] T. Daniel, "Hippocrates and Tuberculosis", *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, S.19/4, 2015, s.373
- [4] J. Jouanna, C. Magdelaine (Ed.), *Hippokrates külliyyatı*, (Çev. N. Nirven), Pinhan Yayıncılık, 2021, s.135.
- [5] Jouanna, Magdelaine (Ed.), *a.g.e.*, 252.
- [6] J. Frith, "History of Tuberculosis. Part 1 - Phthisis, Consumption and the White Plague", *Journal of Military and Veterans' Health*, S.22/2, 2014, s.30
- [7] T. Daniel, "The History of Tuberculosis", *Respiratory Medicine*, S.100/11, 2006, s.1863
- [8] S. M. Hashemi, M. Raza, "The Traditional Diagnosis and Treatment of Respiratory Diseases: A Description from Avicenna's Canon of Medicine", *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*, S.3/6, 2009, s.323
- [9] Frith, a.g.m., s.30
- [10] Frith, a.g.m., s.31
- [11] I. W. Sherman, *Dünyamızı değiştiren on iki hastalık*, (Çev. E. Tümbay, M. Küçükler), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2020, s.157.
- [12] Sherman, *a.g.e.*, s.159.
- [13] T. Daniel, "Leon Charles Albert Calmette and BCG Vaccine", *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, S.9/9, 2005, s.944,945
- [14] Sherman, *a.g.e.*, s.173.
- [15] Sherman, *a.g.e.*, s.174.
- [16] Frith, a.g.m., s.30
- [17] P. Warren, "The Evolution of the Sanatorium: The First Half-Century, 1854-1904", *Canadian Bulletin of Medical History*, S.23/2, 2006, s.465
- [18] Frith, a.g.m., s.30
- [19] T. Daniel, "Hermann Brehmer and the Origins of Tuberculosis Sanatoria", *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, S.15/2, 2011, s.161



- [20] D. H. Crawford, Ölümçül yakınlıklar: Mikroplar tarihimizi nasıl şekillendirdi?, (Çev. G. Koca), Metis Yayınları, 2020, s.162.
- [21] A. Tate, *Great city parks*, Routledge, 2015.
- [22] F. L. Olmsted, *Public parks and the enlargement of towns*, Routledge, 2020.
- [23] [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Modernist\\_architecture](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Modernist_architecture) (Erişim tarihi: 17 Mart 2022).
- [24] M. Campbell, "What Tuberculosis did for Modernism: The Influence of a Curative Environment on Modernist Design and Architecture", *Medical History*, S.49/4, 2005, s.463
- [25] Campbell, a.g.m., s.464
- [26] Campbell, a.g.m., s.464,465
- [27] C. E. Jeanneret, *Bir mimarlığa doğru*, (Çev. S. Merzi), Yapı Kredi Yayınları, 2021.
- [28] Jeanneret, a.g.e., s.20.
- [29] Jeanneret, a.g.e., s.15.
- [30] Jeanneret, a.g.e., s.16.
- [31] C. E. Jeanneret, P. Jeanneret, *Oeuvre complète 1910-1929*, Les Éditions d'Architecture, 1990, s.128.
- [32] Jeanneret, a.g.e., s.247.
- [33] Campbell, a.g.m., s.465
- [34] F. M. Snowden, *Salgınlar ve toplum: Kara Ölüm'den günümüze*, (Çev. A. E. Pilgür), Tellekt, 2021, s.407,408.
- [35] Campbell, a.g.m., s.469,470
- [36] Campbell, a.g.m., s.467
- [37] S. Menin, F. Samuel, *Nature and space: Aalto and Le Corbusier*, Routledge, 2003, s.61.
- [38] Menin, Samuel, a.g.e., s.73.
- [39] N. Heikkonen (Ed.), *Paimio sanatorium conservation management plan 2016*, Alvar Aalto Foundation, 2016, s.17.
- [40] <https://www.alvaraalto.fi/en/information/alvar-aaltos-life/> (Erişim tarihi: 14 Mart 2022).
- [41] Heikkonen (Ed.), a.g.e., s.51.
- [42] Heikkonen (Ed.), a.g.e., s.55.
- [43] Heikkonen (Ed.), a.g.e., s.56.

- [44] Heikkonen (Ed.), *a.g.e.*, s.58.
- [45] Heikkonen (Ed.), *a.g.e.*, s.61.
- [46] Heikkonen (Ed.), *a.g.e.*, s.140.
- [47] Heikkonen (Ed.), *a.g.e.*, s.133.
- [48] Heikkonen (Ed.), *a.g.e.*, s.145.
- [49] S. Giedion, *Space, time and architecture*, Harvard University Press, 1959, s.575.
- [50] Giedion, *a.g.e.*, s.576,577.
- [51] Giedion, *a.g.e.*, s.578.
- [52] M. Heikinheimo, *Architecture and technology: Alvar Aalto's Paimio Sanatorium*, Aalto ARTS Books, 2016, s.20.
- [53] The Museum of Modern Art, *Architecture and furniture: Aalto*, 1938, s.6-8.

## ŞEKİL-2'DEKİ GÖRSELLERİN KAYNAKLARI:

(Şekil-1 ve Şekil-2 yazar tarafından tam metin bildiri için üretilmiştir.)

- [a] <https://artsandculture.google.com/asset/photograph-of-paimio-sanatorium/-gErD4m6KdxiyQ> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [b] <https://arquine.com/humanismo-y-tectonica/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [c] <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [d] <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [e] <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [f] <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [g] <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [h] <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [i] <https://www.paimiosanatorium.fi> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [j] <https://www.alvaraalto.fi/en/work/paimio-chair/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [k] <https://www.alvaraalto.fi/en/work/paimio-chair/> (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).





# KUZEYDE MİMARİ BİR ÖĞE: LAKHTA CENTER

***M. Kadri Filiz\****  
***Bade Kanatlı\*\****

## ÖZ

Lakhta Center, bulunduğu St. Petersburg şehrinin geleneksel yapısının aksine modern mimari bir anlayışa sahip, son teknolojilerin kullanıldığı kuzeyde yer alan modern bir mimari ögedir. Yapı, şehrin banliyö bölgesinde konumlandırılmıştır. Kentin ilk yüksek yapısı olma özelliğinin yanı sıra, Avrupa'nın en yüksek kulesidir. Bu özellikleriyle Türkçe literatüre katkı sağlayacağı düşünülen Lakhta Center projesinin, bu çalışma çerçevesinde mimari ve mühendislik değerlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. İlk olarak kentin mühendislik ve mimari değerlerini ortaya koyan teknolo-

\* Röneseans Proje Mühendislik A.Ş., İstanbul - Türkiye, [kadri.filiz@ronesans.com](mailto:kadri.filiz@ronesans.com)

\*\* Röneseans Proje Mühendislik A.Ş., İstanbul - Türkiye, [bade.kanatli@ronesans.com](mailto:bade.kanatli@ronesans.com)

jik gelişimler incelenirken, sonrasında teknolojiyi tasarım ile birleştiren iç mekân tasarımı araştırmanın kapsamına dâhil edilmiştir. Araştırma yöntemi olarak Rönesans Proje Mühendislik A.Ş. Arşivi incelenmesiyle başlanmış ve ardından Rus normlarını temel alan akademik çalışmalar incelenerek ulaşılan “inşaat alanı, kulenin temel özellikleri, basınç kontrolü, dikey kontrol, yapım tekniği ve tasarım” parametreleri çerçevesinde araştırma alanı sınırlandırılmıştır. Bu bilgiler ışığında, çalışmada mühendislik, mimari ve tasarımın bir bütün olduğunu ve gelişmelerinin doğrudan birbirlerini etkilediği yönünde çıkarımlar yapılmakta ve disiplinlere göre yapıdaki teknolojik gelişmelere dikkat çekilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuzey Mimarisi, Lakhta Center, Yüksek Bina.

### 1. Giriş

St. Peterburg'da Gazprom şirketi tarafından inşa edilen Lakhta Center, şehrin yeni oluşturulan deniz cephesini şekillendirici modern bir öge olarak tasarlanmıştır. Proje, şehrin kültürel ve çevresel yapısına katkı sağlarken, aynı zamanda Rusya'daki mimari, mühendislik ve inşaat endüstrilerinin gelişimlerinde etkin bir rol oynamaktadır. Öte yandan bu kompleks proje ile birlikte şehrin kuzeyinde yeni ve modern bir çekim merkezi oluşturuldu. Lakhta Center'ın şehirde bu kadar etkin olmasının nedeni, Finlandiya Körfez cephesinde yer almasından kaynaklanmakta ve bu konum ona sudan gelen bir güç sağlamaktadır. Ayrıca projenin mimari hâkimiyetini, Avrupa'nın en yüksek yapısı haline gelen 462 m yükseklikteki kulenin sağladığını söylemek mümkündür. Bu sebeple, Lakhta Center şehirde etkin bir role sahip olurken, ayrıca dünyadaki gözde projeler arasında yerini almıştır. [1] Ek olarak, Mimar Tony Kettle yönetimindeki RMJM ekibi tarafından konsept projesi oluşturulmuş ve ardından CSIC Gorproekt firması projeyi geliştirmiştir. [2] Lakhta Center Tower, Avrupa sıralamasında en yüksek gökdelen olarak tescillenirken, dünya sıralamasında 11. sırada yer almaktadır (Şekil-1).



**Şekil-1:** Lakhta Center Tower'ın dünya sıralamasındaki yeri (solda) [3] ve St. Petersburg şehri ile ilişkisi (sağda) [4]

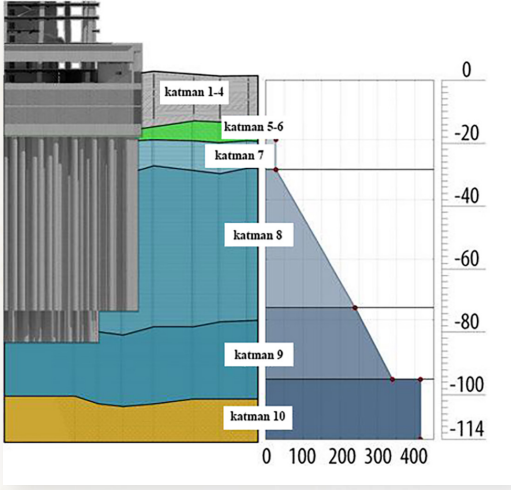
Bu noktada çalışmada, geleneksel mimari yapıların hâkim olduğu St. Petersburg şehrine modern teknolojik anlayış ile ortaya koyulan Lakhta Center projesi, mimari ve mühendislik gelişimlerinin güncel teknolojiler bağlamında incelenmesi amaçlanmaktadır. 462 m yükseklikteki Lakhta Center Tower'ın mimari ve mühendislik değerleri; inşaat alanı, kulenin temel özellikleri, basınç kontrolü, dikey kontrol, yapım tekniği ve tasarım parametreleri çerçevesinde incelenmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında ortaya koyulan veriler, öncelikle Rönesans Proje Mühendislik A.Ş. proje arşivi üzerinde yapılan incelemelerle ve ardından yapılan literatür taraması ile ortaya koyulmuştur.

## 2. İnşaat Alanı

St. Petersburg şehrinin bataklıklar üzerine inşa edildiğine dair var olan görüşler nedeniyle, geleneksel mimarinin hâkim olduğu bu şehre gökdelen inşa etmenin mümkün olmayacağı savunulmaktaydı. Ancak inşaatın başlamasından bir buçuk yıl kadar önce projenin tasarımcıları ile mühendislik ve jeolojik araştırmalar yapan uzmanlar, şehrin ve yapının konumlanacağı alanı jeolojik (yer bilimi), jeodezik (yer ölçümü), ekolojik (doğa bilimi) ve tarihi özellikler çerçevesinde incelemişlerdir. [5] Bu incelemeler sonucu inşaat alanında ulaşılan zemin katmanları 'yukarıdan-aşağıya' şu şekildedir:

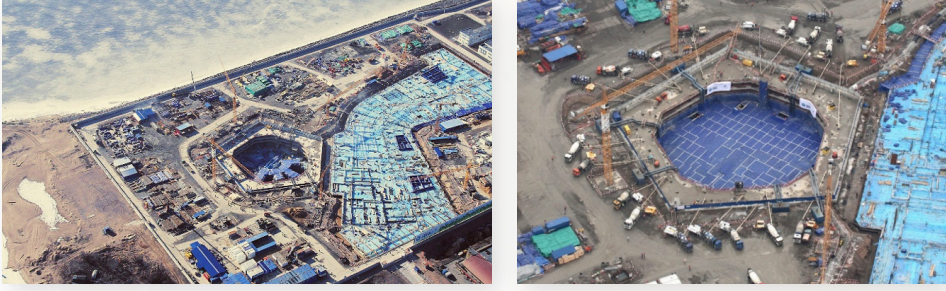


- Kumlu balçık ve kumdan oluşan ara tabakaya sahip bant killeri (katman 1-4)
- Moren (katman 5-6)
- Vendian ufku (Vendian killeri) (katman 7-9)
- Silttaşı ve çamurtaşı ara katmanına sahip kum taşı (katman 10). [1]



Şekil-2: Lakhta Center arazisinin zemin katmanları [6]

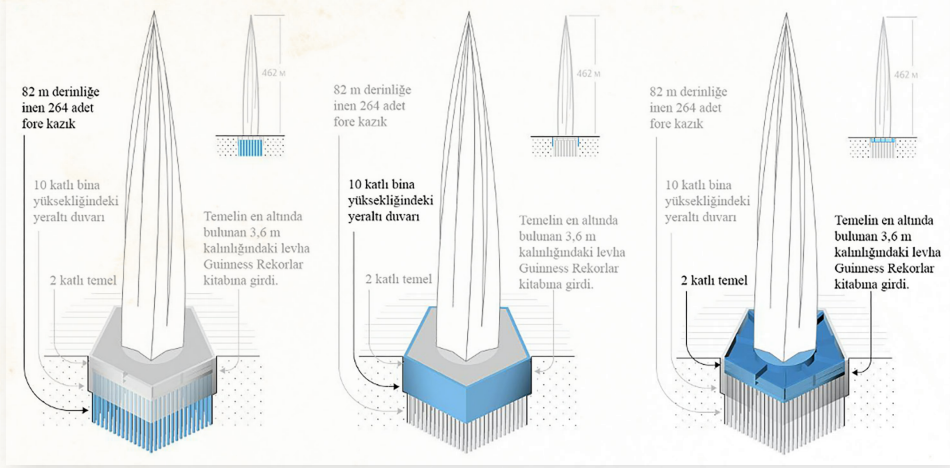
Ulaşılan bu katmanlardan çıkan sonuç, inşaat alanı için var olan olumsuz görüşlerin aksine zayıf katmanın yalnızca üst tabakayı oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Şekil-2'de katman 3 olarak tanımlanan kısım ise, Vendian ufku-dur. Vendian ufku, tarihte bilinen en eski killere verilen isimdir ve 635-540 milyon yıldır dünya üzerinde var olduğu bilinmektedir. Bir kaya veya bir beton kadar güçlü olan bu killer, gökdelen inşaatı için mükemmel bir destektir. Ancak inşaat alanında Vendian ufkuna ulaşmak kolay olmamıştır. Çünkü inşaat ekipmanlarının çok yakında dev kayalar ile kumlu ve çakıllı dev birikintiler vardı. İnşaat alanında yapılan bu tip keşiflerden oluşturulan yol haritaları ile Lakhta Center'ın temeli oluşturulmaya başlandı (Şekil-3). [1] Böylelikle Lakhta Center Tower, uzman görüşleri doğrultusunda ve doğru hesaplamalar ile her yerde gökdelen inşa etmenin mümkün olacağını gösteren spesifik bir örnek olarak ortaya koyuldu.



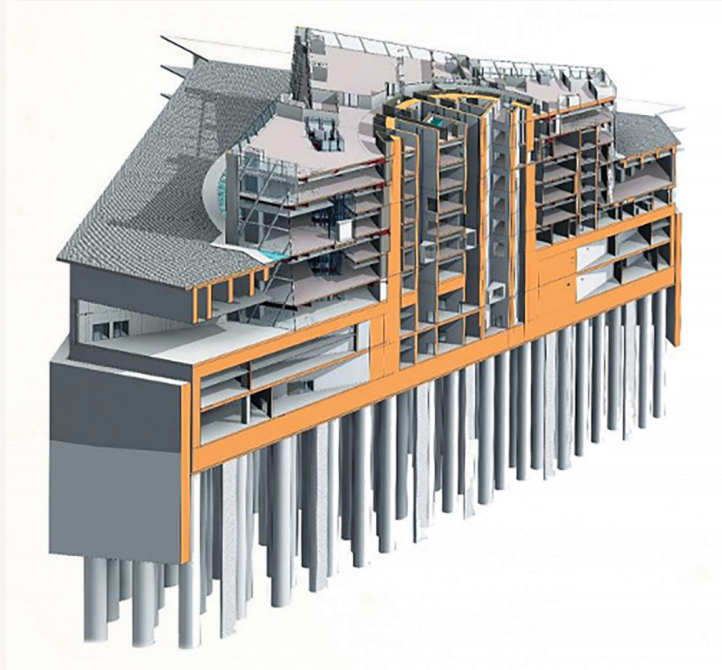
Şekil-3: Lakhta Center Tower'ın araziye iz düşümü [3][7]

### 3. Kulenin Temel Özellikleri

Lakhta Center kulesinin temel özellikleri dünyadaki diğer yapılara kıyasla en geniş kütleli yapıdır. Kütle oluşturulurken izlenen adımlar sırasıyla; “şaft delinir, ardından donatı kafesi kurulur ve beton dökülür” şeklindedir. Bu aşamalar, Lakhta Center'ın ihtiyaçlarına özgü ve tam yerinde oluşturulmuştur. Kulenin temeli, çekirdekten yayılan ışınlar doğrultusunda on adet radyal duvar ile üç levhadan oluşmaktadır. Levhaların en ünlüsü, 3,6 m kalınlığındaki en altta olanıdır. Bu levha 49 saat boyunca kesintisiz bir şekilde ve tek seferde 19.624 m<sup>3</sup> betonlama yapılarak oluşturulmuştur. [7] Radyal duvarlar ise, temeli oluşturan koruyucu bir işleve sahiptir ve beşgen biçiminde kulenin çevresini dönmektedir. Beşgen duvarın yüksekliği 30 m ve uzunluğu 300 m'den fazladır. Ayrıca beşgenin içerisine 72 m ile 82 m derinliğe kadar uzanan ve çapları 2 m olan 264 adet fore kazık yerleştirilmiştir. Her bir kazık, 30 katlı bina yüksekliğinde ayrı bir kompleks mühendislik yapısıdır (Şekil-4 ve Şekil-5). [9] Bu bilgiler ışığında, döşemenin benzersiz olması yalnızca fiziksel boyutuna bağlı değil; benzer yapılarına kıyasla, gerekli taşıma kapasitesini en uygun boyutları ile sağlayan bir teknikte olduğunu gözlemlenmektedir.



Şekil-4: Lakhta Center Tower temel analiz aşamaları [3]

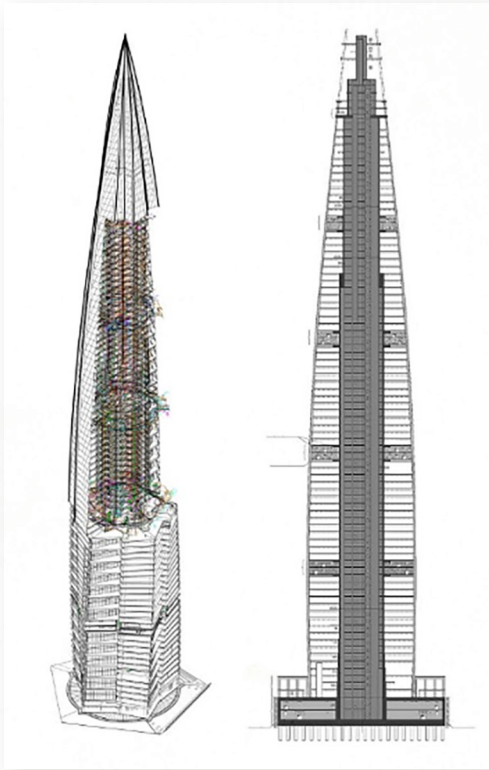


Şekil-5: Lakhta Center Tower temel kesiti [11]



#### 4. Basınç Kontrolü

Lakhta Center kulesinin ağırlığı 670 bin ton değerinde olmasına rağmen zemini küçük bir alanı taramaktadır. Toprak, yüksek basınçta sıkıştırılarak gökdelenin sağlam bir tabana oturması sağlanmıştır. Kuledeki önemli nokta, basıncı eşit bir şekilde dağıtmak ve düşeyden sapmamasını sağlamaktır (Şekil-6). Bu sebeple toprağın davranışını, yer altı yapılarını ve tüm bunların etkileşimlerini izleyebilmek için 4800 adet sensörün dâhil olduğu bir coğrafi izleme sistemi oluşturulmuştur. Sensörler, hem zeminde hem de kulenin yer altı yapılarının tüm elemanlarında bulunmaktadır. 95 adet sensör dikey yer değiştirmeleri incelerken, 40 adet sensör toprağın boşluk basıncını, 336 adet sensör kazıklardaki basıncı, 10 adet sensör temelin altındaki basıncı, 2136 adet sensör ise temel yapısında bulunan dinamiklerin basınç değerlerini ölçmektedir. Tüm sensörler otomatik bir sisteme entegre edilmiştir. Bu sebeple, kulenin her beş katının inşasından sonra zemin, kazıklar ve temel ile ilgili bir rapor yayınlanmaktadır. Yayınlanan raporlar inşaatın güvenli bir şekilde ilerlemesine katkı sağlarken, aynı zamanda bilimsel araştırmalar için bir veri tabanı oluşturmaktadır. [7] Bu çalışmada kuledeki basınç kontrolü dört ayrı ölçüt üzerinden incelenmektedir. Bunlar: yangın güvenliği, yapının çekirdeğini oluşturan asansörler, rüzgâr testi ve sismik araştırmalardır.



Şekil-6: Lakhta Center Tower kesiti [11]

#### 4.1. Yangın Güvenliği

Yapıda yangın güvenliği için yenilikçi bir sistem olan su sisi kullanılmaktadır. Sensörler tetiklendiği zaman yangın “yağmur” ile değil, kurum ve karbonmonoksiti soğuran yoğun ve kalın bir sis tarafından söndürülmektedir. Ayrıca cephe camlarının otomatik yağmurlama sulaması ve iç mekânlarda kullanılan yangın koruma perdeleri de yangın güvenliği açısından etkin önem taşımaktadır. [2] [8]

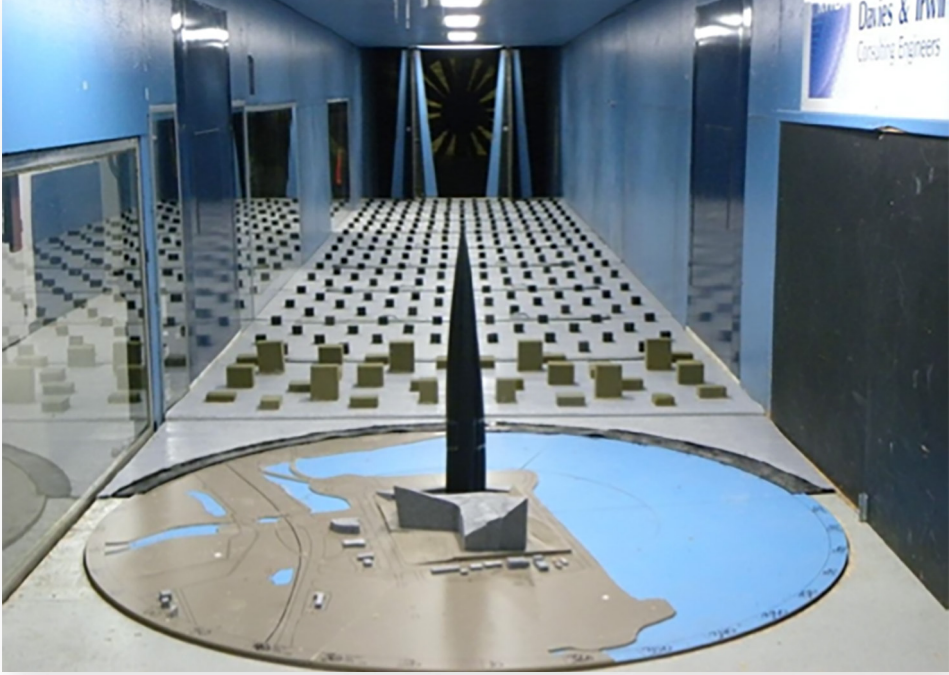
#### 4.2. Asansörler

Yapıdaki dengeyi sağlayan asansörler, gökdelenin merkezinde ve 40 adettir. Yolcu asansörleri, idari asansörler ve acil durum asansörleri olarak üç kategoride çözümlenmişlerdir. Asansörde bir kişinin kalma süresi 100 saniye olarak belirlenmiştir. Hızları 2,5 ile 8m/s arasındadır ve bekleme süresi 25 saniyedir. Ayrıca asansör kullanımı yangın güvenliği açısından ilk yardım ekiplerinin ulaşımı konusunda büyük önem taşımaktadır. Yangın anında kendiliğinden kapanan asansör kapıları içeriye duman ve gazın girmesini 30 dakikaya kadar engellemektedir. [8]

#### 4.3. Rüzgâr Testi

Yüksek binaların planlanmasında ve tasarlanmasında başlıca kaygılardan biri olan rüzgâr yükleri, genel olarak kulenin tasarım verimliliğini ve kullanıcı konforunu arttırmak için önemli bir yapısal analizdir. Lakhta Center kulesi için oluşturulan mimari konsept bükülmüş, konik ve eğik mimari tasarım formu sayesinde dinamik rüzgâr etkilerini azaltmaya yardımcı olmuştur. Kuledeki açık, havalandırılmalı, örgü cephe serbest rüzgâr akışına izin verdi. [7] Kulenin rüzgâr testinin olumlu sonucunu doğrulamak adına, RWDI Laboratuvarı (Kanada) tarafından hazırlanan rüzgâr tüneline model çalışmasıyla kulenin olası aerodinamik (kütlelerin hava ile hareketini inceleyen bilim dalı) salınımlarını belirlemek için çalışmalar yapılmıştır (Şekil-7). Yer yüzeyinden 100 metre veya daha fazla yükseklikte bulunan yapıları etkileyen yüzey buz yükleri de dikkate alınarak hesaplanan rüzgâr

testine, kulenin simetrik ve asimetric yüzeylerinin buz yüklemeleri de dâhil edilmiştir. Testin sonucunda, yapının kabul edilen şekli, boyutu, sertliği ve kütlesi ile aerodinamik kararsız titreşimlere maruz kalmadığı ortaya çıkmıştır. [1]



Şekil-7: RWDI rüzgâr tüneline bulunan Lakhta Center modeli [1]

#### 4.4. Sismik Araştırmalar

Lakhta Center, Rus standartlarına göre çok düşük sismikte yer almaktadır. Kule, uzun bir yaşam dönemine sahip olacağından depremin kule üzerindeki etkileri oldukça önemlidir. Bölgede oluşabilecek depremin alansal ve zaman bağılı olarak dağılımı gözden geçirilmiştir. Bununla birlikte, kulenin uzun periyotları ve düşük enerjili sismik kuvvetleri nedeniyle, kulenin yan yüküne dayanıklı sistemi, rüzgâr kuvvetleri tarafından kontrol edilmektedir. [7]



## 5. Dikey Kontrol

Lakhta Center kule tasarımı eğimli olarak yorumlansa dahi, taslaklar eşit bir biçimde planlanmıştır. 462 m yükseklik için sapma oranı, kulenin çekirdeğinden yalnızca 6mm'dir. [2] Buradaki amaç sapmayı sıfırda tutmaktır. Ancak Dünya'da yapılan benzer pratiklerde bile, henüz kimse sıfır sapmaya ulaşamamıştır. Öte yandan gökdelen projelerinde yalnızca 1mm'lik bir sapma üst katlarda 1m'lik sapmaya neden olmaktadır. Lakhta Center özel olarak tasarlanmasına rağmen böyle güçlü bir sapmayı karşılayamaz. Bu sebeple, çekirdeğe dikey bir rotada rehberlik etmek için kullanılan uzay teknolojileri, şantiye sürecinde jeo-sensör sisteminin kullanılmasını kaçınılmaz hale getirilmiştir. Yapının sapma deltası, optik lazer sistemi ile uzman sörveyörler (yeryüzünün şeklini, dağılımını ve konumunu hesaplayarak raporlayan kişi) tarafından izlenmektedir. Jeodezik sistem ile beton içerisine çelik çekirdekli kompozit kolonlar üretilirken, ayrıca beton içerisindeki metal yapıyı kontrol etmektedir. GPS ve GLONASS sistem okumaları kullanılarak tam koordinatlar belirlenmekte ve çekirdeğin sapma deltasında çeşitli düzenlemeler yapılmaktadır. [1] [7]

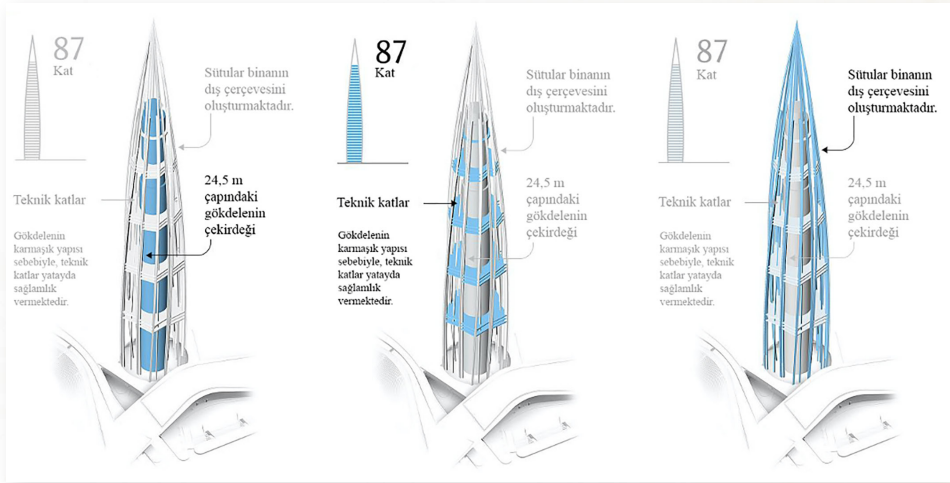
## 6. Yapım Tekniği

Lakhta Center kulesinin stabilitesi çekirdek, payanda ve destek kolonlarından oluşan yapısal bir sistem tarafından sağlanmaktadır. Şekil-8'de yapı üzerinde tanımlanan bu sistemler aşağıda açıklanmıştır.

- Çekirdek, kulenin ana yapı elemanı olarak tanımlanmaktadır. 86. kata kadar yükselmekte ve yapının dikey aksta dengeli olmasını sağlamaktadır. Yapısal olarak 0,8 m betonarme kalınlığı ile 24,5 çapında bir borudan oluşmaktadır.
- Payandalar (Denge ayakları), teknik katlarda gözlemlenmekte ve çekirdek etrafında bulunan halka şeklinde bir kirişten ve ondan uzanan diyağonal metal makas ve kolonlardan oluşmaktadır. Bu elemanların işlevi,

yapı üzerindeki oluşan yükleri çekirdekten dış kolonlara aktarmaktır. Böylece binanın temelindeki destek moment (kuvvetin, bir cismi bir nokta veya bir eksen yörüngesinde döndürme etkisini inceleyen vektör niceliği) azaltılmakta ve böylece zeminde yatay olarak sert bir taban sağlanmaktadır. Ayrıca kulenin rüzgârdan kaynaklanan salınımı da minimuma inmektedir. Öte yandan Lakhta Center'ın kulesinde beş adet payanda bulunmaktadır. Dört tanesi çift katlı gibi görünmektedir; beşincisi ise güçlü bir betonarme şekilde sıra dışı bir niteliğe sahiptir.

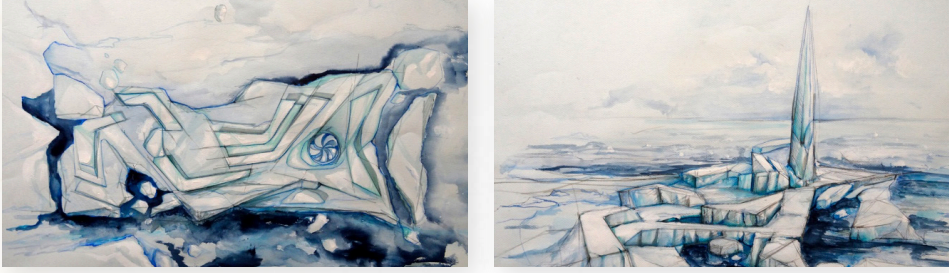
- Sütunlar (Destek kolonları), kompozit malzemeden yapılmıştır. Kuledeki betonarme kabuklu çekirdeği desteklemektedir. Kulenin yapım aşamasında uygulanan bu çözüm, maliyeti önemli ölçüde azaltırken, inşaat süresini de %40 oranda azaltmaktadır. Ayrıca kompozit kolonlar Rusya'da ilk kez uygulanması sebebiyle Rus mimarisi için önemli bir gelişmedir. [1] [7]



Şekil-8: Lakhta Center Tower yapım aşamaları [3]

## 7. Tasarım

Lakhta Center, zengin kültürel ve tarihi bir içeriğe sahip olan ve UNESCO Dünya Kültür Mirası listesinde yer alan St. Petersburg şehri için modern bir gökdelen projesidir (Şekil-9). St. Petersburg şehir merkezinin kuzeybatısındaki Primorsky bölgesinde 170.000 m<sup>2</sup>'lik bir zemin üzerine inşa edilmiştir. Kamu ve iş merkezi olarak planlanan Lakhta Center, atriumlu çok işlevli bir bina, bir stylobat (podyum), ana girişe bağlı bir kemer ve 462 m yükseklikte bir gökdelen ile dört yapıdan oluşmaktadır. Ofis binası olarak tasarlanan kule, tarihi merkez üzerindeki yoğunluğu hafifleterek, şehrin kalbi olacağı beklenmektedir. [6]



Şekil-9: Lakhta Center master plan ve perspektif çalışması [12]

### 7.1. Mimari Tasarım

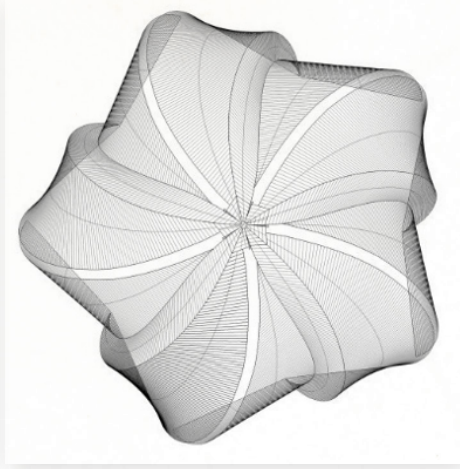
Projenin konseptini oluşturan Mimar Tony Kettle, 'Neva Nehri'nin akışından, Petropavlovsk Katedrali'nin ışıklı kulelerinden ve şehir panoraması üzerindeki gökyüzünden ilham alarak tarihi formlar kadar hafif ve zarif olacak; ayrıca gün ışığındaki değişimleri altın kubbeler ve kuleler şeklinde yansıtacak bir şehir ögesi' oluşturmayı amaçlamıştır. Kulenin dinamik yapısı, bükülmüş ince şekli ve benzersiz geometrisinden kaynaklanmaktadır. Yüksekliğine oranla küçük bir taban alanına oturan yapı, bükülmüş bir iğneyi veya alev topunu andırdığı düşünülmektedir. Ayrıca kulenin cephesinde ışığa duyarlı bir tasarım ortaya koyulması, yapıya 'canlı bir nesne' hissini vermektedir (Şekil-10). [10]





*Şekil-10: Lakhta Center Tower (Eylül 2018 tarihinde Stanislav Burov tarafından çekilmiştir.)*

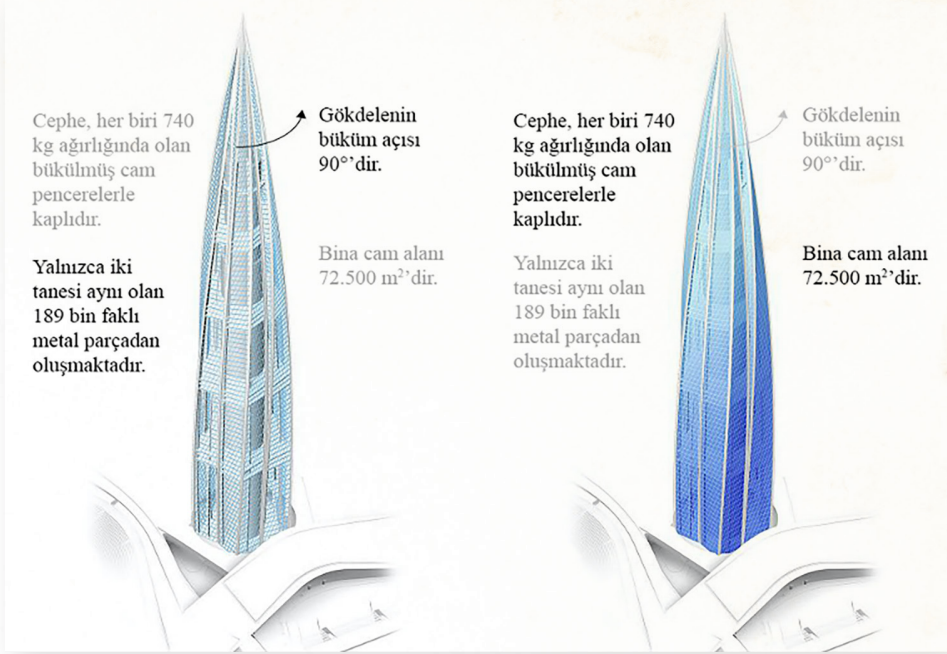
Kulenin planı incelendiği zaman, ışınları merkezi bir çekirdekten yayılan ve bükülü konik bir şekle sahip beş köşeli yıldız şeklindedir (Şekil-11). Rakım arttıkça kare yapraklar her bir katta, saat yönünün tersine ve kendi eksenini etrafında 0,82 derecelik açıyla dönmektedir. Buna ek olarak, yükseklik arttıkça yapraklar küçülmektedir ve merkezleri binanın dairesel çekirdeğinin etrafına kaymaktadır. [9] Cephede kat bazında oluşan tüm bu kaymalar, bütünde 90 derece bükülmeyi sağlamaktadır. Dolayısıyla projede tekrar eden tipik bir katın bulunması mümkün değildir. Diğer gökdelen statüsündeki yapılara kıyasla teknik olarak karmaşık ve benzersiz yapısının çözümlenmesi ise, parametrik tasarımla mümkün hale gelmiştir. [7]



*Şekil-11: Lakhta Center Tower'ın araziye iz düşümü [1]*

## 7.2. Cephe Tasarımı

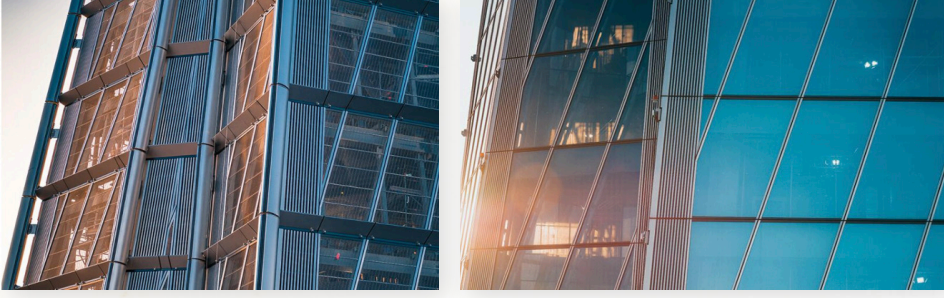
Lakhta Center kulesi, şehir ölçeğinde incelendiği zaman tek bir dönüm noktası gibi görünen, asimetrik cam cepheli basit bir organik form olarak tasarlanmıştır. Sade ve zarif bir cephe tasarımına sahip olan yapının her bir aksı, kendi içerisinde panoramik cam modüllere sahiptir (Şekil-12). Bu cephe aksları konik, yuvarlak ve yalıtımlı cidarlı bir çekirdeğin etrafında birleşmekte ve incelmektedir. Ayrıca kulenin kendi etrafında dönen mimari yapısı sebebiyle cephe tasarımında oluşan genişleme, daralma ve bükülmeler, kullanılan 189 bin metal modülün yapısını şekil ve kıvrımları bakımından birbirinden farklılaştırmaktadır. [1] [2]



Şekil-12: Lakhta Center Tower cephe tasarımı [3]

Lakhta Center Tower'ın akıllı iki hatlı sarmal cephesi, kule tasarımının mimari çözümündeki ana unsurlardan biridir. Cephenin dış hatlarının perdahlanması (parlatılması) için soğuk bükülmüş, yenilikçi bir cam sistemi kullanılmıştır. Bu uygulama ile kulenin kavisli cephesi, görsel olarak sağlam ve sürekli hale getirilmiştir. İmalat esnasında temperli camın bükülmesinden dolayı lamine cam pencereler çerçeve şeklini alırken, üzerinde termal bir etki yoktur. Pürüzsüz bir şekilde gökyüzünü ve bulutları yansıtan ve spiral olarak eğimli cephenin oluşturulmasına izin veren, bu cam tasarımıdır. Ayrıca Lakhta Center Tower dünyada en büyük soğuk kavisli cephe tasarımına sahip kuledir. Cam birimlerinin bir tanesinin boyu 2.8 m x 4.2 m iken, ortalama 11 m<sup>2</sup>'lik alanı kaplamaktadır. Cephenin tamamı neredeyse 740 kg ağırlığındaki 16.505 adet kavisli paralelkenar modülden oluşmaktadır. 16.505 adet modül 72.500 m<sup>2</sup>'lik bir alan kaplarken, cam ünitelerin %71'i boyut ve geometri olarak birbirinden farklılık göstermektedir. [2] [3]



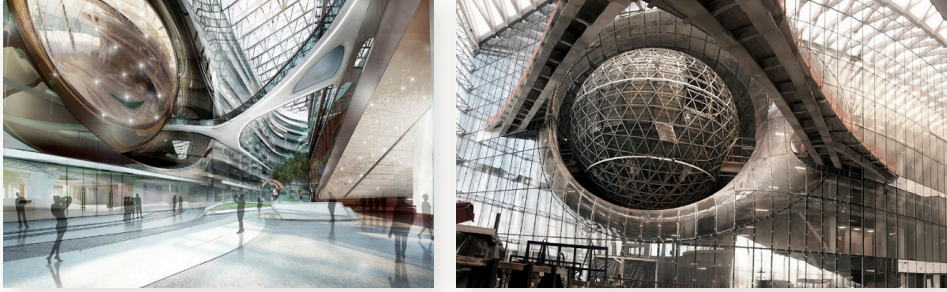


Şekil-13: Lakhta Center Tower cephe detayları' [13]

Kulenin tamamı iki katmanlı cephe panellerine sahiptir. İki kat cam arasında bulunan hava boşluğu, vasistasın kapalı konumunda tampon bölge oluşturarak, soğuk mevsimlerde ısı yalıtımı sağlamaktadır (Şekil-13). Doğal havalandırma ile ise gün ışınımından aşırı bir ısınma durumunda, kış aylarında ısıtma ve yaz aylarında iklimlendirme (klima) maliyetlerinin azaltılmasına olanak tanımaktadır. Böylece cephede kullanılan cam modüller, binanın enerjisini %40'a kadar azaltabilmektedir. [8] Ek olarak, Rusya'nın Kuzey Batı bölgesinde konumlandırılan Lakhta Center, nemli ve rüzgârlı iklim koşulları ile karşı karşıyadır. Bu sebeple binanın buzlanma olasılığı yüksektir. Ancak kulenin buzlanmasını önlemek adına yüksek katlardaki camlar ısıtılarak iyi bir görüş sağlanacaktır. [1]

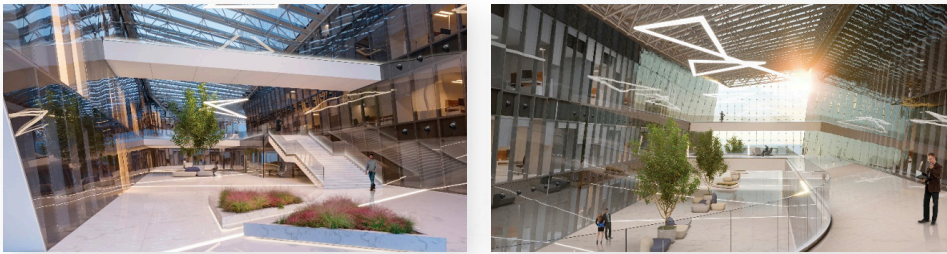
### 7.3. İç Mekân Tasarımı

Lakhta Center'ın kamusal alanlarının iç mekân konsept tasarımını İtalyan tasarım şirketi Fabio Mazzeo Architects (FMA) üstlenmiştir. Ana yüklenicisi ise Exclusiva'dır. Lakhta Center için, FMA'nın iç mekân tasarımında etkin bir şekilde kullandığı tema enerjidir. Bu tema ışık, etkileşim ve geometrik yüzeyler aracılığıyla hareket, hız ve dinamik etkileri teknolojik gelişmelerle birleştirilerek, geleceğe yönelik tasarım anlayışını deneysel bir şekilde ortaya koyan bir tasarım anlayışı olarak tanımlanabilir (Şekil-14).



*Şekil-14: Lakhta Center Planetaryum tasarımı ve uygulamasına dair görseller [12]*

FMA iç mekân tasarımını ortaya koyarken, neredeyse yapının her bölgesine doğal ışığı maximum seviyede kullanmaya önem vermiştir. Bu bağlamda, mekân tasarımları için doğal ışığın seviyesine bağlı olarak geliştirilen akıllı sistemler tasarlanmıştır. Dolayısıyla yapıda kapsamlı bir aydınlatma sisteminin varlığından söz edilebilir. Ayrıca yapının beşgen biçimindeki dış köşelerinden iki kata yayılan camlı atriyumlar, doğal aydınlatmanın mekâna doğrudan ulaşmasını sağlamakta ve aynı zamanda bu atriyumlar doğal havalandırmaya imkân tanımaktadır (Şekil-15). Böylece iç mekân tasarımının önemli bir parçası olan atriyumlar için hem doğal ışığın hem de taze hava sirkülasyonunun mekân içerisinde maximum düzeyde kullanılmasında etkin bir role sahip olduğu söylenebilir.

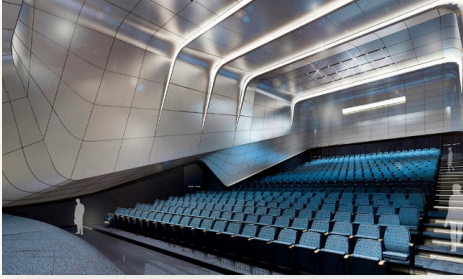


*Şekil-15: Lakhta Center Tower iç mekân tasarımına dair görseller [14]*



Bu bilgilere ek olarak yapı içerisinde, çocuklar ve gençler için bilim ve eğitim kompleksi, spor merkezi, sağlık merkezi, çok işlevli bir salon, ofisler, atriyum ve alışveriş alanları, açık hava amfi tiyatro, panoramik restoran ve gözlem güvertesi bulunmaktadır.

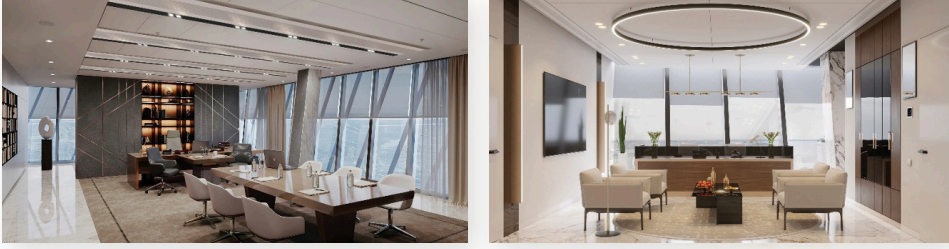
Çok işlevli salon, St. Petersburg'un ilk dönüştürülebilir salonu olma özelliği taşımaktadır (Şekil-16). Salonun kapasitesi 494 kişiyi ağırlamaya imkân tanımaktadır. Her bir etkinlik için salon sahne boyutuna, düzenine ve aydınlatma planlamasına göre yeniden düzenlenebilir. Bu dönüştürülebilir salon şehirdeki yüksek kaliteli mekân eksikliğini gidererek, iş etkinliklerine ev sahipliği yapabilecek kapasitededir. Yapının bu işleviyle şehirdeki turizmin hareketlendireceği düşünülmektedir.



*Şekil-16: Lakhta Center dönüştürülebilir konferans salon tasarımı ve uygulamasına dair görseller [12]*

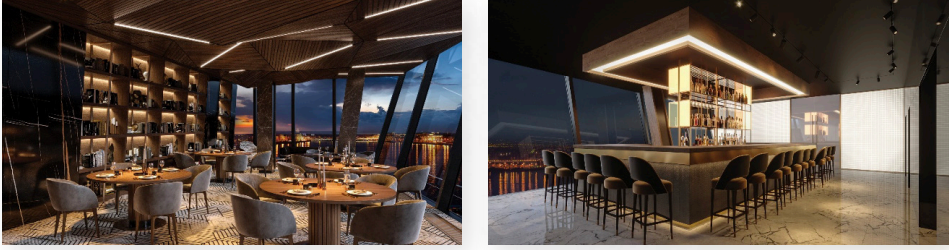
Komplekste bulunan ofis alanları yaklaşık 130 bin m<sup>2</sup>'lik bir alana sahiptir ve kulenin neredeyse tüm ana bölümlerini kapsamaktadır (Şekil-17). Her bir ofis alanında 70 ile 120 kişiye aynı anda çalışma imkânı sağlanmaktadır. Ofis alanları oluşturulurken kullanılan akıllı iklim bakım sistemleri, mekânlar için en uygun sıcaklık ve nem oranlarını otomatik olarak düzenlemektedir. Öte yandan doğal ışığın seviyesine bağlı olarak tasarlanan akıllı ışık sistemleri, lambaların yoğunluğu ve çalışma moduna göre panjurların dönüş açıları ayarlanabilmektedir. Bu noktada, yapının mimari tasarımıyla doğru orantılı olarak gelişen iç mekân tasarımlarında, doğal ışığın özellikle ofis alanlarında maximum düzeyde kullanıldığını söylemek mümkündür.





*Şekil-17: Lakhta Center ofis tasarımlarına dair görseller [14]*

Kulenin 315 m yüksekliğinde ve 75 ile 76. katlarında Avrupa'nın en yüksek panoramik restoranı bulunmaktadır (Şekil-18). Restorana, özel yüksek hızlı asansörler ile maximum bir dakikada ulaşılmaktadır. 90 kişiyi aynı anda misafir edebilen restoran, şehrin tarihi dokusuna ve Neva nehrine hâkim bir manzaraya sahiptir.



*Şekil-18: Lakhta Center panoramik restorana dair görseller [14]*

Öte yandan kulenin en üst katında, yaklaşık 357 metrede, panoramik pencereler ile kapatılmış, halka açık bir gözlem güvertesi bulunmaktadır. Gözlem güvertesinin görüş açısı 360 derecedir. Bu bilgiler ışığında, Lakhta Center konsept tasarımında kullanılan yenilikçi mühendislik ve mimari teknolojik gelişmelerin iç mekân tasarımına da yansıdığı söylenebilir. Mimari konsept çerçevesinde şekillenen ve deneyselliğin temel alındığı yaratıcı süreçlerin her bir aşamasında güzellik anlayışını ortaya koymakta ve yapının mimari tasarımında olduğu gibi iç mekân tasarımında da gözlemlenebilmektedir.

## 8. Sonuç

Günümüzde ortaya koyulan yüksek binalarda sürdürülebilir ve ekolojik değerler önemsenmekte ve gelişen teknolojilerin öncelikle bu tip yapılarda kullanıldığı gözlemlenmektedir. Yüksek yapılarda kullanılan nitelikli beton, çelik ve kompozit malzemeler ile strüktür, rüzgâr ve deprem mühendisliğinin teknolojik gelişmeleri çerçevesinde gelişen yapılardaki strüktürel ifade biçimleri özgürlük, hafiflik ve saydamlık ile sağlarken, bulunduğu çevre ve kullanıcı ile daha fazla organik bağ kurduğunu da söylemek mümkündür. Çalışma kapsamında incelenen Lakhta Center Tower'ın mimarisindeki zarif, basit, organik ve ikonik dönüm noktası anlayışı ile teknolojik gelişmelerin ve sürdürülebilirlik anlayışının hâkim olduğu bir yapı olarak tasarlanmıştır. Ayrıca, 462 m yüksekliği boyunca saat yönünün tersine kesintisiz bir şekilde dönen Avrupa'nın en yüksek kulesi olarak bilinmektedir. Karmaşık geometrisi sebebiyle tasarım ve yapım aşamalarında yeni teknolojilere hâkim mimari ve mühendislik çözümler geliştirilmiştir. Bu çözümler ile 100'den fazla teknolojik gelişme kullanılmış olup, başlıca kazanımları aşağıdaki gibidir:

- Kulenin temeli için 49 saat boyunca kesintisiz beton dökülerek temelin alt plakasına 19.624 m<sup>3</sup> betonlama yapılmıştır. 49 saat boyunca kesintisiz beton dökülmesiyle bir dünya rekoru kırılmış ve bu rekor Guinness Rekorlar kitabına girmiştir.
- Lakhta Center Tower, dünyanın en kuzeyindeki kuledir.
- İlk defa bir Rus gökdeleni, uluslararası LEED Platinum sertifikasına sahip olmuştur.
- Rusya'daki sivil binalar arasında en fazla bilimsel destek hacmine sahip yapıdır.
- Yüksek katlı ve birinci sınıf bir proje olması açısından kullanılan yeni teknolojilerin belgelendirmesi ve geliştirilmesi Rus inşaat endüstrisinin gelişimine katkı sağlarken, dünya inşaat endüstrisi içinde önemli bir örnek haline gelmiştir.

- Yapının şehirdeki konumu sebebiyle St. Petersburg'a önemli ekonomik faydalar sağlayacak yeni bir iş merkezi olarak tanımlanabilir.

Lakhta Center özelinde mimari ve mühendislik disiplinlerindeki gelişmiş teknolojilerin kullanımını incelediğimiz bu çalışmada inşaat alanı, kulenin temel özellikleri, basınç kontrolü, dikey kontrol, yapım tekniği ve tasarım parametrelerini kapsamaktadır. Yapının bükümlü tasarımından kaynaklı oluşan sorunlara çözüm üreten teknolojik gelişmeler, mühendislik disiplininin yanı sıra tasarım anlayışına da aynı oranda aktarılmaktadır. Çünkü sosyo-ekonomik kaygılarının yanı sıra, prestiji ile fark yaratılması beklenen Lakhta Center projesi için teknolojik gelişmelerden bağımsız bir tasarım anlayışı düşünülemezdir. Bu sebeple, teknoloji tasarımın her aşamasında belirleyici bir unsur olmuştur. Lakhta Center Tower'ın parametrik bir tasarım anlayışı benimsemesiyle, cephe tasarımının mimari formu oluşturmaya katkısı da oldukça fazladır. Öte yandan iç mekân tasarımı bağlamında da yeni teknolojilere oldukça önem verilen projede, disiplinlerin gelişimlerinin birbirinden ayrı düşünülmesi söz konusu değildir. Bu bağlamda; Lakhta Center Tower'da olduğu gibi, geçmişten günümüze gelişerek gelen yüksek yapıların bugün içerisinde gelişmeye devam ettiğini ve geleceğe yön verecek etkilere sahip olacağını söylemek mümkündür.

## KAYNAKÇA

- [1] E. Илюхина, С. Лакман, А. Миллер, В. Травиш, "Structures of the high-rise building 'Lakhta center' in Saint-Petersburg." *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 15/3, 2019, s.14-39.
- [2] E. Илюхина, А. Миллер, "'Lakhta Center'. Management Challenges and Solutions in the Implementation of Unique Project Designs." *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 15/3, 2019, s. 40-54.
- [3] <https://ria.ru/20161228/1484781626.html>
- [4] <https://rencons.com/proje/lakhta-center/?lang=en>
- [5] R. A. Mangushev, A. I. Osokin, "Foundations of Unique Buildings and Structures of St. Petersburg in Difficult Soil Conditions", *XVII European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering - XVII ECSMGE-2019 (Reykjavik, 1-6 Semptember 2019), Proceedings*, s.1-5.



- [6] В. Травуш, А.М. Шахраманьян, Ю. А. Колотовичев, А. И. Шахворостов, М. А. Десяткин, О. А. Шулятьев, С. О. Шулятьев, (2018). “Лахта Центр”: автоматизированный мониторинг деформаций несущих конструкций и основания.” *Academia. Архитектура и строительство*, 4, 2018, s.1-15.
- [7] A. Abdelrazaq, V. Travush, A. Shakhvorostov, A.Timofeevich, M. Desyatkin, H. Jung, (2020). “The Structural Engineering Design And Construction Of The Tallest Building In Europe Lakhta Center, St. Petersburg, Russia.” *International Journal of High-Rise Buildings*, 9/3, 2020, s. 283-300.
- [8] С. Э. Симонян, “Современные Конструктивные Решения Высотных Зданий На Примере Лахта-Центра.” *Научный журнал*, 3/58, 2021, s.115-117.
- [9] Е. А. Илюхина, С. Лакман, А. Б. Миллер, В. Травуш, “Конструктивные решения высотного здания «Лахта центр» в Санкт-Петербурге.” *Academia. Архитектура и строительство*, 3, 2019, s.110-121.
- [10] <https://www.dezeen.com/2018/07/30/lakhta-centre-europes-tallest-skyscraper-rmj-architecture/>
- [11] <https://gorproject.ru/en/projects/lakhta-center/>
- [12] <https://fabiomazzeoarchitects.com/>
- [13] <https://www.permasteelisagroup.com/project-detail?project=930>
- [14] Rönesans Proje Mühendislik A.Ş. Arşivi
- [15] S. Aytis, I. Polatkan, “Yüksek Yapılar, Yaşama Etkileri ve Güncel Yaklaşımlar” *Natura Mimarlık ve İç Mekân Dergisi*, 9, 2009: 86-94.

# YER ALTINDAKİ MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK YAPILARI BİR METRO İSTASYONUNUN HİKAYESİ: ÜSKÜDAR METRO İSTASYONU'NUN İMALAT SÜREÇLERİ

*Hatice Gül Selman\**

## ÖZ

Toplumların varoluşundan itibaren sonrasında medenileşme süreci ile beraber en önemli ve çözülmesi gereken sorunlarından biri ulaşım olmuştur. Mühendisliğin toplumlara en büyük katkılarında biri toplumların hareket edebilirliğini sağlamaktır. Mühendislik ya da mimarlık eserleri dendiğinde ekseriyetle yer üstündeki yapılar örnek gösterilir. Aslında son yüzyılda toplumların en temel ulaşım aracı olan ve medenileşmenin ölçütü sayılan metro sistemleri içerisinde dikkate değer önemde mühendislik ve mimar-

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Yapı Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul - Türkiye, hgulseman@gmail.com

lık planlamaları söz konusudur. Metro istasyonu tasarlamak, yer üstünden farklı olarak, zemin, yer altı su seviyesi, geçilen güzergah, yer üstü ile etkileşim gibi değişik parametreleri göz önünde bulundurmaya gerektirir. Bu çalışma kapsamında Anadolu Yakası'nın ikinci metrosu ve Türkiye'nin ilk sürücüsüz metrosu "Üsküdar-Çekmeköy Metro Hattı" kapsamında yapılan Üsküdar İstasyonu incelenmiştir. Üsküdar meydanı, İstanbul'un en eski meydanlarından biri olup; tarihi ve turistik bir merkez olarak Boğaz'ın hemen kenarında yer almaktadır. Üsküdar İstasyonu, söz konusu meydana inşa edilmiştir ve denizin hemen kenarında yer alması sebebi ile yer altı su seviyesi ve alüvyonel bir zeminde (kum, çakıl vb.) imalat çözümleri gerektirmiştir. Klasik bir aç-kapa imalattan farklı olarak, su ve çok zayıf bir zemin ile mücadele edilerek derin bir istasyon kazısı yapılmış ve farklı imalat yöntemleri (strut, top-down) kullanılmıştır. Söz konusu çalışma benzer zeminlerde yapılacak kazı ve yapısal imalatlar için örnek teşkil edebilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** ulaşım, metro, top-down, istasyon, geoteknik, tasarım

## 1. Giriş

İstanbul'da özellikle son yıllarda büyük hacimli yeraltı ulaşım yatırımları yapılmaktadır. Sürekli göç alan bu şehirde nüfus artışına bağlı olarak ulaşım ihtiyaçları ve ulaşım seçeneklerinin arttırılması önem arz etmektedir. Metro yatırımları ile, metropolün trafik yükünü yer yüzünden yer altına indirerek hızlı, entegre, temiz bir ulaşım ağı hedeflenmektedir. Üsküdar-Ümraniye-Çekmeköy Metrosu da bu hedefler doğrultusunda Anadolu Yakası'nda projelendirilmiş ve yapılmış olan bir metro hattıdır. 2012 yılında yapımına başlanmış ve 2017 yılında işletmeye açılmıştır. Hattın ilk durağı Üsküdar İstasyonu, bulunduğu konumdaki zeminin jeolojik özellikleri, Boğaz'ın hemen yanında yer alıyor olması ve Marmaray hattının Üsküdar istasyonu konkursu ile bitişik olması sebebi ile özel imalat çözümleri ve metodolojileri uygulanmıştır. Üsküdar istasyonu klasik olarak aç-kapa imalat yöntemi ile yapılan bir istasyon değildir. Sıralanan konular sebebi ile istasyonda klasik aşağıdan yukarı imalat ve yukarıdan aşağıya imalat (top-down) metodolojileri tatbik edilmiştir.





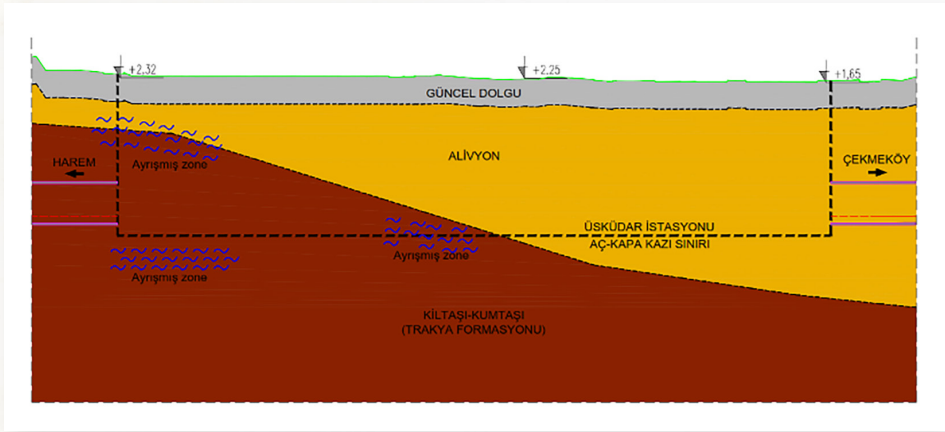
Şekil 1: Üsküdar İstasyonu Yerleşimi



Şekil 2: Marmaray Üsküdar İstasyonu ile Etkileşimi Gösterir Plan

## 2. Tasarım Süreçleri

Üsküdar İstasyonu 207 m Ve 24,90 m plan ölçülerine ve 25 m kazı derinliğine sahiptir. Marmara denizinin hemen yanında Marmaray'ın Üsküdar İstasyonu'nun paralelinde yer almaktadır. İstasyonun yüzeyden 4 adet girişi ve Marmaray İstasyonuna da istasyon içinden 3 bölgede girişler mevcuttur. İstasyon çevresinde çeşitli yapılar, tarihi binalar ve Marmaray'ın istasyonu olması istasyon sınırlarını ve inşaat alanını oldukça kısıtlamıştır. Bu bölgede hakim zemin koşulları incelendiğinde; 0.0m-1.5m arası dolgu, dolgunun altında ise çok gevşek kum/çakıla girildiği gözlenmiştir. Söz konusu arazide kaya kotları da çok değişken kuzeydoğu köşede en derinde (-32 kotlarında) olacaktır. Kaya üst kotları güney ve batı cephelere doğru artış göstermektedir ve -3 kotlarına kadar yükselmektedir. Kaya seviyesi istasyonun en doğusunda temel altından 8-9 metre aşağıdadır. İstasyonun batı ucunda ise orta derecede ayrılmış kıltaşı tespit edilmiştir.

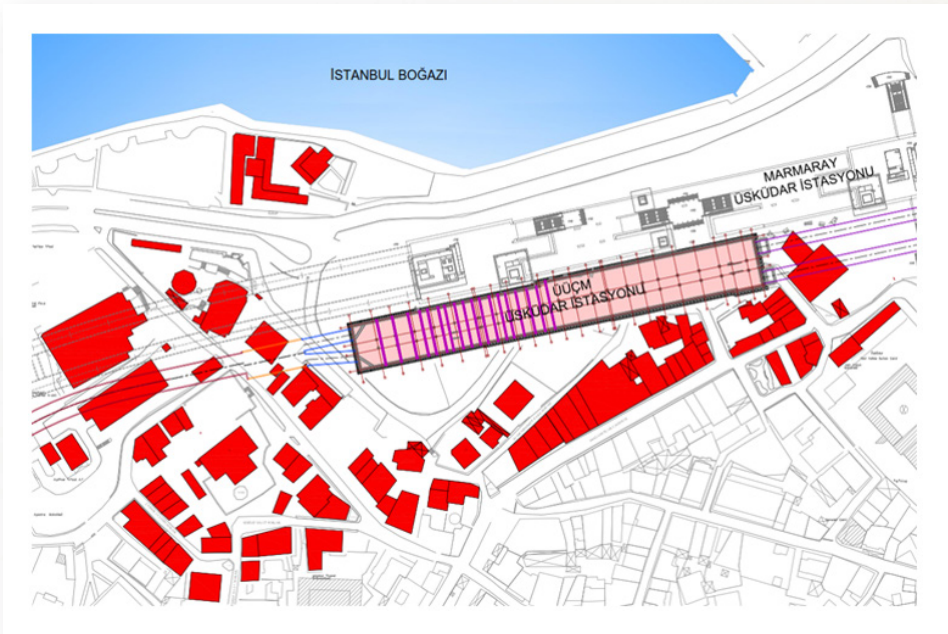


Şekil 3: Jeolojik Profil





Şekil 4: Üsküdar İstasyonu İnşaat Durumu Havadan Görünümü



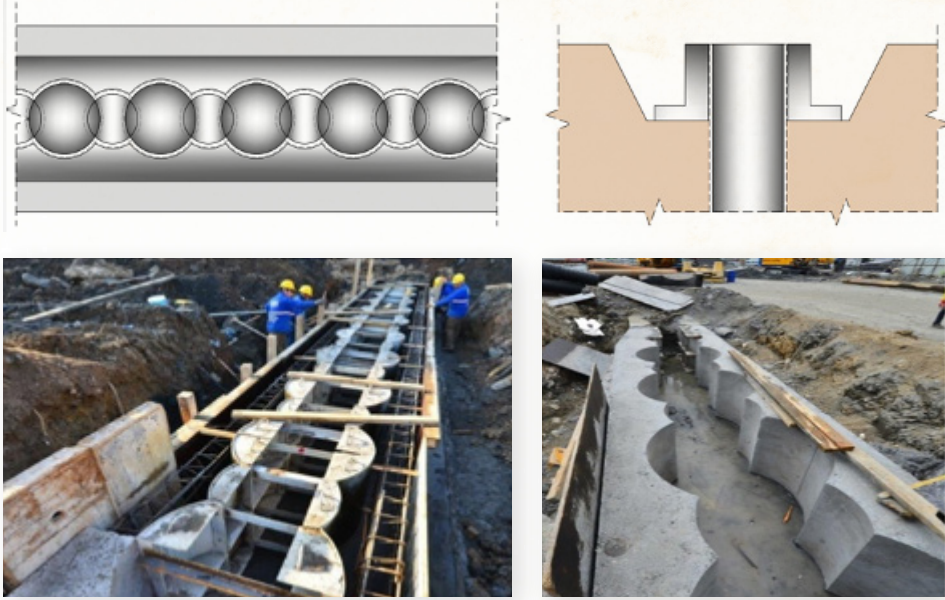
Şekil 5: Riskli Binaları Gösterir Plan



İstasyon çevresinde, en doğusunda tarihi bir yapı olmak üzere çeşitli kalitede ve kullanım amacıyla yapı stoğu mevcuttur. Tasarlanan yapının teşkili için gereken geçici kazıların yapımı sırasında, karşılaşılabilecek birimlerin desteklenmesine yönelik teknik ve ekonomik açıdan gerekli görülen uygulama yöntemleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- 80 cm çaplı (muhafaza ile birlikte 88 cm) ve 113 cm aralıklı fore kazık+payanda (strut)
- 92 cm çaplı (muhafaza ile birlikte 100 cm) ve 125 cm aralıklı fore kazık+payanda (strut) + 65 cm çaplı plastik kazık
- 120 cm çaplı (muhafaza ile birlikte 130 cm) ve 153 cm aralıklı fore kazık+payanda (strut) + 80 cm çaplı plastik kazık
- 140 cm çaplı (muhafaza ile birlikte 150 cm) ve 173 cm aralıklı fore kazık+payanda (strut) + 80 cm çaplı plastik kazık

İstasyonun zemin olarak daha problemlili olan doğu kısmında top-down yöntemi ile kazı yapılması tercih edilerek deformasyonlar sınırlandırılmış ve istasyon üzerinde inşaat faaliyetleri sırasında kullanım alanları kazandırmıştır. Plastik kazıkların yapılma amacı: deniz çevresi olması sebebi ile alüvyon zemin koşullarının zayıf dayanımlı (dayanımsız) olması, yer altı su seviyesinin yüksek olmasıdır. Söz konusu istasyon önemli miktarda hidrostatik basınçlara ve buna bağlı kaldırma kuvvetlerine maruz kalacaktır. Yapılan tahkikler sonucunda kaldırma kuvvetlerinin sadece bina ağırlığı ile karşılanamadığı görülmüştür. Bu amaçla iksa kazıklarının soket boyları kaldırma kuvvetlerini karşılayacak şekilde tasarlanmış ve istasyon yapısı bu kazıklara bağlanarak yüzme karşı tedbir alınmıştır.



Şekil 6: Kazık İmalatları

## 2.1. Sismik Tasarım

İstanbul ilinde yapılacak olan yapılar için en önemli tasarım kriterlerinden biri deprem kuvvetlerinin belirlenmesidir. Üsküdar Ümraniye-Çekmeköy Metro Hattı yapılarının deprem tasarımı sırasında kullanılacak yer hareketleri için, ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi öğretim üyelerinden Prof.Dr. Sinan Akkar ve Tolga Yılmaz tarafından hazırlanan Mart 2013 tarihli “Üsküdar-Ümraniye-Çekmeköy Metro Hattı İçin Sismik Tehlike Analizi” isimli rapor esas alınmıştır. Bu rapor olasılıksal yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen sismik tehlike analizinin aşamalarını sunmaktadır. Rapor öncelikle bölgenin deprenselliği hakkında bilgi vermektedir. Devamında ise olasılıksal sismik tehlike hesapları için gerekli olan ana doneler tartışılmış ve farklı potansiyel risk seviyelerini temsilen TR = 72 yıl, TR = 475 yıl, ve TR = 2475 yıl tekrarlama sürelerine tekabül eden PGA (maksimum yer ivmesi), PGV (maksimum yer hızı), ve T = 0.2s ve T = 1.0s için ivme spektral ordinatları [PSA(T=0.2s) ve PSA(T=1.0s)] hesaplanmıştır. Hesapla-

malarda TR = 2475 yıla ait spektral değerler proje sahasını gelecekte etkileyecek en büyük deprem (MCE deprem seviyesi) sonucu oluşabilecek yer hareketi istemini temsil etmektedir. Aynı şekilde TR = 72 yıla ait spektral ordinatlar işletme esaslı depremi (ODE deprem seviyesi) temsil eden yer hareketlerine ait istemi temsil eden değerlerdir. Metro hattı boyunca zemin özelliklerindeki değişim dikkate alınmış ve tüm hesaplar VS30 = 180 m/s, VS30 = 360 m/s ve VS30 = 800 m/s için tekrarlanmıştır. Burada VS30 zemin yüzeyinden itibaren ilk 30 m'deki kayma dalgası hızının ortalamasıdır ve zemin sınıflandırılması için kullanılmıştır.

- Zemin verileri kullanılarak zeminin efektif kayma dalgası ilerleme hızı VS (=VS30) belirlenir. İstasyon bölgeleri için kayma dalgası hızı yerinde yapılan ölçümlerle tespit olunur.
- Yapının bulunduğu alana özel hazırlanan sismisite raporu kullanılarak, sahaya özel Vs değerlerine ve deprem senaryolarına uygun olan tekrarlanma sürelerine göre maksimum yer hızı; Vg (=PGV) seçilir.
- Zeminin kayma modülü ve kayma birim uzaması hesaplanır.

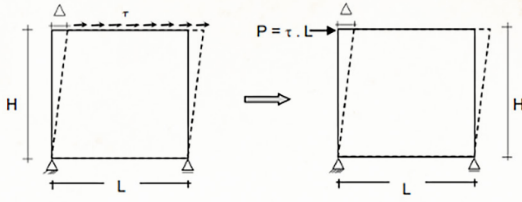
$$G_{soil} = \gamma_g \frac{V_s^2}{g} \qquad \gamma_{soil} = \frac{V_g}{V_s}$$

- Deprem dalgasının düşey yayılımı ile tünel kotunda oluşacak serbest alan kayma uzaması (deformasyon),  $\Delta$  free-field hesaplanır.

$$\Delta_{\text{free-field}} = \gamma_{soil} \cdot H$$

- Yapının kayma modülü hesaplanır.





$$G_{str} = \frac{P_{unit}}{\frac{\Delta}{H}} ; \quad \gamma_{unit} = \frac{\Delta}{H}$$

1 kN'luk birim noktasal tepe yükü için;

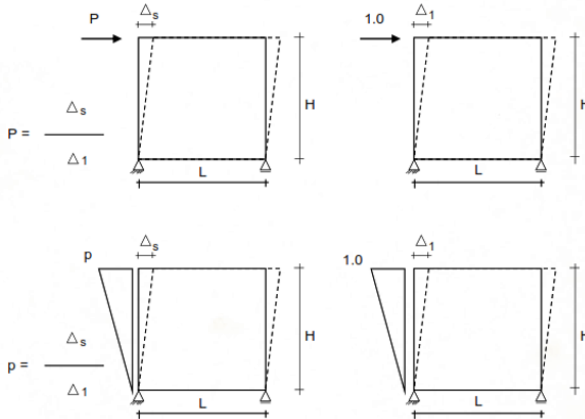
$$G_{str} = \frac{1}{\gamma_{unit} \cdot L}$$

- Yapının kayma birim uzaması hesaplanır.

$$G_{str} \cdot \gamma_{str} = G_{soil} (\gamma_{soil} - \gamma_{str}) + G_{soil} \cdot \gamma_{soil} \Rightarrow \gamma_{str} = 2 \cdot (G_{soil} / G_{str}) / (1 + G_{soil} / G_{str}) \cdot \gamma_{soil}$$

- Yapının zeminle uyumlu olarak yapacağı deplasman hesaplanır. Bu deplasman Hashhash'ın makalesinde yapılan değerlendirmelere göre, zeminin serbest alan deformasyonunun 2 katını geçemez.

$$\Delta_{str} = \gamma_{str} \cdot H < 2 \cdot \Delta_{free-field}$$



Şekil 7: Basit Çerçeve Analiz Modeli

- Hesaplanan yapısal deplasmanı yaratacak kuvvetlerin yapıya etkimesi durumunda yapıda oluşacak etkiler yapısal analizlerle hesaplanır. Sözü edilen deplasmanın hesaplanması sırasında Şekil 7'de gösterildiği biçimde üçgen kuvvet dağılımı ya da çizgisel yük dağılımı uygulanmıştır.

Yeraltı yapıları için yukarıda tanımlandığı biçimde belirlenen elastik deprem yükleri altında yapı elemanlarında oluşan kuvvet ve etkiler, her bir deprem senaryosu için ilgili Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı "R" kullanılarak azaltılacak ve tasarıma esas alınmıştır.

Zemin-yapı etkileşimli deprem analizleri için gerekli zemin parametreleri, mevcut jeolojik ve geoteknik raporların geoteknik mühendisleri tarafından değerlendirilmesi ile belirlenmiştir. Buna göre;

- 0-1.5m Arası Dolgu Zemin :  $V_s=180\text{m/s}$
- 1.5m'den sonra Gevşek Zemin :  $V_s=200\text{ m/s}$
- Gevşek Zemin'den sonra Ayrışmış Kaya :  $V_s=500\text{ m/s}$

Yukarıdaki zemin hızları kullanılarak "Üsküdar-Ümraniye-Çekmeköy Metro Hattı İçin Sismik Tehlike Analizi" isimli raporu Tablo 4, 5 ve 6'dan PGV değerleri elde edilmiştir.

- ODE Depremi (TR=72 yıl) ;  $V_s=180\text{ m/s} \Rightarrow \text{PGV}= 13.9\text{ cm/s}$
- MCE Depremi (TR=2475 yıl) ;  $V_s=500\text{ m/s} \Rightarrow \text{PGV}= 53.2\text{ cm/s}$

Sismik tehlike analiz raporunda verilen max zemin hızları ile Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı "R" birlikte değerlendirildiğinde yapıların tasarımında belirleyici olan deprem etkisinin "MCE" depremi olduğu görülmektedir. Bu bilgiyle, MCE depremi ile yapılacak tasarımın ODE depreminde oluşacak deprem etkileri için yeterli olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu nedenle analiz ve tasarımın yalnızca MCE depremi esas alınarak yapılması yeterli olacaktır. MCE depremi için yukarıda tanımlandığı şekilde Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı  $R=2$  alınmıştır.

Çizelge 1: Hesaplanan Deformasyonlar (cm)

|                     | ODE | MDE  |
|---------------------|-----|------|
| Yapının Batı Tarafı | 1,4 | 7,1  |
| Yapının Doğu Tarafı | 2,1 | 10,3 |

### 3. İstasyon Yapım Süreçleri

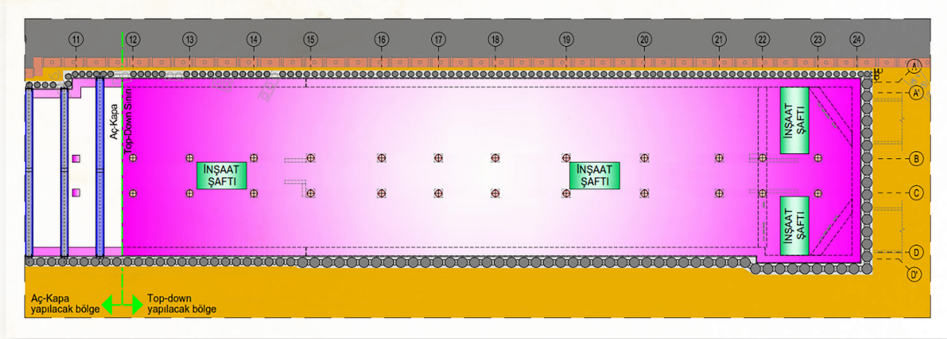
Üsküdar İstasyonu önceki bölümlerde açıklandığı üzere 2 farklı yapım yöntemi tercih edilerek imal edilmiştir. Doğu tarafı top-down metodoloji ile inşaa edilerek, olabilecek deformasyonların önüne geçilmiş ve yukarıdan aşağıya doğru betonarme döşemeler önceden dökülerek tabliye imatları da kazı ile eşzamanlı olarak tamamlanmıştır. Kazı taban kotuna ulaşmanın kritik olduğu zamanlarda ki bu proje için TBM'in istasyona ulaştığı tarih sebebi ile de yukarıdan aşağı imalatla kazının indirilmesi süresel avantajlar da sağlamıştır. Batı kısmı ise klasik aç-kapa bir istasyon olarak önce kazı ilerletilmiş sonrasında temel, perde ve döşeme imatları sırası ile yapılmıştır.

#### 3.1. Top-Down Kısmı

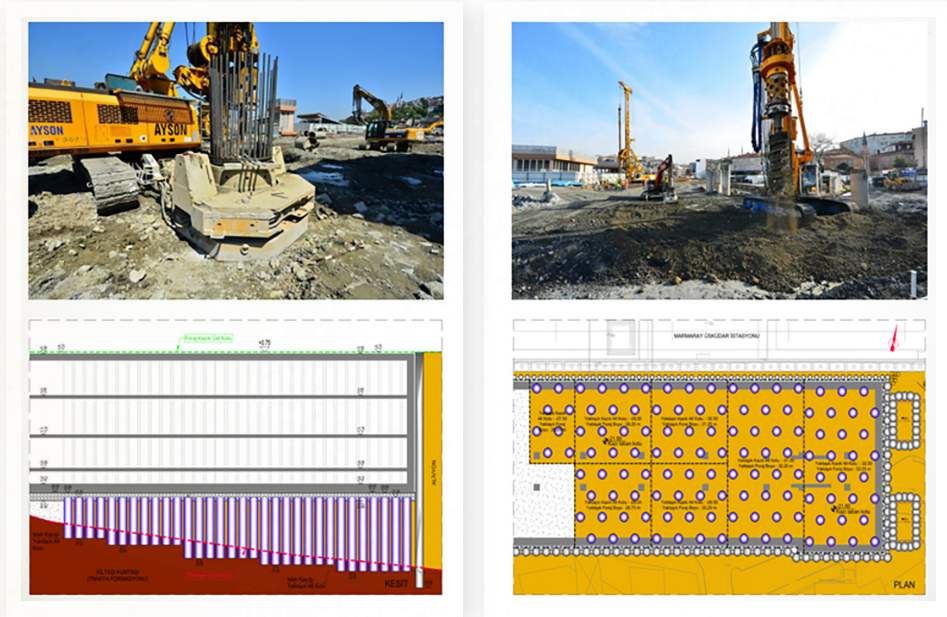
İstasyonun batı kesiminde zayıf zeminin temel altı kotundan da aşağıda olması sebebi ile zemin ıslahı için plastik kazık imalatı yapılmıştır.

Yukarıdan aşağıya imalat metodolojisinde; yapının tabliyeleri kazıdan önce dökülür. Bu tabliyeler konkorsu çevreleyen geçici kazı-destek elemanları olan kazıklar ile ara mesafede teşkil edilen kazık kolonlara (king post) taşınır. Tabliyeler geçici kazıklara monte edilen takozlara serbest şekilde (moment aktarmadan) oturularak taşınması sağlanır.

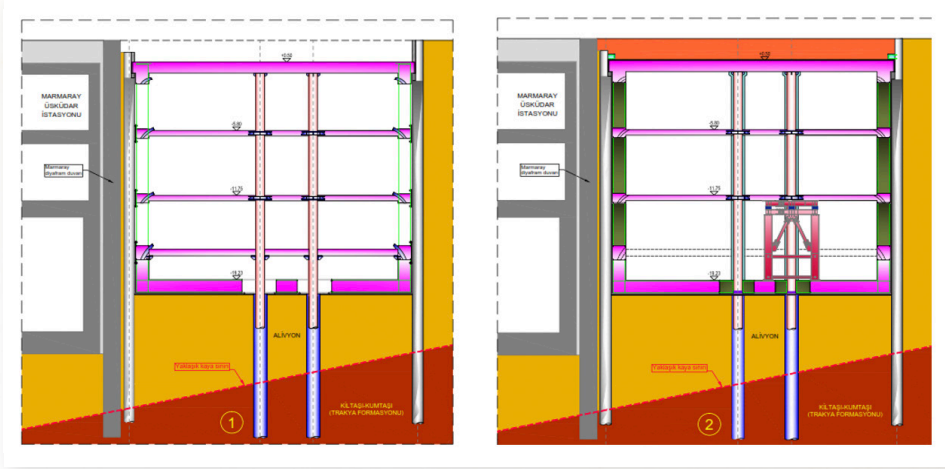




Şekil 8: İstasyon Top-Down Kesimi Plan



Şekil 9: Zemin İslah Çalışmaları



Şekil 10: Top-Down Kesiti

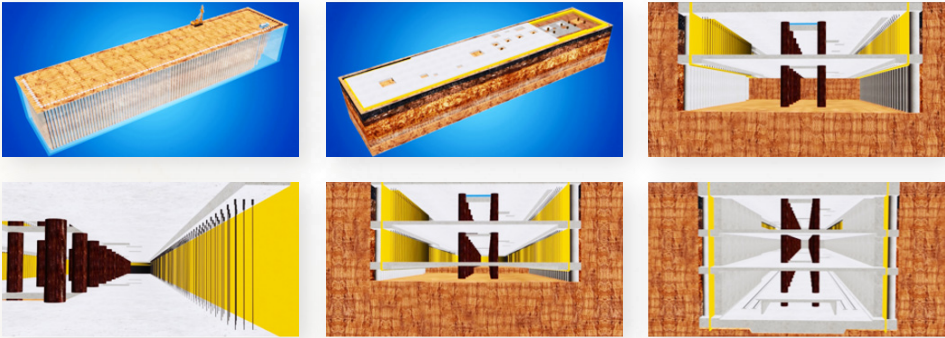
En üst tabliyenin dökülmesini takiben tabliye üzerinde bırakılan rezervasyonlardan bir sonraki kata kadar kazı yapılır, bu aşamada yapı perdesinin donatılarının da montajı yapılır. Bu donatılar asılı olarak durabilir. Tabliyeyi ve perde donatısını tamamen orta kazık kolonlar ve geçici kazıklara monte edilen takozlar taşır. Ara tabliye döküldükten sonra bir alt kat kazısına geçilir ve bu şekilde temel kotuna kadar inilir.

Yeraltı istasyonları tamamen yeraltı suyuna maruz kaldığında dış çevresinin yalıtılması gerekmektedir. Bu bölgede su seviyesi çok yüksek olduğu için sürekli bir su yalıtım sisteminin uygulanması gerekiyordu. Böyle bir durum için temel beton işleri tamamlanmadan önce kazık kolonların kazıklarının kesilmesi gündeme gelmiştir. Temelde her kazık kolon için 2.5 m x 2.5 m kare açıklık bırakılmıştır. Kazık kesme işlemi sırasında bu işlem için özel olarak tasarlanmış bir çelik yapı kriko sistemi düzenlenmiştir. Kazıkların asılması ve kesilmesi sırasında mikrometrelerle izleme yapılmıştır. Kesilen kısımda su yalıtım çalışmalarının ardından klasik temel inşaat demiri döşenmiştir. Kolonun dış çelik kabuğuna kaynak yapılarak temel donatısı ile bağlantısı sağlanmış ve beton dökülerek kapalı çerçeve yapısı elde edilmiştir. Son olarak kazıkları çevreleyen çelik levha korozyon koruması için yapısal olmayan bir betonarme tabaka ile kaplanmıştır.





Şekil 11: Kazık Kolon Kesimi

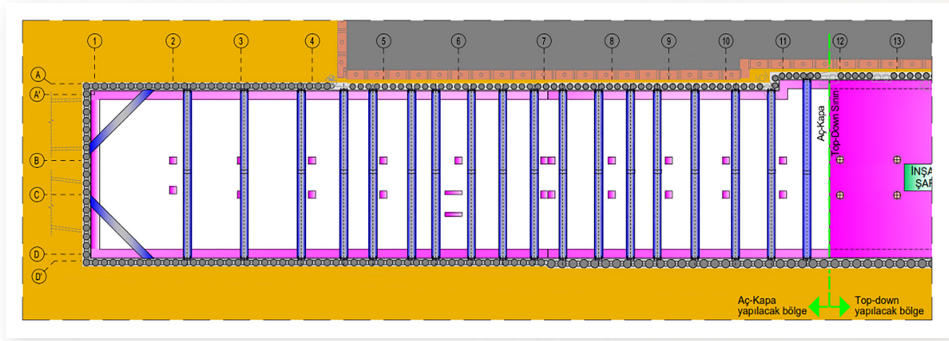


Şekil 12: Top-Down Kısım Yapım Aşamaları

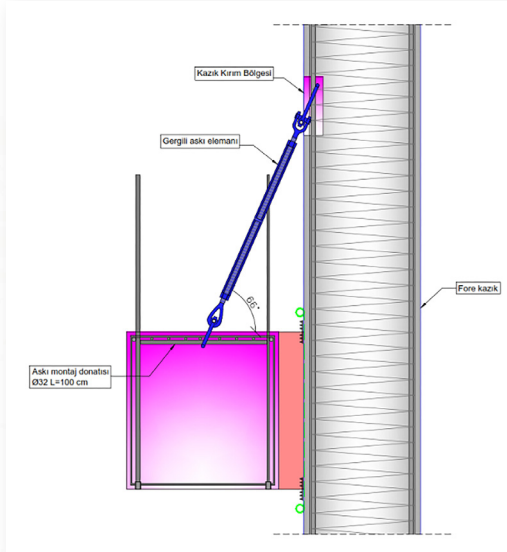


### 3.2. Aç-Kapa Kısımı

İstasyonun Batı kesimi klasik aç-kapa olarak imal edilmiştir. Burada karşılıklı olarak çelik strut elemanları teşkil edilerek kazı tabanına inilmiştir. Sırası ile temel, perde, iç kolon ve döşeme imalatları ile en üst tabliyeye ulaşılmıştır. Bu istasyon kısmında özel çözüm olarak strutları karşılayan göğüsleme kirişleri daha sonra istasyon kalıcı yapısının bir parçası olarak perde içerisinde kalıcı bağlantıları sağlanarak beraber çalışması sağlanmıştır.



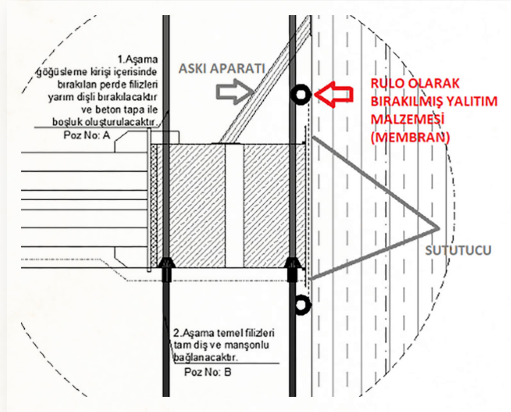
Şekil 13: İstasyonun Aç-Kapa Kesimi



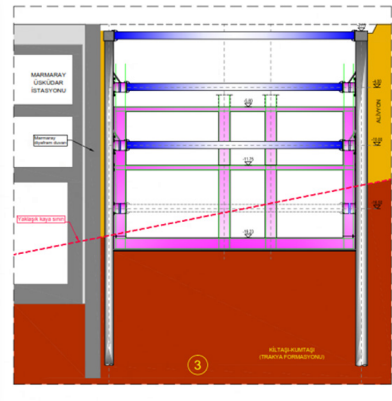
Şekil 14: Göğüsleme Kirişi ve Askı Aparatı

Yeraltında - gömülü yapılar için en önemli imalat aşamalarından biri yapının suya karşı yalıtılmasıdır. Göğüsleme kirişi imal edilirken kirişin üst ve alt kısımlarında dış tip sututucu kullanılmış ve yalıtım malzemesi rulo olarak bırakılmıştır. Temel altı ve perde arkası su yalıtımı yapılırken; göğüsleme kirişlerinin altında bırakılan rulo serbest bırakılarak, bu yalıtıma temel altından gelen yalıtım kaynaklanmıştır.

Temel demirleri, kolon ve perde filizleri hazırlanarak klasik betonarme imalat yapılır. Perdeler imal edilirken manşonlu olarak göğüsleme kirişi içerisindeki donatılarla bağlantı sağlanır ve temel ile kiriş arasındaki perde betonu göğüsleme kirişlerinde bırakılan borulardan dökülür. Perde betonu döküldükten sonra göğüsleme kirişi askıları kirişlere zarar vermeden sökülür. Göğüsleme kirişleri üzerindeki yalıtım rulosu ise bir üst kademe göğüsleme kirişleri altındaki yalıtım rulosu açılarak bu iki kademe arasında yalıtım sürekliliği sağlanacak şekilde yalıtım tamamlanır. İmalatlar tekrarlı olarak en üst abliye betonuna kadar devam eder ve tabliye betonunu üstünde yalıtım birbirine kaynatılarak bohçalama yapılır ve kapatılır.



Şekil 15: Yalıtım Detayı



Şekil 16: Aç-Kapa İmalatları Kesit

#### 4. Mimari Çözümler

İstasyon içerisinde dolaşımı ve yaya sirkülasyonunu rahatlatmak amacıyla geniş koridor ve merdivenler teşkil edilmiştir. Mekan aydınlatmasında gün ışığından faydalanılmasını teminen doğal aydınlatma amacıyla ışıklıklar teşkil edilmiştir. Yüksek tavanlarla mekanda ferahlık algısı ön plana çıkarılmıştır. Üsküdar'ın tarihi dokusuna uygun olarak ince işler malzemeleri seçimine dikkat edilmiş ve çevreye, tarihe uygun renkler tercih edilmiştir. Tren gürültüsü ve çınlamanın ilgili yönetmelik sınır değerleri altında kalmasını sağlamak amacıyla tavanda ve muhtelif yerlerde ses yutucu malzemeler uygulanmıştır.



Şekil 17: Üsküdar İstasyonu İç Mekan

#### 5. Değerlendirmeler

Söz konusu metro istasyonunun tasarım ömrü 100 yıldır ancak pratikte yeraltı yapıları daha uzun ömürlüdür. Özellikle yeraltı ulaşım yapıları nesilden nesile devam ederek kullanılabilir. Bu yapıların bulundu-



ları bölgelere, zemin koşullarına göre farklı imalat hikayeleri olabilmektedir. Üsküdar İstasyonu söz konusu metro hattının en önemli mühendislik çözümlerinin üretildiği özel bir istasyondur. İstasyonda uygulanan her iki yapım metodolojisi de benzer zemin ve su koşullarına maruz kalacak olan yeraltı yapıları için örnek teşkil edebilir.

### KAYNAKÇA

- [1] Akkar, S., Üsküdar-Çekmeköy Metrosu Sismik Tasarım Raporu, ODTÜ, Ankara, 2013
- [2] Wang, J. N., Seismic Design of Tunnels. Parsons Brinckerhoff Inc., New York, 1993
- [3] Hashash, M. A., Hook, J. J. and Schmidt, B. Seismic Design and Analysis of Underground Structures, 2001
- [4] Özmen, A., Çalışkan, F., Üsküdar İstasyonu Yapısal Tasarım Uygulama Projesi Raporu, Prota Mühendislik, Ankara, 2016 (*Bölüm 2.1 bu rapordan alınmıştır.*)
- [5] Özcan, B., Duman, E., Çorbacıoğlu, U., Design and Construction Phases of Uskudar Station in Uskudar-Çekmeköy Metroline, İstanbul, ACE 2016



# BİLDİRİLER

## *Mühendislik / Mimarlığın Tarihi ve Gelişimi*

**Oturum Başkanı:**  
**Doç. Dr. İsmail Dabanlı**



# İNSAN AKLININ EVRİMİ: BORDER MAĞARASI'NDAN MOUSEION'A MATEMATİĞİN SERÜVENİ

*Fikret Gölgeleyen\**

*Veli Akarsu\*\**

## ÖZ

Bu çalışmada, matematik biliminin MS 5. yüzyıla kadar olan gelişim süreci ve günümüze yansımaları ele alınmıştır. Bu kapsamda, bireylerin ve toplumların matematik ile ilişkisinde temel motivasyonun ne olduğu ve medeniyetlerin oluşumunda matematiğin nasıl bir rol oynadığı tartışılmıştır. Le-

\* Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Zonguldak - Türkiye, f.golgeleyen@beun.edu.tr

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak Meslek Yüksek Okulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Zonguldak - Türkiye, veli.akarsu@beun.edu.tr

bombo kemiğinden kuantum bilgisayarlar insanoğlunun geçirmiş olduğu matematiksel düşünsel evrimin hangi aşamalardan geçtiği mercek altına alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Babil ve Mısır Matematiği, İskenderiye Dönemi Matematikçileri, Matematiğin Gelişim Süreci*

## 1. Giriş

İnsanoğlu hayatta kalabilmek için doğada cereyan eden olayların işleyişini kavramaya çalışmıştır. Tarihi süreç içerisinde bu işleyişin matematiğin kurallarına göre gerçekleştiği anlaşılmıştır. Bu düşünce; Babil ve Mısır'da başlamış, İskenderiye'de teorik temellerine oturtulmuş, Hint ve İslam coğrafyasında ise önemli gelişmeler kaydetmiştir. Daha sonra, Newton (1642-1727) ile zirveye ulaşmış, Einstein (1879-1955) ve Schrödinger (1887-1961) ile yeni bir evreye geçilmiştir. Bu kapsamda, İskenderiye'de doğa ile sayılar arasında bir ilişki olduğu fark edilmiş, Müslüman matematikçiler tarafından yıldız cetvelleri ve trigonometri tabloları oluşturulmuştur. Newton ile dünyamızın dışına çıkılmış, Einstein ile galaksiler ötesine uzanılmış ve Schrödinger ile atom altı parçacıkların dünyasına yolculuk yapılmıştır.

Diğer yandan insanoğlu, pozitif bilimlere dayanarak doğaya hakim olmayı ve böylece onu kendi yararına değiştirerek yaşam düzeyini yükseltmeyi amaçlamıştır. Günümüzde bu çaba "Teknoloji" olarak adlandırılmaktadır [1]. Örneğin, önce Maxwell (1831-1879) tarafından elektromanyetik teorinin yasaları belirlenmiş, sonrasında günümüzün telefon, radyo ve televizyon gibi iletişim araçlarının alt yapısı oluşturulmuştur.

Matematiğin kendi içindeki kesinliğe dayalı ahenk ve estetiği onun sanatsal boyutunu oluştururken beynin labirentlerinde gelişen bu alfabenin evrenin yaratılışında kullanılan bir dil olması da onun mucizevi yönünü ortaya koymaktadır. Örneğin,  $i = \sqrt{-1}$  sayısı 16. yüzyılda üçüncü dereceden denklemleri çözmek için İtalyan matematikçiler Gerolamo Cardano (1501-1576), Niccolo Tartaglia (1500-1557) ve Rafael Bombelli (1526-1572) tarafından soyut

bir araç olarak kullanılmış ve “sanal” yani “hayali” olarak adlandırılmıştır. Ancak dört asır sonra, 1926 yılında Erwin Schrödinger bu sayının atom altı parçacıklar dünyasının dilinin ayrılmaz bir parçası olduğunu keşfetmiştir.

Matematiğin yükseliş gösterdiği coğrafyalarda bilimin çeşitli dallarının yanı sıra felsefe ve sanatın da gelişmesine bağlı olarak güçlü medeniyetlerin ortaya çıktığı bir gerçektir. Büyük Türk-İslam düşünürü Farabi (870-950), bu tarihsel gelişim sürecini Tahsilü's-Sa'âde isimli eserinde şöyle özetlemektedir: “Rivayete göre bu ilim eskiden Irak halkı olan Keldanilerde meydana gelmiş, sonradan Mısır halkına ulaşmış, oradan Yunanlılara, onlardan da Süryanilere ve daha sonra Araplar'a geçmiştir [2].”

Bu makalede; matematik tarihinin Babil, Mısır ve İskenderiye dönemlerini kapsayan MS 5. yüzyıla kadarki sürecinde ortaya çıkan önemli gelişmeler ve günümüze yansımaları ele alınmaktadır.

## 2. Sümerliler: Şehirler Kuruluyor Ticaret Başlıyor

Arkeolojik bulgulara göre ilkel sayma becerisinin tarihi MÖ 35000 yıllarına kadar uzanmaktadır (Şekil-1). Blombos Mağarası'nda bulunan ve MÖ 73000 yılına ait olan [3], üzerinde çeşitli geometrik desenlerin yer aldığı kaya parçasını saymazsak günümüze kadar ulaşabilen en eski matematiksel nesne, Swaziland'ın Lebombo dağındaki Border Mağarası'nda bulunan Lebombo kemiğidir. Bu kemiğin üzerinde 29 çentik bulunmaktadır.



Şekil-1: Border Mağarası'nda bulunan arkeolojik kalıntılar [4].



Ayrıca, 1960 yılında Belçikalı bir jeolog, Uganda-Kongo sınırında bulunan Ishango bölgesinde, üzerine düzenli bir şekilde çentikler atılmış bir kemik bulmuştur (Şekil-2). Bu kemiğin de yaklaşık olarak MÖ 20000 yılına ait olduğu düşünülmektedir.



Şekil-2: Ishango kemiği [5].

Sayılar icat edilmeden önce, mal sahipleri koyun sürülerini çobanlara teslim ederken bir kontrol mekanizmasına ihtiyaç duyuyorlardı. Bu amaçla koyunların sayısını belirlemek için çakıl taşlarını kullanıyorlardı. Dönüşte çobanlar koyunlarla bu taşları eşleştirerek sahiplerine teslim ediyorlardı. Daha sonra bu taş hesabı Latince "Calculus" olarak adlandırıldı. Bugün üniversitelerde matematik derslerinde okutulan Calculus kitaplarının ismi buradan gelmektedir.

Sistemik bir matematiğin Sümerliler döneminden, yani yaklaşık olarak MÖ 5000 yıllarından itibaren başladığı bilinmektedir. Mezopotamya adı verilen Dicle ve Fırat nehirleri arasındaki verimli topraklara yerleşmiş, buralarda tarım ve ticaretin gelişmesi neticesinde kentleşme sürecine girilmiştir. Bu durum, yazıya ve hesap yapmak için matematiğe olan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır.

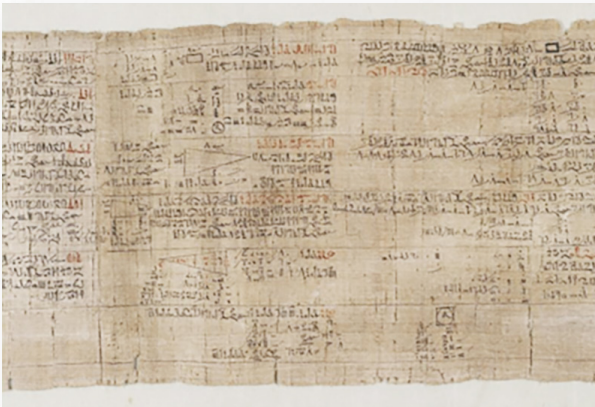
MÖ 3000 yılına gelindiğinde insanoğlu, sayıları saydıkları nesneden bağımsız hale getirmeyi başarmış ve sayılar için semboller icat etmiştir.

Babilliler, MÖ 2000 yıllarında 60'lık sayı sistemini geliştirmiş, dört işlemin yanı sıra karekök ve kuvvet alma işlemlerini de yapabiliyorlardı. Günümüzde 1 saatin 60 dakikaya ve 1 dakikanın 60 saniyeye bölünmesi ve benzer olarak aç birimlerinin 60'lık sayı sistemine göre ifade edilmesi buraya dayanmaktadır [6].

Sümerlilerden gelen matematiksel bilgi ve beceri birikimi, Babilliler ve Mısırlılar tarafından daha da zenginleştirilmiş ve bunun sonucu olarak ileri mühendislik gerektiren görkemli saraylar ve piramitler inşa edilmiştir.

Benzer çalışmalar Hindistan'ın İndus Vadisi ve Çin'in Sarı Nehir civarlarında da gerçekleştirilmiş, ancak bu coğrafyalarda bilgiler kuşaktan kuşağa sözel olarak aktarıldığından ve matematiksel işlemler bambu ağaçlarının kabukları üzerine yapıldığından, günümüze ancak 5. yüzyıldan sonraki kayıtlar ulaşabilmiştir.

Bunun yanında, Sümerliler bu işlemleri kil tabletler üzerine, Mısırlılar ise Papirüs adı verilen bir bitkiden yapılan özel kağıtlara yaptıkları için bu dönemde yaşayan halkların o günkü matematiksel bilgi düzeyleri açık bir şekilde bilinmektedir [7, 8]. Günümüze ulaşan en eski iki papirüs Moskova (MÖ 1850) ve Ahmes-Rhind (MÖ 1650) papirüsleridir (Şekil-3). Bu belgelerde bölüşüm problemleri ile alan ve hacim hesaplamalarına ilişkin soru ve çözümler yer almaktadır.



Şekil-3: Rhind Papirüsü [9].

Yeni veriler ışığında matematik bilim tarihi sürekli olarak güncellenmektedir. Örneğin, Sümerliler dönemine ait bir kil tablet, Pisagor teoremi olarak bilinen bağıntının aslında Pisagor'dan en az 1000 yıl önce de kullanılmakta olduğunu göstermiştir [10,11].

### 3. Batı Anadolu'da İyonya Dönemi

Eski Yunanlıların, doğa olaylarını bir mitolojiye bağlamak yerine akılcı açıklamalar yapma isteği, günlük hayatta kullanılan pratik matematikten soyut ve sembolik matematiğe geçiş imkanı sağlamıştır. Babil ve antik Mısır'daki mühendislik matematiğinin yerini, bu dönemde aksiyomlara ve teoremlere dayanan teorik bir matematik almıştır. Bu dönemin öncü matematikçileri Thales ve Pythagoras'dır (Şekil-4).



Şekil-4: Atina Okulu, Raffaello (16. yy) [12].

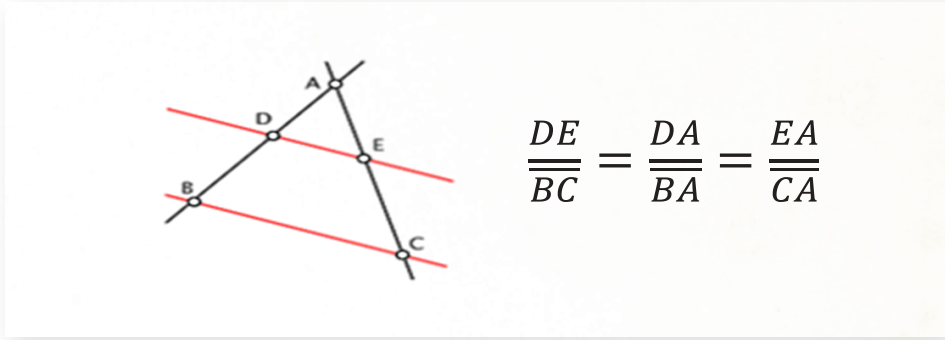
#### 3.1 Thales (MÖ 625-546)

MÖ 7. yüzyılda hemşehrimiz Miletli (Aydın-Söke) Thales, gece ve gündüzün oluşumu, ay tutulması ve deprem gibi tabiat olaylarının insan aklıyla izahının mümkün olabileceğini söylemiştir. Mısır kralının isteği üzerine Keops Piramidi'nin yüksekliğini sadece bir çubuk kullanarak hesaplamıştır.



Tam öğlen vaktinde bu çubuğun gölge boyu ile piramidin gölge boyu arasında kurduğu benzerlik bağıntısıyla, herkesi zekasına hayran bırakmıştır. Thales, geometrinin yanında astronomi ile de ilgilenmekteydi.

Dünyanın şeklinin, su içinde yüzen düz bir disk ya da bir tepsi olduğunu ileri sürmüştür [13]. Son olarak, hepimizin geometri derslerinde gördüğü Thales'e ait "Benzerlik Teoremi" nin ifadesini verelim: Farklı iki doğruyu kesen paralel doğrular, bu doğrular üzerinde orantılı doğru parçaları oluşturur (Şekil-5).



Şekil-5: Thales Benzerlik Teoremi.

Thales teoreminin özel bir üçgen olan dik üçgene uygulanmasıyla, matematiğin bir dalı olan trigonometri doğmuştur.

### 3.2 Pythagoras (Pisagor) (MÖ 580-500)

Thales'in önerisi üzerine Pythagoras, bir seyyah gibi, önce Mısır ve Babil'e uzun bir seyahat yapmış ve sonrasında doğum yeri olan Sisam adasına dönmüştür. Burada ortamın uygun olmaması nedeni ile Güney İtalya'da bulunan Coroton'a yerleşerek, bir okul kurmuştur. "Mathēmatikoi (μαθηματικοί)" adı verilen sayı mistisizminin ve gizliliğin hakim olduğu bu okulda aritmetik, müzik, geometri ve astronomi üzerine araştırmalar yapılyordu. Pythagoras'ın okuluna kadınlar da kabul edilmekteydi.

“Máthēma (μάθημα)” kelimesi öğrenilmesi gereken bilgi anlamında kullanılmaktaydı.

MÖ 6. yüzyılda rasyonel sayıların doğadaki bütün olay ve olguları açıklamada yeterli olduğuna ve başka bir sayı sistemine ihtiyaç duyulmadığına inanılmaktaydı. Pisagor ve öğrencileri, bugün tüm dünyada Pisagor teoremi olarak bilinen eşitlik yardımıyla dik kenar uzunlukları bir birim olan bir dik üçgende, hipotenüs uzunluğunu  $\sqrt{2}$  olarak hesaplamışlardır. Ancak bu sayının rasyonel olarak ifade edilememesi onlarda büyük bir şaşkınlık yaratmış ve bu sayıyı anlamlandırmaya çalışmışlardır. Bu teorem, bütün uzunlukların rasyonel sayılar ile ölçülemeyeceği sorununu ortaya çıkarmıştır. Aslında bu durum matematik tarihindeki bilinen ilk bunalımdır. Bu kriz irrasyonel sayıların tanımlanmasıyla aşılmıştır.

Dünyanın şeklinin küre olduğunu ilk ileri süren Pythagoras'tır [13]. Günümüzde ise insanoğlu öğrenme arzusunda bir sonraki evreye geçmiş ve evrenin şeklini anlamaya yönelik büyük bir gayret içine girmiştir. Bu doğrultuda 1904 yılında Fransız matematikçi Henry Poincare (1854-1912) tarafından ileri sürülen ve evrenin olası şekliyle ilgili önemli kavramsal ve matematiksel araçlar sunan “üç boyutlu bir manifold basit bağlantılı ise üç boyutlu bir küre olmalıdır” sanısı, 2006 yılında Rus matematikçi Grigory Perelman (1966-) tarafından çözülmüştür [14].

## 4. İskenderiye Dönemi: Matematiğin Şahlanması

### 4.1 İskenderiye Okulu

MÖ 5. yüzyılda tarihin ikinci en önemli okulu olan ve Sokrates'in öğrencisi Platon tarafından kurulan “Akademi” karşımıza çıkmaktadır. Bu okulun girişinde “Geometri bilmeyen giremez” yazmaktaydı. Büyük İskender'in hocası olan Aristo da bu okulun bir üyesiydi. MÖ 4. yüzyılın sonlarına doğru matematik alanındaki çalışmalar İyonya'dan Mısır'a doğru kaymaya başladı.

Büyük İskender on iki yıl gibi bir sürede Makedonya'dan Hindistan'a kadar uzanan geniş bir coğrafyada büyük bir imparatorluk kurmuş ve MÖ 323'te

otuz üç yaşındayken hayatını kaybetmiştir. İskender'in ölümünden sonra Mısır'a onun komutanlarından biri olan Ptolemy hakim olmuştur. Bu dönemde İskenderiye şehri bir kültür ve sanat merkezi haline gelmiştir. Zamanın önde gelen bilim insanları, şairleri ve sanatçıları Ptolemy tarafından buraya davet edilmiş ve bu kişilere çok cazip imkanlar sunulmuştur [15, 16].

Ayrıca Mouseion adı ile tarihe geçen efsanevi İskenderiye Kütüphanesi, pek çok bilim insanını bünyesinde barındıran önemli bir araştırma merkezi olarak işlev görmüş ve modern üniversitelerin öncülü olarak tarih sahnesindeki yerini almıştır. Şimdi burada çalışan ve bilim tarihine isimlerini altın harflerle yazdıran kişilerden bazılarını kısaca tanıyalım.

#### 4.2 Eukleides (Öklid) (MÖ 325-265)

Öklid, Hellenistik dönemin en önemli kahramanlarından biri olup ismi geometri ile özdeşleşmiştir. Bu alana en önemli katkısı, kendi zamanına kadar bilinen tüm geometri bilgilerini bir düzen içerisinde 13 ciltlik "Elemanlar" adlı meşhur kitabında toplamasıdır. Bu kitabın Arapça'ya çevirisi, 9. yüzyılda Abbasiler döneminde El-Haccac tarafından yapılmıştır. Birkaç yüzyıl sonra ise Arapça'dan Latince'ye çevrilmiştir [15, 16].

Bu kitap hakkında, Isaac Newton "Çok az sayıda ilkeyle bu kadar çok başarının mümkün olabilmesi geometrinin şanıdır."; Bertrand Russell, "Batı düşüncesini etkileyen en önemli kitaptır." ve Albert Einstein ise "Gençliğinde Öklid geometrisinin büyüüne kapılmayan bir kişi, bilimde önemli bir ilerleme sağlayamaz." demiştir [6, 8]. Bu eser yaklaşık iki bin yıl boyunca Geometri alanında bir başucu kaynağı olmuştur. Ayrıca en fazla baskısı yapılmış matematik kitabıdır.

Beş postulata dayalı olarak, diğer tüm teoremlerin ispatlanması sistemi ile yazılmıştır. Burada yer alan beşinci postulatın ifadesi şöyledir: "Eğer bir doğru başka iki doğruyu keserse ve bu kesme sonucu bir tarafta oluşan iç açılar toplamı iki dik açıdan küçük olursa bu iki doğru aynı tarafta kesişir." Bu postulat yüz yıllar boyunca Ömer Hayyam (1048-1131), Nasirü-



din Tusi (1201-1274), Giovanni Sacceri (1667-1733), Carl Friedrich Gauss (1777-1855) ve Janos Bolyai (1802-1860) gibi pek çok matematikçinin zihnini meşgul etmiştir. 19. yüzyılda bu postulatın reddedilmesi ile Öklid-dışı geometriler ortaya çıkmıştır. Bir doğruya dışındaki bir noktadan en az iki paralel doğru çizilebileceğinin ispatı Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1792-1856) tarafından, hiçbir paralel doğru çizilememesinin ispatı ise Bernhard Riemann (1826-1866) tarafından yapılmıştır. Buna göre, bir üçgenin iç açılarının toplamı Öklid geometrisine göre  $180^\circ$ , küresel geometriye göre  $180^\circ$  den büyük ve hiperbolik geometriye göre de  $180^\circ$  den küçüktür. Riemann'ın çalışmaları, Albert Einstein'ın 1915'te yayınladığı Genel Görelilik kuramında kütle, ışık ve uzay-zaman arasında fiziksel bir köprü kurabilmesinin geometrik zeminini oluşturmuştur.

Öklid, ayrıca asal sayıların sayısının sonsuz olduğu teoremi ile Pisagor teoreminin ispatını da bu kitapta vermiştir [8].

### 4.3 Archimedes (Arşimet) (MÖ 287-212)

Aristokrat bir ailenin çocuğu olarak, İtalya'nın Sicilya adasının Siracusa şehrinde doğdu. İskenderiye'de Eukleides'in öğrencisi oldu. Sonra memleketine geri döndü. Arşimet hem mucit hem de bir matematikçiydi. "Bana bir dayanak noktası gösteriniz, dünyayı yerinden oynatayım." diyen Arşimet; mancınıklar, kancalar, kaldıraçlar, mercekler ve Arşimet burgusu gibi pek çok alet icat etmiştir. O zamanın şartlarında  $\pi$  sayısını oldukça hassas bir şekilde hesaplamış; daire, elips, küre, silindir gibi geometrik yapıların alan ve hacimleri üzerine çalışmalar yapmıştır.

Siracusa Kralı Hieron, şanına yakışır bir taç yaptırmak istiyordu. Bunun için sarayın kuyumcu başına bir külçe altın verdi. Ancak taç bittiğinde kralın içine bir şüphe düşmüştü. Acaba verilen altının tamamı kullanılmış mıydı yoksa başka bir maden katılarak altından çalınmış mıydı? İşin içinden çıkamayan Kral, Arşimet'ten yardım istedi. Günlerce bu soru üzerinde düşünen Arşimet, bir gün hamamda ağzına kadar dolu küvete girdiğinde taşan suları görünce bağırdı: "Eureka Eureka" yani "Buldum, buldum!...". Kuyumcunun

yaptığı tacın küvetten taşıdığı su ile başlangıçta kralın verdiği külçe altının küvetten taşıdığı suyun eşit hacimde olması gerekirdi. Böylece sorun çözülmüştü ancak kuyumcu başının da kellesi gitmişti! Arşimet, kuma çizilmiş bir geometri problemi ile uğraşırken Romalı rütbesiz bir askerin gölgesinin probleminin şeklini kapatmasına tepki gösterince öfkelenen askerin kılıç darbesi ile öldürülmüştür [17]. Bugün, matematik alanında verilen prestijli Fields madalyasının yüzeyinde Arşimet'in portresi ve çevresinde ise "Kendini aş ve dünyaya hakim ol." sözü yazılıdır [8].

#### 4.4 Eratosthenes (MÖ 273-192)

Bu dönemde yaşamış önemli bilginlerden biri de matematikçi, filozof, astronom ve coğrafyacı olan Eratosthenes'tir. Atina'da yaşarken, Kral Ptolemaius tarafından İskenderiye'ye davet edilmiştir. Arşimet'in iyi arkadaşı ve dostudur.

Buradaki kütüphanenin müdürlüğünü de yapan Eratosthenes, Dünya'nın çevresini 2.250 yıl evvel 46.250 km olarak hesaplamıştır. Dünya'nın çevresini jeodezi ve geometriyi kullanarak hesaplayan ilk kişidir ve yer ölçmesinin de kurucusu sayılmaktadır [18].

Eratosthenes, yaklaşık olarak aynı meridyen dairesi üzerinde bulunan Mısır'ın Syne (Aswan) ve İskenderiye kentlerinden, Syne'de yaz gün dönümünde (21 Haziran öğlen vakti) yüzeyden bakılınca bir su kuyusunun dibinin görülmesine karşın, aynı saatte İskenderiye'de dikilen bir çubuğun güneş ışını ile yaptığı düşey açıyı  $7^{\circ},2$  olarak ölçmüştür. Küre yüzeyinde iki noktadan bir düzlem geçer. Bu düzlemin küre ile arakesiti bir meridyen dairesidir. Ölçülen açı, aynı zamanda anılan kentlerden geçen meridyen dairesi yayının karşısındaki merkez açı olup tüm meridyen dairesi yayının  $1/50$ 'sine karşılık gelmektedir.

İki kent arasındaki meridyen yayının uzunluğu ise deve adımları ile 5.000 stadia olarak ölçülmüştür. Böylece dünyanın çevresini 250.000 stadia bulmuştur. Mısır'da kullanılan bir stadia'nın uzunluğunun 185 m olduğu göz

önünde bulundurulursa, Dünyanın çevresini 46.250 km olarak hesapladığı görülür.

Eratosthenes'in, 7.300 km olarak hesapladığı yerküre yarıçapının ise günümüzde 6.370 km olduğu bilinmektedir [18]. Bu değerlerin o zamanki şartlara göre iyi bir yaklaşım olduğunu söyleyebiliriz. Onun yöntemi, bir meridyen yay parçasının uzunluğu ile bu yayın karşısındaki merkez açının ölçümüne dayanmaktadır [19]. Buna karşın, 11. yüzyılda Biruni (973-1048), Hint Okyanusu kıyısında bulunan Zira-el Savda dağında ölçtüğü derinlik açısını ve dağın yüksekliğini kullanarak dünyanın yarıçapını 6.425 km ve çevresini de 42.516 km olarak hesaplamıştır [20].

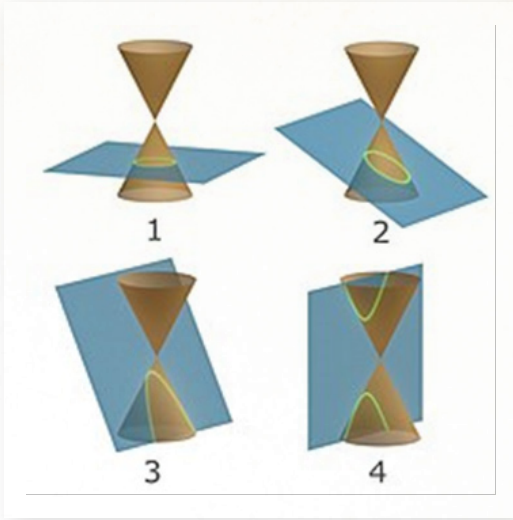
Eratosthenes'in küresel yeryüzü modeli yirmi asır sonra Isaac Newton (1642-1727) tarafından düzeltilmiş ve dönen yeryuvarının küresel biçimli olmadığı, aksine ekvatorunda şişkin ve kutuplarda basık bir elipsoid olduğu gösterilmiştir [18]. Günümüzde, küresel konum belirleme, ölçme ve hesaplama sistemleri yer elipsoid modellerine dayanmaktadır.

Ayrıca asal sayıların belirlenmesine yönelik Eratosthenes Kalburu yöntemini geliştirmiştir.

### 4.5 Apollonius (MÖ 262-190)

Diğer bir hemşehrimiz Pergeli Apollonius, İskenderiye'de Öklid'in öğrencileri tarafından yetiştirilmiş ve koni kesitleri üzerine sekiz kitap yazmıştır. Yaşadığı çağda tanınmayan, ancak 17. yüzyılda değeri anlaşılmış büyük bir matematikçidir. Arapça'ya tercüme edilen ilk yedi kitabın el yazmaları İbn-i Heysem (965-1040) tarafından kaleme alınmıştır. Kayıp sekizinci kitabı ilk kurgulayıp yazan kişi ise 700 yıl sonra İngiliz Halley (1656-1742) olmuştur. Dairesel tabanlı bir koni ile düzlemin kesişmesinden oluşan arakesit eğrilerinin çember (1), elips (2), parabol (3) ve hiperbol (4) olarak isimlendirilmesi ilk olarak Apollonius tarafından yapılmıştır (Şekil-6), [6, 21].





*Şekil-6: Düzlemin koni ile kesişmesiyle oluşan iki boyutlu şekiller [21].*

Ömer Hayyam (1048-1131) üçüncü derece denklemlerin çözümünü koni kesitlerini kullanarak yapmış ve Apollonius'un "Konikler" adlı eserine atıfta bulunmuştur [22]. Bu eğriler, Kopernik (1473-1543) ve Kepler (1571-1630) tarafından güneş ve gezegenlerin yörüngelerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Kepler'in, gezegen yörüngelerinin elips biçiminde olduğunu göstermesi, koniklere ilgiyi arttırmıştır.

Newton'un, çekim ve diğer hareket yasalarını belirlemesinde konik geometrileri önemli bir işleve sahiptir. Günümüzde başta uzay çalışmaları olmak üzere bilim ve teknolojinin birçok alanında önemli uygulamaları vardır.

#### 4.6 Claudius Ptolemaius (Batlamyus) (MS 85-160)

Astronom, matematikçi, coğrafyacı ve felsefeci olan Claudius Ptolemaius, İskenderiye'de doğdu. İslam dünyasında Batlamyus olarak bilinmektedir. Öklid'in 13 ciltlik "Elemanlar" adlı geometri kitabı gibi, Batlamyus da "Mathēmatikē Syntaxis" adlı 13 ciltlik bir astronomi kitabı yazmıştır. Bu kitap, Arapça'ya Almagest adıyla çevrilmiştir. Kitabın birinci cildinde trigonometri ile astronomi arasındaki ilişki incelenmiş, açıların kirislerinin hesaplanması için geliştirdiği yöntem ile kirisler cetveli düzenlemiştir. Bir

derecelik açıya karşılık gelen kirişin yaklaşık değerini hesaplamıştır. Sinüs fonksiyonunun değerler tablosunun yanında,  $\pi$  sayısının yaklaşık değeri de kitaba konulmuştur. Trigonometri ile ilgili çalışmaların öncüsü Hipparchus, halefi de Ptolemaius'dur [6]. Hipparchus tarafından tasarlanan dünya merkezli astronomik modeli, Ptolemaius tarafından daha da geliştirilmiştir. Kopernik ve Kepler güneş merkezli astronomi modelini önerene kadar da yaklaşık 1400 yıl kabul görmüş ve kullanılmıştır.

Ptolemaius'un astronomi sistemi; güneş ve yıldızların, dünyanın çevresinde eş merkezli çemberler üzerinde döndükleri tezine dayanmaktadır. Ptolemaius'un çalışmaları sonraki yıllarda Hintliler, Çinliler, Araplar, İranlılar ve Türkler'e daha ileri düzeyde araştırmalar yapma imkanı sağlamıştır.

#### 4.7 Diophantus (MS 214-298)

Hakkında çok az şey bilinen bir Yunanlı matematikçidir. Diophantus'un esas ünü cebir alanında yazdığı "Arithmetica" adlı eseridir. 13 ciltten oluşan bu eserin altı cildi günümüze ulaşabilmiştir. O zamana kadar sözel ifadelere dayanan cebir işlemlerini ilk defa Diophantus semboller kullanarak yapmıştır. Arithmetica'da bulunan problemlerde, bilinmeyenler ve değişkenler için sistematik bir biçimde sembolik bir tarz benimsemiştir. Ancak bu dönemde cebirden ziyade geometriye önem verildiği de bir gerçektir.

Diophantus'un ölümünden sonra eserleri Batı'da Avrupa'nın karanlık çağa girmesinden dolayı unutulmuştur. Öte yandan Müslüman alimler tarafından 9. yüzyılda üzerinde çalışmalar yapılmış ve en azından bir bölümünün günümüze ulaşması sağlanmıştır. Arithmetica'nın Latinceye çevirisi 1570 yılında Bombelli, 1621 yılında ise Bachet tarafından yapılmıştır. 1670 yılında ünlü Fransız matematikçi Pierre de Fermat'ın oğlu Samuel, Arithmetica'yı babasının bu kitabın sayfalarına yazdığı notları da içerecek şekilde tekrar yayınlamıştır. Bu notların birinde Fermat (1607-1665) şöyle diyordu: "x,y,z ve n pozitif tam sayılar olmak üzere  $n > 2$  için  $x^n + y^n = z^n$  denkleminin bir çözümü yoktur." Ayrıca bu ifadenin ispatını yaptığını ancak sayfada yeterince boşluk olmadığı için yazamadığını belirtmiştir. Fermat'ın son teoremi

adıyla meşhur olan bu problem, 357 yıl sonra 1994 yılında, Adrew John Willes (1953 - ) tarafından çözülebilmiştir [23].

#### 4.8 Hypatia (Haypatya) (MS 370-415)

MS 4. yüzyıla gelindiğinde artık İskenderiye'deki bilimsel ortam bozulmaya başlamıştı. İmparator Theodosios, Hristiyanlığı resmi devlet dini olarak ilan etmiş ve bu kapsamda Pagan inancıyla bağlantılı olarak görülen Mouseion'u kapatmıştı. Bu dönemin sembol ismi hiç şüphesiz filozof, matematikçi ve astronom olan Hypatia'ydı.

Mouseion'un müdürü Theon Pappus'un kızı olan Hypatia, güzelliğinin yanında geniş bilgi ve kültürü, üstün retorik yeteneği ile tanınıyordu. İskenderiye'de yeni Platoncu felsefe eğitimi başlattı.

Kurduğu Platoncu felsefe okulunun çok sayıda öğrencisi oldu ancak burada yapılan bilimsel ve felsefe çalışmaları nedeniyle Hypatia putperestlikle suçlandı. Halkın bu okula gösterdiği ilgiyi kıskanan İskenderiye Başpapazı Saint Cyrille'in yönlendirmesi sonucunda 415 yılında öldürülmüştür (Şekil-7).



Şekil-7: Hypatia'nın İskenderiye'de öldürülmesinin temsili resmi [24].



Hypatia, Diophantus'un Arithmetica'sı üzerine bir eleştiri kitabı, Pergeli Apollonius'un Konikler'i üzerine bir tez ve Ptolemaios'un Almagest'inde yer alan astronomik sisteme ilişkin düzenlemeleri içeren bir de kitap yazmıştır. Ancak çıkan olaylarda tüm kitaplar ve ders notları yakılarak yok edildiğinden, günümüze hiçbir eseri ulaşmamıştır [25]. Hypatia'nın ölümü ile 1000 yıllık üretken ve parlak bir dönem sona ermiş ve matematik güneşi Hint-İslam coğrafyasına doğru yol almaya başlamıştır.

Trigonometri, astronomi ve  $\pi$  sayısı üzerine yaptığı çalışmalarla Aryabhata (6. yüzyıl), sıfır bir çember şeklinde ilk defa yazan ve bugün kullandığımız on tabanlı sayı sistemini bilimsel olarak ilk defa kullanan Bhaskara (7. yüzyıl) ve sıfır ile negatif sayıların aritmetik özelliklerini veren Brahmagupta (7. yüzyıl) gibi büyük Hint matematikçilerinin çalışmaları İslam coğrafyasında cebir alanındaki bilimsel yükselişin temelini oluşturmuştur. Aslında negatif sayıların tasviri ve pozitif sayılarla ilişkisi ilk olarak 3. yüzyılda Çinli matematikçi Liu Hui'nin Dokuz Bahis isimli eserinde verilmiştir.

9. yüzyılda El-Harezmi, Hint matematiğine dair "Kitab al-Muhtasar fi'l Hisab el-Hind" adlı eserini kaleme almıştır. 12. yüzyılda Latince'ye çevirilen "El-Kitab'ul Muhtasar fi'l Hesab'il Cebri ve'l Mukabele" kitabı Cebir alanına ismini vermiştir. Ayrıca Leonardo Fibonacci (1175-1250), El-Harezmi'nin çalışmalarından faydalanarak Hint-Arap onluk sayı sistemini "Liber Abaci" adlı kitabı ile Avrupa'ya tanıtmıştır.

### 5. Sonuç

Tarihsel süreçte doğa olaylarını insan aklının süzgecinden geçirerek anlamaya çalışan ilk sembol ismin Thales olduğu görülmektedir. Thales'i takip eden Pisagor, sayı kavramı ile doğa olaylarını ilişkilendirmiştir. Akabinde, İskenderiye okulunda yetişen büyük bilim insanları; Öklid, Arşimet ve Eratosthenes gelmektedir. Keza, Öklid'in "Elemanlar" kitabının aksiyomatik yapısının günümüz bilimsel yöntemlerinin temelini oluşturduğu düşüncesi büyük kabul görmüştür. Arşimet'in,  $\pi$  sayısının büyüklüğü için bir aralık belirlemek amacıyla kullandığı yöntem; günümüzde limit, türev ve integral kavramlarının geliştirilmesinde temel olmuştur. Eratosthenes'in yerküre-

nin yarıçapını ölçme yöntemi zamana meydan okuyan bir çalışmadır. Apollonius'un konikleri, Ptolemaius astronomisi, Diophantus'un Arithmetica'sı ve bilim yolunda hayatını veren Hypatia'nın çalışmaları modern bilimlerin temelini oluşturmuştur. Bu eserlerin günümüze ulaşmasında 8. yüzyıl ile 15. yüzyıl arasında Bağdat, Merağa ve Semerkand gibi bilim merkezlerindeki matematikçilerin önemli katkısı olmuştur. Özellikle Bağdat'ta kurulan "Beytü'l Hikme" adı verilen araştırma merkezinde yoğun bir çeviri seferberliği başlatılmış, Yunanca ve Hintçe kitaplar Arapçaya çevrilerek önceki bilimsel birikim, hem koruma altına alınmış hem de geliştirilerek yeni eserler ortaya konulmuştur. Gıyaseddin Cemşid El-Kaşi (1380-1429) babasına yazdığı mektupta Uluğ Bey'i ve Semerkand rasathanesindeki çalışmaları şöyle anlatıyor: "Yedi iklimde hükmü geçen İslam Padişahı bilgin bir insandır. Matematik ilimlerinde kendisinin çok derin mahareti vardır, astronomide cari usullerin ispatını çok güzel yapar. Semerkand bölgesinde farklı olan ikinci şart da şu ki, ilim adamlarının en seçkinleri burada toplanmış bulunuyor. Bütün ilim dallarında ders veren müderrisler, burada çok sayıda mevcut ve bunların çoğu matematik ilimler üzerinde çalışıyor. Uluğ başbuğ birkaç günde bir derslerde hazır bulunuyorlar ve huzurlarında matematik ilimleri üzerinde ders verilmesini tercih ediyorlar." [26].

Ancak sonraki dönemlerde bilimle ilişkisi zayıflayan İslam coğrafyası bu eserlere yeterince sahip çıkamamıştır.

Matematiğin gelişmeye imkan bulduğu coğrafyalarda mühendislik ve mimarlık alanlarında devrim niteliğinde yeniliklerin yaşandığı, tarihe iz bırakan güçlü medeniyetlerin olduğu bir gerçektir. Söz konusu dönemlerde en dikkat çekici yaklaşımın, mevcut verilerin doğru şekilde analiz edilerek ilgilenilen problemle ilgili gerçekçi modellerin kurulması olduğu anlaşılmaktadır. Aristo'nun MÖ 350 yılında "Gökyüzü üzerine" adlı eserinde, ayın üzerine düşen gölgesinden dünyanın küresel şekline yönelik bir çıkarsama yapması buna en güzel örnektir. Benzer şekilde Kopernik, Galilei, Kepler zincirinden Newton mekaniğinin ortaya çıkması veya Gauss, Faraday ve Amper zincirinden ise Maxwell yasalarının elde edilmesi de doğru gözlem ve model ilişkisini ortaya koymaktadır.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda, bilim insanlarının temel hedefi mevcut fizik teorilerini kapsayan bir birleşik alan teorisi oluşturmaktır. Bunun için en önemli aday olarak sicim teorisi görülmektedir. Her şeyin teorisi olarak adlandırılan bu kurama göre, 3+1 uzay-zaman boyutu yeterli değildir ve ek boyutlara ihtiyaç vardır. Bu gereksinim, bir zamanlar klasik fizik açısından anlamsız olduğu için bir köşeye atılan ve sadece matematikçilerin uğraştığı ultrahiperbolik denklemleri yeniden gündeme getirmiştir. Bu durum, matematiğin her türlü gelişmeye önceden hazırlıklı olduğu gerçeğini bir kez daha gözler önüne sermektedir [27, 28].

### KAYNAKÇA

- [1] FM. Cornford, *Before and after Socrates*, Cambridge University Press, 1932.
- [2] H. Atay, *Farabi'nin Üç Eseri, Mutluluğu Kazanma (Tahsilu's-Sa'ade), Eflatun Felsefesi ve Aristo Felsefesi (Çeviri)*, Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınlar No:115, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1974.
- [3] CS. Henshilwood, F. d'Errico, KL. van Niekerk, L. Dayet, A. Queffelec, L. Pollarolo, An abstract drawing from the 73,000-year-old levels at Blombos Cave. South Africa. *Nature*, 2018, 562 (7725), 115-118.
- [4] F. d'Errico, L. Backwell, P. Villa, I. Degano, JJ. Lucejko, MK. Bamford, TFG. Higham, MP. Colombini, PB. Beaumont, Early evidence of San material culture represented by organic artifacts from Border Cave, South Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, 109 (33): 13214-13219.
- [5] <https://www.naturalsciences.be/sites/default/files/Discover%20Ishango.pdf> (Erişim tarihi: 3 Ocak 2022).
- [6] I. Stewart, *Taming The Infinite: The Story of Mathematics*, Quercus, 2009.
- [7] A. Sayılı, *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Atatürk Kültür Merkezi Yayını, Sayı:47, 3. Baskı, Ankara, 1991.
- [8] M. Launay, *Le grand roman des maths: De la prehistoire a nos jours*. Çeviri: Gülşah Ünal (2019), Çetele Kemiklerinden Yapay Zekaya, Matematiğin Kısa Tarihi, Say yayınları, 2. Baskı, Ankara, 2016.
- [9] [https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y\\_EA10058](https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA10058).(Erişim tarihi: 23 Şubat 2022).



- [10] DF. Mansfield, NL. Wildberger, Plimpton 322 is Babylonian exact sexagesimal trigonometry. *Historia Mathematica*, 44 (4), 2017, 395-419.
- [11] A. Dönmez, *Yunan Matematiği*, Toplumsal Dönüşüm Yayınlar, İstanbul, 2002.
- [12] [https://tr.wikipedia.org/wiki/Atina\\_Okulu](https://tr.wikipedia.org/wiki/Atina_Okulu) (Erişim tarihi: 3 Mart 2022).
- [13] C. Yıldırım, *Matematiksel Düşünce*, Remzi Yayınevi, Ankara, 2019.
- [14] D. O'shea, *The Poincare Conjecture: In Search of the Shape of the Universe*, Walker Company, 2001.
- [15] A. Arslan, İlkçağ Felsefe Tarihi (Sokrates Öncesi Yunan Felsefesi) 1, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 8. Baskı, s.86-87, İstanbul, 2017.
- [16] F. Sezgin, *Geometri, İslamda Bilim ve Teknik, Cilt III*, 3. Baskı, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınlar, Ankara, 2007.
- [17] DM. Burton, *The History of Mathematics an Introduction (7th Edition)*, McGraw Hill, 2010.
- [18] R. Sigl, Die Erde ist Keineswegs Rund, *Kultur Und Technik*, s.51-57, Deutschland, 1994.
- [19] V. Akarsu, Jeodezik çalışmaların dünyanın şekli ile olan ilişkisi, *HKMO Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, 79, s.41-45, Ankara, 1996.
- [20] M. Şerbetçi, Biruni ve Jeodeziye Katkısı, *Harita Dergisi*, Ocak 115, Ankara, 1995.
- [21] [https://en.wikipedia.org/wiki/Conic\\_section#/media/File:TypesOfConicSections.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Conic_section#/media/File:TypesOfConicSections.jpg) (Erişim tarihi: 11 Mart 2022).
- [22] R. Khalil, *Algebra wa AlMuqabala: An Essay by Omar Al-Khayyam*, ISBN:9781859641804, Garten Publishing, 2008.
- [23] S. Jacques, *Books IV to VII of Diophantus' Arithmetica in the Arabic Translation Attributed to Qusta ibn Luqa*, New York: Springer-Verlag, 1982.
- [24] [https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Hypatia#/media/Dosya:Mort\\_de\\_la\\_philosophie\\_Hypatie.jpg](https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Hypatia#/media/Dosya:Mort_de_la_philosophie_Hypatie.jpg) (Erişim tarihi: 15 Mart 2022).
- [25] S.Tekeli, E. Kahya, M. Dosay, R. Demir, HG. Topdemir, Y. Unat, A. Koç Aydın, *Bilim Tarihine Giriş*, Nobel Yayınları, 10. Basım, ISBN:978-605-133-082-2, Ankara, 2018.
- [26] A. Sayılı, Uluğ Bey ve Semerkand'daki İlim Faaliyeti Hakkında Gıyasüddin-i Kaşi'nin Mektubu, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Atatürk Kültür Merkezi Yayını, Sayı: 48, 2. Baskı, Ankara, 1991.
- [27] M. Tegmark, On the dimensionality of spacetime. *Class. Quant. Grav.*, 1997, 14:L69-L75.
- [28] F. Gölgeleyen, M. Yamamoto, Uniqueness of solution of an inverse source problem for ultrahyperbolic equations. *Inverse Problems*, 2020, 36(3), 035008.



# GEOMETRİK SÜSLEME VE KAPLAMALARIN MATEMATİKSEL İNCELEMESİ

*Hatice Kübra Özkan\**

## ÖZ

Bir dairenin içine çokgen çizmek geometrik desen oluşturabilmenin temelidir. Matematik tarihinde ise çokgen çiziminin ispatı önemli bir problem olarak karşımıza çıkar. Uzun yıllar boyunca birçok matematikçi yedigen çizimini ispatlamaya çalışmış fakat cetvel-pergel konstrüksiyonu ile başarıya ulaşamamıştır. Selçuklu, Osmanlı ve Endülüs mimarisinde ve süsleme sanatlarında pek çok örneğine rastladığımız geometrik süslemelerin tarihsel gelişiminde geometrinin etkisini görmek kaçınılmazdır. Zaman içerisinde

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi, İstanbul - Türkiye, ozkanhat19@itu.edu.tr



farklı çokgenler çizilebilir hale geldikçe geometrik desenler de bu çokgenleri kullanabilmiş, bu gelişime paralel olarak daha girift ve kusursuz hale gelmiştir. Geometrik desenlerin sanatsal bir unsur olarak incelenmesi ve analizi konusunda pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, günümüzden geçmişe bakarak geometrik süslemelerin analiz edilebilmesi ve yeniden üretilebilmesini mümkün kılan geometri bilgisi ve buna dayanan haritalandırma metotlarını ele almaktadır. Pentapleks kaplama çeşitleri ve Penrose kaplamaları bu bağlamda incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Geometrik Desenler, Pentapleks Kaplamalar, Mimarlık Tarihi, Penrose Karo kümeleri*

## 1. Giriş

İnsan, hayvan ve bitki figürleri ve geometrik desenler estetik desenlerin başlıca konularıdır. Bunların içinden geometrik süslemeler mimari eserler başta olmak üzere birçok alanda tercih edilmiş ve gelişmiştir. Selçuklu, Osmanlı ve Endülüs başta olmak üzere farklı medeniyetlerin mimari eserlerinde örneklerine rastlanmaktadır.

Geometrik süsleme; sınırlı bir alanın geometrik şekillerin iç içe geçirilmesi ile meydana getirilmiş ve sonsuza gidebilen bir desenle kaplanmasıdır. Genellikle tek bir motifin tekrarlanmasından oluşsa da tekrarlamayan veya merkeze aldığı bir motifi farklı desenlerle çevreleyen geometrik süsleme örneklerine de rastlamak mümkündür.

Geometrik şekiller, yüzyıllar boyunca sanatın farklı alanlarında desen üretmek amacıyla kullanılmış, zamanla gelişen matematiğe paralel olarak oldukça girift motifler elde edilmiştir. Bu desenler zanaatkarlar tarafından mimari, hat, tezhip, künde-kârî, çini gibi alanlara uygulanmış olsa da bu sanatları icra eden sanatçıların ve zanaatkarların desen üretmek için gerekli olan matematik bilgisine sahip olduğuna dair bir bilgiye rastlanmamıştır. Dahası Matematik bilginlerinin süslemeler için gerekli olan matematik bilgisini anlattıkları bir esere de rastlanmamıştır.[1]

Geometrik süslemelerde desen oluşturmaya bir daire ile başlanır, başka daireler de eklenerek adım adım çokgenin çizimine geometrik olarak ulaşılır. Bu daireler desenin ana unsuru değil, yalnızca başlangıçta faydalanılan taslaklardır. Desen, çizilmesi başarılan çokgenler üzerinden elde edilir.[2]

Gerek İslam matematiğinde gerekse önceki dönemlerde bir dairenin içine çokgen çizmek matematikçileri meşgul eden bir konu olmuştur.

Ebu'l Vefa el-Buzcani tarafından yazılmış olan "Sanatkarların ihtiyacı olan geometrik konstrüksiyonlar hakkında kitap" isimli eser Öklid düzlem geometrisine ait pergel-cetvel konstrüksiyonlarından oluşmaktadır. Kitapta geometrik süslemelerden söz edilmese de zanaatkarlardan bahsetmesi önemlidir.

Yedigenlerin çizimi hakkında Ebu'l Vefa el-Buzcani'nin eserinde yaklaşık bir yöntem verilmiş ve daha fazlasının zanaatkâr için memnun edici olmayacağını dile getirmiştir.

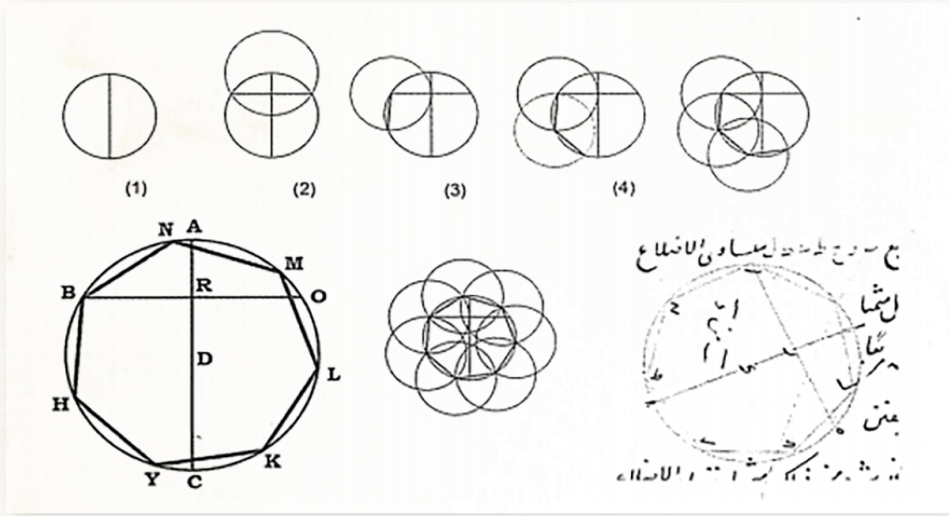
Daha sonra örnekte verilecek olan yöntem bir dairenin içine yedigen çiziminin ispatlı çözümü değildir. Gerçeğe çok yakın sonuç verdiği ve kolay anlaşılabilirliği için Ebu'l Vefa zanaatkarların kullanımına uygun görüp eserinde anlatmıştır. Dairenin içerisine yedigen çizimi problemini çözmek üzerine birçok çalışma yapılsa da problemin ispatlı çözümü için pergel-cetvel konstrüksiyonu yeterli olmadığı için o dönemde sonuca ulaşamamıştır. Problem daha sonra koni kesitleriyle çözülmüştür.

### Örnek: [3]

Birisi ABC dairesi içine bir yedigeni nasıl çizersiniz derse:

ADC çapını çizeriz (1). A noktasını merkez alarak, yarıçap olan AD uzunluğunda B, O işaretlerini belirleriz. R işareti üzerinde AC doğrusunu kesen BO doğrusunu birleştiririz (2). B noktasını merkez alarak, R uzunluğunda (yarıçapında) H işaretini belirtiriz. B noktasını merkez alarak R uzunluğunda H işareti belirleriz. Böylece BH yayı, yaklaşık olarak, kesin değil, dairenin

yedide biri olur (3). ABCO dairesini BH yayma eşit, eşit parçalara ayırdığınız ve köşelerini birleştirdiğimiz zaman, OTBHYKL yedigeni, eşkenar olur (4).



Şekil-1: Ebu'l Vefa'nın yedigen çizimi için verdiği yaklaşık kontrüksiyon

Konudan bahseden diğer eserler ise; Topkapı Parşömeni, Taşkent Parşömenleri, Mirza Ahbar Parşömenleri ve “İç içe geçen benzer veya karşılıklı şekiller hakkında” isimli yazarı bilinmeyen Farsça eserdir.

Bu eserler zanaatkarların geometri bilgisini bize aktarmakta yeterli olmasa da İslami geometrik süslemelerdeki geniş desen çeşitliliği ve giriftliği İslam zanaatkarlarının geometri ve simetriye dair bilgileri anlayabilmiş olduğuna dair bir delil niteliğindedir. [4]

Geometrik süslemeler üzerine günümüzde onlarca esere rastlanmaktadır. Bu eserlerin büyük kısmı sanat eserlerinin kaydını tutma, desen analizini yapma ve yeni desenler üretmek üzerinedir. Bir başka deyişle sanatsal olarak geometrik süslemeler ele alınmıştır. Geometrik süslemelerin arka planındaki matematik ise aynı derece merak konusu olmamıştır. Dünyada bu konu üzerine hazırlanmış sayılı kitap ve makaleye rastlanmaktadır.



Bu bağlamda İngiliz matematiksel fizikçi Roger Penrose'un ortaya koyduğu Penrose karo kümeleri üzerine yapılan çalışma önemlidir. Bu çalışmayı yeni karo kümeleri oluşturma ve mimari eserleri haritalandırma üzerine farklı çalışmalar takip etmiştir.

## 2. Geometrik Desenlerin Tarihi

Sümer, Babil, Mısır ve Antik Yunan kültürlerinde geometrik şekillerin süslemelerde yer aldığı görülse de bunun sistematik bir uygulamaya dönüşmesi İslam döneminde gerçekleşmiştir. Abbasiler ile başlayan geometrik desenler, Büyük Selçuklu, Endülüs ve Osmanlı'da oldukça girift uygulamalara dönüşmüştür. Geometrik desenler basit uygulamalardan başlamış, sistematik ve disiplinli bir uygulama sürecinin sonunda yüksek sanat değerine sahip eserlerin ortaya çıkmasına bir temel oluşturmuştur.

Antik medeniyetlerde mimari ve mühendislik alanlarında geometri bilgisinden çokça faydalandığı gibi süslemelerde de yer verilmiştir. Simetrik çökgenlere önem verilirken, dairesel yapılara ise manevi anlamlar yüklenmiştir.

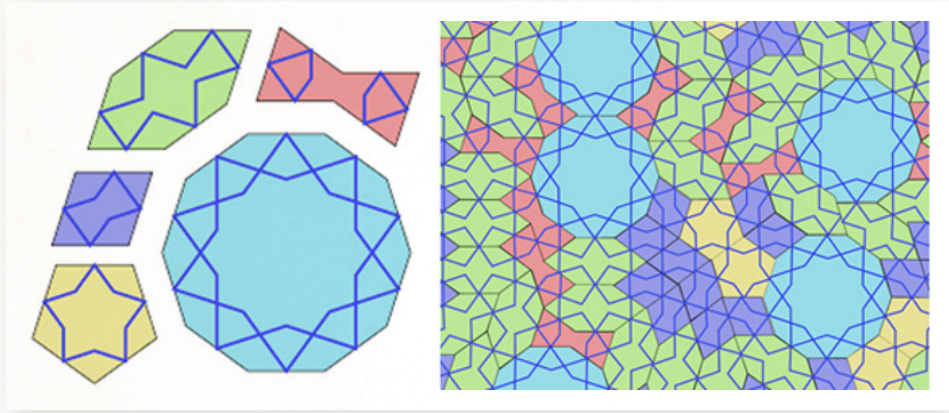
Antik Yunan kültüründe geometri idealar dünyasına kapı açan bir unsur olarak tüm bilimlerin üzerinde kabul edilmiş ve teorik çalışmalarla çok hızlı ilerlemiştir. Bu ilerlemeyle orantılı olarak geometrinin mimari ve sanatta kullanım alanı da genişlemiş ve yaygınlaşmıştır. O dönemde bilinen geometrinin el verdiği ölçüde kompleks desenler türetilmiştir. Bu ilerleme süreci Roma uygarlığında da devam etmiştir. Bilim meşalesini Roma uygarlığından devralan Abbasiler ise geometrik şekillerin süslemede kullanılmasını sistematik hale getirmek noktasında ilk adımları atmıştır. Tunus'ta bulunan 867 yılında hazırlanan Sîdî Ukbe Cami'ine ait minber Abbasi dönemi geometrik süsleme sanatına bir örnek oluşturur. [5]

Karahanlılarla birlikte bariz bir yöntem ve sistem kazanmış olan geometrik süslemeler daha sonra Selçuklular aracılığıyla günümüzdeki İran ve Özbekistan topraklarına yayılmıştır. Bu bölgelerde birçok örneğine rastlanan tuğla eserlerde geometrik desenlerin mimaride desen olarak kullanılmasını

görmek mümkündür. Daha sonra Kuzey Afrika üzerinden Endülüs'e kadar ulaşmıştır.

Antik çağlarda bezemeler bir alanı desenle doldurmaya, Roma da ise çizgisel harekete dayanırken, İslam geometrisinde dolu ve boş alanlar arasında bir denge ve uyum gözlemlenir.

Erken dönem eserlerdeki hiçbir motif daha sonraki dönemlerde ulaşılan giriftliği ve çok katmanlılığa ulaşamamıştır. İslam medeniyetinde “giriş tarzı” olarak adlandırılan, seçilen bir geometrik şekil üzerine kurulan ve iç içe geçmiş geometrik şekillerin bir araya gelmesiyle bir bütünlük oluşturulmasına dayanan sanat ise bu alanın zirvesidir. [6] Giriş desenleri 5 farklı karonun tekrarlanması ile oluşturulur. Giriş tarzının en güzel örneklerine ise Endülüs'te rastlanmaktadır.



*Şekil-1: / Şekil-2: Topkapı Parşömeni 28 numaralı desenin renklendirilmiş analizidir. Giriş karoları ve giriş karolarının birleştirilmesi ile elde edilmiş giriş desene bir örnektir. [7]*

Her medeniyet farklı çokgenlerin üzerine kurulmuş desenlere ağırlık vermiştir. Endülüs mimarisinde genellikle 12,24,16 ve 32 kenarlı çokgenler üzerine inşa edilmiş desenlere rastlanmaktadır. Desen elde edilmesi zor çokgenlerin tercih edilmesi geometrinin geldiği ileri seviyenin bir işaretidir ve kültürler arası bir rekabet unsurudur.

### 3. Geometrik Süsleme Düşüncesi

Platon ideal devletinden sanatçıları kovmuştur. Sanatçılar bu dünyadaki nesnelere kopyalarını yapmaktadırlar. Dünyadaki nesnelere Platon için ideal olanın kopyasıyken sanatçılar kopyanın kopyasını yapmaktadır. İdeal ise geometridir. Platon sanatın çoğu çeşidinden hoşlanmazken geometrinin sanatta kullanılmasına ılımlı yaklaşmıştır. Platon'a göre geometri duyuşsal dünyadan bir unsurun içine girdiğinde ise onu daha kıymetli hale getirir.

Yunanca'da Metria ölçmek demektir, Simetria ise iki şeyi birlikte ölçmek anlamına gelir, oran ise bunun matematikteki karşılığıdır. Simetri Antik Yunan'da olağanüstü bir prensip kabul edilir ve güzelliği verdiği düşünülür. Bu nedenle geometrik cisimler bizatihi (kendinde) güzeldir. Doğayı görün-tüsünde değil bizatihi esasında yakalamaktır. Platon üçgen, kare gibi geo-metrik şekillerin kendisi olması bakımından güzel olduğunu söylemektedir. Diğer her şey bunlardan türemektedir. Platoncu düşünce yapısının geomet-rinin sanatta ön plana çıkmasına yol açmış olması mümkündür.

Geometrik süslemelerin yükselişinin İslam Dönemine denk gelmesi ile ilgili bir görüş ise şudur: Daha önceki çağlarda bitki, hayvan, insan ve geometrik unsurlar süslemede kullanılmıştır. İslam'ın bazı mezheplerinde ise suretin resmedilmemesi prensip olarak kabul edildiği için sanat, bitki desenleri ve geometrik desenler üzerinden ilerlemiştir. Bunun yanında Antik Yunan bil-gi mirasını devralan ve Euclid'in Elementleri üzerine birçok çalışma yapan İslam alimleri de geometriyi çok kıymetli görmüştür.

### 4. Geometrik Süslemelere Matematiksel Bir Yaklaşım

#### 4.1. Pentapleks Kaplamalar

Geometrik şekillerin birbiri üstüne binmeden kristal bir deseni oluşturacak şekilde bir zemini kaplamasına pentapleks kaplama denir. Zemini oluşturan geometrik şekil sayısına getirilebilecek bir alt veya üst sınır yoktur.

Bir alan farklı yöntemlerle geometrik desenlerle kaplanabilir. Bunlar peri-yodik kaplama ve periyodik olmayan kaplama olarak ikiye ayrılır. Ayrıca



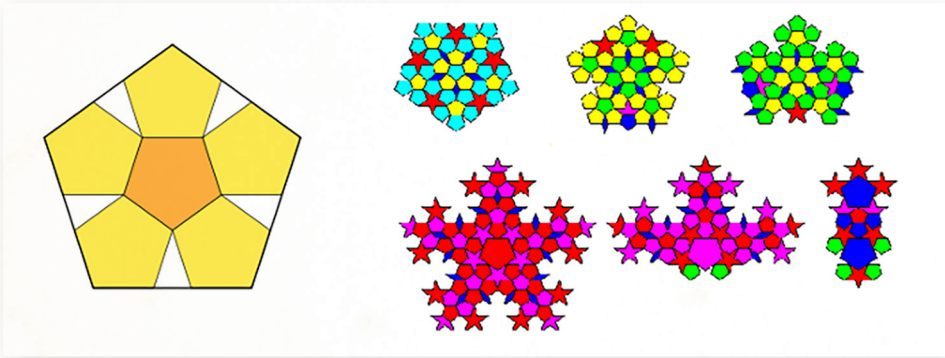
yansıma simetrisi, dönele simetri, altın oran ve farklı sayı dizisi türleri bir kaplamayı meydana getirilebilir veya meydana gelme kurallarını belirlerken kullanılabilir.

#### 4.1.1. Periyodik Kaplama

Bir kaplamanın belirli bir bölümü her doğrultuda ve belirli bir mesafede kendini tekrarlıyorsa buna periyodik kaplama denir. Düzgün ve eşkenar çokgenlerle kolayca bir periyodik kaplama oluşturulabileceği gibi, herhangi bir geometrik şekille veya bir dizi şekille de periyodik kaplama oluşturabilir. Çok sayıda karodan oluşan ve düzlemi periyodik olarak kaplayan sonsuz sayıda kaplama oluşturulabilir.

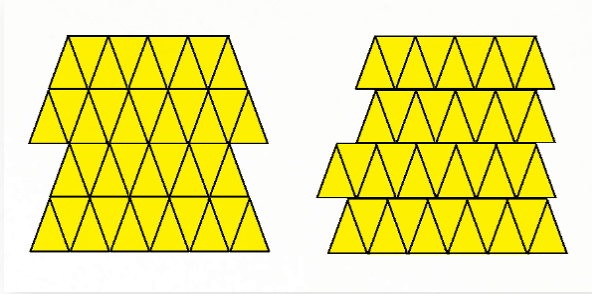
Periyodik kaplamalar süsleme olarak kullanılmasının yanında işlevseldir. Bir parçanın tahrip olması durumunda şekil bozulmadan çıkarılıp yenisi ile değiştirilebilir.

Eşkenar üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, altıgen gibi şekillerden yalnızca biri kullanılarak bir düzlem boşluksuz olarak sonsuza kadar periyodik kaplanabilir. Bunun yanında beşgen, yedigen gibi şekillerin bir düzlemi kaplayabilmesi için bir veya daha çok geometrik şekille tamamlanmaya ihtiyacı vardır.



*Şekil-3: Sadece beşgen ile bir yüzeyi kaplamak mümkün değildir. Nasıl yerleştirilirse yerleştirilirse en az bir geometrik figüre daha ihtiyaç duyulacaktır.[8]*

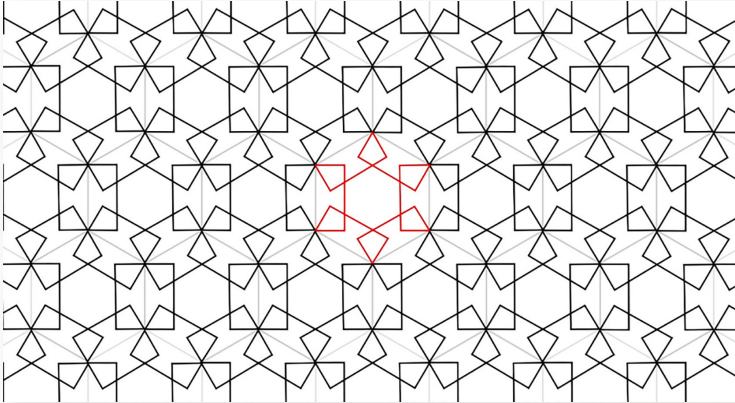
Periyodik bir kaplamanın unsurlarıyla periyodik olmayan bir kaplama da elde edilebilir.



*Şekil-4: Birinci şekilde üçgenlerin köşeleri birbirine denk getirilerek periyodik bir kaplama meydana getirilmiştir. İkinci şekilde ise aynı üçgen ile periyodik olmayan bir kapma oluşturulmuştur.*

#### 4.1.2. Simetri

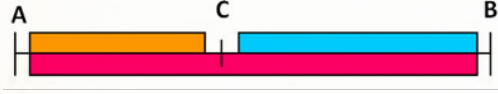
Bir geometrik şekil veya desen doğrusal bir eksene göre yansıtıldığında oluşan şekle o şeklin o eksene göre simetrisi denir. Doğrusal bir eksene göre simetrisi alınan şekil aynı kalıyorsa yansıma simetrisi var denir.  $360/n$  ( $n \in \mathbb{Z}$ ) kadar döndürülen bir şekil, aynı kalıyorsa bu şeklin  $n$ 'li dönele simetrisi var denir. Düzgün  $n$ -gen bir geometrik şeklin  $n$  tane yansıma,  $n$  tane de dönele simetrisi vardır.



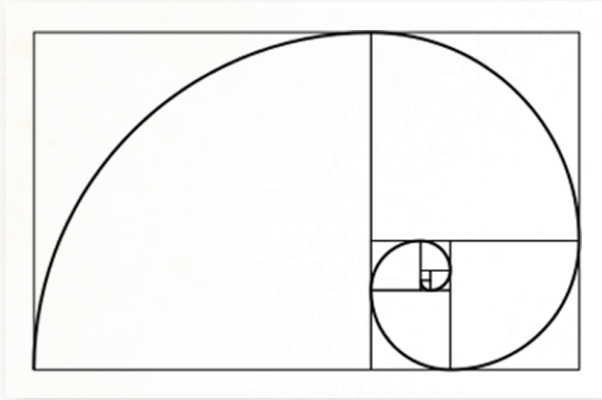
*Şekil-5: Kırmızıyla çizilen altıgen temel alınarak oluşturulmuş bir periyodik kaplama örneği, İran'ın Netanz şehrinde 1304 yılında inşa edilen Abdüssamed Külliyesi'ne ait bir süsleme.[9]*

### 4.1.3. Altın Oran

Altın oran  $\tau$  (taf) veya  $\phi$  (fi) harfleri ile gösterilir. Değeri  $(1+\sqrt{5})/2$  olmakla birlikte yaklaşık olarak 1,618 olarak kullanılır.



$\tau = \frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB}$  formülü altın oranı verir. En yaygın bilinen formu ise altın dikdörtgenlerdir. Altın dikdörtgen bir kenarının uzunluğu 1, diğer kenarının uzunluğu  $\tau$  olan dikdörtgene denilir. Bu dikdörtgenin içine kısa kenarı ile aynı boyutta bir kare çizildiğinde kalan alan daha küçük bir altın dikdörtgeni verir. Bu işleme sonsuza kadar devam edilebilir. Aynı işlemi tersten de uygulamak mümkündür.



Şekil-6: Altın dikdörtgen

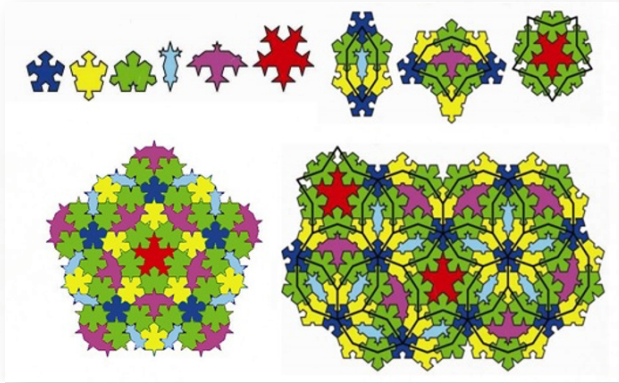
Kenarları oranı altın oranı veren iki adet üçgen vardır. Bunlardan biri açıları  $108^\circ$   $36^\circ$   $36^\circ$  olan ve uzun kenarının kısa kenarına oranı altın oranı veren üçgendir. Bir diğeri ise açıları  $36^\circ$   $72^\circ$   $72^\circ$  olan ve kısa kenarının uzun kenarına oranı altın oranı veren üçgendir. Bu üçgenler altın oranlı kaplamaların hazırlanmasında büyük rol oynamaktadır.



#### 4.1.4. Periyodik Olmayan Kaplama

Bir düzlemi periyodik olarak kaplaması mümkün olmayan karo kümelerine periyodik olmayan kaplama denir. Bu kümelerin bir bölümünün yansıması veya döndürülmesi ile de periyodik kaplama elde edilememektedir. Bu özellikleri sağlayan, tanımlanmış bazı özel kaplama kümeleri mevcuttur. Çok sayıda farklı karo kullanarak periyodik olmayan bir kaplama yapılması kısmen kolay olmasına rağmen az karoyla periyodik olmayan bir kaplama yapmak matematikçileri epey meşgul etmiş bir konudur.

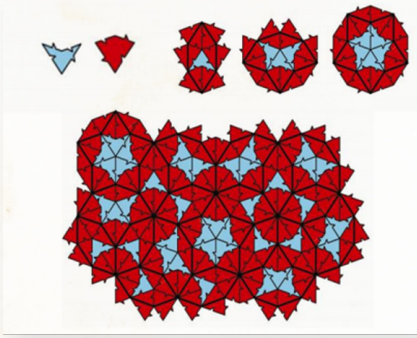
6 farklı karo ile periyodik olmayan bir kaplama meydana getirilebileceğini iddia eden ve gösteren kişi fizikçi Roger Penrose olmuştur. Bu karo kümesine de Penrose kaplamaları denilmiş ve P1 ifadesiyle gösterilmiştir. 6 karoyla beşli dönel simetriyi kullanarak periyodik olmayan bir kaplama elde etmiştir. Bu kaplamanın yansıma ve simetrisinin de periyodik olmaması için karoları çentikli hale getirir. P1 karo kümesinin iki farklı dizilimiyle iki farklı desen elde edilebilir. Üçüncü bir desen elde etmenin imkânsız olduğu Penrose tarafından ispat edilmiştir.



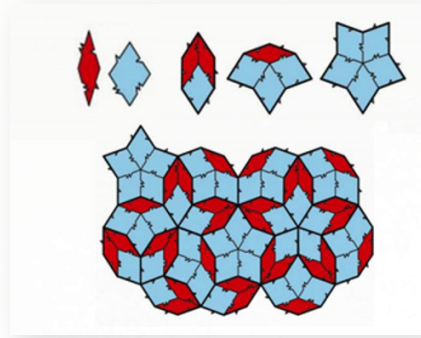
*Şekil-7: P1 Karo kümesi ve onunla yapılan periyodik olmayan kaplama örneği [10]*

Penrose daha sonra periyodik olmayan kaplamanın sadece 2 farklı karoyla da meydana getirilebileceğini fark eder ve beşli dönel simetriye sahip iki farklı karo kümesiyle P2 ve P3 kaplamalarını oluşturur. P2 kaplamasını meydana getiren karolar şekillerinden dolayı uçurtma ve balık diye adlan-

dırılır. Bu karoların kenar uzunluklarının birbirine oranı altın oranı verir. Bu karolarla da sadece iki farklı periyodik olmayan kaplama meydana getirilmektedir.



*Şekil-8: P2 Karo kümesi ve bu karolarla oluşturulan periyodik olmayan bir kaplama. [11]*



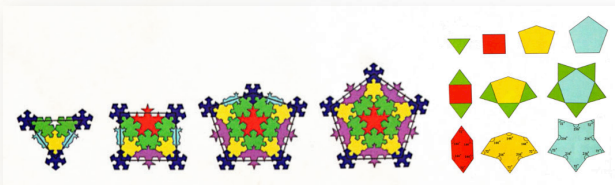
*Şekil-9: P3 Karo kümesi ve onunla meydana getirilen bir periyodik olmayan kaplama örneği. [12]*

P3 kaplaması da iki karodan meydana gelmektedir ve karolar şişman ve zayıf eşkenar dörtgenlerdir.

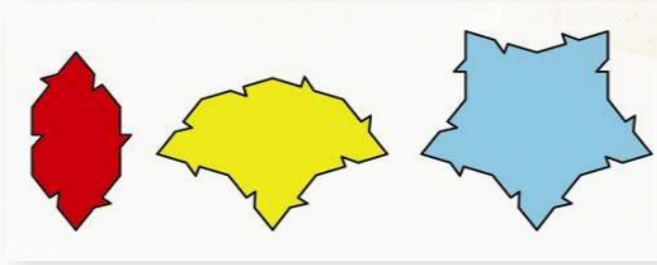
Penrose kaplamaları ile sadece beşli dönel simetriye sahip kaplamalar meydana getirilebilmektedir.

#### 4.1.5. Harita Karoları

Penrose kaplamalarıyla tüm kaplamaların haritası çıkarılmaya çalışılmış ve bu çalışma esnasında daha kolay bir karo kümesinin harita karosu olarak kullanılabileceği fark edilmiştir. Bu küme Penrose karolarının birleştirilmesiyle meydana getirilir.



*Şekil-10: P1 Penrose pentapleks karo kümesinden meydana getirilen dörtlü kaplama grubu ve bunların birleştirilmesiyle oluşturulan harita karoları. [13]*



*Şekil-11: Tüm kaplamalar için bir harita oluşturabilecek karo kümesi. Şekillerinden dolayı sırasıyla Kravat, Balık ve Yıldız olarak isimlendirilir. [14]*

Harita karoları pentapleks kaplamaların birbirine dönüşümünü ve sonsuza dek uzatılmasını mümkün kılmaktadır. Dahası harita karolarının birleştirilmesiyle oluşan daha büyük harita karoları kullanılarak bu dönüşüm hızlandırılabilir. Pentapleks kaplamalar altın oran ile büyütülebilir.

Mimari eserlerde karşılaştığımız bir geometrik süslemeyi harita karoları aracılığıyla haritalandırabilir ve farklı zeminlere de uygulayabiliriz. Harita karosunun içini dolduran motif değiştirilerek tamamen farklı bir desene de dönüştürebilir.

## KAYNAKÇA

- [1] H. Şen, “İslam Sanatında Geometrik Desenler”, Türk-İslam Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi S.15, 2013, s.108-110.
- [2] S. E. Sönmez, Mimar Sinan Camileri ve İslam Sanatında Geometrik Desenler, Klasik Yayınları, İstanbul, 2017, s. 35.
- [3] Ebu'l Vefa el-Buzcani, “Kitab fima yahtacu ilayhi al-sani min a'mal al-handasa” Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 2753, s. 53, 1989, çeviri: M. Bayraktar, Farabi:Teknik Geometri, s.35.
- [4] J. Bonner, Islamic Geometric Patterns; Their Historical Development and Traditional Methods of Construction, Springer, New York, 2017, s.153
- [5] S.E. Sönmez, A. Doğanay, “Mimar Sinan Camilerinde Kare ve Altıgen Kurgulu Geometrik Desenler ve Analiz Yöntemleri”, Türk-İslam Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi S.19, 2015, s.87-107.
- [6] H. Şen, a.g.m., s.103.



- [7] P. J. Lu ve P. J. Steinhardt, "Decagonal and Quasi-crystalline Tilings in Medieval Islamic Architecture" (Ek şekiller), Science, S.315, 2007, s 1106-1110.
- [8] [https://en.wikipedia.org/wiki/Penrose\\_tiling](https://en.wikipedia.org/wiki/Penrose_tiling),  
<http://www.quadibloc.com/math/pen01.htm>, (Erişim tarihi: 18.02.2022).
- [9] E. Broug, İslam Sanatında Geometrik Desenler, Klasik Yayınları, İstanbul, 2019, s.47.
- [10] M. Arık, M. Sancak, Pentapleks Kaplamalar, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, 2006, s.26-27, 40.
- [11] Arık, a.g.e., s.29, 41.
- [12] Arık, a.g.e., s.30,41.
- [13] Arık, a.g.e., s.37-38.
- [14] Arık, a.g.e., s.39.

# KARŞI AĞIRLIKLIL MANCINIK VE BİZANS'TAKİ SERÜVENİ

*Kutsi Aybars Çetinalp\**

*Burak Barutçu\*\**

## ÖZ

Bu çalışma Orta Çağ kuşatmalarında bir devrim niteliği taşıyan ve barutun kuşatma teknolojisinde kullanılmasına değin harp sanatındaki yerini koruyan karşı ağırlıklı mancınıkların Bizans'taki serüvenini aydınlatmayı amaçlamaktadır. Çalışma, mancınıkların kısa tarihine değinerek karşı ağırlıklı mancınığın Bizans askerî mühendisliğine ne zaman dâhil olduğunu saptamaya çalışacaktır. Karşı ağırlıklı mancınıklara ait olduğu düşünölen bazı

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyoloji Bölümü, İstanbul - Türkiye, kutsi.cetinalp@itu.edu.tr

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul - Türkiye, barutcu@itu.edu.tr

teknik kavramların Bizans kaynaklarındaki izi sürülecektir. İlaveten, karşı ağırlıklı mancınığın olası diğer mucitlerinden Avrupa ve İslâm medeniyetleri karşısında Bizans'ın konumu ve rolü tartışılacaktır. Karşı ağırlık mancınıklarının öncül mancınıklarla mukayesesi yapılarak askerî tarih açısından yenilikleri de ortaya konacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Askeri Tarih, Bizans Tarihi, Harp Teknolojisi Tarihi, Mancınık, Askeri Mühendislik Tarihi

### 1. Giriş

Barutlu silahlar muharebe meydanlarının mutlak hâkimi oluncaya dek kuşatma harbinin en başat aktörü mancınıklardı. Mancınıklara dair ilk örneklerin izini MÖ 5.-4. yüzyıllarda Sicilya ve Çin'de sürebilmekteyiz. İki farklı coğrafyaya ait bu ilk modeller her ne kadar ortak bir mancınık ya da ağır fırlatma silahları kategorisinde yer alsalar da prensipte farklı bir yapıya sahiplerdi. İlk Eski Yunan'da gördüğümüz modeller kaldıraçtan ziyade daha çok kundaklı yay benzeri bir yapıya ve burmalı bir sisteme sahipti. Öte yandan Çin'deki mancınık teknolojisi çekme gücüne dayanan bir kaldıraçtan ibaretti ve karşı ağırlık mancınıkların doğrudan atasıydı. İlk taş atan mancınıklar ok atan mancınık-ağır fırlatma silahlarının geliştirilmiş modelleriydi. [1, s. 4] Roma savaş makinesi bu silahları daha da geliştirdi. Roma mühendisliği sayesinde mancınıklar tıpkı diğer askerî teknolojilerde olduğu gibi Eski Çağ'daki zirve noktasını gördü. Ancak o zaman dahi Roma mancınıkları basit bir karşı ağırlıklı mancınıkla yarışacak durumda değildi. Karşı ağırlıklı mancınıkların icadı kuşatma tekniklerinde bir devrimdi. Deyim yerindeyse Orta Çağ'ın "Dicke Berta"sıydı. 14. yüzyılda Kara Ölüm'ün Avrupa'ya yayılmasında bile dolaylı bir rolü olacaktı. Öte yandan karşı ağırlıklı mancınıklar mühendislik açısından yerçekimi gücünün ilk mekanik kullanımlarındandı [2, s. 71].

Kitab-ı Mukaddes'te mancınığı çağrıştıran bazı ifade ve anlatılara rastlasak da Ön Asya medeniyetlerinde mancınık teknolojisini görememekteyiz. İlk



profesyonel ordu diyebileceğimiz ve kuşatma harbinde yaptığı yeniliklerle bildiğimiz Asur ordusu muhasara silahı olarak koçbaşlarına ve kuşatma kulelerine sahipti. Daha evvelinde Eski Mısır'da benzer kuşatma platformlarına rastlamaktayız. Öte yandan Kitab-ı Mukaddes'te Yahuda Kralı Uzziyahu'nun Kudüs'te hünerli kimselere okları, büyük taşları fırlatan makineler yaptırdığından bahsedilir (II. Tarihler 26: 15). Bu kaydı doğru kabul ettiğimizde mancınıkların Kral Uzziyahu'nun hükümdarlığında (MÖ 8. yy) çıktığı öne sürülebilir, ancak Tanakh'ın ilgili metni çok daha geç bir tarihte (MÖ 4-3. yy) yazılmıştır. Dolayısıyla burada anakronizm yapıldığı açıktır. MÖ 5.-4. yüzyıllarda Çin'de de mancınığa rastlamaktayız, [3, s. 107] ancak bunlar Yunan-Roma dünyasında gördüğümüz burma güçlü mancınıkların aksine çekme gücüne dayanan mancınıklardı.

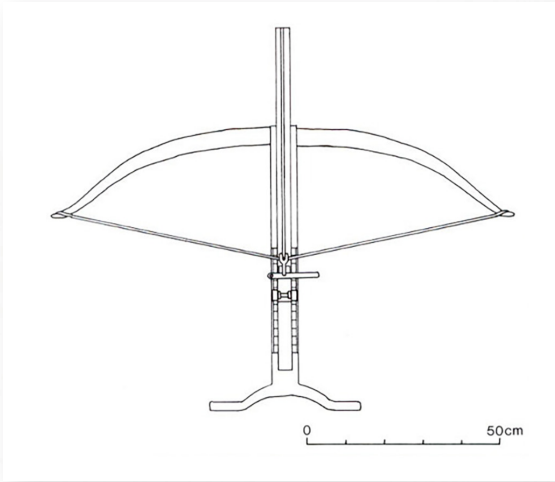
## 2. Eski Çağ'da Mancınıklar

Eski Yunan literatüründe mancınığın icadı Sicilyalı yazar Diodoros (MÖ yak. 90-30) tarafından Syrakousai'a atfedilir (Diod. Sic. 14.42.1: καὶ γὰρ τὸ καταπελτικὸν εὐρέθη κατὰ τοῦτον τὸν καιρὸν ἐν Συρακούσαις.) [3] Diodoros'a göre, katapultikon (καταπελτικὸν) adını verdiği mancınıklar Syrakousai Tiranı I. Dionysios'un çeşitli yerlerden gelen "mühendislerince" MÖ 399'da tasarlanmıştır. Diodoros bu mancınıklara dair fazla detay vermez, ancak eserinin ilerleyen kısımlarında MÖ 397 tarihli Motya Kuşatması'nda bu yeni icat edilmiş kuşatma makinelerinin karadan "ok attığından" bahseder (Diod. Sic. 14.50.4 ἀπὸ δὲ τῆς γῆς τοῖς ὀξυβελέσι καταπέλταις οἱ Συρακοῖοι χρώμενοι συχνοὺς τῶν πολεμίων ἀνήρουν: καὶ γὰρ κατάπληξιν εἶχε μεγάλην τοῦτο τὸ βέλος διὰ τὸ πρῶτως εὐρεθῆναι κατ' ἐκείνον τὸν καιρὸν). Diodoros'un bahsettiği mancınıkların teknik özelliklerini bilmemekle birlikte kullandığı καταπελτικὸν ifadesinden ve ok attığından yola çıkarak bu kuşatma aletinin ok atan bir tür iptidai ballista olduğunu söyleyebiliriz. Öte yandan Marsden, Biton'un (MÖ yak. 3.-2. yy) "τῶν καταπαλτικῶν γαστραφέτου σοι ἀρχιτεκτόνευμα προεχειρίσμαι ἀναγράψαι" ifadesinden yola çıkarak καταπελτικὸν olarak bahsedilen bu mancınıkların γαστραφέτης (gastrophetēs, Bito 61.2, Hero Bel.81)

olduğunu öne sürer. [5, ss. 55-56] Ancak Diodoros ilgili anlatının hemen öncesinde gemilerde konuşlandırılmış çok sayıda Syrakousaili okçu ve sapancıdan da söz eder (ἐπὶ μὲν γὰρ τῶν νεῶν ἐπεβεβήκει πλήθος τοξοτῶν καὶ σφενδονητῶν). Dolayısıyla ilgili ifadenin karaya konuşlandırılmış bir ağır fırlatma silahı olması çok daha muhtemeldir. Öte yandan Biton'un ifadesi tenkite muhtaç olmakla birlikte mezkûr metinde geçen Tarentumlu Zopyros'la Syrakousai Tiranı'nın ağır fırlatma silahları arasında bir bağlantı kurmak mümkün olabilir. Dolayısıyla filolojik argümanların bir terminus saptama hususunda ne kadar faydalı olacağı da şüphelidir. Nitekim, Romalı yazar Plinius Secundus (MS 23-79) bu tip bir ağır fırlatma silahının (ballista) icadını Fenikelilere atfederken mancınığın icadını da Giritlilere atfeder (Plin, NH 7. 201: invenisse dicunt...Gretas catapultam, Syrophoenicas ballistam). [6] Öte yandan, Diodoros'un çağdaşı sayılan Titus Livius (MÖ 59 - MS 17) MÖ 386'daki Antium Kuşatması için kentin burma gücüne dayanan makineler ve diğer makineler olmaksızın zapt edilemeyeceğini kaydeder (6.9.2: nisi magno apparatu, tormentis machinisque, tam valida urbs capi non poterat). [7] Flavius Vegetius ise MÖ 390'daki Capitolium Kuşatması'na dair Latin edebiyatında bilinen bir anlatıyı yineler ve mancınıklardaki kirişin kopması sonucu, yerine Romalı kadınların saçlarının kullanıldığını kaydeder. [8, s. 138]. Thoukydides ve Ksenophon gibi yazarlar ise mancınıklardan hiç bahsetmezler. Filolojik veriler üzerinden ilerlediğimizde MÖ 399 yılını mancınığın icat edildiği yıl olarak kabul etmektense, mancınığın-ağır fırlatma silahlarının geniş ölçekte kullanımına başlandığı ve geliştirildiği bir tarih olarak kabul etmek daha doğru olacaktır.

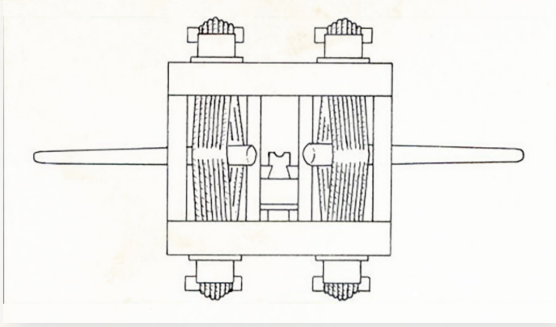
Yunan-Roma dünyasında yaygın olarak kullanılan burma gücüne dayalı mancınıkların atası kabul edilen gastraphetēs, adından da anlaşılacağı üzere (γαστήρ, karın; ἀφήμι>ἀφέτης, fırlatan) kullanıcının karnına dayayarak kullandığı bir kundaklı yaydı (Şekil-1). Mühimmat, hayvan siniri ya da saçtan yapılan kirişle gerilen yayın serbest bırakılmasıyla fırlatılıyordu. Makedon Kralı II. Philippos'un askerî devrimleri kuşatma makinelerini de kapsıyordu. Kuşatma makineleri selef krallardan mirastı ancak bunları ge-

liştiren Philippos'un mühendisleri oldu. [9, s. 138] Makedon ordusu MÖ 341 itibarıyla bükme gücüne dayanan mancınıklara sahipti. Arkeolojik buluntular bize Philippos'un Olynthos Kuşatması'nda bu teknolojiyi haiz olduğunu göstermektedir. [10, s. 19] Philippos'un mühendisleri πλινθίον (plinthion) adı verilen bir çerçeveyi yay kısmına ekleyerek makinenin büküm gücünü artırıyordu. (Şekil-2) Bu kuşatma aletleri büyük ölçüde, bugün "cirit" diyebileceğimiz mühimmatları fırlatıyordu, ancak 4. yy ortalarında ortaya çıkan bu gelişme taşın fırlatılmasını da mümkün kılacaktı. Nitekim, Büyük İskender'in ordusunda bu ağır fırlatma aletlerini hem kuşatma makinesi hem de destek unsuru olarak görebilmekteyiz. Askerî teknolojiadaki bu gelişme kendisini -çok net olmasa da- Yunanca terminolojide ok-cirit fırlatanlar için ὀξυβελής (oksybelēs) ve taş fırlatanlar için λιθοβόλος (lithobolos) veya πετροβόλος (petrobolos), Erken İmparatorluk Dönemi özelindeyse Latince terminolojide ok için *catapulta*, *scorpio* ve taş için *ballista* (Vitruv. De Arch. 10.11) olarak gösterir. [11, s. 685] Latince terminoloji 4. 5. yüzyıllar itibarıyla ballista ok fırlatan makine, catapulta taş fırlatan makine olacak şekilde değişir. Bu değişim bugünkü terminolojiyi de şekillendirir.



Şekil-1: Gastraphetēs [12, s. 4]





Şekil-2: Plinthion [12, s. 8]

Geç Roma'daki terminoloji üzerinden ilerlersek Roma ordusunda kullanılan ağır fırlatma silahlarının arasındaki en temel fark fırlatılan mühimmatıydı. Her iki silah da burma gücüyle çalışıyordu. Ballista, mühimmatını kundaklı yayinkine benzer bir yatak üzerinden fırlatırken catapulta gerilmiş bir kaldıracın ucundaki "kovadan" fırlatıyordu. Bu silahların azami menzili 160 metre civarıyken (ancak bu menzilde mühimmat etkisini büyük oranda yitirmekteydi) fırlatılan taş mühimmatın ortalama ağırlığı 13-18 Kg arasında değişiyordu. [13, s. 1] Silahlar ebat olarak büyüdükçe fırlatılan mühimmat ve menzil de artıyordu. Geç 4. yüzyıl itibarıyla kullanıma giren onager (Lat. yaban eşeği) tipi mancınıklar ise catapulta'ların aksine kova yerine bir keseye sahipti. 10 kişilik bir mürettebattan müteşekkil onager'ler, keseye yerleştirilen mühimmat bırakılan gergin kolun yarattığı momentum ile muadili olan mancınıklardan daha uzun bir menzile ulaşabiliyordu. [11, ss. 690-691] Vegetius da Roma ordusunun envanterindeki en etkili ağır fırlatma silahlardan birinin onager olduğunu vurgular. [8, s. 148] Aynı mühimmat kesesi mantığını ilerleyen yüzyıllarda çekme gücüne dayanan mancınıklarda ve karşı ağırlık mancınık sistemlerinde de görüyoruz. Öte yandan onager'ler çift burma kollu muadillerinin aksine ağırlıklı olarak tek kolluydu. Kesenin eklenmesi burma gücünün azalmasından kaynaklanan dezavantajı kapatmaya yönelik olabilir. Geç Roma'da yaşanan krizlerin de etkisiyle mekanik bilgisinin ihmal edilmesi sonucu burmalı mancınıkların (Lat. tormenta) yerini daha iptidai gerilimli mancınıklar (Lat. intenta) almaya başladı. [14, s.

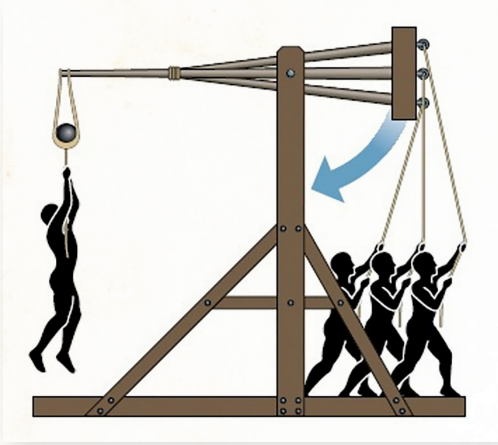
138] Bu durum, bir bakıma Erken Orta Çağ'da burmalı mancınıkların noksanlığını da izah etmektedir.

### 3. Bizans'ta Mancınıklar ve Çekim Gücüne Dayalı Mancınık

Yunan-Roma medeniyetinin doğrudan temsilcisi olan Bizans yahut Doğu Roma İmparatorluğu askerî gelenek bakımından da mirasçı konumundaydı. Erken dönem Bizans ordusu kısıtlı bir süre daha burmalı ballista ve catapulta'ları kullanmayı sürdürdü, ancak Geç Roma'da gördüğümüz mekanik bilgisinin -görece- gerilemesi Erken Bizans'ta da vakiydi. Dolayısıyla daha bilgili askerî mühendislere ihtiyaç duyan komplike burmalı mancınıkların yerini gerilimli mancınıklar aldı. [15, s. 52] Mancınıklardaki bu değişimin bir anda olduğunu ve burmalı mancınıkların hemen kullanımdan kalktığını iddia etmek yanlış olur. Nitekim Prokopios MS 537'deki Roma Kuşatması'nda General Belisarios'un kulelere ballista konuşlandırdığını kaydeder. (Procop. De Bello. 5.21.14: Βελισάριος δὲ μηχανὰς μὲν ἐς τοὺς πύργους ἐτίθετο ἅς καλοῦσι βαλλίστρας) [16] Prokopios'un anlatımına göre bunlar demir bir yatağa yerleştirilen (σιδηρᾷ δὲ εὐθείᾳ τινὶ ἐπιχειμένῃ) ok biçiminde (τόξου δὲ σχῆμα) bir mühimmat fırlatan bükümlü ağır fırlatma silahlarıdır. Prokopios'un tasvirinden bunun ok fırlatan bir bükümlü ağır silah olduğunu anlıyoruz. İlaveten Prokopios aynı kuşatmada sapana benzettiği, taş atan önağroi'dan (onagroï) da bahseder. (5.21.18-19: ἑτέρας δὲ μηχανὰς ἐπήξαντο ἐν ταῖς τοῦ περιβόλου ἐπάλλεσιν ἐς λίθων βολὰς ἐπιτηδεῖας. σφενδόνῃ δὲ αὐταῖ εἰσιν ἐμφερεῖς καὶ ὄναγροι ἐπικαλοῦνται.) Hem sapan benzetmesinden (σφενδόνῃ) hem de kullandığı ifadeden bunun onager olduğunu anlıyoruz. Dolayısıyla çok erken bir dönemde de olsa Bizans'ta kullanılan bükümlü silahları görmekteyiz. Bu ağır silahların kullanımı büyük oranda azalacak olsa da tamamen kullanımdan kalktığını iddia etmek pek isabetli olmayacaktır.

6. yüzyılda Avarlar üzerinden Bizans coğrafyasına giren çekim gücüne dayalı mancınıklar kuşatma teknolojisinde köklü bir değişimin başlangıcını teşkil eder. MÖ 5. yüzyıldan beri Çin'de bilinen ve kullanılan bu mancınıklar, temelde bir aks üzerinde her iki yana da hareket edebilen bir kaldıraçtan müteşekkildi. Aks, kaldırıcı uzun ve kısa kol olarak ikiye ayırırdı. Uzun

kolda mühimmatı fırlatan bir kese bulunurdu. Kesenin yerini kovanın aldığı örnekler de vardı. [17, s. 68] Kısa koldaysa “çekilerek” mühimmatın fırlatılmasını sağlayan halatlar bulunurdu. (Şekil-3) İnsan gücünden faydalanan bu halatların yerini daha sonraları “karşı ağırlık” alacaktı.



Şekil-3: Çekme gücüyle çalışan mancınık. [17, s. 68]

Burulma ya da gerilmeye çalışan eski mancınık ve ağır fırlatma silah sistemlerinden tamamen farklı olarak insan çekim gücüyle çalışan bu mancınıklar, öncüllerine göre çok daha kolay inşa ediliyor ve kullanılıyordu. Bununla birlikte menzil olarak hemen hemen selefleriyle aynı menzile sahiplerdi. [1, s. 9] Ayrıca, kolay inşa edilebilir oldukları için daha büyük boyutlarda inşa edilerek menzil ve mühimmat boyutlarını kolaylıkla artırabiliyorlardı. Çin'deki bir örnekte, 250 kişilik mürettebata sahip bir çekim güçlü mancınık 57-69 Kg'lık taş mühimmatı 75 metrenin üzerinde fırlatabiliyordu. Boyutun büyümesinin yarattığı tek dezavantaj çekim gücü için gereken insan sayısının artmasıydı. Bükümlü mancınıklardaki gibi tekrar kurmaya gerek olmadığı için de atım hızları dakikada 4 mühimmat olacak şekilde yüksekti. [18, s. 457] Ancak bu mancınıkların tahkimatlara karşı ne kadar etkili olduğu tartışmalıdır. Bu bakımdan çekmeli mancınıkların büyük oranda bir anti-personel silahı olarak kullanıldığını da söyleyebiliriz. Özellikle atım hızının yüksek olması bu mancınıkları düşman mevzilerini bozmada ideal hale getiriyordu.



Bizans literatüründe çekim gücüne dayalı mancınıkları ilkin 7. yüzyıla tarihlenen *Miracula Sancti Demetrii*'de görüyoruz. [19, s. 154] Eserin müellifi olan Selanik Metropolitisi I. Ioannes kenti kuşatan Avar ve Slavların kurdukları mancınıkları anlatır. Ioannes'e göre bu mancınıklar ahşaptan dörtgen (τετραγωνοι) bir iskeletin üzerine yerleştirilmiş kaldıraçlardı. Kaldırıcın arka ucunda kese (ἔχοντα τὰς σφενδόνας ἀπηρτημένους ἐκ τῆς ὀπίσω) ön ucundaydıysa halatlar yer alıyordu. (ἐκ δε τῆς ἔμπροσθεν κάλους στιβαρούς) Ioannes bu mancınıklardan πετραβόλος (petrabolos, taş fırlatan) olarak bahseder. Kullandığı terim bu çekim güçlü mancınıklar özelinde olmamakla birlikte herhangi bir mancınık için de kullanılabilir. Bizans literatüründe söz konusu mancınıklar olduğunda terminolojik bir netlik yoktur. Karşımıza çıkan πετραβόλος, λιθοβόλος (lithobolos), ἐλέπολις (helepolis), πολιορκητικά (poliorkētika) gibi ifadeler yazardan yazara değişkenlik gösterir.

Erken 7. yüzyıl yazarı Theophylaktos Simokattes'in iddiası ise Avarlara mancınık inşa etmeyi öğreten Bousas adında bir Bizanslı savaş esiri olduğudur. Bousas özgürlüğü karşılığında bu teknik bilgiyi kuşatma sanatından bihaber olan Avarlara verir. (Hist. 2.16.10-11: ὁ Βουσᾶς τοὺς Ἀβάρους ἐδίδασκε συμπήγνυσθαι πολιορκητικὸν τι μηχανήμα ἔτι τῶν τοιούτων ὀργάνων ἀμαθεστάτους) Avarlar bu sayede sayısız Bizans kalesini ele geçirir. [20] Theophylaktos'un iddiasıyla 587'de Selanik'te gördüğümüz çekim güçlü mancınıklar arasında bağlantı kurmak mümkün olsa da bu iddia pek olası gelmemektedir. Ayrıca Theophylaktos'un iddiasında bunun çekim güçlü bir mancınık olduğunu gösterecek herhangi bir ifade yoktur. Mancınıklar için kullandığı ifade ἐλέπολις'tir. Kelime anlamıyla ἐλέπολις "kent zapt eden" demektir. Bağlamını Demetrios Poliorketes'in (r. MÖ 294-283) 305-304 tarihlerindeki Rhodos Kuşatması'nda kullandığı devasa kuşatma kulesinden alır. (Diod. 20.48). Bizans özelindeyse ἐλέπολις herhangi bir mancınığı ifade etmekte kullanıldığı gibi koçbaşı ya da kuşatma kuleleri için de kullanılırdı ve bir kuşatmadaki en güçlü muhasara silahını tanımlamak için kullanılıyordu. [21, s. 100]

Çekim güçlü mancınıklara dair bir diğer tanım İmparator Leon'dan (866-912) gelir. Bu tanımda Metropolitisi Ioannes'in anlatısının aksine πετραβόλος

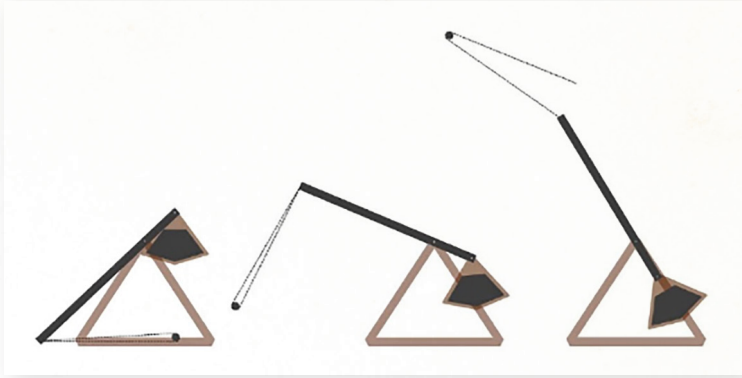
yerine daha özel bir ifade geçer. Leon Taktika'sında bu mancınıklardan *άλακάτια* (alakatia) olarak bahseder ve bunların her iki yana da dönebilen mancınıklar olduğundan söz eder. (5.6 *Ετέρας άμάξας έχούσας τοξοβολίστρας, μαγγανικά άλακάτια έκατέρωθεν στρεφόμενα, βαλισταρίους έμπείρους ητοι μαγγαναρίους λεππουρούς*) [22] Leon'un ifadesindeki bir diğer husus ise *ballista*'ların artık *τοξοβολίστρα* (toksobolistra) olarak geçmesidir. Bu ağır fırlatma silahlarının gerilimli mi yoksa bükümlü olduğunu bilmemekle birlikte yay anlamına gelen *τόξον*'dan (tokson) hareketle bu silahların artık ok, cirit fırlatmada kullanıldığını söyleyebiliriz. Bu ağır fırlatma silahları Bizans literatüründe *τοξοβολίστρα* (toksobolistra), *τοξοβαλίστρα* (toksobalistra), *τοξοβαλλίστρα* (Th. Cont. 59,16) gibi muhtelif şekillerde karşımıza çıkar. [23] Öte yandan Leon'un mancınıklara dair kaydına dönecek olursak *άλακάτια* denilen bu mancınığın çekim güçlü mancınık olduğunu *μαγγανικά* (manganika) teriminin ise genel olarak tüm mancınıkları kapsayan bir ifade olduğunu söyleyebiliriz.

Çekim güçlü mancınıklar 6.-7. yüzyıl itibarıyla Bizans ordusunda kullanım görmeye başlar. Chevedden bu mancınıkları geç 6. yüzyıl Arap coğrafyasında da bulunduğunu öne sürer, [14, s. 439] ancak sırf Hendek Muharebesi özelinde bile düşündüğümüzde bu savın doğruluğu tartışmaya açıktır. Öte yandan İslâm ordularının Orta Doğu ve Kuzey Afrika'ya yayılmasıyla çekim güçlü mancınıklar da kullanılmaya başladı. Avrupa'da ise en erken 9. yüzyıl itibarıyla kullanım görmeye başladı. [24, s. 6] Çekim güçlü mancınıklar muhtemelen hem Endülüs hem de Balkanlar-İtalya üzerinden Avrupa'ya girdi.

#### 4. Karşı Ağırlıklı Mancınık ve Bizans

Modern literatürde *trebuchet* olarak bilinen karşı ağırlık mancınıklar temelinde çekim güçlü mancınıklarla aynı mantık üzerinden çalışırdı. Yine bir aks üzerinde her iki yana harekete edecek bir kaldıraç konurdu. Aks kaldıracağı uzun kol ve kısa kol olacak şekilde keserdi. Uzun kolda taş mühimmatın fırlatıldığı bir kese bulunurdu. Kısa kolda ise çekme güçlü mancınıklardaki halatın yerini bir karşı ağırlık almıştı. (Şekil-4) İnsan çekim gücüne dayalı

nan mancınıkların aksine karşı ağırlıklı mancınıklar yer çekimini kullanıyorlardı.



*Şekil-4: Karşı ağırlıklı mancınık. [1, s. 52]*

Karşı ağırlıklı mancınıklar, dönem şartlarında muazzam ağırlıkları olağanüstü mesafelere fırlatabilen kuşatma makineleriydi. Sadece görüntüsü bile düşmanı korkutmaya ve caydırmaya yetebiliyordu. Öyle ki, İngiltere Kralı I. Edward'ın Stirling Şatosu önünde kurduğunu "Loup de Guerre" (Savaş Kurdu) adlı karşı ağırlıklı mancınığın heybeti karşısında şatonun İskoç garnizonunun teslim olmaktan başka çaresi kalmamıştı. [25, s. 300] Kral Edward -haklı olarak- parçaları 30 arabayı dolduran büyüklükteki bu mancınığı test etmeden İskoç garnizonunun teslim olmasını kabul etmedi.

Ortalama bir karşı ağırlıklı mancınık 200-300 Kg'lık taş mühimmatları 400 metreye kadar fırlatabiliyordu. 14. yüzyıldaki modellerin fırlattığı mühimmatların ağırlığı 1,200 Kg'a kadar çıkıyordu. [18, s. 439] 1995 yılında Birleşik Krallık'ta yapılan bir rekonstrüksiyon 476 Kg'lık bir Austin Mini'yi 80 metreye kadar fırlatabildi. [17, s. 67] Bununla birlikte, karşı ağırlıklı mancınıklar çekim gücüyle çalışan mancınıklara kıyasla daha güvenilirirdi. Çekmeli mancınıklarda keseden kurtulan bir mühimmat halatları çeken mürettebata zarar verebilirdi. Karşı ağırlıklı mancınıklarda mürettebatın yerini ağırlık aldığı için böyle risk yoktu, ancak atım hızı bakımından karşı ağırlıklı mancınıklar hantal kalıyordu. Zira karşı ağırlığın makaralar sayesinde



tekrar kurulması vakit alıyordu. Ortalama bir çekmeli mancınığın dakikada dört atımına karşın, 1296'dan bir örnekte üç karşı ağırlıklı mancınık üç günde 156 atım yapmıştır. [26, s. 4] Bu mancınık başına 52 atım demektir. Başka bir deyişle bir mancınık her 83 dakikada bir atım yapmıştır. Muhasara teknolojisindeki bu müthiş gelişmenin başaktörü için Orta Çağ'ın "Dicke Berta"sı demek yanlış olmayacaktır.

Karşı ağırlık mancınıkların ne zaman ve kim tarafından icat edildiği büyük bir tartışma konusudur. Avrupa, Bizans ve İslâm medeniyetlerine atfedilen mucitlik rolü araştırmacılar nazarında değişmektedir. Joseph Needham uzlaştırıcı bir rolle karşı ağırlıklı mancınığın farklı coğrafyalarda eşzamanlı olarak geliştirilmiş bir silah olduğunu öne sürse de bunun bir Arap icadı olduğu fikrine daha yakındır. [4, s. 111] Gelişim serüvenini Bizans metinleri üzerinden okuduğumuzda karşımıza çıkan ilk ilginç hadise 961 Khandaks Kuşatması'ndaki tuhaf olaydır. Theodosios Diakonos'un (10. yy) epik şiiri Ἄλωσις τῆς Κορήτης'e (Girit'in Zaptı) göre Bizans ordusu kuşattıkları kalenin ağırlıktan kırılan Müslüman garnizonuyla 'dalga geçmek' için mancınıkla canlı bir eşek fırlatmışlardır. (718-719: ἐν σφενδόνῃ γὰρ νοθηρὸν ἐμβάλων ὄνον ῥίψαι κελεύει ζῶντα τοῖς ὄνοις ὄνον) [27] Burada ilginç olan 120-200 kilo ağırlığındaki bir eşeğin karşı ağırlıklı mancınık sistemi olmadan nasıl fırlatılabileceğidir. Öte yandan, Orta Çağ'da karşı ağırlıklı mancınıklarla hayvan ölüsü atmak vakidir. Benzer şekilde, 14. yüzyılda Avrupa'yı kasıp kavuran Kara Veba'nın çıkışına dair argümanlardan biri 1347 Kaffa Kuşatması'nda Moğollar tarafından mancınıkla fırlatılan bir vebalı cesetti. Theodosios mancınıklar hakkında detay vermese de σφενδόνῃ (kese) ifadesinden, bunun en azından çekme gücüyle çalışan bir mancınık olduğunu iddia edebiliriz. Ermeni müellif Aristakes Lastivertsi 1054 Malazgirt Kuşatması sırasında Türklerin kullandığı *baban* isimli 400 mürettebatlı bir mancınığın 200 Kg'lık taşları fırlattığını kaydeder. (Hist. 16.103) [28] Lastivertsi, "dehşet saçan" olarak tanımladığı bu mancınığın, mühimmatı 400 kişinin halatlara asılmasıyla fırlattığını aktarır. Dolayısıyla bu mancınığın çekme güçlü bir mancınığının mübalağalı bir tasviri olduğunu söyleyebiliriz. Urfalı Mateos ise *baban* denilen mancınığın aslında İmparator II. Basileios (r. 976-1025)

tarafından yaptırıldığını ve Bitlis'i zapt eden Türklerin eline geçtiğini kaydeder. [29, s. 101] Şayet baban örneği üzerinden ilerlenirse Khandaks'takinin de buna benzer bir mancınık olduğu söylenebilir. Halife Mu'tasım-Billâh'ın 838'de Amorion Kuşatması'nda kullandığı 100-150 Kg mühimmat fırlatan mancınıkları ve İmparator Romanos Diogenes'in 1071'de sefere çıkan ordusunda bulunan 90-100 Kg mühimmat fırlatan 1,200 mürettebatlı mancınığı araştırmacılar tarafından büyük bir şüpheyle karşılanmaktadır. [18, ss. 440-441] Şayet bu ifadeler mübalağadan ibaret değilse bunların, hem çekim gücünden hem de ufak karşı ağırlıktan faydalanan bir hibrit mancınık olduğu iddia edilebilir. Mübalağalı anlatımlar düşmanı üstün göstermek dolayısıyla da ilgili muharebe kaybedildiyse yenilgiyi aklamak, kazanıldıysa da zaferi yüceltmek şeklinde okunabilir. Nitekim, İmparator Romanos Diogenes'in mancınığı Arap kaynaklarında, Sultan Tuğrul'un (ya da İmparator Basileios'un) mancınığı da Ermeni kaynağında geçmektedir. Theodosios'un Khandaks'taki anlatımıysa epik şiir motifi olarak açıklanabilir, ancak Amorion Kuşatması'nda 100-150 Kg'lık toprakla doldurulmuş koyun postu atan mancınıklar Tabari'ye aittir. Hibrit mancınıkların bir ara geçiş modeli mi olduğu, ne kadar etkili olduğu hatta gerçekten olup olmadığı bütünüyle bir başka tartışmanın konusudur. [30] Günümüzde yapılan rekonstrüksiyon denemeleri tamamen başarısız olmuştur. [31, s. 56] Öte yandan abartılı mürettebat sayıları vardiyalı olarak çalışan grupların tamamını gösteriyor da olabilir. [18, s. 443]

Karşı ağırlık mancınıkların Bizans metinleri üzerinden okunmasında bir diğer kayda değer anlatı Bizans'ın tek kadın tarihçisi Anna Komnene'den (1083-1153) gelir. Anna Komnene 1097'deki Nikaiya Kuşatması öncesi babası İmparator I. Aleksios Komnenos'un (r. 1081-1118) Haçlı ordularına bizzat kendi tasarımı olan ve görenleri hayrete düşüren sıradışı bir tasarıma sahip *ἐλέπολις*'ler verdiğini belirtir. (11.2.1.3-7: *ἐν μέρει μὲν παντοῖα εἶδη ἐλεπόλεων κατασκευάσας καὶ τὰ πλείω τούτων οὐ κατὰ τοὺς τῶν μηχανικῶν τρόπους, ἀλλὰ καθ' ἑτέρους τινὰς λόγους αὐτῷ δοκοῦντας, ὃ καὶ θαύμα πάσι παρεῖχε*) [32] Aleksias'ın geneline baktığımız Anna'nın *ἐλέπολις*, *πετρόβολος* ve *λιθόβολος* şeklinde üç mancınık tasnifi yaptığını görürüz. Detaylarını kesin olarak

bilmemekle birlikte ἐλέπολις'in bir karşı ağırlık mancınık olduğu ihtimalini elememiz mümkün değil. Bu model, bir hibrit mancınık olabileceği gibi pekâlâ bir karşı ağırlıklı mancınık da olabilir.

Aleksios Komnenos'un halefi Ioannes Komnenos'un (r. 1118-1143) hükümdarlığı süresinde yürütülen kuşatmalarda kullanılan muhasara silahlarına dair Bizans ve Arap kaynakları detay vermese de oldukça etkili oldukları hususunda hem fikirlerdir. [21, ss. 112-113] 1204'deki dehşetin görgü tanığı Niketas Khoniates'in (1155-1217) 1165 Zeugmion ve 1184 Nikaia kuşatmalarındaki kuşatma silahlarına dair kaydı karşı ağırlıklı mancınıkların Bizans'taki seyri açısından oldukça mühimdir. Khoniates, I. Andronikos Komnenos'un (r. 1183 -1185) Zeugmion'da mühendislerinin yerine geçerek bizzat bir mancınığın komutasını aldığını ve sapan, makara ve kaldıracı kullanarak surları vurduğunu yazar. (Hist. 2.1.131-135: ἡς ἀρχιτέκτων ἦν Ἀνδρόνικος, αὐτὸς τὴν σφενδόνην τὸν τε στρόφαλον καὶ τὸν λύγον διατιθέμενο) [34] Makaranın sadece karşı ağırlıklı mancınıklarda yer aldığını bildiğimize göre bu kesinlikle karşı ağırlıklı mancınık olmalıdır. [2, s. 86; 23, s. 127] Aynı ifade 1184 Nikaia Kuşatması'nda da geçer. Khoniates'e göre Andronikos -bu sefer imparator olarak- mancınıkları konuşlandırdıktan sonra mühimmat kesesini, kaldıracı ve makarayı (στρόφαλον) kontrol eder. (Hist. 4.1. 75-77: ὁ μὲν γὰρ ἐπήγγνε τὰς ἐλεπόλεις καὶ τὴν σφενδόνην περιειργάζετο τὸν λύγον τε καὶ τὸν στρόφαλον καί...)

Bizans kaynaklarında en erken kullanımına 1165'te rastladığımız karşı ağırlıklı mancınığın Arap kaynaklarında kesin olarak Tarsusi'nin 1187 tarihli "Tabsirah fi al-Hurub" eserinde rastlarız. [2, s. 76] Avrupa'daysa en erken 1199'da Kuzey İtalya'da kesin olarak kullanıldığını görüyoruz. Tıpkı Bizans kaynaklarında olduğu gibi 11.-12. yüzyıl Arap ve Latin kaynaklarında da öncelilerden daha büyük mancınıklardan bahsedildiğini görmekteyiz, ancak bunların doğrudan karşı ağırlıklı mancınık olduğunu söylemek doğru olmayacaktır. Öte yandan, Niketas Khoniates'in *Historia*'sından yol çıkarak karşı ağırlıklı mancınığı Bizans'ın icat ettiğini söylemek de oldukça yanlış olacaktır. Bizans bu sistemi icat etmiş olabilir, ancak Müslümanlardan da görmüş olabilir. Hatta düşük bir ihtimal haçlılardan da öğrenmiş olabilirler,



fakat karşı ağırlıklı mancınığın kesin olarak kullanıldığını ilk tarihlendiren kaynak bir Bizans kaynağıdır. Karşı ağırlıklı mancınıklar, diğer muhasara silahları ve barutlu silahlarla birlikte Bizans'ın son günlerine dek kullanım gördü. Osmanlı'da ve Batı'da ise bir süre daha barutlu silahlarla birlikte kullanıldı. Her ne kadar I. Dünya Harbi'nde, hatta daha da özelinde Çanakkale Zığındere Muharebesi'nde el bombası gibi patlayıcı mühimmatları fırlatmada kullanılan leach trench catapult tipi "mancınıkları" görsek de [34, s. 81] Hernán Cortés'in 1521'deki Tenochtitlan Kuşatması'ndaki başarısız mancınık inşası son örneklerden biri olarak kabul edilebilir. Karşı ağırlıklı mancınıklar askerî teknolojiadaki rolleriyle birlikte Avrupa'da fiziğin ve mekaniğin gelişmesi hususunda katkılı olmuştur.



*Şekil-5: Seddülbahir mevzilerinde bir leach/gamage catapult'u. [34, s. 81]*

## KAYNAKÇA

- [1] M. S. Fulton, *Artillery in the Era of the Crusades: Siege Warfare and the Development of Trebuchet Technology*, Brill, 2018.
- [2] P. E. Chevedden, "The Invention of the Counterweight Trebuchet: A Study in Cultural Diffusion," *Dumbarton Oaks Papers*, cilt 54, no. 71, ss. 71-116, 2000.
- [3] Diodorus Siculus, *Diodori bibliotheca historica*, 5 vols. Stuttgart: Teubner, 1964.
- [4] J. Needham, "China's Trebuchets, Manned and Counterweighted," içinde *On pre-modern technology and science: A volume of studies in honor of Lynn White, Jr*, Undena Publications, 1976, ss. 107-145.
- [5] E. W. Marsden, *Greek and Roman artillery: historical development*, Oxford: Clarendon Press, 1969.
- [6] Plinius. (1909). *Naturalis Historia*, Leipzig: Teubner.
- [7] Livius, T. (1898). *Ab Urbe Condita, Libri I-X*, Leipzig: Teubner.
- [8] F. R. Vegetius, *Roma Savaş Sanatı*, İstanbul: Kronik Kitap, 2018.
- [9] A. Roberts, *Eski Çağ'ın Büyük Komutanları (MÖ 1479-MS 453)*, İstanbul: Kronik Kitap, 2021.
- [10] H. M. Schellenberg, "Diodor von Sizilien 14,42,1 und die Erfindung der Artillerie im Mittelmeerraum," *Frankfurter elektronische Rundschau zur Altertumskunde*, cilt 3, no. 3, ss. 14-23, 2006.
- [11] D. B. Campbell, "Ancient Catapults: Some Hypotheses Reexamined," *Hesperia: The Journal of the American School of Classical Studies at Athens*, cilt 80, no. 4, ss. 677-700, 2011.
- [12] D. B. Campbell ve B. Delf, *Greek and Roman Artillery 399 BC-AD 363*, Osprey Publishing, 2003.
- [13] P. E. Chevedden, L. Eigenbrod, V. Foley ve W. Soedel, "The Trebuchet Recent reconstructions and computer simulations reveal the operating principles of the most powerful weapon of its time," *Scientific American*, cilt 273, no. 1, ss. 66-71, 1995.
- [14] P. E. Chevedden, "Artillery in Late Antiquity," içinde *Byzantine Warfare*, Hampshire: Routledge, 2007, ss. 135-173.
- [15] J. Haldon, *Warfare, State And Society In The Byzantine World 565-1204*, Hampshire: Routledge, 1999.
- [16] Prokopios, *Gotenkriege: Griechisch-Deutsch*, Berlin: De Gruyter, 2014.

- [17] P. E. Chevedden, L. Eigenbrod, V. Foley, W. Soedel ve V. Foley, «The Trebuchet,» *Scientific American*, cilt 273, no. 1, ss. 66-71, 1995.
- [18] P. Chevedden, Z. Shiller, S. R., D. Kagay ve S. Gilbert, "The Traction Trebuchet: A Triumph of Four Civilizations," *Viator*, cilt 31, ss. 433-486, 2000.
- [19] P. Lemerle, *Les plus anciens recueils des miracles de Saint Démétrius et la pénétration des Slaves dans les Balkans*, Paris: Éditions du Centre national de la recherche scientifique, 1979.
- [20] Theophylaktos Simokattes, *Theophylacti Simocattae historiae*, Leipzig: Teubner, 1972.
- [21] G. T. Dennis, "Byzantine heavy artillery: the helepolis," *Greek, Roman and Byzantine studies*, cilt 39, ss. 99-115, 1998.
- [22] Leon, *Taktika*, *Corpus Fontium Historiae Byzantinae*, Washington, D.C.: Dumbarton Oaks, 2010.
- [23] Theophanes Continuatus, *Chronographia*, Bonn: Weber, 1838.
- [24] C. M. Gillmor, "Introduction of the Traction Treuchet," *Viator*, cilt 12, ss. 1-8, 1981.
- [25] M. Prestwich, *Armies and Warfare in the Middle Ages: The English Experience*, New Haven: Yale University Press, 1996.
- [26] A. Z. Freeman, "Wall-Breakers and River-Bridgers: Military Engineers in the Scottish Wars of Edward I," *Journal of British Studies*, cilt 10, no. 2, pp. 1-16, 1971.
- [27] Theodosios Diakonos, *Theodosii diaconi de Creta capta*, Leipzig: Teubner, 1979.
- [28] Aristakes Lastivertsi, *Aristakes Lastivertc'i's History*, California: Sophene, 2020.
- [29] U. Mateos ve P. Grigori, *Urfahı Mateos Vekayı-Namesi (952-1136) ve Papaz Grigor'un Zeyli (1136-1162)*, Ankara: Türk Tarih Kurumu, 2000.
- [30] M. Basista, "Hybrid or Counterpoise? A Study of Transitional Trebuchets," *Journal of Medieval Military History*, cilt 5, ss. 33-55, 2007.
- [31] M. S. Fulton, "The Myth of the Hybrid Trebuchet," *Viator*, cilt 48, no. 2, ss. 49-70, 2017.
- [32] Anna Komnene, *Alexias*, *Corpus Fontium Historiae Byzantinae*, Berlin: De Gruyter, 2001.
- [33] Niketas Khoniates, *Historia (Χρονική διήγησις)*, *Corpus fontium historiae Byzantinae* 11, Berlin: De Gruyter, 1975.
- [34] Stephen J. Chambers, *Gully Ravine*, South Yorkshire: Pen & Sword Books, 2003.
- [35] K. R. DeVries ve R. D. Smith, *Medieval Military Technology*, University of Toronto Press, 2012.





# THE HISTORICAL BASIS OF CYBERNETICS IN THE CONTEXT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Nazlı Gülşah Cimilli\**

*Prof. Dr. Aytekin Çökelez\*\**

*Dr. Öğr. Üyesi Burak Barutçu\*\*\**

## Abstract

In this study, the field of cybernetics is researched in the context of artificial intelligence, on the basis that the two fields are analogous. The correlations between the disciplines are evaluated comparatively, regarding the parallelism of the definitions, the functions, the components and the problematics.

\* *İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi, İstanbul, Türkiye, cimilli18@itu.edu.tr*

\*\* *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye, cokelez@itu.edu.tr*

\*\*\* *İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, barutcub@itu.edu.tr*

In this context, based upon the idea that both fields require an interdisciplinary study, the inquiry is made into the historical background from this viewpoint. For this purpose, the historical basis, the processes of conceptualization, and the development process of the two fields are analyzed, in parallel with disciplines such as; cognitive philosophy, computer sciences, linguistics and semiology. In brief, the aim is to approach these fields holistically. The theoretical framework of the study is considerably limited to the 1940s and 1950s, the period when both fields were founded as a discipline.

**Keywords:** *history of artificial intelligence, history of cybernetics, history of science, history of technology*

## 1. Introduction

Throughout history, the intelligence of mankind is questioned and tested according to its possibilities and its limits. However, the intellectual instruments of humankind tend to be subject to reductionism via language. Language provides a possibility to communicate, to understand and to think rationally about a concept by making deductions and transferring certain information. On the other hand, it might cause failures of comprehension in the interaction between the parts of the totality. It also might be a handicap for comprehending the true meaning of the concepts in themselves.

Cybernetics, on the other hand, is a field which deals with communication and control whether in human, machine or animal [1]. Hence, it might be said to include a far-reaching study in the history of science and philosophy and it would be better to approach this holistically. Such an approach requires an evaluation not only from a single perspective, but an interdisciplinary and multi-dimensional approach to the relevant concepts.

In the discipline of cybernetics, it is possible to say a holistic approach that covers the spectrum to the complexity which is required [1]. In parallel with this, the aim of this study to examine cybernetics in the sense of artificial intelligence, with an interdisciplinary emphasis. Both cybernetics and ar-



tificial intelligence are to be researched comparatively, together with disciplines such as; linguistics, philosophy, semiology and computer sciences in a historical perspective.

In accordance with this purpose, one aim is to present the definition of cybernetics in the context of the etymology of the word cybernetics and the period when it was conceptualized as a new discipline. Secondly, the aim is to evaluate the field of cybernetics in terms of its components, principles and theoretical origins. The third purpose is to interrogate the kinds of context in which cybernetics can be associated with artificial intelligence and what type of an analogy can be established. Accordingly, this part of the research bases itself on where this context is constructed through control and communication.

## 2. The Origins of Cybernetics

The word cybernetics derives etymologically from the Ancient Greek word; *kybernetike* (κυβερνητική) which means the art of steersmanship, later turned into gubernator in Latin. In the Ancient Greek sense, the word means “steersman”, a word which Plato also used to define the men who guide society [2]. In the Latin sense, the word means “governor” or “manager”. In 1834, the word cybernetics was first coined as “cybernétique” by André-Marie Ampère, in his work named “*Essay in the Philosophy of Sciences*”, in which he attempted to classify the information of humankind, in order to express the management and the meanings of government.

The word is also chosen by Wiener to name such a field of study because the cybernetics is the science of control and governing systems. It includes a study of the science of control as in intrinsic regulation. In other words, in a way quite similar to the governor in Watt’s steam engine, there is an area of research which focuses on a system which provides regulation within the system itself. In this case, if the process goes out of the control, it comes back under control again, presenting an example for negative feedback [3]. In the context of control mechanism, to be in control means to be out of control

[4]. This type of a system could be applied to a wide variety of fields such as; artificial intelligence, robotics, engineering, anthropology, sociology and many more. Briefly, cybernetics comprehends possible systems by understanding, explaining and managing their interactions [5].

Humankind understands things, thinks rationally and communicates via concepts. Language might be defined as the medium of this purpose. Understanding concepts by making categorizations is perhaps the way to comprehend the world of concepts. Nevertheless, there is an interaction between the parts which might be miscomprehended because of reductionism. In 1947, a group of scientists centered on Norbert Wiener interrogated a basis which could be available to be applied in general and on a sophisticated level as well [4]. Considering the behavior contained in the research's field, it might be said that every type of control and communication concerns cybernetics as long as it is regular, determinant and also repeatable [6]. Eventually, the word cybernetics was coined for the first time by Wiener [5] with its actual meaning, approximately five years after the article named "*Behavior, Purpose and Teleology*", which is about the classification of behavior and the concept of purpose [7]. With the study of Wiener named "*Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*" the conceptualization process of Cybernetics, which is the science of control began. He emphasizes the notion of control because the only element that might be recognized by reductionism and might apply to every possible thing is control [4].

In 1948, cybernetics was defined as the branch of science that studies communication and control between machine, animals and humans by Wiener [5]. Control depends on the affected elements of communication. With this definition, Wiener not only established the field of cybernetics but also laid the foundation for the information age as well [8].

A cybernetic system might be regarded as a machine to handle information [4]. Information not only concerns the form of communication between human beings, communication is also a type of information as well. The word

“*information*” has a wide variety of meanings as a term such as; instruction, knowledge itself and data, considering the fact that the word information comes from the unity of the words “*in*” and “*formation*”. This is why, it might be difficult to overcome the ambiguity involved [9].

Beyond the concept of information, artificial intelligence and many other fields are involved with cybernetics [10]. Considering the fact that control is an important point for all sciences, cybernetics can be evaluated as an interdisciplinary field. Besides being interdisciplinary, it is also possible to evaluate it as a scientific discipline which provides a tool for understanding many systems, an approach for understanding the processes of science as well [11].

Even though it also includes the study of artificial intelligence, the attempt was made to differentiate the study of artificial intelligence from cybernetics as a new discipline in the 1950s. The term artificial intelligence was developed for the first time in 1956 in its actual meaning at the Dartmouth Conference [12].

### **2.1. The Principles and Components of Cybernetics**

The cybernetic systems are suitable for use in various disciplines such as; biology, mechanics, electronics and even social sciences. Wiener [5] stated that for any machine or dynamic system, it is not quite possible to determine the state of the starting point or the inertia momentum. However, what is important is the output that is obtained from the given information. A system tends to demonstrate the entire status and inertia momentum in accordance with its energy if it has a sufficient time period and when certain conditions are provided. Hence, Wiener [5] emphasizes the importance of Gibbs’s theory, regarding the fact that Gibbs applied the theory of possibility to physics even before a proper theory of possibility developed. And the extent of the possibility is entropy, which has a tendency to increase. The entropy is the measure of the amount of order in any system. The increase in this context denotes the direction of time, like an arrow directed from the regular to the irregular [13]. At this point Wiener, regarding the fact that



it controls the entropy with feedback, claims that there's a parallelism between the physical behaviors of living creatures and the working principles of machines. Both systems' principles can be described with four concepts, namely; information processing, feedback, control and communication system. Cybernetics conceptualize the communication as information processing.

Such a system has basically three main components [5];

- 1- Content; as the information in itself. It could be a letter, a message or any other type of source.
- 2- The difference between the pure message and the message which is actually taken. Because there is almost inevitably a noise when an attempt is made to receive a message. In other words, the information does not pass in a purely direct way. This notion can interrupt the whole message itself as well.
- 3- Feedback, which is a possible response to the message. This is the part where the communication cycle starts. As Beer [4] stated, feedback is the key idea which underlies the control.

Weiner in fact is known as the American Leibniz, which might be a quite proper description, considering the fact that Leibniz attempted to formulize the language of thought mathematically [12]. Wiener also defines Leibniz as the father of the thoughts which he explained but adds that, even though he is not a Leibnizian, the issues which he deals with are Leibnizian [5].

Moreover, Leibniz is accepted as one of the first computer scientists by many historians of science due to his studies on binary digits [14].

Even though cybernetics was conceptualized in 1948, in terms of its origins, it has a very ancient historical background and it is possible to state that its roots go back to Al-Jazari, in view of the fact that his mechanical designs are considered to be milestones in this field [15]. The main focus of this research

on the other hand in the history of cybernetics and artificial intelligence is framed mostly in the 1940s and 1950s, which is the foundation period of both disciplines, to emphasize the correlations between them.

### 3. Artificial Intelligence in the Context of Cybernetics

Artificial intelligence is defined as an activity to bring intelligence to machines [12]. Considering the human as a rational being who has the technical skills and the ability to communicate via a certain language system, it would be possible to state that artificial intelligence studies is an attempt not only to facilitate everyday life, but also that it contains an effort to reproduce the intelligence of mankind and attribute it to a machine, and aims to gratify the curiosity about the possibilities of reproductivity of intelligence, with reference to the interrogation of Turing [16], and aims to find a possible solid answer to the question “*Can machines think?*”.

Artificial intelligence is defined by McCarthy [17], who gave this particular name to the field for the first time, as an attempt to realize ideas about the language capabilities of machines together with the capacities of making abstractions, creating concepts and presenting how a machine could improve by learning and problem solving. The artificial intelligence studies are an attempt to attribute intelligence to the machines according to McCarthy. Furthermore, O'Regan [18] stated the long term aim of studies in the field is to achieve the creation of a thinking machine that has free will as well. For an intelligent model of artificial intelligence, the criteria can be classified with the capacity for decision making, rational thinking, having common sense, learning, planning, orienting towards collective goals and communicating [19]. Hence, according to these definitions, it is possible to define the field as an attempt to attribute the ability of thinking, acting and learning to the machines via certain codes and algorithms [20].

A machine constitutes a class of mechanism, while artificial intelligence is defined as an artificial and physical mechanism whose purpose is to replace mankind in the execution of an action [21]. In fact, this definition, whose

attributes belong to the basic notions of cybernetics, is found in most of the proposed definitions.

It would be to fair to state that, not just by definition but also by function, there is a correlation between artificial intelligence and cybernetics, regarding the fact that cybernetics is also defined as the studies of communication and control between men, machines and animals [5]. The double metaphor which is used to name the computer as “*electronical machine*” is probably defined via cybernetics, in view of the fact that it is designed on the basis of the analogies of Norbert Wiener about organisms and machines [22]. Furthermore, one of the most important factors in the naming of artificial intelligence by John McCarthy in 1956 was to avoid confusion with the subject of cybernetics in the Dartmouth Conference [12].

Besides the definition and the function, there is also an analogy between artificial intelligence and cybernetics in terms of their components as well. For instance, control has a notable importance for artificial intelligence as well as for cybernetics. According to Turing [16], control is one of the three main components of computers. Since control depends on communication, which affected according to the argument in cybernetics, it is possible to state that communication is another important component in cybernetics. Equally, the notion of communication is an important component of artificial intelligence as well, considering the fact that there are many researches in possible artificial intelligence that are concerned with communication capacities.

For instance, six years ahead of the Dartmouth Conference, where artificial intelligence named, Turing [16] presented a version of “*Imitation Game*” to evaluate the limits of a possible thinking machine in terms of interaction. This game was based on rules where A (*A Woman*), B (*A Man*) and C (*An Interrogator*) were involved. The aim of C was to guess which one was the man or woman. In such game, the mission of B is to help C, the mission of A is to misguide C. The role of C is to guess which is which, by asking particular questions. This study, which is also called the “*Turing Test*”, is a slightly different version of imitation game, where A, played by a woman, is exchanged



with a machine. In such scenario, the aim of C is to guess if the feedback is taken from a machine or a human being. This test is in fact a representation of a disembodied cognition [23]. This is because it is based on testing the concept of intelligence, not from the perspective of non-verbal forms of intelligent behavior, but in the theoretical sense of testing communication capacities.

It is also possible to say that the analysis of the cognitive capacities of an artificial intelligence is based on the ability of language in the Chinese room example of Searle [24] as well. This example is a thought experiment to criticize the claims of a strong artificial intelligence and to question the capacities and possibilities of an artificial intelligence to match the human mind. It is a thought experiment where a man whose native language is English and who does not speak Chinese is considered to be locked in a room with Chinese instructions in text form along with English clues. First, the given data is a script, the second one is a story and lastly the third one is questions, even though the difference is not mentioned to the person. Searle prefers to give such example to explain why understanding the meaning and giving the right feedback for a certain question is not the same. A person may respond by manipulating Chinese symbols even though he does not have any clue about the meaning of the story line. In other words, he might manage to get out of the room by following the instructions without a need for this understanding. Thus, it is not a sufficient reason to prove that he understood the meaning. Similar with the example of taking a right feedback from the output of any artificial intelligence, is not a sufficient reason to claim it has an ability of communication. Hence, the act of understanding cannot be a matter for a machine [24]. In contrast to this argument, the cognitive capacities of mankind are accepted as same as artificial intelligence according to Newell [25].

Furthermore, there are researches about the behavioral capacities of an artificial intelligence. These include Dennett's [26] series of bombing experiments, where the limits of strategy of an artificial intelligence are tested

with a robot which is programmed to preserve itself from the bomb. In the process, the robot is unable to fulfill its mission as it misses an implication. Hence, it would not be wrong to state that even in such a problematic named “*Frame Problem*”, where an artificial intelligence’s ability to plan is questioned, there is a correlation with problematics in the context of language.

In cases where symbolic expressions are used, possible artificial intelligences may be programmed with appropriate algorithms, and the degree to which they can or cannot make sense of these expressions, from the perspective of semantic and cognitive science, also covers the research area of the symbol grounding problem. As Harnad [27] stated, if the symbols are well-founded, it might be understood even if it is manipulated by a machine. But the symbols must be grounded from zero.

On the basis of all these discussions, it might be said that artificial intelligence is questioned in the context of the ability of language and communication [20], which is one of the main components of cybernetics.

### 3.1. The Probabilities of Language Capacity

The language capacity which makes interaction possible through communication has an importance as it is not only a criterion of understanding but also it provides the basis for the communication itself. This is because mankind gives the meaning to ideas via concepts. This notion is not only valid for abstract ideas, but also language processes establish the data which are taken via sensations and perceptions on the concrete plane of substratum which then gives a sense by thinking and communicating. In other words, language is a form of representation to give a certain meaning to the reality of substances, but also an obstacle to comprehending their veracity as well. For instance, there is no existence of the color “*red*” in reality, there are more than a billion different colors in the color scale, which occur via the refraction of light. However, to provide a proper consensus, all relatively similar and close scales are categorized by the name of “*red*”. This is why Bergson [28] defines language as an opportunity and an obstacle. It is also possible to accept that there is a notion which makes human intelligence

special, defined as “*intentionality*” by Searle [24] and “*intuition*” by Bergson. This is a matter of a complex computation, which is not a precise key for cognition [23].

Thus, it would be proper to state that language makes conceptual thinking possible by giving rise to the possibility of contemplation of what is not here and now. Language is a medium for information as well. Furthermore, it is not only the spoken or written language which are used universally, but also any type of alphabet, including braille or telegraph key [21].

On the other hand, language provides a possibility for collective thinking to humankind as a social being. Wiener [5] defines language as a concept which is used in order to define the codes that constitute communication, but also adds the fact that language is another name of communication. Communication is not only intrinsic to mankind, but also to all living organisms, as animals also have coded messages as well.

For instance, bees can also communicate among themselves to find a source for honey production [29]. But unlike humans, they can transfer the information only if they have observed it themselves. Unless they have observed the information by themselves, they are not able to transfer it. This is why, if a bee sees a flower which is capable of providing honey, it can transfer this information to other bees, and the other bees cannot transfer this information to others without observing it themselves. Nevertheless, there is no such requirement in the communication of humans. This is because the language skill of humankind has a structure suitable for communication by transferring information without the need to observe in person. In other words, humankind can speculate.

In addition, although chimpanzees, which are among the most intelligent non-human primates, are superior to humans in terms of visual memory, they have a very limited ability of practical reasoning compared to humans. And they have almost no ability in theoretical reasoning. The theoretical mind, which can be defined as the distinguishing feature of human achievements in the scientific field, is intrinsic to humans by nature [23].



The human's ability to use language which differentiates us from other species is based on two main reasons [5]. Firstly, the codes which are used in language are complex and delicate. Secondly, the codes are very arbitrary and contingent. Considering the fact that cybernetics is a field which comprises research in the interactions between humans, animals and all organisms, Wiener [5] also adopts the idea that language is not only exclusive for living organisms, but that it is also possible to frame a communication possibility on some certain level between humankind and machines, or even between two machines.

In parallel, one of the important criteria to evaluate the cognitive capacities of the algorithms of artificial intelligence is based on the degree of achieving the ability of language. This is why the aim of the studies in artificial intelligence is to design a program of language which enables the human-machine interaction or translation from a certain language to another by an artificial intelligence, by evaluating the rules of written and spoken language in computational terms. The attempt to design such a program of language is named NLP (*Natural Language Processing*) in the literature. In this context, it is considered as a sub-branch of both the disciplines of human computer interaction and computational linguistics [30]. Hence, to be able to express a complex structure like language in the field of computational language requires a very comprehensive study containing researches from the lowest level, which is phonology, to morphology, and to the meaning of the word. It requires a study of syntax, which is the order of words in a phrase, and then semantics, which is the study of how it is expressed, and pragmatics, which is the real meaning of the words and the discourse, which is the context of the words, and finally it requires research that contains world knowledge, which is the analysis determining which culture or background these words belong to.

There are also situations where there is an ambiguity of meaning as well. As a matter of fact, in the quotidian use of a language, there might be situations where there is a big difference between the sentences that are said and the

meaning that is meant to be implied. For instance, when there is a reply to a question or a proposal; “*Why not?*”, it is in fact not a feedback with another question but it is an approval answer which is formulated as a question sentence, as this question pattern basically contains the meaning of a positive answer, “*Yes*”. However, when an artificial intelligence encounters such a pattern, it might try to sort through the possible reasons why it will not happen, by perceiving the sentence literally [31].

This uncertainty is the main reason for McCarthy and Hayes’s [32] Frame Problem, Searle’s [24] Strong Artificial Intelligence problem with the Chinese Room example, and Harnad’s [27] Symbol Grounding Problem [33]. The underlying common problem within all these notions is that the symbols in the cognitive approach are not positioned properly, which is related to the notion of language [20].

Additionally, considering the fact that the study of semiotics provides common achievements for the field of artificial intelligence as well, a close relationship can be established between computer science and semiotics [34]. On this point Peirce, who is a semiotician, is accepted as an important figure who both played an active role in the formation of mathematical logic and symbolic logic, which is essential in today’s computer technologies, and contributed in terms of machine learning theory. Peirce [35], influenced by the idea of machine intelligence, rejects a sharp distinction between syntax and semantics, regarding perceptions as “consciousness” in its totality.

#### 4. Conclusion

In consequence, one can say that there is a correlation between the field of cybernetics and artificial intelligence, considering the variety of components which are mutual. It is possible to state that it is important to adopt a comprehension which is interdisciplinarity, in terms of a holistic study, based on the adopted arguments of cybernetics. The understanding of interdisciplinarity means that there are mutual points and regularities in scientific fields and this gives an opportunity to make an adapted translation of

the results between the different disciplines [36].

In this context, Brier [37] prefers to use the term “*Wissenschaft*” instead of science, to underline the transdisciplinary structure of the field. This is because “*Wissenschaft*”, the German word for science, contains also the qualitative research of the meaning. The meaning is a noticeable aspect of reality in terms of information, cognition and communication. Furthermore, he also uses the term cyber-semiotics by drawing attention to the correlation between cybernetics and semiology. Beyond the correlation between the two fields, the fact that both of the field’s research objects are interaction and communication means that it is proper to state that the integration of the cybernetic and semiotic approaches for information demonstrates that history is the analytical principal which enlightens the interdisciplinary studies [38].

Thus, it might be understood, for the history of cybernetics and artificial intelligence, that these should be researched with an interdisciplinary attitude, in terms of their relation to control and communication. This is particularly so because both fields are fed from many other disciplines.

### REFERENCES

- [1] J. Rosenhead, “Stafford Beer, 1926-2002 (Obituary)”, *Journal of the Operational Research Society*, 2003;54 (12):1-16.
- [2] G.T. Guilbaud, “*La Cybenétique*” Presses Universitaires de France, 1954.
- [3] D.A. Mindell, “*Between Human and Machine: Feedback, Control, and Computing Before Cybernetics*”, JHU Press, 2002.
- [4] S. Beer, “*Cybernetics and Management*” The English University Press, 1959.
- [5] N. Wiener, “*Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*”, Technology Press, 1948.
- [6] W.R. Ashby, “*An Introduction to Cybernetics*” Chapman & Hall Ltd, 1961.
- [7] N. Wiener, A. Rosenblueth, J. Bigelow. “Behavior, Purpose and Teleology” *Philosophy of Science*, 1943;10 (1):18-24.



- [8] A.R. Broadhurst, D.K. Darnell, "An Introduction to Cybernetics and Information Theory", *Quarterly Journal of Speech*, 1965;51 (4):442-453.
- [9] S. Kenneth, "Cybernetics and the Philosophy of Mind" Routledge, 2014.
- [10] A. Müller, T. Kant, "A Brief History of the BCL", *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften*, 2000;11 (1):9-30.
- [11] T. Marlowe, F.J.R. Laracy, "Philosophy and Cybernetics: Questions and Issues", *Systemics, Cybernetics and Informatics*, 2021;19 (4):1-23.
- [12] N. Nilsson, "The Quest for Artificial Intelligence", Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- [13] J. Gribbin, "Deep Simplicity: Bringing Order to Chaos and Complexity", Random House, 2005.
- [14] S. Haddadin, D. Knobbe, "Robotics and Artificial Intelligence: The Present and Future Visions" M.Ebers & S. Navas (Ed.). *Algorithms and Law*, 1- 36. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
- [15] B. Çırak, A. Yörük, "Mekatronik Biliminin Öncüsü İsmail El-Cezeri", *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2016; (4):175-194.
- [16] A.M. Turing, "Computing Machinery and Intelligence" *Mind*, 1950;59:433-460.
- [17] J. McCarthy, "Programs with Common Sense. In: *Proceedings of the Teddington Conference on the Mechanization of Thought Processes Her Majesty's Stationery Office, Stanford*", CA: Stanford University, 1959.
- [18] G. O'Regan, "A Brief History of Computing", (2nd Ed.) Springer, Volag, London Limited, 2012.
- [19] V. Teigens, "Intelligence Artificielle Général", (Ed. C.S.B. Equipment), Cambridge: Stanford Books, 2019.
- [20] N. Cimilli, "Yapay Zekâ'nın Tarihsel Kökenleri ve Gelişimi", (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, 2021.
- [21] L. Couffignal, "La Cybernétique", Presses Universitaires de France, 1965.
- [22] J.P. Dupuy, "On the Origins of Cognitive Science: The Mechanisation of The Mind", MIT Press, 2009.
- [23] E.J. Lowe, "An Introduction to the Philosophy of Mind", Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [24] J. Searle, "Minds, Brains and Programs", *Behavioral and Brain Sciences*, 1980;3 (3):417-424.

- [25] A. Newell, "Learning, Generality and Problem Solving", Rand Corporation, 1963.
- [26] D. C. Dennett, "Cognitive Wheels: The Frame Problem of AI", In Minds, Machines and Evolution, 1984:129-151.
- [27] S. Harnad, "The Symbol Grounding Problem", *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 1990;42 (1-3):335-346.
- [28] D. Pignat, "La Mémoire chez Bergson" Echos de Saint-Maurice, Edition Numerique, 2013.
- [29] Ö. Aygün, "Aristoteles'te Arı İletişimi", *Cogito*, 2015;80:229-242.
- [30] S.E. Şeker, "Doğal Dil İşleme" *YBS Ansiklopedi*, 2015;2 (4):14-22.
- [31] S. Odell, "On the Possibility of Natural Language Processing", *Some Philosophical Objections*, 1984;11 (1-2):127-146.
- [32] J. McCarthy, P.J. Hayes, "Some Philosophical Problems from the Standpoint of Artificial Intelligence. Machine Intelligence", Edinburg University Press, 1969.
- [33] P. Vogt, "Language Evolution and Robotics: Issues on Symbol Grounding and Language Acquisition", *Artificial Cognition Systems*, 2006.
- [34] K.L. Ketner, "Peirce and Turing: Comparisons and Conjectures", *Semiotica*, 1988;68 (1-2):33-61.
- [35] C.S. Peirce, "1931-1958. The Collected Papers of Charles Sanders Peirce", Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.
- [36] D.A. Novikov, "Cybernetics: From Past to Future", Heidelberg: Springer, 2016.
- [37] S. Brier, "Cybersemiotics: A Foundation for Transdisciplinary Theory of Information, Cognition, Meaningful Communication and the Interaction Between Nature and Culture", *Integral Review*, 2013;9 (2):1-44.
- [38] S. Canizzaro, "Where Did Information Go? Reflections on the Logical Status of Information in a Cybernetic and Semiotic Perspective" *Biosemitics*, 2013;6 (1):105-123.







# BİLDİRİLER

*Cumhuriyet Öncesi ve  
Sonrasında Türkiye'de  
Mühendislik ve Mimarlık*

**Oturum Başkanı:**  
**Prof. Dr. Osman Atilla Arıkan**

## 18. YÜZYIL İSTANBUL'UNDA TEKNOLOJİNİN KENT MEKÂNINA ETKİSİ: HORTUMLU YANGIN TULUMBASI

*Ayhan Han\**

### ÖZ

1720 senesinde Davud Gerçek isminde Fransız asıllı bir mühendisin “icat ettiği” yangın tulumbası, yangın söndürme pratiklerinde geleneksel yöntemlere nispeten yeni ve daha etkili bir yöntemi temsil etmektedir. Çalışmada bu makinenin ilk ortaya çıkışı ve gelişim aşamaları üzerinde durulmuştur. İlk başta numune olarak yapılan makine bir kazan, tulumba ve hortumdan oluşmakta ancak suyu çekme özelliği bulunmamaktadır. Daha sonra çifte kazanlı bir modele dönüştürülen makineye son olarak suyu kaynağından

\* Dr. Ayhan Han, [ayhanhan@gmail.com](mailto:ayhanhan@gmail.com)

çekme işlevi gören bir hortum eklenmiştir. Tasarlanan yeni makine askeri bürokratik bir örgütlenmenin *raison d'être* (varlık nedeni)'si olmuştur. Bu kurum Tulumbacılar Ocağı'dır. Makinenin seri üretimi, sürekli bakımının yapılması ve İstanbul yangınlarıyla örgütlü bir şekilde mücadele edilebilmesi için tesis edilen ocak, itfaiye teşkilatının İstanbul'da ilk temsilidir. Bu çalışmada, konuyla ilgili ilk defa ortaya çıkarılan arşiv kaynaklarından istifadeyle hortumlu yangın tulumbası örneği üzerinden 18. yüzyıl İstanbul'unda teknolojik gelişmelerin ve yeni makinelerin kent mekânına olan etkisi incelenecektir. Bu kapsamda hortumlu yangın tulumbasının icadı, Tulumbacılar Ocağı'nın kurulması süreci ele alınacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Hortumlu yangın tulumbası, Davud Gerçek, Tulumbacılar Ocağı ve Konağı

### 1. Giriş

Barok dönemi Amsterdam'ının önemli ressamlarından birisi olan Jan van der Heyden'in (1632-1712) 1672 senesinde hortumlu yangın tulumbasını icat etmesi yangınla mücadele tarihinin önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Heyden'in makinesi, daha öncesinde suyun kovalarla kazana boşaltıldığı ve pompa pistonu ile kazandan fırlatılan basit bir makinenin yerini almıştır. Heyden'in icat ettiği yeni makine bir su haznesi, suyun giriş ve çıkışı için esnek deri hortumlar, tulumba kolu, basınç hortumu, pompa haznesi, çıkış ağzı gibi unsurlardan oluşmaktaydı. Erken modern dönemde yangınla mücadelenin en önemli aracı olan bu makinenin pek çok avantajı vardı. At kullanmadan taşınabilir olması yangın mahallinde kullanıcıya hareket kabiliyeti sağlamıştır. Daha önemlisi tulumbacı, esnek ve uzun bir hortum ile aleve farklı noktalardan yaklaşabilmiş; suyu, kesintisiz olarak daha uzağa ve yükseğe fırlatabilmiştir. Diğer bir hortum suyu kaynağından alıp makinenin haznesine taşıdığı için tulumbanın haznesine kovalarla su taşıma zahmeti ortadan kalkmış ve yangın karmaşasında insan trafiği azalmıştır. [1]

Heyden, yeni icat ettiği hortumlu tulumbayı tanıtmak ve pazarlamak amacıyla 1690 tarihinde makineyi ve tarif ettiği çeşitli yangınları resmederek

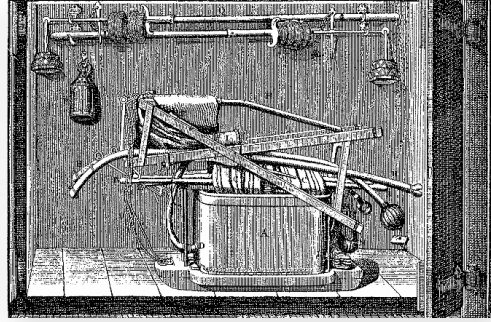
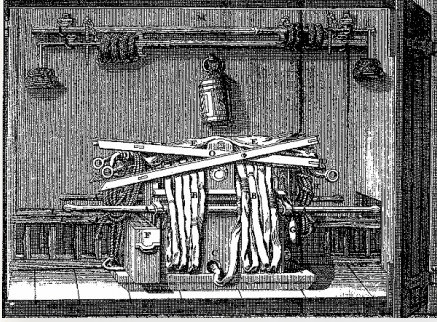


bir kitap yayınlamıştır. Çeşitli dillere çevrilmiş olan bu kitap, hortumlu tulumbanın 19. yüzyıl sonuna kadar Batı'da yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır. Söz konusu makinenin patentini alan Heyden, yirmi beş yıl boyunca imalatı ve pazarlanmasında tekel hakkı elde etmiştir. Fabrikasında ürettiği makineler Amerika ve Avrupa'da pek çok ülkeye ithal edilmiş ve piyasanın hâkimi olmuşlardır. Kendi tasarımını geliştiren İngiltere dahi hareket kolaylığı sağlaması nedeniyle gemilerde Heyden tasarımı tulumbayı tercih etmiştir. Makinenin Fransa'ya girişi ise on iki adet hortumlu tulumbanın ithal edildiği 1699 senesine rastlar. Söz konusu makineler birer model olarak kullanılarak yeniden üretilmişlerdir. [2]

Osmanlı İstanbul'unun hortumlu yangın tulumbası ile tanışması, 1720 senesinde Davud Gerçek isminde Fransız asıllı bir mühendis marifeti ile gerçekleşmiştir. Dönem tarihleri ve arşiv kaynakları yangınlara karşı yeni makinenin kullanılmaya başlanmasına büyük önem atfetmekte; makineyi yeni bir "icat" ve Davud Gerçek'i "mucit" olarak kayıt altına almaktadırlar. Mevcut kaynaklar yeni makinenin Heyden'in icat ettiği makineden büyük oranda esinlendiğine dair bir izlenim bıraksa da bu çalışmada, anlatımı kolaylaştırmak adına arşiv kaynaklarında geçtiği şekliyle hortumlu yangın tulumbasını yapma eylemi "icat" kelimesi ile ifadesi edilmiştir.

Söz konusu kaynakların İstanbul yangınları ile ilgili anlatıları, kent morfolojisini teşkil eden bir dizi sabit değerin yangınlara sebep olduğu konusu üzerinde ortak fikirdedirler. Çelebizâde İsmail Asım Efendi, İstanbul'u ahşap konut dokusu, birbirine bitişik nizamda inşa edilmiş evleri ve dar sokakları ile tarif etmektedir. O'na göre şehrin, yangına davetiye çıkararak ve söndürmeyi de zorlaştıran bu karakterine ek olarak, insan bedenine oranla yapıların ulaşamayacak derecede yüksekte olması yangını su ile söndürmenin önünde bir engeldi. Asım Efendi, bunun nedenini kırba ismi verilen küçük su tulumları ile suyu, çatı seviyesi yüksekliğine atmanın mümkün olmaması şeklinde açıklar. Bunun yerine ateşin yayılmasını engellemek için yangın mahallinin etrafındaki ahşap yapılar yıkılıyordu. Ateş sönünce geride artık harabe haline dönüşmüş "kül öksüzü" yığıntılar kalıyordu.[3] Çok zaman

kancalarla yıkılan yapıların neft ve yağa bulanmış keresteleri yangının ortasına düşüyor; ateşi söndürmek bir yana onu daha şiddetli alevlendiriyordu. 18. yüzyıl tarihçisi Raşid Efendi, evi kancalarla yıkmak üzere yangın mahallinde toplanan insanların ateşin ortasında kalmasının çok defa tecrübe edildiğini belirtir. İnsanın erişemeyeceği yükseklikteki saçak ve çatılardaki kıvılcımlar bir anda ateş topuna dönüşüyor ve diğer binaya sıçırıyordu. Ateşin söndürülmesi, dönem kaynaklarının tarifi ile suyun bir minare yükseğe basınçlı bir şekilde fırlatacak bir “eser-i garranın” mevcudiyetine bağlı idi. Bu gösterişli eser, hortumlu yangın tulumbasıdır. Raşid Efendi, bu makinenin mucidinin Davud Gerçek Ağa ismiyle anılan Fransız asıllı bir mühtedi olduğunu söyler. [4]



Şekil-1-2: Heyden Tasarımı Hortumlu Tulumba [5]

İstanbul’un yangın tulumbası ile tanışmasının, Davud Ağa’nın İstanbul’a gelişi ile mümkün olduğuna dair yerleşmiş bir görüş bulunmaktadır. Tulumbacı Ocağı hakkında yapılan araştırmalar da daha çok Davud Gerçek figürü üzerinde yoğunlaşmasından ötürü tulumbanın tasarım özellikleri hakkında son derece az bilgiye sahibiz. Bu çalışma, Davud Gerçek’in icat ettiği hortumlu yangın tulumbasının Amsterdam’da Jan van der Heyden’in ürettiği tulumbadan esinlendiğini; tasarımda değişiklik yapıldıkça makineyi kullanan kurum olan Tulumbacı Ocağı’nın içyapısının ve yangınla mücadele pratiklerinin dönüştüğünü savunmaktadır. Bu çalışmada ilk aşamada, Davud Gerçek özelinde İstanbul’da yangın tulumbalarının ilk ortaya çıkış



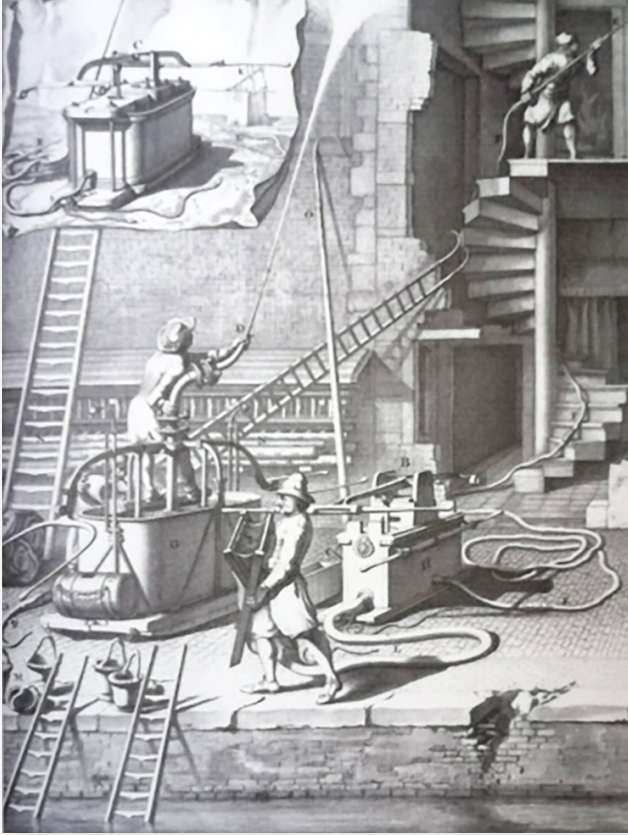
süreci anlatılacaktır. Tasarlanan yeni makine, onu üretme ve kullanma tekeline sahip olan ve ismini yine makineden alan Tulumbacı Ocağı'nın varlık nedenidir. Dolayısıyla, ikinci aşamada ocağın nizamnâmesi temel alınarak, ocağın kurumsal olarak örgütlenmesi üzerinde durulacak; tulumbayla ilgili ilk bilgiler derlenecektir. Yangınlara acil müdahale etmek, kentin çeşitli yerlerinde hortumlu yangın tulumbasının yerleştirildiği mahaller oluşturmakla mümkündür. Makine, sur içindeki acil müdahale istasyonları, Şehzadebaşı'ndaki konak ve deniz aşırı yangınlara müdahale etmek için Bahçekapı'da inşa edilen kayıkhanesi gibi İstanbul'daki önemli kent dokularının da varlık nedeni olmuş; kent mekânını kısmi olarak yeniden örgütlemiştir. Bu nedenle ikinci aşamada, makinenin mekânda bıraktığı izlerin peşinden gidilecektir. Üçüncü aşama ise büyük oranda daha önce ortaya çıkarılmamış olan birincil kaynaklar temelinde, Davud Gerçek'in ilk aşamada numuneler ürettiği; daha sonra dört adet makine siparişi aldığı; ilk yapılan makinelerin sadece basma işlevini yerine getirdiği ve makineyi daha etkin kılma arayışları çerçevesinde Hollanda'dan harik tulumbaları ithal edildiğini; zaman içerisinde makinenin çifte kazanlı tulumbaya ve son olarak da yeni hortum bağlanarak suyu kaynağından çekebilen ideal bir makineye dönüştüğünü ortaya çıkarmaktadır. Bu araştırma, erken modern dönemde, Osmanlı Devleti'nin yangın söndürme konusunda geliştirdiği yöntemler ve teknolojik alt yapısını hortumlu yangın tulumbası örneğinde izah etmeye çalışmaktadır. Genel anlamı ile Avrupa'dan teknik bilgi ve teknoloji transferi ve yeni bir makinenin gelişi ile kent dokusunun değişimiyle alakalı literatüre katkı sunması beklenmektedir.

## 2. Gerçek Davud Ağa

18. yüzyıl başındaki Osmanlı yazılı kaynakları hortumlu yangın tulumbasının mucidi olarak Davud Gerçek'i göstermektedir. Mezartaşı kitabesi, Raşid Efendi ve Küçükçelebizâde İsmail Asım Efendi'nin Davud Gerçek hakkında sunduğu bilgiler bilgilerimizin ana çerçevesini oluşturur. Asım Efendi'ye göre, birçok zanaatta becerikli birisi olan Davud Gerçek'in yeni makineler yapma konusunda özel bir hüner ve dikkatinin olması, onun birçok nadide



eser üretmesini sağlamıştır. Aslen Fransız olan Davud Gerçek, Flemenk'te yaşadıkdan sonra ailesi birlikte 1715'te Osmanlı ülkesine gelip Galata'ya yerleşmiştir. 1720 senesindeki Tophane yangını sırasında Sadrazam İbrahim Paşa'nın dikkatini çekmiştir. İbrahim Paşa, Davud Gerçek'in himayesinde Tulumbacı Ocağı'nın kurulmasını Sultan III. Ahmed'e arz etmiştir. [6]



*Şekil-3: Hortumlu Tulumba ile Yangının Söndürülmesi [7]*

Davud Gerçek'in 17. yüzyıl sonunda Tulumbacı Ocağı benzeri bir örgütlenme oluşturmuş olan Hollanda'da (Frençistan) yaşaması, Gerçek'in bilgi birikimi ve becerilerini anlamak açısından önem arz etmektedir. Söz konusu dönemde Hollanda, Fransa'dan gelen Protestan Huguenotlar, İspanya ve Portekiz'den kaçan Yahudiler, Antrep gibi İspanyol egemenliğine giren

liman kentlerinden kaçan tüccarların bir sığınağı idi. Amsterdam ise yüzyılın ortalarında 200.000 kişilik nüfusu ile Avrupa'nın en büyük finans ve endüstri şehri olmuştu. Amsterdam'a gelen mülteciler geldikleri ülkelerin bilgi birikimini de beraberinde getirmişler, şehir kısa bir sürede çeşitli dillerde kitapların basıldığı kültürel bir merkeze dönüşmüştü. Yeni makinelerin icat edilmesi ve şehrin hizmetine sunulması ise o dönemde teşvik edilen bir durumdur.[8] Davud Gerçek'in Hollanda'daki ikamet dönemi hakkında detaylı bilgi olmasa da kendisinin örgütlenmesini tamamlanmış bir itfaiye teşkilatı ile o dönemde tanıştığını söylenebilir.

Davut Gerçek'in geçmişte Hollanda'da ikamet ettiği mezar taşın kitabesinde de kayıtlıdır. Mezar taşında aktarılanlara göre Galata'ya yerleştikten sonra cevâhirci Marşan isminde birisi Davut Gerçek'i Fransız elçisine "gammazlamıştır". Elçi, Davut Gerçek'i ailesiyle birlikte zehirleyerek öldürmek için suikast girişiminde bulunmuş; suikasttan kurtulan Davud Ağa gönüllü olarak Venediklilere karşı gerçekleştirilen 1715 Mora Seferi'ne katılmıştır. Sefer esnasında marifetlerini gösterme imkanı bularak, topçulukta özellikle seri bir şekilde ateşlemede başarı göstermiştir. İstanbul'a dönüşünde ise ailesiyle birlikte Müslüman olmuştur. Mezartaşı'nda Tüfenkhâne ve Tophane yangınlarında görev aldığı; 1720 senesinde dönemin sadrazamı Damad İbrahim Paşa tarafından Tulumbacıbaşı tayin edildiği kayıtlıdır. Kurulması ile birlikte kısa bir süre içinde büyüyen teşkilatın nefer sayısının 150'ye çıktığı belirtilmektedir. Hicri 1146 [Miladi 1733] senesinde vefat etmiştir. [9]

Nisan 1720'de ilk siparişlerin bedelini padişahın talep ettiği, Davud Gerçek'in bizzat yazdığı bir arzuhal, dönem tarihleri ve mezar taşında verilen bilgileri doğrulamaktadır. İlk kez bu çalışmada değerlendirilecek ve Tulumbacı Ocağı'nın kurulması bahsinde detayları ile anlatılacak olan arzuhale göre "diyâr-ı Felemenk'ten" geldiğini belirten Davud Ağa, savaşta ve makinelerin ilk yapımı safhasında çok masraf yaptığını belirtmekte, sipariş edilen dört adet tulumbanın bitirildiğini müjdelemektedir. Yapmış olduğu tulumbayı kullanmak ve imal etmek Tulumbacılar Ocağı'nın tekeline verilmiştir. Tulumbacıbaşı olarak tayin edilen Davud Gerçek, kurumu örgütlemekle gö-

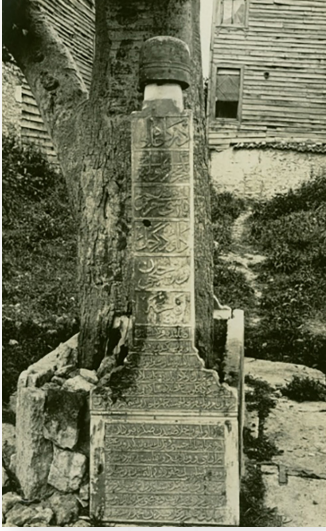


revlendirilmiş ve kurumun kethüdalığı ise onun ailesine mahsus kılınmıştır. Bu durum Davud Gerçek'in soyundan gelenlerin ocağı yöneteceği anlamına gelmekte olup 1826 senesinde Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılmasına değin ailenin, Tulumbacıbaşılık görevini sürdürdüğü anlamına gelmektedir. 1733 senesinde Davud'un ölümünden sonra babasının yerine geçen Ali Sadık, ilk yapılan makineyi geliştirerek ilk kez çifte kazanlı tulumba haline dönüştürmüştür. Daha sonra sırasıyla İbrahim Ağa (1758), İsmail Ağa (1801), kardeşi İbrahim Ağa ve son olarak İsmail Fenni Ağa (1826) Tulumbacıbaşılık görevlerinde bulunmuşlardır. [10] Tulumbacıbaşılık gibi düzenli bir geliri olan rütbenin kesintisiz olarak bir aileye mahsus kılınması Davud Gerçek'in yangın gibi büyük bir felaketin zararlarını hafifleten bir makine yapmasının ödülü olduğu kesindir. Daha önemlisi verilen tekelle, tulumbanın üretimi ve bakımı gibi eğitimle elde edilen teknik bilgi birikimin sürekliliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Yangın tulumbasını kullanma, seri üretimini gerçekleştirme, sürekli bakımını yapma ve yangınlara müdahale etmenin kurumsal ifadesi *Tulumbacılar Ocağı*'nda temsil edilmiştir.



Şekil-4: Davud Gerçek ve Tulumbacılar [11]





Şekil-5-6: Dergah'ı Ali Yeniçeri Tulumbacıbaşı Davud Gerçek'in mezar taşı kitabesi [12]

### 3. Hortumlu Yangın Tulumbasının İcadı ve Tulumbacı Ocağı

Yazılı kaynaklardaki bir biri ile örtüşmeyen mevcut bilgiler, hortumlu yangın tulumbasının ortaya çıkışı, nitelikleri ve Tulumbacı Ocağı'nın kuruluşu sürecine dair kapsamlı açıklamalar yapmaya elverişli değildir. Eldeki bilgilere göre, Davud Gerçek'in İstanbul'daki ilk ikameti Tersane bölgesine bir hayli yakın olan Galata Azapkapı'dır. Koçu, Davut Gerçek'in Tersane yangını esnasında yanan bir kalyonun söndürülmesi çalışmalarına katılarak hemen orada yaptığı yangın tulumbası ile yangını söndürdüğünü belirtir.[13] 26 Mart 1718'de Tersane'de yeni yapılan bir kalyonun kalafatlanması esnasında çıkıp iki kalyon, kereste anbarı, tersane gözü ve demirci dükkânlarını yakan ve sürecin sonunda Kaptan İbrahim Paşa'nın görevden alınması ile biten yangına işaret etmektedir. Dönem yazışmalarında ve Raşid Efendi'nin aynı yangını anlattığı satırlarında Davud Gerçek'in yangın yerinde makineyi yaptığı ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır.[14] Raşid Efendi, söz konusu yangını söndürmek için çeşitli rütbelerden birçok insanın çalışmalara katıldığını ve yaklaşık yirmi saat sonra "lütf-i Bârî" ile söndüğünü belirtir ancak tulumbadan bahsetmez. [15]

Sadrazam İbrahim Paşa'nın olasılıkla bu günlerde III. Ahmed'e yazdığı bir telhis, hortumlu yangın tulumbasının şehir içerisinde yaygın olarak kullanılmaya başlanması sürecinin ilk adımı olarak değerlendirilmelidir. Telhiste, icat edilen yangın tulumbasının birkaç defa denendiği ve faydasının görüldüğü ifade edilmiştir. Makinenin şehri yangının tahribatından koruyacağına dair sonsuz bir güveni vardır sadrazamın. Ayrıca hortumlu yangın tulumbasını kullanmanın yetişmiş insan gücüne bağlı olduğunu belirterek, farklı bir kurumsal yapılanma gerektiğini ve makineyi icat eden Davud'un kuruma bir nizam verebileceğini iletmiştir. [16] Söz konusu *telhisten sonra* Davud Gerçek artık tulumbacıbaşı olarak atanarak İstanbul itfaiye teşkilatını örgütlemekle görevlendirilmiştir.

Davud Gerçek'in icat ettiği ilk makineyle ilgili bilgiler, Nisan 1720'de kendi ismi ile yazdığı bir arzuhale dayanmaktadır. Arzuhal, Osmanlı topraklarına geldiğinden beri yaşadığı zorlukları anlatan önemli bilgileri sunmaktadır. Harbe katıldığı, on üç nefer çalışanı ile yangından yangına koştuğu, tulumbayı yapmak için bireysel olarak çok masraf yaptığını belirtir: "*gerek cenk için gerek ihrâk için diyâr-ı Felemenk'ten geleli nice nice akçeler*" sarf ettiğini söyleyerek yaptığı dört adet tulumbanın bedelinin ödenmesini talep eder. Bu noktada yapılan ilk makine ile ilgili bilgiler ortaya çıkmaktadır. Makinenin çeşitli numunelerini cebeci başıya göstermiş ve numunelerden birisi beğenilerek dört adet tulumba sipariş edilmiştir. Artık makinelerin yapımının tamamlandığını belirten Davud Gerçek, bakır, kalay ve keçeden yapılmış külâh ve makinenin ağız boruları için ek masraflar yapmıştır. Arzuhalin bir kenarına iliştilen ve defterdara hitaben yazılan bir emir yapılan masrafların ödenmesini; Davud Gerçek ve çalışanlarına ulufe tahsis edilmediğinin araştırılmasını ister. [17] İlk kez bu çalışmada yayınladığımız söz konusu arzuhal, kurumun tesis edilmesi sürecinde önemli bir dönüm noktasını aydınlatmakta olup Davud Gerçek'in çeşitli yangınlarda kendi inisiyatifi ile görev aldığı, ilk etapta numuneler ve dört adet tulumba yaptığını ve Felemenk'ten geldiğini açığa çıkarmaktadır.



İbrahim Paşa'nın telhisi ve Davud Ağa'nın dört adet tulumbayı imal etmesinden sonra ocağın görev, sorumluluk ve iç işleyişini belirleyen bir nizam-nâme hazırlanır. Araştırmamız Osmanlı'da ilk kez kurulan itfaiye teşkilatının ilk nizamnamesinin şimdiye kadar yayınlanmadığını göstermektedir. Bu nedenle, kurumun teşkil edilmesinde izlenecek örüntüyü kayıt altına alan nizamname, ayrıntılı bir şekilde analiz edilmeye muhtaçtır. Araştırmamız sonucunda, birisi "İtfâ-ı Hârik İçün Bu Defa Tulumbacı Davud'a Verilen" [18]; diğeri ise "İtfâ-ı Hârik İçün Bu Defa Tulumbacı Davud'a Verilen Nizâm" başlığını taşıyan iki adet nizam-nâme kopyasına ulaşılmıştır. [19]

Nizam-nâmenin hemen girişinde hortumlu yangın tulumbasının Davud tarafından "icâd ve ihtirâ" edildiğini belirtilip, Davud'un yedi adet tulumba yaptığı kaydedilmiştir. 1720 Nisan'ından Haziran ayına kadar mevcut sayıya üç tane daha tulumba eklendiği ortaya çıkmaktadır. Nizam-nâmede tulumbanın çalışması, kurumun idari hiyerarşisi, yangına müdahale edecek personelin yangın esnasında uyacağı talimatlar, kurumun finans kaynağı gibi çeşitli temel konularda bir çerçeve belirlenmiştir. Makine sayısının artmasıyla birlikte şehrin geneline hizmet sunacak şekilde tulumbacı ocağının faaliyet alanının genişlemesi ve personel sayısının artmasıyla da teşkilatın büyüyeceği öngörülmüştür.

Nizam-nâmede makinenin tasarımı hakkında bilgi verilmese de makineyi çalıştıracak neferlerin iş bölümü yapmasına dair yer verilen ifadeler, tulumbacı teşkilatının makineyi nasıl kullanacağı işleyişi/düzenegi hakkında bir fikir vermektedir. Makineyi yapan, gerektiğinde onarıp hazır halde bekleten, tulumbayı yangın mahalline taşıyan ve onu kullanma becerisine sahip işçi grubu yani tulumbacılar; makineye su taşıyan sakalar teşkilatın ana gövdesini oluşturmaktadır. Makinenin işlevini yerine getirmesi, suyun kesintisiz bir şekilde akmasına bağlıydı. Haznedeki su tükendikçe takviye yapmak esastı. Tasarımındaki temel bir eksiklik tulumbacıların yanında sakaların da görevlendirilmesini gerektirmiştir. Heyden tasarımından farklı olarak Davud Gerçek'in ürettiği tulumba sadece basma işlevini yerine getiriyor; hazneye eklenen ikinci bir hortum ile suyu kaynağından, yani



çeşme veya kuyulardan çekemiyordu. Bu nedenle, sakalar, makinenin haznesine “meşk-i meşin” yani meşinden yapılmış küçük su tulumları ile su taşımak zorundaydılar. Aşağıda görüleceği üzere problemi çözmek için ilk etapta çifte kazanlı yeni bir makine üretilecek daha sonra ise kuyu ve çeşmelerden hazneye hortumla su çekmeyi sağlayacak yeni bir makine için yaklaşık 30 sene beklemek gerekecekti.

Yangınlara acil müdahale edilebilmesi için tulumacıların şehrin herhangi bir noktasında çıkan yangından hızlı bir biçimde haberdar olmaları önemlidir. Bu durum kent içerisinde sabit noktaların belirlenip oralara tulumba ve tulumacıları yerleştirilmekle aşmaya çalışılmıştır. Acil müdahale mahallerinin oluşturulması anlamına gelen bu karar, şehrin merkezinde ana karargahın inşa edilmesiyle ağ merkezli, örgütlü bir yapının meydana çıkması ile sonuçlanmıştır. Diğer bir taraftan, her bir acil müdahale mahallinde kullanıma hazır hortumlu yangın tulumba bulundurma zorunluluğu, makinenin seri bir şekilde üretilmesinin yolunu açmıştır.

Askeri bir teşkilat olan Tulumacı Ocağı'nın hiyerarşik bir yapılanması vardır. Davud Gerçek itfaiye teşkilatını örgütleyen, üyelerini yetiştiren ve yöneten kişidir. Tulumacıbaşı dışında birer kethüda, odabaşı, çavuş, çavuşbaşı ve kâtip ocağın idari kadrosunu oluşturmuştur. Nizamnamenin yazıldığı günlerde toplamda yedi adet tulumba için ocağa 50 neferlik bir kontenjan ayrılmıştır. Yeterli idari personel ve işçi kadrosu ile teşekkül ettirilen tulumba ocağı kısa sürede farklı görevlerde yeni insan gücüne ihtiyaç duymuştur. Makine sayısı arttıkça ve şehir sathında farklı noktalara yerleştirildikçe çeşitli hizmetleri yerine getiren neferin sayısı artırılmıştır. Örneğin tulumba hortumlarının üretimini gerçekleştirmek üzere 64 kişi alınmıştır.[20]



Şekil-7: 18. yüzyıl Kıyafet Albümlerinde Tulumbacılar [21]

Tulumbacı neferlerine ve sakalara hizmetleri karşılığında günlük ulufe tahsis edilmiştir. Ulufeleri dağıtmak, işe alımları yapmak ve suç işlenmesi halinde cezalandırma yetkisi tulumbacıbaşının görev tanımı kapsamındaydı. Tulumbanın yapımı, onarılması, gece nöbetçilerinin yiyecekleri, sakalara su tulumu (meşk) ve bakır külahlarının tedarik edilmesi ve diğer olası masrafların ocak tarafından karşılanması kararlaştırılmıştır. Bu noktada Davud Gerçek'in yazmış olduğu arzuhalde belirtilen kalay ve keçe külahlardan vazgeçilmesi ve ateşe daha dayanıklı olması nedeniyle külahın bakırdan yapılmasına karar verildiği anlaşılmaktadır.

Tulumbacı Ocağı'nın örgütlenmesine dair bir çerçeve belirleyen Haziran 1720 tarihli nizamname, İstanbul'da itfaiye örgütünün kurumsal alt yapısını oluşturmanın yanı sıra, makinenin ilk tasarım özelliklerini belirtir ipuçları vermesi nedeniyle tarihsel bir önem taşımaktadır. Sakaların kırbalarla suyu sürekli taşınması önkoşulu ile çalışan makineye, suyu kaynağından çe-

ken hortum monte edildiğini söylemek mümkün değildir. Teşkilata ismini vermiş olan tulumba, teşkilatın şehrin geneline hizmet sunacak derecede yaygınlaşmasının da nedenidir. Zaman içerisinde makinenin tasarım özellikleri değiştikçe ve sayısı arttıkça tulumbacılar şehrin geneline yayılacaktı.

#### 4. Kent Dokusunda Tulumba Mekânlarının Oluşturulması

Hortumlu yangın tulumbası, dar sokaklar üzerinde bitişik nizamda inşa edilmiş ahşap konutlar nedeniyle çıkan yangınlara karşı kesin bir çözüm sunmaktan uzaktır. Bununla birlikte, kent yaşamı ile doğrudan ilintili olan yangını söndürmekte bir çözüm yolu sunması nedeniyle önemli bir gelişmedir. Makinenin İstanbul kent mekânına girişi ve kısa bir sürede sayısının artırılması kentin farklı noktalarında tulumba mahallerinin inşa edilmesi anlamına geliyordu. İnşa edilmiş tulumba mekânlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sayısı arttıkça kentin geneline hizmet sunacağı öngörülen makinenin kendisi günümüzde dahi tulumbaya atıfla isimlendirilmiş sokaklar ile birer kent ögesi olarak varlığını sürdürmektedir.

Yangın mahalline kısa bir sürede erişimin sağlanması bahsi geçen nizamnamenin üzerinde durduğu önemli konulardan birisidir. Tulumbacıbaşının şehrin farklı noktalarına kısa bir sürede erişimi şehir merkezinde ikameti ile mümkündür. İstanbul'un geometrik merkezi olarak düşünülen Şehzade Camii civarında Acemi Oğlanları Odaları bitişğine inşa edilen yerleşke Tulumbacı Ocağı'nın ana karargâhı olmuştur. Yangın çıktığında burada ikamet eden Tulumbacıbaşı'na borularla haber verilecek ve bakır külahlarını giymiş tulumbacı ve sakaların olay mahalline en kısa sürede gitmesi sağlanacaktı.

Yerleşkenin ilk çekirdeğini dönemin mimarbaşısı Kayserili Mehmed Ağa inşa etmiştir. Hazırladığı keşif defteri, sakaların ekseriyetinin şehir içinde değil taşrada ikamet ettiğini belirtip barınma ihtiyaçlarının karşılanması için tek katlı, önlerinde sofa ve avlusuyla birlikte üçer oda yapıldığını belirtir. Hortumlu yangın tulumbalarını muhafaza etmek için yapının altına altı adet kargir bodrum yerleştirilmiştir. Kışla yakınında su bulunmadığı için



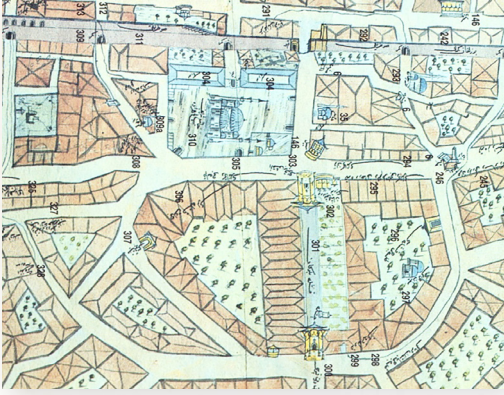
18,9 metre derinliğinde taş duvarlı bir su kuyusu inşa edilmiştir. Tulumbacı ocağına ayrılmış yapı grubunda, nizamnâmede belirtildiği şekliyle tulum-bacıbaşının ikamet edeceği yapının olmaması dikkat çekicidir. Olasılıkla nizamnâmenin yürürlüğe girmesinden sonra o sıralarda Galata Azapka-pı'da oturan Davud Gerçek için bir konak yapılarak yeni teşkil edilen ocağın İstanbul şehir merkezindeki ilk nirengi noktası olmuştur.[22]

Tulumba ve buna bağlı olarak istihdam edilen nefer sayısı arttıkça, Tulum-bacı Ocağı yerleşkesindeki yapı sayısı da artış göstermiştir. 1764 senesinde, kışlanın bir tarafında 10 oda, sofa, kiler, mutfak ve bir de hortum odası; di-ğer tarafında ise 4 oda, mahzenler, çamaşırhane ve tuvaletler bulunuyordu. Bu tarihte, yangın hortumlarını ıslatmak için 2,2 m uzunluk x 2,2 m eninde bir havuz yapılmıştır.[23]

Hortum odası ve mahzenler diye tarif edilen kısımlar nedeniyle yerleşkenin artık imalat ve depolama işlevi gördüğünü söyleyebiliyoruz. Nitekim, 1817 tarihli, konak ve müştemilatının yenilenmesi amacıyla hazırlanmış bir ke-şif defterinde karşımıza çıkan bazı detaylar, yerleşkenin hortumlu yangın tulumbası ve parçalarının üretildiği bir imalathâne ve tulumbacıların kaldı-ğı bir kışla olduğunu göstermektedir. Keşif defteri, şehir alt yapısına enteg-re edilmiş kanalizasyon hatları, sarnıcı, su terazisi, Şehzade Camii tarafına giden kaldırımları ile etrafı duvarla çevrilmiş tam teşekküllü bir yerleşkeyi tarif etmektedir. Keşif defterine göre konak dahiliye ve hariciyesiyle birlikte toplamda 533 m<sup>2</sup> büyüklüğünde bir parseli işgal etmektedir. Tulumbacıba-şının ailesiyle birlikte ikamet ettiği konak yapısı 3 katlı olup harem dairesi gibi yapıların yanı sıra, bahçede altı mahzen üstü hamam olan kargir mut-fak bulunuyordu. Yangında yaralanan tulumbacıların tedavi edildiği bir ta-bip odası; içinde tezgahlar ve çilingirin olduğu bir demirhâne; hortum imal edilen ve hortum makarası ismi verilen kargir bir yapı müştemilatın ana binalarını oluşturuordu.[24]

Seyyid Hasan'ın hazırladığı 1813 tarihli Bayezid Suyolu Haritası, Şehzade Camii'nin ve çevresinin geleneksel ahşap dokusunu göstermesi nedeni-y-le önemli bir tarihi belgedir. Camii'nin karşısında ve güney-doğu köşede

“Tulumbacılar Kışlası”, “Meydan Hamamı” ve “Tulumbacıbaşının Konağı” başlıkları ile işaretlenen yapı adası Tulumbacılar Ocağı'nın yerleşkesidir. Bozuk beşgen şeklinde gösterilen yerleşkede yapıların sokak çizgisine paralel inşa edildiği ve ortada geniş bir avlu bıraktığı görülmektedir. “Meydan Hamamı” buradadır. Hemen yanında Acemoğlanları Kışlası ile arasında bir bahçe bulunmaktaydı. “Tulumbacıbaşının Konağı” başlığı ise sokağın ortasına yazılmış olup hangi binayı işaret ettiği tespit edilememiştir.[25]



*Şekil-8: Seyyid Hasan Haritasında Şehzade Camii ve Tulumbacılar Ocağı Kışlası [26]*

Şehrin merkezinde, İstanbul sur içi yangınlarına müdahale etmek amacıyla inşa edilen yerleşke kurumsal olarak Tulumbacı Ocağı'nın İstanbul kent mekânında oluşturduğu en önemli mimari değerdir. Konak ve kışlanın yeni icat edilmiş bir makinenin imalatı, bakımı ve kullanacak personelin ikametine tahsis edilmesi nedeniyle söz konusu yerleşke her şeyden önce bir imalathanedir. Hortumlu yangın tulumbasının seri üretimi ve bakımı yerleşkenin birincil işlevi idi. Ocağın tesis edilmesi ve İstanbul geneline hizmet sunacak şekilde örgütlenmesi makine sayısının artırılması ile mümkün olmuştur. Tulumbanın yangın mahallerine taşınması müdahaleyi zorlaştıracacağı için sur içi İstanbul'un olası bütün yangın mahallerinde tulumbanın yerleştirileceği birer istasyon alanı meydana getirilmiştir. Bu hizmet için tulumbacılar özel olarak tahsis edilmiş ilk etapta tulumbacıların bağlı olduğu Yeniçeri Ocağı'nın kent içine dağılmış kollukları kullanılmıştır. Böylece kolluklar asayiş işlevinin yanı sıra birer itfaiye istasyonuna dönüştürülmüştür.

1760 senesine gelince İstanbul'da sadece Yeniçeri Kollukları'nda toplamda 51 farklı noktada tulumba bulunuyordu.[27] 1787 tarihinde kolluklarda bulunan tulumba sayısı 60'a yükselmiştir.[28] Bu sayıya, padişah sarayları, Tersane-i Amire, Ağa Kapısı gibi önemli yapı gruplarında mevcut tulumba sayısı dahil değildir. Daha da önemlisi Cebeci Ocağı'na ait 12 adet kolluğa da birer tulumba yerleştirilmiş; ahşap konutların kent dokusunun temelini oluşturduğu bütün mahalle ve semtlere hizmet sunar hale gelmişlerdir. [29] İstanbul'un sur kapılarının yanı sıra Ayasofya, Koca Mustafa Paşa, Aksaray, Bayezid gibi merkezi semtlere dağılmış istasyonlarla yangın mahalline en kısa sürede erişim sağlanması amaçlanmıştır.

Hortumlu yangın tulummasının İstanbul kent mekânında oluşturduğu bir diğer nirengi noktası ise Bahçekapı'daki kayıkhanedir. Sur içi İstanbul ve Galata bölgesi hariç, Boğaz hattındaki yerleşkelerde yangın çıktığında yangın mahalline deniz yolu ile gitmek gerekiyordu. İlk aşamada Davud Gerçek'in emrine iki adet kancabaş türü kayık tahsis edildi. Ancak kayığın ağır olması nedeniyle farklı tipte üç kayık alındı.[30] Kayıkların geceleri belirli bir yerde tutulması içinse Bahçekapısı'nda İznikmid İskelesi yanındaki alan tahsis edilerek bir kayıkhanesi yapıldı. Kayıkhanenin keşif defteri, yapının Davud Gerçek marifetiyle inşa edildiğini bildirir. Defterde anlatılana göre 15,16 m uzunluk ve 1,1 m genişliğinde bir "iskele" yapılmıştır. İskele olarak tarif edilen yapı esasında sahil çizgisine paralel bir şekilde, deniz içirisine örülen duvarı temsil eden rıhtımdır. "İskelenin" ön tarafına üç sıra; ardına ise iki sıra kazık çakılmıştır. İskelenin yapımı sırasında deniz tabanına kazık kakmakta kullanılan ve Tulumbacı Ocağı'nın daha sonradan kullanma tekeline sahip olacağı *nev-icâd* bir makine dikkat çekmektedir: Şahmerdan.[31]

Zaman içerisinde kayikhâne mahallinin ebatı büyütülmüş ve günümüzde Hidayet Camii'nin hizasında içeriye doğru kavis yapan girintiyi ıslah eden önemli bir yapı halini almıştır. Tulumbacıların yerleştiği girinti hemen akabinde "Tulumbacı Limanı" olarak anılmıştır.[32] 1764 senesinde, dönemin ser-mimârân-ı hassası Mehmed Tahir Ağa'nın hazırladığı bir keşif defteri



kayıkhaneyi üzeri çatılı bir yapı olarak tarif eder. Deniz içerisinde kazıklar çürümüş; dökme sütunları, tabanları ve tahta perdelerinin yenilenmesi gerektiğini bildiren detaylar deniz tabanına kakılan kazıklarla deniz içerisinde sert zemin elde edildiğini anlatmaktadır.[33]

Boğaziçi sahillerindeki yerleşkelerde çıkacak yangınlara yetişmek için deniz yolunu kullanmak bir avantaj sunsa da Bağçekapısı kayıkhanesinin söz konusu yerlere olan uzaklığı nedeniyle yangın mahalline zamanında erişimi mümkün olmuyordu. 18. Yüzyılın ortalarında, Boğaziçi sahillerinde yerleşkelerin büyümesi, özellikle yalı sayısının çoğalması ve oraların güvenliğini sağlamak için daha pratik çözümleri içeren talepler gelmeye başlamıştı. Talepleri karşılamak için Boğazkesen Kalesine bir tulumbanın yerleştirilerek tulumbacıbaşı ile 7 nefer tulumbacı makineyi kullanmak üzere tayin edilmiştir.[34]

### 5. Yangın Tulumbasının Tasarım Özellikleri

Haziran 1720 tarihli nizamname ile teşkil edilen Tulumbacı Ocağı'nın kullandığı hortumlu tulumba makinesinin tasarım özelliklerine dair son derece kısıtlı bilgilere sahibiz. Davud Gerçek'in yangın mahallinde bir tulumba yaptığı, sipariş üzerine numuneler üreterek cebecibaşı'na gösterdiği ve ilk önce dört adet tulumbayı imal ettiğini kendi yazmış olduğu arzuhalinden öğrenmekteyiz. Ancak makinenin tasarım özellikleri, imalatı ve Heyden'in tasarımına ne derece uyum gösterdiği bilinmemektedir. Bununla birlikte, makinenin kullanımı ve ocağın teşkil edilmesi ile ilgili kaynaklar, bazı genellemeler yapmamızı mümkün kılmaktadır.

Her şeyden önce Davud Gerçek'in tulumbasının Heyden tasarımı hortumlu tulumbaya nazaran daha basit özellikleri olduğunu söyleyebilmekteyiz. Davud Ağa'nın yaptığı makine, suyu basma işlevini görmekte, çalışır vaziyette, gelişime elverişli, temel işlevleri yerine getiren basit bir düzenek niteliğindedir. Heyden tasarımı gibi hortumlu olduğu ve atlarla değil de insanlar tarafından taşındığı açıktır. Basit bir tasarım olsa da dönem kaynaklarının dili ile suyu "minare boyu" yükseğe fırlatabilmesi, erken modern İstanbul'unun

yangınla mücadelelerinde önemli bir kırılma noktasını temsil etmekteydi. Bu bilgi, makinenin haznesine hortum takıldığına işaret etmektedir. Ancak, nizamnâmede yer alan yangın mahallindeki iş bölümü ile ilgili satırların su taşımakla görevli sakalara özel önem vermesi, tulumbanın kuyu veya çeşme gibi bir kaynaktan suyu hazneye aktaracak hortumunun olmaması; suyu emme işlevi görmemesi nedeniyledir. Sakaların tulumbanın haznesine doldurduğu su, hazneye eklenmiş bir hortum ile “minare boyu” yüksekliğe fırlatabiliyordu. Tulumbanın bir kaynaktan suyu çekmemesi, onu çeşmelere ve sakalara bağımlı kılıyor, çeşmelerden uzaklaştıkça etkinliği de azalıyordu.

Heyden'in tulumba ve Amsterdam itfaiyesi üzerine yazmış olduğu kitap, tulumbanın kopya edilmesini önlemek için makine ve hortumun tasarım, malzeme ve imalat özelliklerine yer vermemektedir. Bu eksikliğin kaynağında, kalitesiz kopyaların piyasaya sürülme ihtimali ve olası rakiplerini bertaraf etme isteği yatmaktadır. Makineyi yeniden tasarlamak isteyen kişiler, eğer ellerinde mevcut bir numune yoksa doğaçlama yapmak zorundaydılar. İstenilen verimde çalışmasa da tulumbanın bir kez imal edilmesi, zaman içerisinde iyileştirilebileceği anlamına geliyordu. İstanbul'da yeniden tasarlanan, ancak emme işlevini yerine getiremeyen hortumlu tulumbanın söz konusu eksikliğini gidermenin yolu Heyden tasarımı bir makinenin elde edilmesiydi. Bu nedenle 1734 senesinde “Efrenç diyarından” iki adet büyük harik tulumbası sipariş edilir. İzmir gümrüğüne gelen tulumbaların İstanbul'da Tulumbacıbaşı Davud'a gönderilmesini emreden bir kayıt, Davud Gerçek'in yangın tulumbasını tasarladıktan sonra dahi daha iyisini elde etmede gösterdiği bir arayışı temsil etmektedir. Söz konusu kayıt aynı zamanda ithal edilen ilk yangın tulumbasını göstermesi nedeniyle de önemlidir.[35] “Efrenç diyarı” olarak işaret edilen yer olasılıkla Hollanda'da, hortumlu yangın tulumbasının ana imalat ve dağıtım yeri Heyden'in Amsterdam'daki fabrikası idi.

İthal edilen makinelerin incelenmesi yoluyla hazneye hortumla su verilmesi eksikliğinin giderilemediği anlaşılmaktadır. Bunun yerine, makinenin su

tutma kapasitesini artırma yoluna gidilerek “çifte kazanlı” yangın tulumbası imal edilmiştir. Kaynaklar yeni tulumbanın tasarımcısı olarak Davud Gerçek’in oğlu Ali Sadık’ı işaret etmektedir. 1736 senesinde, Ali Sadık’ın Topkapı Sarayı’na yerleştirmek için imal ettiği beş hortumlu, çifte kazanlı ve pirinçten yapılma büyük yangın tulumbası çifte kazanlı tulumbarın ilk örneğidir.[36] Yine aynı dönemde Ali Sadık’ın vermiş olduğu bir arzuhal, Osmanlı tipi tulumbar hakkında önemli bir ayrıntıyı gözler önüne sermektedir. Ali Sadık başka yerlerden gelen tulumbarın işlevsizliği ve Osmanlı tipi tulumbarlara dönüştürülemediğinden yakınmaktadır: *“altı kitâ ‘ tulumba bir türlü kifâyet eylemeyüp vesâir mahallerden gelen tulumbarlar bir türlü işe yaramayup ve bir türlü bizim tulumbarımıza medârları olmadığundan”*. Başka tedarikçilerden elde edilen tulumbarın kullanılmadığı ve dönüştürülemediğinin ifadesi olan bu sözler mevcut makineyi daha etkin kılmak için yapılan çalışmaların ve başka modellerle tanışık olduklarının birer kanıtıdır. Nitekim, işleme alınan arzuhal üç farklı türde tulumbadan bahseder: *“Hârikde isti ‘mâl olunan tulumbarlar tahta tekneli tulumba başka ve bakır sanduklu tulumba başka ve çifte kazanlı ve hortumlu tulumba dahi başka olmağla”*. Su haznesinin imal malzemesine göre değişen modellerden sadece çifte kazanlı tipte olanın hortumla birlikte anılması dikkat çekicidir.[37]

Bütün eksikliklerine rağmen Davud Gerçek’in tasarladığı hortumlu tulumba iyileştirme, geliştirme ve daha verimli bir makineye dönüştürmeye müsait bir düzenektir. 1753 senesinde, Bostancılar tulumbacısı Mehmed Ağa isminde bir “hezâr-fen” hortumu kuyuya sarkıtıp basınç kuvveti ile suyu tulumbanın haznesine aktarmayı başardı. Dönem tarihlerinde bu makine yeni bir “icad” olarak tanıtılmaktadır.[38] Mehmed Ağa’nın yaptığı büyük tulumbalardan birisi 1759 senesindeki İstanbul yangını esnasında duvarın altında kalarak parçalanmıştır. Onarım belgesi, 40 kulaç [66,4 m] uzunluğundaki hortumun yapım malzemelerini kösele, bal mumu ve zeytinyağı olarak kayıt etmektedir. [39] Hakim Efendi, eski tip tulumbarın çeşmeye bağımlı olduğunu; çeşmenin uzakta olması durumunda sakaların suyu yetiştiremediğini ve suyun sürekliliğinin sağlanmaması nedeniyle sönmeye



yüz tutmuş yangının tekrardan alevlendiğini belirtir. Ancak İstanbul'da çeşme olmayan yerlerde hane sahipleri kuyular kazmakta, yeni makine ile artık kuyuları kullanabilmektedir. Böylece tulumba ile basınç uygulanarak kuyudan çıkan su, hortum vasıtasıyla yangın tulumbasının haznesine giriyor; oradan yine basınçlı bir şekilde hortumdan akararak daha uzağa ve yükseğe fırlatılabiliyordu. Önceki makinenin tasarım özelliği nedeniyle yangın mahallinde çeşme arayarak tulumbanın haznesine su yetiştirmeye çalışan sakalara ihtiyaç kalmıyordu.[40] Bu durum, makinenin başka bir özelliğini gözler önüne sermektedir. Tulumba tasarımındaki iyileştirmeler, makineyi kullanan nefer sayısının azalmasına neden olmuş ve kurumu teşkil eden önemli bir işgücü artık eski önemini yitirmiştir.

## 6. Tulumbacı Ocağının Kaldırılması

Hortumlu yangın tulumbası, yangınlara karşı nihâi bir çözüm sunmasa da makine ve onu kullanan örgütlü bir yapının olmadığı şartlarda çıkan basit bir yangının büyük bir felakete dönüşmemesi hayatın doğal akışında mümkün değildi. 16 Haziran 1826 senesinde Yeniçeri Ocağı ile birlikte bağlı bütün kurumlar kaldırılınca çıkan ilk yangının büyük bir felakete yol açması tesadüfi değildir. Vakanüvist Ahmed Lütfi Efendi'ye göre, ocağın kaldırılışından hemen sonra 2 Ağustos 1826'da çıkan ve otuz altı saat süren Hoca-paşa Yangını'nın İstanbul'un büyük bir kısmını yakmasını rüzgârın şiddeti bir yana İstanbul'da tulumbacıların dağıtılmış olmasında aramalıyız.[41] 1720'lerde yangınla örgütlü mücadele için yeni bir makine ortaya çıkmış ve makineyi kullanacak bir kurum tesis edilmiş olsa da erken modern İstanbul'u yangınlarla anılmaktadır. Yangınların meydana çıkış nedeni olan ahşap konut dokusu, bitişik nizamda inşa edilmiş evler ve insan hareketini kısıtlayıp ateşin bir yapıdan diğerine geçmesini kolaylaştıran dar sokakların yerli yerinde kalması muadillerine göre yeterli bir şekilde örgütlenmiş Tulumbacı Ocağı'nın yapabileceklerini sınırlandırmıştır.

Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılması esnasında tulumbacıbaşı İsmail Fenni Efendi idam edilmiş; kardeşleri İbrahim ve Mehmed Sadık İstanbul'a geri dönmek şartıyla Hırsova'ya sürgün edilmişlerdir.[42] Hırsova sürgünü

sonrasında Davud Gerçek'in soyağacının akıbeti meçhuldür. Tulumbacıların dağıtılması aynı zamanda teknik ve örtük bilginin de kullanılamaması anlamına geliyordu. Bunun işaretlerinden birisi yeniden örgütlenme döneminde mesleği ve tulumbayı bilmemekten kaynaklı makinenin arabalarla yangın mahalline götürülmesi fikrinin ortaya atılmasıdır. Geçiş sürecine dair bazı önemli detaylar sunan bir belgeye göre tulumbacılık Asakir-i Mansure-i Muhammediye bünyesine alınmış; İstanbul'dan sürgün edilmiş tulumbacılar arasından mesleği bilen 30 kişinin tekrar getirilmesine karar verilmiştir.[43]

1826 senesinde Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılmasını müteakip, ocağa ait olan şehir merkezindeki değerli arsalar ve yapılar müzayede ile satışa çıkarılmıştır. Gerek konağın değerli olması gerekse şehir merkezindeki elverişli konumu nedeniyle, Tulumbacı Konağı'nın ve çevresindeki yapı grubu söz konusu satışların dışında tutulmuş; yeni dönemde yine askeri niteliğini devam ettirerek kentsel dokuya katılmıştır. Yeniçeri Ocağı'nın yerine kurulan Asâkiri-i Mansûre-i Muhammediye Ordusu'nda istihdam edilecek tabip ve cerrahların modern tıp eğitimi alması hedeflenmişti. [44] Bu amaçla kurulan Tıphâne'nin (Mekteb-i Tıbbiye) ilk merkezi Tulumbacı Konağı olmuş ve eğitim öğretimin başladığı 14 Mart (1827) günümüzde Tıp Bayramı olarak kutlanır olmuştur.

### 7. Sonuç

İstanbul'un 1720'lerde hortumlu yangın tulumbası ile tanışması yangınla mücadelenin önemli bir dönüm noktasını temsil etmektedir. Konu ile ilgili yapılan araştırmalar, genel itibarıyla makineyi yapan Davud Gerçek'in İstanbul'a gelişi ve Tulumbacı Ocağı'nın tesis edilmesi üzerinde durmuştur. Ancak, o dönemin diliyle "icat edilen" yeni makinenin tasarımı, zaman içerisinde makinede yapılan değişiklikler; tulumbanın gelişi ile kısmî de olsa kent dokusunun değişimi; makineyi kullanmak için kent içerisinde oluşturulan alanlarla ilgili kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır.

İstanbul'a geldiğinde olasılıkla Hollanda'da kullanılan hortumlu yangın tulumbasına aşına olan Davut Gerçek, Heyden makinesine nazaran daha basit bir düzenek yapmış olsa da ortaya çıkardığı makine iyileştirmeye ve geliştirmeye müsaitti. Bu çalışma, Davud Gerçek'in ilk önce numuneler yaptığı ve daha sonra seçilen bir modeli çoğaltarak sadece basma işlevini yerine getiren dört adet tulumba imal ettiğini ortaya çıkarmaktadır. Makinenin eksikliğini gidermek için Avrupa'dan yeni makineler ithal edilmiş olsa da mevcut makine suyu, basınç kuvveti ile kaynağından çekme işlevini yerine getiremiyordu. Makineyi verimli hale getirme arayışları devam etmiş, bir müddet sonra çifte kazanlı tulumbalar yapılmıştır. 1753'de ise Bostancılar tulumbacısı Mehmed Ağa'nın tulumbaya emme işlevini yerine getirecek hortumu monte etmesiyle hortumlu yangın tulumbası buharlı makineler öncesi dönemin elle çalışılır tulumbalarının ideal seviyesine ulaşmıştır.

Hortumlu yangın tulumbası, İstanbul'da yangınla örgütlü mücadelenin varlık nedenidir. Makinenin seri üretimini yapmak, sürekli bakımını sağlamak ve yangın çıktığında en kısa sürede yangın mahalline ulaşmak yeni bir kurumun varlığını gerektirmiştir. Yeni tesis edilen kurumun içyapısı ve işleyişi, makinenin niteliğine göre şekillenmiştir. Örneğin, makine suyu çekme işlevini yerine getirmediği için kurum, önemli sayıda sakalara ihtiyaç duşmuş, yine aynı nedenle, çeşmelere bağlı kalmıştır. Tulumba yangın mahalline atlarla değil de insanlarla taşındığı için sakalar haricinde her bir makineyi çalıştırmak için yedi kişilik gruplar oluşturulmuştur.

Örgütün kentin geneline hizmet sunması, makinenin sayısının artırılmasına bağlıydı. Bu, tulumbacılar ve tulumbanın kentin geneline yayılması anlamına geliyordu. İlk etapta makineyi kullanacak neferlerin ikâmeti için inşa edilen ve sonradan aynı zamanda makinenin seri üretimi ve sürekli bakım-onarımı için bir fabrikaya dönüştürülen Tulumbacıbaşı Konağı, İstanbul sur içinin geometrik olarak neredeyse tam ortasında inşa edilmiş; İstanbul merkezinin en önemli şehir simgelerinden birisine dönüşmüştür. Yangına acil müdahale etmek için İstanbul'un çeşitli noktalarında oluşturulan ve içerisinde hortumlu yangın tulumbasını barındıran istasyonlar



her bir semtin ve mahallenin birer parçası olmuşlardır. 1720'lerde yangınla örgütlü mücadele için yeni bir makine ortaya çıkmış ve makineyi kullanacak bir kurum tesis edilmiş olsa da erken modern İstanbul'u yangınlarla anılmaktadır. Yangınların meydana çıkış nedeni olan ahşap konut dokusu, bitişik nizamda inşa edilmiş evler ve insan hareketini kısıtlayıp ateşin bir yapıdan diğerine geçmesini kolaylaştıran dar sokakların yerli yerinde kalması muadillerine göre yeterli bir şekilde örgütlenmiş Tulumbacı Ocağı'nın yapabileceklerini sınırlandırmıştır.

### KAYNAKÇA

- [1] J. van der Heyden, *Fire Engines with Water Hoses and the Method of Fighting Fires now Used in Amsterdam*, çev: Lettie Stibbe Multhauf, Science History Publications/USA, 1996, s. 19.
- [2] Heyden, *a.g.e.*, s.viii.
- [3] Râşid -Çelebizâde, *Târih-i Râşid ve Zeyli*, III, (yay. haz. A. Özcan, B. Çakır, Y. Uğur, A. Z. İzgöer), Klasik Yayınları, 2013 s. 1429.
- [4] Râşid-Çelebizâde, *a.g.e.*, II, s. 1291-1292.
- [5] Heyden, *a.g.e.*, s. xiv, xvi.
- [6] Râşid-Çelebizâde, *a.g.e.* III, 1429.
- [7] Heyden, *a.g.e.*, s. 126.
- [8] Heyden, *a.g.e.*, s. IX.
- [9] R. Ekrem Koçu, "Davud Gerçek Ağa", İstanbul Ansiklopedisi, C. 8, Koçu Yayınları, 1966, s.4287.
- [10] BOA, AE.SMST III 1948, 19 Rebiülevvel 1182/3 Ağustos 1768; BOA, C.AS 34655, 29 Şevval 1215/15 Mart 1801.
- [11] Atatürk Kitaplığı, Albümler, 468/2.
- [12] Atatürk Kitaplığı, Kartpostallar, Krt 10197.
- [13] Koçu, *a.g.m.*, 4287.

- [14] BOA, D.BŞM1996/79, 24 Rebiülahir 1130/27 Mart 1718; BOA,A.DVNSMHH.d. 127/245, 29 Rebiülahir 1130 / 1 Nisan 1718.
- [15] Râşid-Çelebizâde, a. g. e., II, 1085.
- [16] BOA,AE.SAMD. III 21491, [tarihsiz].
- [17] BOA,D.BŞM 2100/66, 5 Cemaziyelahir 1132/14 Nisan 1720.
- [18] BOA,D.BŞM 2100/70, 4 Şaban 1132 / 11 Haziran 1720.
- [19] BOA,MAD.d. 21145 18 Şaban 1132 / 25 Haziran 1720.
- [20] Râşid-Çelebizâde, a. g. e., III, 1429.
- [21] T.Klaus, Türkische Gewänder uund Osmanische Gesellschaft: imAchtzehnten Jahrhunder, Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz, 1966, s. 105.
- [22] BOA,D.BŞM 7750/17, 8 Rebiülevvel 1134/21 Aralık 1721.
- [23] BOA, C.AS 48396, 11 Zilkade 1177/ 2 Mayıs 1764.
- [24] BOA,C.AS 52404, s. 1-5, 15 Muharrem 1233/25 Kasım 1817.
- [25] K.Çeçen, II. Bayezid Suyolu Haritaları, İSKİ Yayınları, İstanbul, 1997, s.43.
- [26] Çeçen, a. g. e. lv.2.
- [27] BOA,C.BLD 622, 14 Safer 1174/ 25 Eylül 1760.
- [28] BOA,C.BLD 2019, 18 Cemaziyelahir 1201 / 7 Nisan 1787.
- [29] BOA,C.AS 46433, 2 Safer 1175/2 Eylül 1761; BOA,C.BLD 6712, 29 Cemaziyelahir 1180/2 Aralık 1766.
- [30] BOA,D.BŞM 2243/68, [Tarihsiz].
- [31] BOA,D.BŞM 7751/61, 15 Ramazan 1134/29 Haziran 1722.
- [32] İstanbul Kadı Sicilleri.d. 24, s. 334. Evasıt Rebiülahir 1139/10 Aralık 1726.
- [33] BOA,D.BŞM 4475/66, 3 Ramazan 1177/6 Mart 1764.
- [34] BOA,C.BLD 2410, s. 2, 27 Rebiülahir 1159/14 Mayıs 1746.
- [35] BOA,A.DVNSMHH.d. 131/896, s. 325, 10 Rebiülahir 1136/7 Ocak 1724.
- [36] BOA,C.BLD 6385, 16 Zilhicce 1148/28 Nisan 1736.
- [37] BOA,C.BLD 6135, 20 Cemaziyelevvel 1149/26 Eylül 1736.
- [38] Şemdanizâde Fındıklılı Süleyman Efendi, *Mür'it Tevârih*, (yay.haz. Münir Aktepe), C.I, İstanbul Edebiyat Fakültesi Yayınları 1976, s. 175.

- [39] BOA, D.BŞM 4451/30, s. 2, 11 Cemaziyelahir 1173 / 30 Ocak 1760.
- [40] Mehmed Hâkim Efendi, *Hâkim Efendi Tarihi*, (yay.haz. Tahir Güngör), C. I, Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı Yayınları, 2019, s. 89-90.
- [41] Ahmed Lûtfi Efendi, *Vak'anüvis Ahmed Lûtfi Efendi Tarihi*, (yay.haz. Ahmed Hezarfen), C.I, Tarih Vakfı-Yapı Kredi Yayınları, 1999, s. 122.
- [42] BOA,C.AS 21232, 29 Rebiülahir 1242/30 Kasım 1826; BOA,C.ZB 2190,29 Rebiülahir 1242/30 Kasım 1826.
- [43] BOA, HAT17358, 1242 / 1826.
- [44] BOA, HAT19308, 1242 / 1826.



# İKTİDARIN TEMSİLİYETİNDE MİMARİNİN ROLÜ: ERKEN CUMHURİYET DÖNEMİ AYASOFYA'SI ÜZERİNDEN BİR DEĞERLENDİRME

*Esra Babul Koç\**

*Sena Gökür Koç\*\**

## ÖZ

Mekân, iktidar ilişkileri ve ideolojik tutumlarla şekillenerek geçmişten geleceğe taşınırken toplumsal kimliğin oluşumunda da önemli bir rol oynar. Özellikle anıtsal mekânlar iktidar temsiliyetinin fiziksel tezahüründe ön plana çıkmaktadırlar. Anıtsallığı, mimari özellikleri ve kurgusuyla inşa

\* Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon - Türkiye, esrababul@ktu.edu.tr

\*\* Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon - Türkiye, senagoknurkoc@ktu.edu.tr

edildiği dönemin sosyo-politik ilişkilerini yansıtan Ayasofya bu durumun açıkça izlenebildiği en önemli örneklerden biridir. İstanbul'un fethiyle iktidar tarafından dönüştürülen sosyal ve siyasal ilişkiler kiliseden camiye çevrilen bu yapıyla birlikte görünür hale gelmiştir. Benzer şekilde, rejim değişikliğiyle beraber modernleşme çalışmalarıyla toplumsal dönüşümün hız kazandığı bir dönem olan Erken Cumhuriyet Dönemi'nde de yapılan reform ve değişimlerin en güçlü gösteri aracı Ayasofya olmuştur. Bu bağlamda çalışma; geçmişten günümüze iktidarlar ile kurduğu ilişkilerle ön plana çıkan Ayasofya'nın Erken Cumhuriyet Dönemi'ndeki iktidar-temsiliyet bağlamındaki rolünü irdelemeyi hedeflemektedir. Bu dönemde iktidarın modernleşme yönünde kurguladığı politikaların topluma ve diğer uluslara gösteriminde Ayasofya'yı şekillendiren müdahaleler önemli olmuştur. Ayasofya'da yabancı uzmanların davet edilmesiyle başlatılan onarım, bakım, müzeye tahvil ve istimlak çalışmaları toplumsal dönüşümün mekânsal pratikleri olarak karşılık bulmuştur. Özellikle diplomatik bir rutine dönüşen Ayasofya ziyaretleri iktidar ideolojisinin mesajını görünür kılmıştır. Buradan hareketle bu çalışmada, Ayasofya'nın iktidar temsiliyetindeki rolü gerek iktidarın fiziksel müdahaleleri gerekse de siyasi aktörlerin ziyaretleri üzerinden tartışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Mekân, İktidar, Temsiliyet, Ayasofya, Erken Cumhuriyet Dönemi*

## 1. Giriş

*Gerçek yaşam olarak temsil edilen şey, aslında sadece daha gerçekçi bir hale gelmiş gösteri yaşamı olarak ortaya çıkar.[1]*

Kültürel, ekonomik ve siyasi diyalektik çerçevesinde toplumsal örüntülerin sergilendiği ve iktidar ilişkilerinin de içinde barındırıldığı mekânlar, ideolojilerin fiziksel tezahürünün temsil araçlarıdır. Sosyal ve siyasal süreçler, hem mekân oluşumunun şekillenmesinde hem de canlı bir varlık olan mekânın gelişimi ve dönüşümünde önemli bir rol üstlenmektedir [2]. Toplumsal üretim ile şekillenen mekân, toplumun denetimini elinde tutmayı

amaçlayan iktidar için, stratejik bir araç olarak görülebilmekte ve kullanılabilir [3]. Nitekim bu amaca hizmet eden mekânlar, hem toplumsal ilişkilerin sosyal ve siyasal açıdan düzenlenerek iktidarın egemenlik sınırlarının belirlenmesinde [4] hem de politika-ideoloji-güç bağlamında belirleyici bir rol oynamaktadırlar [5, 6]. Tekeli bu durumu, süreç içerisinde hızlı yaşanan değişimlerle toplumsal olanın belirleyici, mekânın ise belirlenen bir konuma ulaştığı şeklinde ifade etmektedir [7].

Tarih boyunca sosyal ve siyasal ilişkilerle iktidar tarafından inşa ettirilen mekânlar, iktidarın gücünü ve ideolojisini sembolize eden olgular olarak kabul görmüştür. Yaşanan çeşitli toplumsal, siyasal, politik ve ideolojik değişimlerle iktidarın gücünün sembolü haline dönüşen mekânlar, geçmişten geleceğe yine iktidarın müdahaleleriyle taşınırken, toplumsal hafızanın sürekliliğinde önemli görev üstlenmektedirler. Geçmişin mutlak kanıtları olarak algılanan bu mekânlar, kendi yapısından öteye geçerek, tarihsel ve siyasal bağlamda yeni iktidarın meşruiyet aracına dönüşmektedirler [8].

Kültür, inanç ve toplumsal örgütlenmede yaşanan değişimlerle, farklı iktidarların idaresi altına giren Bizantion, Antoniana, Nova Roma, Konstantinopolis ve İstanbul kentlerinin örtüşen fiziksel sınırları ve tarihleri, farklı toplumları temsil eden bir simgesel olgular hazinesidir [9]. Bu noktada kesişimin odağı olarak adlandırabileceğimiz İstanbul, iktidarların politik ve ideolojik tutumlarının fiziksel temsiline olanak sunan, kimi zaman yapı inşasına, kimi zaman da inşa edilmiş yapılara yapılan önemli müdahalelere sahne olmuştur. Tarihi süreklilik göz önüne alındığında, gerek inşası gerek se de dönemsel müdahaleleriyle Ayasofya, en önemli örneklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayasofya, Bizans döneminde M.S. 326'da I. Konstantinos'un Hristiyanlığı devletin resmi dini olarak benimsemesiyle doğan yeni devlet ideolojisinin kabulünde, Fatih'in 1453'te fethettiği Konstantinopolis'te Osmanlı meşruiyetini ve iktidarlığının gücünü kabul ettirmesinde, Milli Mücadele'den zaferle çıkan ve 1923'te Cumhuriyet'i ilan eden Türk milletinin kurduğu modern ve çağdaş hükümetin politik-ideolojik tutumunun ve inşa etmeye çalıştıkları modern dünya görüşlerinin temsiliyetinde en önemli araçlardan biri olmuştur.



Cumhuriyetin ilanıyla batılılaşma ve modernleşme üzerinden kurgulanan ideolojiler, yeni politikaları ve toplumsal yaşam normlarını beraberinde getirmiştir. Vedat Nedim bu oluşumlara “... *Millî kurtuluş hareketiyle kendini bulan ve Gazi Mustafa Kemal'in şahsında en kuvvetli mümessilini yaratan türk dehası, derhal 'ishâlcılık' zihniyetinden 'inkılâpcılık' zihniyetine geçti. İçtimai inkılâbımızın her safhasında aynı zihniyetin yaratıcı hamlelerini görüyoruz. Saltanat yerine Cümhuriyet, Mecelle yerine Medenî kanun, Fes yerine Şapka, arap harfleri yerine yeni türk harfler.*” ifadeleriyle dikkat çekmiştir [10]. Bu hususta yeni cumhuriyet rejiminin en önemli mücadele alanlarından biri geçmişle bağlarını kopararak kurgulamaya çalıştıkları ideolojilerinin hem kendi toplumlarına hem de dünyanın geri kalanına göstermek olmuştur. Dolayısıyla geçmiş iktidarların gerçekleştirdiği değişim ve dönüşümleri görünür kılmakta mutlak görev üstlenen Ayasofya, Erken Cumhuriyet Dönemi'nde de bu rolünü sürdürmeye devam etmiştir.

Çalışma, Erken Cumhuriyet Dönemi'nde iktidarın gerçekleştirdiği dönüşüm sürecinde, Ayasofya'nın ne şekilde araçsallaştırıldığını ortaya koymayı hedeflemektedir. Ayasofya'nın bir anlatı aracı olarak kendini inşa eden ve/veya müdahaleleriyle dönüşüme uğratan iktidar tutumunun fiziksel tezahürünün karşılığı aranacaktır. Araştırma hem Türkiye Cumhuriyeti hem de dünyanın geri kalanında önemli etkilere sahip 1929 Dünya Ekonomik Buhranıyla II. Dünya Savaşı kapsayan yıllarla sınırlandırılmıştır. 1930'lardan 1940'lı yıllara geçerken siyasi, toplumsal, hukuksal, ekonomik, eğitim ve kültür alanında gerçekleştirilen inkılap çalışmaları, önemli üslupsal kırılmaları beraberinde getirmiştir. Özellikle saltanatın kaldırılıp Cumhuriyetin ilan edilmesiyle hız kazanan çalışmalar, iktidarın “modern bir ulus yaratma” gayesini açığa çıkarmıştır. Bu hususta Ayasofya, yeni kurulan iktidarın, köklü değişikliklere giderek ortaya koymaya çalıştığı hem politik ve ideolojik tutumunun hem de modern ve çağdaş toplumun gösteri araçlarından biri olmuştur. 1931'de Ayasofya'nın sıvayla kaplanan mozaiklerinin temizlenerek restore edilmesi için Bizans Enstitüsü müdürü Thomas Whittemore davet edilmiş ve yapı 1934'te müzeye çevrilerek tamirat, onarım ve iyileştirme çalışmaları başlatılmıştır. Akabinde 1935'te Sch-

neider başkanlığında Ayasofya bahçesinde ve çevresinde arkeolojik kazılar başlatılmış, açığa çıkan eserlerin temizlenerek bir müzede sergilenmesi için adım atılmıştır. Yapılan bu çalışmaların modern Türkiye'nin çağdaşlaşma yönündeki fiziksel karşılıklarından olduğunu söylemek mümkündür. İktidarın modern toplumsal dönüşümünün temsil aracı olarak Ayasofya'da yapılan çalışmalar oldukça önemlidir. Ayasofya, yapılan çalışmalarla bir yandan sosyal bir merkez haline dönüşürken diğer yandan diplomatik rutinin bir parçası haline gelmiştir. Özellikle devlet adamlarının Ayasofya ziyaretleri, modern Türkiye Cumhuriyeti'nin gösteri aracına dönüşmüştür. Buradan hareketle çalışma; Ayasofya'daki mozaik restorasyonu, tamirat, bakım ve onarım, istimlak çalışmaları, arkeolojik kazılar, müzeye dönüşüm ve sergileme faaliyetleri, eğitim, kültür ve bürokratik amaçlı düzenlenen geziler üzerinden iktidar-mimari temsiliyet ilişkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

## 2. Kavram Örgüsü: Erk, İktidar, Temsiliyet, Mekân Üzerine Notlar

Erk ve iktidar kavramları “bir işi yapabilme gücü” şeklinde tanımlanırken aynı zamanda birbirlerini de tanımlamaktadırlar [11]. Bireylerin veya toplumların, başka birey veya toplumları denetim altına alma yetisi olarak tanımlayabileceğimiz iktidar kavramını, başkalarını yönetebilme yeteneği ve/veya gücü olarak da ifade etmek de mümkündür [12, 13]. İdare etme ve yönetme kudretine sahip iradeyi tanımlayan iktidarın güçle ilişkilendirilmesi dikkat çekicidir. İktidar, mekân ve mekân üretimiyle ilişki kurarak gücünü somut şekilde ortaya çıkarmaktadır [14]. Mimarlığın temel eylemi olan mekân inşası, tarihin her döneminde yapma, yıkma, bozma, yeniden inşa etme, düzenleme ve icat etme yollarıyla iktidara kabul ettirme gücü sağlamaktadır [15]. Bu bağlamda mekânın sahip olduğu bu güç, iktidarın meşruiyetini kazanmasında ve kendini görünür kılmasında önemli bir rol üstlenmektedir.

“Birinin veya bir topluluğun adına davranma, benzetme, benzerini yapma ve örnek yapma” anlamına gelen temsiliyet kavramı, iktidar ile ilişkilendirildiğinde politik bir anlam kazanmaktadır [16]. Tarihin hemen her dö-

neminde iktidarın egemenliğinin meşrulaştırılması, gücünün sembolize edilmesi ve toplumsal hafızanın oluşturulmasında bir araç olarak temsiliyet biçimleri önem arz etmiştir. İktidar kavramının taşıdığı güç olgusuyla gelecek nesillere aktarılan değerler sistemi, temsiliyet biçimleriyle ifade edilmektedir [17].

Toplum üzerindeki denetimi sağlayan politik gücün temsil biçimi, uygulamada semboller, ritüeller ve mekân üretimi şeklinde karşılık bulmuştur. Bunlara örnek olarak; geçmiş kültürlerde para üzerine işlenen iktidar figürleri, inanç yapılarının duvarlarını süsleyen freskler, kralların tahta çıkışları ve taç giyme törenleri örnek verilebilir [18]. Benzer şekilde büyük imparatorlukların tarihleri incelendiğinde iktidarın gücünü ve iktidara karşı güven duygusunu pekiştiren şenlik, festival, karnaval, anma törenleri, ziyafet, eğlence ve yarışma gibi törenler önemli temsil faaliyetleri olarak kabul görmektedir [19]. Törenlerin yanı sıra Avrupalı ve Osmanlı hükümdarlar ve aile üyeleri iktidarlarını meşrulaştırma sürecinde tarihi kişilikler ve efsanelerden de yararlanmışlardır [20]. İktidar temsiliyetinde, görsel imgelerin kullanımına ağırlık veren uygarlıkların aksine İslam toplumlarında imge kullanımının yasaklanmış olması, bu toplumların seremoniler, ritüeller ve özellikle mimarlık faaliyetleri gibi farklı temsiliyet biçimlerine yönelmesine yol açmıştır. Bu durum İslam toplumlarındaki mutlak saltanat sistemlerinde sanat patronluğunu hem zenginliğin temsili hem de bireysel gücün göstergesi haline getirmiştir [21]. Osmanlı imparatorluğunda iktidarın temsiliyetine yakından bakacak olursak; tahta çıkış, padişah çocuklarının doğumu, evlilikler, askeri zaferler, ordunun sefere çıkması, bir elçi veya konuğun ağırlanması ve bir şehrin fethedilmesiyle yapılan şenlikler, gösterişli geçiş alayları, Mekke'ye gönderilen hediyelerle yapılan geçiş törenleri gibi kutlama faaliyetlerindeki amaç gücü vurgulamak ve unutturmamaktır [22]. Benzer şekilde kamusal alanlardaki armalar, resmi müzik ve marşlar, nişanlar, imparatorluk sancağı ve resmi yazışmalarda kullanılan dil imparatorun gücünü doğrudan topluma ileten sembollerdir [23]. İktidar, hemen her alanda gücünü temsil ederken toplum da “padişahım çok yaşa” sözleriyle bağlılığını göstermiştir



İktidar gücünün gösterisinde her ne kadar ritüeller, semboller ve törenler kullansa da, iktidarın fiziksel tezahürünün en önemli karşılığı mimarlık faaliyetleridir. İbn Haldun, iktidarların isimlerini duyurmak ve ölümsüz kılmak, siyasi ve ekonomik varlıklarını temsil etmek ve gücünü göstermek için mimari eserlere başvurduklarını ifade etmiştir [24]. Kuşkusuz iktidarlar, inşa ettirdikleri yapılarla yönettikleri toplumun zihninde önemli izler bırakarak güçlü bir gösteri yapmayı amaçlamaktadırlar [25]. İktidar ve toplumun mekân üzerinden kurduğu ilişki, iktidarın amaç ve ideolojileriyle birlikte düşünüldüğünde anlam kazanmaktadır. Çünkü mekân, iktidarın varlığını ve gücünü ideolojik ve sembolik anlamlarla topluma ileten araçlardır.

Mekânın üstlendiği temsil rolü, bir yandan iktidarın egemenliğinin sınırlarını kurgulamaya yardımcı olurken, diğer yandan da kendi değerlerini üreterek toplumsal hafızanın oluşumunu desteklemektedir. Mekân; inanç, norm ve değerler bütünü olarak sosyo-politik düzen ve meşruiyet kaynağına ihtiyaç duyan ideolojilerin düşünce, kültür ve hâkim inanç sistemleriyle yakından ilişkilidir [26, 27]. İktidarların dini bir gereklilik olmamasına rağmen güçlerini ve hamiliklerini meşrulaştırmak için bağış yaparak dini mekân inşa ettirmeleri ideolojik tutumlarının sergilenmesinde önemlidir. Bu bağlamda kendi düzenini kurmak isteyen iktidarlar, ideolojilerinin fiziksel tezahürü olarak anıtsal yapı inşasına girişmiştir. Bizans Dönemi'nde dini ve iktidar ritüelleriyle ön plana çıkan Ayasofya, Osmanlıların fethinin ardından camiye dönüştürülerek yine iktidarın meşruiyetinde ön plana çıkan kaftan giyme törenlerine sahne olmuştur [30]. Akabinde yapı, Osmanlı hükümdarı Yavuz'un Ayasofya'da hilafet kaftanını giymesiyle temsil gücünü daha da arttırmıştır [31].

Mekân, yaratma ve dönüştürme gücünü elinde bulunduran bir eylem alanıdır. Mekânın politik karakteri, hâkim iktidar ideolojilerinin kontrolü altında toplumsal dönüşüme etki etmektedir [32]. Yaşanan sosyal, siyasi ve ekonomik değişimlerle toplumsal ve kültürel bir mekanizmaya dönüşen mekânlar, yönetim biçimi veya iktidar değişimlerinde hâkim ideolojilerin temsil rolünü üstlenmektedirler [33, 34]. Bu açıdan mekân, iktidarla ilişki kurarak, bir yandan iktidarın hâkimiyet kurmasını sağlarken diğer yandan

da iktidarın gücünün kaynağı olarak kendisini temsil edecek bir müdahale ve mücadele alanına dönüşmektedir. Ayasofya, önceki dönemlerde olduğu gibi Cumhuriyetin ilanı ile kurulan yeni Türkiye Cumhuriyeti'nde de meşruiyetini pekiştirmek isteyen iktidarın önemli müdahale alanlarından biri olmuştur. Cumhuriyetin ilanı ile iktidar, geçmişle bağlarını koparmak için çağdaşlaşma ve modernleşme üzerine kurguladığı inkılap çalışmalarıyla toplumsal düzende değişikliğe gitmiştir. Bu amaçla Ayasofya'da Osmanlı zamanında sıvayla kaplanan mozaiklerinin temizlenmesi ve restorasyonu, bahçesinde ve çevresinde gerçekleştirilen arkeolojik kazılar ve camiden müzeye tahvil edilmesi gibi birtakım çalışmalar başlatılmıştır. Ayasofya'ya yapılan müdahalelerde kendi düzenini kurma idealleriyle toplumu biçimlendirmeye çalışan iktidar, toplumsal dönüşümü bu yapı üzerinden yansıtmayı hedeflemiştir. Bu amaçla yapılan düzenlemeler toplumsal dönüşüm süreciyle örtüşerek iktidarın ideolojik temsilinin fiziksel tezahürüne dönüşmüştür.

### 3. Temsil Aracı Olarak Ayasofya

*"...Çok şükür Tanrı'ya ki böyle bir yapının kurulmasına beni memur etti...  
Ey Süleyman seni geçtim..."[35].*

Tarih boyunca inanç yapıları ve ritüelleri, coğrafya, sosyal yaşamdaki ve inanç sistemlerindeki değişimler ve iktidar ilişkilerine bağlı olarak değişim ve dönüşüm yaşamıştır. Özellikle iktidar değişimlerinde, iktidarın toplumla kuracağı ideolojik ve politik söylemler yapılar üzerinden kurgulanmıştır. Bu hususta Ayasofya, iktidar temsillerinde ön plana çıkan yapılardan biri olmuştur. Ayasofya, Bizans ve Osmanlı İmparatorluğu'nda iktidarın meşruiyetinin temsil aracı olurken, Cumhuriyet rejiminin ilanı ile kurulan yeni Türkiye'nin de gerçekleştirdiği köklü değişimlerin gösteri aracı olma işlevini üstlenmiştir.

Bizans devrinde Ayasofya, imparatorluğun yeni resmi dini olarak kabul edilen Hristiyanlığın dini mabedi ve dünyevi adil yönetimin temsilcisi olarak kullanılmıştır [36]. Toplumsal değişimler ve iktidar ilişkileriyle dönüşen

Ayasofya, Bizans Dönemi'nde üç kez inşa edilerek Büyük Kilise (Mega Eklesia)'den Kutsal Bilgelik-Ulu Hikmet (Sophia)'e dönüşmüştür [37]. Dördüncü yüzyılın sonlarında Roma İmparatorluğu'nun ikiye ayrılmasıyla Doğu Roma İmparatorluğu'nun başkentinde yer alan Ayasofya, dini bir yapı olmanın ötesinde siyasi ve politik bir rol üstlenmiştir. Beşinci yüzyılın başlarında imparatorluk üyeleri ve patrik arasında yaşanan anlaşmazlıklardan ötürü çıkan isyan ve ayaklanmalarda Ayasofya büyük zarar görmüştür [38]. İktidarın gücünü görkemli bir mekânla gösterme kaygısı taşıyan İmparator İustinianus, Ayasofya'yı yeniden inşa etmesine rağmen 532'deki Nika İsyanı yapıyı tekrar kullanılmaz hale getirmiştir [39]. İsyanın bastırılmasının ardından üçüncü kez inşa edilen Ayasofya, imparatorluğun hükmettiği farklı coğrafyalardan getirilen malzemeler ve heybetli yapısıyla imparatorun büyüklüğünün somut temsiline dönüşmüştür. Artık Ayasofya, tanrının kendisine emanet ettiği Hristiyan devletinin imparatorla birlikte sembolü haline gelmiştir [40].

Merkezi ve görünürlüğü yüksek bir yere inşa edilerek şehrin simgelerinden birine dönüşen Ayasofya, Osmanlı'nın fethinden sonra da bu durumunu sürdürmüştür. Fatih Sultan Mehmed 1453'te fethettiği Konstantinopolis'e törenle girdiğinde ilk durağı Ayasofya olmuştur [41, 42]. İstanbul'un fethiyle camiye çevrilen Ayasofya, kılınan ilk cuma namazıyla ilahi nizamın yeniden tesisi ve iktidarın mutlak gücünün fiziksel sembolü olmaya devam etmiştir [43, 44]. Buradan hareketle kadim olanın en önemli temsilcisi olan bu yapı, hem Bizans hem de Osmanlı döneminde her dönemin yeni aktörleriyle tekrar tekrar şekillenerek yeni anlamlar yüklenmiştir [45]. Benzer bir durumun Erken Cumhuriyet Dönemi'nde de devam ettiği yadsınamaz bir gerçektir. Bizans ve Osmanlı'da iktidar ilişkilerine bağlı olarak iktidarın meşruiyetinin temsil aracına dönüşen Ayasofya, cumhuriyetin ilanı ile kurulan Yeni Türkiye'nin de modern ve çağdaşlaşma çalışmalarının uygulama alanlarından biri olmuştur.

Cumhuriyetin ilanı, rejim değişikliği ve inkılap çalışmalarıyla yeni bir süreci başlatmıştır. Toplumsal ve kültürel açıdan yeni bir yaşam tarzını gerekti-



ren bu süreç, yeni bir zihniyet inşasını da beraberinde getirmiştir. Modern bir yaşamın ve buna bağlı değerlerin toplumun her kesimine yayılmasını hedefleyen yeni iktidar, hem ulusal kimlik inşasında hem de modernleşme çalışmalarında mekânları önemli birer basamak olarak kullanmıştır. Bu bağlamda tarih boyunca olduğu gibi, yapılar ve mekânlar, yeni ulus devletin temsilinde modernleşme ve çağdaşlaşma çalışmalarıyla ne kadar medeni olunduğuna ilişkin mesajın verilmesinde birincil araç olarak kullanılmıştır.

Mekân, toplumsal kimlik ve iktidarın biçimlenişinde rol oynayan değişim süreçlerinden etkilenirken, bir yandan da bu süreçlerin şekillenmesine katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla mekânların geçirmiş olduğu bu dönüşümler, toplumsal kimliğin biçimlenişini yansıtmaktadır [46]. Bu hususta Erken Cumhuriyet Dönemi'nde Ayasofya, Cumhuriyetin ilanıyla beraber iktidar eliyle gerçekleştirilen toplumsal değişim ve dönüşümün önemli bir temsilcisi olarak karşımıza çıkmaktadır. “Cumhuriyet'in laik modernleşme projesinin biçimsel pratiği” olarak kabul edilen Ayasofya, çağdaşlaşma yolunda toplumsal yaşam ve örgütlenme normlarına getirilen düzenlemelerin, topluma ve dünyanın geri kalanına gösteriminde görev almıştır [47]. Bu doğrultuda 1931'de Bizans Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Thomas Whittemore'un başkanlığındaki heyetin davet edilmesiyle Ayasofya'da başlatılan basit ve kapsamlı onarımların ardından gerçekleştirilen müzeye dönüşüm çalışmaları, iktidarın meşruiyetini ve dönemin ideolojik tutumunu yansıtmaya açısından oldukça önemlidir. Ayasofya'nın müzeye tahvil edilmesinden sonra 1935'te avlu ve bahçelerinde başlatılan arkeolojik kazılar ve çevre düzenlemesi için girişilen istimlak çalışmaları modernleşme adımlarının mekânsal pratikleri olarak karşılık bulmuştur. Modernleşme ve toplumsal dönüşüm çalışmaları, Ayasofya özelinde gerçekleştirilen bu fiziksel müdahalelerle eğitim, kültür ve bürokratik amaçlı düzenlenen ziyaretlerle gerek yurt içinden gerekse de yurt dışından gelen ziyaretçilerle gösterilmeye çalışılmıştır.

#### 4. Erken Cumhuriyet Döneminde Ayasofya

*“Artık ne yeşiller, ne maviler kafilesi Ayasofyaya dalıyor. Ne de bir sultan hıristiyanlığın mağlûp edilmiş ananeleri üzerine dolaşiyor. Bu eski eserin güzellikleri üzerinde yepyeni bir hava esmektedir... Garp usulünce giyinen genç türk... Mustafa Kemal, kendi heykelini diktirmiş, fes ve peçeyi yasak etmiştir. Sultanların oturduğu Yıldız köşkü şimdi bir müzedir. O halde sultanların camisi neden bir müze olmasın?” [48].*

Cumhuriyetin ilanından sonra iktidar, çağdaş bir devlet yaratma amacıyla bir dizi reform ve çalışma gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda 1931’de Whittemore’un Ayasofya’nın siva altında kalan mozaiklerinin açığa çıkarılmasıyla ilgili çalışması atılan en önemli adımlardan biridir [49]. Bizans sanatının nadide örneklerini teşkil eden mozaiklerin ortaya çıkarılması, bir bakım ve onarım çalışmasının ötesinde, modernleşme çalışmalarıyla dönüştürülen toplumun dünyanın geri kalanı ile nasıl bir ilişki kuracağına somut adımlarından biri olmuştur. Gerçekleştirilen çalışmalar hakkında ulusal ve uluslararası toplumun bilgilendirilmesinde gazete haberleri önemli görev üstlenmiştir. Gazetelerde özellikle iktidarın tutumu ve bu tutumun Ayasofya üzerinden nasıl şekillendirildiğini yansıtan birçok habere ulaşmak mümkündür. Bu hususta Akşam Gazetesi’nde yer alan “...Ayasofya camii güzelliğini bozan boyalar ve sıvalar temizlendikten, iyice tanzim edilerek zaten kendisi baştan aşağıya kadar bir şaheserken başka eserlerle de bir kat daha güzelleştikten sonra dünyanın en zevk ve memnuniyetle seyredilecek bir abidesi olacak ve aynı zamanda Türkün geniş düşüncesini bütün dünyaya haykıracaktır...” ifadeleri dönemin düşünce dünyasını açıkça ortaya koymaktadır [50].

Yeni Türkiye’nin inşasında önemli bir yer tutan inkılap ve modernleşme çalışmalarında “dönüşüm” kavramı ön plana çıkmıştır. Dolayısıyla politik, ekonomik ve toplumsal ilişkiler etrafında şekillenen dönüşüm sürecinde, Whittemore’un başkanlığında yenileme çalışmaları devam ederken, Ayasofya’nın müzeye tahvil kararı, modernleşme çalışmalarının yapısal ayağını

oluşturmuştur. Bu bağlamda 24 Kasım 1934'te alınan kararla ziyarete kapatılan ardından yapılan düzenlemelerle 1 Şubat 1935'te müze olarak yeniden kullanıma açılan Ayasofya, Erken Cumhuriyet Dönemi'nde iktidarın dönüşüm temelli modernleşme çalışmalarının önemli bir simgesi haline gelmiştir [51]. Ayasofya'nın müzeye dönüşümü, dönemin çağdaşlaşma politikaları, Yeni Türkiye'nin modernleşmesi ve Türk milletinin hoşgörüsüyle bağdaştırılarak ön plana çıkarılmıştır. Dönemin toplumsal dinamikleri çerçevesinde oluşturulan iktidarın ideolojik tutumuyla Ayasofya arasında kurulan ilişki, 1934'te Haber Gazetesi'nde yer alan köşe yazısında oldukça çarpıcı bir biçimde ifade edilmiştir [52]. Haberde “...Türk, en zayıf günlerinde bile, Ayasofyanın minarelerini büyük bir kıskançlıkla esirgemiştir. Şimdi, kuvvetli bulunduğumuz bu gün, adeta bütün beşeriyete ders verir gibi ‘Ayasofya Bizans ve Osmanlı müzesi olacaktır!’ diyoruz. Bu vukurane ve hakperestane siyasetin kiyaseti, bu geniş düşünce, her dostlarımızın, hem de düşmanlarımızın gözünden kaçmayacaktır...” ifadelerine yer verilmiştir. Benzer şekilde Türksözü Gazetesi'ndeki haberde geçen “...Ne yerinde bir karar: Ayasofya; büyük bir müze ve Sultan Ahmet; büyük bir kütüphane oluyor... Eğer kafalarımız, içinde yaşadığımız büyük dünya inkılâbının, dünya değişikliğinin manasını anlayamayacak kadar dar, kuru ise elbette bu camilerin kilitlerinin sökülmesine razı olamayız.. Yok eğer kafalarımızda dünya hareketlerini kavrayacak bir istidat ve kabiliyet varsa asla tereddüde lüzum yok.. Bu azametlerine lâyük bir hale behemehal getirilmeli ...” ifadeleriyle Ayasofya'nın müzeye tahviliyle yeni kurulan toplumsal düzenin bağı açıkça gösterilmiştir [53]. Erken Cumhuriyet Dönemi'nde çağdaş bir toplum yaratma amacıyla gerçekleştirilen çalışmalarda, Ayasofya'nın fiziksel bir gösteri aracına dönüştüğü yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle 1934'te yapının müzeye çevrilmesinin yanı sıra avlusunda başlatılan arkeolojik kazılar ve yapının anıtsallığının ön plana çıkarılmasını hedefleyen çevre düzenlemeleri de önemli çalışmalardır. Schneider'in 1935'te başlattığı modern arkeolojik kazılar, kazılar sonucu ortaya çıkan eserler ve bu eserlerin sergilenmesi toplum nezdinde geniş etki uyandırmıştır [54]. Ayasofya'nın müzeye çevrilmesinde olduğu gibi arkeolojik kazılarda iktidarın temsiliyetiyle ilişkilendirilmiştir. Bu hususta İsmet İnönü'nün “The Financial Times”ta kaleme aldığı makale dikkat çekicidir [55]. İnönü bahsi geçen makalesinde “...



*Bu memleket, toprağının bir köşesinde, Bizanstan veya Romadan yeni bir eser bulacaklar diye korkarlardı Şimdi toprak altından yeni eserler çıkarmağa kendisi çalışıyor... Ayasofya'nın Bizans eserleri için müze haline konması bilmem ki tefsire muhtaçmıdır? Atatürkün geniş ve yüksek fikrini, toleransını, hakikat arayıcılığını ve memleketin içtimâi ve ilmi bünyesinde vücuda getirdiği hayırlı istihalenin derin izlerini, hiçbir şey bu sade misal kadar belirtemez..."* ifadelere yer vermiştir. Buradan hareketle Ayasofya'da gerçekleştirilen çalışmaların toplumsal düzenlemelerle bağdaştırılarak iktidarın tutumuyla örtüştürülmeye çalışıldığını söylemek mümkündür.

Yeni Türkiye, Bizans ve Osmanlı eserlerinin sergileneneceği müzeye çevrilen ve avlusunda yapılan modern arkeolojik kazılar sonucunda kamusal mekân vurgusu ön plana çıkan Ayasofya aracılığıyla dış dünyaya vermek istediği mesajları iletmış oluyordu. İktidar, sosyal yaşamdaki reformlarla yeni bir düzene soktuğu toplumsal yapıyla diğer devletlere modern bir görünüm sunmayı istemiştir. Dolayısıyla dönüşümün hız kazandığı bu dönemde, önemli temsil araçlarından biri olan Ayasofya'nın içinde olduğu kadar çevresel dokusundaki düzenlemeler de önemli olmuştur. Bu amaçla müzenin etrafında bulunan kimsesizler yurdu ve eski adliye sarayı gibi yapıların enkazlarının kaldırılmasını ve avlunun çevresinde bulunan kahvehane ve dükkân gibi köhne binaların istimlakını içeren bir temizleme programı hazırlanmıştır [56]. Geniş bir bütçe ayrılarak planlanan bu programla yapının çevresel dokusu düzene sokulurken, yapılacak boşaltmalarla anıtsal karakterin ön plana çıkarılması hedeflenmiştir [57]. Böylelikle merkezi otorite iletmek istediği simgesel mesajı somut hale getirmiştir.

Modernleşme çalışmalarıyla toplumsal yaşam normları yeniden düzenlenirken, çağdaş Türkiye'nin modern dünyayla kuracağı ilişkide Ayasofya önemli bir temsilci olmuştur. İktidar, Ayasofya'da gerçekleştirdiği mozaiklerin restorasyonu, müzeye dönüşüm kararı, sergi ve tefriş çalışmaları ve avludaki kazılar gibi basit ve kapsamlı bakım ve onarımları içeren birçok çalışmayla, hem ideolojik tutumunu hem de meşruiyetini ortaya koymuştur. Dolayısıyla bu çalışmaların, gerek topluma gerekse de diğer devletlere gösteriminde Ayasofya ziyaretleri önem kazanmıştır. Erken Cumhuriyet

Dönemi'nde Ayasofya ziyaretlerini eğitimsel, kültürel ve bürokratik olmak üzere üç kategoriye ayırmak mümkündür. Ayasofya tarih öğreticiliğiyle bir yandan muallimler, maarif vekilleri, yurt içinden ve yurt dışından öğrencilerin eğitim amaçlı gezilerine diğer yandan da kültürel dokusuyla yerli ve yabancı birçok seyyahın ziyaretine ev sahipliği yapmıştır. Kültürel ve eğitim amaçlı düzenlenen gezilerle birlikte bürokratik aktörlerin ziyaretleri de oldukça önemlidir. Bu hususta Ayasofya'nın 1934'te müzeye çevrilmesiyle bu gezilerin hem siyasi hem de kültürel açıdan daha dikkat çekici hale geldiği anlaşılmaktadır. Öyle ki Ayasofya'nın müze olmasının ardından bürokratik bir rutine dönüşen ziyaretler ulusal basında geniş yer bulmuştur. İsveç Velihtı Gustaf Adolf, İtalya Prensesi Maria de Savoie, İngiltere Kralı VIII. Edward, Bahreyn Sultanı Şeyh Abdurrahman Hamid bin İsa, Hindistan mihracesi Dhhrampur, Romanya Kralı Carol başta olmak üzere İngiltere, Almanya, Yugoslavya ve Afganistan gibi birçok ülkenin milletvekillerinin gezileri ulusal basında ön plana çıkarılmıştır [58]. Ayasofya'nın müzeye dönüştürülmesinin ardından bürokratik amaçlı düzenlenen gezilerde olduğu gibi kültürel ve eğitim amaçlı ziyaretlerde de artış yaşanmıştır. Belçika, Almanya, İngiltere, Amerika gibi ülkelerden çok sayıda yabancı Ayasofya'ya ziyaret ederken öğrenciler, öğretmenler, bilim kurulları ve akademisyenler de ziyaretçiler arasında yerini almıştır [59]. Dış dünyanın uğrak noktalarından birine dönüşen Ayasofya, modern Türkiye'nin hızla değişen toplumunun da dikkatini çekerek ülke içinden de binlerce ziyaretçiyi ağırlamıştır [60]. Gerçekleştirilen bu ziyaretler, Ayasofya'nın çağdaş iktidarın gösteri aracına dönüştüğünü kanıtlar niteliktedir. Nitekim yurtdışından davet edilen uzmanlar aracılığıyla yapılan Ayasofya düzenlemeleri çok sayıda ziyaretle gözler önüne serilmiştir. Böylelikle Ayasofya, Erken Cumhuriyet Dönemi'nin başlarından itibaren yaşanan büyük değişimin ulusal ve uluslararası düzeyde benimsenmesinde etkin rol oynamıştır.

### 5. Değerlendirme

Rejim değişikliğiyle başlayan Erken Cumhuriyet Dönemi, geçmişle bağların koparılarak modern ulus inşasına ilerleyen bir süreçtir. İktidarın inşa etmeye çalıştığı bu modern toplum, temelini dönüşüme dayandırmıştır. Dö-



nüşüm kavramından yola çıkarak toplumsal yaşam normlarını değiştiren iktidar, hem kimlik inşasında hem de kendini dış dünyaya kabul ettirmede Ayasofya'yı önemli bir basamak olarak kullanmıştır. Mevcudiyetle geçmiş ve gelecek arasında köprü görevi üstlenen Ayasofya, modernleşme ve inkılap çalışmalarının mekânsal pratiği olarak kabul görmüştür. Dolayısıyla Ayasofya iktidarın temsiliyeti ve toplumsal dönüşümün sağlanmasında önemli bir rol üstlenmiştir. Bu hususta hem Ayasofya'nın rolünün hem de dönemin ideolojik tutumunun ortaya konmasında 1939 tarihli Akşam Gazetesi'nde yer alan eleştiri yazısı oldukça dikkat çekicidir [61]. Yazıda Schneider tarafından Ayasofya'yı tanıtmak amacıyla 19. yüzyılda Gaspare Fossati tarafından resmedilen görsellerin yer aldığı "Die Hagia Sophia zu Konstantinopel" isimli kitap eleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Gazete haberinde eleştirilen görsel



Köşe yazısında yer alan şu ifadeler dönemin zihniyetinin açık bir resmini çizmektedir:

“... Bu resimler, bu modern kitaba konulurken altlarına: ‘Yüz sene evvelki taş basması eserlerden iktibas edilmiştir’ diye bir kayıd konmuştur. Vakia daha geçen seneye kadar İstanbulda, hatta Ayasofyanın içinde bulunan doktor Schneider de Ayasofyada bugün artık böyle yaşamaklı, feraceli kadınlar, sarıklı cübbeli, şalvarlı, keçe külahlı erkekler, dilenciler, falan olmadığını herkesten iyi bilir amma bizi Avrupaya olduğumuzdan başka türlü tanıtmakta ısrar eden bazı müellifler vardır; belki kendisi de kasden arasına katılmıştır. Her halde eseri üzerimizde öyle intiba hasıl etti... Fetihden bugüne kadar Ayasofyaya ilk yapıldığı zaman sarfedilen paranın birkaç misli tamir ve teccid parası sarfedilmiştir. Gene hakgü olan garp müverrihlerini işhad ederek diyebiliriz ki, bu tarihî mabede Türklerin ettiği nakdî ve ilmî yardım olmamış olsaydı, bugün Ayasofyanın tek taşı bile yerinde kalmazdı. Bundan dolayı Ayasofya Bizanslı olduğu kadar da Türktür... Cümhuriyet hükümetine gelince: Onu her devirden daha ziyade takdir ettiğinin bir nişanesi olmak üzere bir müze olarak umuma açmıştır. Alman erkeoloğunun yazdığı zamanda olduğu gibi, Fransız âliminin esernin neşrettiği zamanda da Ayasofya bir müze idi. Maarif Vekâletinin Ayasofya’yı bir Bizans ve Türk müzesi olarak yeniden tertip ve tanzim hususndaki kararı bu beş asırlık dedikoduların en vakur ve en medenî bir cevabı olacaktır. Bu kararın ihtiva ettiği derin mânâyı bize ilk defa anlatan da gene Ebedi Şefin iradesi olmuştur...”.

Buradan hareketle Ayasofya’nın üstlendiği kültürel ve politik misyonlarla, bir yandan iktidarın gücünü ve meşruiyetini simgelerken diğer yandan da toplumsal dönüşümünün fiziksel tezahürünü ortaya koyduğunu söylemek mümkündür. Ayasofya’da gerçekleştirilen restorasyon ve arkeolojik kazılar, basit ve kapsamlı onarımlar, modern gelişmelerin iktidar tarafından ne derece takip edildiğinin ve uygulandığının sergilendiği bir sahneye dönüşmüştür. Böylelikle iktidar, dönüşüm ve yenileşme temelli çalışmalarının

halk tarafından benimsenmesini sağlarken, bir taraftan da ekonomik ve siyasi gücünü sergilemiştir. Ayrıca iktidar, camiden müzeye dönüştürdüğü Ayasofya üzerinden kurguladığı ideolojik tutumunu, diplomatik rutin haline getirdiği ziyaretler üzerinden hem kendi ulusuna hem de dünyanın geri kalanına gösterme imkânı bulmuştur.

## KAYNAKÇA

- [1] G. Debord, *Gösteri Toplumu*, (çev.) Ayşen Ekmekçi, Okşan Taşkent, İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 2018, s.122.
- [2] İ. Tekeli, *Mekânsal ve Toplumsal Olanın Bilgi Yazıları*, Tarih Yurt Vakfı Yayınları, İstanbul, 2010.
- [3] H. Lefebvre, *The Production Of Space*, (çev.) Donald Nicholson, UK: Blackwell Publishing, 1991, s.358.
- [4] A. Can, “Değişim ve Kimlik Bağlamında İstanbul’dan Özgün Bir Mekânsal Kesit: Rumelihisarı”, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyoloji Dergisi, S.77/102, 2013, s.80
- [5] P. Jones, *The Sociology Of Architecture*, Liverpool University Press, Liverpool, 2011.
- [6] P. Hirst, *Space and Power: Politics, War and Architecture*, Cambridge: Polity Press, 2005.
- [7] Tekeli, a.g.e., s.82-83.
- [8] E, Şahin, *Türkiye’de İktidar İdeolojisinin Mekâna Yansıması: Ayasofya Örneği*, (Basılmamış yüksek lisans tezi), İstanbul Üniversitesi, 2014, s.1.
- [9] D. Kuban, *Bizantion’dan İstanbul’a Bir Başkent’in 8000 Yılı*, İstanbul:SSM Yayınları, 2010, s.18.
- [10] V. N. Tör, *Harf inkılâbı*, Kadro, S.42/43, 1932, s.42.
- [11] <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 21 Kasım 2021).
- [12] O. Hançerlioğlu, *Felsefe Ansiklopedisi: Kavramlar ve Akımlar*, C.2, İstanbul: Remzi Kitabevi, 1979, s.71.
- [13] A. T. Kışlalı, *Siyaset Bilimi*, Ankara:İmge Kitabevi, 1990, s.77.
- [14] H. Lefebvre, *Mekanın Üretimi*, (çev.) Işık Ergüden, İstanbul:Sel Yayıncılık, 2014, s.287.
- [15] Hirst, a.g.e., s.42.
- [16] <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 21 Kasım 2021).

- [17] H. I. Şapçı, Bizans'tan Osmanlı'ya Şenlikler, Törenler ve Cihat Burak Resmine Yansıması, (Basılmamış yüksek lisans tezi), Işık Üniversitesi, 2014, s.15.
- [18] P. Leslie, *The Imperial Harem*, New York and Oxford: Oxford University Press, 1993, s.187.
- [19] Şapçı, a.g.t., s.24.
- [20] L., Thys Senocak, *Osmanlı İmparatorluğunda Kadın Baniler Hadice Turhan Sultan*, (çev.) Ayla Ortaç, İstanbul: Kitap Yayınevi, 2009, s.92.
- [21] W. Denny, *Late Islam The Age of Empires (1500-1800), Islamic Art and Patronage*, Washington: Al-Sabah Collection, 1900, s.215-222.
- [22] D. Kuban, *Türk ve İslam Sanatı Üzerine Denemeler*, İstanbul:Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 1982, s.37.
- [23] S. Deringil, İktidarın Sembolleri ve İdeoloji, İstanbul:Doğan Kitap, 2014, s.29-35.
- [24] İ. Haldun, *Mukaddime I-II*, (haz.) Süleyman Uludağ, İstanbul:Dergah Yayınları, 2011, s.402.
- [25] A. Giddens, *Ulus Devlet ve Şiddet*, (çev.) Cumhuriyet Atay, İstanbul:Kalkedon Yayınları, 2008, s.28.
- [26] H. B. Örs, *19. Yüzyıldan 20. Yüzyıla Modern Siyasi İdeolojiler*, (der.) H. Birsen Örs, İstanbul:Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2013, s.10.
- [27] T. Eagleton, *İdeoloji*, (çev.) Muttalip Özcan, İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 2011, s.23-25.
- [28] A. Akgündüz, S. Öztürk, Y. Baş, *Kiliseden Müzeye Ayasofya Camii*, İstanbul:Osmanlı Araştırmaları Vakfı, 2006, s.36.
- [29] A. Akgündüz, S. Öztürk, Y. Baş, *Üç Devirde Bir Mabet Ayasofya*, İstanbul:Osmanlı Araştırmaları Vakfı, 2005, s.66.
- [30] Z. Çelik, F. Diane, I. Richard, *Sokaklar ve Kentleşme Süreci*, İstanbul:Kitap Yayınevi, s.11-12.
- [31] Deringil, a.g.e., s.35.
- [32] T. Demirhan, *Eleştiri Aracı Olarak Mimari Temsil (1960-1990)*, (Basılmamış yüksek lisans tezi), Eskişehir:Anadolu Üniversitesi, 2019, s.1.
- [33] G. Akyürek, *Bilgiyi Yeniden İnşa Etmek, Tanzimat Döneminde Mimarlık, Bilgi ve İktidar*, İstanbul:Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 2011,s.7-21.
- [34] N. Ergin, *Kamusal Alanda Geçici Sanatsal Uygulamalar, Sanat ve Sosyoloji*, İstanbul:Bağlam Yayıncılık, 2005, s.110.
- [35] İ. Akçay, *Ayasofya Camii*, Ankara:Hakses Yayınları, 1999, s.30.



- [36] H. F. Diker, *Ayasofya: Bir İktidar Öyküsü, Bir Mimarlık Tarihi Dizini*, (der.) T. Elvan Altan, Sevil Enginsoy Ekinci, Ankara:Kalkan Matbaacılık, 2019, S.1-6.
- [37] S. Eyice, “*Ayasofya*”, Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, C.4, İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, s.206.
- [38] W. Müller-Wiener, İstanbul’un Tarihsel Topografyası, (çev.) Ülker Sayın, 2001, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, s.84-85.
- [39] Eyice, a.g.e., s.206.
- [40] G. Ostrogorsky, *Bizans Devlet Tarihi*, Ankara:TTK Basımevi, 1981, s.28.
- [41] G. Necipoğlu, *15. ve 16. yüzyılda Topkapı Sarayı, Mimari, Tören ve İktidar*, (çev.) Ruşen Sezer, İstanbul:Yapı Kredi Yayınları,2017, s.25.
- [42] C. Mango, *Bizans:Yeni Roma İmparatorluğu*, İstanbul:Yapı Kredi Yayınları, 2016, s.30-77.
- [43] S. Eyice, “*Ayasofya*”, İstanbul Ansiklopedisi, C.1, İstanbul:Tarih Vakfı Yayınları, 1993, s.448.
- [44] H. İ. Düzenli, Kiliseden Camiye Dönüştürme ve İstanbul’da Kiliseden Dönüştürülen Camiler Hakkında Notlar, FSM İlmî Araştırmalar İnsan ve Toplum Dergisi, 2020, S.387-423.
- [45] Düzenli, a.g.m., s.392.
- [46] Ç. Keyder, *Arka Plan, İstanbul, Küresel ile Yerel Arasında*, (haz.) Çağlar Keyder, İstanbul:Metis Yayınları, 2009, s.230.
- [47] S. Bozdoğan, *Modernizm ve Ulusun İnşası, Erken Cumhuriyet Türkiye’sinde Mimari Kültür*, (çev.) Tuncay Birkan, 2008, İstanbul: Metis Yayınları, s.124.
- [48] “*Ayasofyanın hayatında üç çağ*”, Hâkimiyeti Millîye, 19 İkinci Teşrin 1934, s.8.
- [49] BCA, nr.30.18.1.2/20.37.18, 07 Temmuz 1931.
- [50] “*Ayasofya müzesi*”, Akşam, 15 Kanunuevvel 1934, s.3.
- [51] “*Ayasofya müzesi*”, Akşam, 1 Şubat 1935, s.2., BCA, nr.30.18.1.2/49.79.6, 24 Kasım 1934.
- [52] “*Ayasofya ve Sultanahmet Camilikten Çıkarılmalı mı?*”, Haber, 11 Eylül 1934, s.3.
- [53] “*Sultanahmet ve Ayasofya*”, Türksözü, 12 Eylül 1934, s.1.
- [54] BCA, nr.30.18.1.2/50.88.19, 29 Aralık 1934.
- [55] “*Atatürk’ün birkaç hususiyeti*”, Ulus, 8 Şubat 1937, s.5.
- [56] “*Müze olan Ayasofya etrafında*”, Haber, 31 Mart 1936, s.3.

- [57] “Etrafı açılacak tarihî âbideler”, Haber, 18 Birinci teşrin 1938, s.2.
- [58] “İsveç veliahtının dünkü ziyaretleri”, Milliyet, 9 Teşrinievvel 1934, s.1., “İtalyan prensleri”, Milliyet, 6 Haziran 1934, s.3., “Ayasofyada”, Açıksöz, 6 Eylül 1936, s.2., “Bahreyn Sultanı”, Akşam, 12 Haziran 1936, s.2.
- [59] “Günün Meselesi”, Haber, 5 Nisan Birinci teşrin 1939, s.2., “Bir kadın ilim heyeti geliyor”, Kurun, 30 Nisan 1938, s.2.
- [60] “Etrafı açılacak tarihî âbideler”, Kurun, 2 Şubat 1935, s.3., “40 Bin, Ayasofya müzesini bu kadar kişi gezdi”, Son Posta, 19 Ağustos 1935, s.2.
- [61] “Ayasofya ve Propaganda”, Akşam, 1 Ağustos 19

# TANZİMAT SONRASINDA İNŞA EDİLMİŞ BÜYÜK PROGRAMLI YAPILARIN CUMHURİYET DEVRİNDE YENİDEN KULLANIMI VE MİRAS DEĞERLERİ ÜZERİNE BİR OKUMA

*Dr. Saadet Mutlu Kaytan\**  
*Prof. Dr. Can Binan\*\**

## ÖZ

Osmanlı İmparatorluğunun Tanzimat Fermanı sonrasında ve 19. yüzyılın ikinci yarısında ivme kazanan çağdaşlaşma süreci Cumhuriyetin 1923'te kurulmasıyla Türkiye Cumhuriyeti'nde de modernleşme hareketleriyle devam ederek hız kazanmıştır. Yeni oluşumları özellikle eğitim politikaları-

\* Pamukkale Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Denizli-Türkiye, smkaytan@gmail.com

\*\* Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul-Türkiye, binanb@gmail.com



nı desteklemek amaçlı olarak büyük programlı yapılara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu bağlamda kentsel alanda büyük programlı yapı ihtiyacı doğmuş ve işlevsiz kalmış ya da yeni işlevi ile kullanımına daha çok ihtiyaç duyulan büyük programlı yapılar kurumlara tahsis edilmişlerdir. Devlet dairesi, yönetim yapıları, meclis binası, eğitim gibi birçok ihtiyaç için Osmanlı döneminde inşa edilmiş büyük programlı yapıların tahsisi yapılmıştır. 19. yy'da inşa edilmiş yapıların İstanbul'da fazla sayıda ve işlevsiz kalmış durumda olmaları özellikle bu yapıların özgün işlevlerinden farklı işlevlerle kullanılmalarına yol açmaktadır. Bu yapılar tahsis edildikleri dönemde henüz yeni inşa edilmiş durumda olup, yeni işlevler için ihtiyacı karşılayabilecek kullanılabilir yapı stoğu olarak görülmektedirler. Günümüzde mimari miras olarak değerlendirilen bu yapılar, tahsis edildikleri dönemde bu tanımla nitelendirilmiyor olsalar dahi, bazı yapılarda gerçekleştirilen dönüşüm uygulamaları tasarım ve koruma hassasiyeti barındırmaktadır. Bu çalışma kapsamında farklı işlevlerle yeniden kullanılan 19. yy'da inşa edilmiş yapıların; tahsis edilme süreçlerine değinilerek, mimari dönüşüm uygulamaları koruma yaklaşımları bağlamında değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** 19. Yy Mimarlığı, Koruma, Mimari Miras, Restorasyon Tarihi, Yeniden Kullanım

### 1. Giriş

19. yy; Avrupa'da olduğu gibi Osmanlı İmparatorluğu'nda da değişim ve modernleşme dönemidir. Bu dönemde sosyolojik, idari, kültürel ve mimari alanda yenilikler ve dönüşümler görülmüştür. Sosyal yaşam, kültürel hayat ve yönetim şeklinde ortaya çıkan değişiklikler mimari alanda farklı beklenti ve ihtiyaçların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Tanzimat Dönemi reformları sonucu kışla gibi büyük programlı yapı ihtiyacı oluşmuş, ayrıca dönemde çıkan yangınlar sonucu ahşap yerine kağır yapım tekniğinin kullanılması ön plana çıkmıştır. Bütün bunların sonucu olarak büyük ölçekli, kağır yapım tekniğinde binalar inşa edilmiştir. Bu yapıların bazıları devletin yönetim şeklinin değişmesi sonucunda işlevsiz ve kullanım dışı kalmışlardır.

Eski imparatorluk başkenti olmasının da etkisiyle İstanbul Cumhuriyetin ilk yıllarında geri plandadır. Başkent Ankara'ya önem verilmiş, yeni yapılaşma, yeni rejimin ihtiyacı olan devlet kurumları ve eğitim kurumları bu ilde yoğunlaşmıştır. İstanbul'a yatırım faaliyetleri ekonomik durumun da etkisiyle 1930'lara değin genellikle yapılmamış, yeni yapı ihtiyacı mevcut yapıların tahsisi yoluyla giderilmeye çalışılmıştır.

## 2. 19. yy'ın 2. Yarısı ile 20. yy Başında Osmanlı Devleti'nde ve 1923 Sonrasında Türkiye Cumhuriyeti'nde Mimari, Sosyal, Kültürel Ortam

19. yy'da dünyada olduğu gibi Osmanlı Devleti'nde de önemli değişimler görülmüş ve bir geçiş dönemi yaşanmıştır. Dünyadaki bu hızlı dönüşüm Osmanlı devletinde de bu gelişmeleri yakalama çabası ve modernleşme hareketleri olarak görülmektedir. Bu sürecin önemli sonuçlarından biri devlet kurumlarında ve yapılarında ortaya çıkan yeniliklerdir.

28 Şubat 1856 tarihinde ilan edilen Islahat Fermanı ile endüstrileşme ve modernleşme hız kazanmış, batı ülkelerinde görülen kurumlara benzer örgütlenmeler örnek alınmıştır. Bu hareket mimarlık, kültürel miras ve koruma alanında da etkisini göstermiştir [1].

Modernleşme hareketlerinin önemli göstergeleri mimarlık alanında olmuştur. Dönemin farklılaşan mimarisi; başta İstanbul olmak üzere, Batı Avrupa ile ilişkili olan Balkan kentlerinde, bazı büyük illerde ve liman kentlerinde etkin bir şekilde görülmektedir. II. Mahmud dönemi reformları sonrası yeni teşkilatlanmaların oluşmasıyla birlikte yeni ve özelleşmiş işlevlere sahip yapıların inşa edilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu durum orduda yeni teşkilatlanma sonrası kışla yapılarına gereksinim duyulmasında görülmüş olup, yeni mimari hem biçimsel hem de teknolojik olarak geleneksel konut dokusuna da yansımaktadır [2].

Tanzimat'ın ilanından sonra Darülfünun, Erkan-ı Harbiye, Mekteb-i Mülkiye gibi yüksekokullar kurulmuş, Bilim ve edebiyat alanında batı ülkelerinde

bulunan kurumlar tarzında birçok yenilik İmparatorluk Başkentinin yaşamına katılmaya başlamıştır [3].

Bu dönemlerde halkın tarihi eserlere olan ilgisi artmaktadır. Eserlerin korunmasını ve sergilenmesi isteyen halkın ilgisine karşılık Tercüman-ı Şark ve Vatan gazetesi gibi yayınlarda tarihi eserler ve kazı çalışmaları ile ilgili haberler yer almaya başlamıştır [4].

17. yy'dan başlayarak Avrupa'da ortaya çıkmış olan ve toplumsal yaşam ya da organizasyon biçimi olarak açıklanan Modernizm [5], tüm dünyada olduğu gibi yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nde de etkili olmaya başlamıştır. Cumhuriyet'in kurulması sonrası reform hareketlerine önem verilerek modernleşme hareketlerinin hız kazanması ile siyasal, toplumsal ve mimari alanda dönüşüm hareketleri yaşanmaya başlanmıştır.

Atatürk, 17 Şubat-4 Mart 1923 tarihleri arasında çiftçi, sanayici, tüccar ve işçi gruplarının katılımıyla İzmir İktisat Kongresi'ni toplamıştır. Bu kongrede Cumhuriyet Döneminin ilk ekonomi politikası olan "Milli İktisat" temelli, ülke ekonomisine faydalı olması durumunda yabancı sermayeyi onaylayan, sınıf farklılığı ve tekelciliği kabul etmeyen Misak-i İktisadi hazırlanmıştır. Ayrıca özel sektöre destek veren, bu sektörün gerçekleştiremeyeceği girişimleri devletin desteklemesini amaçlayan bir politika ortaya çıkmıştır. Cumhuriyet'in kurulmasından birkaç ay önce hazırlanan Misak-i İktisadi politikası yeni devletin kurulması sonrası da etkisini sürdürmüştür. Özel sektörün desteklenmesi devam ederken 1927 yılında Teşvik-i Sanayi Yasası çıkarılmıştır. Endüstriyel geliştirmeyi amaçlayan bu yasa 15 yıl boyunca geçerli olmuştur [6].

1927 yılı nüfus sayımına göre nüfusun büyük kısmı köylerde yaşamaktadır. 1927 ve 1929 yıllarında köyde yaşayan kesime toprak dağıtılmış, 1929'da Zirai Kredi Kooperatifleri Yasası çıkarılmıştır. Ekonomik bunalım döneminin sonunda Ankara, Antalya, Bilecik, İzmir, Mersin, Manisa ve Samsun çevrelerinde 69 örnek köy projesi yapılmıştır [7].



1929 yılında başlayan Dünya Ekonomik Bunalımı 1930'larda da Türkiye'yi olumsuz etkilemeye devam etmiştir. Bu durum ile endüstrileşme ve kırsal kalkınmaya verilen önemin Cumhuriyet'in ilk yıllarında büyük programlı yeni eğitim yapısı yapılmasını yavaşlatmış olması mümkündür.

Modernleşme çalışmaları içinde mekânsal düzenlemeler etkili bir rol oynamaktadır. Cumhuriyet yönetimi mekânsal stratejilere önem vermiştir. Bu stratejilerden biri de Ankara'nın başkent yapılmasıdır. Ankara'nın planlanması modernleşme çalışmaları içinde önemli bir yer tutmaktadır [8].

Ülkedeki dönüşüm; mimariyi yenilikçi ve çağdaş yansımalarla etkilemiştir. Ankara'nın Anadolu şehirlerine örnek olması istenmektedir. Ayrıca Kurtuluş Savaşı sırasında harap edilmiş Batı Anadolu kentlerinin de imarı, çağdaş uygarlık düzeyine erişmek için önemli bir unsur olarak görülmektedir. Mimar sayısının o dönemde yetersiz olması sebebiyle yurtdışından mimarların ülkeye getirilmesi ya da eğitim için yurtdışına mimar gönderilmesi söz konusu olmuştur [9].

1900'lerin ilk yıllarında ortaya çıkan "Birinci Milli Üslup (Milli Mimari Rönesansı-Birinci Ulusal Mimarlık Dönemi)" Osmanlı canlandırıcılığı olarak nitelendirilmektedir. 1930'lara kadar Türkiye'de hâkim olan bu akımın amacı, Klasik Osmanlı Mimarisi'nden alınan dekoratif unsurları dönemin modern yapım teknikleri ile birleştirmektir [10]. Birinci Milli Üslup; genellikle resmi yapılarda görülmekle birlikte, Mimar Kemalettin ve Vedat Beyler ulusal mimarlığı yabancı mimar etkilerinden arındırmak amacıyla yerel seçmeciliğe yönelmişlerdir [11].

1930'ların başlarında Osmanlı formlarının reddi ve modernist yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Avrupa modernizminden etkilenen bu "Yeni Mimari (İkinci Ulusal Mimarlık Dönemi)" bezemesiz, kübik tasarımları barındırmaktadır [12].

1931 Atina Konferansı'nda sunulan bildirilerin çoğunda, koruma uygulamaları içindeki yeniliklerden bahsedilmektedir. Mimar ve mühendisler ta-

rafından denenen yeni teknikler; çimento harcı, betonarme ve çelik yapım teknikleri kullanımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu dönemin yeni olan bu teknikleri, taşıyıcı sistem sorunları olan yapıların sökülüp yeniden yapılmaları yöntemi yerine yapı üzerinde müdahale yöntemleri gelişmesine yol açmıştır. Çimento kullanımı ile betonarme yapım sisteminin eski yapılara entegrasyonu modern ve gelişmiş teknikler olarak belirtilmektedir [13]. Avrupa'da başlayan bu yenilikçilik hareketleri ilerleyen yıllarda Türkiye mimarlık ortamını da etkilemiştir.

19. yy'ın 2. yarısında başlayan yabancı mimarlar ile çalışma yaklaşımı Cumhuriyet Dönemi'nde de devam etmiştir. 1923'te açıklanan hükümet programında uzmanlığa ihtiyaç duyulan işler için yabancılardan faydalanılması düşüncesi belirtilmektedir. 1937 yılında yayınlanan hükümet programında da mimari alan eğitimindeki acil ihtiyacın karşılanması için yabancı mimar kullanılması konusu gündeme getirilmiştir [14].

1950'lerde tüm dünyada modernizmin etkileri oldukça yaygınlaşmış ve bu etkiler Uluslararası Üslup olarak anılmaya başlanmıştır. Bu akım mimaride prizmatik kütleleri, geometrik biçimleri, geniş pencereler ve hafif strüktürleri ortaya çıkarmıştır [15].

1960 ve 1970'ler boyunca mimarlar farklı modernleşme modellerine yönelerek, mimari esin kaynağı olarak Batı'dan öte, üretim politikalarıyla ilgilenmişler ve mimarlığın estetik boyutunu göz ardı etmişlerdir [16].

### **3. 19. yy Sonunda Osmanlı Devleti'nde Büyük Programlı Yapı Üretimi ve 20. yy'da Yeniden Kullanım**

19. yy'da yaşanan modernleşme çabaları mimari alanda da etkisini göstermiştir. 1836 yılında dönemin İngiltere Elçisi Mustafa Reşit Paşa İstanbul'da çıkan yangınlar sebebiyle yabancı mimarlarla çalışılması ve kağıt yapım tekniği kullanılmasını İstanbul yönetimine tavsiye etmiştir. Mustafa Reşit Paşa ahşabı ucuz olmakla birlikte dayanıksız bulmakta, kağıt yapım tekniğinin yararlı olduğunu savunmaktadır [17]. Bu sürecin sonunda İstanbul'a

gelen Gaspare Trajano Fossati, Giuseppe Fossati, William James Smith gibi yabancı mimarlar hastane, kışla, okul, elçilik, idari bina, iş hanı, konut gibi birçok yeni yapı yapmışlardır. Yeni işlevler ile inşa edilen bu yapılar da ortak özellik geleneksel yapılara göre daha büyük olmaları ve prizmatik kitle yapısına sahip olmaları şeklinde özetlenebilir. Bu yapılar geleneksel konut mimarisi ve anıtsal yapıların oluşturduğu kent dokusu içinde büyük kitleleri ve farklılaşan mimarileri ile dikkat çekmektedir. Binalar; plan düzeni açısından geleneksel şemaları çağrıştırmakla birlikte modernleşmiş ve özel işlevli mekanlardan oluşan bir düzene sahiptir. Kagir yığma yapım tekniğinde inşa edilmiş ve dönemin modern malzeme ve yapım teknikleri kullanılmış olan bu yapıların dış mimarisinde Avrupa etkili ancak yerel karakter kazanmış ve yer yer yoğun, mimari dekorasyon görülmektedir.

Örnek olarak; bu yapılardan biri olan Baltalimanı Sahil Sarayı; 1847 yılında Mustafa Reşit Paşa tarafından Mimar Fossati'ye yaptırılmış olup, büyük ve kagir sahil sarayları yapılmasının önünü açmıştır [18].

İlk olarak 1848 yılında düzenlenen Ebniye Nizamnameleri kentlerdeki yeni yapılaşma, ulaşım, eski eser gibi konularda düzenlemeler barındırmaktadır. 1848 yılında çıkartılan ilk nizamname ulaşım konusunun yanı sıra yeni yapılaşma konusunda da bazı hükümler içermektedir. Nizamnamenin 16. maddesi; hanlarda avluya ve kitleye bitişik ahşap yapı inşa edilemeyeceğini ifade etmektedir. 1864 yılında yayınlanan ve yangınlardan korunmayı amaçlayan "Turuk ve Ebniye Nizamnamesi" mevcut yapıların dış onarımında ahşap kullanımını yasaklamaktadır [19]. Nizamnameler incelendiğinde bu yönetmeliklerin yangınları önlemek amacıyla kagir yapım tekniğini desteklediği görülmektedir.

1874 yılında yayınlanan nizamnamede, ilk kez eski eser tanımı ve sınırlandırılması yapılmış olup eski eserlerin devlet malı ve himayesinde olduğu hükmü getirilmiştir [20]. Bu süreçte Osmanlı Devleti'nin 1854-1855 Kırım Savaşı sonrası aldığı borçlar ve bu borçların artışı ve merkezi bütçeden ödenememesi alacaklı devletler ile yapılan anlaşmalar ile devletin gelirlerine el koyan ve borçları doğrudan ödeyen Düyun-u Umumiye İdaresi'nin ku-



rulmasına sebep olmuştur. Bu kurumun Cağaloğlu'ndaki binası Fransız mimar Alexandre Vallaury tarafından inşa edilmiş olup, 19. yy'ın simgesel ve kent silueti içinde dominant etkisi olan yapılarından biridir (Şekil-1/2).



*Şekil-1: İstanbul Erkek Lisesi giriş cephesi, Saadet Mutlu Kaytan Arşivi, 2017.*



*Şekil-2: İstanbul Erkek Lisesi çatı ile kule görünümü, Saadet Mutlu Kaytan Arşivi, 2017.*

İstanbul Üniversitesinin kökeni olan Darülfünun'un kurulması Sultan Abdülaziz döneminde olmuştur [21]. II. Abdülhamid Dönemi'nde yapılan eğitim reformları ile Cumhuriyet döneminde de faaliyetlerini sürdürecektir birçok yüksekokul açılmıştır. Bu okulların içinde 1883'te açılan Mekteb-i Sanayi-i Nefise-i Şahane<sup>1</sup> ve 1884'te açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi<sup>2</sup> önemlidir [22].

Arşiv çalışmaları sonucu elde edilen verilere göre yeni kurulan yönetim şeklinin gereksinimleri doğrultusunda 1923 sonrası az oranda görülen tahsisler 1930'lara doğru devlet politikalarının netleşmesi ve savaştan çıkan ülkenin taleplerinin artması sonucu hızlanmış, bu ivmelenme artarak devam etmiştir.

- 1 Güncel ismi Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'dir.
- 2 Mühendis mektebi anlamında olup günümüzde İstanbul Teknik Üniversitesi adını almıştır.

Müze, eğitim, hastane, kütüphane gibi birçok ihtiyaç için geçmiş dönemlerde inşa edilmiş büyük programlı yapıların tahsisi yapılmıştır. Bu yapılar tahsis edildikleri dönemde henüz yeni inşa edilmiş durumda oldukları için genellikle mimari miras olarak görülmemekte, yeni işlevler için gereksinimi karşılayabilecek kullanılabilir yapı stoğu olarak görülmektedirler.

Tahsisler yapı ve parsel tahsisi şeklinde yapılmış olup, genellikle devlete bağlı kurumlar arasında ve kullanım ihtiyacı oluşmasından dolayı yapılmaktadır. Yeniden işlevlendirmelerde eğitim yapısı olarak kullanım yaygın olarak görülen bir uygulamadır. Bu amaçla yapılan tahsisler sonrası yapılar lise, üniversite, laboratuvar, kitaplık gibi birçok farklı kullanım tipinde görülebilmektedir.

19. yy'ın ortalarından 1990'lara doğru yapılan belge araştırmalarında “tahsis” kelimesinin ilk dönemlerde daha çok “nakil” ve “kullanım” kelimesi ile eşdeğer tutulduğu, sonraki dönemlerde “tahsis” kelimesinin kullanımının yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir.

Gümüşsuyu Kışlası, bahçesi ve diğer binalarıyla birlikte Bakanlar Kurulu Kararıyla Mühendis ve Kondoktör Mektebine bırakıldığı ve burayı işgal etmekte olan istihkam bölüğünün başka yere nakledilmesinin gerekliliğinden bahsedilen belgeye göre, kışla işleviyle inşa edilmiş bir yapı olan Gümüşsuyu Kışlası eğitim amacıyla kullanılmak üzere yeniden işlevlendirilmiştir [23].

Günümüzde Mimar Sinan Üniversitesi kullanımında olan Cemile ve Münire Sultan Sarayları (Çifte Saraylar) Cumhuriyetin kurulması sonrası eğitim amaçlı kullanılmak üzere tahsis edilmiş 19. yy yapılarından. 1910'da Çırağan Sarayı'nın yanması sonucu bu binada faaliyetlerine devam edemeyen Meclis-i Mebusan'ın kullanımı için yapı ihtiyacı doğmuştur. 30 Ocak 1910 tarihinde Bakanlar Kurulu kararı ile Cemile Sultan Sarayı onarılarak Meclis-i Mebusan olarak kullanılmaya başlanmıştır [24]. Varislerinden satın alınıp onarılmasının ardından 1913 yılından 12 Ocak 1920 tarihine kadar Meclis-i Mebusan işlevini yerine getirmiştir. Yeniden işlevlendirme kapsamında ilk dönüşüm uygulamaları bu onarım sırasında yapılmış olup; asma katlar eklenmiş ve salonlara takviye amaçlı dikmeler yapılmıştır. Yapı Cumhuri-

yetin ilanından sonraki dönemde İstiklal Mahkemesi olarak kullanılmıştır [25]. 1926 yılında Cemile Sultan Sarayı Sanayi-i Nefise Mektebi'nin mekan ihtiyacı sebebiyle bu kuruma tahsis edilmiştir.

Hali hazırda kullanılan bazı binalara tahsisler yapıp, mevcutta kullanan kurumlardan bu binaları boşaltmalarının istendiği durumlar da söz konusudur. İstanbul Kız Lisesi'nin taşındığı binada bulunan Maliye ve Diyanet İşlerine bağlı bazı birimlerin, bir an önce binayı boşaltmalarının istenildiği belgeye göre; yapı bu idarelerce kullanılmakta iken İstanbul Kız Lisesi buraya taşınmıştır [26].

Bir yapı grubunun ve parselinin bedel karşılığı süreli tahsis edildiği durumlarda görülmektedir. Çırağan Sarayı ve Feriye Dairesi'nin arazi ve binasının eğlence ve oyun salonları olarak düzenlenmek üzere Belediye tarafından bir şirkete kiraya verilmesi konulu belgeye göre yapılar kiraya verilerek süreli olarak yeniden kullanılmaya başlanmak istenmişlerdir [27]. Feriye Sarayı'na ait yapıların tahsis edilmesi süreçleri 1928, 1930, 1949 gibi farklı tarihlerde olmakla birlikte resmi tahsis tarihi 28.12.1959'dur [28].

Yapıların yeniden kullanılmalarının, bu kapsamda tahsis edildikleri dönemin siyasi ortam şartlarından etkilendiği durumlar söz konusudur. Cumhuriyet'in ilanından hemen önce Mart 1923'te; İstanbul'da Gümüşsuyu Kışlası hükümet tarafından mühendis mektebine tahsis edilmişken bir süre sonra İngilizlerin mektebi kışladan çıkardıkları, Yunanlılar İstanbul'u terk ettiklerinden İngilizlerin Kuledibi'ndeki hastaneye döndürülme ve kışlanın tekrar mühendis mektebine verilmesi hususunda gerekli işlemlerin yapılması talebine istinaden; Nisan ayında İngilizlerin işgalinde bulunan Gümüşsuyu Kışlası'nın mühendis mektebine çevrilmesi kararı alınmıştır [29]. Aynı yıl ağustos ayında Mühendis Mektebi'nin Gümüşsuyu Kışlası'na ve Kondüktör Mektebi'nin de Donanma Cemiyeti binasına nakli ile süreç sonuçlanmıştır.

Maçka'da yer alan ve İtalyan Sefareti olarak planlanan binanın 1910'lar da başlayan inşaatı I. Dünya Savaşı sebebiyle tamamlanmamıştır. Yapı 1940'ların sonunda Tekel Müdürlüğü'ne bağlı olarak tütün deposu olarak kullanılmıştır. Binanın iç mekanları 1950'lerin başında konservatuar işle-



viyle yapılmıştır (Şekil-3/4). 22 Eylül 1942 tarihli “Tasviri Efkâr” gazetesinde yer alan ilana göre arazi ve yapıların satışına dair bilgiler yer almaktadır (Şekil-5). 27 Şubat 1947 tarihinde “İstanbul’da Maçka’da Tramvay caddesinde Hazineye ait binanın satışı hakkında kanun tasarısı ve İçişleri, Maliye ve Bütçe Komisyonları raporları” başlıklı kanun tasarısı gerekçeleri ile Büyük Millet Meclisi’ne sunulmuştur. Gerekçede “...*gayrimenkul Bankaca satılmak üzere iken Milli Eğitim Bakanlığının teklifi üzerine yerli ve misafir şirketler tarafından açılacak güzel sanatlara ait sergilerde ve verilecek kabul törenlerinde kullanılmak ve İstanbul Konservatuvarı tarafından geniş ölçüde faydalanılmak üzere adı geçen Bakanlığa tahsis edilmiştir. Sonradan binanın bu hususlarda kullanılmaya elverişli bir hale getirilmesi için 1,5 milyon lira bir gider yapılmaya ihtiyaç bulunduğu ve olağanüstü durum bakımından bu paranın harcanmasına imkân bulunmadığı cihetle İstanbul Konservatuvarının buradan faydalanmasına imkân verilmesi için Belediyeye devrinin muvafık olacağı adı geçen Bakanlıktan bildirilmiştir... Sözü geçen binanın İstanbul Belediyesinin bir ihtiyacına cevap vereceği nazara alınarak mezkûr Belediyeye bir cemile olmak üzere bugünkü değerinden oldukça dun bir bedelle 300 bin liraya satılması takarrür etmiştir*” denilmektedir. Tasarı 28 Nisan 1947’de kabul edilmiş, 300 000 liraya İstanbul Belediyesine devri onaylanmıştır (İstanbul’da Maçka’da Tramvay caddesinde Hazineye ait binanın satışı hakkında kanun tasarısı ve İçişleri, Maliye ve Bütçe Komisyonları raporları [30]).



Şekil-3: İç mekan, Saadet Mutlu Kaytan arşivi 2017.



Şekil-4: Giriş cephesi, Saadet Mutlu Kaytan arşivi 2017.

**Maçkada satılık arazi**  
 Maçkada tramvay caddesi üzerinde  
 110.20 metre cephesi 156.10 metre derin-  
 liğinde ifraza müsait ortasında sefaret-  
 hane binası olarak yapı tamamlanma-  
 mış büyük kâğır bir bina ve ayrıca iki  
 ufak binası olan mahal satılıyor.  
**EMLAK VE EYTAM BANKASINDAN:**

| Eza No. | Yer                   | Kıymeti         | Nevi            | Muamele Tutarı           |
|---------|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 2716    | Beşiktaş Vignemede    | Lira            | Aras ve hericif |                          |
|         | mahallisi Maçka ve    | 1.199.458       | de              | nâtilan 15342.50 M2 Lira |
|         | Tevfikçe caddeeleri 2 | kâğır büyük bîl |                 | 118.244                  |
|         | mükerrer numaralı     | na ile ayrıca   |                 |                          |
|         | pafta 68, ada 703     | iki ufak bina   |                 |                          |
|         | parsel 4.             |                 |                 |                          |

İzahatı yukarıda yazılı gayrimenkuller peşin para ile ve kapalı zarf usulü ile satılacaktır. Kapalı zarfın 21/10/242 vaktinde günü saat 14 de bankamız İstanbul şubesi satış komisyonu huzurda açılacak ve en yüksek teklif merkeze bildirilecek ve haddi lâyağ görüldüğü takdirde Mülkiye Vekâletinden istihdam edilerek muvafakat kararı alınmış olan mülk satılacaktır.

İsteklilerin Ankara Merkezinde İstanbul, İsmir, Bursa, gubelerinde birer lira mukabilinde bir partname alınarak bu partname alınmış takdirde tamamlanmış olacakları teklif makbuzatı, kayın edilmiş 21/10/242 vaktinde günü saat 14 e kadar İstanbul şubemize mükelleflerimiz teklif etmeleri hususunda' Satış ve bedelinde ödenmesinde ayrıca M. na ve aranın ipoteki mukabilinde kolaylık gösterilebilir. Fazla istihdam etmek istiyenlerin İstanbul şubemize Emlak servisine müracaatları lüzumlu olur.

(10260)

**Şekil-5: 22 Eylül 1942 tarihi**  
 "Tasvirî Efkâr" gazetesi, "Maçkada  
 satılık arazi" [30].

kazandırmıştır. Konya'daki tarihi yapıları yerinde incelemiş, Afet İnan ve Cumhurbaşkanlığı Genel Sekreteri Tevfik Bıyıklıoğlu'nu Konya'ya çağır-  
 mış, görüşlerini alarak memleketin her yerinde önemli tarihi eserler oldu-  
 ğunu belirterek, ortaya çıkarılacak eserlerin bilimsel bir şekilde muhafaza  
 ve tasniflerini istemiş; arkeolog yetiştirilmesinin önemli olduğunu vurgu-  
 layarak, bazı öğrencilerin bu alana yönlendirilmesini isteyen bir telgraf ka-  
 leme almıştır. Ayrıca Atatürk bu telgrafında iki farklı uygarlığın eserlerine  
 de değinmiş, arkeolojik alanlara, Anadolu-Selçuklu eserlerine, korumanın  
 uzmanlaşmış kişilerce yapılması gerektiğini vurgulamıştır [32]. Süreç so-  
 nunda bir komisyon kurularak Bakanlar Kurulu'na rapor sunmuştur. Bu  
 rapora göre; Abideleri Muhafaza Heyeti kurularak tarihi yapılar için onarım  
 programı hazırlanmalı, Müze Müdürlüğü de uygulama yapmalı, bu yapılar  
 tescillenmeli, bakım ve onarımları için bütçe ayrılmalı, Millî Savunma Ba-  
 kanlığı tarafından kullanılan eski eserler boşaltılmalı, koruma bilinci oluş-  
 turmak için yayınlar yapılmalıdır. Ayrıca bu rapora 1932'de rölövenin ha-  
 zırlanmasının gerekliliği, onarımı yapılacak yapıların tüm insanlık için bir  
 değer olduğu gibi maddeler eklenmiştir [33].

Kapalı, açık ya da yarı-açık her türlü mekân gereksinimini karşılamak için de parsel tahsisinin yapıldığı örnekler mev-  
 cuttur. 13/07/1932 tarihli T.C. Başvekalet Muamelet Müdürlüğü yazısında Çırağan  
 Sarayı ortak tarafında bulunan boş ar-  
 sanın ücretli olarak Beşiktaş Spor Kulü-  
 büne kiralanmasından bahsedilmekte-  
 dir [31]. Bu arazi o yıllarda "Şeref Stadı"  
 olarak kullanılmıştır. Bu belgede parsel  
 tahsislerinin ücretli olarak da yapıldığı  
 görülmektedir.

Atatürk, 19 Şubat 1931'de Konya'ya yap-  
 tığı gezi sırasında Başvekil İsmet İnönü'ye  
 telgraf çekerek koruma etkinliklerine hız



Türkiye’nin ilk resim ve heykel müzesi olan Milli Saraylar Resim Müzesi Dolmabahçe Sarayı kompleksi içinde yer alan Veliahd Dairesinde bulunmaktadır. Atatürk’ün emriyle dönemin Güzel Sanatlar Akademisi’ne tahsis edilmesinden sonra 1937 yılında törenle açılmıştır. 1976-1980 yılları arasında yangın tehlikesi nedeniyle kapalı kalan yapı 1981’de tekrar kullanıma açılmıştır [34]. Bu yapı yeni işleviyle kullanılmak üzere tahsisinin ardından mimari dönüşüm çalışmaları kapsamında özgünlüğünü korumuş durumdadır (Şekil-6/7).

Koruma ve onarım çalışmaları bu dönemde hız kazanmıştır. 1939 tarihli T.C. Başvekalet Kararlar Dairesi Müdürlüğü’nün başka bir yazısında “İstanbul’daki tarihi ve mimari kıymeti haiz eserlerin tamiri için çalıştırılacaklara ücret verilmesi” konulu yazıdan [35] tarihi eserlere önem verildiği ve bu yapılarda kullanılacak malzeme dışında çalışacaklara da bütçe tahsis edildiği anlaşılmaktadır.



Şekil-6: Giriş cephesi, Saadet Mutlu Kaytan arşivi, 2017.



Şekil-7: İç mekan, Saadet Mutlu Kaytan arşivi, 2017.

19. yy’ın 2. Yarısında inşa edilmiş ve günümüzde Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi olarak kullanılan Yıldız Sarayı Şehzadeler Dairesi tahsis edilmesi sonrası yapılan mimari dönüşüm uygulamalarının farklılığı ile dikkat çekmektedir.



Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığı'nın Başbakanlık'a yazdığı belgede; İstanbul Teknik Okulu'nun işgalinde olan, eskiden Dört Daire (Şekil-8) ve Çukur Daire adıyla bilinen büyüklü küçüklü pavyonlardan oluşan binaların 25/08/1926 tarihli Bakanlar Kurulu kararı ile Milli Saraylar İdaresi'nden alınarak Harp Akademisi'ne devredildiği, Akademinin Ankara'ya taşınmasının ardından bu binaların Milli Müdafa Bakanlığı bünyesinde kaldığı belirtilmektedir (30-10-0-0/139-994-10, TCCDAB) [36].

Teknik Okul'un 1937 yılında Yıldız Sarayı'na nakledilmesi sonucu Şehzadeler Dairesi'nde onarım ve dönüşüm uygulamaları yapılmaya başlanmıştır (Şekil-9). Prof. Dr. Emin Onat'ın hazırladığı projede, kagir duvarlar üzerine ahşap ve putrelli volta döşemeler kullanılarak inşa edilmiş olan dört yapının dış duvarları korunarak betonarme yapıım sistemi ile ortak bir koridor oluşturularak birleştirilmişlerdir [37].

Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu Başkanlığı'nın 27/04/1979 tarihinde aldığı kararda; Yıldız Sarayı'nın önemli bir yapı grubu olduğu, o güne kadar yapıldığı gibi parça parça onarımının yapılmasının doğru bir yöntem olmadığı, bu tür onarımların sadece kurtarmaya yönelik onarımlar olduğu, saray kompleksine bütüncül yaklaşılması gerektiği ve vaziyet planı ile master plan hazırlanması talep edilmektedir [38].



*Şekil-8: Osmanlıca hazırlanmış vaziyet planı, 1928 öncesi [39].*



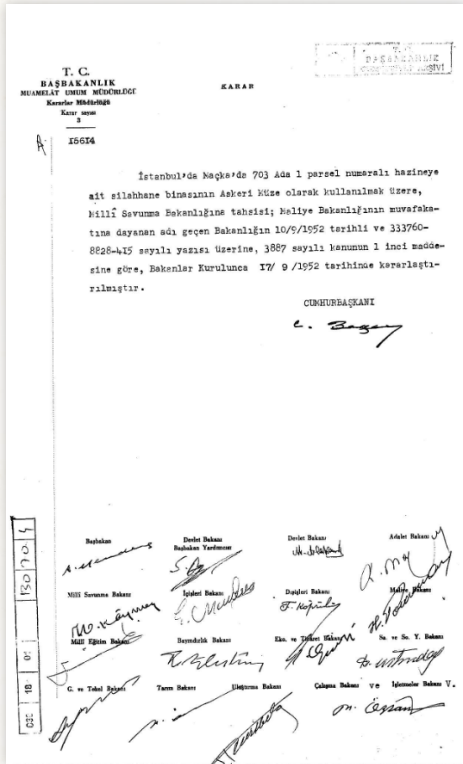
*Şekil-9: 1937 uygulaması sırasında zemin kat döşemesi değişimi, Prof. Sait Kuran Arşivi [40].*

W. J. Smith tarafından Mekteb-i Tıbbiye binası olarak tasarlanan Taşkışla; 1846'da yapılmaya başlanmış, ardından karar değişikliği ile kışlaya çevrilmiştir. 19. yüzyıl kışla tipolojisinde, orta avlulu ve köşeleri yükseltilmiş birer katla vurgulanan neo-klasik üslupta bir tasarımdır. Yapı; 1861 ve 1894 yıllarındaki depremlerde, 31 Mart Vakası çatışmalarında, 1920 yangınında ağır hasar görmüş ve bu süreçte bakım-onarım çalışmaları yapılmıştır. Taşkışla yapısı Kırım ve Balkan Savaşları sırasında hastane olarak kullanılmıştır. 1944 yılında Paul Bonatz ve Emin Onat tarafından hazırlanan proje ile İTÜ Mimarlık ve İnşaat Fakülteleri ile Rektörlük Merkez Binası olarak düzenlenmiştir [41]. 1988 yılında Maliye ve Gümrük Bakanlığı tarafından ESKA Turizm ve Ticaret A.Ş.'ye otel olarak kullanılmak amacıyla restorasyonu ya-

pılmak üzere tahsis edilmiş, uzun süren yasal sürecin ardından bu karar iptal edilmiştir [42]. Yapı İTÜ'ye tahsis edilmiş olsa da tapusunun üniversiteye verilmesi 1994 yılına uzanmaktadır [43].

Eski Eserler Encümeni'nin devamı olan ve 1951 yılında ismi değiştirilerek yeniden yapılandırılan Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Dairesi koruma ile ilgili süreçleri denetleyen bir kurum olma özelliğinde olup yasa ve yönetmelikler de hazırlamıştır.

Bazı yapıların günümüzdeki işlevlerine ulaşmadan önce farklı işlevlerde tahsislerinin yapıldığı örnekler de mevcuttur. Maçka'da yer alan silahhane binasının günümüzde İTÜ Yabancı Diller Yüksekokulu olarak kullanılmadan önce 1952 yılında "askeri müze" olarak kullanılmak üzere hazineden Millî Savunma Bakanlığı'na tahsisine karar verilmiştir (Şekil-10, [44]).

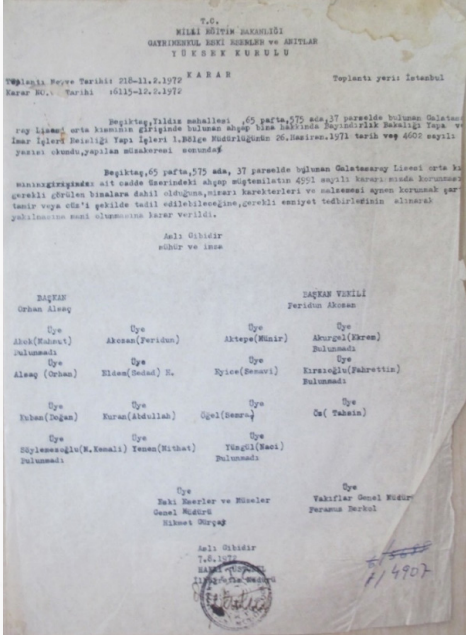


Şekil-10: Maçka Kışlası'nın günümüzdeki işlevinden önce özgün işlevi dışında kullanımı [44].



1953 tarihli bir belgede Yüksek Denizcilik Okulu'nun<sup>5</sup> betonarmeye dönüştürülmesi için ruhsat talep edilmektedir [45]. Feriye Sarayı yapı topluluğuna ait olan bu yapı günümüzde beden duvarları korunmuş ve iç mekânları betonarmeye dönüştürülmüş durumdadır.

Millî Eğitim Bakanlığı Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu'nun 1972 tarihli bir yazışmasında Galatasaray Lisesi orta kısmına ait cadde üzerinde bulunan ahşap müstemilatın önceden alınan bir kararda korunması gerekli yapı topluluğuna dahil olduğu, mimari özellikleri ve malzemesi korunarak onarılabileceği ve gerekli emniyet tedbirleri alınarak yakılmasına engel olmasının gerekliliğinden bahsedilmektedir (Şekil-11, [46]). Feriye Sarayı'na ait olan ahşap bir yapının önce yakılarak yok edilmek istenmesi, sonrasında korunmasına karar verilmesi koruma bilincinin o dönemlerde yavaş bir şekilde oluşmaya başladığını ve koruma ile ilgili zıt fikirlerin varlığını göstermektedir.



Şekil-II: Galatasaray Lisesi ahşap müstemilatı ile ilgili yazışma [46].

3 Günümüzdeki adı Ziya Kalkavan Anadolu Teknik ve Mesleki Lisesi.

Yapıların tahsisi Cumhuriyet'in ilk yıllarında kimi zaman belgelendirilirken kimi zamanda resmi tahsis işlemi sonraki dönemlerde yapılmıştır. Kabataş Erkek Lisesi 1928'de, Galatasaray Üniversitesi ise 1933'te günümüzde kullandıkları binalarına taşınmış olmalarına rağmen, bu yapıların eğitim amaçlı olarak kurumlara resmi tahsisi 28/12/1959 tarihinde gerçekleştirilmiştir [47].

Basına yansıyan bazı haberlerde işlev değişikliği, yapılması planlanan tamirat ve dönüşümlere değinildiği görülmektedir. 1897'de inşa edilmiş olan Düyun-u Umumiye'nin denetim görevinin Lozan Antlaşması ile son bulmasının ardından, binasının Maarif Vekâleti'ne tahsis edilmesi konusu gündeme gelmiştir (Şekil-12, [48]). 1933 yılında eğitim amaçlı olarak tahsis edilmesinin ardından İstanbul Sultanisi olarak kullanılmaya başlanmıştır. İşlev değişikliği kapsamında yapının özgünlük durumu değişmemiştir (Şekil-13). Mimari program bağlamında yapının mevcut halinin bu işlev değişikliğini karşılamasından dolayı özgünlüğün korunduğu düşünülmektedir.



Şekil-12: Düyun-u Umumiye binası tahsis haberi [48].



Şekil-13: İstanbul Erkek Lisesi iç mekan görünümü, Saadet Mutlu Kaytan Arşivi, 2017.

Geçmiş dönemlerde inşa edilmiş yapıların farklı işlevlerle kullanılmak üzere tahsis edilmesi durumu basına da yansımış ve kamunun ilgisini çekmiştir. 1943 tarihli bir haberde Maçka Silahhanesi'nin askeri müze yapılmak istendiğinden bahsedilmektedir [49]. 1946 tarihli başka bir gazete haberinde; Güzel Sanatlar Akademisi'nin Maçka Silahhanesi'ne taşınması konusu geçmektedir [50]. Haberde bu amaçla silahhane binasının incelendiğinden, Akademi'ye tahsisi için bazı onarımlar yapılmasının gerekliliğinden, geniş salonlara odaların ilave edileceğinden bahsedilmektedir.

#### 4. Değerlendirme ve Sonuç

19. yy'da inşa edilmiş büyük programlı birçok yapının özellikle İstanbul olmak üzere farklı işlevlerle kullanılmak üzere tahsis edilmesi durumu 1900-1955 tarih aralığında sık görülen bir uygulamadır. Bu yeniden kullanımlar çoğunlukla okul, müze, çocuk kitaplığı, öğrenci lokali, sağlık yapısı ve yurt gibi işlevler içermekle birlikte eğitim amaçlı yeniden kullanım yaygın olarak görülmektedir. Bu türdeki işlevleri karşılamak üzere büyük ölçekli yapı ihtiyacını gidermek amacıyla mevcut yapı stoğu değerlendirilmiştir.

İstanbul'un eski yönetimin başkenti olması ve yeni devletin başkentinin Ankara olması sebebiyle imar ve şehircilik faaliyetlerinde Ankara ve Anadolu'ya önem verilmiştir. Tahsisler ülke geneline yayılmış olsa da, İstanbul'da tahsis yoluyla yeniden kullanım uygulamalarına daha fazla rastlanmaktadır. Bunun sebebinin eski başkent İstanbul'un önemini yitirmesi, var olan kısıtlı bütçenin Anadolu ve Ankara'daki imar faaliyetlerine aktarılması; bu doğrultuda da sosyal, kültürel, kamusal ya da eğitim amaçlı bina ihtiyacının mevcut yapı stoğu ile giderilmek istenmesi olarak düşünülebilir. Ayrıca eski yönetim şekline ait olan saray, kışla gibi devlete ait kurum binalarına yeni işlevler verilerek de eski yönetimin izleri silinmiştir.

Mimari dönüşüm uygulamaları kapsamında bazı yapılar özgün haliyle korunup kullanılırken bazı yapılarda da dönemin modernist yaklaşımı ile uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalar o dönemde yaygın olarak kullanılan betonarme yapı sistemi ile yapılmıştır.



Tahsis yoluyla yeniden kullanılmaya başlanan bu yapılar, tahsis edildikleri tarihte henüz yeni inşa edilmiş durumdadırlar. Yeni işlevlerle kullanım kapsamında yapılan uygulamalarda özgün mimari özellikler ile yeni tasarım özelliklerinin bütünleştirilmeye çalışıldığı görülmektedir. Hatta çoğu yapıda dış cephe mimarisinin korunmuş olması, kullanıcılara dış ve iç mekanları deneyimlediklerinde farklı iki yapının mimari özelliklerini yansıtmaktadır.

Yapılarda tespit edilen geçmiş dönem uygulamalarının tek sebebinin işlev değişikliği olmadığı, yapılardaki koruma sorunlarının da gözetilerek tasarımlar uygulandığı tespit edilmiştir. Detaylı incelenen yapılardan olan Cemaladdin Efendi Sahil Sarayı/ Kabataş Erkek Lisesi yatakhane binasında yapının denize doğru kaymasını engellemek için 1960'lı yıllarda bir bölümü yıkılmıştır. Yapıdaki deformasyon ve tehlikeyi ortadan kaldırmak amacıyla tüm yapıyı yeniden yapmaktan öte, özgün olarak korunabilecek bölümleri muhafaza edip, denizden yola doğru yaklaşık 22 m boyutundaki yenilenen yapı bölümünü özgün yapı kısmına entegre ettikleri görülmektedir. Betonarme olarak yenilenen merdivenlerin özgün duvarlarla bütünleştirilmesi de tasarım hassasiyeti barındırmaktadır. Betonarme pabuçlar kağıt yapım sistemi ile bütünleştirilmiştir.

Günümüzde eski eser statüsünde yer alan ve 1900-1955 zaman aralığında yeni işlevler ile tekrar kullanılması amaçlanan yapılar, toplumsal ve kamusal ihtiyaçlar bağlamında mimari açıdan dönüştürülerek kullanılabilir nitelikte görülmektedir. Bu dönüşümleri yapan ya da yaptıran kişi ya da kuruluşların görüşleri doğrultusunda özgün mimari özellikler korunmuş, değiştirilmiş ya da kaldırılmıştır. İç mekanların, plan şemalarının veya taşıyıcı sistemlerin çoğu yapıda değiştirilmiş olmasının yanı sıra bazı binalarda dış cephelerin mevcut hali ve inşa edildiği dönemin mimari özellikleri ile korunmuş olması yaygın görülen bir uygulamadır. Bu yaklaşım öznel bir bakış açısıyla olmuş olsa dahi yine de yapıların mimarisine duyarlı yaklaşımın olduğunu da bir göstergesidir.

1900-1955 yılları arasında tahsis edilen büyük bu programlı bu yapılara verilen ilk işlev doğrultusundaki dönüşüm uygulamalarının 1910-1980 zaman aralığında olduğu tespit edilmiştir. Dönüşümü gerçekleştirilen bu yapılarda uygulanan müdahalelerin belgeleme ve arşiv çalışmaları yeterli düzeyde yapılmamıştır.

İşlevsiz durumda kalan bu yapıların yeniden kullanılmaya başlanması ile binalar düzenli bir bakım ve onarım sürecine dahil olmuşlardır. Bu şekilde yapıların devamlılığı sağlanmıştır.

Bu yapıların son işlevleri ile kullanım süreleri dikkate alındığında, bu işlevlerin yapılara yüklediği yeni kültürel kimliğin ve biçimsel özelliklerin yapılar için korunması gereken önemli bir dönem eklentisi ve koruma değeri olduğu düşünülmektedir.

Dönüşüm uygulamaları kapsamında yapılan müdahalelerin bazıları özgün yapı özellikleri ile bütünleşen bir tasarım kaygısının varlığına işaret etmektedir. Özgün yapının birinci dereceden bir katman oluşturduğu görülürken, bazı müdahaleler ile ikincil bir tasarım katmanını ortaya çıkarmıştır.

Yapıların tahsis edilmesi sonrasında mimari dönüşümleri kapsamında yapılan bu uygulamalar özgün yapıya zarar vermiyorsa korunabilir olarak görülmektedir. Yapılan bu müdahalelerin özgün yapıya zarar verdiği durumlarda, bu eklentilerin tekrar değerlendirilerek gerek görüldüğü takdirde yapıya ait özgün yapım teknikleri ve malzeme ile veya modern yapım teknikleri ve malzeme ile yenilenmelerinin mümkün olduğu düşünülmektedir.

Farklı işlevlerle yeniden kullanılmaya başlanan bu yapılar, yeni işlevleriyle özgün işlevlerinden daha uzun süre kullanılmışlardır. Toplumsal hafızada güncel işlevleriyle yer etmiş olan bu yapılar, geçmiş dönemlerde yapılmış olan ikincil tasarım katmanları ve sonradan kazandıkları yeni işlevleri ile korunması gerekli birer kültür varlığıdır.

## KAYNAKÇA

- [1] E. Madran, Tanzimat'tan Cumhuriyet'e Kültür Varlıklarının Korunmasına İlişkin Tutumlar ve Düzenlemeler: 1800-1950, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, 2002, s.3.
- [2] D. Kuban, Osmanlı Mimarisi, YEM Yayın, 2016, s. 501.
- [3] C. Can, *İstanbul'da 19. Yüzyıl Batılı ve Levanten Mimarların Yapıları ve Koruma Sorunları*, Yıldız Teknik Üniversitesi, 1993, s. 33.
- [4] M. K. Shaw, Osmanlı Müzeciliği; Müzeler, Arkeoloji ve Tarihin Görselleştirilmesi, İletişim Yayıncılık, 2004, s. 144.
- [5] İ. Tekeli, "Bir Modernleşme Projesi Olarak Türkiye'de Kent Planlaması", Türkiye'de Modernleşme ve Ulusal Kimlik. Editörler: Bozdoğan, S., Kasaba, R., Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 2014, s. 156.
- [6] İ. Aslanoğlu, Erken Cumhuriyet Dönemi Mimarlığı 1923-1938, Bilge Kültür Sanat, 2010, s. 18.
- [7] Aslanoğlu, a.g.e., 21.
- [8] Tekeli, a.g.e. 164.
- [9] D. Hasol, 20. Yüzyıl Türkiye Mimarlığı, YEM Yayın, 2017, s. 58.
- [10] S. Bozdoğan, Modernizm ve Ulusun İnşası, Metis Yayınları, 2012, s.31.
- [11] Hasol, a.g.e. s. 34.
- [12] Bozdoğan, a.g.e. s. 61.
- [13] C. Ş. Binan, 1999, s. 12-13-14, Mimari Koruma Alanında Venedik Tüzüğü'nden Günümüze Düşünsel Gelişiminin Uluslararası Evrim Süreci. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Basım Yayın Merkezi.
- [14] Aslanoğlu, a.g.e., 55.
- [15] Hasol, a.g.e. s. 134.
- [16] Bozdoğan, a.g.e. s. 146.
- [17] Can, a.g.t., s.35.
- [18] Can, a.g.t., s.37.
- [19] Madran, a.g.e. s. 17.
- [20] E. Madran, Cumhuriyet'in İlk Otuz Yılında (1920-1950) Koruma Alanının Örgütlenmesi-1. ODTÜ MFD 16:1-2: 1996. 59-97, s. 61, [http://jfa.arch.metu.edu.tr/archive/0258-5316/1996/cilt16/sayi\\_1\\_2/59-97.pdf](http://jfa.arch.metu.edu.tr/archive/0258-5316/1996/cilt16/sayi_1_2/59-97.pdf)
- [21] Kuban, a.g.e. s. 502.



- [22] Kuban, a.g.e. s. 503.
- [23] Yazışma, Dosya Numarası: 30-10-0-0 / 159-113-1, İstanbul: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı, 1923.
- [24] K. Olgun, 14-18 Kasım 2006, s. 121, "Osmanlı Meclis-i Mebusan Binası Çırağan Sarayı'nın Yanması ve Yankıları", Sait Faik 100 Yaşında Paneli Bildirisi.
- [25] T. Töre, S. Kut, 2013, S. 139, "Mimari Koruma Alanında Arttırılmış Gerçekliğin Kullanımı ve Değerlendirmesi Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Örneği". Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri. Proje Kodu: 2013-12, İstanbul: MSGSÜ.
- [26] Yazışma, 1936. Dosya Numarası: 30-10-0-0/139-994-10, İstanbul: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı.
- [27] Yazışma, Dosya Numarası: 30-10-0-0 / 143-27-8, İstanbul: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı.
- [28] T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul III Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Arşivi.
- [29] Yazışma, Dosya Numarası: 30-18-1-1 / 19-39-14, İstanbul: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı.
- [30] İstanbul'da Maçka'da Tramvay caddesinde Hazineye ait binanın satışı hakkında kanun tasarısı ve İçişleri, Maliye ve Bütçe Komisyonları raporları, 1947, (1/157), <https://www.tbmm.gov.tr/tutanaklar/TUTANAK/TBMM/d08/c019/tbmm08019095ss0201.pdf>, 15/12/2021.
- [31] Türkiye Cumhuriyeti Başvekalet Muamelet Müdürlüğü, 16.09.1929, İtalya Elçilik Binası İçin Arsa Tahsisi. Dosya Numarası: 30-18-1-2 / 5-46-9, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı. İstanbul.
- [32] Türkiye Cumhuriyeti Başvekalet Muamelet Müdürlüğü, 13.07.1932, Devlete ait olan Çırağan Sarayı'nın Ortaköy tarafında bulunan boş arsasının, Beşiktaş Kulübü'ne pazarlıkla kiraya verilmesi. Dosya Numarası: 30-18-1-2 / 30-52-3, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı. İstanbul.
- [33] Madran, a.g.e. s. 106.
- [34] Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, 1994, Cilt 6, s. 314-315, İstanbul: Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı Ortak Yayıncısı.
- [35] T.C. Başvekalet Yazı İşleri Müdürlüğü, 02.08.1938, Edirne'deki Beyazıt Camii Külliyyatından Tıp Medresesi ile Selimiye Arastasına ait kubbe kuşunlarının tamirinin tahsisat yokluğundan yapılamaması. Dosya Numarası: 30-10-0-0 / 213-447-9, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı. İstanbul.

- [36] Yazışma, 1936, Dosya Numarası: 30-10-0-0/139-994-10, İstanbul: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı.
- [37] Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Binası Çatı Katı Tadilatı Projesi Raporu, (1991), s. 6, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul II Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Arşivi, Yıldız Sarayı Dosyası. İstanbul.
- [38] 11135 Karar ve 24/04/1979 Tarihli T.C. Kültür Bakanlığı Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu Kararı, 1979, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul III Numaralı KTKVBKM Arşivi, Yıldız Sarayı Dosyası. İstanbul.
- [39] T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul III Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Arşivi.
- [40] E. Niğdeli, 2005, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi (Yıldız Sarayı Damatlar Dairesi) Binasının Mimari Değerlendirmesi ve Koruma Sorunları. Yüksek Lisans tezi, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, s. 85.
- [41] A. Batur, (Ed.) 2015, S. 107, İstanbul Mimarlık Rehberi Galata. İstanbul: TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi.
- [42] Yazışma, 1988, 1024/6-7-88, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul II Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Arşivi, Yıldız Sarayı Dosyası. İstanbul. K-52 Dosyası
- [43] Yazışma, 26.1.1994-5308, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul II Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Arşivi, Yıldız Sarayı Dosyası. İstanbul. K-52 Dosyası
- [44] T.C. Başbakanlık Muamelat Umum Müdürlüğü Kararlar Müdürlüğü, 17.09.1952, İstanbul Maçka'da hazineye ait silahhane binasının Askeri Müze olarak kullanılmak üzere Milli Savunma Bakanlığı'na tahsisi. Dosya Numarası: 30-18-1-2 / 130-70-4, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı. İstanbul.
- [45] Beşiktaş Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Ziya Kalkavan Anadolu Teknik ve Mesleki Lisesi dosyası.
- [46] Beşiktaş Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Galatasaray Lisesi dosyası.
- [47] 34.10.2366 numaralı Dosya, İstanbul III Numaralı KTKVBKM Arşivi.
- [48] <https://emlakkulisi.com/1933te-duyunu-umumiye-binasi-maarif-vekaletine-devredilmis/269909>, 13/12/2019.
- [49] <https://emlakkulisi.com/1943-yilinda-macka-silahhanesini-askeri-muze-yapmak-istemisler/283736>, 13/12/2019.
- [50] <https://emlakkulisi.com/1946-yilinda-guzel-sanatlar-akademisi-macka-silahhanesine-tasinacak/410469>, 13/12/2019.



10731

هندسه مکمل هندسه

اگرچه قسم هندسه جسمه

مؤلفی

آبرام

مترجمی

معلمی قول افغانی هندسه معلمی قول افغانی لسان معلمی قول افغانی  
جمال  
آبرام  
رشدی

سخانه بری: هابون ملکیه سیله اعدادیه سی برولهر املرله مطابق اولوب  
مکتب مذکور مجلس معارفک امر مخصوصیه ترجمه اولمشدر

مؤلفی

مؤلفی

آبرام

سخانه بری: هابون ملکیه سیله اعدادیه سی برولهر املرله مطابق اولوب  
مکتب مذکور مجلس معارفک امر مخصوصیه ترجمه اولمشدر

۱۳۰۴

مترجمی

معلمی قول افغانی هندسه معلمی قول افغانی لسان معلمی قول افغانی  
جمال  
آبرام  
رشدی

سخانه بری: هابون ملکیه سیله اعدادیه سی برولهر املرله مطابق اولوب  
مکتب مذکور مجلس معارفک امر مخصوصیه ترجمه اولمشدر

سخانه بری: هابون ملکیه سیله اعدادیه سی برولهر املرله مطابق اولوب  
مکتب مذکور مجلس معارفک امر مخصوصیه ترجمه اولمشدر





# BİLDİRİLER

## *Mühendislik ve Mimarlık Eğitimi*

Oturum Başkanı:  
Prof. Dr. Emin Çiftçi

# MÜHENDİSHÂNE İDÂDÎLERİNDE GEOMETRİ ÖĞRETİMİ: MÜKEMMEL HENDESE ÖRNEĞİ

*Müjdat Takıcak\**

## ÖZ

Osmanlı İmparatorluğu 18. yüzyılın başından itibaren girdiği savaşlarda ağır yenilgiler almaya başlamış ve devlet hızla toprak kaybetmeye başlamıştır. Bu durumu tersine çevirmek için özellikle Fransız uzmanların katkılarıyla askerî alanda çok sayıda ıslahat yapılmıştır. Bunlardan biri de Osmanlı'nın ilk mühendislik okulları olan Mühendishâne-i-i Bahrî Hümâyûn ve Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn'un 18. yüzyılın sonunda açılmasıdır. Modern tarzda eğitim veren bu okulların öğrencileri mevcut eğitim sisteminden mezun olan öğrencilerden seçilmek zorundaydı. Mühendishânelerin yeterince

\* Kastamonu Üniversitesi, Felsefe Bölümü, Kastamonu - Türkiye,  
mtakicak@kastamonu.edu.tr

başarılı olmamasının en önemli sebebi olarak görülen bu durumun önüne geçmek amacıyla, 1845 yılında lise seviyesinde eğitim veren Osmanlı'nın ilk idâdîsi mühendishânelere bağlı olarak açılmıştır. 1888 yılında sivil mühendislik okulu olarak açılan Mülkiye Mühendis Mektebi bünyesinde de bir mühendishâne idâdîsi açılmıştır. Eldeki bu çalışmada söz konusu askerî ve sivil mühendishâne idâdîlerinin geometri seviyesi, bu okullar için basılmış olan Mükemmel Hendese isimli kitap özelinde değerlendirilecektir. Kitap 1888 yılında 3 cilt halinde Cemâl, Rüşdî ve İbrâhim Efendiler tarafından A. Amiot'tan tercüme edilerek yazılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Osmanlılar'da Matematik, Cemâl Efendi, Rüşdî Efendi, İbrahim Efendi, Mühendishâne İdâdîleri, Mükemmel Hendese

## 1. Giriş

Temelleri askerî esaslar üzerine inşa edilmiş Osmanlı İmparatorluğu, 1699 yılında imzaladığı Karlofça Antlaşması ile birlikte Avrupa üzerindeki askerî üstünlüğünü kaybetti. Bu durum karşısında Osmanlı devlet erkânı hemen reaksiyon vermeye çalışmışsa da eski düzeninden ve disiplininden uzak olan Yeniçeriler yapılmak istenen yeniliklere karşı çıkmışlar ve modernleşme sürecini yavaşlatmışlardır. 1826 yılında Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılmasına kadar yenileşme hareketi yavaş da olsa sürdürülmeye çalışılmıştır. 1734'de Humbaracı ocağının bir odasında, askerlerin modern matematik öğrenmeleri düşüncesi ile açılan Hendesâne ile birlikte başlayan ve Mühendishânelerin kurulmasıyla devam eden pozitif bilimlerde Batılılaşma süreci istenen düzeyde gerçekleştirilememiştir. Yüksek seviye eğitim kurumları olan mühendishânelere öğrenci kabulü önceleri mevcut eğitim sisteminden mezun olan öğrenciler arasından yapılmaya çalışılmış, yeterli sayıda yetkin öğrenci olmadığı gerekçesiyle bugünkü lise seviyesinde olan idâdî okulları açılmaya başlanmıştır. Bu çalışma kapsamında öncelikle Mühendishânelerin kuruluşu, tarihi arka plan ile birlikte özetlenecek, idâdîlerin açılma süreci ve gerekliliği analiz edilecektir, ikinci bölümde ise mühendishâne idâdîlerinde okutulan matematik dersi, 1888 yılında bu okullarda okutulmak üzere yazılan Mükemmel Hendese kitabı özelinde incelenecektir.



## 2. Osmanlı'da Mühendishâneeler

### 2.1 Askerî Mühendishâneelerin Kuruluşu

18. yüzyılda Yeniçeri Ocağı'na ilaveten Avrupa tarzı savaş kaidelerine uygun topçu, humbaracı ve lağımıcı ocakları kurulmaya başlandı [1]. Bir vesile ile Osmanlı İmparatorluğu'na gelen veya bizzat devlet tarafından davet edilen Fransız uzmanların söz konusu yenileşme hareketlerine katkısı büyük olmuştur. Bunların başında Osmanlı'da Humbaracı Ahmed Paşa olarak bilinen, askerlik ve harp sanatında şöhret kazanmış Alexander Comte de Bonneval (1675-1747) gelmektedir. Ahmed Paşa batı tarzı modern bir topçu okulunu ilk defa kurdu [2]. Humbaracı ocağının bir odasında Humbaracı Ahmet Paşa'nın bizzat anlattığı matematik derslerinin daha düzenli bir şekilde verilebilmesi için bir "Hendesehâne" açılmış ve modern matematik Osmanlı'ya ilk defa girmeye başlamıştır. Fakat askerî bir teşkilat olan Hendesehâne'de arzu edilen başarı elde edilememiştir [3].

Humbaracı Ahmed Paşa'nın girişimleri açılan Hendesehâne'de istenen düzeyde başarı elde edilemeyince, donanmanın modern yaklaşımlarla geliştirilmesi ve Osmanlı subaylarının, matematik başta olmak üzere modern bilimlerle donatılması amacıyla, 1773 yılında mevcut tersanenin bir odasında "Hendese Odası" ismiyle teknik bir okul açıldı. 1782 yılında padişah I. Abdülhamid döneminde okulun adı "Mühendishâne-i Bahr-i Hümâyûn" olarak değiştirildi. Okulun ilk hocası Türkçe, Arapça, İtalyanca ve Fransızca bilen Cezayirli Seyyid Hasan'dır [4]. I. Abdülhamid'in tahta çıkmasıyla beraber Mühendishâne'ne yabancı hocaların rolü arttı. Özellikle Chabaud de la Tour (1727-1791), M. André-Joseph Lafitte-Clavé (1740-1794) ve Joseph Gabriel Monnier (1745-1818) gibi Fransız uzmanlar hem sahada hem de Mühendishâne'de eğitim vermişlerdi [5].

III. Selim'in döneminde "Nizâm-ı Cedid" hareketi olarak adlandırılan askerî ıslahat çalışmaları çerçevesinde, 1792 yılında Humbaracı ve Lağımıcı ocaklarına, aritmetik ve hendese dersleri ilave edilerek bu kışlaya bitişik yeni bir mühendishâne okulu açıldı. Doğrudan Humbaracı Ocağı'na bağlı bulunan

ve önceleri “Mühendishâne-i Cedid” adı verilen bu okula “Mühendishâne-i Sultânî” de denilmişti [6]. Bu okul açıldıktan kısa bir süre sonra, 1795 yılında Hasköy’de topçu ve istihkâm subayı yetiştiren askeri okul “Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn” ismiyle açıldı. Burada deniz mühendishânesine muadil dersler okutuluyordu, farklı olarak topçuluk, lağımıcılık gibi uzmanlık konuları da anlatılıyordu [7]. Mühendishâne-i Berrî Hümâyûn’un ilk başhocalığına daha önce de mühendishânedede hoca olan Hüseyin Rıfkı Tamanî getirildi. Tamanî modern bilimlerin Osmanlı’ya girişine, yaptığı tercüme ve aktarmalarla öncülük etmiştir. Öklid’in *Elementler* isimli kitabı başta olmak üzere klasik eserleri Türkçeye tercüme etmiş ve bu kitaplar mühendishânelerde uzun yıllar okutulmuştur. Tamanî’nin 1817’de ölümünden sonra başhocalığa klasik eğitim yanlısı Seyyid Ali Bey getirildi. 1830 yılında ise batı tarzı bilim yaklaşımını benimseyen ve çok sayıda modern Batı bilim eserini tercüme eden İshak Efendi başhocalığa getirildi. İshak Efendi’ye haklı şöhretini kazandıran dört ciltlik büyük eseri, dönemin Avrupa fen kitaplarından derlenen ve 1831-1834 yılları arasında İstanbul’da basılan *Mecmu-i Ulûm-ı Riyâziye* isimli kitabıdır. [8]. Yeni mühendishâneye ellisi lağımıcı yani istihkâm ve otuzu humbaracı yani topçu ocağından olmak üzere toplam 80 asker öğrenci olarak seçildi, okul 4 sınıf üzerine düzenlendi, derslerde okutulacak olan kitapların basılması için bir matbaa kuruldu [9]. 1795 yılında ilan edilen mühendishâne nizamnamesine 1805 yılında yeni kararlar eklendi. Alınan kararlardan bazıları şunlardır: Mühendishâne öğrencileri taşra görevi, nöbet ve sair işlerden muaf tutulacak; öğrenciler eskisi gibi haftada iki gün tatil yapmayacak, her gün okula gelecek; öğrencilerin geçim sıkıntısı sebebiyle başka işlerde çalışmasına izin verilmeyecek ve yevmiyeleri artırılacak [10]. 1805 yılında alınan bu ek kararlar mühendishânedede işlerin istenen düzeyde iyi gitmediğini göstermiştir.

Ordunun ihtiyaç duyduğu yeniliklerin bir an önce gerçekleştirilebilmesi için eğitim kurumlarının en tepesinde yer alan Batılı tarzda mühendishânelerin kurulması her ne kadar iyi niyetli bir girişim olsa da bu okullarda Batılı muadilleri kadar çok sayıda yetkin mühendis yetiştirilememiştir. Mevcut askeri düzenin en güçlü parçası olan yeniçerilerin ıslahat hareketlerine kar-

şı olmaları bu durumun en önde gelen sebeplerinden biridir. İkinci önemli nokta ise, eski sistem bilgilerle donatılmış mevcut askerler arasından seçilmiş olan mühendishâne öğrencilerinin, modern matematiği ve buna bağlı olarak geliştirilen yöntem ve teknikleri özümsemede zayıf kalmış olmalarıdır. Ordu için mühendishânelerden mezun olan öğrenci sayısı yeterli gelmediği için yeni savaş usul ve tekniklerini bilen subayların yetiştirilmesi amacıyla 1833 yılında bir askerî okul kurulması kararlaştırıldı. Avrupa’da “Ecole Militaire” olarak isimlendirilen askerî okullar örnek alınarak planlanan bu okul, 1835’te tadilattan geçirilerek 400 öğrenci kapasitesine ulaştırılan Maçka Kışlası’nda “Mekteb-i Harbiye” adıyla açıldı, başına da eğitimini Avrupa’da tamamlamış ve Batı dillerine hâkim olan Nâmık Paşa getirildi. Mekteb-i Harbiye’de düzenli eğitim 1839 yılında, Cambridge Üniversitesi’nde eğitimini tamamlayan Mühendishâne’nin ilk başhocalarından Hüseyin Rifki Tamani’nin oğlu Emin Paşa’nın bu okulun nazırlığına getirilmesi ile başlamıştır. Avrupa’da eğitim görmüş olan Emin Paşa, Osmanlı’da yaklaşık bir asırdır yüksek öğretim alanında yapılmaya çalışılan ıslahatların yeterince başarılı olamamasının nedenlerini doğru tespit ederek, öğrencilerin yüksek öğretim öncesi eğitimlerine yönelmiştir [11]. O zamana kadar açılan askerî ve sivil okullar, yeni aldıkları öğrencileri neredeyse alfabeden başlatarak, o dönemin ilk, orta, lise ve yüksek öğretim tahsillerini aynı binada verme sistemini uyguluyorlardı. Öğrencilerin farklı yaş gruplarında ve eğitim düzeyinde bulunmaları sistemi yavaşlatıyor ve verimini düşürüyordu [12]. Emin paşa bu nedenlerden dolayı 1845’te Mekteb-i Fünûn-ı Harbiye ve Mekteb-i Fünûn-ı İdâdiye olmak üzere Mekteb-i Harbiye’yi iki kısma ayırdı. Mekteb-i Fünûn-ı Harbiye dört yıllık olup yüksek eğitim kısmını oluştururken, Mekteb-i Fünûn-ı İdâdiye ise üç yıllıktı ve yüksek öğretime hazırlık mahiyetinde orta düzey bir okul olarak planlandı [13]. 1844 yılına kadar Mühendishâne, Bahriye, Tıbbiye ve Harbiye gibi askerî okullara öğrenci hazırlayan bir ortaöğretim yoktu, Emin Paşa’nın önerisiyle Osmanlı tarihinde ilk defa İdâdî ismiyle bir ortaöğretim okulu açılmıştır. Eğitim kurumlarının tepesinden başlayan ıslahat hareketi bir alt eğitim kurumuna geç de olsa ulaşmıştır. Bunu İdâdilere öğrenci hazırlayan Rüşdiye mekteplerinin açıl-



ması takip edecektir. 1875 yılında Askerî Rüşdiye'nin açılmasıyla beraber askerî okullar, 1) Rüşdiye, 2) İdâdî, 3) Mekteb-i Harbiye, 4) Erkân-ı Harbiye (harp akademisi) olmak üzere derecelendirilmiştir [14].

## 2.2 Sivil Mühendishânelerin Kuruluşu

Osmanlı'da Askerî Mühendishânelerden mezun olan öğrenciler sivil mühendislik ihtiyaçlarını da karşılamaktaydı. Sivil hayatta arazi ölçme ve yapı işlerinde plan-proje hazırlama gibi mühendislik işleri sadece yüksek rütbeli devlet adamları tarafından talep edilmekteydi. Dolayısıyla sivil mühendisliğe çok fazla ihtiyaç yoktu. Tanzimat Fermanı'nın ilanı ile birlikte hemen her alanda olduğu gibi sivil hayatta da batılılaşma, özellikle İstanbul'da, yavaş yavaş gerçekleşmeye başlamıştı. 1850'den sonra Osmanlı'da da geniş uygulama sahası bulan modern teknolojiler, buhar ve elektrik gücüne dayalı çalışan sanayi kuruluşları, küçük sanayi işletmeleri, telgraf ve demir yolları, karayolları ve sivil inşaatlar devletin mühendis ihtiyacını artırmış ve sivil bir mühendislik okulunun açılmasını zorunlu hale getirmişti. Devlet bu tür ihtiyaçları kısmen askerî mühendislerden, kısmen de yabancı uzmanlar aracılığıyla karşılamaya çalıştı. Ayrıca sivil amaçlarla teknik eleman yetiştirmek üzere bazı okullar açıldı: Telgraf Mektebi (1860), Sanayi Mektebi (1868). Sanayi Mektebi'nin en önemli amacı, o zamana kadar yürürlükte olan usta-çırak usulünün yerine, teorik ve pratik eğitimin bir arada verildiği modern tekniklerle donatılmış sanatkârlar yetiştirmektir [15].

Osmanlı İmparatorluğu'nda sivil mühendislik eğitimi, 1874-1875 öğretim yılında Galatasaray Sultânisi dahilinde faaliyete geçen Dârülfünûn-ı Sultânî'nin bir bölümü olarak açılan Mülkiye Mühendis Mektebi'yle başlamıştır. Daha sonra ismi Turuk-u Maâbir Mektebi olacak olan Mülkiye Mühendis Mektebi'nin kuruluş amacı, ülkenin ve toplumun ihtiyaçları doğrultusunda, devletin geniş toprakları üzerinde giriştiği bayındırlık faaliyetleri ve özellikle ulaştırma sahasında yapmak istediği hizmetleri yürütecek şekilde yetkin sivil mühendis kadrolarını yetiştirmektir. Bu yeni mühendishânedan mezun olacak olan öğrencilerin tamamı Nâfia (Bayındırlık) Nezareti tarafından devlet memuru olarak istihdam edildi [16]. Galatasaray

Sultânîsi bünyesinde açılan okulun öğretim süresi önce, ilk iki yıllık eğitimin Sultânî’de alındığı gerekçesiyle 2 yıl olarak planlandı, daha sonra 4 yıllık eğitim benimsendi. Mühendishânenin tüm masrafları devlete ek bir yük getirmeden Galatasaray Sultânîsi tarafından karşılanacaktı. Okul dört yıllık bir eğitimi takip etti ve 1880 yılında tamamı gayri müslim olan ilk mezunlarını verdi. Bu öğrenciler devletin önemli mevkilerinde görevlendirilmişlerdi [17]. 1877-1878 öğretim yılında, savaş nedeniyle Darülfünûn’da derslere ara verilmesi ile birlikte Turuk-u Maâbir Mektebi de derslerine ara verdi ve 1878-1879 öğretim yılında tekrar açıldı. Turuk-u Maâbir Mektebi 1881 yılında ikinci mezunlarını verdikten sonra faaliyetlerini, mühendislik eğitiminde kazanılan tecrübeler ışığında 1884 yılında “Mülkiye Mühendis Mektebi” adıyla kurulan ve tamamen devletin kontrolünde olan yeni mühendislik mektebinde devam ettirdi. Okulun idaresi Tophane Nezareti’ne bırakılırken mezunları Nâfia Nezareti’nin kontrolüne bırakıldı. Yeni Mühendis Mektebi 1 Kasım 1884’de Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn’un bir odasında eğitime başladı, bir yıl sonra yeni inşa edilen binasına taşındı.

Okula alınacak olan öğrencilerin 18-25 yaşları arasında olmaları, Mekteb-i Mülkiye, Mekteb-i Sultânî, Darüşşafaka ve bunlara muadil olup Maarif Nezareti’nin kontrolünde bulunan mekteplerden diplomaları olanlar sınavsız, askerî ve sivil rüştiyelerden mezun olanların ise sınavla alınması kararlaştırıldı [18]. Ancak bu okullardan ve Sultan II. Abdülhamit’in eğitim reformu çerçevesinde ele alınan taşra idâdî mekteplerinden yeterli sayıda öğrenci gelmemişti. Bu sorunun önüne geçilmek için Mülkiye Mühendis Mektebi bünyesinde üç yıllık idâdî sınıfı açılmasına karar verildi. Böylece Mülkiye Mühendis Mektebi yedi yıllık bir okul haline dönüştü. Hendese-i Mülkiye Mektebi Nizamnamesi’ne göre yeni mühendishânenin öğrencileri her yıl Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn’da sınava girecekler ve başarılı olanlar bir üst sınıfa devam edeceklerdi [19]. Dolayısıyla eğitim-öğretim faaliyetleri yeni mühendishânedede yapılırken sınavlar askerî mühendishânedede yapılmıştı. Mektep 1909 yılında askerî idareden ayrılarak tamamen Nâfia Nezareti’ne bağlandı ve “Mühendis Mekteb-i Âlisi” ismini aldı. Cumhuriyet döneminde 1928 yılında ismi “Yüksek Mühendis Mektebi” olarak değiştirildi,

tüzel kişilik tanındı ve katma bütçe ile idare edilen bir yüksek okul durumuna getirildi, 1946'da ise ismi "İstanbul Teknik Üniversitesi" oldu [20].

### 2.3 Mühendishâne Eğitimi Kapsamında Açılan İdâdiler

Osmanlı Devleti'nde 18. yüzyılın başından itibaren, önceleri askerî alanda başlayan daha sonra toplum yaşamının her alanında hissedilen ıslahat hareketleri çerçevesinde, Avrupa devletlerinden ilham alınarak askerî ve sivil mühendishâneler kurulmuştur. Fakat mevcut eğitim sisteminde mühendishânelere girecek yeterince donanımlı öğrenci yetiştirilemiyordu. Tanzimat Fermanı'nın 1839'da ilanı ile birlikte eğitim meselesi topyekûn ele alınmış, rüşdiye ve idâdî okullarının açılması kararlaştırılmıştı. Emin Paşa'nın önerisiyle Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn'a ve Harbiye'ye öğrenci hazırlamak amacıyla, mühendishaneye bağlı bir idâdî Osmanlı'da ilk defa 1845 yılında açılmıştı.

19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sayıları hızla artan idâdiler askerî yüksek okulların öğrenci ihtiyacını karşılamaya çalışıyordu. Sivil bir mühendishâne olan Hendese-i Mülkiye Mektebi'nin açılması ile birlikte idâdî mezunlarının sayısı sivil ve askerî yüksek öğretim kurumları için yeterli gelmemeye başlamış ve Hendese-i Mülkiye Mektebi bünyesinde bu okulun öğrenci ihtiyacını karşılayacak bir idâdinin kurulması ihtiyacı ortaya çıkmıştı. 1884 yılında resmen açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi ilk 3 yılı idâdî, kalan 4 yılı ise yüksek öğretim olmak üzere 7 yıllık bir okul haline dönüşmüştü. Böylece askerî ve sivil olmak üzere mühendishânelere bağlı idâdî okulları açılmıştı.

Askerî Mühendislik okulu olan Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn'a bağlı idâdinin 1888 yılında yenilenen ders programı şu şekildedir [21]:



| Sınıf    | Ders  |
|----------|---|
| 1. Sınıf | Mükemmel Hisâb, Logaritma, Cebr-i Âdi<br>Hendese-i Musattaha<br>Târih-i Umûmî<br>Kavâid-i Kitâbet<br>Coğrafyâ-yı Osmânî<br>Fransızca<br>Hüsn-i Hat<br>Kara Kalem Resim<br>Jimmastik                   |
| 2. Sınıf | Hendese-i Mücesseme<br>Müsellesât-ı Müsteviye ve Küreviyye<br>Akâid-i İslâmiyye<br>Târih-i Umûmî<br>Kitâbet-i Osmâniyye<br>Fransızca<br>Hüsn-i Hatt-ı Türki<br>Sulu Boya Resim<br>Tarama<br>Jimmastik |
| 3. Sınıf | Kozmografya<br>Târih-i Osmânî<br>Târih-i Umûmî ve Akâid-i İslâmiyye<br>Kitâbet-i Osmâniyye<br>Mihanik-i Âdi<br>Fransızca<br>Resm-i Mücessem<br>Tarama<br>Jimmastik                                    |

*Çizelge-1: Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn İdâdisi'nin Ders Listesi*

Çizelge-1'de yer alan Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn İdâdisi'nin ders listesi incelendiğinde matematik derslerinin yoğun bir şekilde programa yerleştirildiği görülmektedir.

Hendese-i Mülkiye Mektebi Nizamnâmesi'ne göre; sivil mühendislik eğitimi veren Hendese-i Mülkiye Mektebi'ne 105 öğrencinin kaydı yapılacak, mektep yedi sınıftan oluşacak, bu sınıfların ilk üçü idâdî, kalan dördü mü-

hendis sınıflarından oluşacaktı [22]. İdâdî şubelerinde sınavlardan başarılı olamayan öğrenciler aynı sınıfı bir kez daha okuma hakkına sahiplerdi. Fakat ikinci kez sınıfı geçemeyen öğrencilerin okul ile ilişkisi kesilecekti [23].

Sivil mühendislik okulu olan Hendese-i Mülkiye Mektebi'nin idâdî sınıflarının 1884 yılı ders programı şu şekildedir [24]:

| Sınıf    | Ders  |  |
|----------|---|--|
| 1. Sınıf | Mükemmel Hisâb, Logaritma, Cebr-i Âdî<br>Hendese-i Musattaha ve Ameliyyâtı<br>Tarih-i Umûmî<br>Coğrafyâ-yı Osmânî<br>Kavâid-i Kitâbet   | Fransız Lisânı<br>Fransızca Mükâleme<br>Kara Kalem Resim<br>Jimnastik (Yapılmadığı zamanlarda<br>Hendese Ameliyyâtı yapılacak)                       |
| 2. Sınıf | Hendese-i Mücesseme ve Ameliyyâtı<br>Müsellesât-ı Müsteviye ve Küreviye<br>Mâkine-i Âdî<br>Târih-i Osmânî<br>Kitâbet-i Osmâniyye<br>Fransız Lisânı  | Fransızca Mükâleme<br>Resm-i Hattı<br>Sulu Boya Resm-i Mücessem<br>Jimnastik<br>Akâid-i İslâmiyye  |
| 3. Sınıf | Cebr-i A'lâ<br>Hendese-i Halliyye ve Tatbikâtı<br>Hendese-i Resmîyye ve Mürtesimât-ı<br>Murakkame ve Sutûh-ı Yesâriyye<br>Kozmografya ve İlm-i Hey'tten Taksim-i<br>Arâziye Lüzümü Olan Mebâhis<br>Hikmet-i Tabiiyye<br>Kimya | Kitâbet-i Osmâniyye<br>Fransız Lisânı<br>Fransızca Mükâleme<br>Hendese-i Resmîyye Eşkâli Tersîmi<br>Sulu Boya Resm<br>Jimnastik<br>Akâid-i İslâmiyye |

Çizelge-2: Hendese-i Mülkiye Mektebi İdâdîleri Ders Listesi (1884)

Çizelge-2'de yer alan Hendese-i Mülkiye Mektebi İdâdîsi'nin ders listesi incelendiğinde matematik derslerinin yoğun bir şekilde programa yerleştirildiği anlaşılmaktadır.

Çizelge-1 ve Çizelge-2'de, askerî ve sivil mühendislik idâdîlerinde okutulan derslerin daha çok pozitif bilimlerle donatıldığı, bu anlamda idâdîlerin dinî eğitimin yoğun bir şekilde verildiği dönemin medreselerinden farklılaştığı,

mühendishâneler için gerekli donanımda öğrencilerin yetiştirilmesine uygun ders listesinin hazırlandığı görülmektedir.

Çizelge-1’de yer alan Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn’a bağlı idâdinin ders programı ile Çizelge-2’de yer alan Hendese-i Mülkiye Mektebi’ne bağlı idâdinin ders programı karşılaştırıldığında ortak derslerle birlikte farklı dersler de yer almaktadır. Örneğin askerî idâdîde 3. sınıfta okutulması planlanan Mihanik-i Âdî dersi, sivil idâdinin 2. sınıfında Mâkine-i Âdî ismiyle yer almıştır. Ayrıca sivil idâdinin 3. sınıfında yer alan Cebr-i A’lâ, Hendese-i Halliyye ve Tatbikâtı, Hendese-i Resmîyye ve Mürtesimât-ı Murakkame ve Sutûh-ı Yesâriyye, İlm-i Hey’etten Taksîm-i Arâziye Lüzûmu Olan Mebâhis, Hikmet-i Tabîiyye, Kimya ve Hendese-i Resmîyye Eşkâli Tersîmi dersleri askerî idâdî okullarının programında yoktur.

Hem askerî hem de sivil mühendislik eğitimi veren idâdî şubelerinde okutulan matematik derslerinin içeriği daha çok Avrupa ülkelerindeki muadillerinden ilham alınarak hazırlanmıştır. Bunlardan biri de 1888 yılında 2 cilt halinde ilk baskısı yapılan ve A. Amiot’tan çevrilen *Mükemmel Hendese* isimli kitaptır.

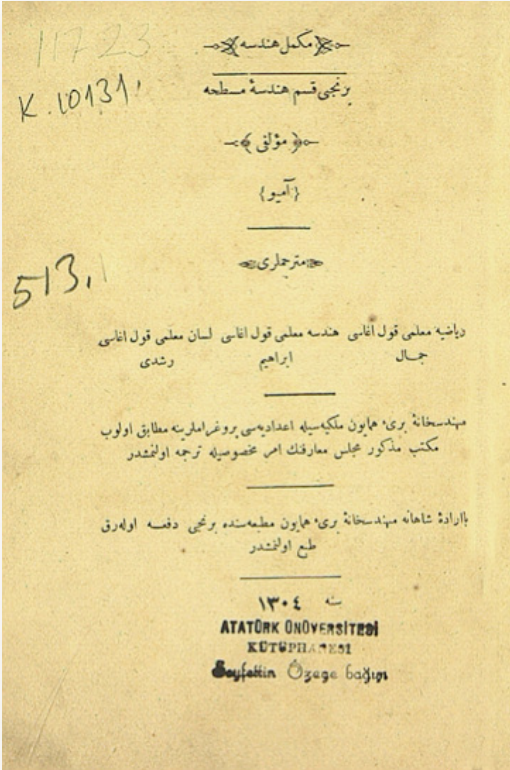
### 3. Mükemmel Hendese

Askerî ve sivil mühendishâneler ile harp okullarının öğrenci ihtiyacını karşılayan askerî ve sivil idâdilerde okutulacak olan ders kitaplarının temini ciddi bir problem teşkil etmekteydi. Bu problemin çözümü için Avrupa’da eğitim görmüş Batı dillerine hâkim Osmanlı aydınlarından ders kitapları hazırlamaları talep edilmişti. Bu kitapların bir kısmı bire bir tercüme iken, bir kısmı ise derlemeydi. 1888 yılında ilk baskısı, 1897 yılında ise ikinci baskısı yapılan, A. Amiot’tan tercüme edilen *Mükemmel Hendese* isimli kitap mühendishâne idâdilerinde kullanılmıştır. Tercüme heyetinde Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn’un matematik hocası Cemal Bey, geometri hocası İbrahim Bey ve yabancı dil hocası Rüşdi Bey yer almıştır, tercümanların hayatları hakkında çok fazla bilgi yoktur. Cemal Bey’in, 1876’da Harbiye’nin topçu sınıfından mezun olan, Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn’da riyâziye



muallimliği yapan Manastırlı Cemal Bey ile aynı kişi olması ve Rüşdi Bey'in ise, 1878'de Harbiye'nin piyade sınıfından mezun olan, Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn'da yabancı dil hocalığı yapan Eyüplü Rüşdi Efendi ile aynı kişi olması kuvvetle muhtemeldir [25]. *Mükemmel Hendese* 2 cilt halinde hazırlanmıştır. Birinci cildi *Hendese-i Musattaha*, ikinci cildi ise *Hendese-i Mücesseme* konularını içermektedir. Ayrıca ikinci cildin içinde "Kısmı-ı Sâlis" olarak adlandırılan üçüncü bir cilt de yer almaktadır.

*Mükemmel Hendese*'nin birinci cildinin kapağı şu şekildedir [26]:



Şekil-1: *Mükemmel Hendese*, Cilt 1

*Mükemmel Hendese*  
 Birinci Kısım *Hendese-i Musattaha*  
 Mü'ellifi  
 Âmiyo  
 Mütercimleri  
 Riyâziye Mu'allimi Kolağası Cemâl,  
 Hendese Mu'allimi Kolağası  
 İbrâhîm, Lisân Mu'allimi Kolağası  
 Rüşdî  
 Mühendishâne-i Berrî-i  
 Hümâyûn Mülkiyesiyle İddâiyesi  
 Progrâmlarına Mutâbık Olub  
 Mekteb-i Mezkûr Meclîs-i  
 Ma'ârifin'in Emr-i Mahsûsıyla  
 Tercüme Olunmuştur.  
 Bâ-İrâde-i Şâhâne Mühendishâne-i  
 Berrî-i Hümâyûn Matba'asında  
 Birinci Def'a Olarak Tab'  
 Olunmuştur.  
 Sene 1304

*Mükemmel Hendese* kitabının birinci cildinin kapağında şu bilgiler yer almaktadır (Şekil-1):

*Mükemmel Hendese* kitabının birinci cildinin kapağında (Şekil-1) yer alan bilgilere göre, bu cildin konusu hendese-i musattaha (düzlem geometri); kitabın yazarı Amiot; kitabın tercümanları Dil Öğretmeni Kolağası Rüşdi Bey, Geometri Öğretmeni Kolağası İbrahim Bey ve Matematik Öğretmeni Kolağası Cemâl Bey; basım yeri Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn Matbaası ve basım yılı 1888'dir. Ayrıca kapakta "Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn Mülkiyesiyle İdâdiyesi programlarına uygun olup bu okulların Meclîs-i Ma'ârifinin emriyle tercüme edilmiştir" bilgisi yer almaktadır. 1888 yılı sivil mühendishânelerin açılış tarihi ile ve askerî mühendishânelerin yenilenen programının tarihi ile örtüşmektedir.

Birinci cilt 251 sayfadan oluşmaktadır. Eserin girişinde içindekiler, önsöz ve giriş bölümü yer almamaktadır. Kitabın birinci cildinin muhtevası şu şekildedir [27]:

| Konu Başlıkları   | Sayfa No     |
|---|--------------|
| <b>Eşkâl-i Müsteviye [Düzlemsel Şekiller]</b>   | <b>2-251</b> |
| <b>Ders 1:</b> Hat ve Sath [Doğru ve düzlem]; Müstakim ve Münkesir [Düz ve kırık]; Münhanî [Eğri]; Zâviye [Açı]; Zâviyânın Suret-i Teşkîli [Açıların Ortaya Çıkışı]; Zâviyânın Aksâmı [Açıların Kısımları]; Bir Müstakimin Nokta-i Mefrûzâsından Yalnız Bir 'Amûd İkâmesi Mümkün Olabildiği [Bir Doğrunun Dışındaki Bir Noktadan Yalnız Bir Dikmenin Çizilebilmesi] | 2-6          |
| <b>Ders 2:</b> Mucâvir Zâviyeler [Komşu Açılar]; Re'sen Müttekâbil Zâviyeler [Karşılıklı Açılar]  | 6-10         |
| <b>Ders 3 ve Ders 4:</b> Müsellesler [Üçgenler]; En Basit Süret-i Mûsâvâtları [En Basit Eşitlikler]   | 11-17        |
| <b>Ders 5:</b> Müselles Mütêsâviyü's-Sâkayn Havâssı [İkizkenar Üçgenin Özellikleri]   | 18-22        |
| <b>Ders 6:</b> Aynı Bir Noktadan Bir Müstakîme Menzûl 'Amûd ile Mâ'illerin Havâssı [Bir noktadan Bir Doğruya İnilen Dik ve Eğrilerin Özellikleri]; Müselles-i Kâ'im el-Zâviyelerin Mûsâvât Halleri [Dik Açılı Üçgenlerin Eşliği]  | 23-30        |

|  |        |
|--|--------|
| <b>Ders 7 ve Ders 8:</b> Müvâzî Müstakimler [Paralel Doğrular]; Müstakimeyn-i Mütevâziyenin Müstakim-i Âharla Kat'ından Husûle Gelen Zâviyânın İsimleriyle Sûret-i Müsâvâtı [İki Paralel Doğrunun Başka Bir Doğru ile Kesilmesinden Ortaya Çıkan Açıların İsimleri ve Eşliği]; Aks ve Da'vâları [Yansıma ve Teoremleri]  | 31-37  |
| <b>Ders 9:</b> Dıl'ları Birbirine Müvâzî veya 'Amûd Olan Zevâyâ [Kenarları Birbirine Paralel veya Dik Olan Açılar]; Bir Müsellesin veya Herhangi Bir Zû-Kesir-il Adlâ'ın Zevâyâsı Mecmû'u [Bir Üçgenin veya Herhangi Bir Çokgenin Açılarını Toplamı]   | 38-46  |
| <b>Ders 10:</b> Mütevâzî'ül-Adlâ' [Paralel Kenar]; Adlâ'mın, Zevâyâsının ve Kuturlarının Havâssı [Kenarlarının, Açılarının ve Köşegenlerinin Özellikleri]  | 47-54  |
| <b>Ders 11:</b> Muhît-i Dâire [Dairenin Çevresi]; Kavsleriyle Veterlerinin Münâsebet-i Müşterekeleri [Yaylarıyla Kirişlerinin Ortak Özellikleri]   | 55-60  |
| <b>Ders 12:</b> Bir Vetere 'Amûd Olan Nısf-ı Kutur Veteriyle Kavsini İki Müsâvî Kısmı Taksim Eder [Bir Kirişe Dik Olan Yarıçap Kirişiyle Yayını İki Eşit Kısmı Böler]  | 61-64  |
| <b>Ders 13:</b> Veter Tullerinin Münâsebet-i Müşterekeleri ile Merkezden Olan Mesafeleri [Kiriş Uzunluklarının Ortak Özellikleri ile Merkezden Uzaklıkları]  | 65-70  |
| <b>Ders 14:</b> İki Dâ'irenin Temâs veya Tekâtu' Şerâiti [İki Dairenin Değme ve Kesişme Şartları]  | 71-76  |
| <b>Ders 15:</b> Zevâyânın Ölçülmesi [Açıların Ölçülmesi]; İki Açının Re'slerinden Aynı Nısf-ı Kuturda Olarak İki Kavs-i Dâire Resmedilirse, Zâviyeler Beynindeki Nisbenin Dıl'ları Arasında Mahsûr Olan Dâ'ire Kavsleri Beynindeki Nisbete Müsâvî Olduğu [İki Açının Tepelerinden Aynı Yarıçapta Olarak İki Daire Yayını Arasındaki Orana Eşit Olduğu]; Zevâyâ-i Muhitiye [Çevre Açılar]; Zevâyâ Kıymetlerinin Derece, Dakika, Saniye Olarak Takdiri [Açı Değerlerinin Derece, Dakika, Saniye Olarak Karşılıkları] | 75-89  |
| <b>Ders 16:</b> Misâ'il [Problemler]; Kâğıt Üzerinde İcrâ Olunan 'Ameliyâtta Cetvel Tahtasının ve Pergerin Suret-i İstimâli [Kâğıt Üzerinde Yapılan İşlemlerde Cetvel ve Pergel Kullanımı]; Cetvel Tahtasının Tahkiki [Cetvel Tahtasının İncelenmesi]  | 90-96  |
| <b>Ders 17:</b> 'Amûdlar ve Müvâzilerin Sûret-i Tersimleri [Diklerin ve Paralellerin Çizimleri]; Gönve ve Minkale İsti'maliyle 'Ameliyâtın Telhîs ve İhtisârı [Gönve ve Açılöçer Kullanımının Özeti]; Gönvenin Tahkiki [Gönvenin İncelenmesi]  | 97-104 |



|  |         |
|--|---------|
| <p><b>Ders 18 ve Ders 19:</b> Bir Müstakim ile Bir Kavsi Tansif Etmek [Bir Doğru ile Bir Yayı İkiye Bölmek]; Üç Nokta-i Ma'lûmeden Mürûr Edeceği Bir Muhiti Resmetmek [Bilinen Üç Noktadan Geçen Çemberi Çizmek]; Bir Dâ'irenin Hâricinde Vâkı' Bir Noktadan Bu Da'ireye Mümâs Resmetmek [Bir Dairenin Dışında Bulunan Bir Noktadan Bu daireye Teğet Çizmek]; İki Dâ'ireye Mümâs-ı Müsterek Resmetmek [İki Daireye Ortak Teğet Çizmek]; Bir Müstakim-i Ma'lûm Üzerinde Zâviye-i Ma'lûmda Miktar-ı Bile Bir Kat'a-i Dâ'ire Resmetmek [Bilinen Bir Doğru Üzerinde Bulunan Belli Bir Açıda Daire Parçası Çizmek]</p>  | 105-114 |
| <p><b>Ders 20:</b> Hutût-ı Mutenâsibe [Uygun Doğrular]; Bir Müsellesin Dıl'larından Birine Müvâzi Olan Müstakim Diğer İki Dıl'ı Mutenâsib Kısımlara Taksim Eder [Bir Üçgenin Kenarlarından Birine Paralel Olan Doğru Diğer İki Kenarı Uygun Yerlerden Böler]; Aks Da'vâsı [Yansıma Teoremi]; Bir Müselles Zevâyası Muttasflarının Havâssı [Bir Üçgenin Açılarının Özellikleri]</p>   | 115-127 |
| <p><b>Ders 21 ve Ders 22:</b> Zû-Kesir-il Adlâ' Mütешâbiha [Benzer Çokgenler]; Bir Müsellesin Dıl'larından Birine Müvâzi Bir Müstakim Kat' Eder İse Evvelkine Müşâbih Bir Müselles Husûle Gelir [Bir Üçgenin Kenarlarından Birine Paralel Bir Doğru Keser İse Öncekine Benzer Bir Üçgen Ortaya Çıkar]; Müselleslerde Mütешâbiyet Nisbeti Şerâ'itî [Üçgenlerde Benzerlik Oranı Şartları]; Zû-Kesir-il Adlâ'-i Mütешâbihenin Müsellesât-ı Mütешâbiheye Taksimi [Benzer Çokgenlerin Benzer Üçgenlere Parçalanması]; Mecmû'-i Adlâ' veya Devr Nisbeti [Kenarların Toplamı veya Döndürme Oranı]</p>   | 128-145 |
| <p><b>Ders 23 ve Ders 24:</b> Bir Müselles-i Kâ'ime el-Zâviyenin Zâviye-i Kâ'imesi Re'sinden Veter-i Kâ'imesi Üzerine Nâzil Olan 'Amûd ve Veter-i Kâ'ime Kısımları, Veter-i Kâ'ime ve Dıl'-ı Kâ'imelerindeki Münâsebât [Bir Dik Açılı Üçgenin Dik Açılı Köşesinden Hipotenüs Üzerine İndirilen Dikme ve Hipotenüsün Parçaları, Hipotenüs ve Dik Kenarlar Arasındaki İlişki]; Bir Müselleste, Kâ'ime, Hâdde, veya Münferice olan Bir Zâviyeye Mukâbil Bulunan Dıl'ın Tûlünü İş'âr Eden Aded-i Murabba'ıyla Diğer İki Dıl'ın Tûllerini İş'âr Eden 'Adedlerin Murabba'ları Beynindeki Münâsebât [Bir Üçgende Dik, Dar veya Geniş Açılı Olan Bir Kenarın Uzunluğunu Veren Sayının Karesi İle Diğer İki Kenarının Uzunluklarını Veren Sayının Kareleri Arasındaki İlişki]; Bir Dâ'ire Müsteviyesinde Me'hûz Bir Noktadan, Birtakım Kâtr'lar Resmedilirse, Bu Noktanın Kâtr'ların Muhîti Kat' Eyledikleri İki Nokta-i Tekâtr'a Olan Bu'dlarının Hâsıl-ı Darbları, Kâtr'ın İstikâmeti Her Ne Olur İse Olsun, Dâ'imâ Sâbit Olduğu Kâtr'-ı Mezkûrun Mümâs Olabilmesi Hâli [Bir Dairenin Üzerinde Alınan Bir Noktadan Birtakım Kesmeler Çizilirse, Bu Noktanın Kesmelerin Çevresini Kestikleri İki Kesişim Noktasına Olan Uzunluklarının Çarpımı, Kesenin İstikâmeti Ne Olursa Olsun Daima Sabit Olduğu, Adı Geçen Kesmenin Teğet Olabilmesi Hali]</p> | 146-160 |

|  |         |
|--|---------|
| <p><b>Ders 25 ve Ders 26:</b> Bir Müstakimi Aksâm-ı Mütêsâviyeye veyahut Ma'lûm Olan Müstakimler ile Mütênâsib Kassâma Taksim Etmek [Bir Doğruyu Eşit Parçalara veya Belli Doğrular ile Eşit Parçalara Bölme]; Üç Müstakim İçin Râbî' Mütênâsib, ve İki Müstakime Vasat-ı Mütênâsib İstihrâc Etmek [Üç Doğru İçin Dörtlü Orantı ve İki Doğruya Orta Orantı Çıkarmak]; Müstakim-i Ma'lûm Üzerine Zû-Kesir-il Adlâ'-ı Ma'lûme-i Müşâbih Bir Zû-Kesir-il Adlâ' Resmetmek [Belli Bir Doğrunun Üzerine Belli Bir Çokgenin Benzerini Çizmek]</p>   | 161-172 |
| <p><b>Ders 27:</b> Zû-Kesir-il Adlâ' Muntazam [Düzgün Çokgenler]; Her Zû-Kesir-il Adlâ' Muntazam Dâhil veya Hâriç Dâ'irede Mersûmdur [Her Düzgün Çokgenin İçinde veya Dışında Daire Vardır]; 'Aded-i Adlâ'ları Müsâvî İki Zû-Kesir-il Adlâ' Muntazam Devrelerinin Birbirine Nisbeti Üzerlerine Mersûm Dâ'ireler Nısf-ı Kuturlarının Birbirine Nisbeti Gibidir [Kenar Sayıları Eşit İki Düzgün Çokgenin Döndürülmelerinin Birbirine Oranı Üzerlerine Çizilmiş Dairelerin Yarıçaplarının Birbirine Oranı Gibidir]; Bir Muhîtin Kutruna Nisbeti Dâ'ima Sabittir [Bir Çevrenin Çapına Oranı Daima Sabittir]</p>  | 173-187 |
| <p><b>Ders 28 ve Ders 29:</b> Nısf-ı Kutru Ma'lûm olan Bir Dâ'ire Dâhiline Mersûm 4, 8, 16, 32,... Dıl'lı Eşkâl-i Muntazama Devre veya Mucmû'u Adlâ'larını Hesâb Ederek Muhîtin Kutra Olan Nisbet-i Takrîbiyesi [Yarıçapı Belli Olan Bir Dairenin İçine Çizilmiş 4, 8, 16, 32, ... Kenarlı Düzgün Şekillerin Döndürülmesi veya Kenarların Toplamını Hesap Ederek Çevrenin Çapa Olan Oranı]</p>   | 188-213 |
| <p><b>Ders 30 ve Ders 31:</b> Eşkâl-i Zû-Kesir-il Adlâ', Dâ'ire [Çokgenin Şekli, Daire]; Mustatîl, Mütêvâzî-ü'l-Adlâ', Şibih-i Münharif ile Herhangi Bir Şekil Zû-Kesir-il Adlâ' Mesâhası [Dikdörtgen, Paralelkenar, Yamuk ile herhangi bir Çokgen Hesabı]; Bir Şeklin Müselles ve Şibih-i Münhariflere Taksim Usûlü [Bir Şeklin Üçgenlere ve Yamuklara Parçalanması Yöntemi]</p>  | 214-228 |
| <p><b>Ders 32:</b> Bir Müselles Zâviye-i Kâ'ime, ya Hâdde veyahut Münfericeye Mukâbil Bulunan Dıl' Üzerine Resmolunan Murabba' ile Diğer İki Dıl' Üzerlerine Mersûm Murabba'lar Beynindeki Münâsebât [Bir Üçgende Dik Açılı, ya Dar veya Geniş Olan Kenar Üzerine Çizilen Kare ile İki Kenar Üzerine Çizilmiş Kareler Arasındaki İlişki]</p>   | 229-234 |
| <p><b>Ders 33:</b> Eşkâl-i Zû-Kesir-il Adlâ' Mütêsâbiha Satırlarının Birbirine Nisbeti Dıl'lar Murabba'larının Birbirine Nisbeti Gibidir [Benzer Çokgenlerin Yüze Alanlarının Oranı, Kenarlarının Karesinin Birbirine Oranı Gibidir]; Murabba'-ı Ma'lûme Nisbeti İki Mustakim-i Ma'lûme Beynindeki Nisbete Müsâvî Olan Bir Murabba' Resmetmek [Bilinen Bir Karenin Oranı, İki Bilinen Doğrunun Arasındaki Orana Eşit Olan Kare Çizmek]; Murabba'-ı Ma'lûme Mu'âdilî Olmak ve Mütêvir Dıl'ları Bir Mecmû' veya Tefâzül Ma'lûma Müsâvî Olmak Üzere Bir Mustatîl Resmetmek [Bir Kareye Eş Olmak ve Komşu Kenarları Toplamı veya Bilinen Bir Orana Eşit Olmak Üzere Bir Dikdörtgen Çizmek]</p> | 235-241 |
| <p><b>Ders 34:</b> Zû-Kesir-il Adlâ'-ı Muntazam Mesâhası [Düzgün Çokgen Hesabı]; Dâ'ire, Katâ'-ı Dâ'ire, Kat'a-i Dâ'ire Mesâhası [Daire, Daire Parçaları, Daire parçası Hesabı]; Muhtelif Nısf-ı Kuturda Olan İki Dâ'ire Alanlarının Birbirine Oranı [Farklı Yarıçaplarda Olan Dairelerin Alanları Oranı]</p>  | 242-251 |

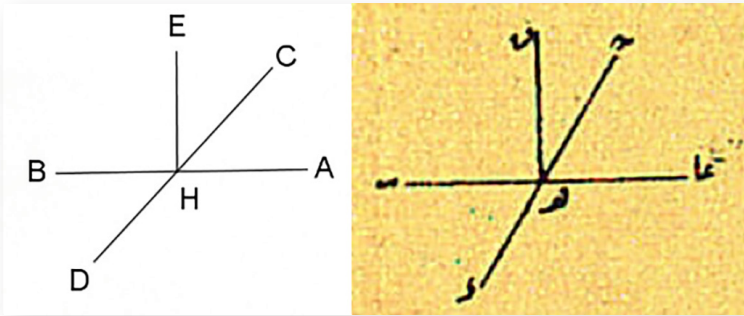
*Mükemmel Hendese* isimli kitabın birinci cildinin muhtevası incelendiğinde teorik anlatımın yanı sıra yoğun bir şekilde öğrencilere çizim yaptırılmak istendiği anlaşılmaktadır. Cetvel ve pergel ile yapılan bu çizimler, geometrik şekillerin birbirleriyle olan ilişkilerinin öğrenciler tarafından fark edilmesine imkân sağlamakla birlikte öğrencilerin mühendislik eğitiminde yapacakları çizimler için de ön hazırlık mahiyetindedir.

Doğru, düzlem, eğri, üçgen, çokgen, daire gibi düzlemsel şekiller ve bunların birbiriyle ilişkisinin ele alındığı birinci cilt 34 ders üzerinden planlanmıştır. Her derste ilgili konu için gerekli tanımlar, teoremler, teoremlerin ispatları ve teoremlerin sonuçları verilmiştir. “Tanım, teorem, ispat, sonuç” yazma usulü tüm kitap için benimsenmiştir.

Örneğin bir düzlemde iki doğrunun kesişmesiyle ortaya çıkan açılarının durumuna dair konu şu şekilde ele alınmıştır [28]:

**Tanım:** Toplamları iki dik açıya eşit olan iki açıya birbirinin tamamlayıcısı denir.

**Teorem 1:** AB doğrusu diğer bir CD doğrusuyla kesişse ortaya çıkan AHC ve BHC komşu açıları toplamı iki dik açıya eşittir [Şekil 2].

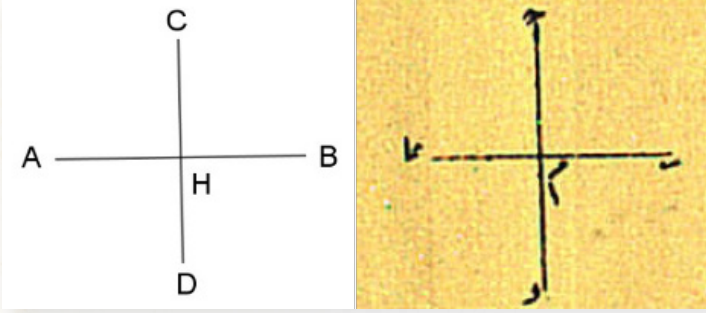


Şekil 2



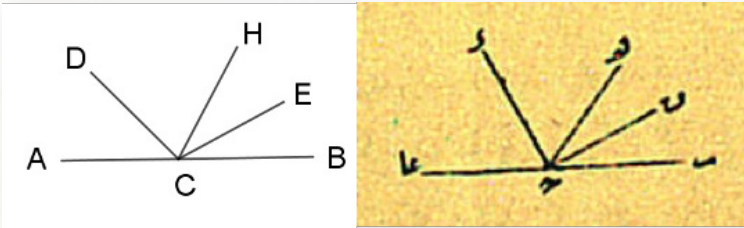
**İspat:** Eğer DH doğrusu AB doğrusuna dik ise teorem aşikâr olur, çünkü AHC ve BHC açıları dik olmuş olur. Aksi takdirde H noktasından AB doğrusu üzerine HE dikmesi çizildiğinde BHC geniş açısı BHE dikmesinden CHE açısı kadar büyük ve AHC dar açısı da aynı önceki CHE açısı kadar küçük olur. Bu halde AHC ve CHB komşu açıları toplamı AHE ve EHB dikmeleri toplamına eşit olmuş olur [Şekil 2].

**Sonuç 1:** AB ve CD doğrularıyla oluşturulmuş dört açıdan [Şekil 3] biri dik olur ise diğer üçü de dik olur.



Şekil 3

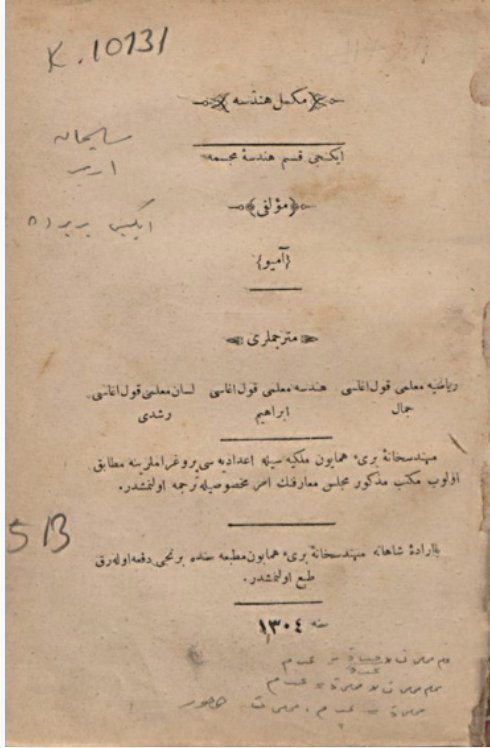
**Sonuç 2:** AB doğrusunun yalnız bir tarafında ortaya çıkan ACD, DCH, HCE, ECB komşu açıları [Şekil 4] toplamı iki dik açının toplamına eşit olur.



Şekil 4

Doğruca açılara dair bir konunun tanımı, teoremi, ispatı ve sonucu oldukça anlaşılır bir şekilde ele alınmıştır.

*Mükemmel Hendese*'nin ikinci cildinin kapağı şu şekildedir [29]:



Şekil 5: *Mükemmel Hendese*, cilt 2

Kapak sayfasından anlaşıldığına göre *Mükemmel Hendese* kitabının ikinci cildi de 1888 yılında basılmıştır. İkinci cilt 350 sayfadan oluşmaktadır. Eserin girişinde içindekiler, önsöz ve giriş bölümü yer almamaktadır. İkinci cildin içinde, 200. ve 283. sayfalar arasında 3. cilde yer verilmiştir. 284. ve 328. sayfalar arasında 2. cilde yapılan ek bölüm yer almaktadır. 329. ve 350. sayfalar arasında birinci ve ikinci ciltte referans verilen şekiller toplu halde yer almaktadır.

*Mükemmel Hendese*  
 İkinci Kısım Hendese-i Mücesseme  
 Mü'ellifi  
 Âmiyo  
 Mütercimleri  
 Riyâziye Mu'allimi Kolağası Cemâl,  
 Hendese Mu'allimi Kolağası İbrâhîm,  
 Lisân Mu'allimi Kolağası Rüşdi  
 Mühendishâne-i Berrî-i Humâyûn  
 Mülkiyesiyle İ'dâdiyesi Progrâmlarına  
 Mutâbık Olub Mekteb-i Mezkûr  
 Meclîs-i Ma'ârifinin Emr-i Mahsûsusıyla  
 Tercüme Olunmuştur.  
 Bâ-İrâde-i Şâhâne Mühendishâne-i  
 Berrî-i Humâyûn Matba'asında Birinci  
 Def'a Olarak Tab' Olunmuştur.  
 Sene 1304

Kitabın ikinci cildinin muhtevası şu şekildedir [30]:

| Konu Başlıkları  | Sayfa No     |
|--|--------------|
| <b>Bu’ d-1 Mücerretteki Eşkâl-i Hendese [Uzayda Geometrik Şekiller]</b>  | <b>2-198</b> |
| <b>Ders 1ve Ders 2:</b> Müstevî ve Müstakîm [Düzlem ve Doğru]; Birbirini Kat’ Eden İki Müstakîm-i Müsteviyenin Vaz’iyyetini Ta’yîn Eder [Birbirini Kesen İki Düzlemsel Doğrunun Konumlarını Belirler]; Bir Müstakîmin Bir Müsteviyeye ‘Amûd Olmasının Şerâitî [Bir Doğrunun Bir Düzleme Dik Olmasının Şartları]; ‘Aynı Noktadan Bir Müsteviye Menzûl ‘Amûd ile Müstakîm Hâddelerin Havâs-ı [Aynı Noktadan Bir Düzleme İnilmiş Dik ile Dar Doğruların Özellikleri]  | 2-16         |
| <b>Ders 3 ve Ders 4:</b> Müstakillerin ve Müstevîlerin Mûvâzâtı [Doğruların ve Düzlemlerin Paralelliği]  | 17-27        |
| <b>Ders 5:</b> İki Müstevî Birbirini Kat’ Ettikleri Halde Onların Fas-ı Müşterek-i ‘Umûmiyyesinde Müntehî Olan Şekle (Müsteviye-i Zâviyesi) Tesmiye Olunduğu Bir Müsteviyenin Bir Müstakîm Etrâfında Devriyle Müsteviye-i Zevâyâsının ‘Avdet-i Husûlî [İki Düzlem Birbirini Kestiği Halde Onların Arakesitinde Son Bulan Şekle Düzlem Açısı İsmi Verildiği Bir Düzlem Açısının Bir Doğru Etrafında Döndürülmesi ile Düzlem Açılarının Ortaya Çıkışı]; Müsteviye-i Zâviye-i Kâ’imesi [Dik Açılı Düzlemler]; Müsteviye-i Zâviyesinin Mikyâsı Olan Zâviye-i Musattaha [Düzlem Açısının Ölçüsü Olan Düzlem Açısı]; İki Müsteviye-i Zâviyesi Beynindeki Nisbet [İki Düzlem Açısı Arasındaki Oran] | 28-35        |
| <b>Ders 6:</b> Birbirlerine ‘Amûd Müsteviler [Birbirlerine Dik Düzlemler]  | 36-41        |
| <b>Ders 7:</b> Zû-Selâset-il-Vücûh-i Zâviye-i Mücesseme [Üçyüzlü Cismin Açısı]   | 42-62        |
| <b>Ders 8 ve Ders 9:</b> Eşkâl-i Zû-Vücûh-i Kesira [Çok Yüzlü Şekiller]; Menşûr-i Mustatîlî-i Kâ’ime [Dikdörtgen Dik Prizma]; Menşûr-i Mustatîlinin veya Herhangi Bir Menşûrun Hacimleri Mikdârlarının Ta’yini [Dikdörtgen Prizmanın veya Herhangi Bir Prizmanın Hacimlerinin Hesaplanması]  | 63-85        |
| <b>Ders 10 ve Ders 11:</b> Ehrâmlar [Piramitler]; Ehram-ı Müsellesin, Herhangi Bir Ehrâmın Mesâhâ-i Hacmiyesi [Bir Üçgen Piramidin veya Herhangi Bir Piramidin Hacim Hesabı]; Kâ’ideleri Mûvâzî Bir Ehrâm-ı Nâkısının Hacmi [Tabanları Paralel Bir Kesik Piramidin Hacmi]; Tatbikât-ı ‘Adediye [Uygulama]  | 86-105       |
| <b>Ders 12 ve Ders 13:</b> Müsteviye-i Tenâzurî [Düzleme Göre Simetri]   | 106-117      |
| <b>Ders 13 ve Ders 14:</b> Ecsâm-ı Mûteşâbihetü’l-Vücûh [Benzer Cisimlerin Yüzeyleri]  | 118-122      |



|  |         |
|--|---------|
| <b>Ders 15 ve Ders 16:</b> Ecsâm-ı Müteşâbihetü'l-Vücûha Müşâbih Ehrâm-ı Müselleslere Taksîm Etmek [Benzer Cisimlerin Yüzeylerine Benzer Üçgen Piramidlere Bölme]; Hacimlerinin Nisbeti [Hacimlerinin Oranı]; Tatbikât-ı 'Adediye [Uygulama]   | 123-135 |
| <b>Ders 17 ve Ders 18:</b> Dâ'irevî el-Kâ'id-i Mahrût-i Kâ'ime [Dairesel Taban, Dik Koni]; Kâ'ideye Müvâzî Mikta' [Tabana Paralel Arakesit]  | 136-149 |
| <b>Ders 19:</b> Dâ'irevî el-Kâ'ide-i Üstüvâne-i Kâ'im [Dairesel Dik Silindir]; Sath-ı Müstedirî ve Hacmi Mesâhası [Dairesel Yüzeyin Alanı ve Hacmi]  | 150-156 |
| <b>Ders 20 ve Ders 21:</b> Küre; Müstevîlerle Mikta', Devâ'ir-i 'Azime [Düzlemlerle Arakesiti, Büyük Daireler]; Devâ'ir-i Sağıra [Küçük Daireler]; Bir Dâ'irenin Kutupları [Bir Dairenin Kutupları]; Ma'lûm Bir Kürenin Nısf-ı Kutrunu Bulmak [Bilinen Bir Kürenin Yarıçapını Bulmak]; Müstevî-i Mümâsı [Düzlem ile Teğeti]; Dâ'ire-i 'Azimenin İki Kavsi Beynindeki Zâviyesi [Büyük Dairenin İki Yayısı Arasındaki Açısı]   | 157-176 |
| <b>Ders 22:</b> Bir Hatt-ı Münkesir-i Müntazamın, Kendi Müstevîyesi Üzerinde Bulunan ve Merkezden Mürûr Eden Bir Mihver Etrâfında Deverânından Tevellüd Eden Sathın Mesâhası [Düzgün Bir Doğru Parçasının, Kendi Düzlemi Üzerinde Bulunan ve Merkezden Geçen Bir Eksen Etrafında Döndürülmesinden Ortaya Çıkan Yüzey Alanının Hesaplanması]  | 177-184 |
| <b>Ders 23 ve Ders 24:</b> Bir Müsellesin, Re'slerinin Birinden Mürûr Eden ve Müselles-i Müstevîyesinde Bulunan Bir Mihver Etrafında, Deverânından Tevellüd Eden Hacmin Mesâhası, Merkezden Geçen ve Kendi Müstevîyesinde Bulunan Bir Mihver Etrafında, Deverân Eden Bir Katâ'-ı Dâ'ire ile Zû-Kesir-il Adlâ'-ı Muntazam Üzerine Tatbiki [Bir Üçgenin Köşelerinin Birinden Geçen ve Üçgen Düzleminde Bulunan Bir Eksen Etrafında Döndürülmesinden Ortaya Çıkan Hacmin Hesaplanması, Merkezden Geçen ve Kendi Düzleminde Bulunan Bir Eksen Etrafında Döndürülen Bir Daire Dilimi ile Düzgün Çokgen Üzerine Uygulanması] | 185-197 |

İkinci ciltte doğru ve düzlemin uzaydaki konumları ve aralarında ilişki; üç yüzlüler, çok yüzlüler; prizmalar, piramitler ve özellikleri; benzer cisimlerin yüzeyleri arasındaki ilişki; arakesitler; yüzeylerin ve doğruların bir eksen etrafında döndürülmesi ile ortaya çıkan cisimlerin özellikleri incelenmiştir.

Kitabın ikinci cildinin içinde yer alan üçüncü cildinin muhtevası şu şekildedir [31]:

| Konu Başlıkları  | Sayfa No |
|--|----------|
| <b>Münhaniyyât-ı Müsta'meleye Dâ'ir Ma'lûmât [Eğrilerin Kullanımına Dair Bilgi]</b>  | 200-283  |
| <b>Ders 1, Ders 2, Ders 3 ve Ders 4:</b> Nokta-i İhtirâklar Hâssasıyla Bir Kat'-ı Nâkısn Ta'rîfi [Odak Noktalarının Özellikleri ile Bir Elipsin Tarifi]; Bir Hareket-i Dâ'ime ile ve Bir Nokta Vasıtasıyla Münhanin Tersimî [Bir Sabit Hareket ile ve Bir Nokta Vasıtasıyla Eğrinin Çizimi]; Mihverler [Eksenler]; Nısf-ı Kutr-ı Şu'â' [Vektörün Yarıçapı]; Bir Münhaniye Mersûm Mûmâsın Ta'rîf-i 'Umûmiyyesi [Bir Eğriye Çizilmiş Teğetin Genel Tarifi]; Nokta-i İhtirâklardan Kat'-ı Nâkısn Bir Noktasına Mevsûl Nısf-ı Kutur-ı Şu'â' Mûmâs ile Bu Noktada ve Müstakim-i Mezbûrun 'Aynı Bir Cihetinde Mûsâvi Zâviyeler Teşkil Ederler [Odak Noktalarından Elipsin Bir Noktasına Ulaşmış Vektörün Yarıçapı Teğet ile Bu Noktada ve Adı Geçen Doğrunun Aynı Yüzünde Eşit Açılar Ortaya Çıkar]; Bir Nokta-i Nâkısa (1) Üzerinde Mu'ahhaz Bir Noktadan (2) Haricinde Mu'ahhaz Bir Noktadan Hatt-ı Mûmâs Resmetmek [Bir Elipse (1) Üzerindeki Bir Noktadan (2) Dışındaki Bir Noktadan Teğet Çizmek] | 200-252  |
| <b>Ders 5 ve Ders 6:</b> Kat'-ı Mükâfînin Nokta-i İhtirâkî ve Mihver-i Murabbî Hâssasıyla Ta'rîfi [Parabolün Odak Noktalarıyla ve Eksenlerin Özellikleriyle Tarifi]; Münhani-i Mezbûrun Nokta Nokta ve Hareket-i Mütemâdiye Hâssasıyla Tersimî [Adı Geçen Eğrinin Nokta Nokta ve Sürekli Hareketi Özellikleriyle Çizimi]; Mihver [Eksen]; Re's [Tepe Noktası]; Nısf-ı Kutr-ı Şu'â' [Vektörel Yarıçap]; Kat'-ı Mükâfîye Mûmâs Olan Müstakim Nokta-i Temâstan Mihver Mûvâzi Resmolunan Müstakim ve Nısf-ı Kutr-ı Şu'â' ile Mûsâvi Zâviyeler Teşkil Eder [Parabole Teğet Olan Doğrunun Temas Noktasından Eksene Paralel Çizilen Doğru ve Vektörel Yarıçap ile Eşit Açılar Oluşturur]  | 253-272  |
| <b>Ders 8 ve Ders 9:</b> Helezon Münhanisinin , Bir Müselles-i Kâ'imü'z-Zâviye Müstevisinin Dâ'irevî el-Kâ'ide Bir Üstüvâne-i Kâ'im Üzerine Sarılmasıyla Husûle Gelmiş Gibi Tasavvur Olunarak Ta'rîfi [Helezon Eğrisinin, Bir Üçgen Düzlemin Silindir Üzerine Sarılmasıyla Ortaya Çıkmış Gibi Düşünerek Tarifi]; Helezon Münhanisine Mûmâs Olan Müstakim-i Üntüvâne Dıl'-ı Kâ'imiyle Sâbit Bir Zâviye İhdâs Eder [Helezon Eğrisine Teğet Olan Silindir Dik Kenarı ile Sabit Bir Açılı Oluşturur]; Üstüvâne Kâ'idesine Mûvâzi Bir Müstevî Üzerinde Helezon Münhanisiyle Müstakim Mûmâsının Mürtesimî Ta'yin Etmek [Silindir Tabanına Paralel Bir Düzlem Üzerinde Helezon Eğrisiyle Doğru Teğetin Çizilmesini Tayin etmek]   | 273-283  |
| <b>İkinci Cilde Ek</b>   | 284-328  |
| <b>Metin İçinde Atıf Yapılan Şekiller</b>  | 329-350  |

Üçüncü ciltte elips, parabol ve helezon gibi eğriler, bu eğrilerin çizimleri ve özellikleri ele alınmıştır.

Kitabın sonunda itinayla çizilmiş şekiller (s. 329-350) konuların anlaşılması açısından faydalı olmuştur.

#### 4. Değerlendirme

Osmanlı'nın 18. yüzyılın başından itibaren Batı karşısında askerî alanda aldığı ağır yenilgiler devlet erkânını telaşlandırmıştır. Padişahlar ve çevresindekiler çözümü askerî alanda yapılacak Batılı tarzda yeniliklerde görmüşlerdir. Bu minvalde yeni askerî okullar açılmaya başlanmıştır. Bunlardan biri de mühendishâneelerdir. Mühendishâne-i Bahrî Hümâyûn 1773'de, Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn 1795'de kurulmuştur. Ordunun nitelikli subay ihtiyacını karşılamaya yönelik kurulan bu askerî okullardan, Batılı muadillerinde olduğu gibi çok sayıda nitelikli mühendis yetiştirilememiştir. Bu durumun en büyük sebebi, hemen her yeniliği varoluşlarının karşısında birer tehlike olarak gören Yeniçeri Ocağı'nın varlığıdır. Fakat mühendishâneelere seçilen öğrencilerin yeterince donanımlı olmaması da başarısızlıkta önemli bir etken olmuştur. 1826'da Yeniçeri Ocağı kaldırıldıktan sonra yapılmak istenen yenilikler daha kolay hayata geçirilmeye başlanmıştır.

Osmanlı'da eğitim alanında yapılan yenilik hareketi önce mühendishâneeler gibi yüksek öğretim kurumlarının açılmasıyla başlamıştı. Fakat yüksek öğretime giden öğrenciler hâlâ eski usul eğitim veren medreselerde yetişmekteydi. Yeterince donanımlı olmayan bu öğrencilerden mühendishâneelerde yeterince verim alınamıyordu. Ancak 1845 yılında mühendishâneeye öğrenci yetiştirmek için modern tarzda eğitim veren idâdiler açılabilmişti. Fakat bu seferde idâdiler için yeterince donanımlı öğrenci bulunamıyordu. Bu sebeple rüşdiye adı altında idâdî öncesi eğitim veren okulların açılmasına karar verildi. Rüşdiyeler bugünkü orta okul seviyesinde eğitim veren kurumlardı. Bir süre sonra rüşdiyelere öğrenci veren ilkokul seviyesindeki sıbyan mektepleri de elden geçirildi. 18. yüzyılın ikinci çeyreğinden itibaren yüksek öğretim seviyesinde modern tarzda eğitim veren okulların açılması ile başlayan eğitim alanındaki ıslahat hareketinden arzu edilen başarının elde edilememesi, Tanzimat Fermanı'nın ilanı ile birlikte dikkatin yüksek öğretim öncesi eğitim kurumlarına da yönelmesine etki etmiştir. Önce mü-



hendishânelerin, daha sonra idâdî ve rüşdiye okullarının modernleştirilmesi zaman ve emek kaybına neden olmuştur. Adı geçen okullar eş zamanlı olarak açılabilmiş olsaydı, modern tarzda eğitim veren askerî okullardan çok daha kısa sürede olumlu sonuç alınabilirdi. Nitekim 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren modern tarzda eğitim veren idâdî ve rüşdiye okullarının yaygınlaşması ile birlikte hem askerî hem de sivil mühendishanelerden yetkin ve etkin mühendisler yetiştirilebilmiştir.

1839'da Tanzimat Fermanı ilan edildikten sonra yüksek öğretim öncesi eğitim topyekûn ele alınmıştır. Bu bağlamda bugünkü orta okul seviyesine denk rüşdiyeler ile liseye denk idâdîlerin açılması kararlaştırılmıştır. 1844 yılına kadar askerî yüksek okullara öğrenci hazırlayan bir okul Osmanlı'da yokken, Emin Paşa'nın katkılarıyla 1845 yılında Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn'a bağlı Osmanlı'nın ilk idâdîsi açılmıştır. 3 yıllık olan bu okul ile birlikte mühendishânenin eğitim süresi 7 yıla çıkmıştır.

1884'de Mülkiye Mühendis Mektebi ismiyle sivil mühendislik okulu açılmıştır. Mevcut idâdî okullarından mezun olan öğrencilerin sayısı, askerî ve sivil yüksek öğretim kurumlarının öğrenci ihtiyacını karşılayamayınca, Mülkiye Mühendis Mektebi'ne bağlı bir idâdî okulu daha açılmıştır.

İdâdî okullarının programları Batılı muadillerinden ilham alınarak hazırlanmıştır. Modern eğitim kurumları olan İdâdîlerde matematiksel bilimlerin ağırlığı göze çarpmaktadır. Bu bağlamda mühendishâne idâdîlerinden mezun olan öğrenciler, mühendislik eğitimi için gerekli alt yapıya kavuşmuşlardır. Ayrıca söz konusu idadilerin programlarında yabancı dil eğitimi de ön plandadır.

Mühendishâne idâdîlerinde okutulacak matematik ders kitapları Batılı kaynaklardan çeviri yoluyla elde edilmeye çalışılmıştır. Oldukça başarılı örnekleri olan bu yöntemin ürünlerinden biri de *Mükemmel Hendese* isimli kitaptır. Cemâl, Rüşdî ve İbrahim Efendiler tarafından A. Amiot'tan tercüme edilen bu kitap, Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn Matbaası'nda, sivil ve askerî mühendishânelerin idâdî şubelerinde okutulmak üzere 1888 yılında

basılmıştır. Düzlem ve uzay geometrisinin anlatıldığı bu eser, toplamda 350 sayfa olmak üzere 3 cilt halinde düzenlenmiştir. Kitapta teorik anlatımın yanı sıra çok sayıda çizimin yapılacağı etkinliklere yer verilmiştir. Bu bağlamda mühendislik eğitiminde gerekli olan çizim kabiliyeti lise çağında geliştirilmeye çalışılmıştır.

*Mükemmel Hendese* kitabında konuya dair önce tanımlar verilmiş, ardından teoremler ispatlarıyla birlikte anlatılmıştır. İspatın ardından teoremlerden çıkarılacak sonuçlar listelenmiştir. Kitapta hemen her konu bu şekilde ele alınmıştır. Ayrıca kitapta konular basitten başlayıp zora doğru ilerlemiştir.

Mühendislik eğitimi alacak olan öğrenciler için idâdî şubelerinin açılması isabetli bir karar olmuş olmasına rağmen, kısa sürede sonuç alma isteği Mühendishânelerden arzu edilen düzeyde verim alınamamasına sebep olmuştur. Eğitim alanında yapılan yenilikler için sabırlı olunması ve uzun bir sürece yayılması gerekirdi.

## KAYNAKÇA

- [1] Ç. Uluçay, E. Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu*, Berksoy Matbaası, İstanbul 1958, s.12.
- [2] M. Kaçar, T. Zorlu, B. Barutçu, A. Bir, C. O. Ceyhan, A. Neftçi, *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*, Ed. Mehmet Karaca, Mavi Ofset, İstanbul 2012, s.36-37.
- [3] Uluçay, Kartekin, *a.g.e.*, 36-37.
- [4] O. Ergin, *Türk Maarif Tarihi*, C. 1-2, Eser Matbaası, İstanbul 1977, s.315-316.; Uluçay, Kartekin, *a.g.e.*, 22-23.
- [5] Uluçay, Kartekin, *a.g.e.*, 70-75.
- [6] E. İhsanoğlu, “Osmanlı Eğitim ve Bilim Müesseseleri”, *Osmanlı Medeniyeti Tarihi*, C.2, S.223/361, 1999, s.280.
- [7] R. Doğan, “Osmanlı Eğitim Kurumları ve Eğitimde İlk Yenileşme Hareketlerinin Batılılaşma Açısından Tahlili”, *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, C.XXXVII, S.407/442, 1998, s.427.
- [8] İhsanoğlu, *a.g.m.*, s.283-285.
- [9] Ergin, *a.g.e.*, C.3-4, s.327.

- [10] Kaçar vd., *a.g.e.*, 114-117.
- [11] Kaçar vd., *a.g.e.*, 138.
- [12] “İdâdî”, İslâm Ansiklopedisi, C.21, TDV, S.464/466.
- [13] Kaçar vd., *a.g.e.*, 138-139.
- [14] Kaçar vd., *a.g.e.*, 139.
- [15] Mehmed Esad, *Mirat-ı Mühendishâne-i Berri-i Hümayun (İstanbul Teknik Üniversitesi Tarihiçesi)*, Editör Sadık Erdem, İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi Araştırma Merkezi, İstanbul 1986, s.122.; Ergin, *a.g.e.*, C.3-4, s.1151.; İhsanoğlu, *a.g.m.*, s.286.; Kaçar vd., *a.g.e.*, 140-141.
- [16] İhsanoğlu, *a.g.m.*, s.287.; Kaçar vd., *a.g.e.*, 140-141.
- [17] Kaçar vd., *a.g.e.*, 142.
- [18] Mehmed Esad, *a.g.e.*, 125.; Ergin, *a.g.e.*, C.3-4, s.1155.; İhsanoğlu, *a.g.m.*, s.287-288.; Kaçar vd., *a.g.e.*, 146.
- [19] Mehmed Esad, *a.g.e.*, 128.
- [20] İhsanoğlu, *a.g.m.*, s.288.
- [21] Mehmed Esad, *a.g.e.*, 120-121.
- [22] Mehmed Esad, *a.g.e.*, 125.
- [23] Mehmed Esad, *a.g.e.*, 132.
- [24] Mehmed Esad, *a.g.e.*, 126.
- [25] E. İhsanoğlu, Ramazan Şeşen ve Cevat İzgi, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, C.1, IRCICA, İstanbul 1999, s.332.
- [26] Cemâl, İbrâhîm, Rüşdî, *Mükemmel Hendese*, C.1, Mühendishâne-I Berri-i Hümayûn Matbaası, İstanbul 1888, s.1.
- [27] Cemâl vd., *a.g.e.*, C.1, s.2-251.
- [28] Cemâl vd., *a.g.e.*, C.1, s.7-8.
- [29] Cemâl vd., *a.g.e.*, C.2, s.1.
- [30] Cemâl vd., *a.g.e.*, C.2, s.2-98.
- [31] Cemâl vd., *a.g.e.*, C.2, s.200-350.



# TÜRKİYE VE DÜNYA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

*Muammer Kaya\**

## ÖZ

Bu makale insanların ilk kullandığı maden ve minerallerin ekonomik ve sosyal önemini kapsamaktadır. Dünya'da ve Türkiye'de madencilik eğitiminin köşe taşları, Maden Mühendisliği eğitiminin arz-talep durumu, Maden ve Cevher Hazırlama Mühendislerinin görevleri, çalışma ortamları ve çalışan profiline dağılımı detaylı açıklamaktadır. Türkiye'de Maden Mühendisliği Bölümlerine yerleşen öğrenci sayıları, kontenjan dağılımları, mezun sayıları, öğretim üyesi karşılaştırmaları yapılmıştır. Son olarak madenciliğin ekonomik büyüklüğü ve Türkiye ihracatı içindeki payı irdelenmiştir.

\* Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Eskişehir-Türkiye, mkaya@ogu.edu.tr

**Anahtar Kelimeler:** Madencilik, Madencilik eğitimi, Maden bölümlerinin durumu, Madencilik'in ekonomik boyutu.

## 1. Giriş

İnsanoğlu ilk olarak madenlerden tuz, çakmaktaşı ve kil kullanmışlardır. Sonra altın, bakır, bronz ve demir kullanmıştır. Dünyada ilk metalürjik üretim kuzeydoğu İran'da başlamıştır. Oradan tüm dünyaya yayılmıştır. Eski çağlarda en önemli ticari meta metaller olmuştur. İlk insanlar çağlara maden ve metalürji ile ilgili isimler vermiştir. Mezolitik Çağda (MÖ 10.000 - MÖ 8.000) çakmak taşından yapılmış kesici ve delici aletlere rastlanır. Yaşam mağaralarda devam etmiştir. Kalkolitik Çağda (Taş - Bakır Çağı MÖ 5.500 - MÖ 3.000) Asur Ticaret Kolonileri sayesinde Anadolu'da yazılı tarih devirleri başlamıştır. Bu çağın en büyük özelliği hem tarih öncesi devirleri hem de yazılı tarih dönemlerini içermesidir. Kalkolitik çağın devamı olarak Maden çağları ortaya çıkmıştır. Maden Çağları (MÖ 3.000 - MÖ 1.200): Bakır Çağı, Tunç Çağı ve Demir Çağıdır. İlk zamanlar bakırdan eşyalar yapılmıştır. Daha sonra ise tunç ve demir geliştirilmiştir (Çizelge-1). Avrupa'nın karanlık çağdan gelişmişliğe geçişi metallerin keşfi ve işlenmesiyle olmuştur. 18. asırda İngiltere'de gelişen Sanayi devrimi ile birlikte demir ve kömür madenciliği alanında önemli gelişmeler ve keşifler olmuştur.

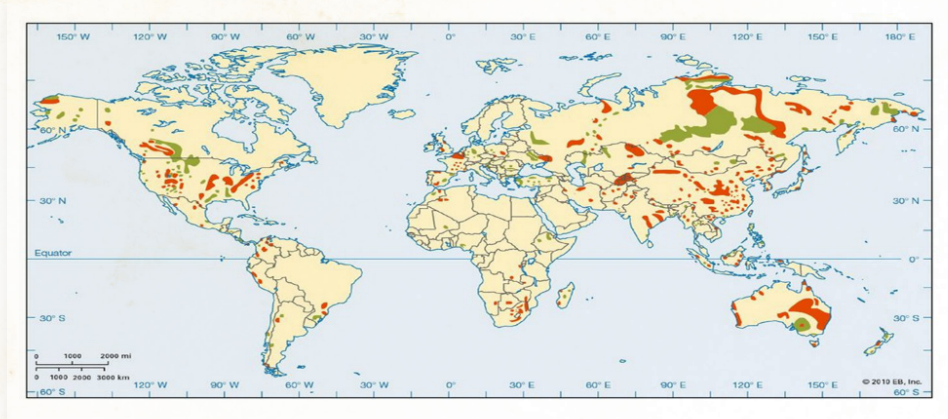
Madencilik ve mineraller küresel bir konudur. Dünyadaki büyük madenlerin kıtasal dağılımını Şekil 1 göstermektedir. Madenler dünyada homojen dağılmamıştır. Bazı bölgeler maden açısından çok zengin iken bazı bölgeler fakirdir. Üzerinde fazla medeniyet yaşamış topraklar madencilik açısından bugün daha fakirdir. Çünkü bu medeniyetler yüzeyle yakın olan madenleri çıkarıp kullanmışlardır. Şekil 2 dünya ana kömür ve linyit yataklarının dağılımını göstermektedir. Dünyada bazı bölgeler antrasit, bitümlü kömür ve linyit açısından zengin iken çoğu bölge oldukça fakirdir.

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| <b>Taş Devri</b>           | <b>Eski Taş Çağı</b><br>Yontma Taş Devri<br>Paleolitik Çağ                      | 2,5 milyon yıl - M.Ö. 12.000                             |
|                            | <b>Orta Taş Çağı</b><br>Avrupa'da Mezolitik Çağ<br>Ön Asya'da Protoneolitik Çağ | M.Ö. 12.000 - M.Ö. 9.000                                 |
|                            | <b>Cıvalı Taş Devri</b><br>Neolitik Kültür Evresi                               | M.Ö. 9.000 - M.Ö. 5.500                                  |
| <b>Bakır Devri</b>         | Bakır Taş Çağı<br>Kalkolitik Çağ<br>Maden Taş Çağı                              | M.Ö. 5.000-M.Ö. 3.000                                    |
| <b>İlk Çağ Antik tarih</b> | <b>Tunç Devri</b><br>Erken Tunç Çağı<br>Orta Tunç Çağı<br>Geç Tunç Çağı         | M.Ö. 3.300-2.000<br>M.Ö. 2.000-1.550<br>M.Ö. 1.550-1.200 |
|                            | <b>Demir Devri</b>  | M.Ö. 1.190 - M.Ö. 330                                    |



*Şekil-1: Dünyadaki büyük madenlerinin küresel dağılımı  
(<https://www.mining.com/infographic-where-the-minerals-are-82638/>)*

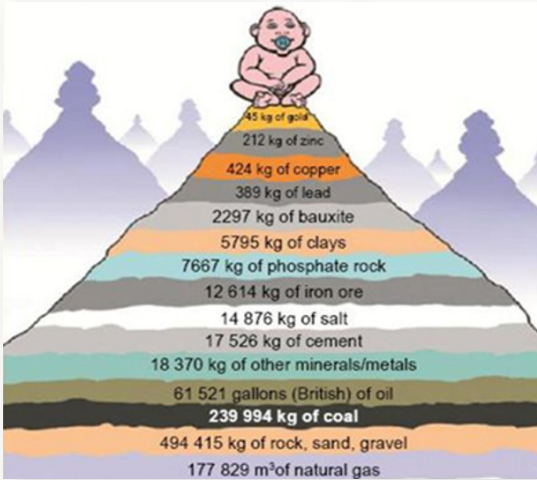




Şekil-2: Dünyadaki önemli kömür kaynaklarının küresel dağılımı  
(<https://www.quora.com/>)

## 2. Minerallerin Ekonomik ve Sosyal Önemi

ABD'de her doğan çocuk hayatı boyunca ortalama 177.829 m<sup>3</sup> doğalgaz; 495 t kaya, kum ve çakıl; 240 t kömür; 61.521 galon petrol; 18.4 t mineral/metal; 17.5 t çimento, 15 t tuz, 12.6 t Fe cevheri, 7.7 t fosfat; 5.8 t kil, 2.3 t boksit; 398 t Pb, 424 kg Cu; 212 kg Zn ve 45 kg Au tüketir. ABD'de her kişi için yılda 17 ton mineral/maden tüketilir (Şekil 3).



Şekil-3: ABD'de kişi başına ömür boyunca tüketilen mineral/maden/yakıt miktarları  
(Mineral Information Institute-[www.mil.org](http://www.mil.org))

### 3. Maden Mühendisinin Görevi ve Çalışma Alanları

Maden ve Cevher Hazırlama Mühendislerinin görevleri Çizelge 4’te özetlenmiştir. Maden Mühendisi en uygun madencilik yöntemini ve verimliliği belirler. Dünya kabuğuna verilen rahatsızlığı en aza indirir. Üretim seviyesini belirlemek için ölçümler yapar, en uygun taşıma ve havalandırma sistemlerini geliştirir. Operasyon verimini değerlendirir ve iş güvenliği stratejilerini uygular. Cevher Hazırlama Mühendisi ise değerli mineralleri/metalleri üretmek için uygun süreç ve akım şemalarını tasarlar. Yüksek tenor ve randımanda konsantre üretmek için ayırma prosesleri geliştirir ve çevreye verilecek etkileri en aza indirmeye çalışır.

Maden Mühendisleri metal madenler, endüstriyel hammaddeler, kömür ocakları, kum ve çakıl ocakları, mühendislik büroları ve devlette çalışabilirler. Çalışma ortamı çoğunlukla şehir merkezlerinden uzakta, ilçe ve köy kenarlarındaki ücra yerlerde olabilmektedir. Maden Mühendisleri tam zamanlı çoğu zaman haftada 40 saatten fazla çalışabilir ve şantiyelerde ikamet edebilir. ABD’de 2020 yılında istihdam edilen toplam 6300 Maden ve Jeoloji Mühendislerinin çalışma ortamı ve aldığı ücret dağılımı şöyledir (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2021):

|                          |     |                                |
|--------------------------|-----|--------------------------------|
| • Mühendislik Hizmetleri | %33 | Ortalama ücret: 88.420 \$/yıl  |
| • Metal Madenleri        | %19 | Ortalama ücret: 88.950 \$/yıl  |
| • Kömür Madenleri        | %8  | Ortalama ücret: 91.320 \$/yıl  |
| • Devlet                 | %7  | Ortalama ücret: 91.300 \$/yıl  |
| • Petrol ve Doğal Gaz    | %4  | Ortalama ücret: 138.380 \$/yıl |
| Ortalama (Mayıs, 2020)   |     | Ortalama ücret: 93.800 \$/yıl  |

### 4. Dünyada Madencilik Eğitimi

Dünyada ilk maden teknik okulu 1736 yılında Schemnitz, Avusturya imparatorluğunda kurulmuştur. Bu okul 1762’de Akademiye yükseltilmiş olup, daha sonra Macaristan-Miskolc’a taşınmıştır. İkinci okul, 1756’da Potosi Yeni İspanya’da (şimdiki Bolivya) kurulmuştur. Almanya’daki madencilik

okulları 1765'da Freiberg ve 1770'da Berlin'de kurulmuştur. 1773'te Saint Petersburg, Leningard Rusya'da başka bir madencilik okulu kurulmuştur. 1782'de İspanya Vergara, 1783'te Paris'te Ecole de Mines kurulmuştur. 1792'de Meksika City'de, 1820'de Fulun'da bir başka okul kurulmuş ve daha sonra Stokholm'a taşınarak Kraliyet Teknoloji Enstitüsü olmuştur. 1848'de Leoben Avusturya İmparatorluğunda kurulmuştur (Çizelge-2).

| Kuruluş Yılı | Yeri                               | Açıklama                     |
|--------------|------------------------------------|------------------------------|
| 1736*        | Schemnitz, Avusturya İmparatorluğu | Macaristan Miskolc'a taşındı |
| 1756         | Potosi, Yeni İspanya               | Şimdi Bolivya'da             |
| 1765         | Freiberg, Saksonya                 | Almanya                      |
| 1770         | Berlin                             | Almanya                      |
| 1773         | Saint Petersburg, Leningrad        | Rusya                        |
| 1782         | Vergara                            | İspanya                      |
| 1783         | Paris                              | Fransa, Ecole de Mines       |
| 1792         | Meksika City                       | Meksika                      |
| 1820         | Fulun, İsveç                       | Stockholm'a taşındı.         |
| 1848         | Leoben                             | Avusturya İmparatorluğu      |

*\*İlk olarak teknik okul olarak kuruldu, 1762'de Akademiye yükseltildi.*

*Çizelge-2: Dünyada ilk kurulan maden okulları*

### 5. Türkiye'de Madencilik Eğitimi

Osmanlı dönemi ve Cumhuriyet devrinde madencilik eğitiminin köşe taşları Çizelge-3'de özetlenmiştir. 1839'da Fransa'da eğitimini tamamlayan İbrahim Edhem Paşa ülkemizde ilk maden okulunun açılmasına ön ayak olmuştur. 1863-1890 yılları arasında İstanbul Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesinin temelini oluşturan Darülfünun Mühendishaneyii Bahrii Humayum işlev görmüştür. 1872-1880 arasında maden teknikeri ve



mühendisi yetiştiren Orman Maadin Mektebi kuruldu. Cumhuriyet döneminde Atatürk tarafından Zonguldak'ta Yüksek Maadin ve Sanayi mektebi kurulur. Bu okulun ömrü kısa olmuştur. 1935 yılında MTA, Etibank ve Sümerbank Atatürk tarafından kuruldu ve bu kurumların ihtiyacı olan uzmanlar ya yurt dışından getirildi ya da yurt dışına öğrenciler gönderilip eğitildiler. Maden Mühendisliği Bölümleri, 1953'te İstanbul'da İTÜ, 1960'da Ankara'da ODTÜ ve 1968'de Hacettepe Üniversitesi kuruldu. 1972'de İzmir'de Dokuz Eylül Üniversitesi, 1975'de Zonguldak'ta Karaelmas (daha sonra B. Ecevit) ve Eskişehir'de DMMA (daha sonra Anadolu ve Eskişehir Osmangazi), 1987'de Sivas'ta Cumhuriyet ve Isparta'da S. Demirel Üniversitelerinde, 1990'da Adana'da Çukurova Üniversitesi, İstanbul'da İstanbul Üniversitesi ve Trabzon'da KTÜ'de kuruldu. 1991 yılında Malatya'da İnönü Üniversitesinde, 1992'de Konya'da Selçuk Üniversitesinde (şimdi Konya Teknik Üniversitesi) ve Diyarbakır'da Dicle Üniversitesinde; 1993'te Kütahya'da Dumlupınar Üniversitesinde ve Niğde'de Ömer Halisdemir Üniversitesinde; 2002'de Afyon'da Kocatepe Üniversitesinde; 2010'da Muğla'da Sıtkı Koçman Üniversitesinde; 2012'de Çanakkale'de 18 Mart Üniversitesinde ve Uşak'ta Uşak Üniversitesinde; 2013'te Şırnak'ta Şırnak Üniversitesinde; Adana'da Alparslan Türkeş Üniversitesinde, Kayseri'de Abdullah Gül Üniversitesinde ve Batman'da Batman Üniversitesinde Maden Mühendisliği bölümleri kurulmuştur. Ancak son kurulan Üniversiteler hiç öğrenci almadan Bölümleri kapanmıştır.

Webometrik Dünya Üniversite sıralaması altı ayda bir Yüksek Eğitim kurumlarını sıralayan en önemli sıralamalardan biridir. Dünya Üniversitelerini etki, açıklık ve mükemmelliğe göre sıralamaktadır. 2021 Webometrik Dünya sıralamasında; ODTÜ Türkiye'de 1. ve Dünya'da 497.; İTÜ Türkiye'de 2. ve Dünyada 590. ve Hacettepe Üniversitesi Türkiye'de 3. ve Dünyada 619. sırada yer almıştır. Türkiye'de İstanbul Üniversitesi 6. Dokuz Eylül 11. ve Eskişehir Osmangazi 24. sırada yer almıştır.

|  | YIL                                       | KURULUŞ   | AÇIKLAMA  |                     |                     |
|--|---|---|---|---------------------|---------------------|
| O<br>S<br>M<br>A<br>N<br>L<br>I  | 1840                                      | Edhem Paşa  | Fransa'da eğitim görmüş ilk Maden Müh. Okulu açılmasına önyak olmuştur.             |                     |                     |
|  | 1863-1890                                 | Darülfünun Mühendishaneyi Bahrii Hümayun          | İÜ ve İTÜ'nün temelini oluşturan ilk Üniversite.Madencilik ve Jeoloji dersleri var. |                     |                     |
|  | 1872-1880                                 | Orman Maadin Mektebi                              | Maden teknikeri ve mühendis yetiştirmiştir.   |                     |                     |
| C<br>U<br>M<br>H<br>U<br>R<br>İ<br>Y<br>E<br>T<br><br>D<br>Ö<br>N<br>E<br>M<br>İ | 1924-1931                                 | Yüksek Maden ve Sanayi Mektebi                    | Zonguldakta kuruluş kısa ömürlü olmuştur  |                     |                     |
|  | 1935                                      | MTA, Etibank ve Sümerbank kuruldu                 | Eleman ihtiyacı yabancı uzman ve yurt dışına adam göndererek sağlandı.              |                     |                     |
|  | 1941-1950                                 | Maden Meslek Yüksek Okulu                         | MTA tarafından Zonguldak'ta kuruldu.  | Webometrik Sıralama |                     |
|  | 1953                                      | İTÜ   | İstanbul  | Türkiye             | Dünya               |
|  | 1960                                      | ODTÜ  | Ankara  | 2                   | 590                 |
|  | 1968                                      | Hacettepe Ü.                                      | Ankara  | 1                   | 497                 |
|  | 1972                                      | Dokuz Eylül Ü.                                    | İzmir   | 3                   | 619                 |
|  | 1975                                      | Karaelmas/B. Ecevit Ü.                            | Zonguldak   | 11                  | 1004                |
|  |   | EDMMA/Anadolu/Osmangazi Ü.                        | Eskişehir   | 24                  | 1353                |
|  | 1987                                      | Cumhuriyet Ü.<br>S. Demirel Ü.                    | Sivas<br>Isparta  | 45<br>36            | 1861<br>1582        |
|  | 1990                                      | Çukurova Ü.<br>İstanbul Ü.<br>Karadeniz Teknik Ü. | Adana<br>İstanbul<br>Trabzon  | 16<br>6<br>22       | 1097<br>726<br>1348 |
|  | 1991                                      | İnönü Ü.  | Malatya   | 44                  | 1832                |
|  | 1992                                      | Selçuk/Konya Teknik Ü.<br>Dicle Ü.                | Konya<br>Diyarbakır   | 155<br>128          | 6470<br>3904        |
| 1993   | Dumlupınar Ü.<br>Niğde/Ömer Halisdemir Ü. | Kütahya<br>Niğde                                  | 68<br>52  | 2355<br>2077        |                     |
| 2002   | Afyon Kocatepe Ü                          | Afyon   | 50  | 2038                |                     |
| 2010   | Sıtkı Koçman Ü                            | Muğla   | 42  | 1797                |                     |
| 2012   | Onsekiz Mart Ü.<br>Uşak Ü.                | Çanakkale<br>Uşak                                 | 92  |                     |                     |
| 2013   | Şırnak Ü.                                 | Şırnak  | 126   | 3867                |                     |
|  | Abdullah Gül Ü.                           | Kayseri (Açılmadan kapatıldı)                     |   |                     |                     |
|  | Batman Ü.                                 | Batman (Açılmadan Kapatıldı)                      |   |                     |                     |

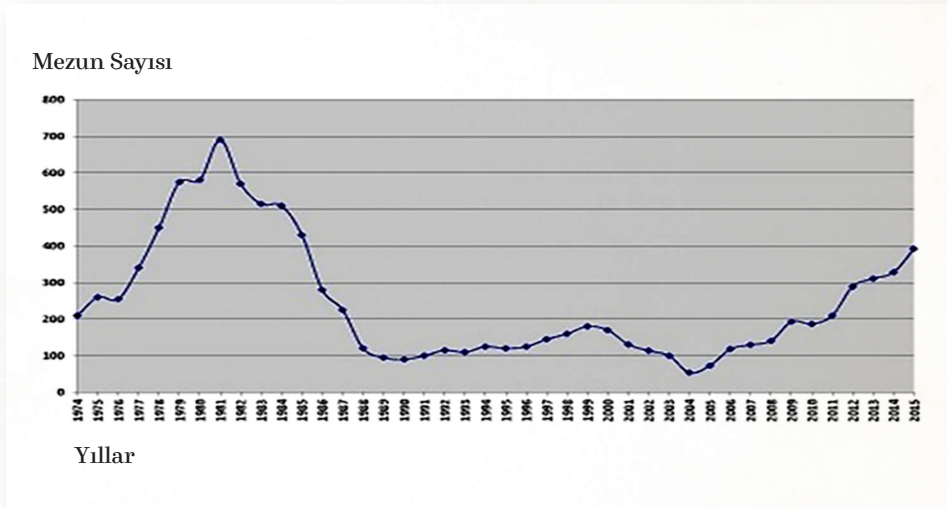
Çizelge-3. Ülkemizde Maden Mühendisliği Bölümlerinin Kuruluş Yılları ve 2021 Yılı İtibarı ile Türkiye ve Dünya sıralamalarındaki Konumları

2005-2006 yılı ÖSYM-YÖK verilerine göre Mühendislik/Mimarlık Fakültelerinde Maden Mühendisliği kontenjanı 1030 öğrenciye ulaşmıştır. 16 aktif bölümün 6 adedinde hem I. Öğretim (760 öğrenci, 2004 kontenjanı) hem de II. Öğretimde (270 öğrenci, 2004 kontenjanı) eğitim öğretim faaliyetleri sürdürüyordu. Bu yıllarda Kanada'nın 120, Avustralya'nın 130, Güney Afrika'nın 30, İngiltere'nin 30 ve ABD'nin 120 yeni mezun Maden Mühendisine ihtiyaç vardı. Kanada, ABD ve G. Afrika Maden Mühendisi eksikliğini beyin göçüyle geliştirmekte olan ülkelerden temin ediyordu. **Bu tarihlerde ülkemizde yetiştirilen Maden Mühendislerinin sayısı dünyanın toplam talebinden çok daha fazlaydı** (Kaya, 2007).

## 6. Dünyada Maden Mühendisliği Eğitimi

ABD’de 1974-2015 yılları arasında akredite Lisans/Yüksek Lisans mezun sayılarının değişimi Şekil 4’de verilmiştir. Mezun sayısı 1981’de maksimum 700’e çıkmış, 1990’larda 100’lere kadar düşmüş ve 2004’de minimum yapıp yükselişe geçmiş ve 2015’de 400 mezuna ulaşmıştır. 2020-2030 arasında yıllık %4 artış beklenmekte olup, 200 yeni iş imkânı yaratılacağı tahmin edilmektedir ((SME Guide to Minerals and Materials Schools, 2016).

Avustralya’da kısa vadeli Maden Mühendisi mezunu arz-talep dengesine göre son 3 yılda, yıllık 160 yeni Maden Mühendisine ihtiyacı olduğu ve bunun 60 tanesi 2020 ve 90 tanesi 2021 yılında eksik kalacaktır. Avustralya bu eksik Maden Mühendislerini G. Amerika (Peru, Meksika), Afrika (G. Afrika, Gana), Türkiye, Polonya, Almanya, Ukrayna ve Rusya’dan beyin göçmeni transferi ile sağlanacağı tahmin edilmektedir (Knights, 2020).

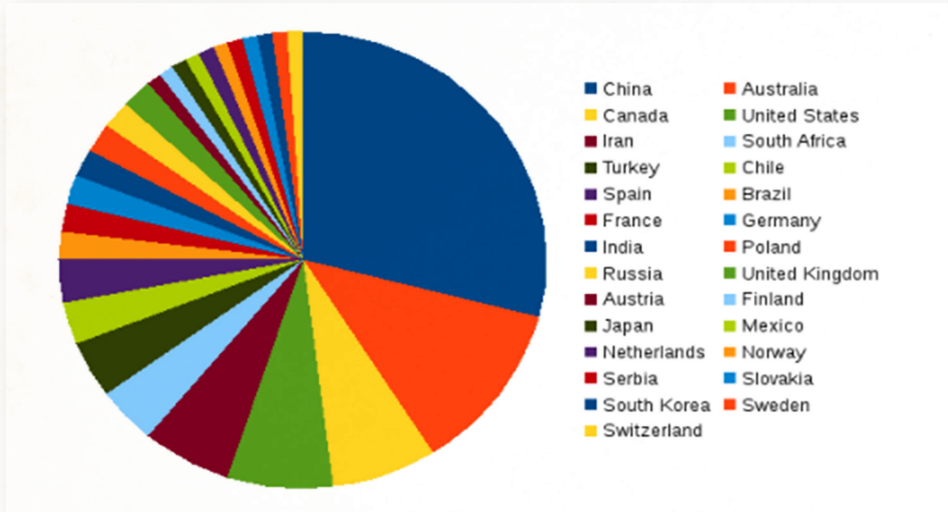


Şekil-4: 1974-2015 yılları arasında ABD’de akredite Maden Mühendisi lisans ve lisansüstü mezun sayısı (SME Guide to Minerals and Materials Schools, 2016)



Madencilik oldukça fazla geliştiği bir ülke olan G. Afrika'da 2002-2011 yılları arasında Üniversitelerden mezun olan Maden Mühendisi sayısı 32 ile 102 arasında değişmiştir (Wits University, 2011).

Şekil 5, 2019 Maden ve Mineral Mühendisliğinde küresel akademik alan sıralamasını göstermektedir. Beş ülke (Çin, Avustralya, Kanada, ABD ve İran) dünyanın ilk 100 Maden Mühendisliği Bölümlerinin %61'ini kapsar. Türkiye bu sıralamada dünyada yedinci sırada yer almıştır. Türkiye'yi bu sıralamaya İTÜ, ODTÜ, KTÜ, Hacettepe, DEÜ ve ESOGÜ taşımıştır.



Şekil-5: 2019 yılında akademik alana göre küresel Maden ve Mineral Mühendisliği bölümlerinin sıralaması

## 7. Türkiye'de Maden Mühendisliği Bölümlerinin Kontenjan ve Yerleşme Durumu

Türkiye'de 2017-2022 yılları arasında Maden Mühendisliği Bölümlerinin kontenjanları ve yerleşme durumu Çizelge-6'da verilmiştir. İTÜ, ODTÜ ve Hacettepe Üniversiteleri Maden Mühendisliği bölümleri kontenjanlarını

tam doldurmaktadır. Dokuz Eylül, İstanbul, Eskişehir Osmanağazi ve KTÜ kısmen kontenjanlarını doldururken birçok bölüm çok az veya hiç öğrenci bulamamıştır. Bazı bölümler ise kapanmak zorunda kalmıştır. 2021-22 döneminde Ülkemizde Maden Mühendisliği bölümlerinde toplam 280 öğrenci eğitim öğretime başlamıştır.

| Üniversite            | 2017-18    |            | 2018-19    |            | 2019-20    |            | 2020-21    |            | 2021-22    |            | SIRALAMA |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
|                       | Kont.      | Yerleşen   | Kont.      | Yerleşen   | Kont.      | Yerleşen   | Kont.      | Yerleşen   | Kont.      | Yerleşen   |          |
| Alparslan Türkeş      |            |            |            |            | 15         | 2          | 15         | 2          |            |            |          |
| Afyon Kocatepe        | 10         | 3          | 10         | 2          | 10         | 3          | 10         | 4          | 10         | 1          | 8        |
| Çanakkale             | 10         | 3          | 10         | 1          |            |            |            |            |            |            |          |
| Çukurova              | 10         | 5          | 10         | 3          |            |            | 20         | 3          | 20         | 5          | 7        |
| Dicle                 | 10         | 2          |            |            |            |            |            |            |            |            |          |
| Dokuz Eylül           | 80         | 54         | 80         | 36         | 60         | 27         | 50         | 34         | 40         | 33         | 2        |
| ESOGU                 | 30         | 19         | 30         | 16         | 30         | 14         | 30         | 10         | 20         | 20         | 4        |
| Hacettepe             | 60         | 62         | 60         | 62         | 60         | 62         | 60         | 61         | 60         | 62         | 1        |
| İnönü                 |            |            |            |            |            |            |            |            | 30         | 0          |          |
| İTÜ                   | 60         | 61         | 60         | 61         | 60         | 61         | 60         | 62         | 60         | 62         | 1        |
| İÜ                    | 60         | 62         | 60         | 59         | 70         | 30         | 40         | 33         | 40         | 21         | 3        |
| KTÜ                   | 20         | 9          | 20         | 11         | 20         | 4          | 20         | 5          | 20         | 10         | 5        |
| Konya Teknik (Selçuk) | 10         | 4          | 10         | 1          |            |            |            |            |            |            |          |
| Kütahya Dumlupınar    | 10         | 4          | 10         | 2          |            |            |            |            |            |            |          |
| Muğla Sıtkı Koçman    | 10         | 11         | 20         | 9          | 20         | 5          | 20         | 7          | 20         | 6          | 6        |
| ODTÜ                  | 60         | 61         | 60         | 60         | 60         | 61         | 60         | 60         | 60         | 60         | 1        |
| Sivas Cumhuriyet      | 10         | 0          |            |            | 20         | 0          |            |            |            |            |          |
| Süleyman Demirel      |            |            |            |            | 20         | 4          | 20         | 2          |            |            |          |
| Şırnak                |            |            | 15         | 0          | 15         | 1          |            |            |            |            |          |
| Zonguldak Karaelmas   | 10         | 3          | 10         | 1          | 15         | 3          | 15         | 2          | 15         | 0          |          |
|                       | <b>460</b> | <b>363</b> | <b>465</b> | <b>324</b> | <b>475</b> | <b>277</b> | <b>420</b> | <b>285</b> | <b>395</b> | <b>280</b> |          |

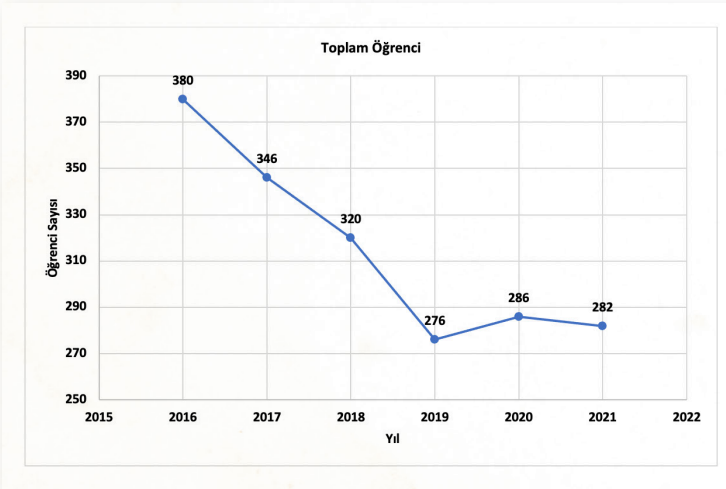
Çizelge-6: Türkiye'deki Maden Mühendisliği Bölümlerinin son 5 yılda kontenjan ve yerleşen sayılarının mukayesesi

Üniversite giriş sınavına katılan toplam 2.700.000 öğrenciden; ODTÜ 71.143 - 87.319, İTÜ 99.800 - 111.139 ve Hacettepe Üniversitesi 148.000 - 174.106 arasındaki sıralamalardan kontenjanlarını doldurmuştur. Çizelge 7. 2018-2021 yılları arasında kontenjanlarını dolduran üç üniversitenin başarı sırası ve taban puanlarını göstermektedir. Taban puanı sıralamasında ODTÜ, İTÜ ve Hacettepe Üniversiteleri gelmektedir.

| Üniversite | Yıl  | Başarı Sırası | Taban Puan |
|------------|------|---------------|------------|
| ODTÜ       | 2021 | 71.1          | 369.5      |
|            | 2020 | 74.4          | 427.2      |
|            | 2019 | 87.3          | 373.3      |
|            | 2018 | 84.7          | 357,7      |
| İTÜ        | 2021 | 111.1         | 334.1      |
|            | 2020 | 111.1         | 388.7      |
|            | 2019 | 126.1         | 337.9      |
|            | 2018 | 130.0         | 317.2      |
| Hacettepe  | 2021 | 173.0         | 294.9      |
|            | 2020 | 164.1         | 307.5      |
|            | 2019 | 173.0         | 307,5      |
|            | 2018 | 151.5         | 291,6      |

*Çizelge-7: 2018-2021 Yılları Arasında Kontenjanlarını Dolduran Üç Üniversitenin Başarı Sırası ve Taban Puanları*

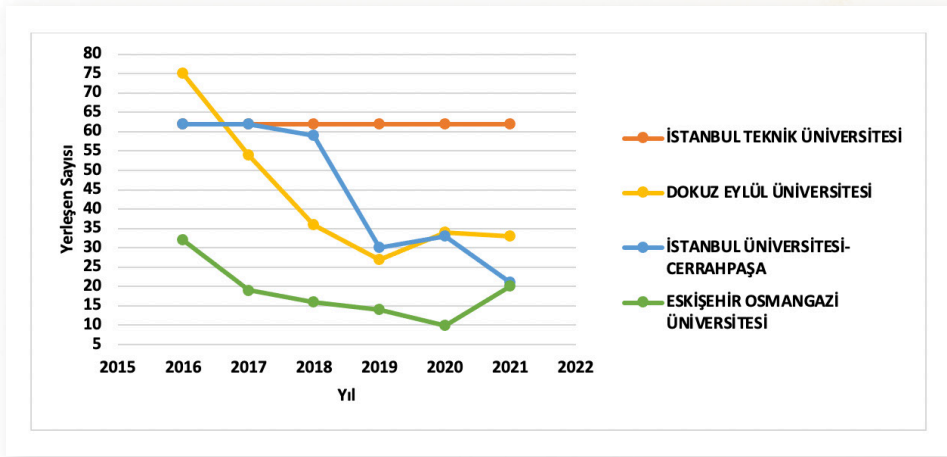
Maden Mühendisliği Bölümlerine yerleşen toplam öğrenci sayısının 2016 ve 2021 arasındaki değişimi Şekil-6'da verilmiştir. 2016'da 380 olan Maden Mühendisliğine yerleşen sayısı, 2019'da 276'ya düşmüş ve 2021'de 282 olarak gerçekleşmiştir.



*Şekil-6: 2016-2021 arasındaki Maden Mühendisliği Bölümlerine yerleşen öğrenci sayıları*



2017-2021 yılları arasında ODTÜ, İTÜ ve Hacettepe Üniversitesine yerleşen öğrenci sayısı 62'de sabit kalmıştır. Şekil 7 2016-2021 yılları arasında İTÜ, İstanbul, Dokuz Eylül ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesine yerleşen öğrenci sayılarını göstermektedir. İTÜ hariç üç üniversitede 2016-2019 yılları arasında yerleşen öğrenci sayısı düşmüştür. İstanbul Üniversitesi düşmeye devam ederken ESOĞÜ ve DEÜ son yıllarda yükselmiştir.



Şekil-7: 2016-2021 yılları arasında dört üniversiteye yerleşen öğrenci sayıları

## 8. Türkiye’de Maden Mühendisliği Bölümlerinin Mezun Sayıları

2012-2020 yılları arası bazı Maden Mühendisliği Bölümlerinin mezun sayıları Çizelge-8’de gösterilmiştir. Bu tarihler arasında ODTÜ’den 24-43, İTÜ’den 24-45, Dokuz Eylül Üniversitesinden 53-82 ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesinden 32-106 öğrenci mezun olmuştur. Burada belirtilen 9 yılda ESOĞÜ’den 723, İTÜ’den 357, ODTÜ’den 336 ve DEÜ’den 252 mezun verilmiştir.

| MEZUN SAYILARI |            |            |             |           |    |            |
|----------------|------------|------------|-------------|-----------|----|------------|
| Yıl            | ODTÜ       | İTÜ        | Dokuz Eylül | Hacettepe | İÜ | ESOGÜ      |
| 2020           | 40         | 42         | 82          | 63        | 4  | 32         |
| 2019           | 34         | 45         |             |           |    | 69         |
| 2018           | 43         | 45         |             |           |    | 82         |
| 2017           | 44         | 43         | 59          |           |    | 94         |
| 2016           | 24         | 41         | 58          |           |    | 89         |
| 2015           | 42         | 24         | 53          |           |    | 89         |
| 2014           | 35         | 39         |             |           |    | 106        |
| 2013           | 39         | 37         |             |           |    | 97         |
| 2012           | 35         | 41         |             |           |    | 65         |
| <b>Toplam</b>  | <b>336</b> | <b>357</b> | <b>252</b>  |           |    | <b>723</b> |

*Çizelge-8: 2012-2020 yılları arasında 6 Maden Mühendisliği Bölümünden mezun olanların sayılarının karşılaştırması*

## 9. Öğretim Üyesi Sayıları

Çizelge 9 bugün öğrencisi bulunan bazı Maden Mühendisliği Bölümünün öğretim üyesi dağılımı ve karşılaştırmasını göstermektedir. En çok öğretim üyesi Dokuz Eylül Üniversitesinde, en çok Profesör Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde en az Profesör ise ODTÜ'de vardır. En çok doçent Dokuz Eylül ve en az doçent Bülent Ecevit Üniversitelerindedir. En fazla Araştırma Görevlisi ODTÜ, DEÜ ve İTÜ'dedir.

| Üniversite Adı                       | Profesör | Doçent | Dr. Öğretim Üyesi | Araştırma Görevlisi |
|--------------------------------------|----------|--------|-------------------|---------------------|
| DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ             | 13       | 14     | 2                 | 11                  |
| ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ     | 14       | 5      | 4                 | 6                   |
| ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ | 7        | 1      | 3                 | 4                   |
| AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ          | 3        | 5      | 2                 | 1                   |
| İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ         | 6        | 5      | -                 | 9                   |
| KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ        | 9        | 7      | -                 | 8                   |
| ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ        | 5        | -      | 3                 | 14                  |
| İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA     | 7        | 5      | 3                 | 7                   |
| HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ               | 10       | 7      | 5                 | 2                   |

Çizelge-9: Bazı Maden Mühendisliği Bölümlerinin akademik personel dağılımı

## 10. Türkiye’de Madencilik Ekonomik Büyüklüğü

Türkiye’de madencilik gayri safi milli hâsıla (GSMH) içindeki payı %1.2 ile %1.5 arasındadır. Bu oran Rusya’da %22, Avustralya’da %8.7, Şili’de %8.5, Kanada’da %7.5, G. Afrika’da %6.5, ABD’de %5, Almanya’da %4 ve Brezilya’da %3’tür. Ülkemizde 2020 yılında madencilik GSMH içindeki payı %1.17 olarak gerçekleşmiştir (<https://mobil.tobb.org.tr/MansetResimleri/27085-22.pdf>).

Ülkemizde Dünyada ticareti yapılan 90 adet madenden 70 âdeti doğal kaynak olarak bulunmaktadır. Türkiye maden çeşitliliği açısından, bulunduğu jeolojik kuşak itibarıyla önemli bir konumda yer almaktadır. Ülkemiz Dünya’da 168 ülke arasında kaynak çeşitliliği bakımından 8. sıradadır (<https://mobil.tobb.org.tr/MansetResimleri/27085-22.pdf>).

Tüm sektörlerle ham madde kaynağı olması sebebiyle ekonomiye dolaylı katkısı 40 milyar doları bulan Türkiye maden sektörü, 2020 yılını yüzde 0,9 kayıpla tamamlayarak 4,27 milyar dolar değerinde ihracat gerçekleştirdi. Pandemiden en fazla etkilenen sektörlerin başında gelen sektör, özellikle Şubat 2020 itibarıyla ilk sert düşüşü önemli bir pazar olan Çin’de yaşadı. 2020 yılında toplam 190 ülkeye ihracat yapan maden sektörü, salgının tüm zorluklarına rağmen Türkiye’nin toplam ihracatından yüzde 2,73 oranında pay almayı başardı. 2020 yılında değer bazında en çok ihraç edilen maden



ürünü yüzde 16,98'lik pay ile işlenmiş mermer oldu. İşlenmiş mermeri yüzde 15,53 ile blok mermer-traverten, yüzde 7,10 ile bakır cevherleri takip etti. Eti Maden'e göre 2021 yılında 2.6 milyon tonu aşan bor satışı ve 1 milyar doları aşan satış geliri elde edilmiştir.

İstanbul Maden İhracatçıları Birliğinin (İMMİB) 2020 verilerine göre Türkiye maden ihracatı 4.271 milyon dolar olmuştur. Bunun %41'i doğal taşlar, %32'si metalik cevherler, metal, kül ve kal. ile diğer cürüflar, %19'u endüstriyel hammaddeler ve %8'i maden dışından olmuştur (imib.org.tr). İstanbul Maden İhracatçıları Birliğinin (İMMİB) 2021 verilerine göre Türkiye maden ihracatı 5.93 milyon dolar olmuştur. Bunun %36'i doğal taşlar, %36'si metalik cevherler, metal, kül ve kal. ile diğer cürüflar, %19'u endüstriyel hammaddeler ve %9'i maden dışından olmuştur (imib.org.tr).

Çizelge 10 Türkiye İhracatçıları Meclisi (TİM) verilerine göre 2016-2020 yılları arasında Türkiye ihracatı ile Maden ihracatının karşılaştırılmasını göstermektedir. 2016'daki toplam 142.1 milyar dolarlık ihracatın %2.7'si, 2017'de 156.8 milyar dolarlık ihracatın %3'ü, 2018'deki 168.1 milyar dolarlık ihracatın %2.7'si, 2019'daki 180,5 milyar dolarlık ihracatın %2.4'ü ve 2021 yılındaki 169.5 milyar dolarlık ihracatın %2.5'u madencilik tarafından karşılanmıştır. Mevcut maden potansiyelimiz ve üretim kapasitelerimiz üzerinden bakıldığında bu değerlerin önümüzdeki yıllar içinde artma potansiyeli taşıdığı açıktır. Böylelikle madencilik sektörünün cari açığımızı azaltıcı yöndeki katkısı giderek daha da etkili bir hal alacaktır.

| *1000 \$                                      | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Toplam ihracat                                | 142.138.850 | 156.782.257 | 168.087.637 | 180.468.488 | 169.514.167 |
| Maden ihracatı                                | 3.786.686   | 4.688.011   | 4.561.662   | 4.311.584   | 4.272.391   |
| Maden ihracatının toplam ihracattaki payı (%) | 2.7         | 3.0         | 2.7         | 2.4         | 2.5         |

Çizelge-10: 2016-2020 yılları arasında Türkiye ihracatı ile Maden ihracatının karşılaştırılması (Kaynak TİM)

Dünya’da olduğu gibi ülkemiz madencilik sektöründe de üretimlerin artması gözlemlenmiş olup 2020 yılında Altın üretimi 42 tonla ülkemizde rekor kırmıştır. Ayrıca demir, boksit ve nikel üretimlerimiz de tarihi zirve değerlerini görmüştür ([https://mobil.tobb.org.tr/Manset Resimleri/27085-22.pdf](https://mobil.tobb.org.tr/Manset_Resimleri/27085-22.pdf)).

## 11. Türkiye’de Maden ve Metal Sektöründe Çalışanların Profili

Çizelge 11 Türkiye’de Maden ve Metal Sektöründe çalışanların profili göstermektedir. Çalışanların %70’i erkek ve %28’i kadındır.

**Maden ve Metal Sanayi Sektöründe Çalışanların**

| İş Alanları       | Sayı   | (%)    | Mezuniyet    | Sayı   | (%)    | Öğrenim Seviyesi | Sayı   | (%)    |
|-------------------|--------|--------|--------------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| Satış             | 19776  | 31,35  | İşletme      | 15955  | 37,46  | Lisans           | 41334  | 47,45  |
| Mühendislik       | 14892  | 23,60  | Maden Müh.   | 14270  | 33,50  | Lise             | 21009  | 24,12  |
| Üretim/Kalite     | 13073  | 20,72  | Jeoloji Müh. | 5695   | 13,37  | Ön Lisans        | 12117  | 13,91  |
| Finans/Mali İşler | 8472   | 13,43  | İktisat      | 4036   | 9,48   | Lisans Öğrenci   | 6547   | 7,52   |
| İdari İşler/Ofis  | 6878   | 10,90  | Makine Müh.  | 2639   | 6,20   | Yüksek Lisans    | 6105   | 7,01   |
| Toplam            | 63.091 | 100,00 | Toplam       | 42.595 | 100,00 | Toplam           | 87.112 | 100,00 |

*Çizelge-11: Türkiye’de maden ve metal sektöründe çalışanların profili*

İş alanlarına bakıldığında toplam 63.091 kişinin %31.4’ü satışta, %23.6’sı mühendislikte, %20.7’si üretimde, %13.4’ü finans ve %10.9’u idari işlerde istihdam edilmektedir. Bu sektörde 42595 çalışanın %37.5’i işletme, %33.5’u Maden Mühendisi, %13.4’ü Jeoloji Mühendisi, %9.5’u iktisat, %6.2’si Makine Mühendisidir. Çalışan 87.112 kişinin %47.5’i lisans, %24.1’i lise, %13.9’u ön lisans, %7.5’i lisans öğrencisi ve %7’si yüksek lisans derecesine sahiptir.

## Sonuçlar

Toplumların madenlere olan ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Dünyanın her yeri madenler açısından zengin değildir. Madenler ülkelerin refaha ulaşmasında lokomotif görev görmektedirler. Dünyada ilk maden okulu 1736’da kurulmuş iken Türkiye’de 1863 ve 1890’da açılmıştır. Madencilige en çok önem 1935’te Atatürk zamanında, MTA, Etibank ve Sümerbank ku-

rularak verilmiştir. 1953'te İTÜ ilk kurulan akademik Maden Mühendisliği bölümü olup 1975 yılına kadar toplam 6 bölüm kurulmuştur. Daha sonra Maden Mühendisliği Bölüm sayısı 24'e kadar çıkmıştır. Bu bölümlerden bazıları hem I. hem de II. öğretime öğrenci aldığından 2005'lerde Maden Mühendisliği kontenjan sayısı 1000'i geçmiştir. Bu sayı o zaman tüm dünyanın Maden Mühendisi ihtiyacından fazla idi. 1990 yılından sonra kurulan bölümler bugün öğrenci bulamamaktadır ve bir kısmı kapanmıştır. 2019 yılında Türkiye dünyada Maden Mühendisliği bölümü açısından 7. sırada yer almıştır. Maden Mühendislerinin yurt dışında aldığı ücretler oldukça yüksektir. Bugün ülkemizde Maden Mühendisliği bölümlerinden sadece üçü kontenjanlarını tam doldurabilmektedir. 2021 yılında toplam 21 adet Maden Mühendisliği bölümlerinde kontenjanlar %68.8 oranında dolmuştur. Türkiye genelinde 2020 yılında 18 adet bölümden toplam 263 Maden Mühendisi mezun olmuştur.

Türkiye'de madencilik GSMH içindeki payı %1.2 ile %1.5 arasında değişmektedir. Maden ihracatının toplam ihracattaki payı ise %2.4-3.0 arasında gerçekleşmektedir. Madencilik sektöründe çalışanların üçte ikisinden fazlası erkektir.

### KAYNAKÇA

- [1] M. Kaya, *Türkiye'de Araştırma-Geliştirme: Ne Durumdayız? Ne Yapmalıyız?*, TİSK (Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu) Yayın No: 285, 2007, s: 44-48.
- [2] F.P. Knights, "Short term supply and demand of graduate mining engineers in Australia", *Minerals Economics*, 33, 2020, 245-251.
- [3] SME Guide to Minerals and Materials Schools, 2016.
- [4] U.S. Bureau of Labor Statistics.
- [5] Wits University School of Mining Engineering Annual Report 2011.
- [6] <https://mobil.tobb.org.tr/MansetResimleri/27085-22.pdf> , (Erişim Tarihi: 20.03.2022)
- [7] <https://www.mining.com/infographic-where-the-minerals-are-82638/>, (Erişim Tarihi: 20.03.2022).



- [8] <https://www.quora.com/>. (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- [9] [www.imib.org.tr](http://www.imib.org.tr), (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- [10] [www.immib.org.tr](http://www.immib.org.tr), (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- [11] [ww.mining.com](http://ww.mining.com), (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- [12] [www.mil.org](http://www.mil.org). (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- [13] [www.osym.gov.tr](http://www.osym.gov.tr), (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- [14] [www.yok.gov.tr](http://www.yok.gov.tr), (Erişim Tarihi: 20.03.2022).



# DEMİRYOLU MÜHENDİSLİK EĞİTİMİ VE ZONGULDAK- IRMAK DEMİRYOLU

*Elif Akbulut\**

*Dr. Öğretim Üyesi Gülsün Tanyeli\*\**

## ÖZ

Osmanlı ve Erken Cumhuriyet döneminde demiryolu ile ilgili teknik bilgi transferi ve gelişim, bu çalışmada mühendislik eğitimi veren kurumlar üzerinden incelenmiştir. Erken Cumhuriyet döneminde gerçekleştirilen Zonguldak- Irmak demiryolunda görev alan yerli mühendis ve müteahhitler araştırılarak demiryolu mühendislik alanındaki gelişim süreci ve ilerleyiş, bu kişiler üzerinden aktarılmıştır. Zonguldak- Irmak demiryolunun inşası-

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul - Türkiye, elifakbulut@itu.edu.tr

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul - Türkiye, gtanyeli@itu.edu.tr



nı üstlenen kişiler arasında İstanbul Teknik Üniversitesi'nin erken dönemi olan Hendese-i Mülkiye ve Mühendis Mektebi mezunlarının yanı sıra, ülke toprakları üzerinde her türlü bayındırlık işini gerçekleştirme vesikasına sahip yerli müteahhitler ve bu süreçte önemli rolü olan yabancı firmalar tanıtılarak çalışmanın demiryolu mühendislik tarihine katkı sağlaması amaçlanmıştır.[1]

**Anahtar Kelimeler:** Demiryolu, Demiryolu Mühendisleri, Mühendislik Eğitimi, Zonguldak- Irmak Demiryolu

## 1. Giriş

19. yüzyılın son çeyreğinde Osmanlı Devleti'nin öncelikli konuları arasında olan demiryolu yapım faaliyetleri Erken Cumhuriyet'de de devam etmiştir. Osmanlı Dönemi'nde demiryolu inşasıyla ilgili teknik bilginin elde edilmesi ve teknolojik altyapının oluşturulma süreci hazırlık ve geçiş dönemi, Erken Cumhuriyet ise bilginin geliştiği, ilerlediği ve başarıyla uygulandığı süreç olarak değerlendirilebilir. Osmanlı dönemi demiryolu yapım faaliyetlerinin büyük bir bölümü bu alanda deneyim sahibi yabancı şirketler tarafından gerçekleştirilmiştir. Demiryolu inşası imtiyaz hakkı kazanan ülke tarafından sahip oldukları imkanlara, teknolojiye ve siyasi hedeflere bağlı olarak tek başına gerçekleştirilmiş ya da farklı ülkeler bir araya gelerek hatlar uluslararası bir çalışmanın ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle demiryolu yapımının ilk yıllarında tüm imkanların yabancılara tanındığı bir süreç izlenmiş, mühendislerden işçilere kadar tüm ekip yabancılardan oluşmuştur. Erken Cumhuriyet döneminin ilk yıllarında da Osmanlı döneminde olduğu gibi demiryolu faaliyetlerinde yabancı şirketler yer almış, yerli mühendis ve müteahhitler yabancıların denetiminde taşeron olarak demiryolu inşaatını gerçekleştirmiştir. Yabancı şirketlerin yapımını üstlendikleri hattı başarıyla tamamlayamayacakları anlaşıldığı durumlarda ise iş yerli mühendis ve/veya müteahhitlere verilmiştir. Demiryolu inşaat faaliyetlerinin yerelleştirme sürecine eğitim de eklenmiştir. Osmanlı döneminde başlayan demiryolu ile ilgili eğitim faaliyetleri Erken Cumhuriyet döneminde de devam etmiştir. Bu alanda eğitim gören kişiler ülkenin

çeşitli bölgelerinde demiryolu inşa ve işletme faaliyetlerinde yer almış, demiryolu yapım işini tek başına ya da ortaklık kurarak gerçekleştirmiştir. Özellikle 1933 yılı ve sonrasında demiryolu inşa faaliyetlerinde yerlilerin aktif olarak yer aldıkları, demiryolu inşasını yüklenici olarak üstlendikleri görülmektedir.

## 2. Osmanlı ve Erken Cumhuriyet Döneminde Demiryolu İle İlgili Mühendislik Eğitimi

İstanbul'da mühendis ve mimar yetiştirilmek üzere 1884 yılında Hendese-i Mülkiye Mektebi kurulmuştur. Askeri teşkilatlanmaya ait Mühandishane-i Berr-i Hümayuna bağlı olan okul 1909 yılında Mühendis Mekteb-i Alisi adını alarak Nafia Nezareti'ne (Bayındırlık Bakanlığı) bağlanmıştır. 1928 yılında ise Yüksek Mühendis Mektebi'ne çevrilmiştir. Hendese-i Mülkiye'nin eğitim öğretim sisteminde ilk önce Fransa'nın Köprü ve Yol Okulu (Ecole Ponts et Chaussées), ilerleyen dönemlerde ise Almanya'nın teknik metotları; Yüksek Mühendis Mektebi'nin eğitim öğretiminde ise Almanların Teknik Üniversite (Technische Hochschule) sistemi model alınmıştır.[2]

Hendese-i Mülkiye'nin hedefleri arasında demiryolu alanında görev alacak kişilerin yetiştirilmesi de yer almıştır. Yedi yıllık eğitim sürecinin birinci ve ikinci sınıfında hesap ve çizimlerle ilgili temel dersler, daha ileriki sınıflarda ise inşaat malzemeleri ve inşaat genel esasları, mimari, arazi, yol, köprü, su, liman, demiryolları ve işletilmesi, telgraf elektriği, buhar makineleri ve lokomotifler ile ilgili mesleki dersler gösterilmiştir. Eğitimin son dönemlerinde ise yol ve demiryollarına ait uygulama ve keşif projeleri ile mimari, çeşitli köprüler, makine ve deniz teşkilatı ile ilgili proje ve keşif çalışmalarını kapsayan derslere de yer verilmiştir. Hendese-i Mülkiye'de öğrencilere topografya ve yol uygulamaları, tünellerle ilgili Fransızca dilinde mesleki dersler de gösterilmiştir. Yurtdışından topografya ölçme aletleri getirtilerek her öğrencinin arazi üzerinde uygulayarak öğrenmesi sağlanmıştır. Ayrıca 1910 yılının tatil günlerinde Mühendis Mektebi son sınıf öğrencilerinin Anadolu'nun çeşitli yerlerindeki köprü inşaatlarını incelemeleri için geziler düzenlenmiş, diğer şubelerdeki öğrencilerin ise aynı yaz döneminde Sam-

sun, Sivas ve Bandırma hatlarında ve lokomotif tamirhanelerinde yer almaları sağlanmıştır. Hendese-i Mülkiye'nin Mühendis Mektebi'ne dönüştürülmesinden sonra eğitim altı yıla düşürülmüştür. Demiryolu yapımı ve işletilmesinde yeterli bilgi ve donanıma sahip, Avrupa şartlarına uygun mühendis yetiştirilebilmesi için Mühendis Mektebi'nde demiryolu inşaa faaliyetleri ile ilgili mesleki ders sayısı ve kapsamı artırılmıştır. Altı yıllık eğitimin son yıllarında inşaat yöntemleri ve inşaat projeleri, ahşap, kagir, demir inşaatı ve projeleri, malzeme bilgisi ve malzeme raporları, elektrik projeleri, demiryolları ve demiryolu projeleri, yollar ve projeleri, tünel inşaatı, nehir ve ırmakların düzeltilmesi, köprü ve projeleri, su dağıtımı ve projeleri, su makineleri ve bayındırlık işleri ile ilgili derslere yer verilmiştir. Aynı zamanda son sınıfta teknik gezi ve teknik uygulama raporu ile ilgili dersler verilmiş, tez projesi hazırlanmıştır. Uygulamalı eğitimlerin yanı sıra ülke dışında saha çalışmaları ve teknik gezi düzenlemeleri Mühendis Mektebi'nde de devam etmiştir. Tek şubeli Mühendis Mektebi 1928 yılında ise Yüksek Mühendis Mektebi adını alarak Yol ve Demiryolu, Mimari ve İnşaat, Su İşleri olmak üzere üç şubede eğitimine devam etmiştir. Hendese-i Mülkiye Mektebi, Mühendis Mektebi ve Yüksek Mühendis Mektebi'nde yabancıların bilgilerinden ve deneyimlerinden yararlanmak amacıyla başta Almanya, Avusturya olmak üzere Avrupa'nın çeşitli ülkelerinden alanında uzman kişiler getirilmiş, demiryolu ile ilgili derslerde görevlendirilerek eğitim vermeleri sağlanmıştır. Ayrıca eğitim kadrosunda Belçika, Fransa, Almanya gibi çeşitli Avrupa ülkelerinde eğitimini tamamlayan yerli eğitimciler de yer almıştır. Eğitimcilerin yanı sıra öğrencilerin de yurtdışında mesleki faaliyetlerde bulunmaları sağlanmıştır. 1910 yılında son sınıf öğrencileri yurt dışında önemli demiryolu köprülerini incelemiş ve raporlamışlardır.[3]

Ülkedeki bayındırlık işlerini yöneten ve yürüten mühendislerin yanında yardımcı olarak görev alacak fen memurlarının yetiştirilmesi amacıyla Ağustos 1911 tarihinde İstanbul'da Nafia Kondüktör Mektebi ismi ile Nafia Fen Mektebi açılmıştır. Birtakım düzenlemeler ve ilavelerle Paris'teki Ecol de Conducteur okulunun son müfredat programı örnek alınmıştır.[4] Geometrik çizimler, arazi ve yapı çizimlerinin yanı sıra inşaat malzemeleri,



ahşap, kağıt, demir inşaatının genel kuralları, yollar, demiryolları, köprüler, topografya ve mimari ile ilgili dersler müfredatta yer almıştır.[5] Erken Cumhuriyet döneminde demiryolu yapım faaliyetlerinin istenilen seviyede gerçekleştirilebilmesi için daha fazla fen memuruna ihtiyaç duyulmuş bu amaçla Nafia Fen Mektebi'nin 1926 yılından itibaren bir sene içerisinde iki kere mezun vermesine karar verilmiştir. Aynı yıl içerisinde iki yıllık okulun eğitim süresi iki buçuk yıla çıkarılmıştır. 1930 yılında Yüksek Mühendis Mektebi'nin topografya ve ressam sınıfları Fen Mektebi'ne ilave edilmiş, eğitim süresi ise üç yıla çıkartılmıştır. Programa betonarme, elektrik, şehircilik, buhar makineleri dersleri ilave edilmiş; topografya, ahşap, kağıt, demir inşaat ve köprü dersleri projelerle desteklenmiştir. Aynı zamanda eğitim kadrosuna modelci eklenerek görsel ağırlıklı eğitime önem verilmiş, Devlet Demiryollarından normal profiller ve ray tipleri getirilerek dersler modeller üzerinden işlenmiş ve ahşap, kağıt köprü ve menfez, çeşitli çatı örnekleri, ahşap geçme detayları maket olarak yaptırılmıştır. Öğrencilerin arazide her türlü ölçme aletini kullanabilmesi hedefiyle topografya ölçüm aletleri zenginleştirilmiştir. Her yıl bir teknik gezi düzenlenerek uzmanlar eşliğinde son sınıf öğrencilerine demiryolu inşaatını yerinde görme fırsatı tanınmıştır. Aynı zamanda kütüphanelere yabancı ülkelere ait dergiler getirilerek öğrenciler uluslararası bayındırlık işleri hakkındaki bilgilere ulaşabilmiştir. Eğitim süresinde, ders programında ve işleyişinde yapılan değişiklikler sonucunda mezunların mesleki donanımları arttırılarak demiryolu olmak üzere bayındırlık işlerinin her alanında başarıyla yer almaları ve mühendis olmayan yerlerde geçici olarak mühendis görevlerini yapabilme yeterliliğine sahip olmaları sağlanmıştır.[6]

Ülkede geniş çaplı bayındırlık işlerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için daha fazla mühendise ihtiyaç duyulmuş, fen memurlarının mühendisler kadar bilgi sahibi olabilmeleri amacıyla 1930 yılında Fen Mektebi'nin eğitim süresi üç seneye çıkarılmıştır. Ancak bu uygulamanın fen memurlarına mesleki açıdan fazla olması nedeniyle yüksek mühendis ve fen memuru arasında teknik eleman yetiştirmek üzere 3074 numaralı kanunla Nafia Fen Mektebi kapatılmış, yerine Teknik Okul kurularak 1937 yılında

faaliyete geçmiştir. Teknik Okul iki yıllık fen memuru ve dört yıllık mühendis kısımlarından oluşmuştur. Devlet Demiryollarında çalıştırılmak üzere ihtiyaç duyulan makine mühendisi ve fen memuru ihtiyacının karşılanması amacıyla her iki kısımda inşaat ve makine şubeleri yer almıştır. Alanında uzman mühendislerin yetişebilmesi için inşaat kısmı yol, demiryolu, su ve yapı işleri şubelerinden meydana gelmiştir. Eğitimde uygulamaya önem verilerek dersler asıl veya model üzerinden öğrencilere gösterilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yılın bir buçuk ayı inşaat şantiyelerinde görev almaları kararlaştırılmış, 1938 yılında Erzincan demiryolunda çalışmaları sağlanmıştır.[7] Kapatılan Nafia Fen Mektebi mezunlarından mühendis olmaya aday olan başarılı fen memurlarının, Teknik Okulu mühendislik kısmı mezunları ile aynı seviyeye ulaşabilmeleri için 1938 yılında Mühendislik Kursları açılmıştır. Nafia Fen Mektebi'nden başarıyla mezun olan ve mühendis olmak isteyen fen memurlarının bir yıl boyunca mühendis kurslarına katılarak mühendislikle ilgili bilgi seviyelerini artırmaları, kursu başarıyla tamamlayanların ise mühendislik diplomasını ve mühendislik ünvanını almaları sağlanmıştır.[8]

31.05.1927 tarihli Mühendislik ve Mimarlık Hakkında Kanun'a göre Türkiye dahilinde yüksek mühendislik eğitimi veren okullardan mezun olanlar ile Türk mühendis yüksek mektebinden diploma alanlarla aynı dereceye sahip oldukları sınavla onaylanan kişilere ruhsatname verilmiştir.[9] 1936 yılına ait Mühendislik ve Mimarlık Talimatname'sine göre yüksek mühendislik dışında mühendislik eğitimi veren okullardan mezun olan kişilerin diplomaları da fenni ehliyet için yeterli görülmüştür.[10] 1934 yılına ait 2490 sayılı Artırma Eksiltme ve İhale Kanunu gereğince merkez ve taşra- lardaki bayındırlık işlerinde faaliyet gösterenlerin yeteneklerinin anlaşılması amacıyla Nafia Vekaleti tarafından müteahhitlere vesika verilmiştir. Vesikayı alan müteahhitler bayındırlık işlerinin çeşitli alanlarında mühendislik faaliyetlerinde bulunma hakkını elde etmiştir.[11] 1927 yılına ait 1035 numaralı kanuna göre Temmuz 1934 tarihine kadar yol, demiryolu, köprü, inşaat ruhsatnameleri yerli ve yabancı mühendislere verilmiştir.[12] 1936 ve 1938 yıllarında yapı, yol, demiryolu ve her türlü bayındırlık işlerinde fa-

aliyet göstermeye hak kazananların birkaç tanesi dışında tamamı ise yerli mühendis ve/ve ya müteahhitlerden oluşmuştur.[13]

### 3. Zonguldak- Irmak Demiryolu

19. yüzyılda Zonguldak Kömür Havzası'nda maden kömürünün keşfedilmesi ve işletme faaliyetlerinin başlamasıyla birlikte ocaklardan çıkartılan kömürün harman bölgelerine ve iskelelere nakli insan ya da hayvan gücüyle sağlanmıştı. İlerleyen yıllarda daha fazla kömürün hızlı ve güvenli bir şekilde taşınması amacıyla Havza'nın çeşitli bölgelerine dekovil (dar hat) ve demiryolları inşa edilmiştir.[14] Havza'yı birbirine, limana ve ülkenin iç bölgelerine bağlayan kesintisiz demiryolu ulaşımı ise Erken Cumhuriyet döneminde gerçekleştirilmiştir. 1927 yılında Ankara'dan Kömür Havzası'na ulaşan Ankara- Ereğli demiryolu hattı ve Ereğli Limanı ile birlikte Diyarbakır- Fevzipaşa demiryolunun inşasına karar verilmiştir. Projeyi İsveç Şirketi Nydqvist& Holm A. B. (NOHAB), Saabye&O.Lerche ve Kampmann, Kierulff & Saxild (Kampsax) Danimarka şirketleriyle birlikte üstlenmiştir. Sözleşmede belirtilen bütçenin taahhüt edilen işlerin tamamının yapımı için yetersiz kalması sonucunda Ereğli Liman yapımından vazgeçilmiş, Ankara- Ereğli hattının ise Irmak- Filyos kısmı inşa edilmiştir.[15] İlerleyen yıllarda ise hat Zonguldak ve Kozlu'ya uzatılarak Ankara, Kömür Havzası'na demiryoluyla bağlanmıştır (Şekil 1).

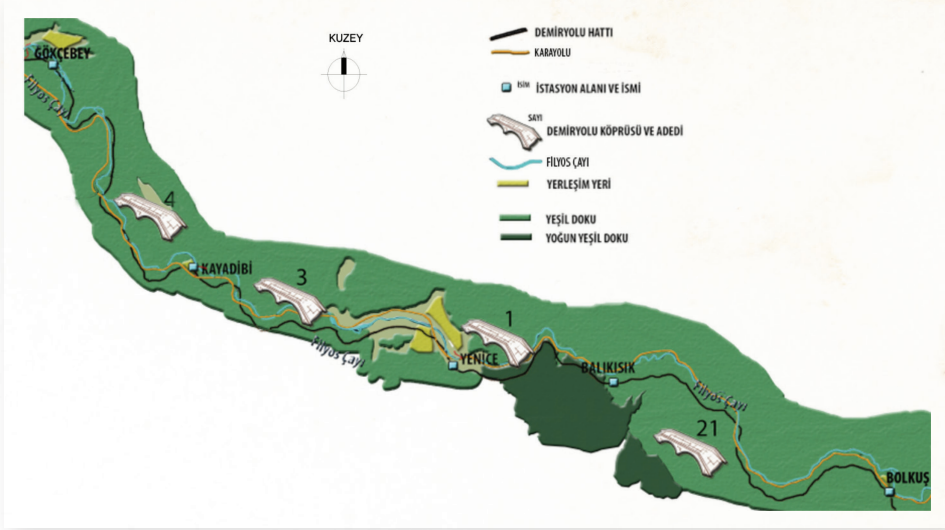
Zonguldak- Irmak demiryolunun güzergahı kömür maden ocaklarının bulunduğu bölgelere ve aynı zamanda o döneme kadar kurulmuş olan ve ileride kurulması planlanan sanayi yapılarının konumlarına göre belirlenmiştir. 415 kilometre uzunluğundaki hattın tamamı bir bütün olarak tasarlanmış ve inşa edilmiştir. İstasyonlar yolcu ve yük taşımacılığına hizmet edecek yapılarla donatılmış, tekerlekli taşıtların bakım onarımın gerçekleştiği yerleşkeler lokomotif istasyonları olarak tasarlanmış, buharlı sistemin ihtiyacına bağlı olarak belirli kilometrelere su teşkilat yapıları ve donatıları yerleştirilmiştir (Şekil 3).





Şekil 1: Zonguldak-Irmak hattına ait inşa bitiş ve işletme açılış tarihleri [16]

Zonguldak- Irmak demiryolu Karadeniz ve İç Anadolu olmak üzere iki farklı bölgeden geçmektedir. Hattın zor coğrafi koşullarda ilerlemesi için ileri fenni çalışmalar gerekmiş, çeşitli mühendislik ve mimari çözümler geliştirilmiştir. Bölgenin getirdiği zorluklar karşısında kesintisiz ulaşımın sağlanabilmesi için yer yer kayalar delinerek tüneller açılmış, güçlü su taşkınlarına karşı geniş savunmalar gerektiren set duvarları oluşturulmuş, akarsu kollarının yönleri değiştirilmiş, araziler doldurulmuş, su yollarının üzerinden geçen ve derin vadileri birbirine bağlayan çok sayıda köprü ve viyadük inşa edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2: Zonguldak- Irmak demiryolunun fiziki durumunu gösteren kısmi harita [17]



Şekil 3: Zonguldak-Irmak demiryoluna ait su teşkilat yapısı ve donatısı (Ağustos 2017)

### 3.1. Hattın Yapımını Gerçekleştiren Kurum ve Kişilere Genel Bir Bakış

Zonguldak- Irmak demiryolunun yapımı, Irmak- Filyos, Filyos- Çatalağzı-Zonguldak ve Zonguldak- Kozlu olmak üzere üç aşamada gerçekleşmiştir. Irmak- Filyos demiryoluna ait her türlü projenin hazırlanmasında, arazi keşif çalışmalarında, takometrik ölçümlerde, inşaatın teknik denetiminde ve yürütücülüğünde, tekerlekli taşıt imalatında işi üstlenen İsveç ve Danimarka şirketleri (Grup) yer almıştır. 390 kilometre uzunluğundaki Irmak-Filyos hattı Irmak tarafından 10, Filyos tarafından ise 7 kısma ayrılarak ayrı ayrı ihaleye çıkarılmıştır. İhaleye katılacak kişinin bu alanda faaliyet gösteren mühendis diplomasına sahip olması veya geçmişte benzer işlerde yer alması ve ya bu koşulları sağlayan bir kişiyle ortak olarak işi üstlenmesi gerekmiştir. İsteklilerin kişisel, teknik ve mali kapasiteleri incelendikten sonra iş en yüksek indirimi teklif eden kişiye verilmiş, çok düşük teklifler kabul edilmemiştir. Irmak- Filyos demiryolu inşaatının büyük bölümü yerli girişimcilere fırsat verilen bir süreç olmuştur. Yerli mühendis ve/ veya müteahhitler Irmak- Filyos demiryolunun 16 kısmının yapım ihalesini kazanmış ve inşaatı başarıyla tamamlamıştır. Tek kısmın ihalesi ise İngiliz ortaklığıyla elde edilmiş ve yapımı gerçekleşmiştir.[18]

Grup, Filyos- Zonguldak hattının takometrik haritasını yapmıştır. Küçük köprüler, temeller, tünellerle ilgili projeler ve kararlar inşaat başmüdürlüğü teşkilatı; büyük köprüler ve uygulamaları, köprü tüneller, istasyonların tesisat ve tertibatı, su ve kanalizasyonu ile ilgili projelerin hazırlanması ise merkez teşkilatı tarafından gerçekleştirilmiştir. Hattın inşaat işleri ve kontrolünü de sağlayan her iki teşkilat birkaç yabancı mühendisin dışında yerli mühendis ve fen memurlarından oluşmuştur.[19] Zonguldak- Kozlu demiryolu yapım ihalesini ise yerli bir şirket kazanmıştır.

Irmak- Filyos demiryolu yapımında yer alan **Emin Sazak** 1920'li yılların başında **Türkiye Cumhuriyeti İnşaat Türk Anonim Şirketi**'ni kurmuştur.[20] Hicaz hattı inşaatına memur olarak gönderilen ve ayrıca İzmir- Kasaba hattının onarımında baş mühendis olarak görev alan Mühendis Ahmet Asım, İnşaat Türk Anonim Şirketi'nin kurucu ortaklarından. Emin SA-



ZAK, Mühendis **Ahmet Asım** ve ortakları Cumhuriyet İnşaat T. A. Ş. çatısı altında demiryolu müteahhitliğine başlamıştır.[21] Şirket Erken Cumhuriyet döneminin ilk demiryolu inşa faaliyetlerinden birisi olan Ankara- Sivas demiryolunun Yerköy- Sivas kısmının yapımını gerçekleştirmiştir.[22] Ayrıca Ankara- Sivas hattının üç tüneline, Çerikli- Sekili kısmını ve çok sayıda demiryolu köprü inşasını Mühendis **Şevki Niyazi Dağdelen** adına üstlenmiştir.[23] Irmak- Filyos hattının ise yaklaşık 13 kilometrelik kısmını Cumhuriyet İnşaat T.A.Ş inşa etmiş, hattın 12 kilometrelik kısmının yapımını ise Mühendis Şevki Niyazi tek başına gerçekleştirmiştir.[24]

1905 (1321) yılında Hendese-i Mülkiye'den birincilikle mezun olan ve bir süre Mühendis Mektebi'nde hocalık yapan Cumhuriyet İnşaat Şirketinin ortaklarından Mühendis Ahmet Asım bir kaç kişiyle birlikte başka bir şirket daha kurmuştur.[25] 1 Nisan 1931 yılında Yol ve Yapı Limited adını alan kolektif şirket yaklaşık 690 kilometre uzunluğundaki Sivas- Malatya- Erzurum demiryolunu inşa eden SİMERYOL inşaat grubunda yer almıştır. [26] 1933 yılında kurulan SİMERYOL inşaat firmasının diğer bir grubu olan **Nuri Demirağ** ve Mühendis **Ali Naki** de Irmak- Filyos hattının yaklaşık 23 kilometrelik kısmının yapımı ile 65 kilometrelik ray, travers, balast ve ince kumdan oluşan poz döşeme işini üstlenmiştir.[27] Ayrıca Nuri DEMİRAĞ, Erken Cumhuriyet döneminin ilk demiryollarından birisi olan Samsun- Sivas hattının yanı sıra Afyon- Karakuyu, Bozanönü- Isparta ve Baladız- Burdur hattını da inşa etmiş, Fevzipaşa- Diyarbakır hattının ise bir kısmının yapımını gerçekleştirmiştir.[28]

Hendes-i Mülkiye'den 1902 (1318) yılında mezun olan ve SİMERYOL şirketi bünyesinde Ankara- Kayseri demiryolu inşaatında faaliyet gösteren Reşit **İzzettin Soruşbay** ise aynı şirketin çatısı altında Irmak- Filyos hattında da önemli mühendislik hizmetlerinde bulunmuş, özellikle Cildikısı- Bolkuş kısmında yer alan 45 metre açıklığındaki kagir demiryolu köprüsünü inşa etmiştir.[29]

Yüksek Mühendis ve Müteahhit **Abdurrahman Naci Demirağ** [30] ortaklarıyla birlikte Irmak- Filyos hattının Göllüce- İldızım istasyonları arasında

yer alan Batıbel Tünelini inşa etmiştir.[31] Denizden 1250 metre yükseklikte konumlanan tünelin bulunduğu bölge hattın en yüksek noktasıdır.[32] 3441 metre uzunluğundaki Batıbel Tüneli çeşitli kaynaklarda dönemin en büyük fenni çalışması olarak tanımlanmıştır. Tünelin delme işi 15 Aralık 1931 ile 13 Ekim 1932 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Batıbel tünelinin bu kadar kısa sürede tamamlanabilmesi ileri seviyede fen bilgisi ve uygun çalışma koşullarıyla sağlanmıştır.[33] Grubun denetiminde yerli mühendisler tarafından başarıyla yapımı gerçekleştiren Erken Cumhuriyet dönemine ait Batıbel Tüneli mühendislik bilgisinin, teknik gelişim ve ilerleyişin somut bir örneğidir. Abdurrahman Naci Bey ve ortakları, Filyos- Çatalağzı ile Çatalağzı- Zonguldak demiryolu hatlarını da inşa etmiştir.[34] Ayrıca Abdurrahman Naci, Irmak- Filyos demiryolunun 35 kilometrelik kısmı ile dört viyadük inşasını tek başına üstlenmiştir.[35]

1904 yılında Hendese-i Mülkiye'den mezun olan Yüksek Mühendis ve Müteahhit **Mehmet Ata Kayadelen** Hicaz demiryolunun Hayfa hattında şube mühendisi, Cidde- Mekke demiryolu güzergahının tespitinde ise baş mühendis olarak görev almıştır. I. Dünya Savaşı'nın ilk yılında ise Meissner'in yardımcısı olarak Hicaz demiryolunda inşaat müdürü sıfatıyla çalışmıştır. Erken Cumhuriyet döneminde ise Samsun- Sivas demiryolunun inşaat ve işletme müdüriyetinde yer almıştır. 1927 senesinde Filyos demiryolunda inşaat müteahhidi olarak serbest iş hayatına atılmıştır.[36] Mehmet Ata İstiklal Savaşı sırasında yıkılan ya da zarar gören demiryolu hatlarını ve demiryolu köprülerini kısa sürede onaran Hendese-i Mülkiye mezunu Mühendis Emin Avni ile birlikte Irmak- Filyos hattının 46 kilometrelik kısmını inşa etmiştir.[37]

Yüksek Mühendis **Mehmet Galip Sinap** Pont et Caussès okulundan mezun olmuş, bir süre Yüksek Mühendis Mektebi'nde betonarme hocası olarak görev yapmıştır.[38] **Mehmet Galip** ve **Fesçi Zade İbrahim Galip** Şirketi, Erzurumlu Nafiz (KOTAN) Şirketi ortaklığıyla betonarme inşaat müteahhitliği olarak **İnşaat İdare-i Fenniyesi**'ni kurmuştur. Şirket sanayi, stadyum, fabrika, köprü, hangar, antrepo, bayındırlık işleri, yollar, demiryolları, su

işleri, kanallar, liman, silo, rıhtım, betonarme ve temel inşası ile birlikte proje ve keşif hazırlamayı taahhüt etmiştir.[39] Haydarpaşa Garı çatısının yeniden inşa işi [40], Mecidiyeköy Likör ve Kanyak Fabrikası'nın yapımı İnşaat İdare-i Fenniyesi tarafından gerçekleştirilmiştir. 1035 numaralı kanuna göre Temmuz 1934 tarihine kadar inşaat mühendisliği ruhsatnamesi alan Mehmet Galip ve İbrahim Galip, Nafiz Kotan'la birlikte Irmak- Filyos demiryolunun da 26 kilometrelik kısmının yapımını üstlenmiştir.[41]

**Aral İnşaat Limited Şirketi** mühendislik ve mimarlıkla ilgili her türlü işi gerçekleştirmek amacıyla 1933 yılında kurulmuştur.[42] Şirketin kurucu ortaklarından olan Yüksek Mühendis **Ali Ragıp Devres** Mühendis Mektebi'nden 1922 yılında mezun olmuştur. Devres çalışma hayatı boyunca şahsi ya da ortak olduğu şirketler bünyesinde su işleri, büyük köprüler ve demiryolu inşası gibi çeşitli bayındırlık işlerinde yer almıştır.[43] Aral İnşaat Şirketi Irmak- Filyos hattının 43 kilometrelik kısmının inşasını ve 93 kilometrelik poz döşeme işini gerçekleştirmiştir.[44]

**Emlak Bank Yapı Limited Şirketi**, 1938 yılında kurulmuştur.[45] Her türlü inşaat işini gerçekleştirmeyi hedefleyen şirkete Yüksek Mühendis **Mehmet Galip Sinap** müdür olarak atanmıştır.[46] Şirket 30 Temmuz 1940 tarihinde 5 kilometre uzunluğundaki Zonguldak- Kozlu demiryolu inşası ile ray döşeme işinin ihalesini kazanmış ve inşaatı başarıyla tamamlamıştır.[47]

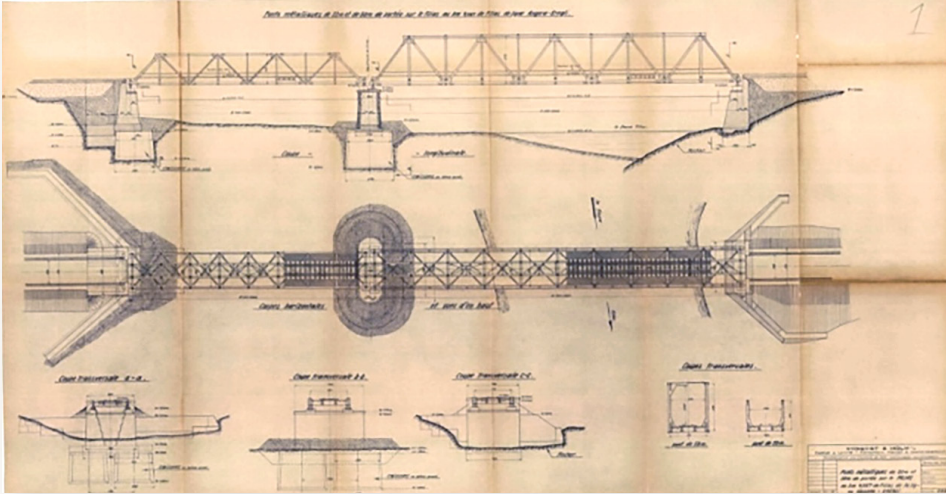
Zonguldak- Irmak demiryolu hattı üzerinde kagir, çelik ve betonarme olmak üzere üç farklı malzemede demiryolu köprüsü yer almaktadır (Şekil 4). İşi üstlenen kişi(ler) köprü yapım işlerinde de faaliyet göstermiştir. Ancak Irmak- Filyos hattına ait büyük betonarme köprüler Grup'a ait özel bir birim tarafından inşa edilmiştir. Çelik köprüler ise o dönemde geniş açıklıkları geçecek boyutta demir üretiminin sağlanamaması nedeniyle yurt dışından tedarik edilmiştir.[48] Çelik köprü müteahhitliğini Almanlar üstlenmiştir.[49] Çelik montajı ile köprülere ait kemer ve kagir ayakların yapımını ise



hattın kısım inşasından sorumlu kişiler gerçekleştirmiştir.[50] Her türlü bayındırlık işlerinde olduğu gibi çelik köprü imalatı ve yerleştirme işlerinin de yerli olanaklarla sağlanması hedeflenmiş, bu amaçla Demir Köprüler Atölyesi kurulmuştur. Atölye kurulduğu ilk dönemlerde en fazla 40 metre açıklığa sahip demir köprü, büyük demir hangar, demir çatı imalatı, montajı ve yerleştirme işlerini yapmıştır. Atölye o döneme ait büyük demir inşaatında en yüksek iş ve tekniğe sahip tek teşkilat olarak gösterilmiştir. İlerleyen yıllarda tezgah sayısının artırılması ve bu alanda çalışacak kişilerin yetiştirilmesiyle birlikte 40 metreden daha geniş açıklığa sahip çelik köprülerin de atölyede yapılması hedeflenmiştir.[51]



Şekil 4: Zonguldak-Irmak demiryolu köprüleri (Ağustos 2015)



Şekil 5: Zonguldak- Irmak demiryoluna ait çelik köprü çizimleri (İTÜ Kütüphaneleri Nadir Eserler Koleksiyonu)

#### 4. Değerlendirme ve Sonuç

Mesleki eğitimde teorik bilginin uygulamalarla desteklenmesi hedeflenmelidir. Özellikle görsel olarak sunulan ve uygulanan bilginin daha iyi öğrenildiği kanıksanamayan bir gerçektir. Bilginin etkin bir şekilde kullanılarak öğretildiği bir eğitim modelinin uygulandığı okullardan mezun olan kişiler, alanında başarılı bir şekilde faaliyet gösterebilmektedir. Demiryolu eğitimi verilen okullarda bu modelin uygulanması, 20. yüzyılın başlarında ve Erken Cumhuriyet Dönemi'nde başarılı demiryolu faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine önemli derecede katkı sağlamıştır. Ayrıca genç mühendislere, alanında uzman kişilerin denetiminde demiryolu faaliyetlerinde yer alma fırsatının sağlanması, ileride gerçekleşecek başarılı uygulamaların alt yapısını oluşturmuştur. Teknik bilginin ilk uygulama alanı olan Hicaz demiryolu, demiryolu inşaa serüveninin başlangıç ve gelişim sürecine ışık tutması açısından büyük öneme sahiptir. Hattın yapımının ilk yıllarında, inşaatta yabancı mühendislerin yanı sıra Hendese-i Mülkiye'den mezun genç mühendisler de yer almıştır. Alanında uzman baş mühendis Meissner'in denetiminde gerçekleşen uygulamalarla bilgi transferi çok kısa sürede sağlanmıştır. İnşaat alanında kazanılan tecrübelerle birlikte hattın Medayin-i Salih'ten Medine'ye kadar olan son kısmının inşası, tamamı yerlilerden oluşan mühendis, teknisyen ve işçiler tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Hicaz demiryolu yapımının ortak bir siyasi hedefte toplanması, finansal kaynaklı zorlukların yaşanmaması da inşaatın başarıyla tamamlanmasında etkin rol oynamıştır.[52]

Demiryolu mühendislik alanındaki teknik bilgi transferi Osmanlı ve Erken Cumhuriyet döneminde birincil yazılı kaynaklarla da sağlanmıştır. Erken Cumhuriyet döneminde inşa edilen Irmak- Filyos demiryolu yapımının tamamlanmasından kısa bir süre sonra hattın inşasından sorumlu yabancı şirketler tarafından kitap yayınlanmıştır. Fransızca ve Danca olmak üzere iki farklı dilde kaleme alınan kitapta arazi, güzergah ve demiryolu yapıları ile ilgili projelerin yanı sıra yapım tekniği, malzemeler, arazi ve inşaat çalışmalarına detaylı bir şekilde yer verilmiş, teknik bilgiler yazılı olarak ak-

tarılmıştır.[53] Bu çalışmalarla ilgili bazı belgeler İTÜ Kütüphanesi sayısal arşivinde de bulunmaktadır (Şekil 5).

Mühendislik eğitimindeki gelişim ve ilerleyiş, gençlerin öğrenme azmi ve öğrendiklerini başarıyla uygulayabilme yetileri, teknik bilginin yayılması, yeni teknolojilerin gelmesi, başarısız demiryolu faaliyetlerinden çıkarılan dersler, kazanılan deneyimler, bayındırlık alanında yerli mühendis ve müteahhitlerin ortaya çıkmaya başlaması ve bu kişilere olan güvenin artması, yerli sermayedeki yükselişle birlikte özellikle Erken Cumhuriyet döneminde demiryolu ihalelerine daha çok yerli mühendis ve müteahhitlerin katıldığı ve demiryolu yapım faaliyetlerinde çoğunlukla yerli girişimcilere fırsat verildiği bir süreç yaşanmıştır. Bu dönemde belli kişi ya da şirketlerin, Anadolu topraklarında etkin bir şekilde demiryolu inşaa faaliyetlerini gerçekleştirdikleri görülmektedir.

Erken Cumhuriyet döneminin önemli demiryolu projelerinden birisi olan Zonguldak- Irmak demiryolu, iyi bir yönetim ve ekonomik planlamanın sonucu; mühendislerin teknik bilgi ve becerilerinin başarılı uygulamasıdır. O güne kadar demiryolu yapım faaliyetlerinde tecrübe sahibi kişiler, tek başına ya da birkaç kişi ya da şirketin ortaklığıyla hattın yapımını gerçekleştirmiştir. Zonguldak- Irmak demiryolunun inşasını üstlenen kişiler arasında Hendese-i Mülkiye ve Mühendis Mektebi mezunlarının yanı sıra, ülke toprakları üzerinde her türlü bayındırlık işini gerçekleştirme vesikasına sahip yerli müteahhitler de yer almıştır.

1927- 1933 yılları arasında Zonguldak- Irmak demiryoluna ait Irmak-Filyos (1.kısım) bölümünün inşasında yabancı şirketler yer almış, yerli mühendis ve müteahhitler yabancıların denetiminde taşeron olarak çalışmıştır. Hattın Filyos- Zonguldak (2.kısım) bölümünde ise 1933 sonrası yerli mühendisler demiryolu inşasını yüklenici olarak üstlenmiştir. Her iki döneme tanıklık eden hat, demiryolu mühendislik alanındaki yerleşme sürecini ve gelişimini yansıtmaktadır. Mühendislik eğitimi alan Hendese-i Mülkiye ve Mühendis Mektebi mezunları- bugünkü İTÜ mezunları- ülke çapında çeşitli demiryolu inşaa faaliyetlerinde başarı sağladıkları gibi Irmak-Filyos



hattının yapımını da başarıyla tamamlamışlardır. Erken Cumhuriyet döneminin ileri fen eserlerinden birisi olarak tanımlanan ve yapımı uzmanlık gerektiren Batıbel Tüneli'nin planlanan süre içerisinde yerli mühendisler tarafından başarılı bir şekilde inşası da bu alandaki gelişim sürecinin önemli göstergelerinden bir diğerini oluşturmuştur. Hat üzerinde çok sayıda demiryolu köprü yapımı, arazi çalışması ve diğer demiryolu inşaa faaliyetleri, Zonguldak- Irmak demiryoluna sahip olduğu mimari değerinin yanı sıra mühendislik değeri de kazandırmıştır.

## SON NOTLAR

- [1] Bu bildiri, yazarın İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde Dr. Öğretim Üyesi Gülsün TANYELİ danışmanlığında hazırlamakta olduğu doktora tezi çalışmasından yararlanılarak oluşturulmuştur.
- [2] Ç. Uluçay, E. Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu*, İstanbul Teknik Üniversitesi, 1958.
- [3] A.g.e.
- [4] "Nafia Fen Mektebi", *Bayındırlık İşleri Dergisi (Yönetmel Kısım)*, S.3/3, Birinciteşrin 1936, s.207.
- [5] "Nafia Fenmektebi", *Nafia İşleri Mecmuası (İdari Kısım)*, S.1/5, Teşrinievvel 1934, s.49.
- [6] "Nafia Fenmektebi", *a.g.e, ek çizelge*; "Nafia Fen Mektebi", *a.g.e, s.212-214*.
- [7] "Teknik Okulu", *Bayındırlık İşleri Dergisi (Yönetmel Kısım)*, S.5/5, Birinciteşrin 1938, s.565-568; "Nafia Fen Mektebi", *a.g.e, s.213*.
- [8] "Mühendislik Kursları", *Bayındırlık İşleri Dergisi (İdari Kısım)*, S.6/6, İkinciteşrin 1939, s.54,56.
- [9] "Mimar Adresleri/ 1035 Numaralı Kanun Mühendislik ve Mimarlık Hakkında Kanun", *Arkitekt*, S.1, 1931, s.27.
- [10] "Duyumlar/ Mühendislik ve Mimarlık Talimatnamesi", *Arkitekt*, S.12/72, 1936, s.352.
- [11] "Ehliyet Vesikası Alan Müteahhitler/ Nafia İşleri İçin Müteahhitlik Vesikası Alanlar", *Bayındırlık İşleri Dergisi (Yönetmel Kısım)*, S.3/2, Temmuz 1936.

- [12] “19 Mayıs 1927 tarih ve 1035 numaralı Mühendislik ve Mimarlık hakkındaki kanuna tevfikan Temmuz 1934 tarihine kadar ruhsatname alanlar”, *Nafia İşleri Mecmuası*, S.1/2, Temmuz 1934, s.98-100.
- [13] “Ehliyet Vesikası...”, *a.g.e.*; “Nafia İşleri İçin Müteahhitlik Vesikası Alanlar”, *Bayındırlık İşleri Dergisi (Yönetmelik Kısım)*, S.3/4, Eylül 1936; “Nafia İşleri İçin Müteahhitlik Vesikası Alanlar”, *Bayındırlık İşleri Dergisi (Yönetmelik Kısım)*, S.3/7, Birincikanun 1936, s.69-72; “1937 Senesinde Nafia İşleri İçin Yeniden Vesika Alanlar”, *Bayındırlık İşleri Dergisi (Yönetmelik Kısım)*, S.3/12, Mayıs 1937, s.80-85; ; “Yeniden ve İki Sene Müddetle Müteahhitlik Vesikası Alanlar”, *Bayındırlık İşleri Dergisi (Yönetmelik Kısım)*, S.4/10, Mart 1938, s.69-71.
- [14] A. N. Çıldır, *Zonguldak havzası: Uzun Mehmet'ten bugüne kadar*, Hüsnütabiat Matbaası, 1934.
- [15] Nydqvist & Holm A.B. (NOHAB), J. Saabye & O. Lerche, Kampmann, Kierulff & Saxild A/S, *Construction Des Lignes De Chemins De Fer/ Irmak- Filyos & Feuzipaşa- Diyarbekir: Travaux exécutés en Turquie par le Groupe Suédo-Danois 1927-1935*, Göteborg et Copenhague, 1937, s.21,22,27.
- [16] Görsel, TCDD'nin web sitesinde yayınlanan Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları haritası altlık olarak kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.
- [17] Görsel, Google map altlık olarak kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.
- [18] NOHAB vd., *a.g.e.*
- [19] T.C. Nafia Vekaleti Neşriyatı, *Kömür hattı: Filyos- Zonguldak Kısım*, S.5/8, 1937, s. 36,37.
- [20] E. Sazak, *Emin Bey'in Defteri Hatıralar*, Bilgeoğuz Yayınları, 2009, s.243.
- [21] “Kıymetli Bir Fen Adamı Kaybettik/ Mühendis Ahmed Asım dün vefat etti”, *Cumhuriyet*, 3 Nisan 1935, s.5.
- [22] İ. Tekeli, S. İkin, *Cumhuriyetin Harcı/ Modernitenin Altyapısı Oluşurken*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2010, s.288-289.
- [23] E. Sazak, *a.g.e.*, s.238.
- [24] NOHAB vd., *a.g.e.*, s.176.
- [25] “Kıymetli Bir...”, *a.g.e.*, s.5.
- [26] “İlan”, *Cumhuriyet*, 14 Nisan 1931, s.4; İ. Çalapverdi, *Sivas- Erzurum Demiryolu İnşaatı 1933- 1939*, Divriği Defterleri Yayın no: 6, 2008, s.16.

- [27] “Bir Mühendislik Öyküsü”, *Cumhuriyet*, 7 Ocak 2011, s.37; NOHAB vd., *a.g.e.*, s.176,177.
- [28] M. B. Adıgüzel, *Hayallerini Uçuran Adam Nuri Demirağ*, İstanbul Ticaret Odası, 2013, s.67; NOHAB vd., *a.g.e.*, s.177.
- [29] Ç. Uluçay, E. Kartekin, *a.g.e.*, s.378,379.
- [30] Abdurrahman Naci DEMİRAĞ’ın 1914 yılında Mühendis Mektebi’nden mezun olduğu düşünülmektedir (Ç. Uluçay, E. Kartekin, *a.g.e.*, s.669).
- [31] H. Y. (4. İşletme Müfettişi Mühendis), “Devlet Demiryollarımızda yeni bir abide daha kuruldu (3440) uzunluğunda (Batıbel) tüneli”, *Demiryollar Mecmuası*, S.8/95, II. Kanun 1932, s.586.
- [32] NOHAB vd., *a.g.e.*, s.51.
- [33] H. Y., *a.g.e.*, s.586,587.
- [34] T.C. Nafia ..., *a.g.e.*, s.,37.
- [35] NOHAB vd., *a.g.e.*, s.176,177.
- [36] “Hazin Kayıp”, *Cumhuriyet*, 31 Mayıs 1941, s.4.
- [37] “Milli Mücadele Hatıraları/ İstiklal Madalyası ile taltif edilen mühendis”, *Cumhuriyet*, 8 Ekim 1959, s.2; Ç. Uluçay, E. Kartekin, *a.g.e.*, s.256, 259; NOHAB vd., *a.g.e.*, s.177.
- [38] “Acı Bir Ölüm”, *Cumhuriyet*, 2 Nisan 1962, s.2.
- [39] “Reklamlar/ İnşaat İdare Fenniyesi”, *Arkitekt*, S.7/43, 1934.
- [40] “Haydarpaşa garı çatı inşaatı”, *Arkitekt*, S.8, 1931, s.261-263.
- [41] “19 Mayıs...”, *a.g.e.*, s. 100; NOHAB vd., *a.g.e.*, s.177.
- [42] *Aral İnşaat Limited Şirketi Ana Sözleşmesi*, Pulhan Matbaası, 1947, s.3-5.
- [43] <https://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/1866.pdf> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2021).
- [44] NOHAB vd., *a.g.e.*, s.176.
- [45] *Emlak Bank Yapı Limited Şirketi Esas Mukavelenamesi ve Sirküleri/ Sirküler*, Zarafat Basımevi, 1938, s.2.
- [46] M., Güvenç, *Emlak Bankası 1926- 1998*, Murat Güvenç, Oğuz Işık; haz. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı, Emlak Bankası, 1999, s. 67.



- [47] “İrmak- Filyos- Zonguldak kömür hattı Zonguldak havzasına uzatılırken- İstasyon tesisi- satı”, *Bayındırlık İşleri Dergisi (İdari Kısım)*, S.8/5, Birinciteşrin 1941, s.57.
- [48] NOHAB vd., *a.g.e.*, s.84,157.
- [49] İsveç-Danimarka Grubu, *Fevzipaşa-Malatya-Diyarbakir ve İrmak-Çankırı-Filyos Demiryolları İnşaatı*, 1931, s. 45
- [50] NOHAB vd., *a.g.e.*, s.84,85.
- [51] “Yaptığımız Köprüler”, *Nafta İşleri Mecmuası (İdari Kısım)*, S.1/5, Teşrinievvel 1934, s.11.
- [52] M., Aksay, İstanbul'dan Medine'ye Bir tarih Belgeseli/ Hicaz Demiryolu Fotoğraf Albümü (M. Ceylan, Çev.), Albaraka Türk Yayınları, 1999, s. 12-14.
- [53] NOHAB vd., *a.g.e.*

# MİMARLIK VE İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ PRATIĞİNDE PROJE VE YAPIM YÖNETİMİ EĞİTİMİ

*Ecem Tezel\**

*Pınar Irlayıcı Çakmak\*\**

## ÖZ

Proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanı Mimarlık-Mühendislik-İnşaat sektöründe uzun yıllardır gerçekleştirilen bir faaliyet ve bilimsel bir araştırma alanıdır. Üniversitelerin mimarlık ve inşaat mühendisliği bölümlerinde, bu uzmanlık alanında profesyoneller yetiştirilmekte ve alanın gelişimine katkı sağlayacak bilimsel araştırmalar yürütülmektedir. Bu çalışmada, proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanının gelişimi mimarlık ve inşaat mühendisliği programlarına bağlı lisansüstü eğitimleri kapsamında değerlendirilmiştir-

\* Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul-Türkiye, tezele@itu.edu.tr

\*\* Doç. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul-Türkiye, irlayici@itu.edu.tr

tir. Değerlendirme kapsamında, mühendislik ve mimarlık eğitiminde 250 yıllık deneyime sahip İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesindeki “Proje ve Yapım Yönetimi”, “Yapı Bilgisi” ve “Yapı İşletmesi” lisansüstü programlarında tamamlanmış tez çalışmaları incelenmiştir. 2000-2021 yılları arasında yayınlanan 450’ye yakın yüksek lisans ve doktora tezinin incelendiği bu çalışmanın ulaştığı sonuçlar, proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanının yıllar içindeki gelişimini özetlemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Mimarlık, İnşaat Mühendisliği, Proje ve Yapım Yönetimi, Lisansüstü Eğitim*

### 1. Giriş

Dünyanın en büyük firmalarının rekabet ettiği sektörlerden biri olan Mimarlık-Mühendislik-İnşaat sektöründe gerçekleştirilen yapım projeleri, girişim aşamasından işletme aşamasına kadar örgütlü bir biçimde yürütülen planlama, tasarım, dokümantasyon, yapım ve yönetim faaliyetlerinin bütünüdür. Birbiri ile ilişkili bir şekilde yürütülmesi gereken söz konusu faaliyetler, önemli miktarlarda para, malzeme ve ekipman kullanımını gerektirmekte ve farklı uzmanlık alanlarına sahip profesyonellerin bütünlük çalışmaları ile gerçekleştirilmektedir. Diğer taraftan, küreselleşme ve teknolojinin giderek artan bir hızla gelişmesi diğer sektörlerde olduğu gibi Mimarlık-Mühendislik-İnşaat sektöründe de değişikliklere sebep olmakta; sürdürülebilirlik, enerji verimliliği, döngüsel ekonomi, ileri teknoloji kullanımı, dijitalleşme gibi güncel konuların projelere entegrasyonu, gerçekleştirilecek olan yapım projelerini daha karmaşık ve kapsamlı hale getirmektedir. Bu noktada, yapım projelerinin öngörülen hedefleri karşılayacak biçimde, zamanında, istenilen kalitede ve maliyet etkin bir biçimde tamamlanabilmesi için yönetim pozisyonlarında görev alacak nitelikli profesyonellere duyulan gereksinim hızla artmaktadır.

Proje yönetimi kavramı genel olarak bilgilerin, becerilerin, araçların ve tekniklerin, proje gereksinimlerini yerine getirmek amacıyla proje faaliyetlerine uygulanması olarak ifade edilmektedir [1]. Bu kavram, Mimar-



lık-Mühendislik-İnşaat sektöründe yapım yönetimi ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Amerika'da 1982 yılından beri profesyonel yapım yönetimi pratiğine hizmet vermekte olan Construction Management Association of America (CMAA) yapım yönetimini; "proje sahibi için projenin süresi, maliyeti, kalitesi, güvenliği, kapsamı ve işlevinin etkin yönetimini sağlayan profesyonel bir hizmet" şeklinde tanımlamaktadır [2]. İngiltere'de yapı çevre çalışan profesyonelleri temsil eden Chartered Institute of Building (CIOB), yapım yönetiminin sektörde çok çeşitli uzmanlık hizmetlerini barındırdığını söylemekte; bağımsız bir akademik disiplin olarak gelişerek desteklendiğini vurgulamaktadır [3].

Yaklaşık altmış yıldan bu yana Mimarlık-Mühendislik-İnşaat sektöründe etkin bir şekilde uygulanmakta olan bir uzmanlık ve bağımsız bir meslek alanı olan proje ve yapım yönetimi; aynı zamanda uzun bir dizi bilimsel çalışma ve tartışmaya dayanan yerleşik bir akademik araştırma alanıdır [4]. Dünyada yalnızca sektör pratiğinde değil, aynı zamanda yükseköğretimde de genel kabul görmüş bir alan olan proje ve yapım yönetimi eğitiminin yer aldığı çok sayıda lisans, yüksek lisans ve doktora programı bulunmaktadır. Türkiye'de ise proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanı konuları lisans düzeyinde mimarlık ve inşaat mühendisliği bölümü müfredatları içerisinde genel yönleri ile tanıtılmakta; lisansüstü seviyede ise proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanına özel yüksek lisans ve doktora programlarında eğitim verilmektedir. Lider bir üniversite olma vizyonundan hareketle, Türkiye'de proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanında nitelikli profesyonellerin yetiştirilmesine yönelik ilk lisansüstü eğitim programı, 1975 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'ne bağlı olarak açılmış; o tarihten günümüze yaklaşık 50 yıldır varlığını sürdürmeye devam etmektedir. İstanbul Teknik Üniversitesi'nin kuruluşunun 250. Yılı etkinlikleri çerçevesinde gerçekleştirilecek olan ve mühendislik ve mimarlığın Türkiye'deki 250 yıllık geçmişi incelemeyi, belgelemeyi ve topluma aktarmayı amaçlayan sempozyum kapsamında sunulacak olan bu çalışmada, proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanının gelişiminin mimarlık ve inşaat mühendisliği pratiğinde değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Söz konusu hedef doğrultu-

sunda İTÜ Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği anabilim dallarına bağlı lisansüstü programlarında hazırlanmış olan tez çalışmaları bütüncül şekilde incelenerek proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanının odak noktalarının zaman içindeki değişimi özetleyici bir bakış açısıyla yorumlanmıştır.

### 2. Proje ve Yapım Yönetimi Eğitimi

Yükseköğretimde de yaygın olarak kabul gören bir alan olan proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanına eğitim programlarında yer verilmesi Amerika'da yaklaşık 50 yıl önce öncülük yüksek lisans programlarının geliştirilmesiyle başlamış, bunu 5 yıl sonra doktora programları izlemiştir [5]. Bu kapsamda konu ile ilişkili ilk programlar Amerika'da Illinois, Stanford, Texas, Purdue, Michigan ve Georgia Tech üniversiteleri bünyesinde yer almıştır [6]. 1990'ların ortasında yalnızca Amerika'da değil tüm dünyada proje ve yapım yönetimi lisansüstü programlarının sayısında önemli bir artış yaşanmıştır [7]. Arditi ve Polat, 2010'da yayınlamış oldukları çalışmada Amerika'da inşaat mühendisliği bölümleri tarafından yürütülen yapım yönetimi lisansüstü programlarını değerlendirmiş; çalışma kapsamında inceledikleri yüksek lisans programlarında yer alan derslerin başlıca sözleşme idaresi, proje yönetimi, planlama ve programlama, ekipman yönetimi, yapım teknolojisi ve yapım yönetimi araştırmalarına odaklandığını belirtmişlerdir [8]. Türkiye'de ise proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanına ilişkin konular ilk kez İTÜ Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nün lisans programı kapsamında verilmekte olan bazı dersler içerisinde yer almış; ilk lisansüstü eğitim programı ise

“Bina Yapım Yönetimi” adıyla 1975 yılında Mimarlık Fakültesi bünyesinde eğitim vermeye başlamıştır [9]. Proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanını, eğitim programları bünyesine dâhil eden ve bir lisansüstü programı kurulmasına öncülük eden İTÜ Mimarlık Fakültesi emekli öğretim üyelerinden Prof. Tulu Baytın, bu katkısıyla 2000 yılında TÜBİTAK hizmet ödülüne layık görülmüş ve bu ödülü almıştır [10]. Söz konusu lisansüstü programı, 2000 yılından bu yana “Proje ve Yapım Yönetimi” adı altında İTÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'ne (eski adıyla İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü) bağlı tezli bir

yüksek lisans programı olarak eğitim vermeyi sürdürmektedir. Proje ve yapım yönetimi alanının dünyadaki gelişmeler paralelinde ülkemizde de hızla gelişmesi, bu alanda oluşan nitelikli araştırmacı ve öğretim üyesi talebinin yanı sıra sektör paydaşlarından gelen ve giderek artan talebin karşılanması önem kazanmasıyla beraber 2016 yılında “Proje ve Yapım Yönetimi” doktora programı eğitim vermeye başlamıştır. Proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanı inşaat mühendisliği eğitim programları içerisinde ise ilk olarak 1974 yılında İTÜ İnşaat Fakültesi’nde İnşaat Mühendisliği lisans programı dersleri kapsamında girmiş; 1991 yılında ise Profesör Doğan Sorguç tarafından tezli bir yüksek lisans programı kurulmuştur [11]. Söz konusu lisansüstü programı, 2006 yılından bu yana “Yapı İşletmesi” adı altında eğitim vermeye devam etmektedir. İTÜ Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği anabilim dallarına bağlı olarak devam etmekte olan tezli programlarının yanında; Mimarlık, İnşaat Mühendisliği ve İşletme Mühendisliği disiplinleri ile ilişkili disiplinler arası programlar olan “İnşaat Projeleri Yönetimi” ve “İnşaat Yönetiminde Bilişim” adlı tezsiz yüksek lisans programları da inşaat projesi yöneticilerine duyulan gereksinimini karşılamaya yönelik eğitim vermeyi sürdürmektedir.

İTÜ Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği anabilim dallarına bağlı lisansüstü programlarında çok sayıda ve çeşitlilikte yüksek lisans ve doktora dersi verilmektedir. Söz konusu programlarda yer alan derslerin proje ve yapım yönetiminin başlıca konu alanlarından maliyet yönetimi, süre yönetimi, kalite yönetimi, sözleşme yönetimi, risk yönetimi, inşaat firmaları yönetimi, şantiye yönetimi, insan kaynakları yönetimi, yapım ekonomisi, iş sağlığı ve işçi güvenliği yönetimi, inşaat yönetiminde enformasyon teknolojileri ve uygulamaları konularını içerdiği görülmektedir. Programlarda verilen yüksek lisans ve doktora derslerinin yanı sıra, proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanı kapsamında araştırmalar yapılmakta, yüksek lisans ve doktora tez çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmada proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanında hazırlanan tezler odaklandıkları konu alanları açısından incelenerek alanın gelişimi takip edilmiştir.



### 3. Araştırma Yöntemi

İlk olarak, Türkiye’de mimarlık ve inşaat mühendisliği eğitimi veren üniversiteler Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Lisans Atlası yazılımı aracılığıyla belirlenmiştir. YÖK Lisans Atlası içindeki “Program Seç” fonksiyonu kullanılarak “Mimarlık” ve “İnşaat Mühendisliği” anahtar kelimeleri aratılmış, böylelikle ülkemizde mimarlık ve inşaat mühendisliği alanlarında lisans eğitimi veren tüm üniversitelerin isimleri listelenmiştir. Üniversitelerin tespit edilmesinin ardından, her bir üniversitenin resmi internet sayfaları üzerinden ilgili üniversitenin lisansüstü eğitim programları incelenmiştir. Bu incelemenin odak noktası, mimarlık ve inşaat mühendisliği pratiklerinin “Proje ve Yapım Yönetimi” uzmanlık alanında yürütmekte oldukları lisansüstü programların tespit edilmesidir. Bu amaçla, üniversitelerin Fen Bilimleri veya Lisansüstü Eğitim Enstitülerine bağlı tezsiz yüksek lisans, tezli yüksek lisans ve doktora programları belirlenmiştir. Üniversitelerin lisansüstü program isimlendirilmelerinde gözlenen çeşitlilik nedeniyle YÖK Lisans Atlası üzerinden yürütülen incelemenin aksine lisansüstü programlar incelenirken “Proje ve Yapım Yönetimi” anahtar kelime araması yapılamamıştır. Söz konusu alandaki programları belirlemek için mimarlık ve inşaat mühendisliği anabilim dallarına bağlı olarak yürütülen programlar üzerinde durulmuştur.

Son olarak, proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanının gelişimini izlemek için, bu alanın Türkiye’de ilk defa bir lisansüstü program olarak kurulduğu İTÜ’de Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği anabilim dallarına bağlı programlar bünyesinde gerçekleştirilen yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Tezler, YÖK Tez Merkezi Veri Tabanı üzerindeki “Detaylı Tarama” fonksiyonu ile İTÜ Akademik Açık Arşiv üzerindeki “Listele” fonksiyonu kullanılarak aratılmıştır. Detaylı arama fonksiyonu araştırmacıların üniversite, enstitü, anabilim dalı, bilim dalı, konu, dizin, tez türü, izin durumu, durum, dil, grup, yıl aralığı, tez numarası, tez adı, yazar, danışman ve özet gibi teze dair özelliklerin bir veya birden fazlasını kullanarak filtreleme yapma olanağı sunmaktadır. İTÜ Akademik Açık Arşivdeki listele fonksiyonu

ise İTÜ bünyesinde hazırlanmış tezlerin tamamını bölüm ve koleksiyonlara göre gruplayarak araştırmacıların incelemesi için listelemektedir. Veri tabanlarında yapılan hızlı incelemeler sonucunda her iki kaynakta da kimi tez çalışmalarının eksik olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışma her iki veri tabanında da sorgulama yaparak proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanında gerçekleştirilmiş olan tüm tez çalışmalarını bir araya getirmeyi hedeflemektedir. İlk olarak YÖK veri tabanı üzerindeki detaylı tarama ekranında üniversite adı, program adı ve tez türü bilgileri girilerek inceleme yapılmıştır. Arama fonksiyonunda yer alan enstitü adı ve anabilim dalı özellikleri bilinçli olarak kullanılmamıştır. Çünkü üniversitelerin enstitü ve anabilim dalı yapılarının zaman içinde çeşitli nedenlerle değiştiği ve bu değişikliğin kimi zaman isim değişikliği getirdiği bilinmektedir. Ayrıca proje ve yapım yönetimi alanında yapılan tüm lisansüstü çalışmaları bir araya getirmek amacıyla tezlerin izin durumu veya yayın diline dair herhangi bir kısıt girilmemiştir. Ardından, İTÜ Akademik Açık Arşiv veri tabanında yer alan tezler Proje ve Yapım Yönetimi Lisansüstü Programı alt listesindeki yüksek lisans ve doktora programları ile Yapı Bilimleri Lisansüstü Programı alt listesindeki doktora programı ve Yapı İşletmesi Lisansüstü Programı alt listesindeki yüksek lisans programı listeleri incelenerek bir araya getirilmiştir. Araştırmanın bu aşamasında tez yayınlarının başlangıç yılı 2000 olarak kabul edilmiştir. Bu kabulün nedeni, bu uzmanlık alanının “Proje ve Yapım Yönetimi” adıyla bir lisansüstü program olarak ilk defa 2000 yılında İTÜ Mimarlık Fakültesi bünyesinde kurulmuş olmasıdır [9].

## 4. Bulgular

### 4.1. Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği Lisans Programları

Türkiye’de 129 adet devlet ve 74 adet vakıf olmak üzere 4 yıllık lisans eğitimi veren toplam 203 üniversite bulunmaktadır. Bu üniversitelerin içinde YÖK Lisans Atlası ile yapılan aramalar sonucunda 104 üniversitede mimarlık ve 118 üniversitede inşaat mühendisliği lisans programının mevcut olduğu belirlenmiştir. Çizelge-1’de 67 şehirde mimarlık ve inşaat mühendisliği lisans eğitimi veren toplam 222 programın şehir bazında dağılımı gösterilmektedir.

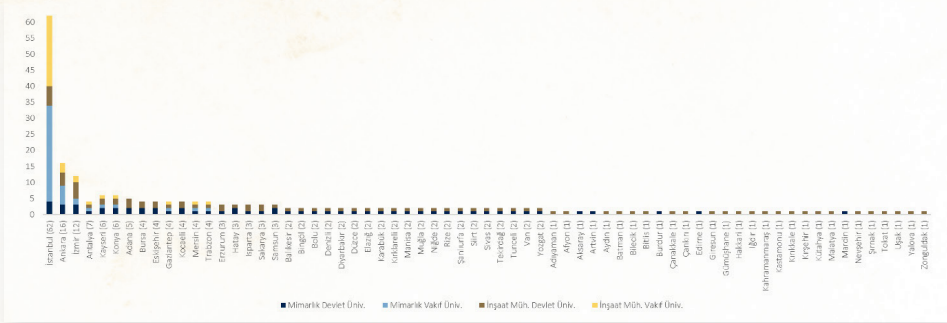
Çizelge-1: Mimarlık ve inşaat mühendisliği lisans programlarının şehir bazında dağılımı

| Üniversitelerin<br>Bulunduğu Şehirler   | Mimarlık<br>Lisans Prog. | İnşaat Müh.<br>Lisans Prog. | Lisans Prog.<br>Sayısı |
|---|--------------------------|-----------------------------|------------------------|
| İstanbul  | 34                       | 28                          | 62                     |
| Ankara  | 9                        | 7                           | 16                     |
| İzmir   | 5                        | 7                           | 12                     |
| Antalya   | 4                        | 3                           | 7                      |
| Kayseri, Konya  | 3                        | 3                           | 6                      |
| Adana   | 2                        | 3                           | 5                      |
| Bursa, Eskişehir, Gaziantep, Kocaeli,<br>Mersin, Trabzon  | 2                        | 2                           | 4                      |
| Hatay, Samsun   | 2                        | 1                           | 3                      |
| Erzurum, Isparta, Sakarya   | 1                        | 2                           | 3                      |
| Balıkesir, Bingöl, Bolu, Denizli,<br>Diyarbakır, Düzce, Elazığ, Karabük,<br>Kırklareli, Manisa, Muğla, Niğde,<br>Rize, Şanlıurfa, Siirt, Sivas, Tekirdağ,<br>Tunceli, Van, Yozgat   | 1                        | 1                           | 2                      |
| Aksaray, Artvin, Burdur, Edirne,<br>Mardin  | 1                        | 0                           | 1                      |
| Adıyaman, Afyon, Aydın, Batman,<br>Bilecik, Bitlis, Çanakkale, Çankırı,<br>Giresun, Gümüşhane, Hakkari, Iğdır,<br>Kahramanmaraş, Kastamonu, Kı-<br>rkkale, Kırşehir, Kütahya, Malatya,<br>Nevşehir, Şırnak, Tokat, Uşak, Yalova,<br>Zonguldak | 0                        | 1                           | 1                      |



Çizelge-1’de görüldüğü üzere, İstanbul hem mimarlık hem de inşaat mühendisliği alanında en fazla sayıda programı bünyesinde barındıran şehirdir. İstanbul’da bulunan üniversitelerin 34’ünde mimarlık ve 28’inde inşaat mühendisliği lisans programı olmak üzere toplam 62 program mevcuttur. Diğer bir deyişle, mimarlık ve inşaat mühendisliği eğitimi veren her on yükseköğretim kurumundan üçü (%28) İstanbul’da yer almaktadır. İstanbul’u toplam 16 mimarlık ve inşaat mühendisliği programı ile Ankara ve toplam 12 mimarlık ve inşaat mühendisliği programı ile İzmir şehirleri takip etmektedir. Öte yandan, Aksaray, Artvin, Burdur, Edirne ve Mardin şehirlerinde yalnızca bir mimarlık programı, Adıyaman, Afyon, Aydın, Batman, Bilecik, Bitlis, Çanakkale, Çankırı, Giresun, Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kırıkkale, Kırşehir, Kütahya, Malatya, Nevşehir, Şırnak, Tokat, Uşak, Yalova ve Zonguldak şehirlerinde ise yalnızca bir inşaat mühendisliği programı bulunmaktadır.

YÖK Lisans Atlası tarafından derlenen 222 adet mimarlık ve inşaat mühendisliği programlarının şehirlere göre devlet ve vakıf üniversiteleri bazında dağılımı Şekil-1’de gösterilmektedir. Buna göre, İstanbul’da bulunan 34 mimarlık programının 4’ü devlet ve 30’u vakıf üniversiteleri, 28 inşaat mühendisliği programının ise 6’sı devlet ve 22’si vakıf üniversiteleri tarafından yürütülmektedir. Bu dağılımlar Ankara için 3 adet devlet üniversitesi mimarlık programı, 6 adet vakıf üniversitesi mimarlık programı, 4 adet devlet üniversitesi inşaat mühendisliği programı, 3 adet vakıf üniversitesi inşaat mühendisliği programı; İzmir için ise 3 adet devlet üniversitesi mimarlık programı, 2 adet vakıf üniversitesi mimarlık programı, 5 adet devlet üniversitesi inşaat mühendisliği programı ve 2 adet vakıf üniversitesi inşaat mühendisliği programı şeklindedir. Bahsedilen üç büyük şehirde vakıf üniversiteleri eğitimde önemli bir paya sahip olsa da, 67 şehrin 58’inde vakıf üniversiteleri tarafından yürütülen herhangi bir mimarlık ya da inşaat mühendisliği programı bulunmamaktadır.



Şekil-1: Mimarlık ve inşaat mühendisliği lisans programlarının devlet ve vakıf üniversiteleri bazında dağılımı

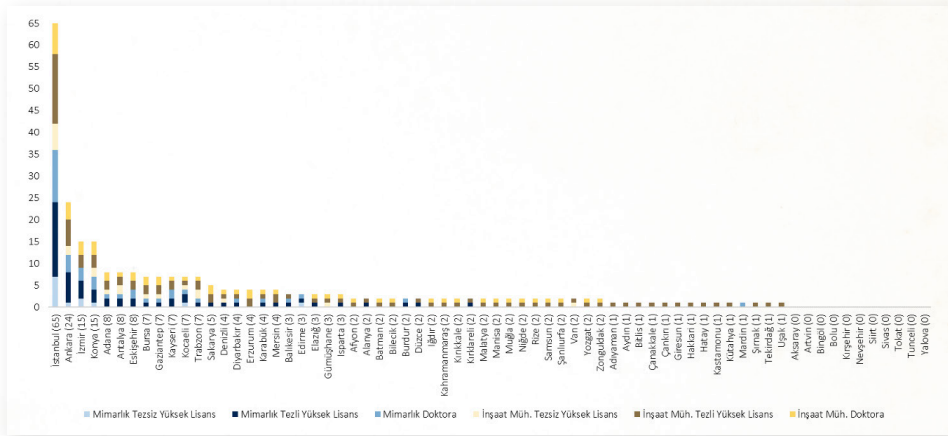
Şekil-1'in ortaya çıkardığı diğer bir sonuç ise 67 şehrin 24'ünde mimarlık lisans programı 5'inde ise inşaat mühendisliği lisans programı bulunmaktadır. Bu araştırma kapsamında lisans programlarına kayıtlı öğrenci sayılarına dair veri elde edilmemiş olmakla birlikte, üniversitelerdeki bölüm sayıları üzerinden inşaat mühendisliği eğitiminin mimarlık eğitiminin kıyasla daha yaygın olduğu söylenebilir.

#### 4.2. Mimarlık ve İnşaat Mühendisliği Lisansüstü Programları

Üniversitelerin Fen Bilimleri Enstitüsü veya Lisansüstü Eğitim Enstitüsü çatısı altında üç farklı lisansüstü eğitim programı mevcuttur. Bu programlar sırasıyla, tezsiz yüksek lisans programı, tezli yüksek lisans programı ve doktora programıdır. Tezsiz yüksek lisans programı, öğrenciye mesleki konularda bilgi kazandırarak mevcut bilginin uygulamada nasıl kullanılacağını gösterir [12]. Tezli yüksek lisans programı öğrencinin bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak bilgilere erişme, bilgiyi derleme, yorumlama ve değerlendirme yeteneğini kazanmasını sağlar [12]. Doktora programı, öğrenciye bağımsız araştırma yapma, bilimsel problemleri, verileri geniş ve derin bir bakış açısı ile irdeleyerek yorum yapma, analiz etme ve yeni sentezlere ulaşmak için gerekli becerileri kazandırır [12]. Lisansüstü programlar hem meslek alanının gelişimi hem de bilimsel ilerleme için önemli rol oynamakla birlikte YÖK üniversitelerin lisansüstü program açabilmeleri için çeşitli koşulları yerine getirmiş olmalarını beklemektedir. Bu nedenle mimarlık

ve inşaat mühendisliği lisans programına sahip her üniversitede lisansüstü program bulunmamaktadır. Şekil-2, mimarlık ve inşaat mühendisliği lisansüstü programlarının şehirler bazında dağılımını göstermektedir.

Şekil-2'de görüldüğü üzere, hem mimarlık hem de inşaat mühendisliğine bağlı lisansüstü eğitim alanında 65 farklı program ile en fazla olanak sunan şehir İstanbul'dur. İstanbul'u 24 program ile Ankara, 15 program ile de İzmir ve Konya takip etmektedir. Mimarlık ve inşaat mühendisliği alanındaki toplam lisans programı sayısı 222 iken lisansüstü program sayısı 272 olarak tespit edilmiştir. Ancak program sayısı fazla olmasına karşın Aksaray, Artvin, Bingöl, Bolu, Kırşehir, Nevşehir, Siirt, Sivas, Tokat, Tunceli ve Yalova şehirlerinde yalnızca bu alanların lisans programları bulunmaktadır.



Şekil-2: Mimarlık ve inşaat mühendisliği lisansüstü programlarının şehirler bazında dağılımı

#### 4.3. Proje ve Yapım Yönetimi Lisansüstü Programları

Mimarlık ve inşaat mühendisliği genel başlığına sahip programlar haricinde bu meslek alanlarına bağlı bir uzmanlık alanı olan “Proje ve Yapım Yönetimi” lisansüstü programı farklı yükseköğretim kurumlarında farklı isimlerle karşımıza çıkmaktadır. Bu kurumlar, program isimleri ve ilgili programın sahip olduğu lisansüstü eğitim içeriği Çizelge-2’de listelenmiştir.



Çizelge-2: Proje ve yapım yönetimi lisansüstü programları

| Bulunduğu Üniversite                    | Lisansüstü Program Adı   | Anabilim Dalı  | Program Türü                   |
|---|--|--|--------------------------------|
| Orta Doğu Teknik Üniversitesi           | Yapı Bilimleri   | Mimarlık   | YL, DR                         |
| Bahçeşehir Üniversitesi                 | Yapı İşletmesi   | İnşaat   | TS, YL                         |
| Beykent Üniversitesi                    | Tasarım ve Yapım Yönetimi  | İnşaat   | YL                             |
| Beykoz Üniversitesi                     | Yapı Yönetimi  | Mimarlık   | YL                             |
| Boğaziçi Üniversitesi                   | Yapım Mühendisliği ve Yönetimi   | İnşaat   | TS                             |
| İstanbul Aydın Üniversitesi             | Yapım ve Proje Yönetimi  | İnşaat   | TS                             |
| İstanbul Bilgi Üniversitesi             | Yapım Yönetimi   | Mimarlık   | TS                             |
| İstanbul Kültür Üniversitesi            | Proje Yönetimi<br>Yapım Yönetimi ve Teknolojisi  | İnşaat<br>Mimarlık   | TS, YL, DR                     |
| İstanbul Teknik Üniversitesi            | İnşaat Projeleri Yönetimi<br>İnşaat Yönetiminde Bilişim<br>Yapı İşletmesi<br>Yapı Bilimleri<br>Proje ve Yapım Yönetimi | Disiplinlerarası<br>Disiplinlerarası<br>İnşaat<br>Mimarlık<br>Mimarlık | TS<br>TS<br>YL<br>DR<br>YL, DR |
| İstanbul Üniversitesi                   | Mimarlık ve Yapılı Çevrenin Yenilenmesi  | Mimarlık   | YL                             |
| MEF Üniversitesi                        | İnşaat Proje Yönetimi  | İnşaat   | TS                             |
| Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi | Yapım-Proje Yönetimi   | Mimarlık   | YL, DR                         |
| Yıldız Teknik Üniversitesi              | Yapım-Proje Yönetimi<br>Yapı İşletmesi<br>Konut Üretimi ve Yapım Yönetimi  | Mimarlık<br>İnşaat<br>Mimarlık   | YL, DR<br>TS<br>YL             |
| Dokuz Eylül Üniversitesi                | Yapı Bilgisi   | Mimarlık   | YL, DR                         |
| Ege Üniversitesi                        | Yapı İşletmesi   | İnşaat   | YL, DR                         |

\* TS: tezsiz yüksek lisans programı, YL: tezli yüksek lisans programı, DR: doktora programını ifade etmektedir.

Çizelge-2’de görüldüğü üzere “Proje ve Yapım Yönetimi” uzmanlık alanında 10’u tezsiz yüksek lisans, 14’ü tezli yüksek lisans ve 8’i doktora seviyelerinde olmak üzere toplam 32 farklı lisansüstü program bulunmaktadır. Programların 17’si üniversitelerin lisansüstü eğitime ilişkin enstitülerine bağlı mimarlık anabilim dalı bünyesinde, 13’ü inşaat mühendisliği anabilim dalı bünyesinde ve 2’si ise disiplinlerarası bir yapı tarafından yürütülmektedir. Bu alanı ifade etmek için en sık kullanılan terimler ise “(Proje ve) Yapım Yönetimi” ve “İnşaat (Proje) Yönetimi”dir. Kısaca, proje ve yapım yönetimi alanı hem mimarlık hem de inşaat mühendisliğinin önemli bir uzmanlık dalı olduğu söylenebilir. Söz konusu lisansüstü programların bulunduğu üniversitelerin şehir bazında dağılımı ise Şekil-3’te gösterilmektedir.



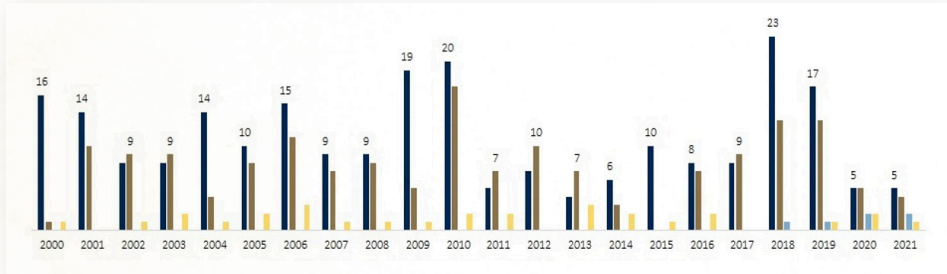
**Şekil-3:** Proje ve yapım yönetimi lisansüstü programlarının şehir bazında dağılımı

Burada ortaya çıkan en şaşırtıcı sonuç, pek çok şehirde mimarlık ve inşaat mühendisliği alanında lisans ve lisansüstü programlar olmasına rağmen, proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanı özelinde lisansüstü eğitim veren programların tamamının yalnızca İstanbul, İzmir ve Ankara’da toplanmış olmasıdır. Ayrıca, tıpkı lisans programlarının en yoğun olarak İstanbul’da görülmesi gibi, proje ve yapım yönetimi alanındaki lisansüstü programların önemli bir çoğunluğu da yine İstanbul’da yer almaktadır. Öyle ki, başta Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi,

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi olmak üzere Bahçeşehir Üniversitesi, Beykent Üniversitesi, Beykoz Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul Medipol Üniversitesi ve MEF Üniversitesi proje ve yapım yönetimi lisansüstü eğitiminde İstanbul'u önemli bir merkez haline getirmektedir. İstanbul'u Dokuz Eylül Üniversitesi ve Ege Üniversitesi ile İzmir, ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi ile Ankara takip etmektedir.

#### 4.4. Proje ve Yapım Yönetimi Uzmanlık Alanının Gelişimi

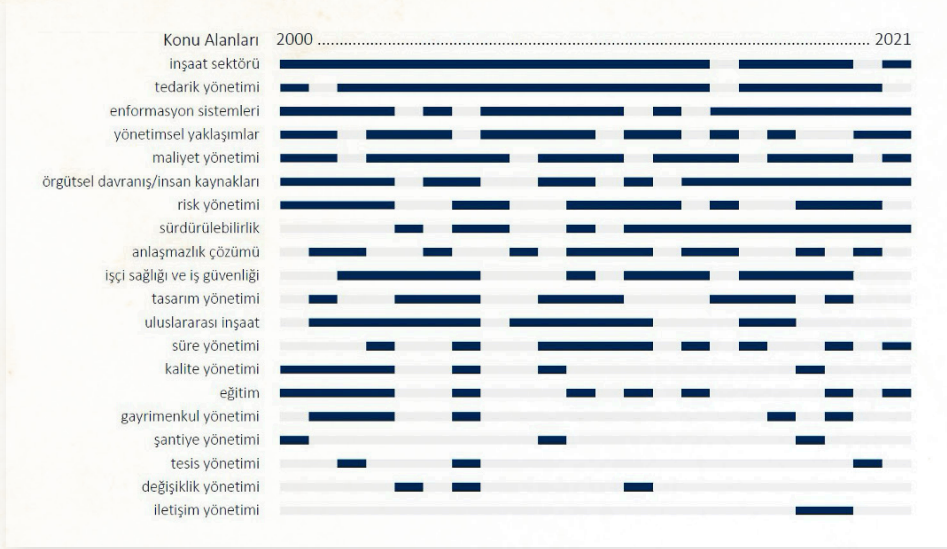
Türkiye'de proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanının gelişiminde İstanbul Teknik Üniversitesi çok önemli bir paya sahiptir. İTÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü (eski adıyla Fen Bilimleri Enstitüsü) Mimarlık anabilim dalı çatısı altında yer alan Proje ve Yapım Yönetimi yüksek lisans ve doktora programları ile Yapı Bilimleri doktora programının yanında İnşaat Mühendisliği anabilim dalı çatısı altında yer alan Yapı İşletmesi yüksek lisans programı uzun yıllardır proje ve yapım yönetimi alanında hem uzmanlık dersleri hem de tez çalışmaları yürütmektedir. Bu programlara ek olarak İnşaat Projeleri Yönetimi ve İnşaat Yönetiminde Bilişim ikinci öğretim tezsiz yüksek lisans programları da geleceğin inşaat proje yöneticilerinin yetiştirilmesi amacıyla disiplinlerarası yapıda bir eğitim imkanı sunmaktadır. Söz konusu tezli programlar kapsamında 2000 yılından itibaren proje ve yapım yönetimi konu alanlarında gerçekleştirilmiş olan tez çalışmaları Şekil-4'te verilmiştir.



Şekil-4: Proje ve yapım yönetimi lisansüstü tezleri



Şekil-4'ün ortaya koyduğu üzere mimarlık ve inşaat mühendisliği mezunları uzmanlaşmak için uzun yıllardır proje ve yapım yönetimi alanını tercih etmekte ve eğitimlerinin sonunda gerçekleştirdikleri tez çalışmalarıyla alanın bilimsel olarak ilerlemesine katkıda bulunmaktadırlar. Özellikle 2010 yılı proje ve yapım yönetimi konu alanlarında yayınlanan 39 tez çalışması ile en üretken yıl olmuştur. Lisansüstü eğitim mesleki uzmanlaşma ile doğrudan ilişkili olduğundan, programlara yönelik eğilimler zaman içinde değişkenlik göstermekte ve bu durum da hazırlanan tez sayısı üzerinde etkili olmaktadır. 2010 yılındaki yükselişin ardından proje ve yapım yönetimi alanında yayınlanan lisansüstü tezlerin sayısında dikkat çekici bir düşüş olduğu görülmektedir. Öte yandan, üniversitenin 2017 yılında YÖK tarafından araştırma üniversitesi ilan edilmesi, proje ve yapım yönetimi alanında hazırlanan tez çalışmalarında da etkisini göstermektedir. Öyle ki, 2018 yılında tamamlanan 37 tez ile 2019 yılında tamamlanan 32 tez çalışması sayesinde bu yıllar 2010'un ardından alanın en üretken yılları olmuştur. 2020 yılının ilk çeyreğinde tüm dünyada bir salgın haline gelen COVID-19 pandemisinin lisansüstü çalışmalar üzerindeki olumsuz etkileri de yine Şekil-4 üzerinden takip edilebilir. 2020 ve 2021 yıllarında salgının etkileri yalnızca inşaat sektöründe değil aynı zamanda akademik alanda da güçlü şekilde hissedilmiş, lisansüstü tez sayılarında önemli bir azalma yaşanmıştır. Ancak hem mimarlık hem de inşaat mühendisliği anabilim dallarına bağlı programlar bir arada değerlendirildiğinde 2000 yılından bu yana her yıl 10'dan fazla tez çalışması yayınlandığını söylemek mümkündür.



**Şekil-5:** Proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanındaki tezlerin konu alanlarının yıllara göre dağılımı

Şekil-5, 2000-2021 yılları arasında proje ve yapım yönetimi alanında yayınlanan 443 lisansüstü tezin odaklandığı 20 temel konu alanının yıllara göre dağılımını, Şekil-6 ise bu alanlardaki araştırma sıklığını göstermektedir. Bu alanlar içinde en yoğun çalışılan konular; sektörün mevcut durumunu ve gelişim potansiyelini inceleyen inşaat sektörü araştırmaları (%15), projelerin ihale ve sözleşme aşamalarına odaklanan tedarik yönetimi (%14), ve inşaat projelerinin yönetiminde çeşitli bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını inceleyen enformasyon sistemleri (%11) konularıdır. Her iki grafik bir arada değerlendirildiğinde, bu konuların hem sayıca fazla hem de geniş bir zaman yelpazesine sahip oldukları görülmektedir. Bu konu alanlarını takip eden diğer konular ise inşaat firma ve/veya projelerinde yönetimsel yaklaşımlar (7%), projelere yönelik maliyet tahmini ve yönetimi (%6), inşaat firmalarında örgütsel davranış ve insan kaynakları (%6), projelerde risk yönetimi (%5), sürdürülebilirlik (%5), yaşanan anlaşmazlıklar ve çözüm yöntemleri (5%), işçi sağlığı ve iş güvenliği (%4), tasarım yönetimi (%4), uluslararası





bağlı olarak, söz konusu temel konular uzun yıllardır pek çok araştırmannın temelini oluşturmaktadır. Ancak küresel düzeyde yaşanan gelişmelere paralel olarak proje ve yapım yönetimi tezlerinde işlenen konular da entegre hale gelmektedir. Özellikle sektörün çevresel etkilerine yönelik artan farkındalık ve insan odaklı bilincin yaygınlaşması, hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu olanaklarla bir araya getirilerek günümüz ihtiyaçlarına cevap vermeye yönelik pek çok çalışma hazırlanmaktadır.

### 5. Sonuç

Mimarlık-Mühendislik-İnşaat sektörü Türkiye gayri safi yurtiçi hasılası içinde önemli bir paya sahip lokomotif bir sektördür. Sektörün temel aktörlerinden olan mimarlar ve inşaat mühendislerinin yetiştirilmesi için 100'den fazla üniversitede lisans programlarının yanı sıra mezunların meslekte uzmanlaşmaları, alanlarında bilimsel ilerleme kaydetmeleri ve yeni uzmanlar yetiştirmeleri için pek çok lisansüstü program bulunmaktadır. Küresel ölçekte gelişen teknoloji ile beraber karmaşık ve kapsamlı hale gelen projeler ise nitelikli proje ve yapım yöneticilerine olan ihtiyacı doğurmuştur. Endüstriden gelen bu ihtiyaç, üniversitelerde genel anlamda mimarlık ve inşaat mühendisliğinin yanında inşaat projeleri yönetimi konusunda özelleşen çeşitli lisansüstü programların açılmasına öncülük etmiştir. Dünya genelinde mimarlar ve inşaat mühendislerinin uzun yıllardır tercih ettiği bir uzmanlık alanı olan proje ve yapım yönetimi lisansüstü programları ülkemizde üç büyük şehirde toplanmış durumdadır. Bu şehirler içinde İstanbul, hem lisans hem de lisansüstü eğitim/araştırma olanakları bakımından listenin en başına yerleşmekte, 250 yıllık köklü bir mühendislik ve mimarlık eğitimi deneyimine sahip olan İTÜ ise hem akademiye hem de sektöre kazandırmış olduğu profesyoneller ile öncü bir üniversite olmaya devam etmektedir. Disiplinlerarası tezsiz programların yanında hem mimarlık hem de mühendislik ekolleri tarafından yürütülen tezli yüksek lisans ve doktora programları ile proje ve yapım yönetimi uzmanlık alanının gelişiminde İTÜ'nün payının epey yüksek olduğunu açıkça görülmektedir. Bu çalışmada proje ve yapım yönetimi alanındaki bilimsel ilerleme, İTÜ içindeki farklı

anabilim dalları bünyesinde yer alan lisansüstü program öğrencileri tarafından hazırlanan yüksek lisans ve doktora tezleri üzerinden incelenmiştir. Araştırma konusu olan tezler, hem YÖK Tez Merkezi Veri Tabanı hem de İTÜ Akademik Açık Arşiv üzerinden 2000-2021 yıllarını kapsayacak bir tarama sonucu bir araya getirilmiştir. Taramanın iki farklı veri tabanını kapsamamasının nedeni alanda yayınlanan tüm tez çalışmalarının bir araya getirilmesinin hedeflenmesidir. Tezlerin veri tabanlarına kayıtları sırasında çeşitli bilgilerin eksik işlenmiş olması, bazı çalışmaların araştırma sırasında dikkatten kaçmasına sebep olabilir. Ancak 22 yıllık bir zaman dilimde yayınlanmış olan 450'ye yakın tez çalışmasının incelendiği bu araştırmanın, proje ve yapım yönetimi alanının gelişimi konusunda ortaya koyduğu sonuçların mevcut durumu kapsamlı bir şekilde özetlediği söylenebilir.

## KAYNAKÇA

- [1] PMI, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Sixth Edition, Project Management Institute, 2017.
- [2] <https://www.cmaanet.org/about-us/what-construction-management> (Erişim tarihi: 15 Şubat 2022).
- [3] <https://d8.ciob.org/industry/construction-management> (Erişim tarihi: 15 Şubat 2022).
- [4] R. Pietroforte, T. P. Stefani, "ASCE Journal of Construction Engineering and Management: Review of the years 1983-2000", *Journal of Construction Engineering and Management*, S. 130/3, 2004, s. 440-448.
- [5] R. I. Carr, "Engineering and construction management: leadership and opportunity", *Journal of Construction Engineering and Management*, S. 123/3, 1997, s. 292-296.
- [6] D. W. Halpin, "CEM Graduate Education - Pros and Cons", *Construction Research Congress, Winds of Change: Integration and Innovation in Construction (ASCE 19-21 March 2003)*, *Proceedings of the Congress*, Hawaii, 2003, s.457.
- [7] A. Atalah, R. Muchemedzi, "Improving enrollment in the master of construction management program at Bowling Green State University", *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, S. 132/4, 2006, s. 312-321.

- [8] D. Arditi, G. Polat, "Graduate education in construction management", *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, S. 136/3, 2010, s. 175-179.
- [9] <http://pvy.itu.edu.tr/Icerik.aspx?sid=4883> (Erişim tarihi: 16 Şubat 2022).
- [10] E. Taş, H. Yaman, "İnşaat Projeleri Yönetimi Eğitimi", *Arkitera*, 2014, <https://www.arkitera.com/gorus/insaat-projeleri-yonetimi-egitimi> (Erişim tarihi: 16 Şubat 2022).
- [11] <http://www.yapiisletmesi.itu.edu.tr/Icerik.aspx?sid=3176> (Erişim tarihi: 16 Şubat 2022).
- [12] *Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği*, Resmi Gazete, 2016.



Nu.D.  
GÖK OKULU



# BİLDİRİLER

## *Mühendislik ve Mimarlık Eğitimi: Kurumlar*

Oturum Başkanı:  
Prof. Dr. Mehmet Ali Taşdemir



# YÜKSEK MÜHENDİS MEKTEBİ'NDE MAKİNE- TAYYARE ŞUBESİNİN KURULUŞU VE EĞİTİM FAALİYETLERİ (1941)

*Emir Öngüner\**

## ÖZ

Havacılık, resmî olarak 1925'ten beri genç Cumhuriyet'in sanayi hamleleri arasında yer almıştır. Kayseri ve Eskişehir'de kamuya ait tesislerde imalat faaliyetleri sürdürülürken, Vecihi Hürkuş ve Nuri Demirağ'ın özel sektördeki girişimleri de göze çarpmaktadır. Bürokrasideki ilgili makamların havacılık branşında eğitim almış kadrolardan yoksun olması bazı sorunları beraberinde getirmiştir. Türkiye'de tayyare mühendisliği eğitiminin gerekliliği ilk olarak 1924'te Darülfünun Fen Fakültesi Reisi Hüsnü Hamid Bey tarafından dile getirilmiştir. Bu talebi, 1931'de Yüksek Mühendis Mektebi fizik müderrisi Sa-

\* Göttingen-Almanya, emironguner@yahoo.de



lih Murat Uzdilek tarafından Başbakanlık'a sunulan bir rapor takip etmiştir. İlerleyen yıllarda eğitimli teknik kadro ihtiyacı, özel sektörde uçak imalatına başlayan Nuri Demirağ'ın da dikkatini çekmiş ve kurulması planlanan Tayyare şubesinin genel çerçevesi, 1939'da Yüksek Mühendis Mektebi öğretim üyeleriyle Demirağ'ın atölyesinde gerçekleştirilen toplantıda belirlenmiştir. II. Dünya Savaşı sırasında Türkiye'ye iltica eden ve Türk Hava Kurumu'nda görevlendirilen Polonyalı mühendislerin 1941'deki benzer girişimi ise daha yapıcı olmuştur. Talep, Başbakanlık'a intikal etmiş ve 1941'in güz döneminde Makine şubesinin alt dalı olarak Tayyare branşı faaliyete sokulmuştur. İlk mezunlarını 1943'te veren bu bölüm, havacılık teknolojileri alanında Türkiye'deki ilk eğitim şubesidir. Bu bildiriye, devlet arşivlerinde yer alan belgeler ve muadil yazılı kaynaklar odağında, bugünkü İTÜ Uçak-Uzay Bilimleri Fakültesi'nin öncülü kabul edilen Makine-Tayyare şubesinin kurulma süreci ve kurulduğu dönemdeki eğitim faaliyetleri ele alınacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** İTÜ Tarihi, Yüksek Mühendis Mektebi, Makine-Tayyare Şubesi, Havacılık Eğitimi, Uçak Mühendisliği, Hüsnü Hâmid Sayman, Salih Murat Uzdilek, Nuri Demirağ, Türk Hava Kurumu, Jerzy Wedrychowski, Stanislaw Rogalski, Jerzy Teisseyre, Jerzy Belkowski, Leszek Dulęba, Franciszek Janik

### 1. Giriş

20. yüzyılın ilk çeyreği, Avrupa ülkeleri ve Osmanlı Devleti açısından sıcak çatışmalarla geçmiş ve uçaklar bu savaşlarda resmen birer askeri araç olarak kullanılmıştır. 1911 Trablusgarp Savaşı, 1912-1913 Balkan Savaşları, 1914-1918 I. Dünya Savaşı ve 1919-1922 Milli Mücadele Dönemi göze alındığında, Türk milleti 12 seneyi sıcak çatışma içerisinde geçirmiştir. Bu süreçte batılı ülkelere kıyasla sanayi ve teknoloji alanında ciddi bir hamlede bulunmamış, endüstriyel ihtiyaçlarını dışarı ülkelere tedarik etme yoluyla gidermeye çalışmıştır.

Haziran 1923'te ilk Türk uçağının imalatına başlayan Vecihi Hürkuş, 14 ay sonra uçağı bitirmiş ve 1925'te Milli Müdafaa Vekâleti'nin talep ettiği sertifi-

kasyon sürecine girmiştir. Hürkuş'un anılarına göre, 1925 itibariyle Türkiye'de ilgili makamlarda istihdam edilmiş tek bir uçak mühendisi bile bulunmamaktadır ve vekâletin sertifikasyon için oluşturduğu ekipte uçaklardan ve havacılık teknolojilerinden anlayan tek bir kişi dahi yoktur. [1] 1930 senesinde bir başka uçak projesi ile aynı sorunları yaşayan Hürkuş'un gerekli belgeleri alabilmesi için Genelkurmay Başkanı Fevzi Çakmak devreye girmiş ve testlerin Çekoslovakya'da yapılması devlet eliyle sağlanmıştır. [2] Açıkça görülmektedir ki, yerel basında iddia edildiği gibi Hürkuş'a kasıtlı yapılan bir engelleme söz konusu değildir. Devlet, talep ettiği testleri icra edebilecek teknik kadroyu istihdam etmeyi ve gerekli tesisleri kurmayı ihmal etmiştir. Bunun görünürdeki sebeplerinden biri şüphesiz, o yıllarda Türkiye'de havacılık teknolojileri alanında eğitim veren bir kurumun olmayışıdır.

## 2. Erken Cumhuriyet Dönemi Mühendislik Eğitimi

Cumhuriyet'in kurulduğu dönemde, İmparatorluk sürecinde de faal olan Mühendis Mekteb-i Âlisi ve Nafia Fen Mektebi, ülkenin mühendis yetiştiren tek kurumlarıdır. Gümüşsuyu ve Taşkışla'daki Mühendis Mekteb-i Âlisi, 1928'de Yüksek Mühendis Mektebi (YMM) adını almış ve 1944'te İstanbul Teknik Üniversitesi'ne (İTÜ) evrilerek Türkiye'nin ilk teknik üniversitesi olarak faaliyete devam etmiştir. Yıldız'daki Nafia Fen Mektebi ise 1937'de İstanbul Teknik Okulu adıyla yeniden yapılandırılmış ve bugünkü Yıldız Teknik Üniversitesi'nin (YTÜ) temelini oluşturmuştur. YMM, "yüksek mühendis" unvanıyla mezun verirken Teknik Okul'u bitirenler "mühendis" veya "teknisyen" olarak mezun olmuştur.

Mühendis Mekteb-i Âlisi, YMM'ye evrildikten bir sene sonra 1929'da ihtisas şubelerine ayrılmıştır. Almanya'daki "Technische Hochschule" statüsündeki eğitim kurumları rol model alınmış, yol ve demiryolu mühendisliği, mimari ve inşaat mühendisliği ve su işleri mühendisliği olmak üzere üç adet şube açılmıştır. Şube sisteminden geçen ilk YMM öğrencileri 1931'de mezun edilmiştir. [3] İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'ne bağlı olan Makine ve Elektrik Enstitüsü 1934'te YMM'ye devredilmiş ve bu şekilde YMM'nin dördüncü şubesi kurulmuştur: Makine-Elektrik. 1936 itibariyle YMM bünye-

sinde fizik, kimya, hidrolik, elektro-teknik uygulama, elektrik ölçüm, malzeme ve telefon-telgraf gibi laboratuvarlar mevcuttur. [4]

YMM Müdürü Fikri Santur'un Cumhuriyet'in 10. kuruluş yıldönümü 29 Ekim 1933'te, Mühendis Mektebi Mecmuası'nda kaleme aldığı yazıda, okulun eğitim faaliyetleri hakkında detaylı bilgilere yer verilmiştir. [5] Cumhuriyet'in ilanında sadece 80 kişiden oluşan okul, 1933'te 350 öğrenciye eğitim vermektedir. İmparatorluk devrinde senede en az 11 mühendis-mimar mezun edilirken, 1933 itibarıyla senede ortalama 28 öğrenci diploma almaya hak kazanmıştır. Ülkenin yer altı ve yer üstü projelerinde çalışan mühendislerin çoğunun YMM'den çıktığını kaydeden Santur, gelecekte batılı ülkelerin mühendislik eğitimi seviyesine erişebilmek için gerekli çalışmaları yaptıklarını da ifade etmiştir. 1929 senesinin YMM için bir başka özelliği de Avrupa'ya ilk kez öğrenci gönderilmeye başlandığı yıl olmasıdır.

Mevcut yazılı kaynaklar ışığında, 1939 senesine kadar YMM bünyesinde (ve Türkiye genelinde) tayyarcılık eğitime yönelik somut bir girişime rastlanmamaktadır. 1939'a giden süreç, Türk akademi tarihini ilgilendiren dört alt başlık altında ele alınabilir:

### 2.1. Hüsnü Hâmid Sayman'ın 1924'teki Raporu

Darülfünun Fen Fakültesi Reisi, matematikçi Hüsnü Hâmid Bey'in 10 Nisan 1924'te Rektörlüğe gönderdiği bir yazıda, kurum bünyesinde mühendislik eğitiminin de verilmesi gerektiği dile getirilmiştir. Yazıya göre, teori ve uygulamalı öğrenim birlikte yürütülmeli ve farklı mühendislik branşlarına odaklanılmalıdır. [6] Bu yazıyı takiben aynı yıl, Hüsnü Hâmid Bey tarafından "Yüksek Teknik Mekteplere Verilecek Şekil" başlıklı bir rapor hazırlanmıştır. Rapor dahilinde Mühendis Mekteb-i Âlisi'nin mevcut durumunu eleştirmiş ve çağdaş mühendislik eğitiminin ancak Darülfünun bünyesindeki yeni bir fakülte ile verilebileceğini iddia etmiştir. Kurulmasını öngördüğü mühendislik fakültesi on şubeden oluşmakta olup, dokuzuncu şube tayyare inşaatıdır. Bahsi geçen raporun bir kısmı 2 Kasım 1924 tarihinde Cumhuriyet gazetesinde yayımlanmıştır. [7]



## 2.2. Salih Murat Uzdilek'in 1931'deki Raporu

1931 yılının bahar aylarında Avrupa'daki eğitim kurumlarını ziyaret eden Yüksek Mühendis Mektebi hocalarından Salih Murat Uzdilek, bu ülkelerdeki meslek ve üniversite eğitimleri hakkındaki gözlemlerini raporlaştırarak 11 Temmuz 1931 tarihinde Başbakanlık'a göndermiştir. [8] Raporda, Türkiye'deki mühendislik eğitiminin daha esnek bir hale evrilmesi, klasik programlardan ziyade çağın ihtiyaçlarını karşılayacak alt branşlarla desteklenmesi gerektiğinden bahsedilmiş ve tayyare mühendisliği de bu branşlardan biri olarak zikredilmiştir. Üniversite seviyesindeki bir tayyarecilik eğitiminin artık zarurî olduğu, tespit edilebildiği kadarıyla Uzdilek'in bu kıyaslamalı incelemesi vasıtasıyla kamuda ilk kez dile getirilmiştir. Uzdilek aynı raporda, mühendis ve teknisyen yetiştiren kurumlardaki laboratuvar ve altyapı eksikliğine de değinerek, teknik eğitim alan öğrencilerin gerekli pratik tecrübeyi kazanamadıklarının ve ülkenin artık teşkilatlanmış bir fen bilimleri fakültesine ihtiyacı olduğunun altını çizmiştir.

## 2.3. Yurtdışına Gönderilen Burslu Öğrenciler (1923-1938)

Devlet kurumlarının sağladığı burslar ile yabancı memleketlere gönderilen öğrencilerin, Türkiye'de yeni kurulmaya başlanan kamuya ait sanayii kurumlarında istihdam edilmesi öngörülmüştür. 1923-1938 arasını kapsayan bir çalışmaya göre; mühendislik ve uygulamalı bilimler eğitimi almak üzere yurtdışına gönderilen öğrenci sayısı 409'dur. Bu sayı, teknisyen ve mühendislerin tümünü kapsamaktadır (yıllık ortalama: 27 öğrenci). Mevcut liste, tayyare, makine, elektrik ve motor ile ilişkili dallar ile sadeleştirildiğinde 137 öğrencinin ağır sanayide çalışabilecek alanda eğitim aldığı ortaya çıkmaktadır (yıllık ortalama: 9 öğrenci). 15 sene içerisinde sadece tayyare alanında eğitim aldırılanların sayısı ise 33'tür (yıllık ortalama: 2 öğrenci). [9] Özet olarak bu manzara, Türkiye'nin senede 10 civarında havacılık alanında çalıştırabileceği mühendisi yetiştirebildiği gerçeğini ortaya koymaktadır.

Nuri Demirağ yıllar sonra kendisi ile yapılan bir röportajda, kendisinden burs isteyen YMM öğrencilerinin tayyareciliğe ilgi göstermemesinden ya-

kınmıştır. Demirağ'ın beyanına göre devletin bursla yurtdışında eğittiği tayyare mühendisleri, mecburi hizmet sonrası kamu kurumlarından ayrı-  
lıp başka alanlarında çalışmayı tercih etmiştir. Durumdan haberdar olan  
öğrenciler de kendilerini daha güvende hissedebilecekleri inşaat, yol, su ve  
elektrik gibi şubeleri seçmek ve havacılıktan uzak durmak istemişlerdir. [10]  
Bu beyanlar, havacılığın Türkiye'de istenilen düzeyde sevdirilemediğini ve  
eğitim çağındaki gençlerin bu branşa şüpheyile yaklaştığını göstermektedir.

### 2.4. Tayyareciliğe Vakıf Teknik Sınıfa Duyulan İhtiyaç

Türkiye'de havacılık sanayii alanında faaliyet gösteren kamu kurumları ile  
özel teşebbüslerin var olduğu dönemde, mühendis yetiştirme misyonu olan  
YMM ve İstanbul Teknik Okulu'nda tayyare mühendisliği müfredatı yarat-  
maya dair bir girişimin olmaması günümüze kadar hep göz ardı edilmiş-  
tir. Vecihi Hürkuş'un 1925 ve 1930'da yaşadığı talihsiz vakalar, ilgili kamu  
kurumunda tayyarecilik eğitimi almış kimsenin bulunmaması ile ilgilidir.  
1930'ta muhtelif tipte 90 adet uçağın tamiri için yurtdışından mühendis ve  
teknisyen getirtilmesi adına TBMM'de bütçe düzenlenip kararname dahi  
çıkartılmıştır. [9] Nuri Demirağ, atölyesini kurduğu 1937 senesindeki deme-  
cinde sadece Türk personel çalıştıracağını beyan etmişken [10], 1938'deki  
röportajında mühendis ekibinin neredeyse yarısının Alman olduğunu ve  
işleri büyüttükçe Almanya'dan mühendis getirteceğini söylemiştir. [13] De-  
mirağ'ın davalık olduğu THK ile yaşadığı hadisede de teknik anlaşmazlıklar  
mevcuttur. Şartnamede verilen motorun performans diyagramı yanlış yo-  
rumlanmış ve talep edilen akrobasi sınıfındaki bir eğitim tayyaresine uygun  
tasarım oluşturulamamıştır. [14] Tüm bu örnekler, Türkiye'nin havacılık  
sektöründe eğitimli ve konuya vakıf yerli kadrolardan muaf olduğu ve he-  
nüz uygun bir eğitim sisteminin oturtulamadığını kanıtlar vaziyettedir.

### 3. Tayyare Mühendisliği Eğitimi Şubesi Kurulmasına Yönelik Girişimler

Yukarıda izah edilen sıkıntılar sebebiyle, yerli kadroların kamuda ve özel  
sektörde istihdam edilmeden evvel öncelikle çağdaş bir eğitim sistemden

geçirilmesi gerekliliği artık netleşmiş ve ilk adımlar 1939 itibariyle atılabiliştir. Bu tarihten sekiz sene evvel YMM fizik müderrisi Salih Murat Uzdi-  
lek'in raporunda da bu şubenin öneminden bahsedilmiş olsa da, bu beyanın  
1939'da göz önüne alınıp alınmadığına dair net bir bilgi mevcut değildir.  
Tayyare mühendisliği şubesinin kurulmasına yönelik girişimlerin kamu-  
dan değil, özel sektör ve dernek statüsündeki bir kurumdan geldiğinin altını  
çizmek gerekir. Bu aşamada Demirağ ve THK'dan gelen talepler II. Dünya  
Savaşı esnasında Türkiye'nin ve YMM'nin akademik formatını şekillendir-  
miştir:

### 3.1. Nuri Demirağ Tayyare Atölyesi'nde Yapılan Toplantı (1939)

18 Ekim 1939'da Demirağ, Beşiktaş'taki atölyesinde YMM öğretim üyelerini  
ağırlamış ve kurulması öngörülen tayyare mühendisliği şubesinin ana hat-  
ları hakkında bir toplantı düzenlenmiştir. Toplantıya YMM'den müdür Tev-  
fik Taylan, müdür muavini Fahri Bekiroğlu, Salih Murat Uzdi-  
lek, Burhanetin Sezerar ve Frank Doppler katılmıştır. Görüşmede, Demirağ'ın Almanya  
seyahatinde tedarik ettiği Technische Hochschule Berlin-Charlottenburg  
kurumuna ait ders müfredatı incelenmiştir. YMM'deki güz dönemi eğiti-  
mi henüz başlamış olduğundan, tayyare şubesinin faaliyete geçmesi 1940'a  
bırakılmıştır. Toplam altı sene süren YMM eğitimi, 4+2 şeklinde düzenlen-  
miştir. Bu durumda dördüncü seneyi tamamlamış olan öğrenciler, tayyare  
şubesine ayrılarak son iki sene bu alanda eğitim görebilecektir. Demirağ,  
tayyare şubesinde eğitim gören öğrencilere Beşiktaş'taki atölyesinde staj  
imkanı sunacağını da toplantı günü basına verdiği demeçte dile getirmiştir.  
[15] Ancak şubenin açılması gecikmiş ve süreç 1941'e sarkmıştır.

### 3.2. Türk Hava Kurumu'ndaki Polonyalı Mühendislerin Teklifi (1941)

II. Dünya Savaşı'nın ilk ayında Polonya işgal edilince, bu ülkedeki DWL ve  
RWD gibi havacılık firmalarında faal olan birçok mühendis ülkelerini terk  
etmek zorunda kalmıştır. Deneysel Havacılık Atölyeleri DWL Genel Müdü-  
rü Jerzy Wedrychowski, işgale dek oluşturduğu mühendis kadrosunu bir  
arada tutabilmek adına büyük emek sarfetmiştir. Amacı, kendilerine yeni



bir liman ülke bularak çalışmalarına burada devam etmek ve savaş sonrası Polonya'ya dönerek ekibin mevcut bilgi birikimi ile Polonya havacılığının inşasına katkıda bulunmaktır. Bu bağlamda Wedrychowski'nin Fransa, İngiltere ve Yugoslavya ile yaptığı müzakereler başarısız olmuştur. Ardından Türkiye'ye yaptıkları başvuruya olumlu cevap alınmıştır. Aralarında üst düzey yöneticilerin de bulunduğu muhtelif branşlardaki ilk Polonyalı mühendis grubu, Ekim 1940'ta Romanya üzerinden Türkiye'ye iltica etmiş ve THK bünyesinde yeni bir havacılık sanayiinin kurulması için aktif faaliyette bulunmuştur. İlerleyen aylarda Türkiye'deki Polonyalı havacı ekibin mevcudiyeti 36 kişiyi bulmuştur. [16]

İlk olarak Etimesgut'taki planör atölyesinin genişletilmesi ile işe başlayan Polonyalı ekip, kısa süre sonra Türkiye'de yeterli sayıda eğitilmiş tayyare mühendisi bulunmadığını tespit etmiş ve gözlemlerini THK Başkanı Şükrü Koçak'a iletmıştır. 14 Mayıs 1941 tarihinde Jerzy Wedrychowski'nin Türkiye'ye iltica etmiş tüm Polonyalı mühendisler adına kaleme aldığı mektupta şu satırlara yer verilmiştir: [17]

*"...Gayesi Türkiye'de tayyare mühendisliği tahsilini istihdaf eden kurs teşkilatına ait bir projeyi ilişik olarak takdim etmekteyim... Biz Türk havacılığı ile olan mesai birliğimizi bir veya birçok tip tayyare ile sınırlandırmak istememekteyiz. Bir diğer gayemiz de işimizi devam ettirecek halefler yetiştirmektir ve bunların sayesinde Türk havacılığı her bakımdan kendisine kafi gelecek tamamen Türk bir personele sahip olacaktır... Türkiye'de yeniden kurulan tayyare fabrikalarındaki mühendislik mevkileri, bugünkü vaziyet altında hemen hemen ecnebi mühendisler tarafından işgal edilmelidir. Bu, Türkiye'nin mütehassis mühendislerden kafi bir miktara henüz sahip olmayışından ileri gelmektedir..."*

Wedrychowski'nin mektubunun bir kopyası, 5 Haziran 1941 tarihinde THK Başkanı Şükrü Koçak tarafından Başbakan Refik Saydam'a gönderilmiş ve gerekli kararın ivedilikle alınması şu sözlerle arz edilmiştir: [18]

*"...Memleketin büyük miktarda tayyare mühendisine ihtiyacı bulunduğu ve bu ihtiyacın derhal işe başlamak halinde karşılanmasına imkan hasıl olacağı mülahazasıyla bu meselenin müsbet bir karara varılmak üzere Nafta Vekâleti ile müştereken tetkik ve halline yüksek müsadelerini saygı ile arz ve rica ederim."*

1941'teki bu mektup, Uzdilek'in 1931'de Başbakanlık'a gönderdiği rapor sonrasında tayyare mühendisliği eğitimine başlaması gerektiğinin bir kez daha açıkça dile getirildiği en ciddi vesikadır.

#### 4. YMM'de Tayyare Şubesinin Faaliyete Geçmesi (1941)

THK'dan gönderilen talep üzerine hükümet de devreye girmiş ve YMM'deki 18 Haziran 1941 ile 25 Ağustos 1941'deki toplantılar sonrasında makine şubesinin bir alt dalı olarak "Makine-Tayyare" şubesinin 1941 güz döneminde eğitim faaliyetlerine başlaması kararı alınmıştır. [19] 13 Ekim 1941'deki yeni ders yılı açılışı, bu şubenin müfredata başladığı resmî ilk günüdür. Şubenin açılışı dönemin basınında şu şekilde yer almıştır: [20]

*"...Mektebin henüz noksan olan şubeleri peyderpey açılmaktadır. Tayyare şubemizin açılmasıyla bu kararın tatbikatına geçilmiş olunuyor. Bu sene makine şubemizin beşinci sınıfına geçenler tayyare ihtisasını yapmaya ayrılmışlardır..."*

##### 4.1. Eğitim Kadrosu ve Müfredat

Eğitim verecek ekibe yerli kadrodan atanmış üç isme rastlanmaktadır. [21] Bunlardan ilki nazarî aerodinamik dersi için göreve getirilen Ratip Berker'dir. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Enstitüsü'nde de ders veren Berker, doktorasını Fransa'da hidrodinamik alanında bitirmiş ve teorik akışkanlar mekaniğinde uzmanlaşmış bir öğretim üyesidir. Berker'den evvel bu göreve İstanbul Üniversitesi'ndeki yabancı hocalardan Willam Prager'in getirilmesi düşünülmüş, fakat kendisi aynı sene ABD'deki Brown Üniversitesi'nden aldığı bir teklif üzerine Türkiye'den ayrılmıştır. Atanan ikinci öğretim üyesi tayyare malzemesi ve tayyare inşaatı dersle-

rinden sorumlu olan Kudret Mavitan'dır. Mavitan, havacılık mühendisliği eğitimini Paris'te almış ve bir süre Nuri Demirağ Tayyare Atölyesi Teknik Müdürlüğü görevini yürütmüştür. İlaveten muallim muavini sıfatıyla Fahri Terzioğlu da ekibe dahil edilen kişiler arasındadır.

Wedrychowski'nin "kurs vermekle tazviz edilebilecek Polonyalı mütehassıslar" başlığı altında verdiği listede şu kişilerin isimleri mevcuttur: [22]

- Rogalski veya Janik: Aerodinamik
- Teisseyre: Uçuş mekaniği
- Dulęba: Tayyare inşaatı (statik, mukavemet)
- Anczutin: Tayyare inşaatı (tayyare planları)
- Dziejowski veya Belkowski: Motor inşaatı
- Lewczuk: Hava seyrüseferi ve meteoroloji
- Romer: Borda aletleri
- Rogalski ve diğerleri: Teçhizat (telsiz, silah, fotoğraf...)
- Janiszewski, Tuszynski ve diğerleri: Havacılık malzemeleri teknolojisi

Mayıs 1941'de oluşturulan bu liste, Ekim 1941 itibariyle güncelliğini koruyamamıştır. Polonyalılar'a ayrılan ödeneklere göz atıldığında üç kişi ders vermekle, iki kişi de ders kitabı yazmak üzere görevlendirilmiştir. İki haftada birkaç günlüğüne Ankara'dan İstanbul'a giden Rogalski, Teisseyre ve Belkowski, dersleri Fransızca vermiştir. Rogalski ve Teisseyre "tayyare tasarımı", Belkowski ise "tayyare motoru teorisi ve inşaatı" dersinden sorumlu tutulmuştur. Türk akademik tarihinde uçak mühendisliği branşında yazılmış ilk ders notları mukavemet alanında olup, Dulęba ile Janik tarafından Fransızca kaleme alınmıştır. [23] 1941 ders yılının ücreti Milli Eğitim Bakanlığı yerine THK tarafından ödenmiştir. Polonyalılar'ın aldığı saat başı ücret 40 Lira olup, toplam yıllık ücret 5.640 Lira'dır. [24]



Kudret Mavitan, 1946'da uçak mühendisliği dalında Türkçe bir ders kitabı kaleme alan ilk öğretim üyesi olmuştur. İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası'nın 114 numaralı yayını olarak neşredilen "Tayyare Elemanları ve Malzemesi" kitabı, ağırlıklı Fransızca ve İngilizce kaynaklardan derlenmiştir. Diğer Türk öğretim üyelerinden Fahri Terzioğlu ise 1950 senesinde "Tayyare Statiği" kitabını İTÜ'nün 222 numaralı yayını olarak hazırlamıştır.

#### 4.2. İlk Mezunlar

YMM'deki eğitimine 1937 senesinde başlamış olan öğrenciler, 1941'de kurulan tayyare şubesini beşinci sınıfta seçme hakkı kazanmış ve 1943'te mezun olabilmıştır. Türkiye'nin kendi eğitim kurumunda verdiği tayyare mühendisliği eğitiminin ilk dönem mezunları altı kişidir: [25]

- Ahmed Cemal Eringen (Kayseri), diploma no: 1057
- Saffet Müftüoğlu (Marmaris), diploma no: 1058
- Orhan Ölmez (İstanbul), diploma no: 1059
- Enver Eke (Yozgat), diploma no: 1060
- Necati Alper (İstanbul), diploma no: 1061
- Yavuz Kansu (İstanbul), diploma no: 1062

Makine-tayyare şubesinin ilk mezunu Cemal Eringen, Glenn L. Martin'deki stajı sonrası birkaç sene THK Etimesgut Uçak Fabrikası'nda çalışmış ve lisans üstü eğitim için Brooklyn Politeknik Enstitüsü'ne geçmiştir. 1948'de buradan doktora derecesi alan Eringen, profesörlük hayatını Illinois Teknoloji Enstitüsü, Purdue ve Princeton Üniversitesi'nde geçirmiştir. Sürekli ortamlar mekaniği dalında otorite kabul edilmektedir. [26] ABD'de kendi kurmuş olduğu Mühendislik Bilimleri Cemiyeti (Society of Engineering Science) 1975'ten bu yana başarılı bilim insanlarına "Eringen madalyası" ihdas etmektedir. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) şeref üyesidir. 2009'da vefat etmiştir.

Şubenin ikinci mezunu Saffet Müftüoğlu, Eringen gibi Glenn L. Martin'de staj tecrübesi kazanmıştır. Staj esnasında John Hopkins Üniversitesi'nin gece öğretimine devam etmiş ve aerodinamik dalında diploma almıştır. Türkiye'ye döndükten sonra THK'da görev alan Müftüoğlu, 1947'de THK Etimesgut Uçak Fabrikası Aerodinamik Kısım Şefi olarak atanmıştır. 1950'de akademik kariyeri seçerek, üç yıllık İTÜ dönemi sonrası doktora çalışması için Almanya'ya gitmiştir. Sınır tabaka konusunda uzman olan Braunschweig Teknik Üniversitesi'ndeki Hermann Schlichting'in yanında 1957'de doktora tezini vermiş, 1960'ta İTÜ'de Mekanik ve Akışkanlar Mekaniği Kürsüsü doçenti, 1963'te ise profesör olmuştur. Aerodinamik laboratuvarın geliştirilmesi ve teçhizatının tedarikinde büyük katkıları olmuştur. 1968'de ders çıkışı bir öğrenci tarafından öldürülmüştür. [27]

Hakkında bilgiye sahip olduğumuz bir diğer mezun ise Yavuz Kansu'dur. Eringen ve Müftüoğlu gibi staj için Glenn L. Martin'e gönderilen Kansu, burada ilk olarak bir jet motorlu uçak projesinde görevlendirilmiştir. ABD'de topladığı tecrübeler neticesinde 1946'da "Tepki Uçakları" adında bir kitap neşretmiştir. Bu kitap, Türkiye'de jet motorlu uçaklar hakkında hazırlanmış ilk teknik eserdir. Kansu, kitabın önsözünde 1946 itibarıyla ABD'de dahi bu konuda bir eserin hazırlanmadığını ifade etmiştir. [28] Kansu'nun THK'daki en önemli vazifesi, ilk Türk tipi uçan kanat THK-13'ün şef mühendisliğidir. TUSAŞ'ın kurulması ile burada da görev alan Kansu, 1980'li yıllarda Türkiye'deki savaş uçağı imalat süresince önemli roller üstlenmiştir.

### 5. Sonuç ve Günümüz

Mühendislik eğitimi argümanı, 1925'te Hürkuş'un ilk Türk uçağını üretmesi ve Kayseri'de Alman Junkers ortaklığı ile kurulan TOMTAŞ fabrikası ile başlayan Türk havacılık sanayii tarihinde bugüne kadar hep ihmal edilmiştir. Nitelikli kadroların yaratılmaması sebebiyle yaşanan olumsuzluklar, özellikle popüler tarih yazımında görmezden gelinmiştir.

1924'te Darülfünun'dan Hüsnü Hâmid Bey ile 1931'de YMM'den Salih Murat Uzdilek'in sunduğu raporlarda dikkat çekilen esnek eğitim konseptindeki tayyarecilik önerisi uzun yıllar ciddiye alınmamıştır. Özel sektörde seri

imalat uçak sanayii girişimi başlatan Demirağ, ülke içinde yeterli eleman bulamadığı için mühendis ekibinin neredeyse yarısını Almanya'dan temin etmek zorunda kalmıştır. Demirağ'ın THK ile yaşadığı sorunlar, teknik anlaşmazlıklar yüzündendir ve kendisi de bu sebeple YMM bünyesinde bir şube kurarak çağdaş eğitim sistemi ile yerli kadroların oluşturulmasına ön ayak olmak istemiştir.

Türkiye'de tayyare mühendisliği eğitiminin başlatılmasındaki esas somut etken, THK'da istihdam edilen Polonyalı mühendislerdir. Kurmak istedikleri fabrikalarda çalıştıracak yeterli sayıda Türk mühendis bulamayan Polonyalılar, THK Başkanı'na ilettikleri yazıda durumu izah etmiş ve kurulacak yeni eğitim şubesinde kendilerinin ders vermeye hazır olduklarını beyan etmişlerdir. Böylece Uzdilek'in önerisinden 10 sene, Demirağ'ın girişiminden 2 sene sonra 1941'de YMM bünyesinde Makine-Tayyare şubesi eğitim faaliyetine başlayabilmiştir. İlk mezunlar 1943'te verilebilmiş ve İTÜ bünyesindeki bir Türk öğretim üyesi tarafından bu branştaki ilk Türkçe ders kitabı ancak 1946'da yazılabilmektedir.

Üstte verilen manzaraya göre Türkiye, erken Cumhuriyet dönemindeki havacılık sanayii kurumlarını besleyecek kadroları eğitmekte ne yazık ki çok geç kalmıştır. Popüler tarih yazımında teknik eğitim argümanı es geçildiğinden, tüm süreç sadece siyasete yüklenmeye çalışılmıştır. Bu sebeple YMM Makine-Tayyare şubesinin kuruluş serüveni, Türk havacılık sanayii tarihinin detaylarını anlamak için oldukça önemlidir. Havacılığın artık oldukça etken olduğu Türkiye'de, 13 Ekim 2021 günü şubenin 80'inci kuruluş yıldönümüne dair basında hiçbir haberin verilmemesi, eğitim tarihine gerekli önemin verilmediğinin bir kanıtıdır.

Uzun yıllar İTÜ Makine Fakültesi'nin alt branşı olarak eğitim veren bu şube, 1983'te Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi adıyla yeniden düzenlenmiş ve günümüzde bu isim altında eğitim ve araştırma faaliyetlerine devam etmektedir. Öğrencilerin çağdaş bilgiler ile donatılırken bu bölümün kuruluşunda emeği geçenler ile ilk mezunlarını da tanınması, mevcut öğretim üyelerinin üstlenmesi gereken bir vazife olmalıdır.



## KAYNAKÇA

- [1] V. Hürkuş, *Havada 1/4 Asır: 1915-1925*, Kanaat Kitabevi, 1942, s.184-185.
- [2] V. Hürkuş, *Bir Tayyarecinin Anıları*, Yapı Kredi Yayınları, 2014, s. 246-248.
- [3] Ç. Uluçay, E. Karatekin, *Yüksek Mühendis Okulu*, Berksoy Matbaası, 1958, s.288-289.
- [4] Ç. Uluçay, E. Karatekin, *a.g.e.*, s. 292.
- [5] "Onuncu Yılı Kutlularken", *Mühendis Mektebi Mecmuası*, Yıl: 6, Cilt: 6, Sayı: 73, 29 Ekim 1933.
- [6] E. Dölen, *Türkiye Üniversite Tarihi 2: Cumhuriyet Döneminde Osmanlı Darülfünunu (1922-1933)*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2010, s. 232-233.
- [7] E. Dölen, *a.g.e.*, s. 234-236.
- [8] Devlet Arşivleri Başkanlığı, *Cumhuriyet Arşivi*, 030.10.00.00.141.10.5, 11 Temmuz 1931.
- [9] A. İçke, *Atatürk Dönemi Yurtdışı Eğitimi (1923-1938)*, Doktora Tezi, 2015, Ankara Üniversitesi, s. 132-133.
- [10] "Nuri Demirağ Hava Bayramı", *Tasviri Efkâr*, 15 Ekim 1942, s. 1-2.
- [11] Devlet Arşivleri Başkanlığı, *Cumhuriyet Arşivi*, 030.18.01.02.9.11.4, 12 Mart 1930.
- [12] "Beşiktaş'ta bir tayyare fabrikası kuruluyor", *Akşam*, 29 Ocak 1937, s. 5.
- [13] "İlk hususi Türk tayyare fabrikasında bir saat", *Cumhuriyet*, 3 Ağustos 1938, s. 5.
- [14] Devlet Arşivleri Başkanlığı, *Cumhuriyet Arşivi*, 030.10.00.00.59.399.13, tarihsiz.
- [15] "Tayyare atölyesinde dün yapılan toplantı", *Cumhuriyet*, 19 Ekim 1939, s. 5.
- [16] Polonya Cumhuriyeti Ankara Büyükelçiliği, *II. Dünya Savaşı'nda Ankara'da Polonyalı Havacılar*, 2015, s. 1-51.
- [17] Devlet Arşivleri Başkanlığı, *Cumhuriyet Arşivi*, 030.10.00.00.61.409.15, Ek, 14 Mayıs 1941.
- [18] Devlet Arşivleri Başkanlığı, *Cumhuriyet Arşivi*, 030.10.00.00.61.409.15, 5 Haziran 1941.
- [19] Ç. Uluçay, E. Karatekin, *a.g.e.*, s. 294-295.
- [20] "Mühendis mektebinde 59'uncu ders yılına başlanması dün merasimle kutlandı", *Cumhuriyet*, 14 Ekim 1941, s. 1.
- [21] Ç. Uluçay, E. Karatekin, *a.g.e.*, s. 295.
- [22] Devlet Arşivleri Başkanlığı, *Cumhuriyet Arşivi*, 030.10.00.00.61.409.15, Ek, 14 Mayıs 1941.

- [23] Polonya Cumhuriyeti Ankara Büyükelçiliği, *a.g.e.*, s. 128.
- [24] *Devlet Arşivleri Başkanlığı, Cumhuriyet Arşivi*, 030.10.00.00.201.375.17, 17 Şubat 1942.
- [25] Ç. Uluçay, E. Karatekin, *a.g.e.*, s. 698.
- [26] A. Beg, *Giants of Engineering Science*, 2003, s. 1-12.
- [27] “Prof. Dr. Saffet Mütfüoğlu”, *Mühendis ve Makina*, Cilt: 11, Sayı: 130, Mayıs 1968, s. 316-137.
- [28] Y. Kansu, *Tepki Uçakları*, İbrahim Horoz Basımevi, 1946, s. 3.





# HAVACILIK EĞİTİMİ TARİHİNDE UNUTULMUŞ BİR KURUM: İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ SİVİL HAVACILIK ENSTİTÜSÜ

*Akansel Yalçinkaya\**

## ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye’de sivil havacılık eğitiminde üniversiter düzeydeki önemli girişimlerden biri olan ve unutulmuş bulunan İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü incelenmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde bir Sivil Havacılık Enstitüsü kurulması fikri Yüksek Mühendis İsmail İşmen tarafından ortaya atılmıştır. İşmen’in girişimleri ve elde ettiği destekler sonucu söz konusu Sivil Havacılık Enstitüsü 1952 yılında kurulmuş ve faaliyete başlamıştır. Faaliyet gösterdiği süre içinde ve özel-

\* İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Turizm Fakültesi, İstanbul-Türkiye,  
akansel.yalcinkaya@medeniyet.edu.tr

likle Türkiye'nin içinde bulunduğu bu yıllarda önemli faaliyetlerde bulunmuş; hem düzenlediği konferans vb. etkinliklerle havacılık alanına katkıda hem de yayınlamış olduğu eserlerle o güne değin oldukça zayıf durumdaki havacılık literatürünün zenginleşmesine de vesile olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İTÜ Tarihi, Sivil Havacılık Enstitüsü, Havacılık Tarihi.

## 1. Giriş

Türkiye'de sivil havacılık eğitim tarihine bakıldığında, ilk girişimler, ilk sivil tayyare mektebini kuran Vecihi Hürkuş ile Gök Okulu ve Gök Üniversitesi adıyla muhtelif havacılık eğitimi girişimlerinde bulunan Nuri Demirağ gibi ya havacı/pilot ya da havacılığa meraklı iş adamları/hayıraseverler tarafından hayata geçirilmiştir. Dahası, Nuri Demirağ kendi girişimleri dışında, o dönem Yüksek Mühendis Mektebi adıyla anılan İstanbul Teknik Üniversitesi'nin makine şubesinde de bir tayyare şubesi kurulmasına da ön ayak olmuştur. Söz konusu girişimleri, 1932 yılında Atatürk'ün direktifleriyle Türk Hava Kurumu'na bağlı olarak genç cumhuriyetin gençlerine havacılığı aşılamanın yanında Türk Silahlı Kuvvetleri için pilot yetiştirme görevini de yerine getiren Türkkuşu'nun kurulması takip etmiştir. Nihayetinde, bu yazının da konusu olan ve Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerine yönelik olarak eğitim ve araştırma faaliyetlerinde bulunmak üzere üniversiter düzeyde kurulan ilk kurum ise, 1952 yılında Yüksek Mühendis İsmail İşmen'in teklifi ve çabası ile Ulaştırma ve Nafia Vekaletlerinin desteğiyle İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde kurulan Sivil Havacılık Enstitüsü'dür. 1952 yılında kurulduğu bilinmesine karşın tam olarak ne zaman faaliyetlerine son verildiğine ilişkin bir bilgiye ulaşılamayan Sivil Havacılık Enstitüsü, gerek üniversiter sistemdeki ilk kurum olması gerekse o güne değin halihazırda var olan eğitim kurumları tarafından gerçekleştirilmeyen havacılık yayınları, seminerler ve film gösterimleri gibi faaliyetleri ile de ayrı bir yerde durmaktadır. Bu yazıda, bu bağlamda Türk sivil havacılık eğitimi tarihinde müstesna bir yer işgal eden Sivil Havacılık Enstitüsü'nün kuruluşu ve gelişmesi konu edilmiştir.



*Görsel 1. Nuri Demirağ  
Gök Okulu*

*Kaynak: Mehmet Kum Arşivi  
(<https://www.tonbil.com/nuri-demirag-ucaklari/> -  
Erişim Tarihi: 24.2.2022)*

Daha önce ifade edildiği üzere, Nuri Demirağ, üniversite düzeyinde bir havacılık okulu açmak için girişimde bulunmuştur. Dahası, Nuri Demirağ'ın girişimleri bununla sınırlı kalmamış, kendisi üniversite düzeyde ilk havacılık eğitiminin verilebilmesi için 1939 yılında o dönemki adı Yüksek Mühendis Mektebi olan İstanbul Teknik Üniversitesi Makine şubesinde uçak mühendisi yetiştirmek üzere bir tayyare şubesi kurulmasına da ön ayak olmuştur [1]. Söz konusu şube, 1941 yılında uçak mühendisi yetiştiren bir dal olmak üzere Makine Fakültesi'ne bağlı olarak Uçak Mühendisliği bölümü adını almıştır[2]. Söz konusu bu girişimler, 1952 yılında Yüksek Mühendis İsmail İşmen'in girişimleri ile hayata geçen Sivil Havacılık Enstitüsü'ne değin kayda değer eğitim girişimleridir.

## **2. Yüksek Mühendis İsmail İşmen'in Sivil Havacılık Enstitüsü Kurulmasına İlişkin Teklifi**

İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde bir Sivil Havacılık Enstitüsü kurulması fikri Yüksek Mühendis İsmail İşmen tarafından ortaya atılmış; İşmen önce İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğü ve daha sonra da tasavvur et-



tiği projesine destek alabilmek için Ulaştırma ve Bayındırlık Bakanlığı yetkilileri ile görüşmeler gerçekleştirmiştir. Yine bizzat İsmail İşmen tarafından derlenen ve Sivil Havacılık Enstitüsü tarafından basılan Havacılık Yıllığı 1956-1957 adlı derlemede, enstitünün o dönemki müdürü Prof. Dr. Fahri Terzioğlu tarafından kaleme alınan bölümde[3], enstitünün kuruluşuna dair tafsilatlı bilgiler yer almaktadır. Buna göre, kuruluş gayesi, “Memleketimizde de, sivil havacılık alanına giren teknik mevzuları incelemek ve varılan neticeleri yaymak, diğer taraftan sivil havacılık sahasında iktisadi, idari ve hukuki konularda yapılan yenilikleri takibetmek, toplamak ve bunların yayımını sağlamak” [4] şeklinde ifade edilen Sivil Havacılık Enstitüsü kurulması fikri, tamamıyla Yüksek Mühendis İsmail İşmen tarafından ortaya atılmıştır.



*Görsel 2. Yüksek Mühendis İsmail İşmen*

*Kaynak: (<http://www.oktayaras.com/ismail-ismen/tr/29159> Erişim Tarihi: 24.2.2022)*

Bu noktada, Yüksek Mühendis İsmail İşmen’in sıradan biri olmadığı, o dönem için hayli etkili biri olduğunun altını çizmekte fayda vardır. Bir dönem Galatasaray Spor Kulübü yönetim kurulu üyeliği de yapmış olan İşmen, 1922 yılında Selanik’te doğmuştur. Galatasaray Lisesi’ni 1941 yılında birincilikle bitirmiş, daha sonra İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi’nden me-

zun olmuştur. ABD’de Stanford Üniversitesi’nde doktora yapmış, Türkiye’ye döndükten sonra Bayındırlık Bakanlığı Hava Meydanları İnşaat Bürosunda, Sarıyar ve Seyhan Hidroelektrik Tesisleri projelerinde ve inşaatlarında çalışmıştır[5]. Bunun yanında, anlaşıldığı üzere, İşmen’in Birleşmiş Milletler ve o dönem Türkiye’nin yeniden yapılanmasında önemli rol oynayan Teknik Yardım Komitesi ile de yakın ilişkileri vardır. Zira, İşmen, enstitünün kurulması çalışmaları kapsamında, kamu bürokrasisi desteği yanında, enstitüye yayın desteği sağlamak üzere Birleşmiş Milletler Teknik Yardım kolunun Türkiye temsilcisi Mr. Winn ile de bir rapor hazırlamıştır[6].

1951 yılı Haziran ayında, İşmen Sivil Havacılık Enstitüsü teklifine ilişkin olarak, İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörü Prof. Emin Onat ile görüşmüş ve Onat, kendisini etüt ve araştırmalar yapması hususunda görevlendirmiştir. Bunun üzerine harekete geçen İşmen, Ankara’ya giderek projesi için kamu bürokrasisinden destek toplamaya çalışmıştır. Buna göre, o dönemde sivil havacılık faaliyetleri ile yakından ilgili iki bakanlık olan Ulaştırma ve Bayındırlık Bakanlıklarında görüşmelerde bulunmuştur. Söz konusu görüşmeler neticesinde, her iki bakanlık da İstanbul Teknik Üniversitesi’ne İşmen’in projesini destekler mahiyette yazılar yazmışlardır (Bakınız Ek 1 ve Ek 2). Dönemin Ulaştırma Bakanı Seyfi Kurtbek, Sivil Havacılık Enstitüsü’nün kurulmasının zaruri olduğunu beyan ederken[7]; Bayındırlık Bakanlığı Hava Meydanları İnşaat Müdürü Esat Turgut ise, Sivil Havacılık Enstitüsü’nün memleket havacılığında büyük bir boşluğu dolduracağını ifade etmiştir[8]. Söz konusu bakanlıkların enstitünün kurulmasına ilişkin destek beyanlarının altında, esasında kendi görev alanlarına giren faaliyetleri gerçekleştirmek için ihtiyaç duydukları uzman personel temininin sağlanması yatmaktadır. Özellikle Ulaştırma Bakanlığı bağlamında söyleyecek olursak, o dönem kısa adı ICAO olan ve Birleşmiş Milletler’in bir organı olarak uluslararası alanda sivil havacılık faaliyetlerinin düzenlemesi görevini ifa eden Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü’nün tavsiyelerinin tercüme ve yayımı ile yurtiçindeki sivil havacılık faaliyetlerinin düzenlenmesi amacıyla kurulacak olan Sivil Havacılık Dairesi’ne uzman personel temininin, bakanlığın enstitünün kuruluşu için destek beyanında bulunmasında oldukça önemli bir rolü vardır.



*Resim 3. Ord. Prof. Emin Onat*

*Kaynak: (<https://www.biyografya.com/biyografi/4371> Erişim Tarihi: 24.2.2022)*

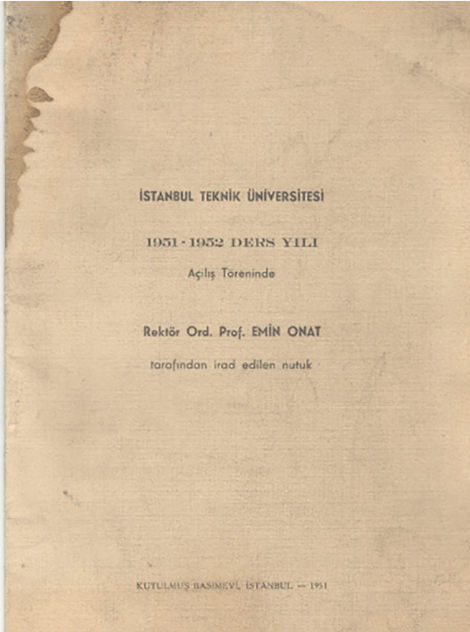
Söz konusu destek yazıları üzerine, İsmail İşmen Sivil Havacılık Enstitüsü'nün kuruluşuna temel teşkil edecek ve enstitünün görevlerini, teşkilatlanmasını ve mali kaynaklarını içeren bir taslak yönetmelik hazırlayarak İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğü'ne sunmuştur[9]. İşmen'in Sivil Havacılık Enstitüsü ile ilgili Türk Yüksek Mühendisleri Birliği Dergisi'ne yazdığı yazıda, enstitünün kuruluşu için örnek aldığı modelin kaynaklarını şöyle açıklanmaktadır[10]: "Avrupa ve Amerikanın ekseri memleketlerinde vaziyet nispeten farklı bir şekilde kendini göstermektedir. Orada, sivil havacılıkla alakalı devlet daireleri, yarı resmi ve hususi müesseseler, öğretim ve eğitim müesseseleri iş ve fikir birliği ile çalışmaktadır. Üniversite, kolej, okul, yüksek okullarda ve enstitülerde verilen kurslar ve dersler, yapılan etüt, araştırmalar ve tecrübeler tatbikatta iş görececek elemanların en rasyonel bir şekilde yetişmesini temin etmektedirler."

### **3. Doç. Muammer Aksan'ın Raporu**

Gelişmeler üzerine, İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Muammer Aksan'ı ilgili kurumlarla istişarede bulunmak üzere Ankara'ya görevlendirmiş; Aksan dönüşünde rektörlüğe konu ile ilgili



bir rapor sunmuştur. Rapordan anlaşıldığına göre, İsmail İşmen'in girişimi önerisi, halihazırda Makine Fakültesi'ne bağlı olarak faaliyet gösteren ve benzer bir yaklaşımla kurulmuş bulunan Havacılık Araştırma Kurumu sebebiyle pek olumlu karşılanmamış ve hatta Aksan, Ankara'daki ziyaretlerde bu kurumu ön plana çıkarmaya çalışmıştır. Buna göre, Aksan, ziyaretlerinde "İsmail İşmen'in üniversitelerinde bir Havacılık Araştırma Kurumu bulunduğundan malumatları olmadığı için Sivil Havacılık Enstitüsü kurulmasını teklif etmiş olduğunu" [11] belirterek; görüşmecilerine Havacılık Araştırma Kurumu'nu tanıtıcı nitelikte broşürler vererek kurum hakkında bilgi vermiştir. Nihayetinde anlaşılacağı üzere, Aksan, üniversite rektörlüğüne sunmuş olduğu raporunun sonuç kısmında, "kurulmuş bulunan Havacılık Araştırma Kurumu görevleri ve çalışma konuları genişletilmek suretiyle veya Bakanlıklarca ihtiyaç duyulan teknik yardım konularının değişikliği dikkate alınarak Üniversitemizin iç iş bölümüne uygun tarzda başka bir organ kurmak suretiyle" [12] Bakanlıklara teknik yardım verilerek işbirliği yapılabileceğini önermektedir.



*Resim 4. İstanbul Teknik Üniversitesi 1951-1952 Ders Yılı Açılış Töreninde Rektör Ord. Prof. Emin Onat Tarafından İrad Edilen Nutuk*

*Kaynak: Akansel Yalçınkaya Arşivi.*

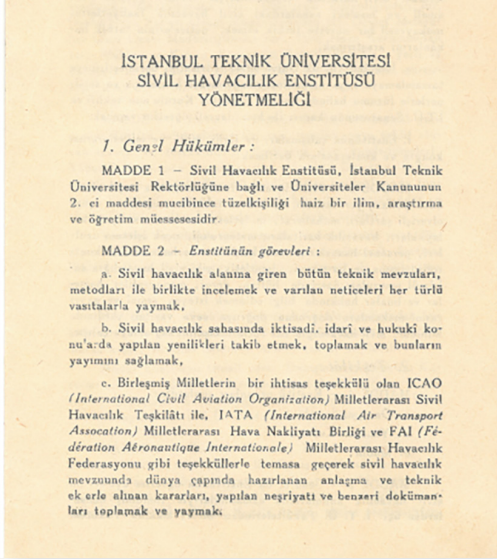
Doç. Muammer Aksan'ın menfi raporuna rağmen, Rektör Ord. Prof. Emin Onat'ın İstanbul Teknik Üniversitesi'nin 1951-1952 akademik yılı açılış konuşmasında[13]; "Türkiye, 1946 yılından beri milletlerarası sivil havacılık sözleşmesine girmiştir. Bugün sivil havacılığın hem milletlerarası birçok problemleri hem de bölgelere ve hatta memleketlere mahsus kısmen bir hal tarzına bağlanmış ve henüz halledilemiyerek tetkike bırakılmış meseleleri vardır. Bir taraftan bu sahalarla alâkadar olunurken diğer taraftan da yeni doğmakta olan problemlerle ilgilenmek, bunların çözümlerini bulmak maksadı ile bir Sivil Havacılık Enstitüsü kurmak niyetindeyiz. Bu enstitünün kuruluşunda Ulaştırma Bakanlığı bize en yakın müzaheretinde bulunacaktır. Bu enstitü, günden güne büyük bir hacim ve ehemmiyet kesbeden ve milletleri birbirine yaklaştıran bu ulaştırma vasıtasının problemlerini takip ve düşünmekte milletlerarası camiada rol alacaktır." diyerek enstitünün kuruluşuna ilişkin niyeti beyan etmiştir. Daha sonrasında, 13 Aralık 1951 tarihinde İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğü tarafından ilgili kurum ve kuruluşlara bir davetiye mektubu gönderilmiş, 28-29 Aralık 1951 tarihlerinde de enstitünün amaçları ile enstitü yönetmeliğinin görüşüldüğü Sivil Havacılık Enstitüsü Birinci Danışma Kurulu toplantısı gerçekleştirilmiştir[14].

#### 4. Sivil Havacılık Enstitüsünün Kuruluşu

Söz konusu toplantı sonucu, İstanbul Teknik Üniversitesi Senatosu, Danışma Kurulu tarafından kabul edilen yönetmeliği bir miktar değiştirerek Millî Eğitim Bakanlığı'na göndermiş, Bakanlık'ta ilgili yönetmeliği 7 Mart 1952 tarihinde kabul etmiştir. Söz konusu yönetmelik 26 Mart 1952 tarihli 8069 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğe göre, Sivil Havacılık Enstitü'nün Danışma Kurulu, Yönetim Kurulu ve Müdürlük'ten oluşan 3 organı bulunmakla birlikte, başlıca görevleri yönetmeliğin 2. maddesine göre şöyledir[15]:

- a. Sivil havacılık alanına giren bütün teknik mevzuları, metodları ile birlikte incelemek ve varılan neticeleri her türlü vasıtalarla yaymak,
- b. Sivil havacılık sahasında iktisadi, idari ve hukuki konularda yapılan yenilikleri takip etmek, toplamak ve bunların yayımını sağlamak,
- c. Birleşmiş Milletlerin bir ihtisas teşekkülü olan ICAO (International Civil Aviation Organisation = Milletlerarası Sivili Havacılık Teşkilâtı) ile, IATA (International Air Transport Association=Milletlerarası Hava Nakliyatı Birliği) ve FAI (Fédération Aéronautique Internationale = Milletlerarası Havacılık Federasyonu) gibi teşekküllerle temasa geçerek sivil havacılık mevzuunda dünya çapında hazırlanan konvansiyon ve teknik eklerle alınan kararları, yapılan neşriyatı ve benzeri dokümanları toplamak ve yaymak,
- d. Muhtelif memleketlerdeki Üniversite, millî ve milletlerarası sivil havacılık teşekkülleriyle temasa geçerek ilmî, amelî ve meslekî sahalardaki sivil havacılık faaliyetlerini mukayeseli bir surette tetkik etmek, neticelerinin tatbik imkânlarını araştırmak,
- e. İstanbul Teknik Üniversitesi tedrisatını derinleştirmeğe, tamamlamağa veya umumileştirmeğe matuf konferans ve seminerlerle lüzumu halinde Enstitü Danışma Kurulunun teklifi ve İ.T.Ü. Senatosunun kararı ile kısa devreli öğretim yapmak,
- f. Enstitünün çalışmaları ile ilgili millî ve milletlerarası kongre ve konferanslara katılmak.





Resim 5. İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü Yönetmeliği

Kaynak: Akansel Yalçınkaya Arşivi.

Bunun yanında, enstitü danışma ve yönetim kurulları belirlenmiş, yönetim kurulu, enstitü müdürü Prof. Ahmet Özel ile birlikte, Prof. Kudret Mavitan, Ord. Prof. İhsan İnan ve Ord. Prof. Hulki Erem'den oluşmuştur. Yönetmelikte yer alan geçici madde ile, İTÜ Makine Fakültesi Havacılık Araştırma Kurumu da ilga edilerek, menkul ve gayrimenkulleri enstitüye devredilmiştir[16]. Enstitünün kuruluşuna ilişkin 29 Mart 1952 tarihli Milliyet gazetesinde yer alan haberde[17]; “Memleket havacılığının inkişafını temin ve dünya havacılığı ile muvazi gitmek maksadıyla bir müddet evvel İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi'ne bağlı olarak kurulmuş olan Havacılık Araştırma Kurumu, günün artan ihtiyaçları karşısında daha geniş bir müessese haline getirilmek maksadıyla lağvedilmiş ve yerine doğrudan doğruya Rektörlüğe bağlı olan bir Sivil Havacılık Enstitüsü kurulmuştur.” denilmektedir. İşmen de, enstitünün kuruluşu sonrası, enstitünün kuruluşunun uzun bir çalışma ve araştırma sonucu gerçekleştiğini belirterek, kuruluşla ilişkin çalışmaları şöyle özetlemektedir[18]: “Teknik Üniversite ile

muhtelif devlet daireleri arasında görüşmelerin yapılması, dünyanın muhtelif üniversitelerinde sivil havacılık mevzuunun ne şekilde öğretildiğinin incelenmesi, ICAO ile doğrudan doğruya temasa geçilmesi ve memleketimizi ziyaret eden mümessilleri ile konuşmalar yapılması, Birleşmiş Milletler Teknik Yardım İdaresinden teknik talep istenilmesi, sivil havacılık mevzuunda memleketin salahiyyetli şahıslarının bir Danışma Kurulu teşkil ederek Teknik Üniversitedeki çalışmaları, çalışma programı ve bütçe tasarısı gerekçesinin hazırlanması, Enstitü yönetmeliğinin kaleme alınması, incelenmesi ve kabul edilmesi...” Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi’nin 4. Cildinde ise, enstitünün kuruluşu bağlamında, 1944’te Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı’nın kurulması ve Türkiye’nin de 1945’te bu kurumun koyduğu kuralları benimsemesi sonucu, 1952’de Ulaştırma Bakanlığı’nın teklifi üzerine ayrıca rektörlüğe bağlı bir Sivil Havacılık Enstitüsü kurulmuştur. Amacı havacılıkla ilgili her türlü konuda ve özellikle İTÜ’de temsil edilen uçak mühendisliği ve havaalanı yapımı gibi havacılıkla ilgili inşaat mühendisliği konularında bilgi toplayıp üretmektir[19].

#### 4.1. Enstitü Faaliyetleri

Sivil Havacılık Enstitüsü’nün yönetmeliğinde yer verilen amaçlarına ulaşma adına gerçekleştirdiği faaliyetler konferanslar, film gösterimleri, yayın faaliyetleri ve bilirkişilik olmak üzere dört kategoride değerlendirilebilir. Bunun dışında, özellikle enstitü faaliyetlerinin epey ilerlemiş olduğu Hava Hukuku konusunda İstanbul Teknik Üniversitesi’ndeki öğrencilere dersler verilmektedir. Bununla birlikte, 1957 yılı Nisan ayında İngiltere’deki College of Aeronautics’ten Prof. Hemp ve Mr. Trotman tarafından enstitüde “Uçak Yapısı ve Mukavemeti” hakkında 15 günlük bir kurs tertip edilmiştir[20]. Enstitü, havacılık konuları ile ilgili aşağıdaki tabloda yer alan birçok konferansa da ev sahipliği yapmıştır.

Çizelge-1: Sivil Havacılık Enstitüsünde Verilen Konferanslar

| Tarih     | Konu  | Konuk  |
|-----------|---|--|
| 8.3.1955  | Havacılıkta Meteorolojinin Ehemmiyeti                             | Başvekalet Devlet Meteoroloji İşleri Umum Müdürü Fuat Adalı                      |
| 29.3.1955 | Hava Meydanları Kaplamaları                                       | Nafia Vekaleti Hava Meydanları İnşaat Müdür Yardımcısı Vedat Urul                |
| 5.4.1955  | Hava Meydanlarında Seyrüsefer ve İniş Yardımcıları                | Nafia Vekaleti Hava Meydanları İnşaat Müdürlüğü Şefi Yük. Müh. Sabahattin Fenmen |
| 12.4.1955 | Sivil Havacılıkta Helikopter                                      | Devlet Havayolları Umum Müdürlüğü Yük. Müh. Emel Dilmen                          |
| 14.9.1955 | Aero-Elastictif Problemleri                                       | Prof. Arnold   |
| 14.9.1955 | Yüksek Hızlara Mahsus Yapı Alaşımları                             | Prof. Duwez  |
| 1.4.1956  | Füzeler ve Güdümlü Mermilerle Yıldızlararası Seyahatin Ehemmiyeti | Milletlerarası Füzeler ve Güdümlü Mermiler Kongresi Başkanı M. Venturini         |
| 1.3.1957  | Jetler ve Roketler  | Fransız Evole Nationale Superieure de l'Aeronautique'ten Prof. M. Boudigues      |

*Kaynak: Milliyet gazetesinin ilgili tarihlerdeki haberleri ile Terzioğlu, a.g.e., s.133'den derlenmiştir.*



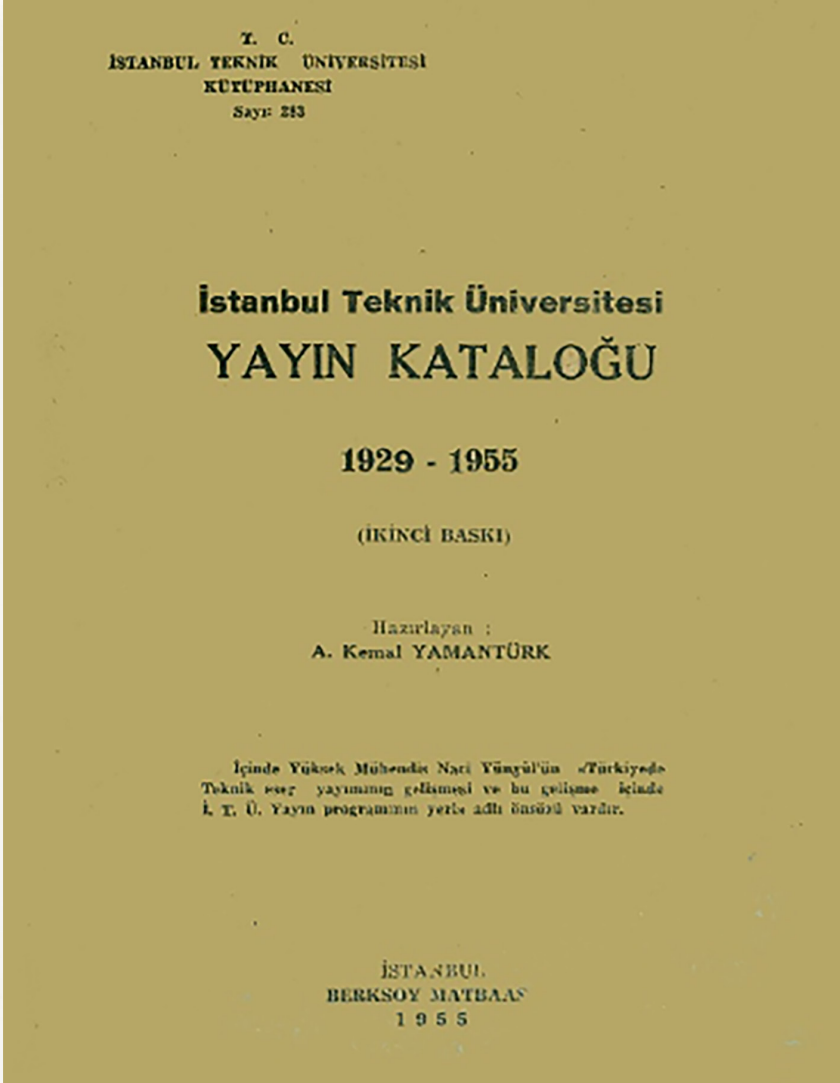
Söz konusu konferanslarla birlikte, Enstitü, havacılık filmlerinin gösterimlerini de tertiplemiştir. Örneğin, 19 Aralık 1954 tarihli Milliyet gazetesinde yer alan haberde; “Enstitümüzün tertip ettiği Havacılık Kültür Filmleri serisinin ilki 21 Aralık 1954 Salı günü Gümüşsuyu binası A.501 no.lu amfide gösterilecektir.” [21] denilmektedir. Fakat, sanırsınız ki, söz konusu gösterimler ya çok uzun soluklu olamamış veyahut da daha kaliteli gösterim yapmak amacıyla enstitü harekete geçmiş ve 6, 8 ve 10 Şubat 1955 [22] tarihlerinde gazetelere 16 mm.lik bir sesli sinema makinesi alınması hususunda ilan verilmiştir.



*Resim 6. Havacılık Kültür Filmleri*

*Kaynak: Milliyet Gazetesi Arşivi.*

Enstitü, ilgili faaliyetler yanında, kuruluş amaçları arasında sayılan neşriyat çalışmalarına da büyük oranda yer vererek, o dönem için oldukça zayıf olan havacılık literatürüne hem telif hem de tercüme eserlerle kapsamlı ve önemli bir katkı yapmıştır.



*Resim 7. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayın Kataloğu 1929-1955*

*Kaynak: (<http://www.oktayaras.com/istanbul-teknik-universitesi-yayin-katalogu-1929-1955/tr/46368> Erişim Tarihi: 24.2.2022)*

## 4.2. Sivil Havacılık Enstitüsü Neşriyatı

Enstitü yukarıda bahsedildiği üzere yalnızca film gösterimleri ve konferanslar düzenlemekle kalmamış, dahası özellikle o dönem için Türkiye’de çok zayıf olan sivil havacılık literatürünü geliştirmek için de Tablo 2.’den görülebileceği üzere oldukça yoğun bir neşriyat faaliyeti gerçekleştirmiştir. Zira, enstitünün, sivil havacılık alanına giren, teknik, iktisadi, idari hukuki konularda yapılan neşriyatı toplamak ve bunları yayınlamakla görevli olduğu görülmektedir[23]. Söz konusu bu neşriyat sivil havacılık faaliyetlerine ilişkin teknik ve sosyal konulardaki telif ve tercüme eserlerden oluşmaktadır. Neşriyatın o dönem için önemli oranda satış ve dağıtımının yapıldığı şu ifadelerden anlaşılmaktadır[24]: “Üniversite Döner Sermaye Müdürlüğü Kitap Tevzi Müessesesi vasıtasıyla satılan kitaplarımızdan başka Enstitü Yönetim Kurulunun faydalı gördüğü menafii umumiyeye hadim müesseselerle eşhasa İTÜ Yönetmelik esaslarına istinaden neşriyatımızdan parasız olarak göndermekteyiz.” Söz konusu bu durumu teyit eden husus, bugün birçok sahaftan enstitü yayınlarının parasız olarak gönderilen şahıs ve/veya kurum kütüphanesi tasfiye nüshalarının kolaylıkla temin edilebilmesidir.

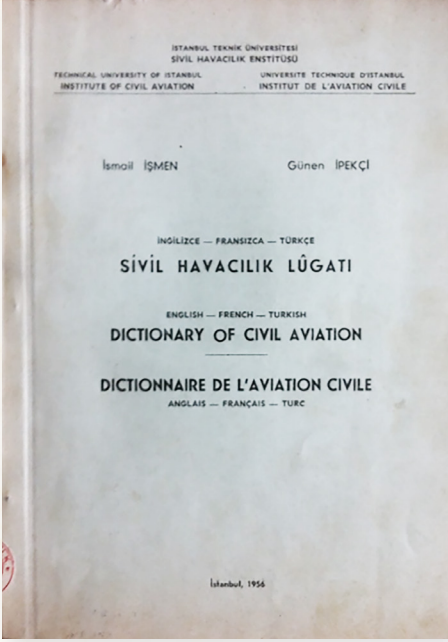
Enstitünün neşriyatının tamamı günümüzde maalesef tek bir kütüphanede bulunmamakta ve birden çok kütüphaneye dağılmış durumdadır. Enstitünün neşrettiği ve Tablo 2.’de yer alan eserleri belirleyebilmek amacıyla ilkin İstanbul Teknik Üniversitesi’nin 1929 ile 1955 yılları arasındaki yayınlarını içeren ve A. Kemal Yamantürk tarafından hazırlanan İstanbul Teknik Üniversitesi Yayın Kataloğu 1929-1955 [25] adlı eserin yanında Milli Kütüphane, İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi, TBMM Kütüphanesi, İstanbul Üniversitesi Merkez Kütüphanesi ile TO-KAT Ulusal Toplu Katalog’dan yararlanılarak bir derlenme yapılmıştır.



Çizelge-2: Sivil Havacılık Enstitüsü Neşriyatı

| Sıra No | Telif Eserler   | Yazar                          | Basım Tarihi |
|---------|---|--------------------------------|--------------|
| 1       | Türk Sivil Havacılık Mevzuatı   | Mahmut Marşan                  | 1954         |
| 2       | İngilizce-Fransızca-Türkçe Sivil Havacılık Lügatı   | İsmail İşmen-Günen İpekçi      | 1956         |
| 3       | Türk Sivil Havacılık Lügatı   | İsmail İşmen-Günen İpekçi      | 1956         |
| 4       | Havacılık Yılığ, 1956-1957  | İsmail İşmen                   | 1958         |
| 5       | Milletlerarası tarifesiz hava servislerinin ICAO çevresinde ve Avrupa dahilinde gelişmesi                       | Mahmut Marşan                  | 1960         |
| 6       | Hareketin Stabilitesi   | Fuat Pasin                     | 1963         |
| 7       | Boyut Analizi ve Bazı Boyutsuz Katsayıların Fiziki Manaları   | Necip Yüksel                   | 1963         |
| 8       | Boyut analizi ve bazı boyutsuz katsayıların fiziki manaları   | Necip Yüksel                   | 1963         |
| 9       | The Air Carrier Liability Under Turkish Law   | Mahmut Marşan                  | 1965         |
| 10      | İngilizce-Türkçe Meteoroloji Terimleri Sözlüğü  | Kenan Sarıoğlu-İbrahim Yücelen | 1970         |
| 11      | "Loping": Takla Hareketi  | Ziya Gökalp Özelgin            | 1979         |
| Sıra No | Tercüme Eserler   | Tercüme Eden                   | Basım Tarihi |
| 11      | Milletlerarası Sivil Havacılık Teşkilatının 1951 yılı faaliyeti   | İsmail İşmen                   | 1952         |
| 12      | Hava gemilerinin uçuşa elverişliliği: milletlerarası sivil havacılık anlaşmasına ek 8                           | Zübeyir Demirgüç               | 1953         |
| 13      | Mahalli Hava Servisleri Bakımından Avrupa Şirketleri Arasındaki Ticari ve Teknik İşbirliğinin Bugünkü Şekilleri | Fahri Terzioğlu                | 1953         |
| 14      | Milletlerarası Sivil Havacılık Teşkilatının 1952 yılı faaliyeti   | İsmail İşmen                   | 1953         |

|    |  |                    |      |
|----|--|--------------------|------|
| 15 | Hava seyrüsefer servisleri için usuller telekomünikasyon usulleri                              | Muammer Aksan      | 1954 |
| 16 | Milletlerarası standartlar ve tavsiye edilen usuller: personele lisans verilmesi               | Emel Dilmen        | 1954 |
| 17 | Havacılık kazaları tahkikat el kitabı  |                    | 1955 |
| 18 | Arama ve kurtarma el kitabı  | Fahri Terzioğlu    | 1955 |
| 19 | Milletlerarası standartlar ve tavsiye edilen usuller: havacılık haberleşme servisleri          | Muammer Aksan      | 1955 |
| 20 | Havadan yapılan ziraat işleri  | Fahri Terzioğlu    | 1957 |
| 21 | Hava gemisi kumandanının hukuki statüsü ve milletlerarası hava hukuku anlaşmaları              | Fahri Terzioğlu    | 1957 |
| 22 | Uçaklarda elektro-termik buz giderme   | Fahri Terzioğlu    | 1958 |
| 23 | Uçaklarda elektro-termik buz giderme   | Fahri Terzioğlu    | 1958 |
| 24 | Milletlerarası hava hukukunda Roma hukuku ve 'Cujus Est Solum' prensibi                        | Bülbün Öz          | 1959 |
| 25 | Kullanılmış ticari uçakların 1959-1965 fiyatları: araştırma raporu                             |                    | 1960 |
| 26 | Avrupa havacılığı ve müşterek pazar  | Oktay Ülkügüner    | 1960 |
| 27 | Birleşik Amerika Devletlerinde Hava Gemilerinin Ziraatte Kullanılması                          | Muammer Öviz       | 1961 |
| 28 | Havadan yapılan ziraat ve koruma işlerinde kullanılan modern hava gemileri ve teçhizatları     | Fahri Terzioğlu    | 1961 |
| 29 | Tepkili Uzak Mesafe Uçakları İçin Gerekli Pist Uzunlukları                                     | Fahri Terzioğlu    | 1962 |
| 30 | Performans kodlarının tekamülü: İniş hakkında gelecek nizamnameler                             | Fahri Terzioğlu    | 1963 |
| 31 | Hava nakliyatı trafiği ve idaresi  | M. Ziyaettin Süder | 1965 |
| 32 | Havadan yapılan işler: havadan yapılan işler için sivil havacılığı kullanmanın genel bir etüdü | Mahmut Marşan      | 1965 |
| 33 | Ziraatta çalışan pilotlar için rehber: sabit satırlı uçaklar                                   | Fahri Terzioğlu    | 1966 |



*Resim 8. Sivil Havacılık Lügati*

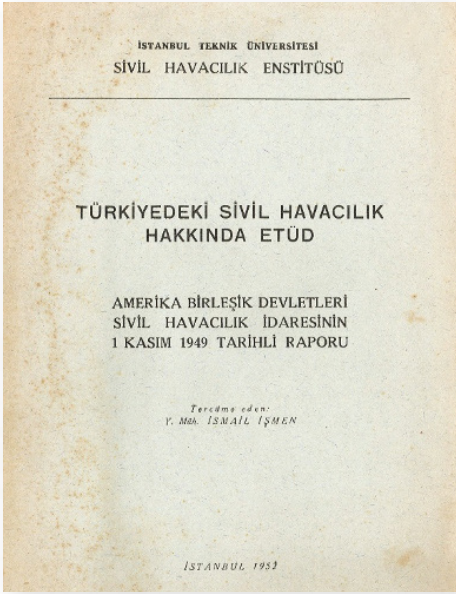
*Kaynak: Akansel Yalçınkaya Arşivi.*

Enstitünün yayımları incelendiğinde, sivil havacılığın teknik boyutları yanında ticari ve hukuki kısımlarını da gözeten ve o dönem için çok çeşitli ve zengin bir yayın politikası izlediği görülmektedir. Enstitü neşriyatının çeviri eserlerinden biri olan Türkiye'deki Sivil Havacılık Hakkında Etüd [26], Yüksek Mühendis İsmail İşmen tarafından dilimize kazandırılan ve Türkiye'de dönemin sivil havacılık faaliyetlerine ilişkin önemli ve kapsamlı bir bakış sunmaktadır. Söz konusu rapor, Hiram Broiles, Francis J. Rhody Jr. ile Cecil S. Fuller adlı ekip tarafından Türkiye Cumhuriyeti Hükümetinin talebi üzerine 21 Haziran ile 1 Ağustos tarihleri arasındaki çalışmaları neticesinde hazırlanan ve ABD Ticaret Bakanlığı Sivil Havacılık Dairesi tarafından neşredilen Survey of Civil Aviation in Turkey [27] adlı ve 1949 tarihli raporun birebir tercümesidir. Bahse konu raporun aslı, Harvard Üniversitesi Baker Kütüphanesi katalogunda yer almaktadır.

Raporda, genel olarak Türkiye'deki halihazırda mevcut hava meydanları olan İstanbul, Ankara ve Adana meydanlarının o günkü durumu ile gele-



cekteki gelişme planlarına ilişkin bilgiler yanında hava seyrüsefer kolaylıkları ile havaalanlarındaki yardımcı tesislere ilişkin analiz ve önerilere yer verilmiştir. Bunun yanında, raporun fiziki olarak daha cüzi bir bölümünü oluşturmakla birlikte, Türkiye'deki sivil havacılık faaliyetlerinin teşkilatlandırılması hususunda da önemli tavsiyelerde bulunduğu görülmektedir. Buna göre, 1954 yılında Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde kurulan Sivil Havacılık Dairesi Başkanlığı'nın bu rapora ve bu raporda yer alan uzman görüşlerine binaen ihdas edildiği zikredilebilir. Zira, raporda; "Türkiye'deki bütün sivil havacılık hakkında kanunî salahiyyete mâlik bir Sivil Havacılık Dairesinin tesisi için gerekli kanunların geçirilmesi" ve "Sivil Havacılık Dairesinin uçak işletmesi, hava yolları ve mali işler şubesinden ibaret üç esas kısma başkanlık eden bir Genel Müdürlük şeklinde teşkilatlandırılması" tavsiye olunmuştur[28].



**Resim 9. Türkiye'deki Sivil Havacılık Hakkında Etüd**

**Kaynak:** Akansel Yalçınkaya Arşivi.



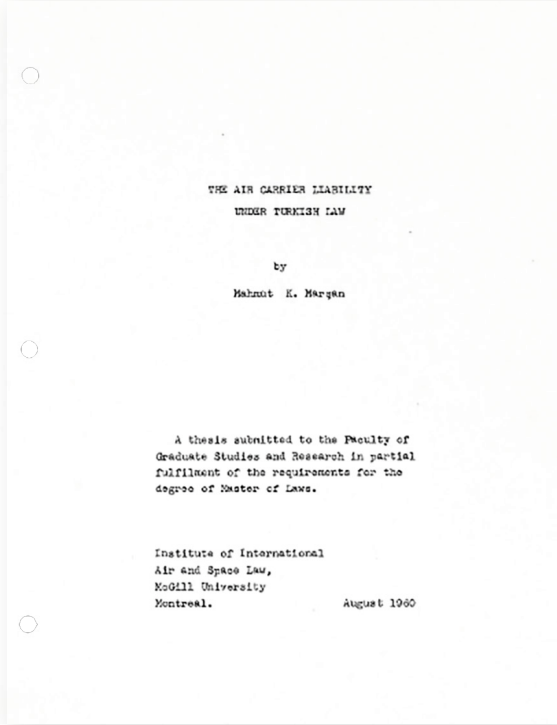
**Resim 10. Havacılık Yıllığı 1956-1957**

**Kaynak:** Tayyareci Vecihi Hürkuş Müzesi Derneği Arşivi (<https://pt-br.facebook.com/tayyarecivecihihurkus-> Erişim Tarihi: 24.2.2022)

Enstitü tarafından 1955 yılında yayınlanan bir diğer tercüme eser ise, SAS Havayolları'na ilişkin İskandinav Hava Hatları Sistemi (SAS) [29] adlı ve Fransız Hava Nakliyat Enstitüsü (IFTA) yayınlarından Le Scandinavian Airlines System (SAS)'ın Fransızcadan birebir tercümesi niteliğindeki yayındır. Eserin maksadının, bugün de halihazırda faaliyetlerini aynı adla sürdürmekte olan ve İsveç, Danimarka ile Norveç gibi İskandinav ülkelerinin havayolu taşımacılığı alanındaki ortaklaşa bir iştiraki konumundaki SAS Havayolları'nın "teşkilatını anlatmak ve İskandinav misalini takip etmek isteyen memleketlere SAS'ın ne dereceye kadar numune olacağını göstermek" olduğu zikredilmektedir. Eserde, "SAS'ın teşekkülü, hava nakliyatı servislerinin müşterek tesahüp ve işletmesi alanında, senelerce yapılan inceleme ve tecrübe gayretlerinin, İskandinav memleketi müsmir olmasını bariz bir şekilde gösterir." denilerek SAS'ın o dönemki başarısı ve örnekliği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, SAS'ın tarihçesi, İskandinav devletlerin SAS ile ilgili anlaşma metni ile buna mukabil kararları içeren eserin, ne SAS ne de başka bir havacılık müessesesi ile ilgili telif veya tercüme bir benzerinin yerli yazında mevcut bulunmadığını üzümlere belirtmek gerekmektedir.

Dikkatle incelendiğinde, enstitü neşriyatının önemli bir kısmının bugün dahi pek gelişmemiş bir görünüm arz eden ve o dönem için oldukça yeni katkılar sunan hava hukuku yayınlarından oluştuğu görülmektedir. Bunda, hiç kuşkusuz ülkemizin ilk ve önemli hava hukuku hocalarından Mahmut Marşan'ın payı büyüktür. 1957 ile 1958 yıllarında İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü tarafından hava hukuku konusunda araştırmalar yapmak üzere bu alandaki en önemli araştırma kurumu olan Kanada'daki McGill Üniversitesi Hava ve Uzak Hukuku Enstitüsü'ne gönderilen Marşan, bu iki yıllık süre sonunda, 1960 yılında The Air Carrier Liability under Turkish Law [30] adlı tezi ile master derecesini almaya hak kazanmıştır. Söz konusu tez, tam beş yıl sonra enstitü tarafından İngilizce olarak ve aynı adla neşredilerek [31], enstitünün sözlükler hariç tutulursa ilk yabancı dildeki yayını olmuştur. Eser, daha sonra hava hukuku literatürü içinde müstakil bir yer işgal edecek olan hava taşıyıcısının sorumluluğu konusunda Türkiye'de ve Türkiye'ye ilişkin yapılmış ilk çalışma özelliğini haizdir. Mar-

şan tarafından derlenerek enstitü tarafından neşredilen Milletlerarası Tarifesiz Hava Servislerinin ICAO Çevresinde ve Avrupa Dahilinde Gelişmesi [32] adlı eser ise, “tarifesiz hava seferlerinin ICAO ve Avrupa’da gelişmesinin bazı muayyen kısımlarını” ele almaktadır[33].



*Resim 11. The Air Carrier Liability under Turkish Law*

*Kaynak: McGill Üniversitesi Hava ve Uzay Hukuku Enstitüsü Dijital Koleksiyonu (<https://escholarship.mcgill.ca/concern/theses/pk02cf48w?locale=en>) -Erişim Tarihi: 24.2.2022)*

Enstitü neşriyatı arasında oldukça ayrıksı bir yerde duran ve o güne değin yayınlanan eserlerden hem biçim hem de bir nebze içerik olarak ayrışan eser ise, Yüksek Mühendis İsmail İşmen tarafından yayına hazırlanan Havacılık Yıllığı 1956-1957 [34] adlı eserdir. Önsözünde, “Sivil Havacılık Enstitüsünün gayelerinden biri de havacılık sahasına giren bütün teknik mevzuları metodları ile birlikte incelemek ve varılan neticeleri her türlü vasıtalarla yaymaktır.” şeklindeki bir girizgahla, esasında yıllığın bir seri olarak izleyen yıllarda da neşredilmesinin tasavvur edildiği ve bu sebeple de eserin Havacılık



Yıllığı'nın "ilk kitabı"\* olarak zikredildiği görülmektedir. Havacılığı Yaratan Hadiseler, Sivil Havacılığın Tekâmülü, Havacılığın Unsurları ve Havacılığın Kronolojisi adlı 4 kısımdan müteşekkil eser, yakından incelendiğinde bir yıllıktan ziyade sivil havacılığın teknik ve ticari veçhelerine dönük bir tarih derlemesi hüviyetindedir. Bu hususta, İşmen önsöz bölümünde yıllığın gayesini vurgularken; "...Havacılık Yıllığı bir tarih bülteni veya böyle bir bültenin bir kısmı olmak iddiasında değildir. Burada gayemiz, havacılıkla alâkalı eski veya yeni vak'aların, icat veya inkişafaların bir hikayesini vermektir. Havacılığı meraklı aleminde bir gezinti yapmak isteyen okuyucu kendini alâkadar edebilecek bölümleri takip edecektir." [35] demektedir.

Böylesi bir derlemenin haliyle hayli eklektik bir yapıya sahip olduğunu da not düşmek gerekmektedir. Zira, örneğin Havacılığı Yaratan Hadiseler adlı kısımda bir yandan uçağın mucidi ABD'li Wright Kardeşler ile "Atlantik Fatihi" Charles A. Lindbergh gibi şahsiyetler hakkında yazılar yer alırken, öte yandan ülkemizde havacılığın ilk nüvelerinin teşkilinde önemli bir isim olan Süreyya (İlmen) Paşa ile uçan ilk Türk kadını Belkıs Şevket Hanım gibi isimler bir arada ve aynı bölümde zikredilmektedir. Bahse konu eklektik yapının önemli göstergelerinden biri, genelde eserlerin sonunda yer verilen bibliyografyaya eserin başında önsözden sonra; "Bu bibliyografya, işbu kitabın muhtelif bölümlerinin hazırlanmasında istifade edilen yazı ve eserleri gösterdiği gibi..." [36] ifadesiyle yer verilmesidir. Eserle ilgili zikredilmesi gereken belki de son husus, eserin Süreyya (İlmen) Paşa röportajı, Belkıs Şevket Hanım'ın "Tayeran Ederken" adlı yazısı, Halit Kıvanç'ın Sabiha Gökçen röportajı ve Devlet Hava Yolları eski müdürlerinden Rıza Çerçel'in Türkiye'deki sivil havacılığa ilişkin yazısı gibi muhtevasıyla bugünden bakıldığında günümüzde havacılık tarihi konularında "çalışmaya çalışan" bir avuç araştırmacı için oldukça zengin bir içerik sunduğudur.

### 5. Değerlendirme ve Sonuç

İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü, hem akademik hem de pratik havacılık alanındaki katkıları bağlamında, 1950'li yılların Türkiye'sinde önemli bir kurum olmuş, özellikle her ne kadar aralarında resmi bir

bağlantı bulunmasa da bugün İstanbul Teknik Üniversitesi çatısı altındaki Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi'nin nüvesini oluşturmuştur. İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü bu yazıda konu edindiğimiz ve bir kısmını ele aldığımız neşriyatı ile özellikle havacılık literatürüne o dönem için olduğu kadar bu dönem için de önemli bir katkıda bulunmuştur. Her ne kadar, havacılık akademisyası söz konusu neşriyata yoğun bir ilgi göstermemiş olsa da, enstitünün neşrettiği havacılık külliyatı bugün birçok kütüphanede havacılık araştırmacılarının ilgisini ve kullanımını beklemektedir. Dahası, o güne değin Türkiye'de sivil havacılık alanında kurulmuş bulunan ilk üniversiter düzeydeki kurum olan enstitü, ne genel olarak sivil havacılık tarihi ne de özelde sivil havacılık eğitimi tarihinde layıkıyla ele alınıp incelenmemiştir.

Gerçekleştirdiği etkinlikler ve yayınladığı eserler ile döneminin havacılık camiası açısından oldukça önemli bir yere sahip olan Sivil Havacılık Enstitüsü'nün faaliyetlerine ne zaman son verdiği veya lağvedildiği ise maalesef bilinmemektedir. Ne İstanbul Teknik Üniversitesi Arşiv Müdürlüğü'nde ne de biri Prof. Dr. Kazım Çeçen tarafından kaleme alınan İstanbul Teknik Üniversitesi'nin Kısa Tarihçesi [37] adlı kitap ile İTÜ'nün daha güncel bir kurum tarihi olan İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz 'de [38] de enstitüye ilişkin hiçbir bilgi yer almamaktadır. Hatta, havacılık eğitimindeki önemli ekollerden biri olan İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi'nin kurum tarihçesinde de [39], enstitüden herhangi bir bahis geçmemekte, fakülte tarihi daha önce zikredilen ve 1941'de kurulan bölüme dayandırılmaktadır. Dileriz ki, ileride yapılacak araştırmalarla, karanlıkta kalmış bu önemli eğitim kurumu ve neşriyatı, daha detaylı bir biçimde birçok yönüyle ilgililere tanıtılarak, özellikle oldukça zayıf olan havacılık eğitimi tarihine katkı sağlanır.

### Teşekkür

Çalışma kapsamında iletişime geçtiğim ve babasıyla ilgili bilgileri paylaşan İsmail İşmen'in kızı Belkıs Somer ile bir görsele ulaşmamda yardımlarını gördüğüm İstanbul Müzayede'den Kurtuluş Kıran'a teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKÇA

- [1] F. M. Dervişoğlu, *Nuri Demirağ: Türkiye'nin Havacılık Efsanesi*, Ötügen Neşriyat, 2007, s.106.
- [2] <https://uubf.itu.edu.tr/hakkimizda/kurumtarihi> (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2019).
- [3] F. Terzioğlu, "Sivil Havacılık Enstitüsü", *Havacılık Yıllığı 1956-1957*, (ed.) İsmail İşmen, İstanbul: İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü Neşriyatı, 1957, s.115-130.
- [4] Terzioğlu, a.g.m., s.115.
- [5] <http://www.oktayaras.com/ismail-ismen/tr/29159> (Erişim tarihi: 2 Mayıs 2019).
- [6] Terzioğlu, a.g.m., s.122.
- [7] Ulaştırma Bakanlığı Özel Kalem Müdürlüğü 10 Temmuz 1951 tarih ve 92 sayılı yazı.
- [8] Bayındırlık Bakanlığı Hava Meydanları İnşaat Müdürlüğü 18 Temmuz 1951 tarih ve 2156 sayılı yazı.
- [9] Terzioğlu, a.g.m., s.118-119.
- [10] İ. İşmen, "Sivil Havacılık Enstitüsü", *Türk Yüksek Mühendisleri Birliği Dergisi*, S.17, 1952, s.59.
- [11] Terzioğlu, a.g.m., s.121.
- [12] Terzioğlu, a.g.m., s.121-122.
- [13] *İstanbul Teknik Üniversitesi 1951-1952 Ders Yılı Açılış Töreninde Rektör Ord. Prof. Emin Onat Tarafından İrad Edilen Nutuk*, İstanbul: Kurtuluş Basımevi, 1951, s.16.
- [14] İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğü 13 Aralık 1951 tarih ve 8320 sayılı yazı.
- [15] 26 Mart 1952 tarihli 8069 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü Yönetmeliği.
- [16] Terzioğlu, a.g.m., s.128.
- [17] "Sivil havacılık Enstitüsü kuruldu", *Milliyet*, 29 Mart 1952.
- [18] İ. İşmen, "Sivil Havacılık Enstitüsü", *Türk Ekonomisi*, C.10, S.107, s.140-141.
- [19] Tarih Vakfı, *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi*, İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları, 1994, s.240.
- [20] Terzioğlu, a.g.m., s.130.
- [21] "İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü Müdürlüğü'nden", *Milliyet*, 19 Aralık 1954.



- [22] “İstanbul Teknik Üniversitesi Sivil Havacılık Enstitüsü Müdürlüğü’nden”, *Milliyet*, 10 Şubat 1955.
- [23] Terzioğlu, a.g.m., s.129.
- [24] Terzioğlu, a.g.m., s.131. Enstitü neşriyatının dağıtıldığı söz konusu şahıs ve kurumların ayrıntılı bir listesi için bu kaynağa bakılabilir.
- [25] A. K. Yamantürk, *İstanbul Teknik Üniversitesi Yayın Kataloğu 1929-1955*, İstanbul: İTÜ Kütüphanesi, 1955.
- [26] *Türkiye’deki Sivil Havacılık Hakkında Etüd: Amerika Birleşik Devletleri Sivil Havacılık İdaresinin 1 Kasım 1949 Tarihli Raporu*, (Çev. Y. Müh. İsmail İşmen), İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü, 1952.
- [27] *Survey of Civil Aviation in Turkey*, U.S. Department of Commerce Civil Aeronautics Administration, 1949.
- [28] *Türkiye’deki Sivil Havacılık Hakkında Etüd: Amerika Birleşik Devletleri Sivil Havacılık İdaresinin 1 Kasım 1949 Tarihli Raporu*, (Çev. Y. Müh. İsmail İşmen), İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü, 1952, s.27.
- [29] *İskandinav Hava Hatları Sistemi (SAS)*, (Çev. Prof. Y. Müh. Fahri Terzioğlu), İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü, 1955.
- [30] M. Marşan, *The air carrier liability under Turkish law*. (Master thesis) McGill University Institute of Air & Space Law, 1960.
- [31] M. Marşan, *The air carrier liability under Turkish law*. İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü, 1965.
- [32] M. Marşan, *Milletlerarası Tarifersiz Hava Servislerinin ICAO Çevresinde ve Avrupa Dahilinde Gelişmesi*, İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü, 1960.
- [33] Marşan, a.g.e., s.1.
- [34] İ. İşmen (Haz.), *Havacılık Yıllığı 1956-1957*, İTÜ Sivil Havacılık Enstitüsü, 1958.
- [35] İşmen, a.g.e., 1958, s.III.
- [36] İşmen, a.g.e., 1958, s.XIII.
- [37] K. Çeçen, *İstanbul Teknik Üniversitesi’nin Kısa Tarihçesi*, İTÜ Vakfı Yayınları, 1990.
- [38] M. Karaca (Ed.), *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*, İTÜ Vakfı Yayınları, 2013.
- [39] <https://uubf.itu.edu.tr/hakkimizda/kurumtarihi> (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2019).



# BAUHAUS VE KÖY ENSTİTÜLERİNDE EĞİTİM DENEYİMLERİ

*Asena Kübra İmren\**  
*Levent Arıdağ\*\**

## ÖZ

Kendi imalatçısı olarak insan ekosistemde yarattığı çevresel krizlerle iç içedir. Maddeyi işleyerek deneyim kazanan ve “zanaatkar” olan insan ise problem çözmeye yatkın olarak ekosisteme daha adaptedir. Yapararak üreten bir disiplin olarak mimarlığın problemlerinden biri, bu deneyimi şekillendiren becerilerin oluşmasını sağlayacak öğrenme alanlarının ve deneyimin inşa edileceği mekânsal organizasyonların araştırılmasıdır. Çalışmada, Sen-

\* Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Kocaeli- Türkiye, [asenakubra.imren2016@gtu.edu.tr](mailto:asenakubra.imren2016@gtu.edu.tr)

\*\* Gebze Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Kocaeli - Türkiye, [leventaridag@gtu.edu.tr](mailto:leventaridag@gtu.edu.tr), [www.leventaridag.com](http://www.leventaridag.com)



nett'in "Zanaatkar" kavramıyla ilişkilendirdiği beceri kazanma aşamaları ile Köy Enstitüleri ve Bauhaus Okullarına ait strateji ve manifestoların yarattığı mekânsal durumlar araştırılarak bu mekânsal deneyimlerden günümüz eğitim modellerinin tasarımı için potansiyel ilkeler belirlenmeye çalışılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Mimarlık Eğitimi, Eğitim Mekânları, Gelecek Eğitim Modelleri, Bauhaus Ekolü, Köy Enstitüleri

## 1. Giriş

Hem doğal kaynaklar hem iklim değişikliği bakımından insan, imal ettiği maddi bir krizle yüz yüzedir. Bu maddi krizle baş etmek için hem imal ettiği şeyleri hem bunları kullanım şekli de değiştirmeye mecburdur. Binaların yapımında ve ulaşımında farklı tarzları öğrenmeye ve tutumlu olmaya alıştıran ritüelleri tasarlamaya ihtiyaç duymaktadır. Hızla gelişen teknoloji ile giderek daha fazla birbirine bağlanan ekosistemde, dünyanın çeşitli yerlerinde ikamet eden bireylerin ekosistem adına iş birliği yapmaları, kültürel nüansları anlamaları ve çoğu durumda bu ritüellerini geliştirmek için dijital araçları kullanmaları/değiştirmeleri beklenmektedir.

Sadece düşünen değil aynı zamanda faaliyette de bulunan bir canlı olan insan, bireysel ve toplumsal yaşama dair pratik gereksinimlerini ve dışavurumunu, maddeyi işleyerek karşılamaktadır. İnsanların maddeye dayanan gereksinimlerini karşılamak için yapılan, öğrenimle birlikte deneyim, beceri ve ustalık gerektiren iş ise "zanaat" olarak adlandırılır [1]. Bu olgulara dayandırıldığında, insan kendi imalatçısı durumundadır ve yarattığı ekolojik kriz nedeniyle de çevrenin iyi zanaatkârı olmaya ihtiyaç duymaktadır. Zihnimizde zanaatkar, yalnızca atölyesinde çalışan bir marangoz ya da çömlekçi olarak belirse de Sennett'e göre, zanaatkârlık temel insan dürtüsüyle kişinin görevlerini kendisi için iyi yapmasıdır. Sennett "Zanaatkar" kitabında, zanaatı ve zanaatkârı tanımlarken doktoru, laboratuvar teknisyenini, mimarı, yazılımcıyı, enstrümanını imal eden müzisyeni ele almakta yani zanaatkârlığın emeğin bütün çeşitlerine varoluşsal bir amaçla uzandığını belirtmektedir. Tüm bu zanaatkârların ortak

özelliğinin, uzun bir zaman aralığında beceri edinmesi ve beceriyi yalnızca imal etmek için değil, sorunlar karşısında imal ettiğini tamir etmek için de kullanılabilmesidir. Sorunun çözümü ve sorunu bulma zanaatkarın zihninde birbiriyle sıkı sıkıya ilişkilidir. Bu nedenle, Sennett'in Pandora'nın kutusu olarak ifade ettiği insan imalatı olan sorunlar karşısında zanaatkar, "Nasıl?" sorusu kadar "Niçin?" sorusuna da cevap aramaktadır. Dolayısıyla zanaatkâr hem Pandora'nın gölgesinde durabilir hem de bu gölgenin dışına çıkabilmektedir. [2].

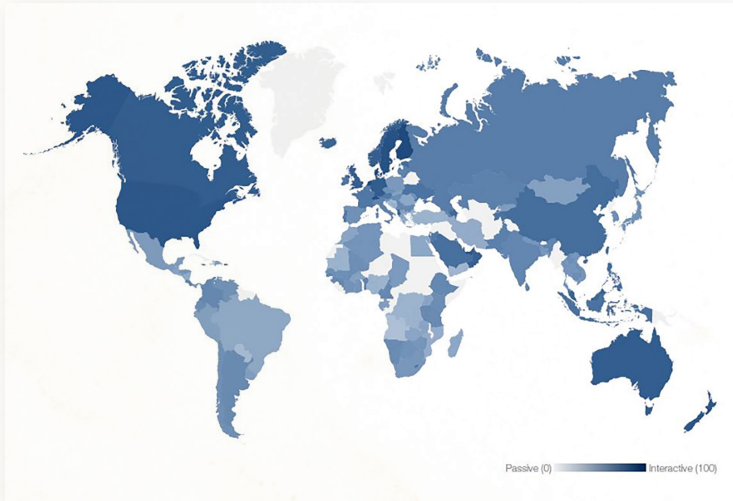
Arendt'e göre çalışan/işleyen insan iki ayrı boyuta ayrılmaktadır. Birincisi genellikle akılcı olmayan bir bedensel mevcudiyetle çalışmanın kendisini bir amaç haline getiren "Animal Laborens" (çalışan hayvan) iken bunun tersine "Homo Faber" (araç yapan insan) ise emek ve pratiğin hâkimi olarak muhakeme gücü ile alet yapma ve bunların niteliklerini sınırsızca değiştirebilme becerisine sahiptir. Animal laborens "Nasıl?" sorusuna odaklanmışken, Homo Faber ise "Niçin?" sorusuna odaklanır [3]. Sennett, bu duruma Oppenheimer'ın atom bombası hakkında duyduğu pişmanlık ve Eichmann'ın gaz odalarını daha etkin hale getirmesi saplantısını örnek göstermiş, bir şeyi çalıştırabilme faaliyetinde muhakeme yoksunluğunun ciddiyetini ifade etmiştir. Bu bağlamda Sennett'e göre, zanaatkârlık, yalnızca el ya da alet yoluyla bir nesneye biçim vermenin ötesinde ontolojik bir durumdur.

Homo Faber'in muhakeme becerisine sahip bir zanaatkara dönüşmesi, bilgiyle iş arasında kurulacak olan beyin ile elin birliğinde gerçekleşir ve bilginin yanında becerinin gelişmesi yalnızca maddeyi işlemeyi sağlamaz, aynı zamanda yaşama dair problemlere daha yatkın olarak ona adapte olabilmeyi sağlar. Bu anlamda eğitim sisteminin, maddeler ve ekoloji bilgisinin kavranışını ve inşasını sağlayan bir deneyim içinde okunması, yaparak imal eden bir disiplin olan ve bu deneyim alanlarını tasarlayan mimarlığın problemidir. Bilim de her türlü bilgi gibi özneler-arasılığı gerektirir [4]. Bu nedenle eğitim, içinde sosyalizasyonu teşvik eden ve "yer"e ait parametrelere adapte olabilen pratikler ve mekân organizasyonu ile bilgiyi aktarmalıdır. Atölyeler ve işlikler, yüz yüze ilişkiler içererek bilginin eş zamanlı ve özneler arası şekilde aktarılması ve işlenebilmesi için en hızlı ve dinamik

mekanları sağlamaktadır. Dönemin şartlarının şekillendirdiği Bauhaus, tasarımcıların ve öğrencilerin atölye çalışmaları ile becerinin aktif öğrenim mekanlarını oluşturarak sanat - zanaat - endüstri ilişkisini güçlendirmiştir. Köy Enstitüleri ise “iş için, iş içinde işle eğitim” anlayışını benimsemiş, yerle ait bilgiyi yerinde işleyebilen “etkin öğrenci” ve bu bilgiyi aynı anlayışla aktarabilen “öğretmen” yetiştirmeyi amaç edinmiştir. İki eğitim modeli de manifestoları doğrultusunda becerinin gelişimini sağlayan deneyimlerin mekânlarını oluşturmuştur.

### 2. Amaç ve Kapsam

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki pek çok eğitim sistemi, günümüzün deneyim odaklı eleştirel ve bireysel düşüncüyü yani muhakeme etme yeteneğini teşvik eden inovatif yöntemlerden ziyade, doğrudan öğretim ve ezberlemeye odaklanan pasif öğrenme biçimlerine hâlâ büyük ölçüde güvenmektedir (Şekil-1) [5]. Bu nedenle geçmişte toplumların hayatını şekillendiren farklı zanaatlara ait eğitim ekollerinin ve ülkelerin kalkınmasını sağlayan stratejik eğitim modellerinin mimarlık bilimi perspektifinden analiz edilerek ekolojik dersler çıkarılması, gelecek toplumlarının her anlamda sağlıklı, barışçıl ve adil bir dünya “inşa” edebilmeleri için gereklidir.



**Şekil-1:**  
“Ülkenizde öğretim tarzı hangi karakterdedir?” sorusuna ait anket sonucu (İcra Görüş Araştırması, WEF,2020)



Bu çalışmada ekolojik bir eğitim modeli olan ve 1930'lu yılların sonlarında kurulan Köy Enstitüleri'ndeki inşa pratiğinin ve mekânsal ilişkisinin, Avrupa'da 1920'li yıllarda atölye etkin, zanaat ve tasarım disiplinleri okulu "Bauhaus" ile Sennett'in zanaat becerisinin gelişimine getirdiği perspektifte tartışılması amaçlanmıştır. Bu iki eğitim modelini ve mekânlarını tartışma nedeni, yalnızca yakın dönemlerde faaliyet göstermeleriyle ve 'yaparak öğrenme' vurgusundaki ortaklıkla sınırlı değildir. Köy Enstitüleri ile Bauhaus Okulu, deneyime dayalı zanaat eğitiminin modelleri olarak da ele alınmıştır. İçinden çıktıkları toplumun koşulları, zanaat eğitimini ele alışlarını da şekillendirmiştir.

Günümüz gelişen teknolojisi ile fiziksel ve çevrimiçi öğrenim alanları bir-biri ile iç içe geçmiştir. Çalışmalar sonucu önde gelen öğrenme alanlarının, gelecek okullarının hem bilgisini hem de pratiğini iletirmek için analizi yapıldığında [6], bu alanları geliştiren prensipler ile Bauhaus ve Köy Enstitülerinin stratejilerinden, mekânsal kurgularından ve kurguda yer alan deneyimsel eğitimin inşasından benzer dersler çıkarılabilmekte ve gelecek öğrenme mekânlarını şekillendirebileceğimiz verilere ulaşılabilmektedir.

### 3. Yöntem

Çalışmada ilk olarak Bauhaus ve Köy Enstitüleri eğitim modelleri, deneyimsel zanaat eğitimi açısından ortaklıklarının ve farklılıklarının ortaya çıkarılması için strateji, müfredat ve mekânlarını konu alan aşağıdaki 2 başlık altında modelleri eğitimini karakterize eden durumlar ifade edilecektir:

- Manifesto ve Strateji
- Eğitim ve Mekansal Kurgu

Üçüncü başlıkta ise Sennett'in "Zanatkar" kitabındaki zanaat becerisinin gelişimi için belirlemiş olduğu aşamalar kavramsal olarak ortaya koyularak bu aşamaların eğitim modellerinde hangi deneyimlerle inşa edildiği belirtilecektir:

- Deneyimin İnşası

Son olarak gelecek eğitim modellerini şekillendirebilecek veriler, Bauhaus ve Köy Enstitüsü eğitim modellerinin karakterize eden deneysel eğitim pratikleri ve becerinin gelişim aşamaları ile tartışılacaktır.

### 4. Bulgular

#### 4.1. Bauhaus

Almanya'nın savaş sonrası yorgun düşmesinin ardından her şeye sıfırdan başlamanın gerekli olduğu düşüncesi ve genel olarak Avrupa'da görülen estetik ve teknik işlevleri geliştirebilen insan ihtiyacı, Bauhaus'u kurulma dönemine hazırlamıştır. 20. yüzyıl başındaki endüstriyel gelişme güzel sanatlar, heykel, grafik ve mimarlık alanlarında büyük projelere imkân vermiş olsa da bu projelerin ilk dönemlerinde seçkin bir sanat yaklaşımının güdülmemesi ve seri üretimle basmakalıp, zanaat yeteneğinden ve işçiliğinden uzak üretim faaliyetleri sanatın niteliksizce ticarileştirilmesi sonucunda üretimin nasıl olması gerektiği sorusuna cevap aranmıştır. 1907'de Münih'te aralarında Peter Behrens, Josef Hoffman ve Henry van de Velde gibi dönemin önde gelen sanatçıları ve mimarları, Deutsche Werkbund'u (Alman İş Derneği) kurmuşlardır. Kuruluş amacını "Sanat kurumları, sanayi ve ticaret kuruluşlarıyla iş birliği içerisinde eğitim, propaganda ve ortak bildirimler yoluyla sanat ve zanaatın gelişimine katkıda bulunmak" [7] olarak açıklayan topluluk Bauhaus' a giden yol için önemli bir adım atmıştır.

##### 4.1.1. Manifesto ve Strateji

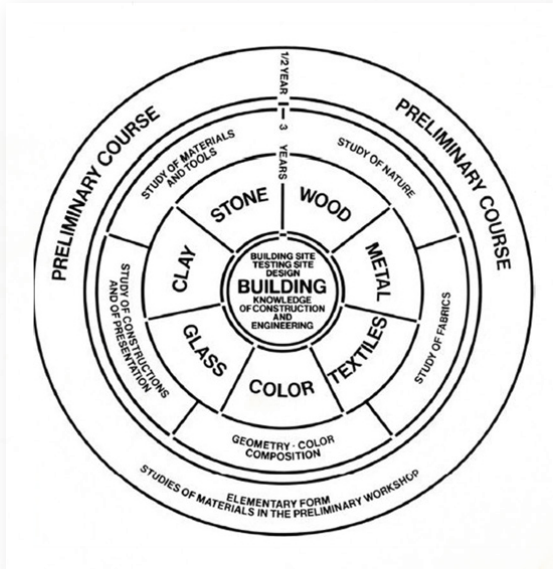
Bauhaus sanat değeri olan eserlerin ve tasarım değeri olan ürünlerin özünde zanaatı arayan bir felsefe ortaya konmuştur. Yaratıcının deneyimleme süreçlerini zanaat retorikleri ile birleştirmiş, endüstriyel üretim arasındaki uzaklığı azaltmıştır. Bu anlamda Bauhaus tasarımcılarını ve öğrencilerini atölye çalışmaları ile besleyen, yaratıcılıklarını serbest deneyimleme yolu ile açmayı hedefleyen eğitim, aktif bir öğrenim alanı oluşturmuş ve sanat - zanaat - endüstri ilişkisini kurmayı hedeflemiştir. Bu bakımdan Sennett'in becerinin gelişimi için koşul sunduğu el-kafa birliği ile malzeme arasındaki bağlantıda özerk ancak atölye ile özneler-arası bir ortam oluşmuştur. Gro-

pius, Nisan 1919'da Bauhaus'un kurulması için yazdığı manifestoda şöyle söylemiştir;

*"...Meslek olarak sanat yoktur. Sanatkâr ile işçi arasında hiçbir fark yoktur. Sanatçı, işçinin takviye edilmişidir..."*

*"...Sanat öğrenilmez, o yaratıcı bir kuvvettir; öğrenilen tekniklerdir. Sanat bütün metotların üstündedir. Yalnız el sanatlarını öğretebiliriz. Bu bakımdan mimar, heykeltıraş ve ressam olacak öğrenciler, yaratıcı özlemlerini geliştirmeleri için atölyelerde el sanatlarının tekniklerini öğreneceklerdir... Sanatla birleşen makine ruhsuzluktan, sanatkâr da gayesizlikten kurtulur. Bu suretle sanat sosyal bir değer kazanır, bir din gibi kutsallaşır..."* [8]

Bauhaus'daki biçimsel ve pratik oluşum, sanat ve mimarlık arasındaki yakın iş birliğinin temel taşı olarak 'inşa' etrafında odaklanmıştır: Bir yapı laboratuvarının kurulması, malzeme, biçimi, doku ve renge genel bir giriş ve farklı atölye ve sanatçı stüdyolarında eğitim ile başlayacak bir sanat ve zanaat eğitimi [9] (Şekil-2).



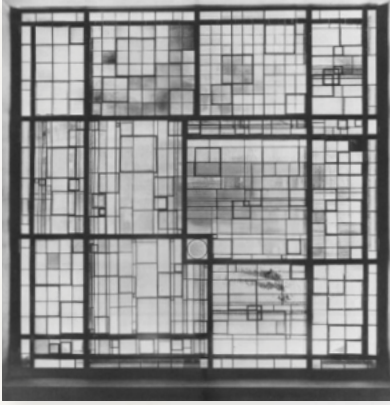
*Şekil-2: Walter Gropius, Idee und Aufbau des Staatlichen Bauhauses Weimar, Bauhausverlag, 1923*



Pek çok zanaatın ve sanatın disiplinler arası çalışmasını sağlamıştır: atölyeler; çömlek atölyesi, cilt atölyesi, vitray boyama atölyesi, grafik baskı atölyesi, tipografi/baskı ve reklam atölyesi, duvar boyama atölyesi, ahşap oyma ve taş heykel atölyesi, dokuma atölyesi, marangozluk ve mobilya atölyesi, metal atölyesi, tiyatro atölyesi, mimari/ yapı çalışmaları ve fotoğrafçılık atölyesi (Şekil-3,4,5).



*Şekil-3: Walter Gropius, Idee und Aufbau des Staatlichen Bauhauses Weimar, Bauhausverlag, 1923*



*Şekil-4: Josef Albers' in Dr.Otte evindeki vitray penceresi, Inside the Bauhaus, 1986*

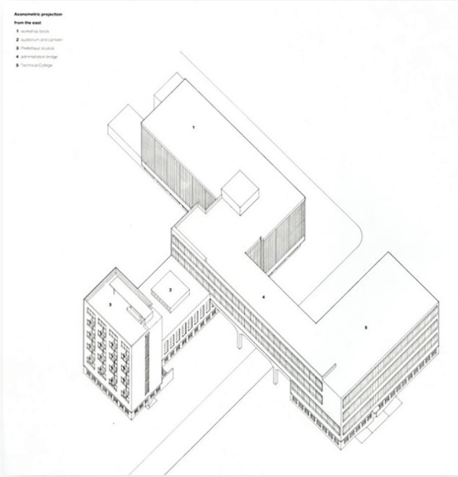


*Şekil-5: Josef Albers' in Siyah Dağ Kolağı öğretmesi, Bauhaus Kooperation, 1940*

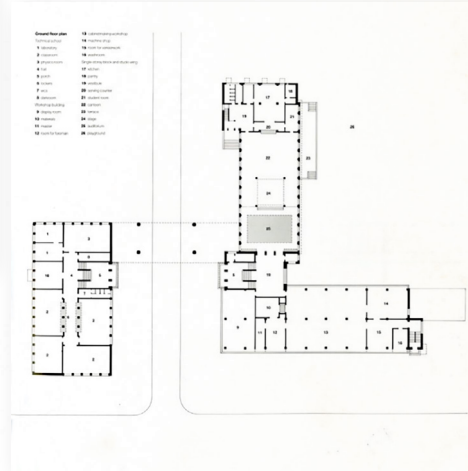
#### 4.1.2 Eğitim ve Mekânsal Kurgu

1925-1926 yıllarında Walter Gropius ve Adolf Meyer tarafından tasarlanan kompleks, belirlenen inşa ve malzeme eğitim programına yönelik ihtiyaçlar çerçevesinde yapım teknikleriyle üretimi hedefleyen Bauhaus yaklaşımının somut bir ürünüdür.

Gropius Bauhaus binasının bölümlerini işlevlerine göre ayırır ve her birini farklı akslarda kesişen birimler şeklinde tasarlar. Farklı sanatların birliğinden doğan bu manifestonun işlerliği bakımından bina bütünleyici etki yaratmıştır. Böylelikle, işlevinin ne olduğuna bağlı olarak farklı işlevli kanatlar asimetrik olarak tasarlanmıştır. Binada merkezi ya da lineer tek bir bakış açısı yoktur(Şekil-6,7).

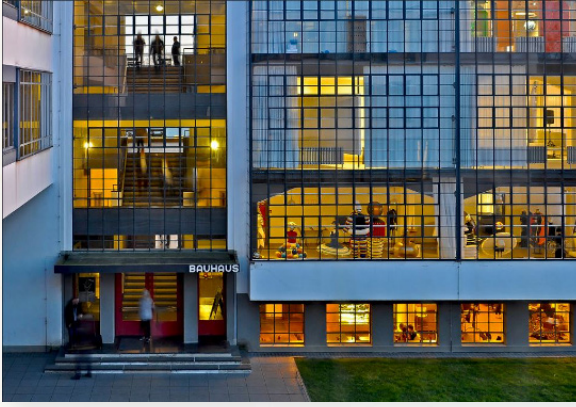


Şekil-6: Bauhaus aksonometrik perspektif (Archdaily)



Şekil-7: Bauhaus Dessau Binasına ait plan (Archdaily)

Bauhaus ekolüne ait mekanlarda atölyeler bir arada iri bir kütlede bir arada bulunurlar. Dönemin modern ihtiyaçlarına dayalı disiplinler arası atölyeler, kentsel bağlamda mekanlarını oluşturmaktadır. Geniş atölyeler, ustaların eserleriyle çevreli modern tasarımlar barındırarak öğrencinin akış içindeki görsel deneyimini yaratırken, yapının inovatif ve kesintisiz cam pencereleri iç mekandaki üretimin, dış mekânda kalan yaşam farkındalığıyla deneyimlenmesini gerçekleştirir. Bu durum, mekânı sadece endüstriyel üretim alanı ve zanaatkarı “Animal Laborens” olmaktan çıkarmaktadır (Şekil-8,9).



Şekil-8: Bauhaus Dessau Binasına ait cephe fotoğrafı (Archdaily)



Şekil-9: Bauhaus Weimer Binasına ait atölye iç mekânı, Inside the Bauhaus,1986

## 4.2. Köy Enstitüleri

Enstitülerin kurulduğu dönemde toplumun büyük çoğunluğu okuma-yazma dahi bilmemektedir, 1 Kasım 1928 tarihli Harf Devrimi ile kabul edilen yeni Türk alfabesinin amaçlarından biri okuma-yazma oranının hızla artırılmasıdır. Yetişkinlere yeni alfabenin öğretilmesi için Millet Mektepleri kurulurken sonrasında öğretmen yetiştirmek için başta Eğitim Kurşları'nın açılması olmak üzere çeşitli adımlar atılmıştır ancak 1930'lu yılların sonunda hâlâ binlerce köy okulsuz ve öğretmensizdir. Cumhuriyet yoksul olduğu için, çok engembeli geniş topoğrafyaya sahip ülkede, dağınık köy yerleşimleri bu-



lanmaktadır. Bu nedenle çoğu köye yol, okul, elektrik imkanları sunulamamıştır. Türkiye’de, 1933 - 1934 yılları arasında, köy çocuklarının sadece %20’si ilkokul eğitiminden faydalanabilmiştir [10]. Mustafa Kemal Atatürk olmak üzere bazı Türk aydınları ve devlet adamları, kalkınma hamlelerinin köyden başlatılması gerektiğini vurgulamıştır. İsmet İnönü cumhuriyeti; “Bozkırın ortasında kurulmuş bir köylü cumhuriyeti” olarak tanımlamaktadır. [11].

1940’a gelindiğinde kırsal kesim cumhuriyetin nimetlerinden pek az yararlanmış, yaşama biçimi, teknolojisi, zihniyetiyle büyük ölçüde orta çağ, hatta belki ilkçağda kalmış bir kitle olarak durumundadır. Nüfusun %81’i köyde oturmaktadır, yani nüfusun büyük çoğunluğu bu geri düzeydedir. Tarım, ziraat ve sanayi alanında da ülke genelinde istenilen gelişmeler tam sağlanamamıştır. Ülkenin verimli toprakları olmasına rağmen hükümetlerin uyguladığı değişken tarım politikaları, istenen hedeflere ulaşmanın çok gerisinde kalmıştır. Bu hedefleri yoluna koyan, eğitimlerin verildiği okullarla ilgilenen bir komisyon gerekmiştir. Türkiye’de köy enstitüsü fikri ilk kez Amerikalı eğitim filozofu John Dewey tarafından savunulmuş, özellikle kırsal bölgelerdeki okulların toplum yaşam merkezi haline getirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Türkiye’de okulun yerel koşullara uyarlanması sorunu eğitim felsefesinin özünü oluşturmaktadır. Köy Enstitüleri, imalatı ve eğitimi birleştirme fikrini yerine getirmek için tasarlanmıştır. Öğrencilerin kendi okullarını, evlerini, kışalarını, iş yerlerini vb. birlikte inşa ederek ve yaşayarak üretim ile eğitimin kaynaştırılması amaç edinilmiştir [12]. Dönemin Milli Eğitim Bakanı Hasan Âli Yücel ve Türk eğitim bilimci İsmail Hakkı Tonguç’un çabalarıyla köylerden ilkokul mezunu çocukların bu okullarda yetiştirildikten sonra tekrar köylere giderek öğrendiklerini öğretmesi düşüncesiyle 17 Nisan 1940 tarihinde bu okul türü açılmıştır.

#### **4.2.1. Manifesto ve Strateji**

Köy enstitülerinin ülke içindeki dağılımları, bulunacakları konumlarla ilgili olarak; kırsal nitelikli bir bölgede yer almak, ulaşım ağlarının yakınlarında bulunmak, su kaynağına yakın olmak ve ekim-dikime elverişli hale getirilebilecek büyük bir kamu arazisine sahip olmak gibi kriterlerle belirlen-

miştir. Ülke, doğal ve sosyal yapı gözeticilerle 2 ila 5 ilden oluşun bölgelere ayrılmıştır. Her enstitü bölgesinin uygun bir yerinde, 5-10 köyü ortalayacak şekilde ilkokullar konumlandırılmıştır. Her köy enstitüsü, kendi bölgesine giren köy ilkokullarından mezun olan öğrencileri almakta ve bu illerdeki köy okullarından sorumlu olmaktadır [13](Şekil-10).



Şekil-10: Türkiye Haritası üzerinde Köy Enstitülerinin Dağılışı ve Etki Alanları (Gül Şimşek, Cansun Mercanoğlu)

Enstitüdeki eğitimin, yöreye tutunmak suretiyle, köy çocuklarına ve köylüye rehber olma görevini üstlenirken aynı zamanda çevredeki köyler için özendirci ve örnek olması, kurulduğu yerden bir merkez olması ve çeşitli ilişkilene koşullarının mekânsal oluşumda ve yapım tekniklerinde etkin olması amaçlanmıştır. Yöreye bağılı olarak yerin niteliklerini açığa çıkaran zanaatların öğretilmesi amaçlanmıştır (Çizelge-1) (Şekil-11,12).



*Çizelge-1: Köy Enstitülerinin bulunduğu yöreye ait ortaya çıkan üretim türleri (Gül Şimşek, Cansın Mercanoğlu)*

| Köy Enstitüsü                            | Yöreye Özel ve Öne Çıkan Üretimler  |
|--|---|
| Çifteler Köy Enstitüsü (Eskişehir)       | At yetiştiriciliği, küçükbaş hayvancılık, başta buğday, arpa, yulaf, mercimek, bakla, patates, bağcılık, meyve bahçeleri ve çeşitli sebzeler  |
| Gölköy Köy Enstitüsü (Kastamonu)         | İpek böcekçiliği, tuğla yapımı, sebze ve meyve bahçeleri, tavukçuluk, süt üretimi, peynircilik, besi sığırcılığı, yulaf ekimi, arıcılık   |
| Kepirtepe Köy Enstitüsü (Kırklareli)     | Ayçiçeği, sanayi bitkileri, ihlamur ağaçları, arıcılık, sebze ve meyve bahçeleri, mısır, buğday, yulaf, arpa, bakla, mercimek, soğan, sarımsak ve pancar ekimi  |
| Kızıllı Köy Enstitüsü (İzmir)            | Üzüm bağları, zeytinlik, tütün ekimi, pekmez yapımı, şarap yapımı, ipek böcekçiliği, sebze bahçeleri, süt hayvancılığı, peynir yapımı   |
| Akçadağ Köy Enstitüsü (Malatya)          | Kayısı üretimi, meyve bahçeleri, buğday üretimi   |
| Akpınar Köy Enstitüsü (Samsun)           | Arıcılık, sebze bahçeleri, meyve bahçeleri, reçel yapımı, konserve yapımı   |
| Aksu Köy Enstitüsü (Antalya)             | Narenciye bahçeleri, zeytin bahçeleri, zeytin yapımı, bağcılık, pekmez yapımı, sebze bahçeleri, küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık, kümes hayvancılığı, arıcılık  |
| Arifiye Köy Enstitüsü (Kocaeli)          | Balıkçılık (Sapanca Gölü'nde ve İzmit Körfezi'nde), balık konservecilliği/salamura/tuzlama alanları, meyve ve sebze bahçeleri   |
| Beşikdüzü Köy Enstitüsü (Trabzon)        | Balıkçılık (Hopa'dan Samsun'a kadar Karadeniz'de), balık konservecilliği/salamura/tuzlama alanları, deniz motoru yapımı, fotoğrafçılık, kunduracılık, kök boya yapımı, demircilik, marangozluk, biçki-dikmiş  |
| Cılavuz Köy Enstitüsü (Kars)             | Kiraz ağaçları, büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık, patates ekimi, arıcılık, meyve bahçeleri, hidroelektrik santrali yapımı&elektrik üretimi  |
| Düziçi Köy Enstitüsü (Adana)             | Bağcılık, pekmez üretimi, at çiftliği, pamuk üretimi, meyve ve sebze bahçeleri, büyükbaş hayvancılık, kümes hayvancılığı, arıcılık  |
| Gönen Köy Enstitüsü (Isparta)            | Gül bahçeleri, gül yağı yapımı, bağcılık, pekmez üretimi, seracılık, yün eğirme ve ip yapımı, kök boyama, dokumacılık, halıcılık, kiraz ve vişne bahçeleri, sebze bahçeleri, meyve bahçeleri, baklagil üretimi, süt sığırcılığı, büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık, kümes hayvancılığı, arıcılık |
| Pazarören Köy Enstitüsü (Kayseri)        | Sebze bahçeleri, buğday, arpa, çavdar, mısır, mercimek, patates, çeşitli sebzeler, Zamanı Irmağı kenarındaki çiftlikte at, büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık, kümes hayvancılığı   |
| Savaştepe Köy Enstitüsü (Balıkesir)      | Zeytin bahçeleri, zeytin yapımı, bağcılık, pekmez yapımı  |
| Hasanoğlan Yüksek Köy Enstitüsü (Ankara) | Bağcılık, koyun ve tiftik keçisi yetiştiriciliği, arıcılık, sebze bahçeleri, meyve bahçeleri  |
| İvriz Köy Enstitüsü (Konya)              | Arıcılık, sebze bahçeleri, meyve bahçeleri (elma, kayısı, şeftali, armut, vişne vb.), bağcılık, şeker pancarı, nohut, mısır, yonca, buğday  |
| Pamukpınar Köy Enstitüsü (Sivas)         | Arpa, yulaf ve buğday ekimi, büyükbaş hayvancılık, kümes hayvancılığı, meyve bahçeleri (elma, erik vb.)   |
| Pulur Köy Enstitüsü (Erzurum)            | Süt hayvancılığı, peynir ve yoğurt üretimi, sebze bahçeleri, buğday ekimi   |
| Dicle Köy Enstitüsü (Diyarbakır)         | Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık, kavun, karpuz, buğday, arpa, pirinç, mercimek, baklagiller, pamuk, sebze bahçeleri, meyve bahçeleri (kayısı, ceviz, badem, nar, dut, armut), bağcılık   |
| Ortaklar Köy Enstitüsü (Aydın)           | Zeytin bahçeleri, zeytin yapımı, incir bahçeleri, pamuk ekimi, sebze ve meyve bahçeleri, buğday ekimi, süthane, kümes hayvancılığı  |
| Ernis Köy Enstitüsü (Van)                | Sebze ve meyve bahçeleri, kavun, karpuz, buğday, arpa, çavdar, fasulye, şekerpancarı, patates, yem bitkileri  |





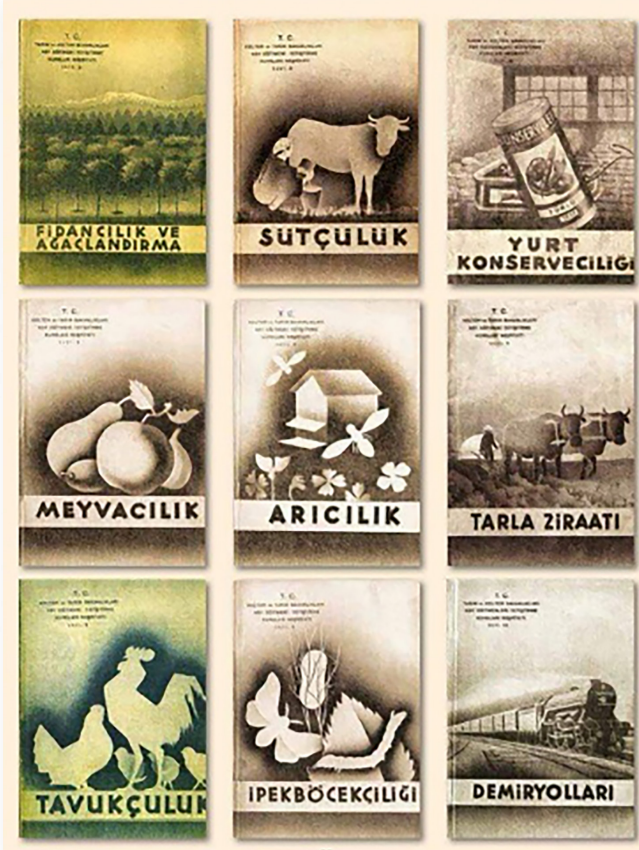
*Şekil-11: Trabzon Beşikdüzü Köy Enstitüsündeki balıkçılık dersi,1952 (Ercan Baysal Arşivi)*



*Şekil-12: Hasanoğlan Köy Enstitüsü'nde yığma taş ve tuğla sistem yapının öğrenciler tarafından inşaatı, Ankara Mimarlar Odası*

#### **4.2.2. Eğitim ve Mekânsal Kurgu**

Köy Enstitülerinin temel ilkesi olan “iş için, iş içinde işle eğitim” anlayışı ile öğrenciyi merkeze alan ve onun yaşayarak, inceleyerek ve deney yoluyla öğrenerek bilgiyi yerinde kullanmak üzere yetiştirme amaçlanmaktadır. Bu durum, Tonguç’un iş eğitimi yaklaşımında üzerinde durduğu gibi “etkin öğrenci” olma durumunun bir açılımı olarak değerlendirilebilir. Eğitim Tonguç’un ifadesiyle, üç bölüm halinde; kültür dersleri, ziraat ders ve uygulamaları, teknik ders ve uygulamaları biçiminde ele alınmıştır [14] (Şekil-13).



*Şekil-13: Köy Enstitüsü Ders Kitapları,1986*

- Kültür dersleri; Türkçe, tarih, coğrafya, yurttaşlık bilgisi, matematik, fizik, kimya, tabiat ve okul sağlık bilgisi, el yazısı, resim-iş, beden eğitimi ve ulusal oyunlar, müzik, askerlik, ev idaresi ve çocuk bakımı, öğretmenlik bilgisi (toplumbilim, iş eğitimi, çocuk ve iş ruhbilimi, iş eğitimi tarihi, öğretim metodu ve tatbikat), zirai işletmeler ekonomisi ve kooperatifçilik derslerinden oluşmaktadır.
- Ziraat dersleri ve uygulamaları; tarla ziraati, bahçe ziraati, fidancılık, meyvecilik ve sebzeçilik bilgisi, sanayi bitkileri ziraati, zooteknik, kümes hayvanları bilgisi, arıcılık, ipek böcekçiliği, balıkçılık ve su ürünleri bilgisi ve ziraat sanatlarını içermektedir.



- Teknik dersler ve uygulamaları ise; köy demirciliği, marangozluk, köy yapıcılığı (tuğlacılık ve kiremitçilik, taşçılık, kireççilik, duvarcılık ve sıvacılık, betonculuk), ayakkabı yapımı, terzilik, köy ev ve el sanatlarını (biçki-dikiş, nakış, örücülük ve dokumacılık) kapsamaktadır [10].

Bu anlamda; enstitülerde yalnız temel dersler değil, yaşama dair bütün konular bir bütünlük içinde işlenmiştir: Öğrenciler, güçlü bir tarih eğitimi, tarım, el işi ve zanaat dersleri vasıtasıyla yurttaşlık bilinci ve ulusal bilinç kazanmış; bunun yanı sıra dünya klasiklerini okuyarak, müzik dinleyerek, tiyatro yaparak, konser vererek vb. dünya değerleri ile tanışmışlardır [15] (Şekil 14).

Enstitüdeki eğitimin, yöreye tutunmak suretiyle, köy çocuklarına ve köylüye rehber olma görevini üstlenirken aynı zamanda çevredeki köyler için özendirici ve örnek olması, kurulduğu yerden bir merkez olması ve çeşitli ilişkilenebilecek koşullarının mekânsal oluşumda ve yapım tekniklerinde etkin olması amaçlanmıştır. Yöreye bağlı olarak yerin niteliklerini açığa çıkaran zanaatların öğretilmesi amaçlanmıştır (Çizelge-1) (Şekil-11,12).



Şekil-14: Ankara Hasanoğlan Köy Enstitüsünde açık hava tiyatrosu, 1946



Bu müfredatla açılan okullarda haftalık 44 saatlik bir ders programı belirlenmiştir. Bu müfredatın 44 saatin 22 saatinin genel kültür, bilgi ve öğreticilik için öğretmenlik formasyonu, 11 saati el becerileriyle birlikte uygulamalı tarım ve iş bilgisi dersleri kalan 11 saat ise okumayla birlikte güzel sanatlar dersleri olarak belirlenmiştir (Çizelge-2).

*Çizelge-2: Köy Enstitüsü 5 Yıllık müfredatında derslerin dağılımı,1943 Köy Enstitüleri Programı (Çizelge, Kitap Eki Dergisi, Nisan-Mayıs 2021)*

| Dersler                        | Hafta                 | Ders Saati |
|--------------------------------|-----------------------|------------|
| Kültür Dersleri                | 114 (haftada 22 saat) | 5060       |
| Ziraat Dersleri ve Çalışmaları | 58 (haftada 11 saat)  | 638        |
| Teknik Dersler ve Çalışmalar   | 58 (haftada 11 saat)  | 638        |
| Beş yıllık sürekli tatiller    | 30                    |            |
| Toplam                         |                       | 6336       |

Köy Enstitülerinde kuruluştan itibaren yer seçimi ve mekânsal kurgusuna dair kararlar sistematik bir şekilde ele alınmıştır. Bölgelerin nüfus yoğunluğu, coğrafyası, eğitim ve kalkınma yönünden gereksinimleri göz önüne alınarak, her bölgenin uygun ilinde kurulacak enstitü için uygun yerler bulunduğu bilgisi mevcuttur. Ancak uygun yer denilerek kastedilen, verimli topraklar veya her türlü olanağa sahip alanlar olarak düşünülmemelidir. Aksine enstitülerin kurulması için seçilen arazilerin gerek kentlerden uzak gerekse işlenmemiş verimsiz topraklarda yer alabildiği görülmektedir. Böylece bu tarz araziler üzerine kurulan enstitüler, buldukları yerlerin olanaklarını iyileştirmek üzere kurgulanmış mekânda çevre etkili deneyim yaşanır.

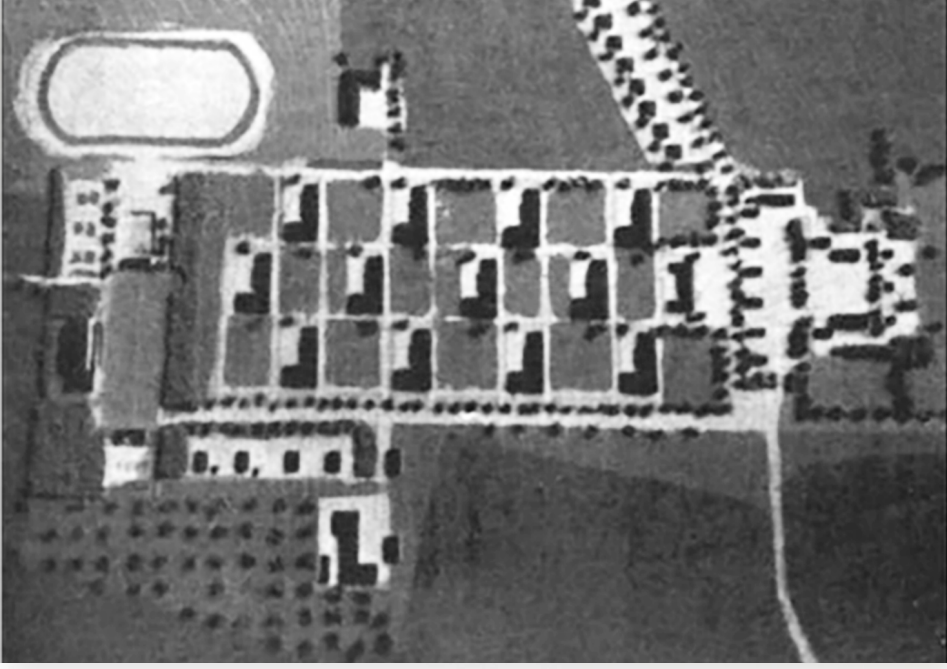
Yer seçiminden sonra yerleşmenin öngördüğü biçimde, deneyimin başlayacağı yerin belirlenmesi olarak Tonguç'un deyiimiyle “boşlukta aranan hareket” safhasına geçilmiş olur. Bu boşluklarda kuruluş için ilk etapta ya çadırlar kurulmuş ya da önceden eğitim kursu bulunmasından kaynak-

lı çevrede yer alan barınma olanakları geçici olarak kullanılmıştır. Mimari proje yarışmalarıyla elde edilen projeler kapsamında yerleşkede etaplar halinde uygulanan kapsamlı bir yapım etkinliği başlamıştır. Böylelikle inşaatmeninin zanaatı bütçenin ve enstitünün kazandırdığı iş yaşantısıyla ve her ders dönemi yeni gelen öğrencilerle sürekli bir kolektivite kazanmıştır [16].



Şekil-15: Etaplama (Yineleme) ile oluşan mekânsal organizasyon (Eğitim Reformu için Arayışlar, Yeni Kuşak Köy Enstitüleri Derneği)

Uzun koridorlara sahip bir okul binası yerine gruplar halinde yerleşmeye olanak tanıyan küme sistemi oluşturduğu gözlemlenmektedir. Küme kurusunun yanında, yapıların genelde tek katlı yapılması, köy enstitüleri için açılan yarışma şartnamelerinde de üzerinde durulan konulardandır. Binalarla birlikte açık alanlar vaziyet planlarında bir doku olarak karşımıza çıkan geometrik düzenleriyle yerleşke ölçeğinde açık, yarı-açık ve kapalı mekânların tekrarından oluşan bir mekânsal örüntü oluşturmaktadır. Bu da zanaat eğitiminin verildiği atölye hacimlerinin birbirini gölgelemeden insan ölçeğine yakın olmasını sağlamaktadır (Şekil- 16).



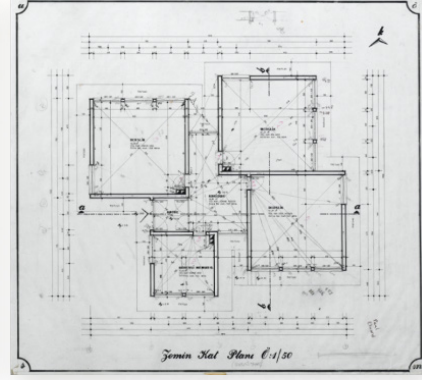
*Şekil-16: Isparta Gönen Köy Enstitüsü mimari proje maketi, Mimar Celal Biçer*

Öğrencilerin arazi çalışmalarında projenin mimarları ve inşaat zanaatının ustalarıyla çalışması ya da topluluk halinde bostanları ekmeleri, Sennett'in atölye anlayışıyla benzerdir. Otorite olarak inşa eyleminin standartlarını belirleyen birileri vardır, ancak malzemeyle öğrenilen beceri sırasında birey, özerktir. Yerel kodlarla inşa eden birey, özgürleşerek kırsaldaki varoluşunu gerçekleştirirken küçük ve basit plan çözümüne sahip yapıyı inşa ederek “modern” çağın çabuk ve kolay üretime olanak tanıyan pratiklerini tanımıştır (Şekil 17,18).





*Şekil-17: Hasanoğlan Köy Enstitüsü şantiyesinde eğitimci ve öğrenciler, Mimarlar Odası Ankara Şubesi*



*Şekil-18: Keçiirtepe Köy Enstitüsü Atölye Yapılarına ait Rölöve Çalışmaları, Cengiz Bektaş Arşivi*

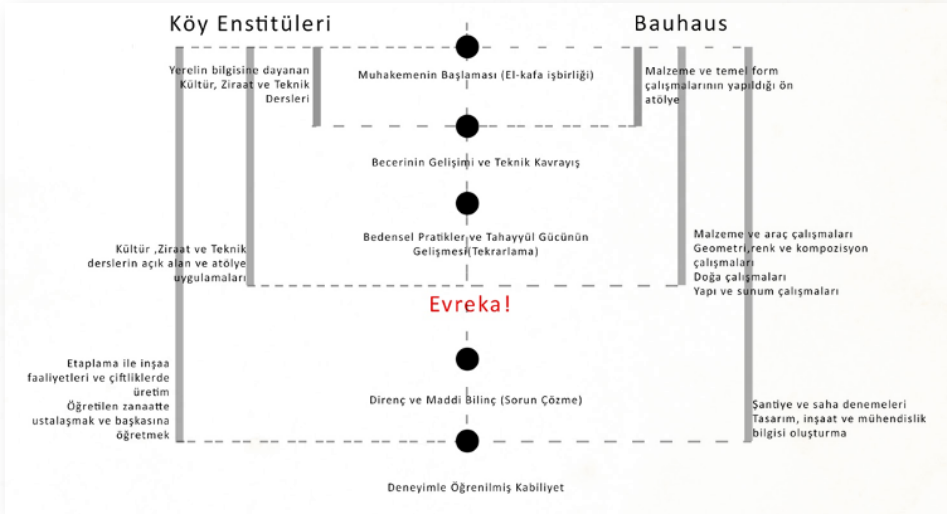
### 4.3. Deneyimin İnşası

Sennett, kendi iyiliği için görevi güzel yapma arzusunun insanın varoluşuna ait bir gereksinim ve dışavurum olduğunu ifade etmektedir. İnsan, varoluşuna dair gereksinimleri maddeye işlerken yalnızca bedensel bir mevcudiyet, başka bir deyişle "Animal Laborens" olmakla kalmayıp eylemleri üzerinde yükümlü olur ve muhakeme yeteneğini gerçekleştirir. "Homo Faber" yani "araç yapan insan" ise somut pratiği ve çevresinde bulunan bilgi arasında diyalog kurarak Animal Laborens'ten üstündür. Bu nedenle, maddeyi tanıırken el enstrümanını geliştirmenin yanında kafa ile bağlantı kurarak iş birliği içerisinde olması, dokunma ve beden hareketlerinin yanında toplumsal ve çevresel koşulları düşünce yoluyla muhakeme etmeye başlaması, kısaca Arendt'in 'konuşma ve eylem' birlikteliğini gerçekleştirmesiyle zanaatkara evrilebilir.

El-kafa birliği ile muhakemenin başlamasıyla beceriyi geliştirmeye yönelik bedensel pratikler, madde ya da yerin kendisi ile etkileşime girmeye başlamaktadır. Pratiklerle beceri kendini yapılandırmaya başlayarak yapılan iş tekrar etmekte ve zanaatkar bu aşamada imal ettiği araçların niteliğini sorgulamaya başlamaktadır. Sennett'in "Isaac Stern Kuralı" örneğini verdiği

bu durumda pratiğini tekrarlama kapasitesini ve tekniğini geliştirmektedir. “Evreka(Keşfetme)” anları ise pratik rutininde tekrarlamalarında gömülüdür. Bu anlarda önceden üretilen aletin kusurları insanı bulanıklığa götürecek sorunu açığa çıkarmasını (Maddi Bilinç) sağlar. Bu aşamada Homo Faber dile getirilen (bilişsel) bilgiyi elin hareketlerinin bir uygulamasına dönüştürür. Sennet bu durumu “Metamorfoz” (Başkalaşım) olarak adlandırmaktadır. “Maddi Bilinç” aşamasına dair diğer iki ana sorunu ise “Mevcudiyet” ve “Antropomorfoz” olarak ifade etmektedir. Mevcudiyet, basitçe imal eden kişinin yaptığı şey üzerinde iz bırakarak varoluşunu kayıt altına almasıdır. Antropomorfoz ise üretilen şeye insansı nitelikler atama aşamasıdır ve malzemeler hakkında bilinci yükselterek meydana gelen şeyin değeri hakkında düşünülmesini sağlamaktadır. Geline son noktada deneyim inşa edilerek zanaatkarlığa dair kabiliyet kazanılmaktadır.

Zanaatkarlık becerisinin gelişim aşamaları kısaca aşağıdaki gibi sıralanarak Köy Enstitüleri ve Bauhaus eğitimindeki deneyimin haritası çıkarılabilir. (Şekil-19).



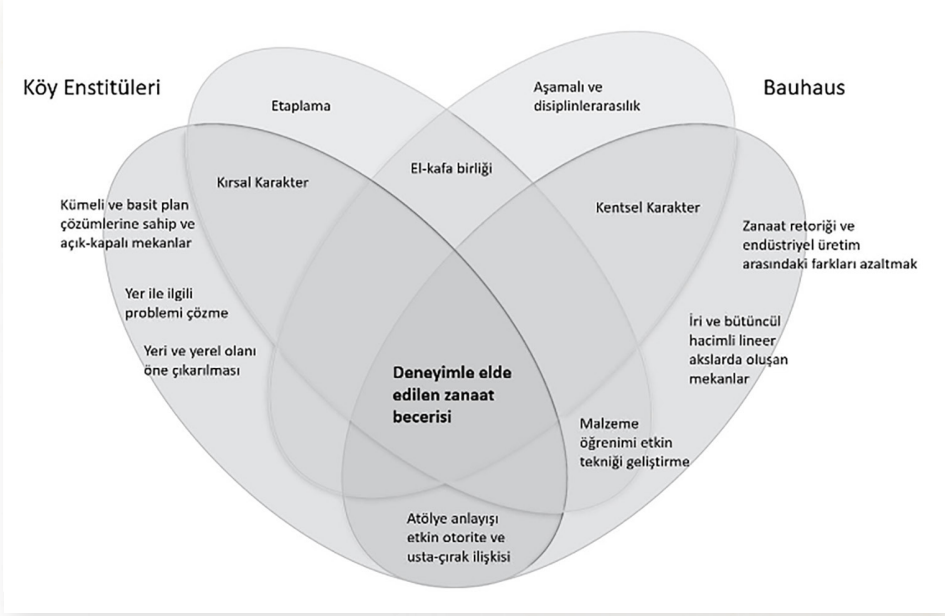
Şekil-19: Sennet'in Zanaatkarlık sürecinin Köy Enstitüleri ve Bauhaus üzerinden incelenmesi, Asena Kübra İmren

## 5. Sonuçlar

Çalışma sonucunda Bauhaus ve Köy Enstitülerinde deneyimi karakterize eden aşağıdaki durumlar gözlemlenmektedir (Şekil-20):

- İki modelde de ortak olarak muhakeme becerisinin (El-kafa birliği) teorik ve uygulamalı bir şekilde verilmesi
- Zanaat retoriği ve endüstriyel üretimi yakınlaştırmak için Bauhaus'da yapı sanatının diğer sanat dalları ile iş birliği içerisinde ele alınırken Köy Enstitülerinin iş içerisinde üretime dayalı iş eğitimi ile yerel kodlarla inşa deneyiminin sahada yaşanması.
- Bauhaus'da geniş atölyeler bulunan iri hacimli kütleler ile daha kentsel bağlamda mekanlar oluşturulurken, Enstitülerde sanat eğitiminin yanı sıra tarım ve inşa faaliyetlerinin uygulamalı yapılması nedeniyle kırsal karakteri taşıyan, uzam içerisinde farklı akslarda lineer şekilde yayılan, açık-kapalı mekân örüntüleri ve parçalı mekanların oluşması
- Köy Enstitülerinde yaşantının insan ölçeğine daha yakın, yapıların içinde ve dışında gerçekleşmesini sağlayan yerleşim dokusunun bulunurken Bauhaus'da karşılıklı bakan şeffaf cephelerden okunması ve farklı zanaat bölümlerine ait atölyelerin iç mekân birlikteliği
- Bauhaus eğitim modelinde görülen öğrenenlerin ustaların işyerine katılarak çalışması ve enstitülerde de kümeler halinde çalışmaya yönlendirilen öğrencilerin ustalarla alan çalışması yaparak eğitim sistemi içerisinde daha etkin hale gelmesi
- Bauhaus'da malzeme bilgisinden yapım bilgisine uzanan aşamalı ve disiplinler arası bir atölye eğitimi verilirken, Köy Enstitülerinde malzeme ve yapım bilgisinin etaplama yoluyla tekrarlanması





*Şekil-20: Bauhaus ve Köy Enstitülerini karakterize eden durumlar, Asena Kübra İmren*

Bauhaus ve Köy Enstitülerindeki “Zanaat” eğitimi, “Manifesto ve Strateji” ile “Eğitim ve Mekansal Kurgu” başlıkları altında tablolaştırılarak incelenmiştir. Dönemin farklı koşullarının ve eğitim politikalarının getirdiği tasarım prensipleri ile model içindeki yaşantı süresince gerçekleşen “Deneyimin İnşası” ile elde edilen becerinin çıktıları gözlemlenmektedir.(Çizelge-3)

*Çizelge-3: Bauhaus ve Köy Enstitüleri eğitim modellerinin belirtilen başlıklarda karşılaştırılması (Asena Kübra İmren)*

|                                 | <b>Bauhaus (Kentsel Karakter)</b>  | <b>Köy Enstitüleri (Kırsal Karakter)</b>   |
|---------------------------------|--|--|
| <b>Manifesto ve Strateji</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Savaş sonrası dönemde kurulma</li> <li>Endüstri ve teknolojiadaki gelişmeler sonucu nitelikli işçiliğe olan ihtiyacı giderme</li> <li>Sanat, zanaat ve teknik ile ilgili bölümlerin birlikteliği ve geliştirilmesi</li> <li>Sanatçı yerine işçi/imal eden insan yetiştirme</li> <li>Sanayi ve ticaret kuruluşlarıyla iş birliği</li> <li>Ulaşım ağı ve endüstriyel büyüme potansiyeli olan şehir merkezlerinde kurulması</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Savaş sonrası dönemde kurulma</li> <li>Nüfusun çoğunluğunun bulunduğu kırsal kesimleri kalkındırma amacı ile halka okuma-yazma öğretmek ve tarım, ziraat ve sanayi alanlarında yetiştirme</li> <li>“İş içinde iş ile eğitim” fikri ile imalatı ve eğitimi birleştirme</li> <li>Halk için öğretmen yetiştirme</li> <li>Diğer bölgedeki enstitülerle ve çevresindeki köy okullarıyla iş birliği</li> <li>Ulaşım ağlarının ve su kaynağına yakın kırsal bölgede, tarıma elverişli hale getirilmesi gereken büyük arazilerde kurulma</li> </ul> |
| <b>Eğitim ve Mekansal Kurgu</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>'İnşa' etrafında odaklanan farklı atölye ve sanatçı stüdyolarında malzeme eğitimi ile başlayacak aşamalı bir sanat ve zanaat eğitimi</li> <li>Disiplinler arası geniş atölyeler</li> <li>Farklı akslarda lineer uzanarak karşılıklı bakan iri hacimli kütleler</li> <li>Cephede geniş şeffaf boşluklar ve ritim</li> <li>Taşıyıcıdan bağımsız cephe</li> <li>Çağın endüstriyel teknolojisinin kullanıldığı inovatif cephe sistemleri ve iç mekân unsurları</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kültür, ziraat ve teknik derslerin teorik ve uygulamalı olarak verilmesi, üretime dayalı iş eğitimi ile yerel kodlarla inşa deneyiminin sahada yaşanması</li> <li>Kümelı ve basit plan çözümlerine sahip yerleşim dokusu</li> <li>Geometrik vaziyet planı örüntüsü ile birbirini gölgelemeyen üretim mekanları</li> <li>Açık-kapalı insan ölçeğine daha yakın öğrenme alanları</li> <li>Çabuk inşa edilebilen ve yerel kodları taşıyan mimari</li> </ul>  |
| <b>Deneyimin İnşası</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atölyelerin endüstriyel ürünler için bir laboratuvar görevi görmesi, yenilikçi malzemelere ilişkin prototiplerin bu atölyelerde hazırlanması ve fabrikalarda üretilmesi</li> <li>Bulunduğu şehre önemli kamusal ve endüstriyel yapıların kazandırılması</li> <li>Dönemin dünya görüşüne ait bir tasarım yaklaşımı doğurması</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Enstitülerde de gruplar halinde çalışan öğrencilerin ustalarla saha çalışması yaparak eğitim sistemi içerisinde daha etkin hale gelmesi</li> <li>Kırsal kesimde yaşayan bireyin ihtiyaçlarını karşılayabilen becerilere sahip olması ve hedeflenen kültürel birikimi kazanması</li> <li>Bölgede gerçekleştirdiği tarım ile toprağı daha elverişli hale getirmesi, kültürel ve teknik eğitimle bölgeyi kalkındırmak için sosyal ve ekolojik anlamda sürdürülebilir bir plan oluşturması</li> </ul>   |

\* Bu çalışma, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda 2. yazar danışmanlığında 1. yazar tarafından yürütülmekte olan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## KAYNAKÇA

- [1] <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 17.03.2022)
- [2] R.Sennett , Zanaatkar , Ayrıntı Yayınları,2006,s. 1-21.
- [3] H. Arendt, “İnsanlık Durumu”, Bahadır Sina Şener (çev.). İstanbul: İletişim Yayınları,2016.
- [4] O. Neurath, (1931). “Physicalism: The Philosophy of the Viennese Circle”. Philosophical Papers 1918-1946. s. 48-52.
- [5] WEF, World Economic Forum, Platform of Shaping the Future of the New Economy and Society, Schools of the Future: Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution,2020.
- [6] Y.Hod “Future Learning Spaces in Schools: Concepts and Designs from the Learning”, Journal of Formative Design in Learning,2017,s. 7-8
- [7] W.Nerdinger ,100 yıl Deutscher Werkbund,2007
- [8] W. Gropius, Bauhaus Manifesto and Program, (1919)
- [9] B.Ascher, The Bauhaus: Case Study Experiments in Education, Architectural Design Dergisi, March/April,2015, S 30-33.
- [10] N. Altunya, Köy Enstitüsü Sistemine Toplu Bir Bakış (Vol. 2. Baskı),2009
- [11] Araştırma Kurulu, Ankara Köy Enstitülerini Araştırma ve Eğitimi Geliştirme Derneği,1993.
- [12] J. Dewey ,Profesör John Dewey'nin Raporları, Maarif Vekaleti Mecmuası, Mart 1925
- [13] M. Başaran, Devrimci Eğitim Köy Enstitüleri, 1999.
- [14] K. Çorakbaş, Yeşiltepe A.D, Köy Enstitüleri ve Bauhaus'un Eğitim Mekanı, Eğitim Reformu İçin Arayışlar,2016
- [15] İ.Ortaş, Ülkemizin Kaçırıldığı En Büyük Eğitim Projesi: Köy Enstitüleri. Pivolka , 4 (17), S. 3-5,2005.
- [16] G.Şimşek, C. Mercanoğlu, Bir “Planlama Örneği” Olarak Köy Enstitüleri Deneyimi,Planlama Dergisi,2018







# BİLDİRİLER

## *Mühendislik ve Mimarlık Eğitimi: Biyografi-Literatür*

**Oturum Başkanı:  
Prof. Dr. Emre Onur Kahya**



# MÜHENDİS MEKTEBİ'NDE AVUSTURYALI BİR MÜHENDİS İDARECİ: PHİLİPP FORCHHEIMER VE OSMANLI İMPARATORLUĞU'NDAKİ FAALİYETLERİ

*Mustafa İnce\**

*C. Ozan Ceyhan\*\**

## ÖZ

Philipp Forchheimer (1852-1933) inşaat mühendisliği ve hidrolik alanında çığır açıcı çalışmaları olan Avusturya asıllı bir bilim adamıdır. Kariyeri boyunca Aachen, Graz ve nihayet İstanbul'da akademik görevlerde bulunmuştur. Osmanlı İmparatorluğu'ndaki su yolları ve demiryollarına dair ilgisini ve bu konular üzerindeki çalışmalarını 1880'lerden 1920'lere kadar

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Bölümü, İstanbul - Türkiye, [incemu@itu.edu.tr](mailto:incemu@itu.edu.tr)

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Bölümü, İstanbul - Türkiye, [incemu@itu.edu.tr](mailto:incemu@itu.edu.tr)

sürdürmüştür. 1914-1919 yılları arasında “ders nazırı” unvanıyla Mühendis Mekteb-i Âlisi’nde yönetici olarak bulunmasına rağmen kendisinin buradaki çalışmaları hakkında doğrudan bir inceleme yapılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, öncelikle Forchheimer’in Osmanlı İmparatorluğu’ndaki akademik ve mesleki çalışmalarını tespit etmektir. Forchheimer’in Osmanlı’daki serüveninin incelemek, aynı zamanda bir Osmanlı yüksek öğretim kurumundaki bilimsel ortamı da tanıtacaktır. Bu çalışma, Forchheimer’in meslektaşları ile münasebetleri, hazırladığı yeni ders programının eğitim sahasına etkisi ve modern mühendislikteki son gelişmelerin ülkeye nakli konusundaki katkısını da ele alacaktır. Diğer taraftan, Osmanlı Hükümeti’nin yabancı öğretim üyeleri hakkındaki tasarrufları, maaş, sözleşme şartları ve kendilerinden beklenen hizmetler de çalışmamızda ortaya konacaktır. Forchheimer, Cihan Harbi’nin sonunda İstanbul’u terk etmek zorunda kalmıştır. Müttefik Devletlerin talebi doğrultusunda gerçekleşen bu ayrılışın, bilim, eğitim, siyaset ve stratejik hedeflerin iç içe geçtiği karmaşık bir dönemde Forchheimer’in hayatına yansımaları hayli ilginç bir bilim adamı portresini karşımıza çıkarmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Forchheimer, İTÜ Tarihi, Hidrolik, İnşaat

### 1. Giriş

Philpp Forchheimer (1852-1933) yeraltı suyu hidrolojisi çalışmalarında öncü ve alana matematiksel bir temel katmasıyla çığır açan önemli bir mühendis ve bilim adamıdır. Bu makalede, Forchheimer’in İstanbul’daki hayatı, Mühendis Mektebi (İTÜ) ve Osmanlı Devleti’ndeki faaliyetleri ele alınacaktır.

### 2. Forchheimer’in 1914’e Kadarki Hayatı

Philipp Forchheimer 7 Ağustos 1852’de Viyana’da doğdu. Viyana’da Technikum ve Zürih’te Eidgenössischen Technischen Hochschule’de okudu. Burada mühendislik diplomasını 1873’te aldı. Mezuniyetten sonra bir süre Avusturya demiryolları idaresinde çalıştı. 1882’de hidrolik mühendisliği

ve inşaat asistanı olarak Technicshe Hochschule Aachen'a girdi. Bu arada doktora tezini Tübingen Üniversitesi'nde tamamladı.[1] Aachen'da 1885'te doçent ve 1887'de profesör ünvanını kazandı. 1889-1890 yıllarında İstanbul'daki Mühendis Mektebi'nde profesör olarak çalıştı. Avusturya'ya döndü ve Technicshe Hochschule Aachen'da kısa bir dönem geçirdikten sonra, 1894'te hidrolik profesörü olarak Technische Hochschule Graz'daki[2] görevine başladı. 1914'e kadar buradaki çalışmalarına devam ederken 1896-1897 yılları arasında rektörlük de yaptı.[3]

### 3. Forchheimer'in Osmanlı Hizmetine Girişi

Forchheimer, Mühendis Mektebi'nde 1889-1890 ve 1914-1918 yılları arasında olmak üzere iki dönem görev yapmıştır. İstanbul'daki ilk döneminde şehirdeki tarihi su yapılarına dair yaptığı araştırmaları bir kitap olarak yayımlamıştır. Forchheimer'in Lehistan-Avusturya asıllı sanat tarihçisi Josef Strzygowski (1862-1941) ile birliktedir hazırladıkları "Byzantinischen Wasserbehälter von Konstantinopel"[4] (İstanbul'un Bizans Dönemi Su Hazneleri) başlıklı eseri 1893 yılında Viyana'da basılmıştır. Bu eser, Bizans döneminde inşa edilen su yapıları ağırlıklı olmak üzere Osmanlı döneminde bunlara eklenen ya da yeni inşa edilen ve İstanbul'da o tarihte mevcut olan su kemeri, su yolu, sarnıç, sebil, çeşme ve şadırvan gibi yapıları belgelemiştir. Kitapta orijinal zengin içerik, fotoğraflar ve detaylı çizimler bulunmaktadır. Eser salt bir tarih araştırması olmayıp, İstanbul'un su kaynaklarını Avrupa şehirleri ile karşılaştıran güncel bilgileri de ihtiva eder. Yazarlar bu eseri hazırlarken Rasathâne-i Âmire'nin hazırlamış olduğu çeşitli hava durumu tabloları gibi farklı kurumların bilimsel çalışmalarını da kullanmışlardır.[5]

Forchheimer, İstanbul'a gelmeden önce üniversitedeki akademik görevinin yanı sıra Avusturya içinde ve dışında önemli inşaat projelerine ilgi duyan ve bu yolda tecrübeleri bulunan bir mühendis olarak tanınırlık kazanmıştı. Bu cümleden olarak, 1883 Bahar'ında İngiltere'yi ziyaret etmiş ve ardından İngiltere ve Fransa'yı birbirine bağlaması düşünülen Manş Tüneli için proje teklifinde bulunmuştu.[6]



Forchheimer, Osmanlı demiryolları projeleriyle de yakından ilgilenmiştir. 1889’da başlanan ve 1892’de tamamlanan İzmit-Eskişehir-Ankara hattının teknik özelliklerini ve sosyo-ekonomik yönden bölgeye getireceği katkıyı ortaya koyan çalışması Die Eisenbahn von Ismid Nach Angora (İzmit-Ankara Demiryolu)[7] 1891’de Berlin’de basılmıştır.

Forchheimer’in 1906-1911 yılları arasında Manastır Vilayeti’ne bağlı Serfiçe’deki İncekara Köprüsü’nün inşaatının projelendirmesinde katkıda bulunduğunu da görüyoruz. Kendisi bu köprü projesi için Avrupa’daki farklı inşaat firmaları ile Nâfia Nezâreti arasında danışmanlık görevini yürütmüştür.[8]

### 4. Forchheimer Mühendis Mektebi’nde “Ders Nâzırı”

Forchheimer’in İstanbul’daki ikinci dönemi 1914-1918 yılları arasındadır. Forchheimer 1914 yılının başından itibaren Mühendis Mektebi’nde “ders nazırı” (akademik işler müdürü) unvanıyla Osmanlı Nâfia Nezâreti (Bayındırlık Bakanlığı) tarafından görevlendirilmiştir. Nezâretin kendisiyle yaptığı üç farklı ve ardışık sözleşmede onun görev, yetki ve sorumlulukları açıklanmıştır. Bu arada, Forchheimer Mühendis Mektebi’ndeki ikinci dönemine başlamadan kısa bir süre önce uzmanlık alanında “Hydraulik”[9] başlıklı kitabını Almanya’da 1914’te bastırması ve alanında uluslararası bir şöhrete kavuşmuş bulunuyordu.

### 5. 1914 Tarihli Mukâvelenâme (Sözleşme)

Nâfia Nezâreti ile Forchheimer arasında 13 Ocak 1914 tarihinde üç senelik bir mukâvelenâme imzalanmıştı. Giriş maddesinde taraflar şu şekilde tanımlanmıştır:

“Devlet-i Aliyye nâmına hareket eden nâfia nâzırı vekili mirlivâ devletlu Cemal Paşa Hazretleri [Ahmed Cemal Paşa, 1872-1922], Avusturya Devleti tebaasından ve Graz Politeknik Mektebi imâlât-ı miyâhiyye muallimi Doktor Mösyö Philipp Forchheimer arasında mevâdd-ı âtiye karârgâr olmuştur.”

Mukâvelenâmenin maddelerine göre:

- 1- Forchheimer 13 Ocak 1914 ile 13 Ocak 1917 tarihleri arasında aylık 132 Osmanlı lirası maaş ile üç sene müddetince Osmanlı hükümeti hizmetine alınmıştı.
- 2- Forchheimer'in aslı vazifesi olarak "Mühendis Mektebi"nde ders nâzırı unvanıyla akademik işleri düzenlemek, kontrol etmek ve teftiş etmek olarak gösterilmişti. Bunun dışında haftada beş saati geçmemek üzere uzmanlık alanında ders verecekti. Bunun için ek ücret talebinde bulunmayacaktı.
- 3- Kendisinin bağlı olduğu merci Nâfia Nezâreti olduğundan talimatları doğrudan doğruya buradan alacaktı.
- 4- İstanbul'a gelmesi için kendisine 2,000 frank ve memuriyetinin bitiminde memleketine dönüşü için yine aynı meblağ harcırah olarak ödenecekti.
- 5- Okulun tatil döneminde kullanmak ve aylık maaşı devam etmek üzere senelik iki ay izin kullanma hakkı vardı. Harcırah (yolluk) hakkı yoktu.
- 6- Osmanlı Hükümeti, görevini yapamayacak kadar ağır bir hastalığa yakalanma durumunda kendisine üç ay önceden bildirmek, bu sürenin sonunda altı aylık ücret karşılığı tazminat ve 2,000 franklık tazminat ödemek üzere mukâvelenâmeyi feshetmek yetkisine sahipti.
- 7- Eğer Forchheimer mukâvelenâmenin bitiminden önce istifa ederse, hiçbir harcırah ve tazminat talebinde bulunamayacaktı.

## 6. 1917 Tarihli Mukâvelenâme

Forchheimer'la yapılmış olan mukâvelenâmenin 13 Ocak 1917 (31 Kânûn-ı Evvel 1332)'de sona ermesi üzerine kendisiyle 10 Şubat 1917 (28 Kânûn-ı Sâni 1332) ile 31 Ocak 1918 (31 Kânûn-ı Sâni 1334) tarihleri arasında geçerli olmak üzere bir yıllık yeni bir mukâvele yapılmıştır.

Birinci mukavele ile ikinci mukavele arasında geçen sürede Forchheimer ülkesinden “saray müşaviri” (conseiller aulic) unvanını kazanmıştı. Yeni mukâvelenâmenin girişinde kendisinin bu yeni sıfatı belirtilmiştir:

“Devlet-i Aliyye nâmına hareket eden Nâfia Nâzırı Ali Münif Beyefendi [Ali Münif Yeğenağa, 1874-1951] hazretleriyle Avusturya devleti tebaasından Graç [Graz] Politeknik Mektebi imâlât-ı miyâhiyye muallim-i sâbıkı “müşâvir-i dîvân-ı hükümdârî”, “konsiye olik” [conseiller aulic] Doktor Mösyö Philipp Forchheimer arasında mevâdd-ı âtiye kârârgîr olmuştur:

Buna göre:

- 1- Forchheimer aylık 132 Osmanlı lirası ile Osmanlı Devleti hizmetine alınmıştır. Emeklilik ve mazûliyet istisna olmak üzere, diğer Osmanlı memurlarının tâbi olduğu kanun, nizam ve kararlara tâbi olacaktır.
- 2- Forchheimer’in aslî görevi Nâfia Nezâretine bağlı olan Mühendis Mektebi’nde ders nâzırlığı unvanıyla kurumdaki akademik işleri yönetmek ve teftiş etmektir. Bunların dışında uzmanlık alanında haftada beş saatten fazla olmamak üzere ders vermektir. Bu hizmeti karşılığında ayrıca bir ücret almayacaktır.
- 3- Bağlı olduğu merci Nâfia Nezâreti olduğu için talimatları da oradan alacaktır.
- 4- Mukâvelenâme süresinin bitiminde ülkesine dönüş için kendisine 88 lira harcırah verilecektir.
- 5- Forchheimer’in yıllık azamî iki aylık izin hakkı vardır, bunun için ayrı bir harcırah alamayacaktır.
- 6- Görevini yapamayacak kadar ağır bir hastalık durumunda bir ay öncesinde mukâvelenâmenin feshedildiği kendisine bildirilecek, iki aylık maaş tazminatı alacak ve harcırah olarak 88 lira ödenecektir.
- 7- Eğer Forchheimer istifa ederse harcırah ve başka tazminat talebinde bulunamayacaktır.



## 7. 1918 Tarihli Mukâvelenâme

Forchheimer ile yapılan son sözleşmenin girişinde taraflar şu şekilde tanı-  
tılmıştır:

“Devlet-i Aliyye nâmına hareket eden nâfia nâzırı Ali Münif Beyefendi haz-  
retleriyle Avusturya devleti tebaasından Graç [Graz] Politeknik Mektebi  
imâlât-ı miyâhiyye muallim-i sâbıkı “müşâvir-i dîvân-ı hükümdârî”, “kon-  
siye olik” [conceillers aulique] Doktor Mösyö Philipp Forchheimer arasında  
mevâdd-ı âtiye kârârgîr olmuştur.”

Yeni sözleşmenin hükümleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- 1- 1 Şubat 1918 - 31 Ocak 1919 tarihleri arasında geçerli olan bir senelik  
bir mukâvelenâme idi. Forchheimer’in aylık maaşı 132 Osmanlı lirası  
idi. Osmanlı tebaası memurlar için geçerli olan emeklilik ve mazuliyet  
(görevden alma) hakları istisna olmak üzere diğer memurların tâbi ol-  
dukları tüm kanun, nizam ve kararlara tâbi olacaktı.
- 2- Asli görevi Nâfia Nezâreti’ne bağlı olan Mühendis Mektebi’nde ders nâ-  
zırlığı unvanıyla kurumdaki akademik işleri yönetmek ve teftiş etmek-  
tir. Bunların dışındaki görevi ise uzmanlık alanında haftada beş saatten  
fazla olmamak üzere ders vermektir. Bu hizmeti karşılığında ayrıca bir  
ücret almayacaktı.
- 3- Bağlı olduğu merci Nâfia Nezâreti olduğu için talimatları da oradan ala-  
caktı.
- 4- Mukâvelenâme süresinin bitiminde ülkesine dönüş için 88 lira harcı-  
rah alacaktı.
- 5- Forchheimer’in yıllık azami iki aylık izin hakkı vardı, bunun için ayrı  
bir harcırah alamayacaktı.
- 6- Görevini yapamayacak kadar ağır bir hastalık durumunda bir ay önce-  
sinden mukâvelenâmenin feshedildiği kendisine bildirilecek, iki aylık  
maaş tazminatı alacak ve harcırah olarak 88 lira ödenecekti.

- 7- Eğer Forchheimer istifa ederse harcırah ve tazminat talebinde bulunamayacaktı.

Görüldüğü üzere Forchheimer'in maaşı, görev ve yükümlülükleri aynı kalmıştır. Mukâvelelerde belirtildiği üzere Forchheimer Mühendis Mektebi'nde akademik işlerden sorumlu olarak ders programlarını ve ders içeriklerini belirlemek, akademik kadroyu oluşturmak ve uzmanlık alanında ders vermek amacıyla İstanbul'a davet edilmişti. İşveren makamı Nâfia Nezâreti olduğundan kendisinden Osmanlı Devleti'nin gerçekleştirdiği çeşitli inşaat projelerinde danışmanlık yapması da bekleniyordu. Osmanlı memurlarının tâbi olduğu kanun ve kararlara tâbi ancak, onların emeklilik ve mazûliyet haklarına sahip değildi. Aylık maaşı 132, harcırahı 88 Osmanlı lirası ve yıllık izni iki aydı. Forchheimer'in maaşı Osmanlı Devleti'ndeki en yüksek memur maaşı grubundandır. 1914 senesinde nâzır (bakan) aylığı 15,000, müşir (mareşal) aylığı 15,000 iken, birinci sınıf ilkökul öğretmeni aylığı 1,000 kuruş idi.[10]

Forchheimer'in mukâvelenâmesinin şartlarını Osmanlı Devleti'nde hizmet eden diğer yabancı eğitimciler ile karşılaştırmak mümkündür. Forchheimer'in Mühendis Mektebi'nde ders nâzırı olarak göreve başlamasından yaklaşık bir yıl sonra, 12 Eylül 1915'te, bir grup Alman öğretim üyesi Dârülfünûn'da ders vermek üzere İstanbul'a gelmişti. Alman Dışişleri Bakanlığı tarafından görevlendirilen öğretim üyeleri Osmanlı Maârif Nezâreti ile mukâvele imzalamışlardı. Sözleşmesini Nafia Nezareti'yle yapan Forchheimer bu noktada Alman meslektaşlarından ayrılır. Alman hocaların maaşları akademik unvanlarına göre yıllık 750-1,000 Osmanlı lirası arasında değişiyordu. Haftalık ders saati yükümlülükleri 12 saati geçmeyecekti. Memuriyet hizmetindeyken fes giymeleri mecburi idi. Mukavelelerin süresi beş yıl, bekarlar için yolluk ücreti 60, evliler içinse 100 Osmanlı lirası idi.[11]

Halbuki, Forchheimer'in yıllık maaşı aylık 132 Osmanlı lirasından yıllık 1,584 liraya tekabül ediyorken, yolluğu 88 lira idi. Haftalık ders yükü ise 5 saati geçmiyordu. Aradaki bu gibi Forchheimer'in lehine olan farklar idari işlerdeki görevlerinden kaynaklanıyordu.

## 8. Forchheimer'in Mühendis Mektebi'ndeki Çalışma Hayatından Notlar

Forchheimer Ocak 1914'te İstanbul'a gelip Mühendis Mektebi'nde görevine başlaması için kendisine harcırah olarak 2,000 frankın karşılığı olan dokuz bin kuruşluk ödeme talimatı Nâfia Nezâreti tarafından verilmişti.[12]

Aynı ay içinde kendisine tercümanlık yapmak üzere bir yardımcı da bulunmuştu. Bu kişi Eskişehir-Afyonkarahisar demiryolu komiseri Sadık Bey'di. [13] Terzaghi'nin tarifıyla, Forchheimer'in sağ kolu olan Sadık Bey, kısa boylu ve kıvrak zekaya sahip biriydi.[14] Müdüriyet Forchheimer'dan derslerini Fransızca olarak yapmasını istemişti. Forchheimer'in bu dile yeterince hâkim olması sebebiyle dil konusu bir sorun olmamıştı. Nitekim, Mühendis Mektebi'nin kuruluş yıllarından itibaren yabancı dil olarak tercih edilmesinden dolayı Fransızca, öğrencilerin ve hocaların aşına oldukları bir dildi. [15]

Nihayet, Forchheimer Mühendis Mektebi'ndeki görevine 3 Şubat 1914'te fiilen başladı.[16] Çok geçmeden 21 Mart'ta hazırlamış olduğu on altı maddeden oluşan sözlü sınavlar ve genel sınavlar hakkındaki talimatnâme'yi Nâfia Nezâreti'nin onayına sundu.[17]

Forchheimer derslerin sona ermesinin ardından 18 Temmuz 1914 tarihinde, mukâvelenâmesinin tanıdığı hakkını kullanmak üzere iki aylık bir izne çıkmıştı. Ancak, 28 Haziran'da meydana gelen ve I. Cihan Harbi'ni tetikleyen Avusturya arşidükü suikastı, Balkanlar üzerinden tren yoluyla İstanbul'a ulaşabilen Forchheimer'in İstanbul'a dönüşünü geciktirecekti. Kendisinin iki aylık izin süresinin Eylül ortasında bitmesine rağmen İstanbul'a dönmemesi Mühendis Mektebi'nin açılışını geciktirmiş akademik faaliyetlerin aksamasına yol açmıştı. Forchheimer, Nâfia Nezâreti'nin bir an önce İstanbul'a dönmesi için gönderdiği ihtar telgrafına, gecikmesinin mazereti olarak savaş sebebiyle yolların kapalı olduğu şeklindeki ifadesiyle kısa bir cevap göndermişti. Ayrıca durumunu tafsilatıyla açıklayan uzunca bir mektubu postaya verdiğini beyan eden bir notu da telgrafına eklemiştir. Ancak,



bu telgrafının üzerinden on beş gün geçmesine rağmen kendisinden başkaca bir başka bir haber alınamaması İstanbul'daki yetkililerin endişelerini artırıyordu.

İnisiyatifini ele alan Mühendis Mektebi müdürü 3 Ekim 1914 tarihinden itibaren yeni ders dönemine başlanıldığını Nâfia Nezâreti'ne bildirdi. Forchheimer'in yokluğunda onun görevlerini Mütercim Sadık Bey ve Mühendis Mektebi müdürü Ahmed Fehmi Bey [Bâli] üstlenmişti. Forchheimer'in yakın zamanda İstanbul'a dönemeyeceği anlaşıldığından, okul müdürü geçici olarak giderilen sorunun uzun vadeli olarak çözülmesi, yani ders nazırlığı görevine resmen bir sorumlu vekilin atanması için Nâfia Nezâreti'nin kararını bekliyordu.[18] Nezâret ise, Forchheimer'in yakın zamanda döneceğinin telgrafla haber alındığını bu yüzden müdüriyetin durumu idare etmesi gerektiğini tebliğ etmişti.[19]

Vekâlet meselesi Mühendis Mektebi'nde bir süre daha tartışıldı. Forchheimer'in tercümanı olarak görev yapan Sadık Bey onun dersini vermekte olduğunu ayrıca ders nâzırı olarak da ek bir vazife üstlendiğini beyan ederek bu vekalet görevinden kaynaklanan ek maaşını isteyince bu yöndeki talebi uygun bulunmamıştı. Zira, Nâfia Nezâreti, Sadık Bey'in Forchheimer'in tercümanı olduğunu, ders nezâreti işlerinin ise müdüriyetçe üstlenildiğini, dolayısıyla kendisine ödenmesi gereken ek bir ücret olmadığını 14 Ekim'de bildirdi.[20]

Nihayet, Forchheimer gecikerek de olsa güz döneminin ortasında İstanbul'daki görevinin başına dönmeyi başardı. 16 Kasım'da nezârete gönderdiği *fenn-i mimârî* dersi muallimi Kemal Bey'in (Mimar Kemaleddin Bey, 1870-1927)[21] ders yükünü haftada altı saate ve kârgîr ve ahşap inşaat muallimi Ali Talat Bey'in (1869-1922) ders yükünü ise sekiz saate çıkarma yönündeki kararını nezâret uygun bulmuştu.[22]

Osmanlı Hükümeti, Forchheimer'in hazırladığı ders programını kendisinin de dahil olduğu bir komisyon kararı ile 5 Aralık 1914 tarihinde onayladı. Programda görülen bazı eksiklikler giderilmek kaydıyla kabul edildi:

“Nâfia Nezâret-i celîlesine merbût Mühendis Mektebi ders nâzırı Mösyö Forchheimer tarafından tanzîm ve nezâret-i celîleye takdîm etmiş [edilmiş] olunan ders programları bâ emr-i nezâret-penâhi teşekkül eden komisyon-ı acizânemce tedkik edilerek sac demir köprüler ile yol güzergâhları amelî bir sûrette doğrudan doğruya araziye tatbîki ve fenn-i miyâh-i zirâiye dahi su, toprak ve nebât ile bunların münâsebeti hakkında malûmât-ı kâfiye itâsı ve mimarî programı ile kârgîr köprüler programı itâ ve tedkik edilmek kaydıyla mezkûr programın tatbîki münâsib görülmüşdür. 22 Teşrinisânî [1]330

[imzalar]

Ders Nâzırı: Forchheimer

Mekteb müdürü: Ahmed Fehmi

Umûm Demiryolları müdür-i umûmîsi: Mustafa

Nâfia müdür-i umûmîsi: Süleyman Sırrı

Turuk ve Meâbir müdür-i umûmîsi: Burhâneddin

Müsteşâr: Serviçen”[23]

21 Aralık 1914’te Forchheimer’in İzmit’e doğru bit teftiş seyahatine çıkacağı *Harbiye Nezâreti Levâzumat-ı Umûmiyye Dâiresi* tarafından Mühendis Mektebi’ne tebliği edildi. Müdüriyetten Forchheimer’in bu seyahatte ihtiyaç duyacağı masrafların miktarının bildirilmesi talep ediliyordu.[24] Forchheimer’in görevi “İzmit’teki kuvve-i muharrike tesisâtı”nı teftiş etmektir. Ancak, kendinin talebi olan birinci mevki tren biletinin yanı sıra günlük iki lira Harbiye Nezâreti tarafından fazla bulunmuştu.[25] Mühendis Mektebi müdürlüğü ise Forchheimer’in talep ettiği meblağın fazla olmadığını, bunun İzmit’teki otel, araba ve binek masraflarını karşılamaya ancak yeteceğini ifade etmişti.[26]

Forchheimer Mayıs 1915’te ağır bir şekilde hastalandı. Doktor raporunu da eklediği Fransızca olarak kaleme aldığı dilekçesinde iki aylık hastalık iznini iki aylık yıllık izniyle birleştirerek toplamda dört ay müddetle bir “terhis” talebinde bulunmuştu. Nâfia Nezâreti, tam maaşlı olarak dört ay boyunca Eylül ayının başına kadar izinli sayılmasını uygun buldu.[27]

Forchheimer dört ay süren izin süresinin sonuna doğru Avusturya'dan Ağustos 1915'te Mühendis Mektebi'ne gönderdiği dilekçesinde iki buçuk ay müddetle ek izin kullanmak istediğini bildiriyordu. Bunun için birtakım mazeretlerini de beyan etmişti. Buna göre, askerlik görevleri dolayısıyla mektepteki öğrenci mevcudu azalmış, hatta son sınıf öğrencilerinin sayısı ikiye kadar inmişti. Kendisinin İstanbul'da bulunmadığı zamanlarda dersini re'sen veren ders muavini Burhaneddin Bey'in (Burhaneddin Berken, 1886-1951), kendisinin yerine vekil olarak görev yapabileceğini ifade ediyordu. Forchheimer'in ifadesiyle Fenn-i Miyâh (Hidrolik) ders kitabını yazarken yardım aldığı ve kendisiyle istişare ettiği Burhaneddin Bey bu konudaki ehliyetini ve liyakatini göstermişti. Ders nezâreti işlerinin kontrol ve yürütülmesini görevini ise vekâleten Mütercim Sadık Bey'in yapabileceğini yazmıştı. Müdüriyet, Forchheimer'in taleplerini uygun bulmuştu. Buna göre yıl sonu imtihanlarına kadar kendisinin İstanbul'da bulunması zaruri değildi. Ancak, Forchheimer ek iznini kullanırken ücret alamayacaktı. Bu sebeple, müdüriyet onun derslerini vekâleten veren Sadık ve Burhaneddin beylere ücret verilmesini nezaretten talep etmişti.[28]

Forchheimer Eylül ortasına kadar İstanbul'a dönmedi. Bu kez mazeret yazısını resmi bir makam üzerinden gönderdi. İstirya (Istrien)[29] valiliğinden Mühendis Mektebi müdürlüğüne gönderilen telgrafta Forchheimer'in İstanbul'daki vazifesine vaktinde dönememesinin sebebi olarak yolların kapalı olması gösterilmiş ve ancak yollar açılınca İstanbul'a ulaşabileceği bildirilmişti.[30] Mühendis Mektebi müdüriyeti bu bilgiyi nezârete ilettili.[31] Forchheimer'in dilekçesi nezâret tarafından kabul edilmiş ve 1 Kasım 1915 tarihinden itibaren iki buçuk ay süreyle harcırah ve maaş ödenmemek üzere izinli sayılmıştır.[32]

Mühendis Mektebi müdüriyeti Forchheimer'in vermiş olduğu *Usûl-ı Umûmiyye-i İnşâât* (genel inşaat yöntemleri) dersine vekil olarak Mühendis Burhaneddin Efendi'yi, *Turuk* (Yollar) dersine vekil olarak Mühendis Galib Bey'i, ders nezâreti işlerine de vekil olarak Mütercim Sadık Bey'i getirmeyi planlamıştı. Böylece bu iki ders ve akademik işleri idare sorunu vekâlet-



lerle çözülebilecekti.[33] Aynı şekilde, “Umûr-ı miyâhiyye [su işleri] muallim muâvini” Burhaneddin Beyefendi’nin *usûl-ı umûmiyye-i inşâât* dersini vekâleten yarım maaşla vermesi kararı kendisine müdüriyet tarafından 20 Kasım’da tebliğ edildi.[34]

Ancak, Galib Bey’de bir süre sonra izinli ve memur olarak (mezûnen ve memûren) görevinden ayrıldı. Bu durumda Forchheimer’in dersleri Burhaneddin ve Sadık beylere kalırken, idari görev olan ders nezâreti makamı boş kalmıştı. Üstelik, sekretarya işleri günbegün yoğunlaşmakta iken bir sekreter ihtiyacı gündeme geldi. Müdüriyet, yeni yılda ders nâzırının yanında bir de idari sekreter istihdamının elzem olduğuna işaret ediyordu. Bu vazife için takdir edilen ücret aylık 1,000 kuruştı. Kasım sonunda müdüriyet tekrar ders nezâreti için Nâfia Nezâreti’ne bir vekil atanmasını teklif etti. Ancak, nezâret Forchheimer’in dönüşüne bir ay süre kaldığına işaret ederek bu teklifi reddetti. Mütercim Sadık Bey günlük rutin işleri idare etmek için sorumlu tayin edildi, fakat ders nazırı vekili değildi.[35]

“21 Teşrînisânî 1331 [4 Aralık 1915]

Mühendis Mektebi

Ders Nezâreti Mütercimi Sadık Bey Efendi

Mezûnen memleketine azimet eden Mösyö Forchheimer’in yerine bir vekil intihâb ve tayini hakkında te’kiden vukû bulan arz u istizân üzerine mûmâ ileyhîn avdetine bir mâh kalıb bu müddet için ayrıca vekil tayinine ihtiyaç bulunmadığından zât-ı âlileri tarafından bazı muâmelât-ı rûz-ı merreye bakılmak suretiyle idâre-i maslahat edilmesi nezâret-i celîlece emr u tensîb kılınmış olmağla berâ-yı malûmât tebliğ-i keyfiyet olunur efendim.”[36]

Bu arada Mühendis Mektebi’nde okutulmak üzere Forchheimer tarafından yazılan ve altı bölümden oluşan *Mebhas-ı Miyâh* (Hydroulique Theorique) adlı ders kitabının her bölümünden ikişer yüz adet bastırılmasına 24 Kasım 1915’te karar verilmişti.[37] Bu kararda müdüriyetin ve ders vekillerinin payı olduğu açıktır. Forchheimer’in 1915’te İstanbul’da basılan iki eseri *Hydraulique Theorique*[38] ve *Forces Hydrauliques*[39] arkaplanı yukarıda

anlatılan şartlarda yayımlanmıştır. Bunlar esasen Forchheimer'in üzerindeki dersin, vekilleri vasıtasıyla yürütülmesini sağlayacak, Mühendis Mektebi öğrencileri için hazırlanan ders kitaplarıydı.

Diğer taraftan Meclis-i Nâfia kararıyla *Usûl-ı Umûmiyye-i İnşâât* (genel inşaat yöntemleri) dersini vermesi için vekâleten görevlendirilen Burhaneddin Bey meşgûliyetinin çokluğunu ileri sürerek bu görevi kabul etmedi. Müdüriyet durumu nezârete bildirirken eğer konunun uzmanı bulunamazsa dersin boş geçmesi tehlikesinin doğacağına da işaret etmişti. Nezâret ise başkaca bir uzmanın bulunamayacağından bahisle dersin Burhaneddin Bey tarafından verilmesini kesin bir emir olarak mektep müdürlüğüne bildirdi.[40]

Forchheimer yılbaşına doğru İstanbul'a ulaşmayı başardı. Ardından ders yükünün azaltılması için bir girişimde bulundu. Ocak 1916'da idari işlerinin yoğunluğu ve *fünûn-ı miyâhiyye* dersini öne sürerek *usûl-ı umûmiyye-i inşâât* dersini vermek için müsait vaktinin olmadığını mektep müdüriyetine bildirdi. Bu talebi müdür Ahmed Fehmi Bey tarafından yerinde bulundu ve bu dersti vermesi için Burhaneddin Bey'i asâleten görevlendirdi. Buna göre haftalık ders yükü dört saat ve saat başı ücreti olarak yetmiş beş kuruş tahsisat çıkarılmasını da nezâretten talep etti.[41] Forchheimer bahar döneminin sonunda 3 Haziran 1916'da Balkan treniyle memleketi Graz'a doğru yola çıktı.[42]

1916 sonbaharında, yeni ders yılının başında İstanbul'a döndüğünde onu hoş bir sürpriz bekliyordu. 2 Ekim 1916'da kendisine ikinci rütbeden bir *Mecîdi Nişânı* verildi. Osmanlı Hükümeti, Mühendis Mektebi'ndeki akademik ve idari faaliyetlerinin yanı sıra yazmış bulunduğu *Mebhas-i Miyâh* başlıklı kitabı ve Osmanlı Devleti'nde yirmi beş seneye varan hizmetlerinden dolayı onu bu ödüle layık görmüştü.[43]

Forchheimer, güz 1916 ders döneminde ders nezâreti görevinin yanı sıra *fünûn-ı miyâhiyye* dersini verdi. Dönem sonunda yılbaşı tatilini geçirmek üzere 3 haftalık izin kullanarak memleketine gitti. Söz konusu süre boyunca maaşsız izinli sayıldı.[44] 9 Şubat 1917'de İstanbul'a döndü ve ertesi gün görevine başladı.[45] O günlerde süresi biten mukâvelenin yenilenmesi gerekmektedir. Üç nüsha olarak hazırlanan yeni mukâvelenâmenin Türk-

çe ve Fransızca içeriklerinin tam olarak uyuşmadığı anlaşıldığından gerekli düzeltmeler yapıldı ve imzalar karşılıklı olarak 14 Mart 1917 tarihinde atıldı.[46]

### 9. Akademik Kadroyu Belirlemesi

Forchheimer, Mühendis Mektebi'nin akademik kadrosunu belirlerken son derece geniş yetkileri haizdi. Yerli ve yabancı hocaları tespit ediyor, onları Mühendis Mektebi'ne kazandırmak için onlarla doğrudan doğruya irtibat kuruyordu. Bunlardan biri de Heybeliada'daki Bahriye Mektebi'nde hoca iken buradan Mühendis Mektebi'ne geçen Salih Murat Uzdilek (1891-1967)'tir. Kendisi Mühendis Mektebi'ne girişine ve Forchheimer ile tanışmasına hatıraları arasında değinmiştir:

“Bir tesadüf yüzünden, 1917 yılında Hendese-i Mülkiye-i Şâhâne'nin halefi ve İ.T.Ü'nin selefi olan Mühendis Mekteb-i Âli'sinin cebir imtihanlarına mümeyyiz olarak davet edilmiştim. Fakat bu sefer okulun ders nazırı olan Prof. Forchheimer ile tanıştık. O devirde okulun idari işlerini bir müdür ve akademik işlerini bir ders nazırı çeviriyordu. Okulun ders nazırı olan ve ayda 135 [doğrusu 132'dir, alıntı aynen muhafaza edildi] altın lira maaş alan Forchheimer... okulun esas derslerinden olduğu halde, her nasılsa, öksüz kalmış olan *Hikmet* dersinin bana verilmesini münasip gördü; bu suretle öğrencisi olamadığım okula 1918 yılı Ekim ayında öğretmen olarak girmiş bulunuyordum. Deniz Kıdemli Yüzbaşı kıyafetiyle derse [girdim]... “O zaman yalnız üçüncü sınıfta “hikmet dersi” namile haftada iki saat fizik okutulurdu. Ertesi yıllarda birinci ve ikinci sınıflara da ders koydular.”[47]

Forchheimer, Kasım 1917'de Almanya tebaasından Friedrich Heusler (1866-1947)'i topoğrafya dersi hocalığına, tercümanı ve asistanı olarak da ihtiyat mülâzımı Hüsnü Bey'in atanmasını teklif etti.[48] Forchheimer, daha sonra zemin mekaniği alanındaki çığır açıcı çalışmalarıyla uluslararası tanınırlık kazanacak olan Avusturyalı bir mühendisin İstanbul'a gelmesinde çok önemli bir etkisi olmuştur. Karl von Terzaghi (1883-1963) Mühendis Mektebi'nde zemin mekaniği ve yol inşaatı alanlarında ders vermesi için Forchheimer'in tavsiyesi ile Avusturya dışişleri bakanlığı tarafından



Eylül 1916'dan itibaren görevlendirilmişti.[49] İkiline hoca-öğrenci ilişkileri Graz Üniversitesi'nde başlanmıştı ve İstanbul'da meslektaş ilişkisi olarak devam edecekti. Forchheimer'in önceleri kendisi verirken sonradan Burhaneddin Bey'e bıraktığı *usûl-ı umûmiyye-i inşâât* (genel inşaat yöntemleri) dersini bu sefer Terzaghi anlatacaktı.[50] Terzaghi 14 Eylül'de Forchheimer'in eşliğinde Nafia Nazırı Abbas Halim Paşa (1866-1934) ile mukâvelenâmesini imzalayarak Osmanlı hizmetine girmiş bulunuyordu.[51] İkili gerek Mühendis Mektebi'nde, gerekse dışarda beraber vakit geçiriyorlardı. Terzaghi'nin günlüğünde mukâvelenâmesini imzalamasının ertesi günü ikilinin Bebek'teki Amerikan Koleji'ne bir ziyaret yapıp buradaki iki hocayla görüştükleri okunabilir.[52]

Forchheimer'in ders nâzırlığı döneminde, Mühendis Mektebi'ndeki kontratla (mukâvelenâme) istihdam edilen yabancı hocalar aşağıda gösterilmiştir:

#### Kontratlı Muallimîn Evrâkı[53]

|    |                                  |  |
|----|----------------------------------|--|
| 1  | Mösyö Forchheimer                | Üç aded kontrato   |
| 2  | Mösyö Albert Mey                 | İki aded kontrato /üç aded Fransızca suret   |
| 3  | Mösyö Edmon Vikman               | Bir aded kontrato  |
| 4  | Mösyö Fon Terçaki [von Terzaghi] | Bir aded kontrato  |
| 5  | Mösyö Müller                     | İrâde-i Seniyye sûreti, Şûrâ-yı Devlet mazbatası, taahhüt senedi, Nâfia Nezâreti tezkeresi |
| 6  | Mösyö Pero                       | Bir aded istidânâme  |
| 7  | Mösyö Klado                      | Bir aded taahhüd senedi  |
| 8  | Mösyö Karl Rodçil                | Bir aded taahhüd senedi  |
| 9  | Mösyö Pol Franko                 | Bir aded taahhüd senedi  |
| 10 | Mösyö Huizler [Heusler]          | Bir aded taahhüd senedi  |
| 11 | Mösyö Löfebr                     | Bir aded taahhüd senedi  |
| 12 | Gadel Bey                        | Bir aded taahhüd senedi  |
| 13 | Okunamıyor, silik                |  |

## 10. Cihan Harbi'nin Forchheimer'in Çalışma Koşullarına Etkisi

Osmanlı Devleti memurlarının hak ve yükümlülüklerine tâbi olan Forchheimer'in aldığı aylık 132 lira maaşın yüzde üçünün karşılığı olan 396 kuruş, 5 Ağustos 1328 (18 Ağustos 1912) tarihli kanun gereğince kesintiye uğruyordu. [54] İstanbul'da fiyatların aşırı yükseldiği savaş yıllarında memurların alım gücü ise %80'lere varan oranda düşmüştü. Haziran 1916'da Forchheimer ve Mühendis Mektebi'nden arkadaşı Karl von Terzaghi birlikte bir dilekçe sunarak maaşlarına ek ödeme talep etmişlerdi. Gerekçe olarak Osmanlı hizmetine yabancılara mahsus özel bir mukavele ile alınmalarını göstermişler ve yüksek enflasyondan kaynaklanan mağduriyetlerinin ek ödeme ile giderilmesini nezaretten talep etmişlerdi.[55] Nitekim, 18 Eylül 1916'da Osmanlı hükümeti aylığı 1,000 kuruştan fazla olan memurların maaşlarına %15 oranında zam yapmış bulunuyordu. Bunun dışında memurlara bazı aynî yardımlar da yapılmıştı. Forchheimer ve Terzaghi'nin de bu yardımlar kapsamına alınmayı talep ettikleri açıktır. Ancak, Forchheimer'in 1917 senesinin başında yenilenen sözleşmesi maaşına herhangi bir değişiklik getirmemiş ve aylık 132 Osmanlı lirası olarak kalmıştır.[56] Osmanlı hükümetinin 29 Mart 1918'de memurlara dağıttığı erzak yardımından istifa edip etmediğine dair bir belge bulunamamıştır.[57] Forchheimer, bozulan maddi durumuna yardımcı olması için ek ücret arayışına girmişti. Bu sebeple, Şubat 1918'de askerden dönen beşinci sınıf öğrencileri için mukâvele dışı vereceği bir ders için saat başına 75 kuruş ücret talep etmişti.[58]

## 11. Forchheimer'in İstanbul'dan Ayrılışı

Mondros Mütarekesi (30 Ekim 1918) Forchheimer'in Mühendis Mektebi'ndeki görevinin ve Osmanlı Devleti nezdindeki hizmetlerinin sona ermesine sebep olmuştur. Antlaşmanın 19. Maddesi, Almanya ve Avusturya tebaasından olup Osmanlı hizmetinde çalışan askeri ve sivil memurların bir ay içinde Osmanlı ülkesini terk etmelerini şart koşuyordu.[59] Bu sebeple, kendisi gibi Avusturya tebaasından olan Karl von Terzaghi de Mühendis Mektebi'ndeki görevinden ayrılmak zorunda kalmıştır.

Bu çerçevede, mütârağın şart koştuğu bir aylık sürenin dolmasına üç gün kala Forchheimer ve Terzaghi'ye resmi bir tebligat yapıldı. Bu resmi yazıda, iki Avusturyalı hocaların Mühendis Mektebi'ndeki görevlerinin resmen sonlandırıldığı ve 27 Kasım 1918'den itibaren Mondros Mütarekesi hükümleri gereğince görevlerini devam ettirmelerinin mümkün olamayacağı Nâfia Nezâreti tarafından bildirilmiştir:

“Düvel-i muhâsama ile akdedilen mütâreke ahkâmına göre bugünden itibaren devâm-ı memûriyetlerine imkân bulunmadığı nezâret-i celile cânibinden emr u tebliğ buyurulmuş olmağla maalesef beyân-ı hâle ibtidâr kıldım efendim.”[60]

Bu arada özlük haklarıyla ilgili sorunlar da gündeme gelmişti. Buna göre kendileriyle yapılan mukâvelenâmelere göre ödenmesi gereken tazminat ve yolluk masrafları 27,844 kuruşa tekabül ettiği halde, bu meblağın ödenmesi bir sorun olarak kalmıştı. Mühendis Mektebi müdüriyeti bu ödemeyi mektebin bütçesinden yapmamak için iki mazeret göstermişti: 1- Mukâvelenâmenin tarafı nezâretti, Mühendis Mektebi değildi. 2- Mektebin birçok defa yer değişikliği yapmasının getirdiği maddi külfetten dolayı, bütçesinde maddi imkanı yoktu. Bu durumda belirtilen meblağın mektep bütçesinden değil nezâret bütçesinden ödenmesinin doğru olduğunu savunuyordu.[61] Diğer taraftan, Forchheimer ile birlikte diğer Alman-Avusturyalı hocaların Mühendis Mektebi'nden ayrılması akademik düzende karmaşaya yol açmıştı. Mühendis Mektebi'nde farklı ekollere mensup hocalar bu belirsizlik ortamında ve geçiş döneminde yönlerini kendileri tayin etmeye başlamışlardı. Uzdilek bu durumu şöyle anlatır:

“Esasen ben de bütün bir sisteme göre fizik dersi vermek istiyordum. Mektepte bazı hocalar İngiliz sistemini, bazıları da Fransız ve Alman sistemini tuttuklarından kendileriyle bu hususta anlaşamıyorduk.”[62]

Forchheimer'in İstanbul'dan Nisan 1919'a kadar ayrılmadığı anlaşılıyor. Terzaghi günlüğünde Forchheimer ile aralarında 3 Nisan 1919'da duygu-



sal bir veda ziyaretinin yaşandığını not etmişti.[63] Forchheimer'in İstanbul'dan ayrılışından sonra da ikilinin ilişkileri devam etti. Örneğin, Terzaghi, Nisan 1924'te Delft'teki First International *Congress for Applied Mechanics*'e Forchheimer'in ismini önermesi üzerine davet edilmişti.[64] Terzaghi'nin bu kongredeki çok dikkat çeken başarılı sunumunu dinleyen Forchheimer daha sonra Terzaghi'nin yanına gelerek "Bu senin bilim dünyasına doğduğun gündür" diyerek tebriklerini ifade etmiştir.[65] 1933'te ölümüne kadar, Terzaghi için bir hami ve dost olarak kaldı.[66]

Forchheimer'in Mühendis Mektebi'nden ayrılması üzerine hidrolik derisi Burhaneddin Bey ve ders nâzırlığı görevi Mahmud Şükrü Bey (Mahmud Şükrü Işık, 1870-1952) tarafından üstlenilmiştir. Forchheimer'in İstanbul'dan ayrıldıktan sonra Mühendis Mektebi, Türkiye ve buradaki meslektaşları ile ilişkileri araştırılması gereken önemli bir konu olarak durmaktadır. Forchheimer 2 Ekim 1933'te Dürnstein (Avusturya)'da hayata veda etti.

## 12. Sonuç

Philipp Forchheimer birincisi 1899-1890 ve ikincisi 1914-1918 yılları arasında olmak üzere iki dönem İstanbul'da bulunmuştur. Her iki dönemde de yüksek mühendislik eğitiminin verildiği imparatorluğun en köklü kurumu olan Mühendis Mektebi'nde hocalık yapmıştır. İkinci döneminde dünya çapında ün kazanmış ve üretken bir akademisyen olarak Mühendis Mektebi'nde hoca ve akademik işlerden sorumlu idareci olarak çalışmıştır. Aldığı maaş bir Osmanlı nâzırından ve mareşalinden biraz daha fazla olan Forchheimer, Osmanlı Devleti hizmetinde iken maddi olarak çok iyi şartlarda ve çalıştığı kurumda geniş yetkilerle serbestçe çalışma ortamı kendisine sağlanmıştı. Akademik faaliyetlerinin yanı sıra Osmanlı Devleti'ndeki altyapı hizmetlerinde katkıları bulunan Forchheimer, Mühendis Mektebi'nde ders programını geliştirmiş, zenginleştirmiş ve başarılı yerli ve yabancı akademisyenleri kuruma kazandırmıştır. Çalışmaları devlet nişanı ile de ödüllendirilmiştir.

Ancak, Forchheimer I. Dünya Savaşı'nın getirdiği olumsuz ekonomik şartlardan etkilenmiş ve durumu yetkililere iletmiştir. Kendisinin maaşı artırılmamakla beraber, ders yükünün azaltılması talebi karşılanmıştır. Elimizdeki belgelerden onun ders araç gereçleri, teknik altyapı gibi konularda şikayetlerinin mevcut olup olmadığını tespit etmek mümkün olmamıştır. Mondros Mütarekesi'nden sonra İstanbul'dan ayrılmak zorunda kalmış olmakla beraber nezâret ettiği stratejik ve askeri önemi haiz inşaat projeleri, alanında çığır açan akademik eserleri, yetiştirdiği ve Mühendis Mektebi'ne kazandırdığı akademik kadro ile ardında iz bırakmıştır.

Son olarak, "Forchheimer, Terzaghi gibi Amerikan Koleji (Robert Kolej) ya da başka bir kurumda çalışmak üzere İstanbul'da kalmaya devam edebilir miydi, daha doğrusu İtilâf Devletleri, eğer İstanbul'da kalmayı tercih etseydi, ona böyle bir imkân tanır mıydı?" sorularının cevabını aramak önemlidir. Doğrusu, Forchheimer gibi Avusturya Devleti ile doğrudan doğruya ilişkileri olan ve Osmanlı Devleti'nde askeri altyapı projelerine dair bilgisi ve ilgisi olan tanınmış bir Avusturyalıya, Terzaghi gibi daha sivil profili olan birine verilen şansın tanınmamış olduğunu düşünmek daha makul görünmektedir.

### 13. Görseller



*Görsel-1: Philipp Forchheimer ön sıra ortada (1918) (Kaynak: İTÜ ARŞİVİ)*



*Professor Philipp Forchheimer.*

*Görsel-2: Philipp Forchheimer (Kaynak: Viktor Schaubergger, Das Wesen des Wassers, AT Verlag, 2006)*



*Görsel-3: “An-asul İdrolik Hocamız” Burhaneddin Bey (Kaynak: Şaka Dergisi, Sayı 20, 3 Kânûn-ı Evvel 1337 / 3 Aralık 1921)*

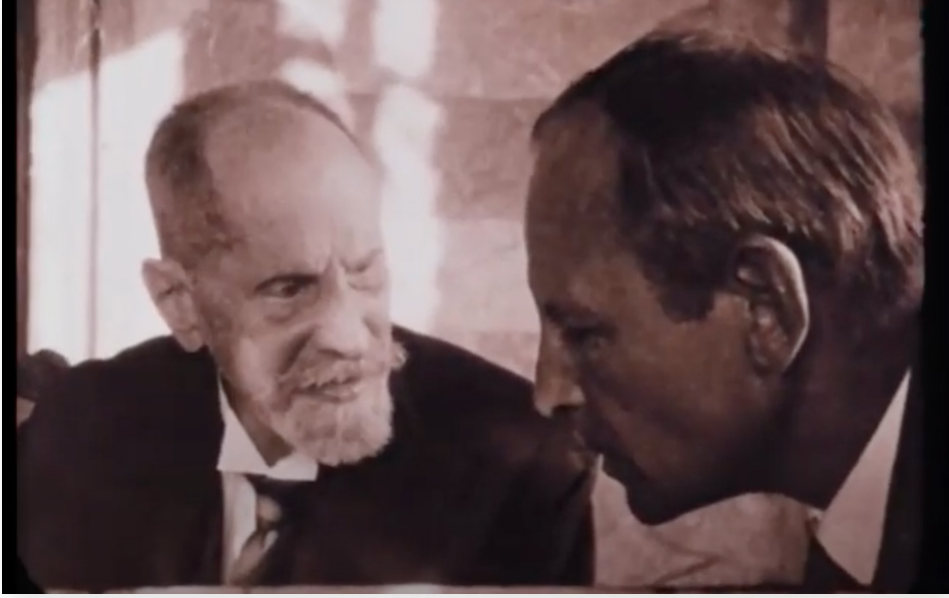




Görsel-3: “Muhterem Muallimlerimiz”  
(Kaynak: Şaka Dergisi, Sayı 20, 3 Kânûn-ı  
Evvel 1337 / 3 Aralık 1921)

### Muhterem Muallimlerimiz<sup>67</sup>

1. Burhaneddin Bey (elektrik muallimi)
2. Mustafa Salim Bey (mihanik, temâmi-i tefâzülî muallimi)
3. Burhaneddin Bey (idrolik, kârgir köprüler...)
4. Müdür Nuri Bey
5. Ahmed Cevdet Bey (topoğrafya)
6. Fikri Bey (mukâvemet, demir ve ahşab köprüler)
7. Mahmud Şükrü Bey (malzeme-ders nezâreti)
8. Reşid Bey (resim)
9. Ziya Bey (kârgir ve ahşab inşâat-tersimiye)
10. Akil Bey (hendese)
11. Hasan Bey (resm-i hattî)
12. Salih Murad Bey (hikmet)
13. Dahiliye Müdîri Yusuf Razi Bey
14. Ahmed Asum Bey (usûl-i umûmiye-yi inşâât)
14. Abbas Bey (usûl-i umûmiye-yi inşâât muavini)



*Görsele-4: Philipp Forchheimer ve Karl von Terzaghi. 1930'da kaydedilmiş video görüntüsünden alınmış bir kare (Kaynak: Geoengineer.org ve <https://www.youtube.com/watch?v=06mSuwJEhfs> [Erişim tarihi: 1 Mart 2022])*



*Görsele-5: Philipp Forchheimer ve Karl von Terzaghi (Kaynak: <http://www.arsiv.itu.edu.tr/hakkimizda/itu-tarihi> [Erişim tarihi: 4 Mart 2022])*

Tablo-1: Forchheimer'in hazırladığı 1914-1915 Ders Programı

| Ayrıntı Sınıfları (Sınıflar) | 1914 - 1915 Ders Programı |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                              | I                         |                    | II             |                    | III            |                    | IV             |                    | V              |                    | VI             |                    |
|                              | Teorik Dersler            | Uygulamalı Dersler | Teorik Dersler | Uygulamalı Dersler | Teorik Dersler | Uygulamalı Dersler | Teorik Dersler | Uygulamalı Dersler | Teorik Dersler | Uygulamalı Dersler | Teorik Dersler | Uygulamalı Dersler |
| Arithmetik ve Aljebra        | 5                         | 5                  | 5              | 5                  | 2              | -                  | -              | -                  | -              | -                  | -              | -                  |
| Geometri                     | 3                         | 2                  | 3              | 2                  | 2              | 1                  | 3              | 2                  | 3              | 2                  | 2              | 2                  |
| Trigonometri                 |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Geometri                     |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| Aljebra                      |                           |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |



## KAYNAKÇA

- [1] Reint de Boer, *the Engineer and the Scandal: A Piece of Science History*, Spinger, 2005, s. 46.
- [2] 1816'da kurulan Technische Universität Graz (Erzherzog-Johann-Universität Graz) Avusturya'nın en eski bilim, teknoloji ve araştırma üniversitesidir.
- [3] Josef Kozeny, "Philipp Forchheimer", *Neue Deutsche Biographie*, c. 5, 1961, ss. 295-296.
- [4] *Byzantinischen Wasserbehälter von Konstantinopel: Beiträge zur Geschichte der byzantinischen Baukunst und zur Topographie von Konstantinopel*, Wien, 1893.
- [5] Bkz, a.g.e., s. 2.
- [6] *Science*, vol. V, no. 104, 1885, s. 100.
- [7] *Die Eisenbahn von Ismid Nach Angora*, Berlin: Wilhelm Ernst&Sohn, 1891.
- [8] *Pont de Indjé-Kara (Brücke über den Indjé-Kara)*, Westminster, 1911; Dortmund, 1911, Strassburg (t.y.)
- [9] Philipp Forchheimer, *Hydraulik*, Leipzig: Druck und Verlag, 1914.
- [10] Vedat Eldem, *Osmanlı İmparatorluğu'nun İktisadi Şartları Hakkında Bir Tetkik*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1970, ss. 220-221.
- [11] Emre Dölen, *İstanbul Darülfünunu'nda Alman Müderrisler: 1915-1918*, ed. Fahri Aral, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2014, ss. 86-87.
- [12] İTÜ ARŞİVİ, 21/27.
- [13] İTÜ ARŞİVİ, 21/57.
- [14] Reint de Boer, *the Engineer and the Scandal A Piece of Science History*, s. 89.
- [15] Şinasi Acar & Atilla Bir & Mustafa Kaçar, "Osmanlı'da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, XVII/2, s. 17.
- [16] İTÜ ARŞİVİ, 21/79.
- [17] İTÜ ARŞİVİ, 22/65.
- [18] İTÜ Arşivi 25/9.
- [19] İTÜ Arşivi 25/9.
- [20] İTÜ ARŞİV NO: 25/49.

- [21] Mimar Kemalettin Bey (1870-1927)'in Mühendis Mektebi'nde verdiği "fenn-i mimari" ve "demir inşaat" dersleri karşılığında 2,250 kuruş maaş alıyordu. Bkz. Yıldırım Yavuz, "Mimar Kemalettin Bey (1870-1927), O.D.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Dergisi, c. 7, sayı 1, Bahar 1981, s. 65.
- [22] İTÜ ARŞİVİ, 25/81.
- [23] İTÜ Kurum Arşivi, Belge numarası yok. Forchheimer'in ders notları.
- [24] İTÜ ARŞİVİ, 26/64.
- [25] İTÜ ARŞİVİ, 26/78.
- [26] İTÜ ARŞİVİ, 26/79.
- [27] İTÜ ARŞİVİ, 28/52.
- [28] İTÜ ARŞİVİ 29/53.
- [29] Günümüzde İstirya bölgesi Hırvatistan, Slovenya ve İtalya arasında paylaşılmış bulunmaktadır.
- [30] İTÜ ARŞİV 29/14/2.
- [31] İTÜ ARŞİV NO: 29/13.
- [32] İTÜ ARŞİV NO: 29/65.
- [33] İTÜ ARŞİV 29/69.
- [34] İTÜ ARŞİV 29/105.
- [35] İTÜ ARŞİV 30/9 ve 30/25.
- [36] İTÜ ARŞİVİ, 30/25.
- [37] İTÜ ARŞİVİ, 30/5.
- [38] Philipp Forchheimer, *Hydraulique Theorique*, Constantinople, 1915.
- [39] Philipp Forchheimer, *Forces Hydrauliques*, Constantinople, 1915.
- [40] İTÜ ARŞİVİ 30/39. Burhaneddin Bey 11 Aralık 1915'ten itibaren bu dersi vekaleten okutmaya başlamıştı.
- [41] İTÜ ARŞİVİ 30/79.
- [42] İTÜ ARŞİVİ 31/74.
- [43] İTÜ ARŞİVİ 32/86 ve Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı İ.DUİT. 62/97, LEF 1

- [44] İTÜ ARŞİVİ 33/64. 14 Aralık 1916 itibaren üç hafta izinli sayıldı.
- [45] İTÜ ARŞİVİ 33/95.
- [46] İTÜ ARŞİVİ 34/10-1
- [47] Uzdilek bu tanışmayı bazı küçük farklarla değişik mecralarda anlatmıştır. Şeref Etker, “Salih Murat Uzdilek ve Logaritmanın Türkiye Girişi”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, VIII/2 (2007), ss. 69-70 ve dipnotlar.
- [48] İTÜ ARŞİVİ 37/15.
- [49] Reint de Boer, a.g.e., s. 88.
- [50] Kemal Özüdoğru, *Yaşadıkça Öğrenmek: Karl Terzaghi'nin Hayatı*, İnşaat Mühendisleri Odası Yayınları, 2000, s.32.
- [51] Reint de Boer, a.g.e., s. 89.
- [52] Reint de Boer, a.g.e., s. 91.
- [53] İTÜ ARŞİVİ, 37 15-5.
- [54] İTÜ ARŞİVİ, 35/33.
- [55] İTÜ ARŞİVİ, 40/2.
- [56] 1917 yılının sonunda, Alman memurların uzun süren girişimleri sayesinde Osmanlı Devleti'ndeki tüm Alman tebaası memurlara ihtiyaç duydukları gıda maddelerinin sağlanması için ve pahalılıktan korunmaları için gerekli tedbirler alınmıştı. Bkz. Emre Dölen, a.g.e, s. 81.
- [57] Ayrıca çıkarılan bir kararname ile polis, jandarma ve öğretmenlere erzak yardımı karara bağlandı. Buna göre maaşı 5,000 kuruştan fazla olan memurlara 13 kg kuru sebze, 25 kg bulgur, 8 kg zeytinyağı ve 13 kg et dağıtılacaktı. Bkz. Nevim Tüzüm & Neslihan Altuncuoğlu, “Birinci Dünya Sürecinde Türkiye’de Memurlar Meselesi”, *International Social Sciences Studies Journal*, 4/41, s. 4267.
- [58] İTÜ ARŞİVİ 38/19.
- [59] “Madde 19 - Alman, Avusturya, bahri, berrî ve sivil memurîn ve tebaasının bir ay zarfında ve uzak mahallerde buunanların bir aydan sonra mümkün olan en kısa zamanda Memâlik-i Osmâniye’yi terketmeleri.” Bkz. Nihat Erim, *Devletlerarası Hukuku ve Siyasi Tarih Metinleri*, Cilt I, Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1953, s. 523.
- [60] İTÜ ARŞİV 41/100.
- [61] İTÜ ARŞİVİ 41/18-1



- [62] Şeref Etker, “Salih Murat Uzdilek ve Logaritmanın Türkiye Girişi”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, VIII/2 (2007), s. 69.
- [63] Reint de Boer, a.g.e., s. 103.
- [64] Reint de Boer, a.g.e., ss. 117-118.
- [65] Kemal Özudoğru, a.g.e, s. 49.
- [66] Reint de Boer, a.g.e., s. 161.
- [67] Bu resimde Aralık 1921’de Mühendis Mektebi’ndeki öğretim kadrosu ve idarecilerin bir kısmı bulunmaktadır. Bkz., Cüneyd Okay, *Mühendis Mektebi Öğrencilerinin Çıkardığı Şaka Dergisi*, İstanbul: Doğu Kitabevi, 2012, s. 40.

# TÜRKİYE’NİN İLK KADIN MÜHENDİSİ: “MÜHENDİS HANIM” SABİHA RIFAT GÜRAYMAN

*Gül Aydın\**

*Tuncay Zorlu\*\**

## ÖZ

Bilim ve teknoloji tarihinin önemli bir alt dalını oluşturan “mühendislik tarihi araştırmalarında kadın” konusundaki çalışmaların Türkiye’de 21. yüzyılda filizlendiğini görmekteyiz. Geç dönemlerde mühendislik meslek dallarında kadınlara dair farkındalığın çoğalmaya başladığı biliniyor olsa da tarihi araştırmaların bunun gerisinde kaldığını söylemek mümkündür.

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi Anabilim Dalı, Doktora Programı, ayding19@itu.edu.tr

\*\* Prof.Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyoloji (İnsan ve Toplum Bilimleri) Bölümü, zorlu@itu.edu.tr

Yabancı literatürde önemli bir başlık olan mühendislikte kadın tarihini, ülkemizde, söz konusu araştırmamızın ana metni olan Türkiye'nin ilk kadın mühendisi Sabiha Rifat Gürayman ile başlatabiliriz. Sabiha Rifat Gürayman, aynı dönem beraber mezun olduğu sınıf arkadaşı Melek Hanım ile birlikte, İstanbul Teknik Üniversitesi'nin ve dolayısıyla Türkiye'nin yüksek mühendis diplomalı ilk kadın mühendisidir. Ancak Sabiha Rifat'ın özgünlüğü yalnızca mühendislik diploması alan ilk kadın mühendis olmasında değildir. Mühendis olarak, inşaat alanında ülkesi adına gerçekleştirdiği projeler ve sosyal alanlarda da bir sporcu olarak ülkenin ilk kadın voleybol takım kaptanı olması onu mühendis olmanın çok ötesine taşır. Sabiha Rifat'ın profesyonel ve özel yaşamını araştırmak bize dönemin hem mühendislik anlayışını hem de toplumda cinsiyete dayalı meslek seçimine dair çeşitli algıları aktarmaktadır. Dolayısıyla mühendislikte kadın tarihimizin bayrağını çeken Sabiha Hanım'ın, Yüksek Mühendis Mektebi'nde başlayan öğretici ve özgün yaşamı bu bildiride akademik bir araştırma olarak sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İTÜ tarihi, mühendislik tarihi, mühendislikte kadın tarihi, ilk kadın mühendisler, Sabiha Rifat Gürayman

### 1. Giriş

Dünyada mühendislik eğitiminin kurumsallaşmasını temel alırsak, mühendislikte kadın tarihi diyebileceğimiz alanın ortaya çıkması çoğunlukla 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarına tekabül eder. Bilim tarihi disiplini içerisinde ayrı bir başlıkla literatür oluşturulması, eleştirel bir analizle incelenmesi, bilim, teknoloji ve toplumsal cinsiyet üzerine teorik incelemelerin ve yayınların ortaya çıkması da 20. yüzyılın ortalarına ve sonlarına denk gelir. Söz konusu akademik bildirimizde, İstanbul Teknik Üniversitesi'nin ve aynı zamanda Türkiye'nin ilk kadın inşaat mühendisi Sabiha Rifat Gürayman mesleki ve özel yaşamı bağlamında incelenmiştir. Sabiha Hanım'ın 20. yüzyılın başlarında eğitim yoluyla mühendislik mesleğine girdiğini görmekteyiz. Bu alanda gerçekleştirmiş olduğu projeler nedeniyle Türkiye'de tarihi anlamda önemli bir yeri olan mühendisimizin uluslararası bir tanınırlığa da sahip olduğu söylenebilir. Bilim tarihi ya da toplumsal cinsiyet araştırmacı-



larının çoğunun, geçmiş yıllarda kadınların öğretmenlikten tıba kadar pek çok sayıda mesleğe girişini haritalandırdığını görmekteyiz. Buna karşın mühendislik mesleği tamamen erkek egemen görüldüğünden, inceleme alanı olarak mühendislikte kadın tarihinin diğer meslek gruplarına göre daha geç dönemlerde üzerine yazılmaya başlanan bir alan olduğu söylenebilir. Kadınların meslek içindeki deneyimlerine odaklanmak hem tarih yazımı hem de mühendislik dünyasının nasıl çalıştığını daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. Nitekim toplumsal cinsiyet ve teknoloji tarihçileri olan Ruth Oldenziel, Annie Canel ve Karin Zachmann tarafından dillendirilen Mühendislik tarihi, kadın ve toplumsal cinsiyet dikkate alınmadan eksik kalır sözünün bu konuda zihin açıcı olduğu düşünülmektedir [1]. Kadın mühendislerin, erkek meslektaşlarından farklı sınıf ve bölgesel geçmişlere sahip olduğu görülmektedir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çalışmaların çoğu, erkek mühendislerin diğer profesyonellere (bilim insanları gibi) göre çok daha düşük bir sosyoekonomik tabakadan geldiğini gösterir. Ancak bu, kadın mühendisler için geçerli görünmemektedir. Zira kadın mühendislerin köken olarak daha eğitilmiş ailelerden geldikleri, nispeten daha müreffeh bir yaşam sürdükleri, çoğunlukla şehirlerde yaşadıkları ve muhtemelen politik olarak daha az muhafazakâr olma eğiliminde oldukları anlaşılmaktadır [2]. Ülkemizdeki ilk kadın mühendislerimiz için de benzer yorumu yapmak mümkündür. Mühendislik alanlarına girişleri ülkelere ve sosyal bağlarına göre değişiklik gösterse de kadınlar öncelikli olarak, eğitimi mühendislik mesleğine girmenin bir yolu olarak kullanmışlardır. Eğitimin yanı sıra tarihte mühendis kökenli aileleri veya mühendis eşleri aracılığıyla mesleğe erişebilen kadınlara da rastlamaktayız. Türkiye'nin en eski teknik okulu olan İstanbul Teknik Üniversitesi, 1928'den sonraki adıyla Yüksek Mühendis Mektebi, Türkiye'de kadınların yüksek mühendislik eğitimi aldığı ilk teknik okuldur. Türkiye'de de kadınların mühendislik mesleğini icra edebilmeleri için ilk olarak eğitim yoluna başvurduklarını görmekteyiz. 1927 yılında Mühendis Mektebi'ne üç kız öğrencinin kabul edilmesi, büyük bir ekseriyetle Atatürk'ün kadınların kamusal alandaki düşüncelerine yer vermeye yönelik olarak hayata geçirmiş olduğu politikaların bir ürünüdür

[3]. Kendisine dair bilgilerin yaygınlığından ötürü, Türkiye'nin ilk kadın mühendisi olarak kabul edilen Sabiha Rıfat Gürayman'ın yanı sıra, her ne kadar yaşamına dair çok az bilgiye sahip olsak da onunla aynı dönem mezun olan sınıf arkadaşı Ayşe Melek Erbuğ da Türkiye'nin ilk kadın mühendisidir [4]. 1927 tarihinde, iki olarak bilinenin aksine, üç kız öğrencinin Yüksek Mühendis Mektebi'ne kaydolduğunu ortaya çıkarmış bulunmaktayız. Üçüncü kız öğrenci olan Sabahat Hüsniye Hanım'ın 3 Mayıs 1927 tarihinde gündüzcü (neharî) olarak kabul edilebileceğine dair veriler elde edilmiştir [5]. Fakat arşiv kayıtlarımızda Sabahat Hanım'ın mezun olduğuna dair herhangi bir veri bulunamamıştır. Sabiha ve Ayşe Melek Hanım'ın yanı sıra, 1929'da okula giren ve sonrasında ikinci sınıfa terfi eden 31 numaralı Münevver Hanım, 55 numaralı Hayret Hanım ve 56 numaralı Hikmet Hanım da gündüzcü olarak Resim ve Topografya şubesine kaydolmuş, ikinci sınıfa terfi etmiş ancak sonrası için mezun bilgilerine erişilememiştir. Sonraki akademik ve mesleki yaşamlarına dair herhangi bir bilgiye ulaşamamış olsak da Münevver Hanım, Hayret Hanım ve Hikmet Hanım'ın ilk kadın mühendislik öğrencileri olduğu malumdur [6]. Sosyal ve siyasi yaşamında hayli faal bir karaktere sahip olan Hürriyet Hanım ise arşiv kayıtlarımıza göre 1929 yılında yol şubesine kaydolur. Fakat Hayret ve Hikmet hanımların aksine 1935 yılında mezun olduğu kayıtlarımızda yer almaktadır. Türkiye'de kadın mühendislerimizin öncelikle inşaat mühendisliği alanlarına eğilmiş olması dikkate değerdir. Bu konu üzerindeki araştırmalarımız devam etmekle beraber ilk kadın mühendislerimizin inşaat bölümünü seçmiş olmalarında en büyük etkenlerden biri olarak Yüksek Mühendis Mektebi'nde 1933 yılına kadar kimya, maden, elektrik, makine gibi bölümlerin henüz bulunmaması olduğu düşünülmektedir. 1935'te Elektro-mekanik Enstitüsü'nün Darülfünun'dan ayrılıp Yüksek Mühendis Mektebi'ne devrinden sonra buraya kaydını aldırان Nezihe Önyay da 1939'da Elektro-mekanik şubesinden mezun olan ilk kadın mühendisimizdir [7]. 1932'de Su şubesine giren Mülhime Yazır, Türkiye'nin ilk kadın yüksek su mühendisidir. Meslek hayatının 40 yılını İstanbul Sular İdaresi'nde mühendis olarak geçirmiştir [8]. Kendileriyle ilgili İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi Anabilim Da-

lı'nda Prof. Dr. Tuncay Zorlu danışmanlığında Gül Aydın tarafından üzerine doktora tez projesi yürütülen söz konusu kadın mühendislerimizin sonraki yıllarda da sayıca çoğalmaya başladığı bilinmekte ve bu konudaki araştırmalarımız devam etmektedir.

## 2. “Mühendis Hanım” Sabiha Rifat Gürayman

Yüksek Mühendis Mektebi'ne tamamen bir rastlantı sonucu başvurduğunu ifade eden ve buradan mezun olan ilk kadın yüksek inşaat (yol) mühendisimiz, ona ilk hitap edenlerin tabiriyle “mühendis hanım”, Sabiha Rifat Gürayman'dır. 1910 yılında Manastır'da doğan Sabiha Hanım, Rifat Bey isimli bir yüzbaşının kızıdır. Rifat ek adı babasından gelmektedir. Milliyet Gazetesi'nin 1973 tarihli bir röportajında, babası yüzbaşı Rifat Bey'i Kars'ta Filistin'de, Balkanlar'da dövüşmüş, vurulup esir düşmüş yaralı, yorgun bir savaşçı olarak anımsadığını belirtir. Babası, Hareket Ordusu ile İstanbul'a girdikten sonra aldığı görev üzerine ailesini Manastır'dan getirtmiş ve Üsküdar'a yerleşmiştir. Buradan babasının işi nedeniyle Biga'ya sürülmüş ve savaş yıllarında yaşanan büyük yoksulluklar ve acılar üstüne 1920'de yeniden İstanbul'a dönmüşlerdir. Daha sonra babası tevkif edilen Sabiha Hanım, tüberküloza yakalanan annesi ve küçük kardeşiyle beraber yaşamaya başlar. Çerkes Okulu ve Beşiktaş Esmâ Sultan İlkokulu'nda okuduğunu belirten Sabiha Hanım, riyaziye (matematik) hocası Melek Hanım'ı anımsadığını ve hocasının kendisini çok sevdiğini, hatta büyük sınıflara götürüp matematik problemleri çözdürdüğünü dile getirir. Matematiği çok iyi olduğu için hocası Sabiha'nın da kendisi gibi riyaziye öğretmeni olmasını ister [9]. Nitekim, Sabiha Hanım da riyaziye öğretmenliğine büyük bir arzu duyar. Öğretmen olmayı büyük bir iştiyakla isteyen Sabiha Rifat maalesef boynundaki “arıza” nedeniyle doktor muayenesinde “çürüğe” çıkarılmış ve Çapa Öğretmen Okulu'na girememiştir. Duygularını ifade eden cümleleri şöyledir:

*Tam 14 yaşındayım. Gene de başım dönüyor dönüyor, dönüyor. Her taraf kararıyor. Dünya tepeme iniyor sanki. Artık bütün umutlarım küçük bir çocuğun elinden uçuveren kırmızı bir balondur sanki. Oturmuş riyaziye hocamın dizlerinde ağlıyorum. O da ağlıyor benimle, ağaçlar da...[10]*





Görsel 1: Sabiha Rıfat [11]




Görsel 2: Sabiha Rıfat, ortaokul arkadaşlarıyla birlikte [12]

Bu sırada Kurtuluş Savaşı bitmiş, İstanbul işgalden kurtulmuş fakat ailesinin ekonomik durumu derinden sarsılmıştır. İşi gereği babası Adapazarı'na giden Sabiha Hanım'ın küçük kardeşi tüberkülozdan vefat etmiş, annesi de hastalık dolayısıyla dinlemek üzere Denizli'ye gitmiştir. Babaannesiyle İstanbul'da yalnız kalan Sabiha Rıfat, Nişantaşı Kız Orta Okulu'nu bitirmiş ve İstanbul Kız Lisesi'ne kaydını yaptırmıştır. Tam da bu sırada Mühendis Mektebi'ne kız öğrenci alınacağını haber almıştır.

*Okul arkadaşım Nesibe'ye uğramıştım. Atatürk'ün emri ile Mühendis Mektebi'ne bu yıl kız öğrenci alınacağını söyledi. Koşup gittik. Kayıtlar o gün kapanıyordu. Giriş sınavlarına ise iki gün kalmıştı. "Boşuna yolculuk kızım" dediler. Tepem atmıştı. "Beyefendi siz bana sadece kayıt şartlarını söyleyiniz" dedim [13].*

Sabiha Rıfat, Mühendis Mektebi'ne orta okul mezunu olarak giren tek kadın olduğunu, diğerlerinin ise çoğunlukla lise ve ortaokuldan gelen erkek öğrencilerden oluştuğunu söylemektedir. Sınıf arkadaşı Melek Hanım ise lise mezunudur. Sabiha Hanım, o yıl son kez ortaokul mezunlarını alan Mühendis Mektebi'ndeki öğrenimin liselilere göre daha kolay, ortaokuldan gelenlere göre daha zor olmasına rağmen, sınıfının başarılı öğrencilerinin genellikle ortaokuldan gelenler arasından çıktığını belirtir [15]. Mühendis Mektebi'ne

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|    | ۱۸۹۷  | امینه                               |
|   | ۱۸۹۷  | شماره ۲۶                            |
|   | آدرسی   | بیله شنه ، مالیه ضلعه قضاة اترکستان |
|   | پدرینک آدی و آدرسی  | مستطابک ، بیله شنه قضاة             |
|   | دولتینه آدی و آدرسی   | بیریک ، قضاة اترکستان               |
| ایلی و زنازی اولدی  | نول   |                                     |
| تاریخ دخول  | ۱۹۰۷ / ۱۸ / ۹   | تاریخ خروج                          |
| رقوعاق :  | ایلده قبول ایلمسته<br>{ قدیمده نولده اولدی اولدی قضاة اترکستان<br>( قضاة اترکستان ) |                                     |
| ۱۹۰۸ - ۱۹۰۹   |   |                                     |
| ۹۲۹ سنه سینده اولدوغو سنه یه ترفی اتمیشتیر<br>۹۳۰ سنه سینده اولدوغو سنه یه ترفی اتمیشتیر<br><u>چول سوبه سینه</u> اتمیشتیر<br>۹۳۱ سنه سینده اولدوغو سنه یه ترفی اتمیشتیر<br>۹۳۱ - ۹۳۲ " ۵. ۵. ۳ " " " "<br>۱۳/۴/۱۹۳۳ ده diploma اتمیشتیر |   |                                     |

Görsel 3: Sabiha Rifat'ın Öğrenci Sicil Belgesi [14]

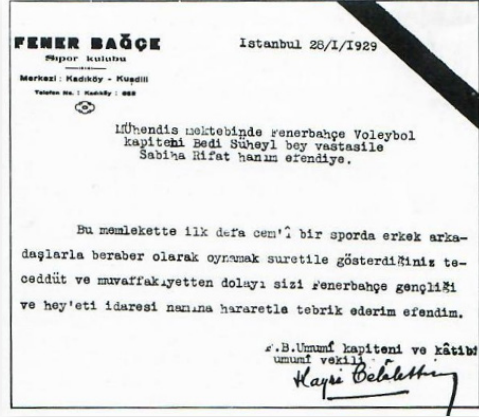
kaydını son anda yaptıran ve giriş sınavında başarılı olan Sabiha Hanım'ın ilkeli duruşu mücadele dolu yaşamının bir yansımasıdır. Nitekim kendisinin, kadınlara dair teknik ve matematiksel zihnî beceriler söz konusu olduğunda toplumsal bir önyargıya sahip olmadığını görmekteyiz. Çünkü kendisi hem bir mühendis hem de sporcudur. Sabiha Hanım, Türk voleybolunda henüz bir kadın takımı bulunmadığından, 25 Ocak 1929'da Fenerbahçe'nin erkek voleybol takımına seçilerek giren ve takımın kaptanlığını yapan Türkiye'nin ilk kadın voleybol oyuncusu olarak da tarihte önemli bir yere sahiptir [16].

Okulda 350 erkek öğrencinin arasında iki kız talebe idik. Melek ve ben. Önceleri merakla izleniyorduk. Ama giderek her şey değişti. Artık erkek arkadaşarımla spor yapabiliyordum. O yıllar Galatasaray ile Fener-



*bahçe takımları vardı. Birinci yılın sonunda okulun voleybol takımına seçildim. Sonra Fenerbahçe kulübüne kaydedildim. İlk maçımızı Kaba-  
taş'la yapmıştım. Kaybedeceğiz ve sorumlu olacağım diye ödüm kop-  
muştu. Çok şükür kazandık. Sonra birçok resmi maçta oynadım. [17]*

Spor yazarı Cem Atabeyoğlu, Atatürk devrimlerinin her alanda Türk kadı-  
nına kazandırdığı haklardan ilk yararlananlardan birinin Sabiha Rıfat oldu-  
ğunu ve 1929 yılında Türk kadınının ilk kez voleybol filelerinin önünde gö-  
rüldüğünü vurgular. O yılın şampiyonluğunu kazanan bir erkek takımında  
oynamasının hiç kuşkusuz Türk sporu adına büyük bir olay olduğunu ifade  
eder [18].



**Görsel 4:** Sabiha Rıfat Fenerbahçe Voleybol Takımı ile (solda) [19], Fenerbahçe Spor Kulü-  
bü'nden Sabiha Rıfat'a tebrik yazısı (sağda) [20]

Sabiha Rıfat'ın öğrenci hareketlerini destekleyen ve dolayısıyla öğrenci haklarına duyarlı olan bir talebe olduğunu görmekteyiz. Okul yıllarında ilk öğrenci hareketinin oluştuğunu söyler. Laboratuvarların yetersiz olduğunu ve arkadaşlarının derslerin çoğunu notlardan izlemek zorunda kaldığını; yatılı öğrencilerin birçok şeyden yoksun olduğunu, kitaplar, yemekler, giyisiler gibi konular üzerinde ısrarla durulduğunu ve hatta bir süre yemekleri ve dersleri boykot ettiklerini ifade eder. Bu olayların okul bitinceye kadar



büyük bir sessizlik yarattığını, boykotun yedi arkadaşının okuldan uzaklaştırılmasına sebep olduğunu, buna rağmen hiçbir şeyin değişmediğini ve not almaktan dolayı okul sonuna kadar çok zorlandıklarını belirtmiştir. Bu, onun sosyal yönünü yansıtmakta ve toplumsal konulara duyarlı, faal bir öğrenci olduğunu göstermektedir. Böylelikle Sabiha Hanım'ın gözünden Yüksek Mühendis Mektebi'nin öğrenci politikalarına dair izlenimler de edilmektedir.

Sabiha Hanım anılarında Fransa'dan Yüksek Mühendis Mektebi'ne gelen ve "Köprülerin Allahı" diye tanınan bir hocanın kendisini Fransa'ya davet ettiğinden bahseder. Sonraki yaşamında kendisinin Fransa daveti konusundaki fikirleriyle ilgili bilgiye şimdiye kadar rastlanmamış olsa da anılarında okulun kendisine kazandırdığı en değerli şeyin kuşkusuz eşi ve aynı zamanda sınıf arkadaşı Remzi Gürayman olduğunu söyler. Remzi Bey'in de inşaat mühendisliği eğitimi aldığını ve onun da kendisi gibi voleybolcu olduğunu ifade eder.

*...Ancak okul yıllarımızda bir arkadaşlığın ötesinde hele bir evliliği hiç düşünmemiştik. Aslında ailemin gün geçtikçe bozulan ekonomik durumu beni o sıralar bunaltıp duruyordu. İstanbul'da kimsem kalmamıştı. Dayım bizlerle oturmak zorunda kalmıştı. Gece notları temize çekip ev işi yapmaktan anam ağlıyordu. Remzi ile başlayan arkadaşlığımız pekişmişti. Zaman zaman dertleşiyorduk. Ama erkekler inanin hep güzel şeylerin konuşulmasından hoşlanırlar...[21]*

Bireysel yaşantısına dair kurmuş olduğu bu cümlelerle Sabiha Hanım'ın, aynı zamanda maskülen kültürün bireyler üzerindeki tahakkümünü sorumluluk kisvesi altında gerçekleştirdiğinin altını açık bir şekilde çizdiği görülmektedir. Böylelikle Sabiha Rıfat'ın, toplumsal rollerin farkında olan ancak bu rollere bağımlı olmayan öncü bir portre olduğunu söylemek mümkündür. Aynı zamanda mesleğini icra ederken göstermiş olduğu açık yüreklilik ve cesareti de çağın ilerisindedir. Sabiha Hanım 1933 Şubat ayında sınıf arkadaşı Melek Hanım ile Yüksek Mühendis Mektebi'nin yol mühendisliği şubesinden mezun olur ve 13 Nisan 1933'te diplomalarını alırlar. Mezuniyet

için düzenlenen bir merasimde mektep müdürü Fikri Bey, o sene 28 diploma dağıttıklarını ve Mühendis Mekteb-i Alisi'nin, 1928'den sonraki yeni ismiyle Yüksek Mühendis Mektebi'nin, şimdiye kadar yetiştirmiş olduğu toplamda 602 mühendisten ilk defa iki hanım mühendisin de olduğunu ilan ederek kendilerini tebrik etmiştir. Diploma dağıtımından sonra kura çekilerek Sabiha Rifat'ın Ankara'ya Nafia (Bayındırlık) Müdürlüğü'nde başmühendisliğine, Melek Hanımın ise, Bursa'ya tayin edildiğini öğrenmekteyiz [22]. Vali Muhittin Üstündağ'dan diplomalarını aldıklarında, meslektaşı Melek Hanım'ın "şimdi ne yapacağız" sorusuna, "hiiiç, herkes gibi, onlar ne yaparlarsa biz de onu yapacağız" diye cevap vermiştir. Keza bu konudaki ilkeli duruşu her zaman söylemleriyle de örtüşmektedir.

*Erkek meslektaşlarımla aramızda bir ayrıcalık görmüyordum, yadırgamıyordum. Kim bilir belki beni başarıya götüren önemli bir nedendi bu. Nisan 1933'de Remzi ile birlikte gittik Ankara'ya. Onun da Ankara'ya tayini çıkmıştı. Gidip Vali Nevzat Tandoğan'ı gördük. İkimiz de dal gibi idik. Arkadaşlar 'aman rüzgârlı havada sokağa çıkmayın' diye takılırlardı bize. Vali bey baş mühendisin kulağına bir şeyler söyledi. Sonradan öğrendim. 'Aman kıza fazla yüklenmeyin' demiş. Cebeci'de babamla bir ev tuttuk. Kardeşimi de yanımıza aldık [23].*



**Görsel 5:** Sabiha Hanım'ın meslek hayatına atıldığı 1934 yılı (solda), Yüksek Mühendis Mektebi'nden mezun olduktan iki yıl sonra (sağda) [24]

Söylemlerinden de anlaşılacağı üzere meslektaşlarıyla arasında bir ayrıcalık görmemekteydi, ancak kendisi yine de bir “mühendis hanım”dı. Çalışma yaşamının ilk yıllarında ilk kez kadından mühendis olabildiği gerçeğiyle karşılaşan Anadolu kültürünün Sabiha Rıfat’ı “mühendis hanım” olarak benimsediğine şahit olmaktayız. Çalışma hayatının ilk yıllarında bu unvanla anılıyordu. Önceleri pek kolay olmadığını anlatıyor. “Odaya giren mühendisi soruyor ve çıkıyordu. Telefonda kadın sesi duyanlar kapatıyorlardı, fakat sonra alıştılar, sevdiler de...” Sabiha Rıfat, odacım yaşlı bir adamdı diyor: bir gün işi için gelmiş bir vatandaşla konuşurken “bu mühendis hanım var ya, bir rapor verdi mi koca bir binayı yıktırır” dediğine şahit olduğunu anlatır. Daha sonraları çevresindeki ilgi ve sevginin saygıya dönüştüğünü vurgular [25]. Daha önce dünya literatüründe benzerine rastlamadığımız ve Türkiye kültürüne özel olduğunu varsaydığımız “mühendis hanım” tabiri, sosyokültürel olarak önemli veriler sunacağından literatürde incelenmeye değer bir konu olarak düşünülmektedir. Her şeyden önce bu tabir, her ne kadar kadının mühendis olduğu bir yapıya aşına olmayan toplum tarafından duyulan hassasiyet ve saygıyı içerirken, öte yandan mühendisin kadın olduğu için fiziksel veya teknik becerisinin yine de sorguya düşme eğiliminde olduğu bir anlama da işaret edebilir. Nitekim Sabiha Hanım, ilk kadın mühendis olduğu için ilmine ve bilgisine yönelik çokça saygı görürken, fiziksel güç ve dayanıklılık gerektirebilecek mesleki koşullarda çalışmak söz konusu olduğunda “mühendis hanım” olduğu için kendisine “dağ başı” şantiyelere gönderilmeme kararı alındığına da şahit olmaktayız.

*O yıl ilk defa mühendisleri kent dışındaki işlere de göndermeye başlamışlardı. Bu arada da iki köprü ihale edildi. Bunlardan biri Ankara Beypazarı yolunun 86. kilometresinde idi. O yıllarda bu tür işler önemli işlerden sayılıyordu. Tecrübeli bir mühendis düşünülüyor ve daha çok kadın olduğum için de ben hiç akla gelmiyordum. Baş mühendise “ben gitmek istiyorum” dedim. “Dağ başında bir şantiyede kadın mühendis olmaz” dedi. Ancak direniyor ve her gün gitme isteğimi tekrarlıyordum [26].*





Görsel 6: Sabiha Rifat Gürayman [27]

Söylem olarak kadının mühendis olması kabul edilebilir bir durum olmaya başlamışken, pratik zeminde mesleğini icra etmek için gidebileceği konumların fiziksel beceri ve yetilerine bağlı olması toplumsal olarak cinsiyet rollerinin mesleki ayrışmasına işaret eder. Dolayısıyla bir kadının, mühendis olsa bilse şantiyede, özellikle de fiziksel yapısına uygun olmadığı iddia edilen koşullarda çalışmasının toplumca uygun düşmediği anlaşılmaktadır. Öyle ki Sabiha Hanım'ı ıssız bir şantiyeye göndermeyi engellemek için tüm yetkililerin seferber

olduğuna şahit olmaktadır. Sabiha Rifat, anılarında bir müdürler toplantısında başmühendisin Vali Tandoğan'a dönüp "tutamıyorum bu kızı" diye serzenişte bulunduğunu paylaşır. Bunun üzerine Tandoğan toplantıdaki doktora dönüp "anlat" demiş. Doktor da görünen o ki, Sabiha Rifat'ı vazgeçirmek adına etkileyici olacağını düşündüğü bir anekdot paylaşır. Keskin'de doğum yapan bir kadının öldüğünü ve doğuma giden doktorun ölen kadının eşi tarafından öldürüldüğünü anlatır. Tandoğan başmühendise döner ve "Sabiha Hanım'a anlatın bunu, bakalım gitmek isteyecek mi hala" der. Sabiha Rifat'ın yanıtı tereddütsüzdür:

*Tabii dedim. Gideceğim ve başaracağım. Öyle mutlu idim ki. Daha ilk günlerde şantiye ve çadır hayatına alışmıştım. Ustalar, ameleler ve çevre köylüleri "Mühendis Hanım" diyor başkaca bir şey demiyorlardı. Büyük bir ilgi ve sevgi bulmuştum. Yakın köylerden yemek yapıp getirenler vardı. Golf pantolonumu ayağıma çekiyor ve sabahtan akşama kadar işin başında onlarla birlikte çalışıyordum. [28].*

Sabiha Rifat bir paylaşımında yakın köylerden birindeki düğün davetine ayağında pantolon, sırtında ceket ve başı açık bir şekilde katıldığını ve yemekteki yeşil sarıklı, sakallı bir şeyh tarafından ilgi ile karşılandığını da eklemiştir.

### 3. Kız Köprüsü ve Anıtkabir

Sabiha Rıfat Ankara’da birçok yol ve köprü yapımında görev almış ve artık kendisini kabul ettirmiş bir mühendistir. Kendisini seven geniş bir çevresi olmuş, bu sırada Ankara valisi ve bazı milletvekillerinin de olduğu bir toplantıda siyasi hayata girmesi istenmiştir. Buna karşın mühendis hanım, tüm bu tekliflere rağmen “mesleğimi seviyorum” diyebilmiştir. 1935’te Ali Çetinkaya’nın Nafia Vekilliği sırasında Yapı ve İmar İşleri Reisliği kurulmuş ve Sabiha Rıfat baş mühendis olarak buraya atanmış ve 1940’a kadar burada görev yapmıştır [29]. Bu görevde kontrol işleri sorumluluğunu üstlenmiş ve okul, hastane, hükümet konağı, halkevi gibi resmi binaların statik çalışmalarını ve projelerini yapmıştır [30]. Anılarında, yukarıda da değinmiş olduğumuz, 1936 yılında Ankara Beypazarı Karayolu’nun 86.km’sindeki köprü inşası hikayesini gururlanarak paylaşır. Kışın iyice bastırmaya başladığını ve işlerin bir an evvel bitirilmesi gerektiğini, eğer kar bastırarak olursa 2-3 ay orada mahsur kalabileceklerini söyler. Bu sırada da işçiler arasında bir huzursuzluk başladığını, işçilerin zam istediklerini ve müteahhidin de zam vermediği anlatır. Bir gece yemeğini yedikten sonra çadırına çekilen Sabiha Hanım o esnada içeri müteahhidin girdiğini ve “gidiyorlar mühendis hanım!” diye telaşlandığını belirtir. Sabiha Hanım çırayı kapıldığı gibi dışarı fır-lar ve var gücüyle koşar. Gecenin karanlığında incecik sesinin yankılandığını, “durun, durun!” diye tüm gücüyle bağırarak işçileri geri çevirdiğini ve nereye gidiyorsunuz diye sorduğunu anlatır. İşçiler daha iyi para alacakları için köydeki cami yapımına gittiklerini söylerler. Sabiha Hanım anlayabili-yordu, kış gelmişti ve işçiler de karın bastırmasından korkuyordu.

*“Yazıklar olsun” dedim. Kadınlığımdan utanın! Camiden çok bu köprü-nün yapımı gerekli, dönün bu işimizi bitirelim dedim. Aralarında konuş-tular. Döndüler. Birlikte başladık. Birlikte bitirdik. Köprü bitmişti. Vali olayları duymuş başarımaya sevinmişti. Yıllar sonra öğrenebildim bizim kemer köprüye “KIZ KÖPRÜSÜ” adını takmışlar, öyle diyorlarmış...*





Görsel 7: Kız Köprüsü [31]

Sabiha Hanım yapımında emeği olan kemer köprüsüne kendisiyle bağdaştırılan bir isim verilmesine ne kadar çok sevindiğini ifade eder. Bu kendisi için çok gurur vericidir. 1938 yılında ihaleye çıkarılan TBMM'nin yapımı işi durmuş mukavele feshedilmiştir. Daha sonra yapının kendi dairesine verilmesi üzerine Sabiha Rifat burada kontrol mühendisliğine getirilmiş ve yedinci kısmın ihalesi yapılanaya kadar bu görevde kalmıştır. 1939 yılında da okul arkadaşı ve aynı zamanda meslektaşı Remzi Gürayman'la evlenmiş ve bir buçuk aylığına Amerika seyahatine çıkmıştır [32]. Bu seyahati sırasında Amerika'da New York Herald Tribune adlı bir gazeteye röportaj verdiğini New York gazete arşivlerinden öğrenmekteyiz. Uluslararası bir tanınırlığa sahip olduğunu öğrendiğimiz Sabiha Hanım'ın bu röportajı kadın tarihinin yanı sıra Türkiye mühendislik tarihi açısından da önem teşkil etmektedir. Kendisi burada mühendislikten kadın haklarına kadar yeni Türkiye hakkında pek çok önemli noktaya değinir. Kendisi hakkında yazılanlar da modern Türkiye'nin bir portresini oluşturur. Röportajdan birkaç anekdot şöyledir<sup>1</sup>:

1 7 Ağustos 1939 tarihli, New York Herald Tribune adlı gazetede "Turkey's First Woman Engineer Gets Tips Here on Wedding Trip" başlıklı röportaj, bildiri yazarı tarafından Türkçeleştirilmiştir.



*Modern Türkiye'nin ilk kadın inşaat mühendisi Sabiha Gürayman Amerika Birleşik Devletleri'ne geldi, çünkü sadece geleneksel düğün gezisi manzarası olan Niagara şelalelerini değil, gökdelenler ve modern köprüler gibi mühendislik gözdesi olan manzaraları ve New York Dünya Fuarı'nın 20. yüzyıl harikalarını da görmek istiyordu. Köprü inşaatı ile ilgilenen bir mühendis olan eşi Remzi Gürayman da aynı arzuyu taşıyordu.*

Sabiha Rıfat röportajında “New York'ta yaşamak istemezdim” diyor.

*“New York ziyaret etmek için teşvik edici bir yer, ama burada yaşamak istemezdik. Şehriniz tamamlanmış durumda. Ülkemizde biz halen inşa halindeyiz. Yeni Başkentimiz Ankara, modern binalardan oluşan güzel bir şehir, ancak daha yapılacak çok şey var.*

Bir mühendis olarak görüşleri:

*“Eski camiler çok güzeldi, ama onları çoğaltmayı göze alamayız ve kalitesiz taklitler korkunç olur, bu yüzden yeni yapı türünü kabul etmek daha iyi olur.”*

*Düzenli panoraması ve ağaçlarla çevrili geniş caddeleri nedeniyle Washington'u sevmiştir. Rockefeller Center'da ve Empire State Binası'nda çatıya çıkmaktan hoşlanıyordu, çünkü bu tür yapılarda yer alan mühendislik becerisinin önemini iki kat daha fazla takdir etmesini sağlıyordu. Bir atık alanından Dünya Fuarı'nı oluşturan ve geleceğin bu kadar düzenli ve muhteşem harikasını yaratan mühendislik vizyonuna hayranlık duydu. Ne yazık ki, Fuarda “sadece üç günü” vardı ve görmeyi umduğu modern inşaatla uygulamalı derslerin çoğunu kaçırmıştı. New York'taki son öğleden sonrasını inşaat halindeki tipik bir şehir binasını bulmaya çalışmakla geçirmişti. New York mağazaları hakkında söyleyecek bir şeyi yoktu ama kazılar hakkında çok şey söyleyebilirdi. Gürayman, kendi hikayesinin, ülkesindeki birçok genç kadının yükselişinin bir karakteristiği olduğunu düşündü. Öğrencilik günlerinden bu yana mü-*

hendislik okulundan üç kadın mühendis daha mezun oldu, bunlardan biri şimdi su işlerinde, diğeri ise demiryolu inşaatı konusunda uzmanlaşmıştır.

Kadınların ilerleyişine değinir:

*Türkiye’de kadınlar sadece birkaç yıldır oy kullanma hakkına sahip, ancak ulusal mecliste on dört kadın milletvekili var. 1925’te kabul edilen yeni Medeni Kanun sayesinde kadınlar erkeklerle eşit siyasi ve sosyal haklara sahipler ve kendisinin de kabul ettiği gibi bazen bir fabrika müdürü kadın işçilere erkeklerden daha az ücret ödüyor. Bu kanuna aykırıdır ve şikâyet eden olursa kovuşturmayla tabidir. Ancak ülkenin yüzde 85’inin tarıma dayalı olduğunu açıkladı, bu nedenle endüstrideki kadınların sorunları nadiren ortaya çıkıyor ve işçinin az şikâyeti olduğu için işçi hareketi herhangi bir ilerleme kaydedemiyor. Gürayman, evliliğine rağmen mesleğini icra etmeye devam edecek, çünkü Türkiye’de kadın eşlerin çalışmasına resmi bir engel yok. Bununla birlikte, Kemalist rejimin başlangıcında tüm ulus soyadı alma sürecindeyken, ailesinin ona bir iltifat olarak kabul ettiği, “Kraliçe Bilge” anlamına gelen çok sevimli Ağabilge (Ecebilgen) aile adından özveride bulunması gerekse de eşinin çok anlam taşımayan Gürayman soyadını kullanıyor. [33]*

Yabancı gazete arşivlerinden elde edilen Sabiha Hanım’a ait bu röportaj irdelenmeye değer bir yazıdır. Hem mesleki hem de sosyal anlamda çağın ilerisinde bir düşünceye sahip olan ilk kadın mühendisimizin uluslararası bağlamda çizmiş olduğu karakteristik portre Türkiye’de mühendislikte kadın tarihi bağlamında da özgün ve önemli bir yere oturur.

1941’de Türkiye Büyük Millet Meclisi İnşaatı Kontrol Şefliği görevlerinde bulunur [34]. 1945 yılında ise Sabiha Rifat masasının üstünde Müdürlüğünden gelen resmi bir yazıyla karşılaşır. Bu yazıda yer alan haber ise şöyledir:

*Koordinasyon Birimi Şefliğine,*

*Anıtkabir kontrol şefliği ödevini bugüne başarı ile yapmış olan değerli*

*arkadaşımız Yüksek Mühendis Ekrem Demirtaş'ın ayrılması dolayısıyla açılan Kontrol Şefliğine Yüksek Mühendis Sabiha Gürayman getirilmiştir. Sabiha Gürayman'ın bu yeni ödevinde de şimdiye kadar olduğu gibi, muvaffakiyet göstereceğine olan inancımı tekrarlararken, bütün arkadaşlarımın büyük tarihi yapının fevkalâde olan önemini göz önüne alarak kendisine candan yardım etmelerini bilhassa rica ederim.*

*Bayındırlık Bakanlığı Yapı ve İmar İşleri Reisliği*

*29.12.1945*

Bu karar bir toplantıda alınmış ve Sabiha Rifat Gürayman'ın bu göreve atanmasına bütün mühendis arkadaşları ortak bir şekilde karar vermişlerdir. Bayındırlık Bakanlığı adına Anıtkabir inşaatının kontrol şefliğine getirilir. Sabiha Rifat için bu büyük ve mutlu bir olaydır. Kadın bir mühendisin Anıtkabir inşasında yer alması onun bilgisine ve mesleki yeterliliğine duyulan saygının ve itimadın da önemli bir göstergesidir. Haberi alan Sabiha Rifat ise duygularını kıvançla tarif ediyor: “Atatürk mü? Peygamberimdi. Yazıyı okuyunca ağladım. O an masamda işgal yıllarının içine uzanıp gittim” diyor. Anılarını paylaşırken, hislerinin adeta kağıttan dışarı taşıdığını görebilmek mümkün. O esnada Yunanistan yanlısı resim hocasının gözlerine bakarak söylediği şarkıyı anımsadığını vurgulaması ise onun için özel bir anın tanımıdır. “Kocamla oturduk bütün bir gece düşündük” der. 1945 yılının soğuk bir kış gününde yola koyulmuşlardı. Sabiha Rifat, yolların çamur ve bozuk, havanın da buz gibi olduğu bir günde ancak bir at arabası ile Rasattepe'ye doğru yola çıktıklarını belirtir. Arazide içinde sobası bile olmayan bir rasat binası olduğunu ve buranın da o günden sonra şantiye binası olarak kullanılacağını söyler.

*O gün müteahhide inşaat sahasını teslim ettim. Müthiş duygulanmıştım. Geride bıraktığım uzun yılları ve yürüdüğüm yolu düşündüm. Büyük devrimciye olan borcumun ağırlığı altında eziliyordum. Bu borcun hiç değilse küçük bir parçasını ödeyebilmek için bu ne kadar güzel bir rastlantı idi. Neden bilmiyorum ilkokulda ezberlediğim iki mısra geldi*



*aklıma. “mezarımı derin kazın dar olsun, etrafında lale sümbül bol olsun.” Ağlıyordum artık...[35]*

Sabiha Rıfat'ın böylesine önem arz eden bir göreve getirilmesi manevi açıdan çok dikkate değerdir. Atatürk'ün kadınlara dair atmış olduğu ilerici adımlar mühendislik alanında başta Sabiha Rıfat Gürayman olmak üzere mühendislik eğitimi almak için öncelikle Yüksek Mühendis Mektebi'ne başvuran çoğu kadının mesleki yaşamını da doğrudan etkilediği görülmektedir. Bu sebeple ilk kadın mühendisimiz olarak Sabiha Rıfat'ın bu göreve layık görülmesi kendisinin de altını çizerek ifade ettiği gibi “büyük devrimciye olan borcunu ödeyebilmek için çok güzel bir rastlantıdır.” [36]. İlk kadın mühendisimiz aslında bir anlamda, kendilerine yol açan sonraki tüm kadın mühendisler adına da Atatürk'e minnetlerini sunmuş olmaktadır.

İTÜ Vakfı Dergisi'nde sayın Hatice Yazıcı ile 1991 yılında yapmış olduğu kıymetli bir röportajda büyük bir onur duyarak yapımında görev aldığı Anıtkabir projesinin Ord. Prof. Emin Onat ile Prof. Orhan Arda'ya ait olduğunu, projenin uluslararası bir yarışma sonucunda seçildiğini ve jüride de uluslararası bir üne sahip Mimar Prof. Paul Bonatz'ında bulunduğunu ifade eder [37]. Anıtkabir inşaatına ilk kazmayı Sırrı Day vurmuştur [38]. Anıtın inşasında Bonatz'ın da yapıya büyük katkıları olduğunu ve proje nedeniyle zaman zaman Onat, Arda ve Bonatz' ile bir araya gelerek onlara gelişmeleri aktarıp bilgi verdiğini söyler [39]. Olay hem yurtiçinde hem de yurt dışındaki ülkelerde büyük ilgiyle karşılanmış olup yakından takip edilmekteydi. İkinci Dünya Savaşı sırasında işlerde birtakım duraklamaların baş gösterdiğini ve işi alan bazı firmaların özellikle mali konularda güçlük çıkardığını öğrenmekteyiz. Daha çok malzeme fiyatlarının artışı birçok hukuki anlaşmazlığa yol açmakta ve mahkemeler, sözleşmelerin feshi gibi işlerle uzayıp gitmekteydi. Bu sırada önemli bir ihale yapılmış fakat şirket diğer işlerinin yoğunluğu sebebiyle çalışmalarını hızlandıramamıştır. Bu tarz şikayetler bazen Sabiha Rıfat'a gitmekteydi. Gazeteci Gönültaş'ın yorumuna göre 1950'deki iktidar değişikliğinden yararlanmak isteyenler Anıtkabir Kontrol Mühendisliği görevinden bu titiz mühendis hanımı uzaklaştıramamışlardı [40].



*Görsel 8: Prof. Dr. Orhan Arda (solda), Sabiha Rifat, Yüksek Mühendis Osman Akman (sağda) [41]*

Sabiha Rifat için Anıtkabir ayrı bir öneme sahiptir. Anılarında Anıtkabir'in günbatımındaki huzuru ve akşam vakitlerinde Rasattepe'ye çöken sükûnetten sıklıkla söz eder. Öyle ki bu huzurun kendilerine böyle bir görev verildiği için minnet duygusu yarattığını ifade eder.

*Anıtkabir ikindiden sonra bir başka güzeldir. Taşın sarımsı rengi ile güneşin altı ışıkları bir başka türlü kaynaşırlar. Bir sonbahar akşamında birden siyah bulutlarla doldu gökyüzü, yağmur gökyüzü birbirini kovaladı. Gece olmuştu sanki, az sonra kor gibi bir kırmızılık siyah bulutlara karıştı. Anlatamayacağım muhteşem bir tablo idi bu. Herkes işi gücü bıraktı, toplaşıp seyretmeye başladık. Hiç kimse konuşmuyordu. Dalıp gitmişti herkes. Akşamları paydos olunca taş çıtırtıları ve her türlü gürültü bitince Rasattepe'de bir sessizlik gelip oturur. O anlarda günlük yaşantınızı unutup verirsiniz. Daha iyiyi daha güzeli yaratmak özlemini duyarsınız. Ve size böyle bir görev verildiği için şükredersiniz Tanrıya...[42]*



*Görsel 9: Türkiye Yüksek Mühendisleri Birliği 1952 Kongresi [43]*

Sabiha Gürayman 27 Mart 1954 yılında, İnşaat Mühendisleri Odası'nın 68 oda sicil no'lu ilk kadın üyesidir [44]. Kendisine unutulmaz anılar bırakan bu görevde tam on yılı tamamlar. Sabiha Hanım 1953 yılında: Büyük Atanın fani dünyadan ayrılarak ebediyete ulaştığı günden beri Türk milleti en içli bir teessür ve minnet tazimleriyle eğilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti maddi ve manevi bütün varlığıyla Ebedi Atanın eseri olarak her zaman ayakta duracak bir anıt olmakla beraber gönüller Ebedi metfenin titiz ellerde hazırlanarak sebat ve feragatle çalışıp tarihi ve milli bütününü üzerinde taşıyan bir san'at eseri olarak vücut bulmasını istedi, diyerek giriş yaptığı Mimarlık dergisindeki bir makalesinde Anıtkabir projesini ayrıca teknik detaylarıyla kaleme almıştır [45]. Sabiha Hanım'ın mühendislik bilgisini detaylıca görme imkânı sağlayan bu makalesi Anıtkabir Projesini hesaplamalar ve sayısal verilerle sunduğu için önem arz eder. Dönemin Cumhurbaşkanı ve başbakanının da zaman zaman Anıtkabir'e gelerek yapıyı yakından takip ettiklerini söyler. Bu süre içerisinde kabre gelen herkesin karşısına Anıtkabir'den sorumlu baş mühendis olarak Sabiha Hanım karşılamış ve gelenleri kendisi bilgilendirmiştir. "Bir kadın ha!" diyerek şaşırانların arasında Yunanistan



Başkanı Sofoklis Venizelos da bulunmaktadır. Venizelos Anıtkabir’den ayrılırken Sabiha Rıfat’ın elini sıkışmış ve “hayatımda ilk defa böylesine büyük bir işin başında bir kadın görüyorum. Sizi tebrik ederim” demiştir. Aylar geçtikten sonra nakil töreni sırasında Yunan bir diplomat Sabiha Rıfat’ın yanına yaklaşmış ve “sizinle kıvanç duyduk hanımefendi! Atina’da sayın başbakanımız sizden bahsettiler. O’na, Atatürk’e, Türk kadınının şükran borcunu ödemek için bir vesile bulduğum için daha büyük bir bahtiyarlık duyuyorum demişsiniz. Bu cevabınızı unutamıyorum” demiştir. Ülke dışında da Sabiha Rıfat’a ve yaptığı işe duyulan saygı çoğalmaktaydı. Sabiha Rıfat Bayındırlık Bakanı Sırrı Day ile ilgili anılarını bir anekdotla paylaşır; Sırrı Day Sabiha Hanım’ın çalışmalarını izlemiş ve dönüp ona “Sabiha Hanım, biliyor musunuz? Atatürk başını kaldırıp da baksa idi Türk kadınına açtığı yoldan yürüyerek buraya kadar gelmiş olan sizi görerek kim bilir ne kadar memnun olacaktı...” diyerek duygularını paylaşmıştır [46].

Anıtkabir, nakil töreninden bir süre sonra Millî Eğitim Bakanlığı’na devredilmiş ve Sabiha Rıfat da Yapı ve İmar İşleri Reisi’nde teknik müşavirliğe getirilmiştir. İstikrarsız siyasi ortamlardan kaynaklı olarak kimi zaman zorlanmalar yaşandığını ve kadroların sıklıkla değiştiğini öğrenmekteyiz. Sabiha Rıfat mühendislik mesleğinde tam 30 yılını doldurmuş ve artık emekliliğini istemişti. Yine bir gün masasını üzerinde Bayındırlık Bakanının imzalı bir mektubunu bulur.

*Otuz senelik devlet hizmetinden sonra kendi arzunuzla emekliye ayrılmış bulunuyorsunuz. Meslek ve memuriyet hayatınızın tamamını vakfettiğiniz bakanlığımızda bıraktığınız boşluk daima hissedilecektir. Anıtkabir gibi bir eserle taçlandırdığınız meslek hayatınızın aynı başarı ile devamını temenni eder, saygılarımı sunarım [47].*

Sabiha Rıfat, araştırmamız bağlamında en önem teşkil ettiği düşünülen fikirlerinden birini de sayın Hatice Yazıcı ile sohbeti sırasında dile getirir. Hatice Hanım, Sabiha Rıfat’ın başarıları ve cesaretiyle hiçbir zaman erkek meslektaşlarının gerisinde kalmadığını ifade eder ve bu durumda kendisine kadın erkek sorununu nasıl değerlendirdiğini sorar. Sabiha Hanım kuşkusuz

gerek öğrencilik yıllarında gerekse meslek yaşantısı boyunca erkek meslektaşlarıyla arasında hiçbir fark gözetmediğini, cesaret ve azimle bu sorunun üstesinden gelinebileceğine inandığını vurgular. “Kaldı ki, günümüzde kadınlarımız artık her meslekte çalışabiliyor, başarılı olabiliyor ve erkeklerle boy ölçüşebiliyorlar”. Sonuçta diyor ki başarı birçok yerde bu sorunu ortadan kaldırıyor. Yazıcı'ya aktardıklarından, Sabiha Hanım'ın mezun olduğu İstanbul Teknik Üniversitesi'ne çok bağlı olduğunu ve sınıf arkadaşları ile bağını koparmadığını öğrenmekteyiz. Sınıf arkadaşı ve eşi Remzi Gürayman ile zaman zaman İTÜ'nün mezuniyet törenlerine katıldığını ifade eden Sabiha Rifat bu törenlerden bir anısına değinir. Maçka'daki G - Amfisinde yapılan bir mezuniyet törenine katıldıkları sırada, Rektör Prof. Dr. Kemal Kafalı kürsüdeki konuşması esnasında eski mezunlarından “abilerimiz” diye söz ederken, ön sırada oturmakta olan Sabiha Rifat kendisinin dayanamayıp “ablalarınız da var” diye bağırıldığını ve tüm salonun kahkahalarla güldüğünü belleğinde yer edinen önemli bir anekdot olarak paylaşır [48].

Sabiha Hanım 1973 yılında meslek hayatının 40. yılına girdiğinde ilk kadın üyesi olduğu İnşaat Mühendisleri Odası'ndan 40 yıllık hizmet ödülü alır. İnşaat mühendisleri günü sebebiyle Charton otelinde gerçekleştirilen törende, Sular İdaresi eski genel müdürü Kerim Esmer “Cumhuriyetimizin ilk yıllarında ilkel araç ve gereçlerle ve fakat büyük bir heyecanla Anadolu'ya koşan hizmet götürülen Türk mühendisleri her türlü övgünün üstündedirler” demiştir. Kerim Esmer, “nice 40 yıllar” diyerek Sabiha Rifat'a plaketini takdim eder. Bu plaketi, kendisi de 40 yıllık inşaat mühendisi olan Sabiha Rifat'ın eşi Remzi Gürayman yakasına takar. Sabiha Hanım, “Türk kadını bugün bulunduğu yeri, büyük devrimci Mustafa Kemal'e borçludur. Bugün sayıları gittikçe çoğalan meslek kadınlarımız onur ve umut kaynağıdır. Bense bir mühendis olarak Anıtkabir'deki görev yıllarımı hayatımın sonuna kadar en büyük ve unutulmaz bir şeref anısı olarak daima saklayacağım” diyerek düşüncelerini paylaşır.





*Görsel 10: Sabiha Rifat Gürayman, kendisine 40 yıllık hizmet beratını sunan oda yönetim kurulu üyesi Kerim Esmer ile birlikte [49]*

Eşi Remzi Gürayman'ın vefatından sonra 1993 yılında Sabiha Hanım, İzmir'e yeğeninin yanına yerleşir ve 2003 senesinde burada hayata gözlemlerini yumar. Şu anda İzmir'de, Doğançay kabrinde yatmaktadır [50,51]. Kendisini tanıma fırsatını, daha çok emekliliğinden sonra yapmış olduğu röportajlardan bulmaktayız. Sabiha Hanım, Atatürk'ün hem spor hem de mühendislik alanlarında yapmış olduğu devrimlerinden yararlanan ilk kadınlardan biri olarak, Türkiye'de yeni bir alan olan ve üzerine araştırmalarımızın devam ettiği mühendislikte kadın tarihi açısından dikkate değer, öncü bir portredir.



## KAYNAKÇA

- [1] A. Canel, R. Oldenziel, ve K. Zachmann. "Introduction", *Crossing Boundaries, Building Brides: Comparing The History of Women Engineers 1870-1990s*, (ed.) Annie Canel, Ruth Oldenziel, ve Karin Zachmann. Singapore: Harwood Academic Publishers, 2000, s.1-10.
- [2] R. S. Cowan, "Foreword: Musings About The Woman Engineer As Muse", *Crossing Boundaries, Building Brides: Comparing The History of Women Engineers 1870-1990s*, (ed.) Annie Canel, Ruth Oldenziel, ve Karin Zachmann. Singapore: Harwood Academic Publishers, 2000, s.12-15.
- [3] *İstanbul Teknik Üniversitesi'nin 210. Sivil Mühendisliğin 100. Yıl Dönümü*. İstanbul: İTÜ Rektörlüğü, 1983, s. 44-45.
- [4] BOA, İTÜ.MÜM., 20-30, 31.12.1927.
- [5] BOA, İTÜ. MÜM., 18-40, 03.05.1927.
- [6] BOA, İTÜ.d., 13, 10.05.1929.
- [7] M. Kaçar, T. Zorlu, B. Barutçu, A. Bir, C. Ozan Ceyhan ve A. Neftçi, *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*, ed. M. Karaca (İstanbul: İTÜ Vakfı, 2013), s. 281.
- [8] Ç. Uluçay, ve E. Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu*. İstanbul: Berksoy Matbaası, 1958, s. 688.
- [9] "Türkiye'nin İlk Kadın Mühendisi Sabiha Rifat'ın Anıları: Onda Matematik Aşkı İlkokul Sıralarında Başladı", Röportaj: Güngör Gönültaş, *Milliyet*, 20 Aralık 1973, s.5.
- [10] "Türkiye'nin İlk Kadın Mühendisi Sabiha Rifat'ın Anıları: Mühendislik Okuluna Kaydını Son Dakikada Yaptırmıştı", Röportaj: Güngör Gönültaş, *Milliyet*, 21 Aralık 1973, s.5.
- [11] BOA, İTÜ. MÜM., 21-29, 31.12.1927.
- [12] Gönültaş, a.g.m., s.5, 21 Aralık 1973.
- [13] Gönültaş, a.g.m., s.5, 21 Aralık 1973.
- [14] BOA, İTÜ. MÜM., 21-29, 31.12.1927.
- [15] "Ülkemizin İlk İnşaat Mühendisi Sabiha Rifat Gürayman Mezuniyetinin 58. Yılında". Röportaj: Hatice Yazıcı. *İTÜ Vakfı Dergisi*. S.1, 1991, s.33-36.
- [16] Cem Atabeyoğlu, *Atatürk ve Spor*. İstanbul: Hisarbank Kültür Yayınları, 1981, s.107-108.
- [17] Gönültaş, a.g.m., s,5, 21 Aralık 1973.
- [18] Cem Atabeyoğlu, *Atatürk ve Spor*. İstanbul: Hisarbank Kültür Yayınları, 1981, s.107-108.
- [19] "Voleybol Müsabakaları", *Milliyet* 22 Şubat 1929 s.8

- [20] Yazıcı, a.g.m., s 33-36.
- [21] Gönültaş, a.g.m., s.5, 21 Aralık 1973.
- [22] “28 Genç Mühendisimiz: İçlerinde İlk Kadın Mühendisler Bulunan Yeni Mezunlara Dün Diploma Tevzi Edildi”, *Cumhuriyet*, 14 Nisan 1933, s.1.
- [23] “Türkiye’nin İlk Kadın Mühendisi Sabiha Rıfat’ın Anıları: Ankara’nın Birçok Yol ve Köprüsünde Onun Emeği Var.”, Röportaj: Güngör Gönültaş, *Milliyet*, 22 Aralık 1973, s.5.
- [24] Gönültaş, a.g.m., s.5, 22 Aralık 1973.
- [25] Gönültaş, a.g.m., s.5, 22 Aralık 1973.
- [26] Gönültaş, a.g.m., s.5, 22 Aralık 1973.
- [27] Yazıcı, a.g.m., s 33-36.
- [28] Gönültaş, a.g.m., s.5, 22 Aralık 1973.
- [29] Gönültaş, a.g.m., s.5, 22 Aralık 1973.
- [30] *İstanbul Teknik Üniversitesi’nin 210. Sivil Mühendisliğin 100. Yıl Dönümü*. İstanbul: İTÜ Rektörlüğü,1983, s. 44-45.
- [31] Gönültaş, a.g.m., s.5, 22 Aralık 1973.
- [32] İTÜ, 1983, a.g.e., s.46.
- [33] “Turkey’s First Woman Engineer Gets Tips Here on Wedding Trip”, Röportaj: Emma Bugbee. *New York Herald Tribune*, 7 Ağustos 1939. s.6.
- [34] İTÜ, 1983, a.g.e., s.34.
- [35] “Türkiye’nin İlk Kadın Mühendisi Sabiha Rıfat’ın Anıları: Anıt-Kabir’in Taçlandırdığı Meslek Hayatı”, Röportaj: Güngör Gönültaş, *Milliyet*, 23 Aralık 1973, s.5.
- [36] Gönültaş, a.g.m., s.5, 23 Aralık 1973.
- [37] Yazıcı, a.g.m., s 33-36.
- [38] Gönültaş, a.g.m., s.5, 23 Aralık 1973.
- [39] Yazıcı, a.g.m., s 33-36.
- [40] Gönültaş, a.g.m., s.5, 23 Aralık 1973.
- [41] Yazıcı, a.g.m., s 33-36.
- [42] Gönültaş, a.g.m., s.5, 23 Aralık 1973.

- [43] Ş. Er, "Sabaha Gürayman (Ülkemizin ilk Kadın Mühendisi)", *Türkiye'de Mühendislik ve İTÜ Yüksek Mühendisleri Birliği*. 1993, s. 108-111.
- [44] M. Arslan, *Yapıcının Türküsü: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Tarihi*, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Yayını, 2012, s.43-44.
- [45] S. Gürayman. "Anıtkabir", *Mimarlık*, S.1/6, 1953, s.2-8.
- [46] Gönültaş, a.g.m., s.5, 23 Aralık 1973.
- [47] Gönültaş, a.g.m., s.5, 23 Aralık 1973.
- [48] Yazıcı, a.g.m., s 33-36.
- [49] "Kırk Yıllık İlk Kadın İnşaat Mühendisi Armağın Aldı", *Milliyet*, 20 Aralık 1973, s.1.
- [50] "Türkiye'nin ilk Kadın İnşaat Mühendisi Öldü" *Hürriyet*. 8 Ocak 2003, s.3.
- [51] "Türkiye İlk Kadın İnşaat Mühendisini Kaybetti: Sabiha Gürayman" *İTÜ Vakfı Dergisi*, S. 40, Nisan 2003, s.92.



# ORD. PROF. AHMED İHSAN İNAN AKADEMİK YAŞANTISI VE HOMOJEN OLMAYAN KİRİŞLERE DAİR ESERİ

*Uğurcan Eroğlu\**

*Ömer Ekim Genel\*\**

*Ekrem Tüfekci\*\*\**

## ÖZ

Bugünkü adı ile İstanbul Teknik Üniversitesi, 250 yıldır ulusal ve uluslararası pek çok önemli işe imza atmış teknik mühendis, mimar ve akademisyen yetiştirmiştir. Sayılarının çokluğu ve üstün nitelikleri, aralarından bazılarının akademik çevrelerce dahi yeterince tanınamaması talihsizliği-

\* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, İstanbul - Türkiye, ueroglu@itu.edu.tr

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, İstanbul - Türkiye, genelo@itu.edu.tr

\*\*\* Prof. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, İstanbul - Türkiye, tufekcie@itu.edu.tr

ni de beraberinde getirmiştir. Burada amacımız, bu isimlerden biri olarak gördüğümüz Ord. Prof. Ahmet İhsan İnan'ın akademik hayatından kısaca bahsetmek ve 1952 yılında merhum Ord. Prof. Fikri Santur'un vefatının bir sene ardından anısına basılan kitapta yer alan makalesinin yayınlandığı tarihteki uluslararası akademik değerini tartışmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** İTÜ Tarihi, İnşaat, Homojen olmayan cisimler, Katı cisimlerin mekaniği, Mekanik tarihi

### 1. Ord. Prof. Ahmed İhsan İnan ve Akademik Hayatı

Ahmet İhsan İnan, 1897 yılında İstanbul'da doğmuş, Kabataş Lisesi'nde ortaöğrenimini tamamladıktan sonra Rumi 1328 (1912) senesinde Mühendis Mekteb-i Alisi'nde yol ve geçitler şubesinde eğitime başlamıştır [1,2]. Mektebin o seneki giriş şartlarına bakıldığında İhsan İnan'ın onbeş olan alt yaş sınırında olduğu [3], dolayısıyla hazırlık sınıfını da okuduğu anlaşılmaktadır. Giriş sınavlarında başarılı olduğu Fransızca yerine mektepteki öğrenimi süresince Almanca'yı seçmiş olması, onun Fransızca'yı iyi derecede bildiği izlenimini uyandırmaktadır; ilerleyen dönemde yazdığı kitaplar için faydalandığı eserler, yaptığı yurtdışı gezileri ve katıldığı konferanslar da bu durumu destekler niteliktedir.

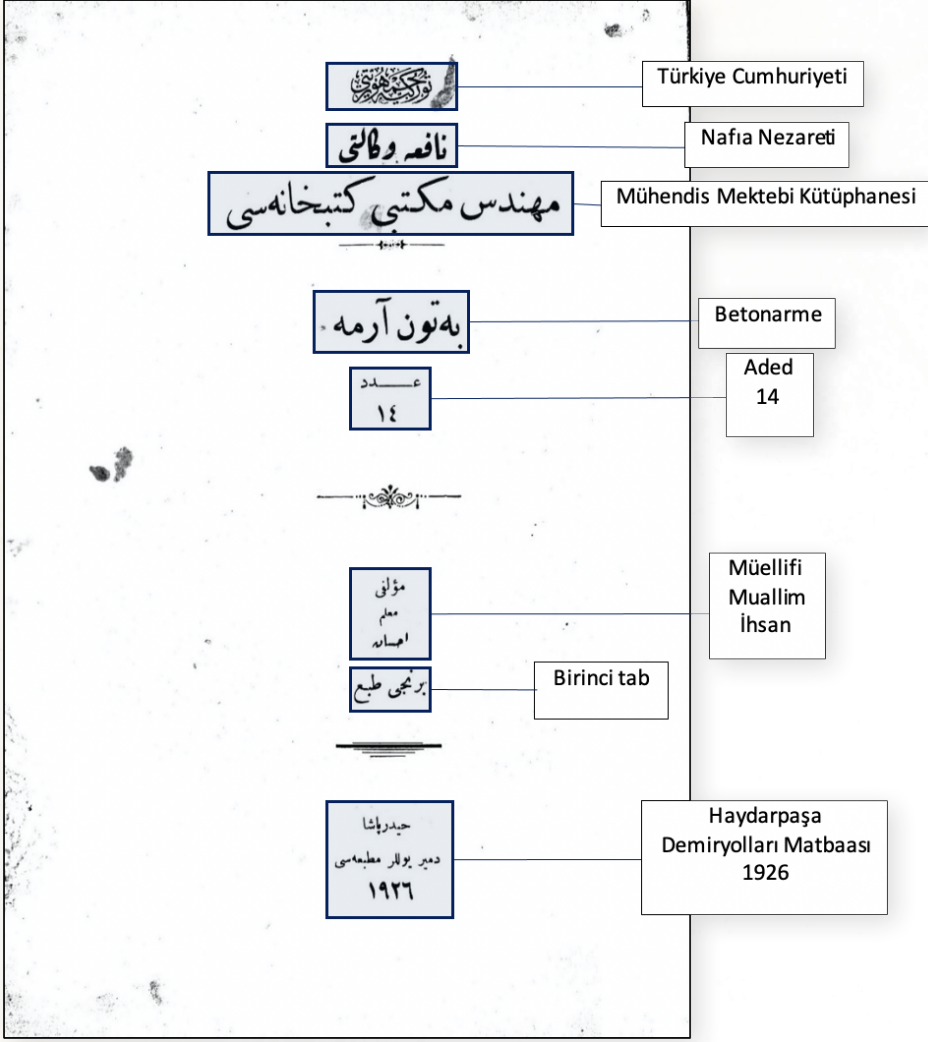
8 Ekim 1912'de başlayan Balkan Savaşları, mektepte de zorlu günleri beraberinde getirmiştir. Savaşın başlamasıyla beraber bazı öğrenciler ve bazı hocalar, odaklanmakta güçlük yaşayacakları gerekçesiyle derslerin tatil edilmesi gerektiğini savunmuş ve derslere ara verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bir kısmı savaşa dahil olmuş, o zaman kullanılan Tophane binası askeri hastaneye çevrilmiştir. Öğrencilerin dönmesiyle yeniden başlayan eğitim sürecinde, hastalardan boşalan yatakların gerektiği gibi temizlenmemesi neticesinde hastalık baş göstermiştir. Bu nedenle mezun durumundaki öğrenciler, derslerini dönemin Kondüktör Mektebi binasında yapmışlardır [1]. İşte böyle bir ortamda başlayan eğitim hayatı, mektep binasının 3 kez taşınması, Uzunköprü'deki demiryolu inşaatı ve Malkara'daki inşaat işlerinde yapılan askerlik görevi sonrasında, 1920 senesinde mezun olmasıyla sona ermiştir [1].

Mezuniyetini takiben Anadolu Mıntika-i Vakfiyesi Mimarı ve Şehremaneti Heyeti Fenniye Makina Şubesi Mühendisi olarak görev yapmış [2], 1921-1923 yılları arasında Mühendis Mektebi'nde su derslerini veren Süleyman Sırrı Bey'in TBMM'ne Milletvekili olarak seçilmesinden sonra boşta kalan "İslahı Enhar ve Tebyisi Irva" (Akarsu düzenlenmesi ile sulama ve kurutma) dersini okutmak üzere 1924 yılında vekaleten atanmıştır. Dönemin betonarme hocası Galip Bey mektepten ayrılınca İhsan İnan betonarme muallimliğine ve ayrıca mukavemet ve inşaat muallim muavinliklerine atanmıştır [1].

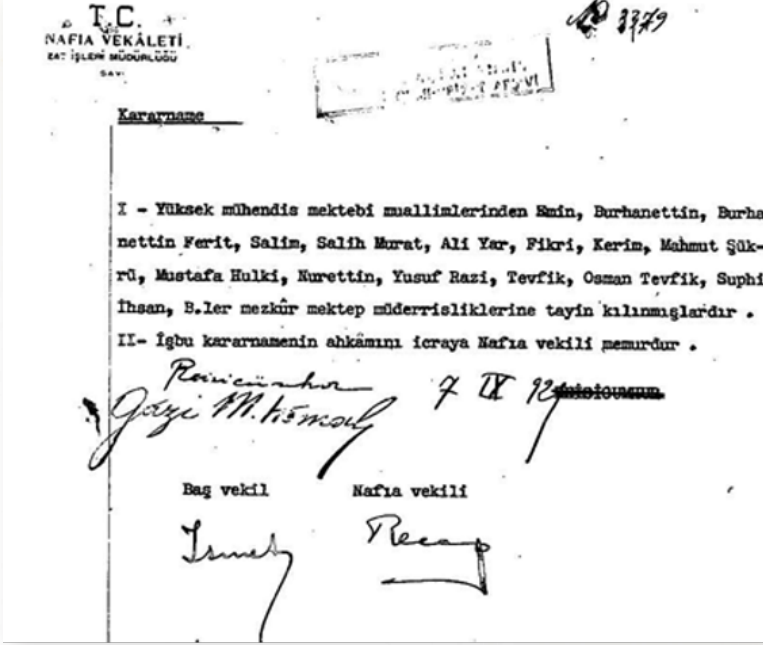
Müdür Refik (Fenmen) Bey'in ders notlarının öğrencilere verilmesi ile ilgili girişimleri görev yaptığı 1910-1913 yılları arasında sonuç vermiş olsa da görevinin bitmesinin ardından duraklama gerçekleşmiştir. İhsan İnan'ın muallimliğe başlamasından kısa süre önce, 1923 yılında iki baskı makinası alınmış ve mektepte yapılan yayınlar hız kazanmıştır. Kendisi de bu faaliyetlere 1926'da yayınladığı "Betonarme" (Şekil 1) ve "Betonarme Hesabatı Cetvelleri" ile 1927'de basılan "İslah-ı Enhar: Akarsulara Müteallik Hususi İdrolık" eserleri ile katkı vermiştir [4]. Betonarme kitabının başında verdiği referans "eserlerden bazıları", tümüyle Fransızca kaynaklardan oluşmaktadır. 1928'deki harf devriminden sonra bu eserlerin yeni harfler ile basımlarına rastlanmamaktadır; ancak bu tarihten sonra İnan, "Betonarme Köprüler ve Hesabatı" (1931) ve bu eserin hesaplar kısmı genişletilerek ve yeni etkileri göz önüne alarak hazırladığı "Betonarme Köprüler Statik Hesapları" (1952, 1957) eserlerini ortaya koymuştur [5].

Yüksek Mühendis Mektebi'nin tüzel kişiliği kazandığı 1928 yılında, "muallim" unvanı olan hocalardan "müderris" (Ord. Prof.) olarak atanabilecek olanlar tespit edilmiştir. Gereken tüm şartları sağlayan on iki hocaya ek olarak, hizmet süresini doldurmamış ancak şimdiki senatonun eşdeğeri kabul edilebilecek tedris meclisinde en az 2/3 çoğunluğun oyu ile atanmış üç hoca arasında İhsan İnan da bulunmaktadır [6] (Şekil 2).





Şekil-1: Ahmed İhsan İnan "Betonarme", 1926. Kapak sayfası



*Sekil-2: Bayındırlık Bakanlığı mühendisliklerine ve Yüksek Mühendis Okulu Profesörlüğüne yapılan tayinler [6].*

İhsan İnan verdiği derslerin ve ortaya koyduğu eserlerin yanı sıra idari işler bakımından da pek çok hizmette bulunmuştur. Branşlaşmanın başladığı 1929 yılında mektep yol-demiryolu mühendisliği, mimari ve inşaat ile su işleri alanlarında öğrenci yetiştirmeye başlamıştır. Tedris meclisi, mimari ve inşaat şubesine “reis” olarak Fikri Santur’u seçmiş, şubenin öğretim elemanı kadrosu tamamlandıktan sonra ise İhsan İnan’ı asil üye olarak atamıştır. Bu bağlamda, şimdiki yönetim şeması ile düşünecek olursak, inşaat “fakültesi”nin ilk “dekan” yardımcısı, İhsan İnan olmuştur [7]. 1943 yılında Makina Şubesine bağlı kurulan ve Gemi İnşaat Fakültesi’nin öncülü “Deniz İnşaat Mühendisliği Kolu”, Maarif Vekaleti tarafından Yüksek Mühendis Mektebi’ne önerildiğinde, durumun değerlendirilmesi için oluşturulan komisyonda da yer almıştır [8]. 1946-1948 yılları arasında İnşaat Fakültesi Dekanlığı görevini yapmış, İTÜ’nün 26 Haziran 1946 tarihli Yönetim Kuru-

lu toplantısı ve 27 Haziran 1946 tarihli ilk senato toplantısında bu sıfat ile yer almıştır [7]. İTÜ'nün 1946-1956 yılları arası faaliyetlerinin rapor edildiği yayında [7] belirtilen, İhsan İnan'ın katıldığı kongreler ve bilimsel inceleme amaçlı yurt dışı seyahatleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Bunların haricinde, yine aynı yayında belirtildiğine göre; Ord. Prof. B. Berken, Prof. F. Arısan, Prof. Dr. H. Peynircioğlu, Prof. Dr. S. Kuran ile birlikte Anıtkabir inşaatının temel ve sair kısımlarının incelenmesi, Prof. Dr. S. Kuran ile birlikte Ankara Teknik Üniversitesinin temel ve toprak mukavemetinin incelenmesi, Prof. Dr. H. Peynircioğlu, Prof. T. Sabis ile birlikte Ayasofya'nın onarımı, Doç. Yusuf Berdan ile birlikte Çemberlitaş'ın onarımı, Prof. Dr. H. Peynircioğlu, Prof. T. Sabis ile birlikte Ka'riye Anıtının onarımı, Doç. Yusuf Berdan ile birlikte Taşlıtarla'daki göçmen evlerinin kat'i kabulü ile zelzele bölgesinde inşa olunacak silolar ile ilgili komisyonlarda yer almıştır [7]. Burada referans olarak gösterilen yayının kapsamadığı yıllara ait faaliyetlerine örnek olarak, 1935 yılında katıldığı "3ème Journée International du Rail" kongresi [9] (Şekil 3a), çeşitli devlet binaları projeleri [10-12] (Şekil 3b, Şekil 4), Nişantaşı'nda inşa edilen Park Apartmanı [13] verilebilir.

*Çizelge 1. Ord. Prof. İhsan İnan'ın 1946-1956 yılları arası faaliyetleri [7].*

| Kongreler   | Tarih          |
|---|----------------|
| Belçika-Köprü ve Yapılar Cemiyeti Kongresi  | 1948           |
| İngiltere-Köprü ve Yapılar Cemiyeti Kongresi  | 1952           |
| Amsterdam-İlkel Gerilmeli Beton Kongresi  | 1955           |
| <b>Bilimsel İncelemeler</b>   |                |
| İsviçre, İngiltere, Belçika   | 13.8-24.9.1948 |
| İngiltere, Amerika, İsviçre, Belçika  | 3.7-23.8.1952  |
| İsviçre, Fransa, İtalya   | 22.7-12.8.1954 |
| Amerika, Hollanda, Belçika  | 1.7-5.9.1955   |
| Başkanlığında, Asistan Kemal Özden ve öğrenci grubu: İzmir civarında vukua gelen yer sarsıntılarını incelemek | 25.8-3.9.1949  |
| Ankara-Türkiye Köprü ve İnşaat Cemiyeti Kongresine iştirak  | 7.1-10.1.1955  |

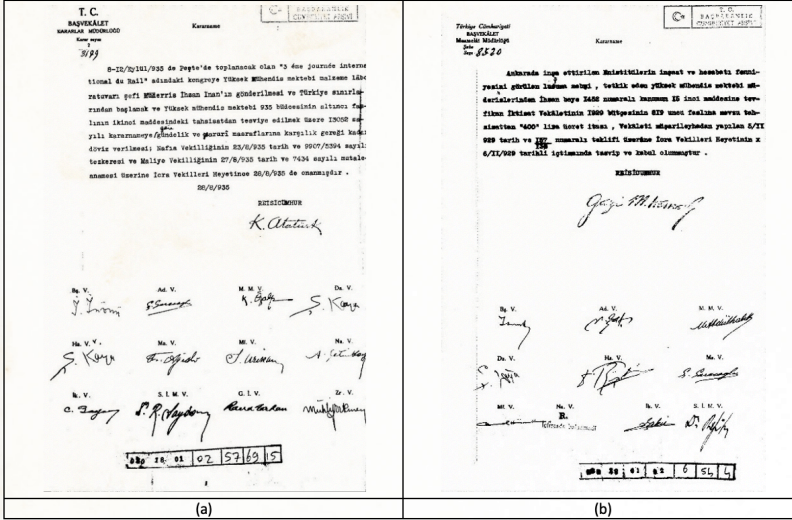


1973 yılına kadar İTÜ İnşaat Fakültesi Betonarme ve Mukavemet Kürsüsü'ne Ord. Prof. olarak görevine devam etmiş olan hocamız, 1982 yılında vefat etmiştir.

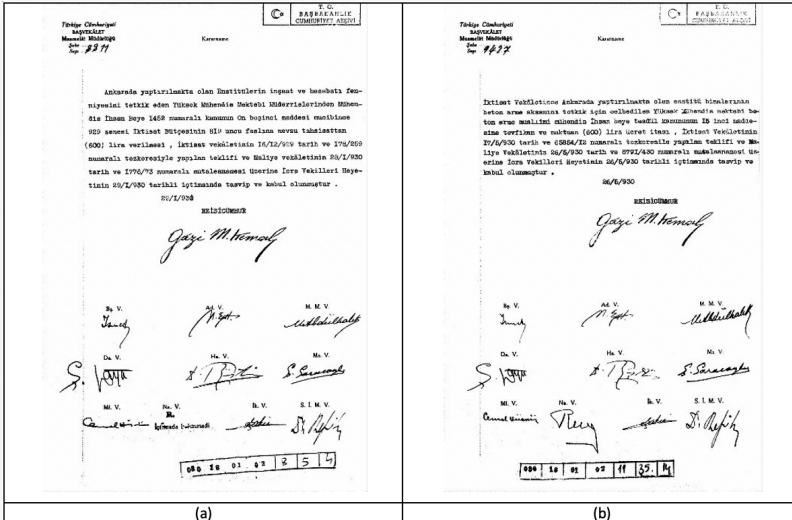
Ahmet İhsan İnan anısına yayınlanan İTÜ Bülteni 41. cilt, 2. Sayıda yer alan, dönemin İTÜ Rektörü Prof. İlhan Kayan tarafından kaleme alınmış "ithaf" sayfası, Hocamızın hem ülkemize hem de İTÜ'ye katkılarını özetler niteliktedir [2]:

*Ord. Prof. Ahmet İhsan İnan was one of the faculty members who served as a teacher and researcher for many years starting from very early period of our University. In addition, he pioneered in establishing many areas of civil engineering, and took part in designing major projects in our country. Considering the time period he worked, one can further appreciate the significance of his contributions in establishing modern Turkey. Therefore, it is pleasure to dedicate this special issue to Ord. Prof. Ahmet İhsan İnan to acknowledge the indeptness of our University.*

Bu kısma kadar Ord. Prof. İhsan İnan'ın akademik hayatını kısaca anlatmaya çalıştık. Elbette, tüm aktivitelerini ve dönemin basınına da yansımış işlerini derlemek bu makalenin amacı değildir. Yine de hocamız ile ilgili genel bir çerçeve çizmeyi başardığımızı inanıyoruz. Ord. Prof. İhsan İnan'ın çeşitli dergilerde ve kitaplarda yayınladığı makalelerin listesi ekte verilmiştir. Bunların arasında homojen olmayan malzemedan yapılmış kirişlerin hesabı ile ilgili olanı, yayın yılı ve konunun günümüzdeki önemi bakımından dikkate değerdir. Burada, adı geçen çalışmanın yayınlandığı dönemdeki değerini tayin etmeye çalışacağız. Bunun için öncelikle konu ile ilgili o dönemde yapılan uluslararası çalışmaları tarayıp değerlendirerek İhsan İnan'ın makalesinin bunların neresinde durduğunu irdeleyeceğiz.



Şekil 3. (a) Ord. Prof. İhsan İnan'ın "3ème Journée International du Rail" kongresine gönderilmesine dair kararname [9]. (b) Ankara'da yaptırılan enstitülerin inşaatını kontrol eden Y.M.O. müderrislerinden İhsan Bey'e verilecek paranın tesbiti hakkında kararname [10].



Şekil 4. (a) Ankara'da yaptırılmakta olan Enstitülerin inşaat ve fen ile ilgili hesaplarını tetkik eden Mühendis İhsan'a 600 lira verilmesine dair kararname [11]. (b) Enstitü binalarının betonarme aksamını tetkik için alınan Mühendis İhsan'ın ücretinin tespiti [12].

## 2. Homojen Olmayan Katılar Üzerine Erken Dönemde Yapılan Çalışmalar

Bu kısımda homojen olmayan katı cisimlerin mekaniği üzerine yapılan ilk çalışmalardan bahsedilecektir. “Erken dönem” ile kastedilen, katı cisimlerin sürekli ortam modellerinin ortaya konulduğu 19. yüzyıl ile 20. yüzyılın ilk yarısıdır.

Günümüzde homojen olmayan malzemelerden imal edilmiş cisimlerin mekaniğine ait çalışmalar literatürde, bu homojensizliğin fonksiyonel olarak belirlenmesi ve özellikle termomekanik uygulamalarında önemli yer tutması bakımından, fonksiyonel derecelendirmiş malzemeler (functionally graded materials) anahtar sözcükleri ile dizinlenmektedir. Bu tip malzemeler, 1980’lerde Japonya’da gerçekleştirilmiş yeniden kullanılabilir roket motoru projesi çerçevesinde önerilmiş [14], ancak geniş çevrelerce kabul edilmesi ve terminolojisinin ortaya konulması sonraki 10 yıla kalmıştır [15]. Literatürde pek çok kez olduğu gibi, konu ile ilgili temel referanslardan biri olan Miyamoto ve diğ. [15] kitabında da, homojen olmayan malzemelerden yapılmış olan yapılar ile ilgili ilk çalışmaların 1972 yılında Shen ve Bever tarafından [16,17] yayınlandığı ileri sürülmektedir. Elbette burada homojensizliğin işlevsel olma hali göz önünde bulundurulmuştur. Yine de adı geçen yayınlarda 1970 yılında yayınlanan bazı raporlara [18,19] atıflar vardır. Herhangi bir şekilde işlevselliği olmak zorunda olmayan homojen olmayan malzemelerin mekaniğine ait çalışmalar, 20. yüzyılın ikinci on yılına dayanmaktadır. Bu konu ile ilgili Tokovyy ve Ma [20] tarafından 2019 yılında yayınlanmış bir derleme makalesine göre, malzemelerin homojensizliğini ilk defa F.S. Jasinsky, 1904 yılında yayınlanan kitabında [21] tartışmıştır. Bu kitabın 8. makalesinde, malzemeler için yapılan homojenlik kabulünün limitleri ele alınmıştır. Ancak homojen olmayan malzemelerin teknik mekanik problemleri, bundan yaklaşık 20 sene sonra literatürde yer bulmuştur. Bu ilk problemler daha çok zemin mekaniği ile ilgilidir; örnek olarak Meissner [22], Stoneley [23], Mikhlin [24], ve Sherman [25, 26] gösterilebilir. Bu ilk çalışmalara ait daha çok örnek, Muravskii [27] tarafından yazılan kitabın referanslarında bulunabilir.



20. yüzyılın ilk yarısındaki yayınların en azından isimlerine ulaşmak için 20. yüzyılın ortalarındaki yayınlar incelendiğinde, dönemin şartları gereği literatürün tam olarak taranamadığı ve hatalı referanslar verildiği görülmektedir. Örneğin Golecki [28], homojen olmayan katı cisimler ile ilgili ilk çalışmanın Hruban [29] tarafından 1944 yılında yapıldığını öne sürmektedir. 1976 yılında Rappaport [30], homojen olmayan enine izotropik malzemelerin davranışını incelediği makalesinde, homojen olmayan malzemelerle ilgili ilk çalışma olarak 1961 tarihli Ter-Mkrtych'ian [31] makalesini göstermektedir. Bu durum dönem şartları ve dil farkları göz önüne alındığında normal karşılanabilir.

Erken çalışmaların zemin mekaniği problemlerine yönelik olması bakımından daha çok 2 boyutlu elastisite problemleri üzerine olduğu görülmektedir. Kablo, çubuk ve kiriş gibi 1 boyutlu modellerle incelenebilecek yapısal elemanların problemleri bu dönemde araştırmacıların odak noktası olmamıştır. Orijinali 1947'de Rusça basılan kitabının 58. makalesinde Mikhlin [32], yoğunluğu konumla lineer değişen kablonun titreşimlerini incelemektedir. Aynı kitabın 1964'te İngilizce basılan versiyonunda [33] aynı yayın 61 numaralı makale olarak verilmiştir. Dorin İeşan'ın klasik ve genelleştirilmiş elastik çubuk teorileri üzerine 2009'da yayınladığı kitabında [34] homojen olmayan çubuklara ait çalışmalardan bahsedilmiştir. Bu kitaba göre Nowinski ve Turski tarafından 1953 yılında yapılan çalışma [35] "St. Venant kirişi" modeli kullanılarak yapılan ilk çalışmadır. Burada, İhsan İnan'ın inceleyeceğimiz çalışmasının 1952 yılında basıldığını hatırlatmak yerinde olacaktır. İlerleyen döneme ait olarak ise Schile ve Sierakowski [36], Soós [37] ve İeşan [38] tarafından yapılan çalışmalar referans gösterilmiştir. 2-9 Eylül 1958 arası International Union of Theoretical and Applied Mechanics (IUTAM) tarafından Varşova'da gerçekleştirilen sempozyumda, elastisitede ve plastisitede homojensizlik konusunda yapılan çalışmalar sunulmuştur [39]. 14 ülkeden 69 katılımcının olduğu bu sempozyumunda konu ile ilgili, malzemelerin zamana bağlı davranışları neticesinde meydana gelen homojensizlik ve homojen olmayan çubuklarda dalga yayılımı konularında 6 adet çalışma mevcuttur.

Buraya kadar özetlenen çalışmaların haricinde homojen olmayan katıların ele alındığı kitaplar ve referansları da incelenmiştir. Bu kitapların genellikle 1970’lerde basıldığını ve önceki çalışmalara atıflarda bulunarak o zamana kadar ortaya konulan bilgilerin toplu biçimde verme amacı taşıdığını belirtmek gerekir. Kolchin [40], 1971 tarihli kitabının 1. bölümünde homojensizliğin kaynaklarından ve incelemenin gerekliliğinden bahsetmiş, 3. kısımda düzlem kesitlerin düzlem kalması kabulü ile çubuklarda gerilme ifadelerini vermiştir. Bu kabulün homojen çubuklarda geçerliliğinin gösterildiğini ancak homojen olmayan çubuklarda detaylı bir çalışma yapılmadığını belirtmiştir. Yine de bu varsayımı esas alan çalışmaların olduğundan bahsederek konu ile ilgili 4 adet referans vermiştir. Bu referansların en eskisi, 1956 yılına aittir [41]. Kitabın tamamında ise 241 adet referans verilmiştir. Lomakin [42], 1976 tarihli kitabında homojen olmayan katılar için elastisite teorisi ile incelemeler yapmıştır. Bu kitabın 4. bölümünde çekme ve burulma problemleri, 7. bölümünde ise “St. Venant kirişi” incelenmiştir. Tüm incelemeler 3 boyutlu lineer elastisite teorisinden başlayarak basitleştirilmiş, doğrudan 1-boyutlu modeller kullanılmamıştır. Bu durum, Kolchin [40]’in de değindiği üzere, kesitlerin rijit öteleme ve dönme hareketi yapması kabulünün homojen olmayan çubuklar için geçerliliği ile ilgili soru işaretleridir. Böyle bir yaklaşım daha isabetli modeller ortaya konulmasının önünü açsa da basit problemler için dahi çözümlerin zor bir hale gelmesine ve pratik olmaktan uzaklaşmasına neden olmaktadır. Lomakin’in kitabında [42], en eskisi genelleştirilmiş Hooke yasaları ile ilgili olan 1925 tarihli bir makale olmak üzere, toplam 82 referans vardır.

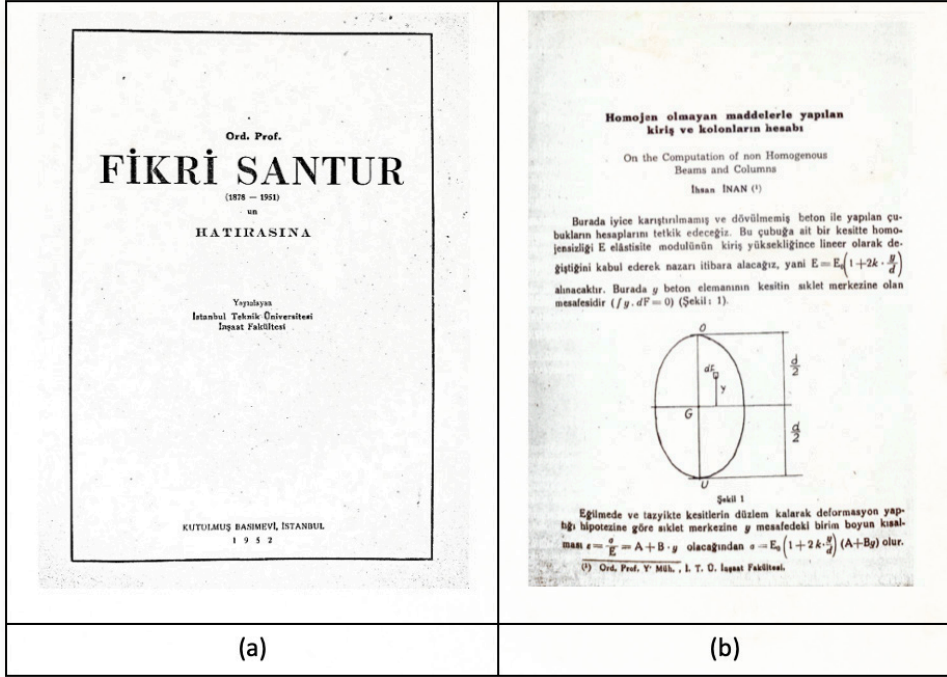
Bahsi geçen bu yayınlarda ve referanslarında da 1 boyutlu modellerden birini kullanarak çubuk tipi yapıların incelendiği 1952 öncesine ait bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu detaylı literatür taraması, İhsan İnan’ın makalesinin uluslararası ölçekte özgün değerine ait önemli bir göstergedir.

### 3. A. İ. İnan'ın Eseri: "Homojen Olmayan Maddelerle Yapılan Kiriş ve Kolonların Hesabı", 1952.

Bugünkü İTÜ'nün matematik ve teknik mekanik geleneğinin öncülerinden olan ve bu sempozyumda adına eserler görmeyi ümit ettiğimiz merhum Ord. Prof. Fikri Santur'un 1951 yılındaki vefatının bir sene sonrasında, Mustafa İnan ve Orhan Ünsaç editörlüğünde İTÜ İnşaat Fakültesi tarafından yayınlanan anma kitabında [43] dönemin İTÜ hocaları tarafından yazılmış 22 eser yer almaktadır. Bunlardan bir tanesi, İhsan İnan tarafından kaleme alınmış olan "Homojen Olmayan Maddelerle Yapılan Kiriş ve Kolonların Hesabı" isimli eserdir. Adı geçen kitabın 131-135. sayfaları arasında yer alan bu eserde, döneme özgü bir durum olarak herhangi bir referans verilmemiştir. Bu durum konu ile ilgili yapılan yayınların dili birleştiginde yayının özgünlüğünün analizini oldukça güçleştirmektedir.

İhsan İnan bu eserine, ulaşabildiğimiz yayınlar ile kıyas edebildiğimiz kadarınca, dönemin literatüründen farklı bir motivasyon cümlesi ile giriş yapmaktadır: "Burada iyice karıştırılmamış ve dövülmemiş beton ile yapılan çubukların hesabını tetkik edeceğiz". Genellikle zemin mekaniği çerçevesinde, toprak gibi doğal olarak homojen olmayan malzemelerin analizi ile ilgilenen veya sıcaklık gradyanı neticesinde malzeme özelliklerinde oluşabilecek farklılıkları inceleyen araştırmacıların aksine [40,42] İhsan İnan, bir imalat sürecinde meydana gelebilecek olası hataların yapının davranışına etkisini araştırmak amacındadır. İlerleyen kısımlarda görüleceği üzere, elde ettiği sonuçları da daima imalat aşamasında uygulanan işlemler ile ilişkilendirerek çıkarımlar yapmaktadır.





Şekil 5. (a) Ord. Prof. Fikri Santur anısına basılan kitabın kapağı [43] (b) İhsan İnan'ın [43]'te yer alan makalesinin ilk sayfası.

### 3.1. Statik Problem

Açıkça yazılmasa dahi çift simetrik varsayılan kesitin herhangi bir noktasının yatay simetri eksenine dik mesafesi  $y$  olmak üzere elastisite modülünün değişimi,

$$E(y) = E_b \left( 1 + 2k \frac{y}{d} \right); E_o = E(d/2) = E_b (1+k); E_u = E(-d/2) = E_b (1-k) \quad (1)$$

ifadesi ile verilmiştir. Burada  $d$  kesit yüksekliğini göstermektedir.  $E_b$ , kesitin merkezindeki elastisite modülü değerini göstermektedir ve eserin ilk sayfasından da görüldüğü üzere başlangıçta  $E_o$  olarak tanımlanmıştır. Bu durum, kesitin üst noktasını temsil etmek için kullanılan “o” alt indisinin

“0” alt indisi ile karışma ihtimalinin bulunduğu 3. sayfanın başına kadar devam etmiştir.  $k$  parametresi ise malzeme yayılışını karakterize eden boyutsuz bir parametredir. Çubuk teorilerinin genel kabullerinden olan rijit kesit kabulü ile kesit üzerinde basma gerilmesi yayılışı, basma kuvveti ve eğilme momenti aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \left(1 + 2k \frac{y}{d}\right) (A + By); \int dF = F; \int ydF = 0; \int y^2 dF = I \\ N &= \int_F \sigma_b dF = E_b \left( AF + \frac{2Bk}{d} I \right); M = \int_F \sigma_b y dF = E_b I \left( B + \frac{2Ak}{d} \right)\end{aligned}\quad (2)$$

Burada, son iki denklemden yararlanılarak, kesit üzerindeki normal gerilme yayılışı,  $i = \sqrt{I/F}$  jirasyon yarıçapını göstermek üzere,

$$\sigma = \frac{1 + 2k \frac{y}{d}}{1 - 4k^2 \frac{i^2}{d^2}} \left( \frac{N - \frac{2k}{d} M}{F} + \frac{M - \frac{2k}{d} i^2 N}{I} y \right)\quad (3)$$

olarak elde edilir.

Burada dikkate değer birkaç husus mevcuttur. Birincisi; makalede verilen gerilme ifadesinin ilk çarpanının payında bir işaret hatası mevcuttur (Bkz. Şekil 6). Bu işaret hatasının ilerleyen kısımlarda sonuçları etkilemeyecek şekilde düzeltildiğini belirtmek gerekir. İkincisi ise, jirasyon yarıçapı, ifadenin basitleştirilmesinde kullanılmış olmasına rağmen bu adımda tanımlanmamıştır.

$$\sigma = \frac{1 - 2k \cdot \frac{y}{d}}{1 - 4k^2 \cdot \frac{i^2}{d^2}} \left( \frac{N - \frac{2k}{d} M}{F} + \frac{M - \frac{2k}{d} i^2 N}{I} \cdot y \right)$$

Şekil 6: Normal gerilme ifadesi [49].

Bir diğer önemli nokta ise, normal gerilme ifadesinin, literatürden farklı olarak, homojen çubuklar için kullanılan forma benzetilmeksizin yazılmış olmasıdır [40,42]. Bütün bunlar, bu çalışmada verilen ifadelerin o dönem yayınlanmış bir eserden alıntı olmadığı kanaatini güçlendirmektedir. Ayrıca “gerilme diyagramı bir parabolüdür” yorumuna da makalede yer verilmiştir.

Denklem (3) kullanılarak kesitin alt ve üst noktalarında ve ortasında meydana gelen normal gerilmeler aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned}
 y = \frac{d}{2} \quad \sigma_o &= \frac{1+k}{1-4k^2 \frac{i^2}{d^2}} \left[ \frac{N}{F} + \frac{M}{I} \frac{d}{2} - \frac{k}{F} \left( N + \frac{2M}{d} \right) \right] \\
 y = 0 \quad \sigma_g &= \frac{1}{1-4k^2 \frac{i^2}{d^2}} \frac{N - \frac{2k}{d} M}{F} \\
 y = -\frac{d}{2} \quad \sigma_u &= \frac{1-k}{1-4k^2 \frac{i^2}{d^2}} \left[ \frac{N}{F} - \frac{M}{I} \frac{d}{2} - \frac{k}{F} \left( N - \frac{2M}{d} \right) \right]
 \end{aligned} \tag{4}$$

Kesit üzerinde basma gerilmesinin en düşük olacağı alt noktada, beton için,  $\sigma_u \geq 0$ , olması gerekliliği hatırlatılarak

$$\frac{M}{N} \leq \frac{2i^2}{d} \frac{1+k}{1+4k \frac{i^2}{d^2}} \tag{5}$$

sonucu elde edilmiştir. (1) ifadesinin son iki denkleme atfen  $-1 < k < 1$  aralığı verilerek; ki bu  $E(y) > 0$  fiziksel şartının sağlanması için gereklidir [40], homojensizliğin en çok olduğu sınır durumlar için aşağıdaki gerilme değerleri elde edilmiştir.



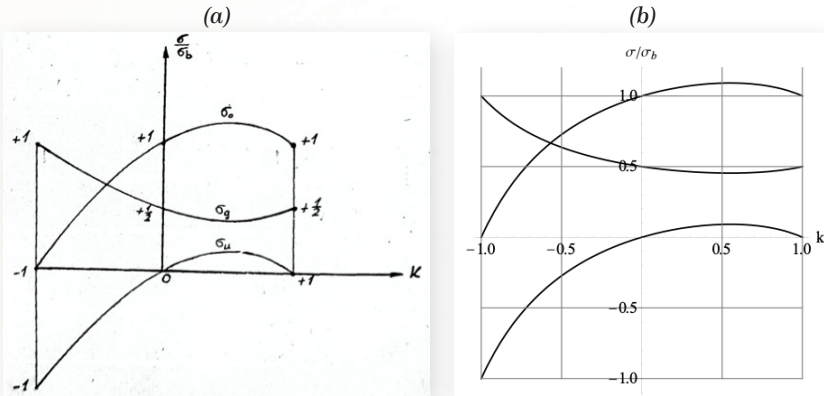
$$\begin{aligned}
 k = 1 &\Rightarrow \sigma_u = 0, \sigma_o = \frac{M}{I} d \text{ (taz.)}; \\
 k = -1 &\Rightarrow \sigma_u = -\frac{M}{I} d \text{ (cer)}, \sigma_o = 0
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

(3) numaralı denklemde bahsedilen hataya rağmen (6) denkleminin doğru biçimde verildiğini söylemek gerekir.

Kesitin dikdörtgen olması halinde  $i^2 = d^2/12$  olacağı bilgisi bu aşamada verilerek aşağıdaki basitleştirilmiş gerilme ifadeleri yazılmıştır.

$$\begin{aligned}
 \sigma_o &= \frac{1+k}{1-\frac{k^2}{3}} \left[ \frac{N}{F}(1-k) + \frac{M}{I} \frac{d}{2} \left(1-\frac{k}{3}\right) \right] \\
 \sigma_g &= \frac{1}{1-\frac{k^2}{3}} \left( \frac{N}{F} + \frac{M}{I} \frac{d}{6} k \right) \\
 \sigma_u &= \frac{1-k}{1-\frac{k^2}{3}} \left[ \frac{N}{F}(1+k) + \frac{M}{I} \frac{d}{2} \left(1+\frac{k}{3}\right) \right]
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Bu ifadeler kesitin alt, orta ve üstünde oluşan normal gerilmelerin homojensizlik ile değişimini vermektedir. Bunlar ayrıca grafik olarak da sunulmuştur (Şekil 7).



Şekil 7: Homojensizlik ile belirli noktalarda normal gerilmenin değişimi: (a) [49] (b) [49]'da verilen ifadeler ile elde edilen grafik.

(7) ile verilen ifadelerin Şekil 7’de sunulan grafikleri, gerilme dağılımlarının doğru karakterde verildiğini ancak bazı farklılıkların olduğunu göstermektedir. Bu durum da grafiklerin hocamız tarafından, herhangi bir hakemli yayından alınmaksızın elde edildiği fikrini güçlendirmektedir.

Bu diyagramlarla ilgili şöyle bir yorum verilmektedir:

*Netice olarak beton dökülürken bilhassa taziyika çalışan taraflı iyice dövüldüğü takdirde gerilmelerdeki yayılış homojen beton haline nazaran pek az artar.*

Burada,  $k > 0$  olması haline atıf yapılmaktadır. Sahiden de Şekil 7’de verilen diyagramların sağ tarafı, gerilmelerde küçük değişimlerin olacağını göstermektedir. Yorumun devamı şu şekildedir:

*Taziyika çalışan taraftaki beton iyi dövülmezse bu takdirde betondaki gerilmeler oldukça değişirler ve cer gerilmeleri hasıl olur.*

Burada da  $k < 0$  hali üzerinde durulmakta ve basmaya çalışacak kısımda elastisite modülünün düşük olması halinde kesitin diğer tarafında çekme gerilmelerinin oluşması ihtimaline dikkat çekilmektedir.

### 3.2 Stabilite Problemi

Çalışmada ayrıca iki ucu mafsalı çubukların stabilite problemi de incelenmiştir. Bu inceleme “Homojensizliğin Flambaja Tesiri” alt başlığı altında verilmiştir.

Kesitlerin bağıl dönme miktarı, kesitlerin rijit olarak döndüğü ve ötelendiği kabulü ile,

$$\frac{d\varphi}{dx} = \left( \frac{\sigma_0}{E_0} - \frac{\sigma_u}{E_u} \right) \frac{1}{d} = \frac{1}{1 - \frac{k^2}{3}} \frac{1}{E_b I} \left( M - k \frac{d}{6} N \right) \quad (8)$$

olarak verilmiştir. Bu ifade ile kesitin geometrik merkezine etki eden normal kuvvetin de kesitlerin dönmesine ve (ayrıca Denklem (3) ile de) uniform olmayan normal gerilme dağılımına neden olacağı görülmektedir. Bunun nedeni, kesitlerin geometrik merkezi ile elastik merkezinin çakışmamasıdır. Elastik merkezin,  $y = e$  ile tarif edildiği düşünülürse,

$\int_{-d/2-e}^{d/2-e} \bar{y}E(\bar{y}+e)d\bar{y} = 0$  denkleminde olarak elde edilir. Sahiden de (8) denkleminin sağ tarafında normal kuvvet ile  $e$  ifadesinin çarpımı görülmektedir. Elastik merkeze göre eğilme rijitliği hesaplanacak olursa,

$$EI_e = \iint_F \bar{y}^2 E(\bar{y}+e) d\bar{y} dz = \frac{b}{36} d^3 E_b (3-k^2) = \frac{bd^3}{12} E_b \left(1 - \frac{k^2}{3}\right) = E_b I \left(1 - \frac{k^2}{3}\right) \quad (9)$$

ifadesi elde edilir. Dolayısıyla, makalede verilen (8) denklemi, elastik eğrinin eğriliğinin kesite etki eden eğilme momentinin eğilme rijitliğine oranına eşit olduğunu söyleyen bünye denkleminde başka bir şey değildir.

Bu ifade kullanılarak iki ucu mafsallı bir çubukta elastik eğrinin diferansiyel denklemi, doğrudan,

$$\frac{d^2 u}{dx^2} + u \frac{p}{E_b I \left(1 - \frac{k^2}{3}\right)} = \frac{p}{E_b I \left(1 - \frac{k^2}{3}\right)} \frac{kd}{6} \quad (10)$$

şeklinde yazılmıştır.

**İspat** Makalede verilmeyen ara adımlar şu şekildedir:

$u$ , kesitlerin elastik merkezinden geçen çubuk ekseninin  $y$  eksenindeki hareketini göstermek üzere, kesitlerin şekil değiştirmeden sonra elastik eğriye dik kalması (Bernoulli-Euler hipotezi) halinde kinematik bağıntı,

$$\frac{du}{dx} = \varphi \quad (11)$$



Elastik merkezin yeri,  $e=kd/6$  olarak bulunmuştu. O halde, ikinci mertebe teorisine göre iki ucu mafsalı bir çubuğun kesitin geometrik merkezine etki eden  $p$  basma yükü altında, elastik merkezden geçen eksene göre eğilme momenti ifadesi,

$$M = -pu - p \frac{kd}{6} \quad (12)$$

O halde,  $p$  basma yükü altında kesitlerin bağıl dönmesi, (8) ifadesi ile,

$$\frac{d\varphi}{dx} = \frac{1}{1 - \frac{k^2}{3}} \frac{1}{E_b I} \left( -pu - k \frac{d}{6} p \right) \quad (13)$$

(11) ifadesinin bir kez  $x$ 'e göre türevi alınır ve bu denklemin sağ tarafına (12) ifadesi yerleştirilirse, (10) ile verilen denklemin sağ tarafının (-1) ile çarpılması gerektiği görülür.

Denklem (10)'daki işaret hatası, ilkel kaçıklığın ters işaretli olması neticesini doğurur. Fiziksel olarak bu,  $k \rightarrow -k$  anlamına gelmektedir; bir başka deyişle, eksen takımı  $y \rightarrow -y$  olacak şekilde değişmiş bir problemin incelenmesi yapılmıştır. Böyle bir durumda, literatürden de çok iyi bilindiği üzere; ilkel kaçıklık dolayısıyla oluşacak yer değiştirmeler değişmekle birlikte, kritik yük aynı kalacaktır [45, 46]. Sahiden de çözümün özel kısmında işaret hatası olsa da orta noktadaki çökme değeri ifadesi,

$$u_{\max} = \frac{kd}{6} \left( 1 - \frac{1}{\cos \alpha \frac{l}{2}} \right), \quad \alpha = \sqrt{\frac{p}{E_b I \left( 1 - \frac{k^2}{3} \right)}} \quad (14)$$

olarak verilmiştir. Bu çökme ifadesinin  $a=\pi / l$  için sonsuz olmasından hareketle kritik yük değeri tespit edilir. Bu kritik yükün,  $-1 < k < 0$  olduğu düşünülerek, tüm kesitin  $E_0 = (1-k) E_b$  elastisite modülüne sahip olduğu homojen duruma oranının;

$$\lambda = \frac{1 - k^2}{1 - k} \quad (15)$$

olduğu tespit edilmiştir.

Homojen ve homojen olmayan kirişlerin burkulma yüklerinin incelendiği, modern literatüre ait çalışmada Li ve Batra [46], Bernoulli-Euler kirişleri söz konusu olduğunda burkulma yüklerinin sınır şartlarından bağımsız olarak daima aynı oranda değiştiğini göstermiş ve bu oranı aşağıdaki büyüklüklerle hesaplamıştır ([46] ile aynı notasyon kullanılarak).

$$\psi_E = 1 + (r_E - 1) \left( \frac{z}{h} + \frac{1}{2} \right)^n, \quad \phi_1 = \frac{1}{A} \int_A \psi_e(z) dA, \quad \phi_2 = \frac{1}{Ah} \int_A \psi_e(z) z dA, \quad \phi_3 = \frac{1}{I} \int_A \psi_e(z) z^2 dA, \quad (16)$$

Burada  $\psi_E$  malzeme yayılışını belirleyen fonksiyon,  $r_E = E_t / E_b$  kesitin alt ve üst noktalarının elastisite modüllerinin oranı, A kesit alanını ve h kesit yüksekliğini belirtmektedir. Bu büyüklüklerin İhsan İnan'ın çalışmasındaki karşılıkları,

$$n = 1, \quad h = d, \quad r_E = \frac{E(d/2)}{E(-d/2)} = \frac{1+k}{1-k}, \quad A = F, \quad \phi_1 = \frac{1}{1-k}, \quad \phi_2 = \frac{k}{6(1-k)}, \quad \phi_3 = \frac{1}{1-k} \quad (17)$$

şeklinde dir. Belirtmemiz gereken bir diğer husus, Li ve Batra [46] tarafından yapılan çalışmanın 10 numaralı denkleminde  $\phi_2$  için verilen integralin yanlış hesaplanmış olduğudur. Bu tanımlamalarla,  $P_{Ecr}$  ve  $P_{Ecr}^*$  homojen ve homojen olmayan durumlara ait kritik yükler olmak üzere  $P_{Ecr} = P_{Ecr}^* / c$  denilerek,

$$c = \frac{1}{\phi_3 - 12\phi_2^2 / \phi_1} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{1 - k^2}{1 - k} \quad (18)$$

bulunur. Bu ifade, (14) denklemiyle verilen İhsan İnan Hocamızın ifadesi ile bire bir aynıdır. Bu ifadenin ardından bazı sayısal sonuçlar ve yorum verilmiştir:

$$\begin{aligned} k = -1 \quad \lambda &= \frac{1}{3} = 0,33 \\ k = -\frac{1}{2} \quad \lambda &= \frac{11}{18} = 0,61 \\ k = 0 \quad \lambda &= 1 \end{aligned} \quad (19)$$

Burada betonun iyi dövülmemesi halinde hasıl olan homojensizlik yüzünden flambaj yükünün mühim miktarda azalacağı görülür.

#### 4. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışma ile Ord. Prof. Ahmet İhsan İnan'ın akademik hayatına ışık tutmak, kendisinin nezdinde dönemin Mühendis Mektebi'nde yetişerek kurumun günümüz İstanbul Teknik Üniversitesi'ne dönüşmesinde emeği geçen tüm hocalarımızın emeklerini hatırlamak ve hatırlatmak amaçlanırken, 1952 yılında hocamız tarafından ortaya konulmuş bir çalışmanın özgün değeri tartışılmıştır. Literatürde yer alan pek çok makale ve kitap incelenmiş olsa da ilgilenilen dönem ve çalışmaların büyük çoğunluğunun Sovyetler Birliği'ndeki araştırmacılar tarafından yapılmış olması, dil bariyeri ve bazı kaynaklara ulaşılabilmesi dolayısıyla, eksiksiz bir literatür taramasını oldukça zor kılmaktadır. Ancak erişilen kaynakların ve burada referans verilen çalışmaların ışığında, İhsan İnan'ın ele alınan makalesinin özgün olduğu kanaati oluşmakta ve bu kanaat makalede yer alan bazı yazım hataları, verilen gerilme ifadelerinin literatürde tercih edilen formda olmaması, konu ile ilgili çalışmaların derlendiği kitaplarda söylenenden farklı çıkış noktaları gibi hususlar ile güçlenmektedir. Elbette bu çıkarım, çok daha detaylı bir



araştırmaya tabi tutulmalıdır. Her halükârda bahse konu yayın, dönemin İTÜ öğretim elemanlarının dünyadaki bilimsel gelişmelere ve yeni yaklaşımlara vakıf olduklarını, bunları ülkemizde tanıtmak için çaba sarf ettiklerini gösteren güzel bir örnektir.

### **Teşekkür**

*Bu çalışma, Uğurcan Eroğlu Roma Sapienza Üniversitesi Yapı ve Geoteknik Bölümü'nde 'Professore visitatore 2020' CUP B82F20001090001 bursu ile Misafir Öğretim Üyesi olarak bulunduğu süre içerisinde tamamlanmıştır. U. Eroğlu, başta bölüm başkanı Achille Paolone olmak üzere tüm bölüm elemanlarına misafirperverlikleri ve destekleri için teşekkür eder. Yazarlar, bazı referansların bulunmasına katkı sağlayan Roma Sapienza Üniversitesi'nden Giuseppe Ruta ve Florida Atlantik Üniversitesi'nden Isaac Elishakoff'a, bazı Rusça metinlerin tercümesinde yardımcı olan İzmir Ekonomi Üniversitesi öğrencisi Kübra Kaymaz'a minnettardır.*

### **Ek: Yayınlar**

#### **Kitap**

1. *Betonarme, Haydarpaşa Demiryolları Matbaası, 1926.*
2. *Betonarme Hesabatı Cetvelleri, 1926.*
3. *Sulama ve Kurutma, Yüksek Mühendis Mektebi Matbaası, 1926.*
4. *Islah-ı Enhar: Akarsulara Müteallik Hususi İdrolik, 1927.*
5. *Kurutma ve Sulama, Mühendis Mektebi Matbaası, 1929.*
6. *Betonarme Köprüler ve Hesabatı, Yüksek Mühendis Mektebi Matbaası 1931.*
7. *Plak ve Kabuklar, Yüksek Mühendis Mektebi Yayınları, İstanbul, 1941.*
8. *Betonarme III, Teknik Üniversite Matbaası, 1952.*
9. *Betonarme Köprüler Statik Hesapları, Teknik Üniversite Matbaası, 1942, 1952, 1957*

**Dergide Makale**

1. *Beton kemerlerde inbisat veya takabbüzden mütevellid tesiratın tashihi. Mühendis Mektebi Mecmuası, 13: 6-7, 1928.*
2. *Menşuri çubuklara aid burulma nazariyesi. Mühendis Mektebi Mecmuası, 14: 34-39, 1928.*
3. *Menşuri çubuklara aid burulma nazariyesi. Mühendis Mektebi Mecmuası, 17: 135-144, 1928.*
4. *Menşuri çubuklara aid burulma nazariyesi. Mühendis Mektebi Mecmuası, 18, 1928.*
5. *Kargir Bentler. Mühendis Mektebi Mecmuası, 22: 98-100, 1929.*
6. *Kargir Bentler. Mühendis Mektebi Mecmuası, 23: 150-157, 1929.*
7. *Kargir Bentler. Mühendis Mektebi Mecmuası, 24: 215-230, 1929.*
8. *Sun'i Portlant çimentosunun kabul tecrübeleri (devamı var). Mühendis Mektebi Mecmuası, 32: 225-239, 1930.*
9. *Üstüvanevi betonarme hazineler. Mühendis Mektebi Mecmuası, 46: 833-843, 1931.*
10. *İnşa etmek sanatı. Arkitekt, 2: 49-50.*
11. *Park Apartmanı-Nişantaşı. Arkitekt, 7: 220-223, 1931.*
12. *Puzolanlı çimento ve maddeler (F. Ferrari'nin 6-12 Eylül 1931 beynelmilel birinci malzemei inşaiye kongresi raporlarından "Ciments et Substances Pouzzolaniques" çevirisi). Mühendis Mektebi Mecmuası, 57: 381-390, 1932.*
13. *Puzzolane. Mühendis Mektebi Mecmuası, 63/64: 548-552, 1932.*
14. *Nervürsüz ve gergisiz ince sihanda münhani çatıların hesabı. Mühendis Mektebi Mecmuası, 65/66: 553-568, 1932\*.*
15. *İnşaatin ihtizaz hareketlerine mukavemeti. Mühendis Mektebi Mecmuası, 73: 690-695, 1933\*.*

16. İnşaatın ihtizaz hareketlerine mukavemeti. *Mühendis Mektebi Mecmuası*, 74/76: 787-790, 1934\*.
17. Üstüvanevi "Shed" sistemi betonarme çatıların hesabı. *Mühendis Mektebi Mecmuası*, 87/92: 1110-1116, 1935\*.
18. İnşaatta zelzeleye karşı mukavemetin temini. *Arkitekt*, 111/112: 90-99, 1940.
19. *Yeni Flambaj Hesabı*. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 3(1-5): 164-167, 1945.

## KAYNAKÇA

- [1] Ç. Uluçay, E. Kartekin. Yüksek Mühendis Okulu. Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştirme Müesseselerinin Tarihi. Berksoy Matbaası, 1958, İstanbul.
- [2] K. Özden, İ. Aka, A. Çakıroğlu, N. Kumbasar, Z. Celep. Ord. Prof. Ahmet İhsan İnan. İstanbul Teknik Üniversitesi Bülteni (Ord. Prof. Ahmet İhsan İnan Anısına), 41(2):v-vii, 1988.
- [3] BOA YB.021 / 46 - 2. 10.02.1913.
- [4] <http://dijitalkoleksiyonlar.kutuphane.itu.edu.tr/cdm/>
- [5] <http://kutuphane.itu.edu.tr/arastirma/itu-yay%C4%B1nlari>
- [6] BCA 30-11-1-0 / 50 - 25 - 13. 07.09.1929 Bayındırlık Bakanlığı mühendisliklerine ve Yüksek Mühendis Okulu Profesörlüğüne yapılan tayinler.
- [7] İTÜ Rektörlüğü. 1946-1956 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi. Teknik Üniversite Matbaası. İstanbul, 1963.
- [8] R. Baykal. Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Tarihi. İTÜ Vakfı Yayınları, 2015.
- [9] BCA 30-18-1-2 / 57 - 69 - 15. 28.08.1935 Peşte'de toplanacak olan 3eme Journee International du Rail Kongresine gönderilecek İhsan İnan hakkında kararname.
- [10] BCA 30-18-1-2 / 6 - 54 - 4. 06.11.1929 Ankara'da yaptırılan enstitülerin inşaatını kontrol eden Yüksek Mühendis Okulu müderrislerinden İhsan Bey'e verilecek paranın tesbiti.



- [11] BCA 30-18-1-2 / 8 - 5 - 4. 29.01.1930 Ankara'da yaptırılmakta olan Enstitülerin inşaat ve fen ile ilgili hesaplarını tetkik eden Mühendis İhsan'a 600 lira verilmesi.
- [12] BCA 30-18-1-2 / 11 - 35 - 14. 26.05.1930 Enstitü binalarının betonarme aksamını tetkik için alınan Mühendis İhsan'ın ücretinin tespiti.
- [13] Ahmet İhsan. Park Apartmanı - Nişantaşı. Arkitekt, 1: 220-223, 1931.
- [14] M. Niino, A. Kumakawa, R. Watanbeand, and Y. Doi. Fabrication of a high pressure thrust chamber by the CIP forming method, chapter 84, page 1227.
- [15] Y. Miyamoto, W. Kaysser, B. Rabin, A. Kawasaki, R.G. Ford. Functionally graded materials: design, processing and applications ,Materials Technology Series, volume 5. Springer Science & Business Media, 2013.
- [16] M. Shen, M.B. Bever. Gradients in polymeric materials. Journal of Materials Science, 7:741-746, 1972.
- [17] M. Shen, M.B. Bever. Gradients in composite materials. Journal of Materials Science, 10:8 pages, 1972.
- [18] M.B. Bever, P.E. Duwez. On gradient composites. In: Preliminary Reports, Memoranda and Technical Notes of the ARPA Materials Summer Conference, pp. 117-140, July 1970.
- [19] J.D. Ferry. Control of mechanical properties of swollen hydrophilic network polymers; layer and gradient structures. In Preliminary Reports, Memoranda and Technical Notes of the ARPA Materials Summer Conference, pp. 611-627., July 1970.
- [20] Y. Tokovyy, C.-C. Ma. Elastic analysis of inhomogeneous solids: history and development in brief. Journal of Mechanics, 35(5):613-626, 2019.
- [21] F. S. Jasinsky. Collection of papers, volume 3 of Izd. Instituta Inzhenerov Putey Soobshcheniy Imperatora Aleksandra I. St. Petersburg, 1904.
- [22] E. Meissner. Elastische oberflächenwellen mit dispersion in einem inhomogenen medium. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zrich, 66:181195, 1921.
- [23] R. Stoneley. The transmission of rayleigh waves in a heterogeneous medium. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Letters, 3:222-232, 1934.
- [24] S. G. Mikhlin. Plane problem of the theory of elasticity for non-homogeneous medium (in russian). Trud. seism. Inst. Ak. Nauk SSSR, 66, 1935.
- [25] D.I. Sherman. The static plane problem of the theory of elasticity for inhomogeneous media. Trud. seism. Inst. Ak. Nauk SSSR, 86:1-50, 1938.

- [26] D.I. Sherman. Plane deformation in isotropic, inhomogeneous media. *Journal of Applied Mathematics and Mechanics*, 7:301-309, 1943.
- [27] B. G. Muravskii. *Mechanics of Non-Homogeneous and Anisotropic Foundations*, volume 3 of *Foundations of Engineering Mechanics*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2001.
- [28] J. Golecki. On the Foundations of the Theory of Elasticity of Plane Incompressible Non-homogeneous Bodies. in: *Non-homogeneity in Elasticity and Plasticity*, Ed.:W. Olzak. Pergamon Press Inc, New York, 1959.
- [29] K. Hruban. The semi-infinite solid with variable modulus of elasticity. *Bull. Intern. Acad. Tcheque. Sci.*, 13, 1944.
- [30] R.M. Rappaport. On the construction of general solutions of the elasticity theory equations for transversely isotropic inhomogeneous bodies. *Journal of Applied Mathematics and Mechanics*, 40(5):909-912, 1976.
- [31] Ter-Mkrtich'ian L. N. Some problems in the theory of elasticity of inhomogeneous elastic media. *Journal of Applied Mathematics and Mechanics*, 25(6):1120-1125, 1961.
- [32] S. G. Mikhlin. *Integral Equations and their applications to certain problems in mechanics, mathematical physics and technology* (in Russian). State Publishing House of Technical-Theoretical Literature, 1947.
- [33] S. G. Mikhlin. *Integral Equations and their applications to certain problems in mechanics, mathematical physics and technology*. Pergamon Press, 1964.
- [34] D. İeşan. *Classical and Generalized Models of Elastic Rods*. CRC Press, Boca Raton, 2009.
- [35] J. Nowinski, S. Turski. A study of states of stress in inhomogeneous bodies (in polish). *Archiwum Mechaniki Stosowanej*, 5:397-414, 1953.
- [36] R.D. Schile, R.L. Sierakowski. On the saint-venant problem for a non-homogeneous elastic material. *Quarterly of Applied Mathematics*, 23:19-25, 1965.
- [37] E. Soós. On saint-venant's problem for a nonhomogeneous and anisotropic body (in romanian). *Analele Universităţii Bucureşti*, 12:70-77, 1973.
- [38] D. İeşan. Saint-venant's problem for inhomogeneous and anisotropic elastic bodies. *Journal of Elasticity*, 6:277-294, 1976.
- [39] W. Olzak. *Non-homogeneity in Elasticity and Plasticity*, Pergamon Press Inc, New York, 1959.

- [40] G.B. Kolchin. Design of structural elements of non-homogeneous materials (Rusça). Kartya Moldovenyaske, Kishinev, 1971.
- [41] V.A. Lomakin. Theory of Elasticity for Heterogeneous Bodies (Rusça). Izd. Moskva Univ. 1976.
- [42] Vasilyev P.I., Zubritskaya M.A. Thermal stresses from exothermic cement in slab-type blocks (Rusça). Izv. VNIIG im. B.E. Vedeneeva, 56, 1956.
- [43] M. İnan, O. Ünsac. Ord. Prof. Fikri Santur Anısına. Kutulmuş Basımevi, İstanbul, 1952.
- [44] G.J. Simitses, D.H. Hodges. Fundamentals of Structural Stability. Elsevier Inc, 2006.
- [45] S.P. Timoshenko, J.M. Gere. Theory of Elastic Stability. McGraw Hill, 1963.
- [46] S.-R Li, R.C. Batra. Relations between buckling loads of functionally graded Timoshenko and homogeneous Euler-Bernoulli beams. Composite Structures, 95: 5-9, 2013.
- [47] F. Umar. YMMM 6. ve 7. Cildin indeksi. Yıl 1932-35 Sayı 49-60. İYMO Cilt 2 yıl 2-1944 Sayı 1.





# İTÜ MİMARLIK TARİHİNDE DİKKAT ÇEKEN BİR SİMA: ORD. PROF. DR. MUKBİL GÖKDOĞAN (1909-1992)

*Tuğba Yılmaz\**

## ÖZ

İstanbul Teknik Üniversitesi kuruluşundan günümüze kadar yetiştirdiği mezunları ve akademik kadrosuyla ülkemizin önde gelen mühendislik ve mimarlık çalışmalarında iz bırakmış bir kurumdur. Bu kapsamda okulumuzun Mimarlık Fakültesi mezunlarının ve öğretim üyelerinin yapmış oldukları faaliyetler de Türkiye Mimarlık Tarihi için oldukça önemli çalışmalar haline gelmiştir. Ord. Prof. Dr. Mukbil Gökdoğan da mezuniyeti sonrasında gerek akademik hayatı gerekse mimarlık alanında yapmış olduğu

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi Doktora Programı, İstanbul- Türkiye, yilmaztuğ19@itu.edu.tr

çalışmalar açısından okulumuzun mimarlık tarihi için incelenmeye değer şahsiyetlerden biri olmuştur. Kendisi İTÜ Mimarlık Fakültesi'ndeki görevlerini sürdürürken okulun teknik üniversite olma sürecinde ve okulda yapılacak değişiklikler konusunda önde gelen öğretim üyeleri arasında yer almıştır. Bayındırlık Bakanlığı görevinin yanı sıra ürettiği mimarlık projeleri ve üstlendiği jüri görevleriyle de ülkemizin mimari olarak yeni bir çehreye bürünmesine katkı sağlamıştır. Kendi ilgi alanları ve hâkim olduğu diller çerçevesinde telif ve tercüme eserler ile akademik literatüre de faydalı eserler bırakmıştır. Ulusal ve uluslararası konferanslarda da ülkemizi temsil eden Gökdoğan, fikirlerine değer verilen bir kişilik haline gelmiştir. Üniversiteden ve resmi görevlerinden ayrıldıktan sonra da çalışmayı hiçbir zaman bırakmamış, üretmeye ve ülkemiz modern mimarisine katkı sağlamaya devam etmiştir. Kendisi senelerce hizmet ettiği İstanbul Teknik Üniversitesi tarihi hakkında da anekdotlar paylaşmış, arkasında bıraktığı kişisel arşivi ile de bilim ve mimarlık tarihi araştırmacılarına değerli kaynaklar sunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Türkiye Mimarlık Tarihi, İTÜ Mimarlık, Mukbil Gökdoğan, Cumhuriyet Dönemi*

### Giriş

Bu bildiri İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi öğretim üyelerinden Ord. Prof. Dr. Mukbil Gökdoğan'ın hayatını ve bilimsel çalışmalarını anlatmak üzere hazırlanmıştır. Araştırma çerçevesinde Gökdoğan'ın hayatına dair edinilen her türlü bilgi ve belge değerlendirilerek kronolojik olarak ele alınmıştır. Hayatının yanı sıra akademik çalışmaları da değerlendirilen Gökdoğan'ın öğretim üyeliği dışında üstlenmiş olduğu görevler ve mimarlık mesleğini icra ederken yaptığı faaliyetler de bütüncül bir şekilde incelenmiştir. Ülkemiz bilim ve teknik mirası için değerli işler başarmış olan Gökdoğan mimarlık tarihimizde yer edinen önemli simalardan biri olmuştur.





*Şekil 1: Ord. Prof. Dr. Mukbil Gökdoğan (1909-1992)*

### **Mukbil Gökdoğan'ın Hayatı**

Ali Mukbil Gökdoğan 1909 yılında İstanbul'da doğar. Babası Ahmet Hikmet Bey, annesi ise Emine Bedia Hanım'dır. Mühendis Mektebi'nden mezun olduktan sonra Almanya'da Stuttgart Yüksek Mühendis Okulunda Doktora eğitimini alır. Almanca, İngilizce, Fransızca ve düşük seviyede İtalyanca bilmektedir. Türkiye'ye geri döndüğünde pek çok önemli vazife ile görevlendirilir. Bu vazifeler genel hatlarıyla şöyledir: Nâfia Vekâleti Ordu ve Ankara Yollar Fen Heyeti Mühendisi, Kocaeli Vilayeti Başmühendisi, İstanbul Yüksek Mühendis Okulu Yol Dersi Müderris Muavini ve Tedrisat İşleri Müdürü, Yüksek Mühendis Okulu İnşaat Fakültesi Yollar ve Toprak İşleri Kürsüsü Profesörü, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Öğretim Üyesi ve Dekanı, İstanbul Belediyesi İmar Müşavere Heyeti Üyesi, Uluslararası Mi-

marlar Birliği Delegatesi, Türk Millî Eğitim Komisyonu Üyesi, Yazar, UNESCO Millî Komisyonu Üyesi, Birleşmiş Milletler Teşkilatı Gönüllü Eğitim Merkezi Senatörü, Kurucu Meclis Bakanlar Kurulu Üyesi, 24. ve 25. Hükümet Bayındırlık Bakanı. [1]

Mukbil Gökdoğan, İstanbul Teknik Üniversitesi'nin Mühendis Mektebi adını taşıdığı zamanlarda 15 Mart 1932 senesinde 537 diploma numarası ile Yol Şubesi'nden mezun olmuş ve Mühendis Mektebi'nde muallim muaviniği görevine başlamıştır. [2] 1940 yılında da İnşaat Fakültesi Yol, Münakale ve Toprak İşleri Kürsüsü Profesörlüğüne tayin edilmiştir. [3] Bu görevini sürdürürken yapmış olduğu başvuru neticesinde daha öncesinde almadığı dersleri alma şartıyla mimari şubeye kaydolmuştur. Bu şubeden de 1941 senesinde 931 numaralı diploma ile mezun olmuş ve bu süreçte okuldaki profesörlüğüne devam etmiştir. [4]



*Şekil 2: Mukbil Gökdoğan'ın Orijinal Çizimi-İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Amblemi [8]*

Gökdoğan, 1935 yılında Bayındırlık Başmühendisliği görevini sürdürürken Mühendis Mektebi As Direktörlüğüne tayin edilir. [5] Bu görevi sırasında Mühendis Mektebi'nin öğrenim kadrosunda yer alacak kişileri yetiştirmek için gerçekleştirilen tedris kurulu toplantısında muallim muavinlerinin Avrupa'da okutulması fikri Mukbil Gökdoğan tarafından dile getirilmiştir. Gökdoğan Nafia Vekâleti'ne yazdığı raporda, Avrupa'ya gönderilmenin bir gezi-den ziyade sertifika veya doktora

gibi bir amaca yönelik olması gerektiğini vurgular. Karar doğrultusunda ilk gönderilecek muallim muavinlerinin birlikte çalıştıkları profesörler tarafından hazırlanan çalışma planları Tedris Meclisi'nce incelenir. İnceleme neticesinde Hamdi Peynircioğlu'nun Amerika'ya, Mukbil Gökdoğan'ın Al-

manya'ya, Nami Serdaroğlu'nun Fransa'ya gönderilmeleri uygun görülür. [6] Gökdoğan 1938 yılında Stuttgart Yüksek Mühendis Okulu'nda Doktora eğitimini alarak ülkemize döner. [7]



*Şekil 3: Mukbil Gökdoğan'ın Görev Kimliği [11]*

Gökdoğan, Yüksek Mühendis Okulu'ndan İstanbul Teknik Üniversitesi'ne geçiş sürecinde de önemli bir rol oynamıştır. Yüksek Mühendis Okulu zaman içerisinde bir okul olma vasfını aşarak daha büyük bir misyona sahip olmuştur. Bir yandan çok farklı alanda öğrenci yetiştirilirken diğer yandan bilimsel yayınların yapıldığı bir kurum haline gelmiştir. Hatta sanayi ve imar alanlarında fikir danışma mercii olarak görülmüştür. Büyük bir kalkınma dönemine giren ülke için hiç kuşkusuz teknik araştırmalar yapan bir kuruma ihtiyaç vardır. Bu düşünce çerçevesinde Maarif Vekili Hasan Ali Yücel'in ve bütün profesörlerin katılımıyla 1943'te gerçekleştirilen buluşma Yüksek Mühendis Mektebi'nden Teknik Üniversite'ye geçiş için dönüm noktası sayılabilecek bir toplantı olmuştur. [9] Mektebin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için verilen tavsiyelerde de Mukbil Gökdoğan'ın görüşlerinin etkili olduğu görülmektedir. Müdür Osman Tevfik Taylan toplantılarda 34 profesörün bulunmasını istediğinde gündem konularını müfredat, kitaplar ve Yüksek Mühendis Okulu'nun kuruluşu oluşturmuştur. Burada Mukbil Gökdoğan var olan müfredatın değiştirilmesi ve düzeltilmesi konusunda fikirlerini açıkça ifade etmiştir. Değindiği diğer bir konu da mektebin rasyonel esaslar doğrultusunda yeniden kurulması gerektiğidir.[10]





*Şekil 4: Mukbil Gökdoğan ve Eşi Nüzhet Gökdoğan'ın Almanya'da çekilmiş oldukları bir fotoğraf [18]*

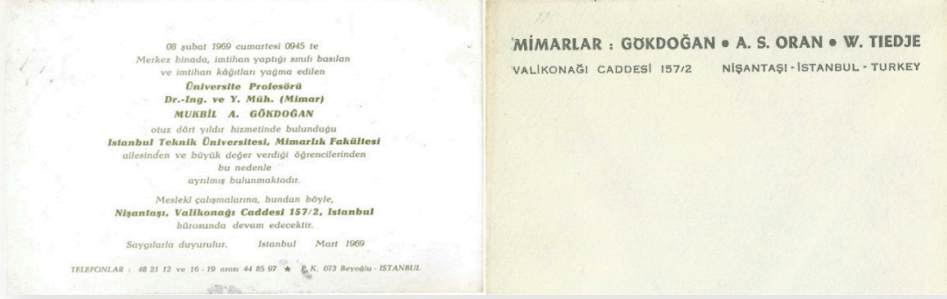
Mukbil Gökdoğan Birleşmiş Milletler binası etütleri üzerinde çalışmak üzere 13 Kasım 1947 tarihinde New York'a gider. [12] 1948 yılında hâlâ Amerika'da iken İTÜ Mimarlık Fakültesi Dekanı Emin Onat'ın yerine dekanlığa seçilir. [13]

10 Eylül 1960 ile 05 Ocak 1961 tarihleri arasında Nafia Vekilliği, bu tarihten itibaren de 23 Ağustos 1961 tarihine kadar Bayındırlık Bakanlığı görevini üstlenir. [14] 21 Ağustos 1961 tarihinde ise Bayındırlık Bakanlığı görevinden istifa eder. Fakat Milliyet Gazetesi'nin haberine göre Gökdoğan kendi istifasını Özel Kalem Müdürü'nden öğrenmiştir. İstifa haberini Başkan Cemal Gürsel basın mensuplarına açıklarken Mukbil Gökdoğan o sırada ma-

kamında çalışmasına devam etmektedir. [15] 2021 yılında tekrar hizmet vermeye başlayan Atatürk Kültür Merkezi 1953 yılında Hazine'ye devredildikten sonra kapatılmıştır. Kültür merkezini o yıllarda tekrar açmaya çalışan 10 Bayındırlık bakanının olduğu ama bu kişilerin başarısız olduğu belirtilir. Bu bakanlardan biri de Bayındırlık Bakanlığı yapmış olan Mukbil Gökdoğan'dır. Yapının açılması 1969'daki Bayındırlık Bakanı Orhan Alp zamanında gerçekleşmiştir.[16] Mukbil Gökdoğan'ın İstanbul Belediyesi İmar Müşavere Heyeti Üyesi görevlerini sürdürürken İstanbul'un yeniden imarı için hazırlanan plan ve raporların onaylanma ya da yenilenme süreçlerinde yer aldığı görülmektedir. [17]

Mukbil Gökdoğan aynı zamanda Türkiye'nin "İlk kadın astronomu", "ilk kadın dekanı" ve "ilk kadın senatörü" olan Nüzhet Toydemir Gökdoğan'ın (1910-2003) da eşidir. İstanbul Teknik Üniversitesi'nin ilk kadın dekanı olma unvanını da taşıyan Nüzhet Hanım, 1936 yılında Yüksek Mühendis Mektebi'ne müderris muavini olarak atanır ve 1946 yılına kadar burada matematik doçenti olarak görev yapar. Bu yıllar içerisinde Mukbil Gökdoğan ile tanışır ve 1938 yılında evlenirler. Bu evlilikten iki çocukları olan çiftin ilk çocukları Gönül Gökdoğan (1941-) Cumhuriyet tarihinin "ilk kadın keman virtüözüdür". İkinci çocukları Ömer Can Gökdoğan (1946-) ise Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde profesördür. [19] Mukbil Gökdoğan eşi ve çocuklarıyla birlikte mimarlığını da kendisinin yaptığı Nişantaşı'ndaki Kilimli Konak apartmanında uzun yıllar yaşamışlardır. Gökdoğan, apartman inşa edilirken dönemin ressamlarından Ercüment Kalmık'tan apartman girişine bir resim yapmasını istemiştir. Mimarlık ve sanatın birleştiği nadir örneklerden biri olan bu apartman günümüzde hâlâ kullanılmaktadır. [20]

Gökdoğan 8 Şubat 1969 tarihinde merkez binada sınav yaparken sınıfının basılması ve sınav kağıtlarının yağma edilmesi sonucu 34 yıl hizmet ettiği İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nden ayrılır. Bu ayrılıktan sonra mesleki çalışmalarını Nişantaşı'ndaki bürosunda devam ettirir. [21]



**Şekil 5:** Mukbil Gökdoğan'ın İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Ayrılışının İlanı (Solda) (Mart 1969- Mukbil Gökdoğan Koleksiyonundan) ve Ortak Kullanılan Bir Büro Zarfı (Sağ)

Gökdoğan'ın çalışmalarını Nişantaşı'ndaki bürosunda yalnız başına sürdürmediği anlaşılmaktadır. Şahsi arşivinde yer alan zarflarda da adı geçen Mimar Sabri Oran ve W. Tiedje ile çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Hatta Yapı ve Kredi Bankası Ankara Şubesi'nin inşasında da bu üç mimarın birlikte çalıştıkları görülmektedir. [22]

Mukbil Gökdoğan Masonluk düşünce kurumuna bağlı olduğunu gösteren faaliyetlerde de bulunmuştur. Bu faaliyetlerin başında üye olduğu dernekler ve Masonlukla ilgili yapmış olduğu yayımlar gelmektedir. Türkiye Fikir ve Kültür Derneği, 16 Mart 1968 tarihinde İstanbul'da kurulmuştur. Derneğin 10 kurucusundan biri de Mukbil Gökdoğan'dır. Derneğin tüzüğünde yer alan amaçlarının başında şunlar yer almaktadır: "Üyeleri arasında sevgi ve kardeşlik duygularını geliştirmek; bilim, fikir, ahlâk ve felsefe açısından "Kendini tanı, bil" düsturu ile kültürlerini genişletmek; kanunlara bağlı, örf, âdet, din, mezhep ve inançlara saygılı, fikir ve vicdan hürriyetine açık, hoşgörülü "Yurtta sulh, Cihanda sulh" duygusu ile örnek ve sadık bir yurttaşlık sevgisi yaratmak, yardımlaşma bilincinin gelişmesi için hayır işlerinde olumlu teşebbüsleri teşvik etmektir." [23] Mukbil Gökdoğan 1983 yılında dernek için yapmış olduğu konuşmada derneğin iç ve dış faaliyetlerinden bahsetmektedir. [24]

Mukbil Gökdoğan Masonlukla ilgili Mimar Sinan isimli derginin 18. sayısında arka arkaya üç yazı yayımlamıştır. *Ben Senin Bir Düşmanınım, Ama ...*



*Bil Bakalım, Ben Kimim?* isimli ilk yazısı bir çeviridir ve umursamazlığın insanlık üzerinde yaptıklarını sıralayarak onu pek çok şeye benzeterek kötü bir tavır olarak tasvir etmiştir.[25] Mesleğimiz ve Sembolleri [26] ile Ünlü 10.000 Mason isimli diğer çeviri yazılarında ise Masonluğun simgelerini ve tarihten ünlü masonlar hakkında kısa bilgiler verir.[27]

İTÜ Mezunlar Derneği'nin 11 Haziran 1991 yılında Mukbil Gökdoğan'a göndermiş olduğu Mezunlar Derneği Üye Müracaat Formu doldurulmamış ve derneğe gönderilmemiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi'ne yıllarca emek vermiş bir şahsiyetin mezunlar derneğine üye olmamasının sebebi olarak hayatının son yıllarında yaşamış olduğu sağlık problemleri olduğu düşünülmektedir. [28] Nitekim kendisi müracaat formunun yollandığı tarihten yaklaşık bir buçuk sene sonra 29 Ekim 1992 tarihinde İstanbul Amiral Bristol Hastanesi'nde vefat etmiştir. [29] Kendisi ve fakültesinin diğer hocaları özverili ve uyum içerisinde çalışarak dönemin genç asistan kuşağını hem üniversite kadrolarına hem de ülkemizin mimarlık mesleğine kazandırmışlardır.[30]

### **Mukbil Gökdoğan'ın Bilimsel Faaliyetleri**

Mukbil Gökdoğan Türk mimarlığına yalnızca üniversitede ders vererek ya da Bayındırlık Bakanlığı görevini üstlenerek katkıda bulunmamıştır. Bu görevlerinin yanı sıra çeşitli dergilerde yazmış olduğu telif ve tercüme eserler, katıldığı ulusal ve uluslararası konferanslar, proje yarışmaları ve yaptığı kitap çevirileri ile akademik literatüre de önemli açılımlar sağlamıştır.

Gökdoğan'ın yapmış olduğu yayınların başında mensubu olduğu İstanbul Teknik Üniversitesi'nin uzun yıllar faaliyetini sürdüren başlıca yayın organı *Mühendis Mektebi Mecmuası* gelmektedir. *Mühendis Mektebi Mecmuası* eski harflerle 1922 yılında Yüksek Mühendis Mektebi'nin öğretim üyeleri tarafından çıkarılmaya başlanan aylık bir dergidir. 18 sayı yayımlandıktan sonra yeni harflerin kabulü sonrasında da yayın hayatını sürdüren dergi, mühendislik dergileri içerisinde yayın hayatı en uzun dergi olma başarısını kazanmıştır.[31] Derginin çıkarılmasına 1935 yılında ara verildikten sonra

tekrar 1943 yılında bu kez *İstanbul Yüksek Mühendis Okulu Dergisi* adıyla yayın hayatına geri dönmüştür. 1944 yılında Yüksek Mühendis Okulu'ndan Teknik Üniversite'ye dönüşme sürecinde dergi *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi* adını almıştır. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi* okulun yalnızca mühendis ve mimar yetiştirme faaliyetinde bulunmadığını gösterirken, bilimsel ve teknik eserlerin de bir süreli yayın çerçevesinde toplanması önemli bir katkı olarak görülmektedir.[32] Dergide öğretim üyelerinin araştırma ve inceleme yazıları yayınlanmıştır. Fakat dergi üniversite çevresinin dışına çıkamamış, genellikle üniversite içerisindeki kişiler tarafından takip edilmiştir. [33]

Mukbil Gökdoğan'ın 1943 yılından itibaren *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*'nin daimî yazı komitesinde olduğu görülmektedir. Gökdoğan, 1943 yılında yayımlanan ilk iki sayıda teknik tercüme yapmıştır. [34] 15 Mart 1945 tarihinde İTÜ'de Barışta ve Savaşta Yolların Önemi isimli bir konferans vermiştir ve bir yıl sonra bu konferans ile aynı ismi taşıyan bir yazısı bu dergide yayımlanmıştır. Söz konusu yazısında yolların ülkelerin iç yapılarının kurulmasında ve korunmasındaki önemini ilk medeniyetlerden başlayıp İkinci Dünya Savaşı'na kadar çeşitli milletlerden örnekler vererek vurgulamıştır. [35]



**Şekil 6:**  
Kadıköy'deki  
Yapı ve Kredi  
Bankası binası  
inşaata-  
15-02-1971 [36]

Gökdoğan akademik literatüre yaptığı çevirilerle de katkıda bulunmuştur. Ünlü mimar Eliel Saarinen'in (1873-1950) 1949'da yayımladığı *Search for Form* isimli eserini 1967 yılında *Form Araması: Sanat Üzerine Bir Deneme* adıyla Türkçeye çevirerek İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yayınları tarafından bastırmıştır. Gökdoğan, kitap için yazdığı önsözde 1959 yılındaki Amerika seyahati sırasında Eliel Saarinen'i yaşatmak için bir şeyler yapması gerektiğini düşünerek kitabını Türkiye'nin fikir ve sanat dünyasının yanı sıra yetişmekte olan gençler için Türkçeye çevirdiğini belirtir. [37] Kitap bir eğitim kitabıdır ve yazılma amacı da insanları 19. yüzyılın taklitçi mimarisine karşı mimariyi bütün imkanları, bileşenleri ve yan faktörleriyle yeniden düşünmeye sevk etmektir. Kitapta, formun kaynağının doğanın imkanları içerisinde bulunabileceği vurgulanır ve daha sonra da sanatsal üretimin çeşitli yönleri ele alınır. [38] Gökdoğan'ın ayrıca Wilhelm Müller'in kitabından yaptığı 1946 tarihli *Toprak İşlerinde Hacim ve Malolma Hesapları* isimli bir çevirisi de vardır. Yazmış olduğu Türkçe önsözde bu kitabın Toprak İşleri dersini takip edenler için faydalı bir kaynak olacağını belirtmiştir. [39]

Gökdoğan çevirilerinin yanı sıra iyi derecede bildiği Almanca dilinde de bir eser kaleme almıştır. 1938 yılında yazdığı *Straßenbau und Verkehrspolitik in der Türkei: Eine Studie über den Straßenbau der alten und neuen Türkei mit einem neuen Straßennetz* isimli eserinde Türkiye'de yol yapımı ve ulaştırma politikaları hakkında bilgi verir. [40]

Gökdoğan ulusal ve uluslararası kongrelerde de ülkemizi temsil etmiştir. Avrupa Ulaştırma Bakanları Konseyi'nin 5-6 Ekim 1960 tarihinde Lahey'de gerçekleştireceği toplantıya Mukbil Gökdoğan başkanlığında bir heyetin katılması kararlaştırılmıştır. [41] Üç yılda bir yapılan Milletlerarası Mimarlar Birliği Kongresi'nin 2-8 Temmuz 1961 tarihinde Londra'da gerçekleşecek olan konferansına delege olarak davet edilmiştir. Fakat 17.06.1961 tarihli Başbakanlık kararı ile konferansa katılmaması emredilmiştir. Bu karar için herhangi bir gerekçe gösterilmemiştir. [42] Mukbil Gökdoğan Bayındırlık Bakanlığı yaptığı dönemde Kopenhag'da toplanan Demiryolcular Kongresi'nde de ülkemizi temsil etmek için Danimarka'ya gitmiştir. [43]





Şekil 7: Regional Cooperation for Development organizasyonu birinci yıldönümü için basılan pul örnekleri [44]

“21 Temmuz 1964 günü eski Cumhurbaşkanı Cemal Gürsel, İran Şahı Rıza Pehlevi ve Pakistan Cumhurbaşkanı Eyüp Han’ın İstanbul’da yaptıkları zirve toplantısında vardıkları karar sonucunda kurulan Regional Cooperation for Development çerçevesinde olmak üzere ve bu organizasyonun kültürel faaliyetleri meyanında üç devletin mimar delegelerinin iştirakiyle 14-19 Haziran 1966 günlerinde Tahran’da bir seminer yapılmıştır. Seminere ülkemizden Prof. Dr. Mukbil Gökdoğan, Prof. Gündüz Özdeş ve Orhan Özgüner katılmıştır. 15 Haziran 1966 günü başlayan ve üç oturum olarak devam eden resmi toplantılarda, iştirak eden bütün delegelerin takdim ettikleri tebliğler üzerinde müzakereler yapılmış, daha sonra üç memleket arasında mimarlık konularında yapılacak iş birliği hakkında bir rapor düzenlenmiştir” [45] Tahran’da yapılan RCD İslam Mimarisi Semineri’nde 9 tebliğ üç oturumda sunulmuş ve tamamlanmıştır. Seminerde Türkiye tarafından sunulan tebliğlerden 20. *Yüzyılda Mimarlık Kavramı. İslam Memleketlerindeki Gelişmeler* başlıklı tebliğ Prof. Dr. Mukbil Gökdoğan tarafından, *Mimarlık, Geçmişten Bir Ders* başlıklı tebliğ Assist. Prof. Orhan Özgüner tarafından, *Mimarlık Kavramı ve Türk Mimarlar Odası Hakkında Birkaç Söz* başlıklı tebliğ Prof. Gündüz Özdeş tarafından sunulmuştur. Sunulan tebliğler neticesinde bazı tavsiyeler gündeme gelmiştir. Bu çerçevede üye ülkelerin mimarlık ve şehircilikle ilgili konularda iş birliği yapmalarına kanaat getirilmiştir. Bu iş birliğinin ana başlıklarını periyodik bilgi mübadelesi, mimarlık ve şehircilik müsabakaları, mesleki ve eğitim kademelerinde sergiler ve seminerler organize edilmesi gibi konular oluşturmuştur. Bu kapsamlı seminer hem mühendis ve mimarların iş birliği ve iletişimi için hem de öğrencilerin bilgilendirilmesi ve tecrübe kazanmaları açısından oldukça önemli bir bilgi alışverişi örneği olmuştur.[46]



*Şekil 8: Mukbil Gökdoğan (soldan altıncı) ve diğer fakülte üyeleri Leman Cevat Tomsu, Emin Halid Onat, Mehmet Said Kuran, Kemal Ahmet Aru, Kemali Söylemezoğlu ve Orhan Arda [47]*

Mukbil Gökdoğan ve meslektaşları İstanbul'un doğru imarı için yapılması gerekenleri anlattıkları beyanlarıyla gazetelerin çeşitli sayfalarında yer almışlardır. Akşam Gazetesi'nin 1952 tarihli bir haberinde Mukbil Gökdoğan ve Kemal Ahmet Aru İstanbul'un imarının rakam ve istatistiklere dayanmadan yapılmaması gerektiğine dair fikirlerini paylaşmışlardır. İki profesör de bu konuda öncelikle o yıllarda sürekli gündeme gelen boğazın iki yakasının birbirine nasıl bağlanması gerektiği üzerine yorumlarda bulunmuşlardır. Bu projeyi gerçekleştirmek için öncelikle iki yakanın yeraltı arazi ve su durumu, Boğazın sualtı durumu, şehir planlarındaki ana trafik hatları, şehrin havayolları, demiryolları ve liman gibi pek çok önemli hususun ilişkisini bilmek gerektiğini ve birkaç teşebbüs dışında bu bilgilerin resmî kurumlar tarafından toplanamadığını ve hazırlanan projeler içinde yalnızca



etüt olarak değerlendirilebilecek faaliyetler olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, haberin devamında şehirciliğin zor bir iş olduğunu rakamlar ve istatistik bilgileri olmadan hiçbir sonuca varılmayacağı, verilen yanlış kararların şehirli insanın senelerce sıkıntı çekmesine yol açtığını ifade etmişlerdir.[48] Yine 1952 yılında Akşam Gazetesi yazarlarından birinin İstanbul'un iki yakasını birleştirme konusunda Mukbil Gökdoğan'ın da fikirlerine başvurduğu görülmektedir. Yazarın günler önceden gazetede başlattığı boğazın asma bir köprü ile mi yoksa bir tünel ile mi birleştirilmesi gerektiği konusundaki anket için Gökdoğan, bazı sebeplerden dolayı bu işin karar aşamasından çok uzak olduğunu, ancak iki yakanın bağlanmasının bir ihtiyaç olduğunu belirtir. Sözlerinin devamında bu konuya hükümetin el attığını, içerisinde çeşitli kurumlardan 17 kişilik bir karma heyetin toplandığını ve kesin karara varabilmek için işin teknik, estetik, ekonomik ve trafik imkanları bakımından etüdünün yapılmasının şart olduğunu kararlaştırıldığını belirtir. Hatta bu konuda uluslararası bir fikir müsabakası yapılacağı ve bunun neticesinde karar verileceğini bildirir. [49]



*Şekil 9: 1883 ve 1773 tarihli Arı Rozetinin Yıllar İçerisinde Geçirdiği Değişim [50]*

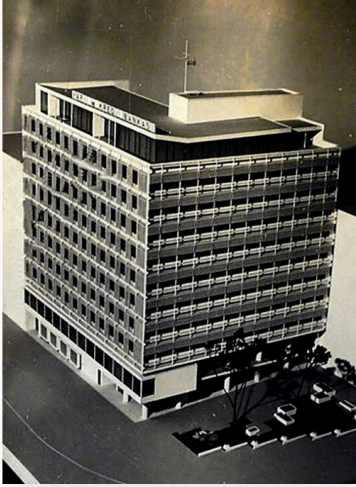
Mukbil Gökdoğan Arı rozetinin ortaya çıkış hikayesini de bazı anekdotlar çerçevesinde ele alır. 1925 ve 1926 yıllarında İdman Ocağı ve İdman Yurdu isminde iki spor kulübü ile bir de Talebe Cemiyeti'nin var olduğunu ve bu üç

topluluğun daha fazla öğrenciyi kendilerine üye yapma girişimleri sırasında bir rozet meselesinin ortaya çıktığını belirtir. Gökdoğan'a göre, bu rozet tartışması Talebe Cemiyeti tarafından ortaya atılır ve dördüncü sınıflardan Üsküdarlı Cevat adlı bir öğrencinin rozet için bazı eskizler çizip dolaştırmasıyla gündeme gelir. Gökdoğan bu eskizler arasından arı ve örümcek modellerini hatırladığını belirtir. Sanata meraklı öğrenciler ile fikir alışverişi yapıldığı ve sonuç olarak Beyoğlu Yüksek Kaldırım'da (günümüzde Karaköy'de yer alır) bir hakkâka arı deseni için bir numune yaptırıldığını anlatır. Bu rozet yaklaşık olarak 2X3 çaplı mavi zeminli bir arı rozetidir. Pek beğenilmez ve fazlaca büyük bulunur. Mavi zemininin beyaz olması istenir. Sipariş seneler içerisindeki kararsızlıklardan dolayı ancak 1929 senesinde son halini alır. Rozetin ilk halinde 1883 yılı yani sivil mühendislik okulu Hendese-i Mülkiye Mektebi'nin kuruluş tarihi yazar. Sonrasında ise 1773 yılının kullanıldığı görülmektedir. Bu tarihe Ord. Prof. Hamdi Peynircioğlu'nun rektörlüğü zamanında karar verilmiştir. [51]



*Şekil 10: TBMM Binası'nın tasarımcısı Avusturyalı Mimar Clemens Holzmeister ile fotoğraf- Soldan sağa: Ziya Payzın, Sadun Ersin, Orhan Alsaç, Mukbil Gökdoğan, Kemal Ahmet Aru, Prof. Clemens Holzmeister, Cahit Karakaş, Hayati Tabanlıoğlu, Vedat Dalokay, Behruz Çinici (04-05-1978) [52]*





*Şekil 11: 1966 yılı Ankara Yapı ve Kredi Bankası Genel Merkezi binası proje kartoneti ve 28 Kasım 1970 inşaatı [53]*

Mukbil Gökdoğan İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nde görevini sürdürürken aynı zamanda ülkemizin pek çok mimari projesinde yer almıştır. 1945 yılında Mukbil Gökdoğan ve Yüksek Mimar Eyüp Kömürçüoğlu'nun birlikte katılmış olduğu Erzurum Devlet Demiryolları Mahallesi Proje Müsabakası'nda Otel ve Toplantı Binası projeleriyle birinci olmuşlardır.[54] 1971 yılında hizmete açılan Yapı ve Kredi Bankası Ankara Şubesi [55] ve 1972 yılında hizmete açılan Yapı ve Kredi Bankası Kadıköy Şubesi'nin yapımında mimari proje, koordinasyon ve mesleki kontrol görevlerini üstlenmiştir.[56] 1951 yılında gerçekleştirilen İşçi Sigortaları Kurumu Genel Müdürlüğü Maltepe Narlı Çiftliğinde Süreyya Paşa İşçi Sanatoryumu Mimari Projesi Müsabakası'nda [57], 1972 yılında Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. Yardım ve Emekli Sandığı Vakfı Vali Konağı Sitesi Projesi'nde [58], 1954-1955 yılları arasında yapılan Ankara Şehri İmar Planı Milletlerarası Proje Müsabakası'nda [59], Adana Vakıf İş Hanı Projesi'nde jüri üyeliği yapmıştır.[60] 1929 yılında inşa edilmiş bir binanın yenilenmesinde danışman mimar olarak görev almıştır.[61] 1949 yılında İstanbul Adalet Binası Proje Müsabakası'n-

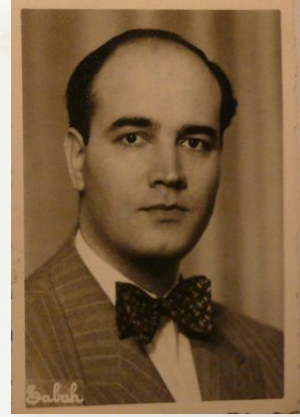


da Mimar Kemali Söylemezoğlu ve Mimar Harika Söylemezoğlu ile birlikte mansiyon derecesi almıştır.[62] Yine Eyüp Kömürcüoğlu ile birlikte katıldığı Eskişehir Garı Proje Müsabakası'nda [63] ve 1946 yılında Eyüp Kömürcüoğlu ve Sermet Gürel ile birlikte katıldığı Konya Sinema ve Tiyatro Binası Proje Müsabakası'nda üçüncülük kazanmıştır.[64] 1945 yılında Birinci Türk Yapı Kongresi Mimarlık Grubu'nda üye olarak yer almıştır.[65]



*Şekil 12: Mimar Zeki Sayar'ın onursal doktorluk töreni (Sol Başta Mukbil Gökdoğan)*

1972 yılında Mimar Zeki Sayar'a Türk mimarlığına yapmış olduğu hizmetlerden dolayı onursal doktorluk unvanı verilirken yapılan törende Mukbil Gökdoğan'ın yanı sıra İTÜ'den de pek çok profesörün yer aldığı görülmektedir.[66] Gökdoğan aynı kürsüde çalıştığı meslektaşı Lütfi Zeren'in 1959 yılındaki Mimaride Güneş Kontrolü isimli doçentlik tezinin kurulunda da yer almıştır.[67]



**Şekil 13:** Mukbil Gökdoğan (sağdan ikinci) ve İstanbul Teknik Üniversitesi Öğretim Üyeleri [68]

## KAYNAKÇA

- [1] S. Yıldırım, B. K. Zeynel, ed. *TBMM Albümü (1920-2010)*. Cilt 4. Ankara: TBMM Basın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü Yayınları. 2010, s. 1647
- [2] Ç. Uluçay, E. Kartekin. *Yüksek Mühendis Okulu: Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi*. İstanbul: Berksoy Matbaası. 1958, s. 432-433.
- [3] “Prof. Mukbil Gökdoğan Bayındırlık Bakanı Oldu”, *Milliyet*, 11 Eylül 1960, s. 2,5.
- [4] Uluçay, a.g.e., s. 432-433.
- [5] “Mühendis Mektebi Direktörlüğü”, *Son Posta*, 30 Haziran 1935, s.4.
- [6] Uluçay, a.g.e., s. 453-455.
- [7] “Prof. Gökdoğan”. *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 1960, s.2.
- [8] Mukbil Gökdoğan Arşivi.
- [9] M. Kaçar, vd. (ed.) Mehmet Karaca. *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*. İstanbul: Mavi Ofset. 2012, s. 246.
- [10] Uluçay, a.g.e., s. 460-461.
- [11] Mukbil Gökdoğan Arşivi.
- [12] “B. Mukbil Gökdoğan Amerika’ya Gitti”, *Ulus*, 13 Kasım 1947, s. 3.

- [13] “Haberler”. *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 5-6 (197-198). 1948, s. 140-41.
- [14] İ. Karaer, R. Erişti, A. Ceylan (ed.) *Dünden Bugüne Başbakanlık (1920-2004)*. Ankara: Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü. 2004, s. 254.
- [15] “Bayındırlık Bakanı M. Gökdoğan Dün İstifa Etti”, *Milliyet*, 22 Ağustos 1961, s.1.
- [16] “Yapımı Da Olay Olmuştu”, *Cumhuriyet*, 07 Ekim 2007, s. 7.
- [17] “İstanbul Metropolitan Alan Planlama Çalışmaları”. *Mimarlık*, 8 (5). 1970. s. 55-77.
- [18] Mukbil Gökdoğan Arşivi.
- [19] Y. Unat. “Atatürk’ün Kızları’ndan Türkiye Cumhuriyeti’nin İlk Kadın Astronomu, İlk Kadın Dekanı ve İlk Kadın Senatörü Nüzhet Toydemir Gökdoğan (1910-2003)”. *Bilim Tarihi*. <http://www.bilimtarhi.org/pdfs/gokdogan.pdf>. (Erişim Tarihi: 15.11.2021)
- [20] “Kilimli Konak”. 2021. <https://www.herumutortakarar.com/kilimli-konak/> (Erişim Tarihi: 10.12.2021)
- [21] Mukbil Gökdoğan Arşivi.
- [22] M. Gökdoğan. “Yapı ve Kredi Bankası Ankara Binası”. *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*. 1974, 1 (353), s. 5-8.
- [23] Türkiye Fikir ve Kültür Derneği, <http://eksr33.org/index.htm> Erişim Tarihi: 10.12.2021
- [24] M. Gökdoğan. “M. Gökdoğan’ın Konuşma Metni”. İçinde Türkiye Fikir ve Kültür Derneği, İstanbul: Yenilik Basımevi, 1983.
- [25] M. Gökdoğan. “Ben Senin Bir Düşmanımın, Ama ... Bil Bakalım, Ben Kimim?” *Mimar Sinan*. 1975, 18: 73-74.
- [26] M. Gökdoğan. “Mesleğimiz ve Sembollerimiz”. *Mimar Sinan*, 1975, 18: 79-80.
- [27] M. Gökdoğan. “Ünlü 10.000 Mason”. *Mimar Sinan*, 1975, 18: 81-82.
- [28] İTÜ Mezunlar Derneği Müracaat Formu
- [29] Türkiye Yüksek Şûrası, İstanbul: Türkiye Fikir ve Kültür Derneği. 1992, s. 2.
- [30] R. Kafescioğlu. *Yüksek Mühendis Mektebi’nden İstanbul Teknik Üniversitesi’ne: Bir Dönüşümün Öyküsü ve Anılar*. İstanbul: YEM Yayın. 2010, s. 92.
- [31] C. Okay. “Eski Harfli Mühendislik Dergileri”. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 2004, 2 (4), s. 629-640.
- [32] Uluçay, a.g.e., s. 422.



- [33] Ş. Er. *Türkiye’de Mühendislik ve İTÜ Yüksek Mühendisleri Birliği*. Ankara: Afşaroğlu Matbaası. 1993, s. 47.
- [34] M. Gökdoğan. “DIN 1995”. *İstanbul Yüksek Mühendis Okulu Dergisi*, 1943, 1(1): Ek. ve M. Gökdoğan. “DIN 1996”. *İstanbul Yüksek Mühendis Okulu Dergisi*, 1943, 1 (2): Ek.
- [35] M. Gökdoğan. “Barışta ve Savaşta Yolların Önemi”. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 1946, 4 (3,4,5 Eki), s. 1-13.
- [36] Salt Galata Arşivi, Kod AHISTKADIO29 <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/208213> (Erişim Tarihi: 20.11.2021)
- [37] E. Saarinen. *Form Araması: Sanat Üzerine Bir Deneme*. (Çev.) Mukbil Gökdoğan. İstanbul: İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını. 1967.
- [38] B. Özer. “Bibliyografya”. *Mimarlık*, 1967, 5 (10), s. 32.
- [39] W. Müller. *Toprak İşlerinde Hacim ve Malolma Hesapları*. (Çev.) Mukbil Gökdoğan. İstanbul: İTÜ İnşaat Fakültesi Yayınları. 1946.
- [40] M. Gökdoğan. *Straßenbau und Verkehrspolitik in der Türkei: Eine Studie über den Straßenbau der alten und neuen Türkei mit einem neuen Straßennetz*. Rottweil: N. Wohnlich & Wagne. 1938.
- [41] BOA, Kararlar Daire Başkanlığı (KDB), 156- 19 - 16, 26 Eylül 1960.
- [42] BOA, Başbakanlık Özel Kalem Müdürlüğü, 75- 474 - 16, 17 Haziran 1961.
- [43] “Bayındırlık Bakanı Danimarka’ya Gitti”, *Milliyet*, 6 Ekim 1960, s. 3.
- [44] “RCD Birinci Yıldönümü Hatıra Posta Pulu” <https://istampgallery.com/regional-co-operation-for-development/> (Erişim Tarihi: 25.12.2021)
- [45] “Haberler”, *Mimarlık*, 1966, 4 (8), s. 2-5.
- [46] “Haberler”, *Mimarlık*, 1966, 4 (9), s. 2-5.
- [47] Salt Galata Arşivi, Kod TMH0055 <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/199297> (Erişim Tarihi: 20.11.2021)
- [48] “Bu Şehir Ezbere İmar Edilemez”, *Akşam*, 17 Mart 1952, s. 1,3.
- [49] “İki Yakayı Birbirine Bağlamak İçin Müsabaka Açılacak”, *Akşam*, 29 Mayıs 1952, s. 3.
- [50] Ş. Acar, A. Bir, M. Kaçar. “Osmanlı’da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hende-se-i Mülkiye Mektebi”. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 2016, 17 (2), s. 2.
- [51] M. Gökdoğan. “Arı Rozetinin Tarihçesi” *Bilgiye Yatırım Birlikteliğinin Gücü* içinde. İstanbul: İTÜ Mustafa İnan Kütüphanesi- İTÜ Rektörlüğü, 2008, s.96.

- [52] Salt Galata Arşivi, Kod THTH012 <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/70791> (Erişim Tarihi: 20.11.2021)
- [53] Mukbil Gökdoğan Arşivi.
- [54] “Erzurum Devlet Demiryolları Mahallesi Proje Müsabakası”, *Mimarlık*, 1945, 2 (8-9), s. 8-15.
- [55] M. Gökdoğan. “Yapı ve Kredi Bankası Ankara Binası”. *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1974, 1 (353), s. 5-8.
- [56] M. Gökdoğan. “Yapı ve Kredi Bankası Kadıköy Şubesi”. *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1974, 1 (353), s. 9-10.
- [57] “İşçi Sigortaları Kurumu Genel Müdürlüğü Maltepe Narlı Çiftliğinde Süreyya Paşa İşçi Sanatoryumu Mimari Projesi Müsabakası”, *Mimarlık*, 1951, 8 (3-4), s. 1-4.
- [58] D. Tekeli, S. Sisa. “Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. Yardım ve Emekli Sandığı Vakfı Vali Konağı Sitesi”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1978, 3 (371), s. 84-90.
- [59] “Reklamlar”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1954, 3-6 (269-272), s. 1-48.
- [60] “Adana Vakıf İş Hanı Jüri Raporu”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1961, 4 (305), s. 153-62.
- [61] M. Gökdoğan, F. Sırmalı. “Bir Tadil ve Yenileme”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1958, 1 (290), s. 10-12.
- [62] “İstanbul Adalet Binası Proje Müsabakası”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1949, 7-10 (211-214), s. 179-94.
- [63] “Eskişehir Garı Proje Müsabakası”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1947, 1-2 (181-182), s. 18-26.
- [64] “Konya’da Yaptırılacak Sinema ve Tiyatro Binası Proje Müsabakası Jüri Raporu”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1946, 11-12 (179-180), s. 251-55.
- [65] S. H. Eldem. “1. Türk Yapı Kongresi Mimarlık Grubu 5. Kol Raporu”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1946, 7-8 (175-176), s. 194-97.
- [66] “Olaylar”, *Arkitekt: Mimarlık, Şehircilik ve Süsleme Sanatları Dergisi*, 1972, 2 (346), s. 51-52.
- [67] L. Zeren. *Mimaride Güneş Kontrolü*. İstanbul Teknik Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi. 1959.
- [68] Mukbil Gökdoğan Arşivi.

# MÜHENDİS MEKTEBİ MUALLİMLERİNDEN KOCA MÜ'MİNZADE MUALLİM ALİ ZİYA (KOCAİNAN) VE DEMİR İNŞAAT İSİMLİ ESER

*Ömer Dabanlı\**  
*Suphi Saatçi\*\**

## ÖZ

Mühendishane-i Bahr-i Hümayûn (1773), Mühendishane-i Berr-i Hümayûn (1795), Hendese-i Mülkiye (1883), Mühendis Mekteb-i Âlisi (1909) ve Yüksek Mühendis Mektebi (1928) isimleriyle faaliyet gösteren İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ülkemizin mühendislik ve mimarlık eğitiminin kuru-

\* Doç. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul - Türkiye, [dabanlio@itu.edu.tr](mailto:dabanlio@itu.edu.tr)

\*\* Prof. Dr., Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, İstanbul - Türkiye, [ssaatci@fsm.edu.tr](mailto:ssaatci@fsm.edu.tr)



cusu ve en köklü kuruluşudur. Yıllardır sürdürdüğü eğitim sürecinde pek çok bilim adamı yetiştiren bu kurum aynı zamanda, bünyesindeki isimlerin telif ettiği kitaplarla da mühendislik eğitimi ve mesleğine katkıda bulunmuştur. Bugünkü adı İstanbul Teknik Üniversitesi olan Mühendis Mekteb-i Âlisi muallimlerinden Koca Mü'minzade Ali Ziya (Kocainan) tarafından telif edilen Demir İnşaat isimli kitap, Türkiye Cumhuriyeti Nafia Vekâleti tarafından Rumi 1341 (1925) yılında ikinci baskı olarak Haydarpaşa Demiryolları Matbaasında basılmıştır. El yazısıyla Rik'a hattı ile yazılan kitap iki bölümden oluşmakta, birinci bölümde demir inşaat hakkında bilgi veren yazılı metin, ikinci bölümde ise metni açıklayan çizimler yer almaktadır. Mühendis Mektebi'nde okutulmak üzere bir ders kitabı olarak hazırlandığı anlaşılan kitap, Türkiye'de çelik konstrüksiyonun inşaat alanına girmesiyle mühendis mektebi eğitim programının da yeni yapım teknikleri doğrultusunda düzenlendiğini göstermektedir. Günümüz perspektifinden bakıldığında kitabın mühendislik eğitimi ve tarihi açısından sahip olduğu öneme ek olarak o dönemde üretilen ve bugün her biri birer tescilli kültür varlığı olan binaların yapım tekniklerini anlamak üzere önemli bilgiler sağladığı söylenebilir. Bu tebliğde, kitabın yazarı Ali Ziya Kocainan'ın mesleki hayatı hakkında bilgiler verilmekte ve Demir İnşaat isimli eserin günümüzün mühendislik, mimarlık ve koruma disiplinlerine sunduğu açılımlar ele alınmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Demir İnşaat, İTÜ Tarihi, İnşaat, Mimarlık, Mühendislik, Kocamüminzade Ali Ziya, Kocainan*

### 1. Giriş

İki buçuk asırlık tarihi boyunca, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerinin en önemli eğitim kurumlarından biri olan İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), kuruluşu 18. yüzyıla uzanan ve ülkemizin mühendislik-mimarlık eğitimiyle özdeşleşmiş köklü bir eğitim kurumudur. Yenileşme hareketlerinin öncüsü olarak III. Mustafa Dönemi'nde kurulan Mühendishane-i Bahr-i Hümayûn (1773), Mühendishane-i Berr-i Hümayûn (1795), o dönemde özellikle askeri ihtiyaçları karşılamak üzere çağdaş mühendislik eğitimi vermek amacı-

la kurulmuştu. Kuruluş felsefesi doğrultusunda, çağının eğitim anlayışına ayak uydurarak öncülük yapma amacına uygun olarak sonraki dönemlerde de mütemadiyen çeşitli değişim ve dönüşümlere konu olacak kurum, 19. yüzyıl sonlarında geçirdiği ilk köklü değişim neticesinde Hendese-i Mülkiye (1883) adını almıştı. 20. yüzyıl başlarındaki ortam, dönem ve içinde bulunulan şartların gerektirdiği değişim ve gelişimin süreklilik halinde çeşitli yeniliklere yol açtığı kurumu Mühendis Mekteb-i Âlisi'ne (1909) dönüştürecekti [1]. Cumhuriyetin ilk yıllarında Yüksek Mühendis Mektebi (1928) ismiyle faaliyet gösteren kurum, yüzyıl ortalarına doğru sırasıyla Yüksek Mühendis Okulu (1941) ve nihayetinde de İstanbul Teknik Üniversitesi (1944) ismini alarak ülkemizdeki modern mühendislik ve mimarlık eğitiminin kurucusu ve de öncüsü olacaktı [1].

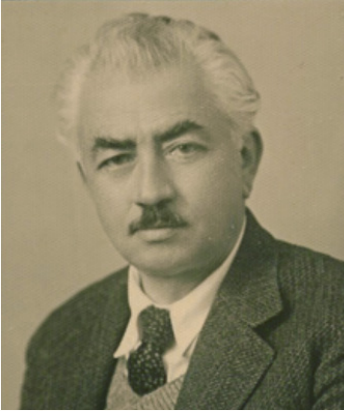
Asırlardır sürdürdüğü eğitim sürecinde pek çok bilim adamı yetiştiren bu kurum aynı zamanda, bünyesindeki isimlerin telif ettiği kitaplarla da mühendislik eğitimi ve mesleğine büyük katkılarda bulunmuştur. Kurumun tarihi boyunca telif edilen eserlerin gelişimi ve değişimi, mühendislik - mimarlık eğitim müfredatının da tarihi hikâyesini oluşturmakta ve ayrıca eğitimin yanı sıra hem müelliflerini tanımak için hem de alanlarındaki uygulamalara ışık tutacak bir birikimi temsil etmektedir. Mimarlık ve mühendislik alanında, bünyesindeki eğitimciler tarafından 20.yy başlarında telif edilen pek çok önemli eser, yaklaşık yüzyıl öncesindeki eğitim ve mesleki uygulama alanına dair önemli bilgiler vermesi ve dönemin inşaat teknolojilerine ışık tutması hasebiyle dikkat çekicidir.

Mühendis Mekteb-i Âlisi muallimlerinden Koca Mü'minzade Ali Ziya (Kocainan) tarafından telif edilen Demir İnşaat isimli kitap da dönemin eğitim yaklaşımı ve hızla değişmekte olan inşaat teknolojisine dair önemli ipuçları içermesi sebebiyle şayan-ı dikkat bir eserdir. Mühendis Mektebi'nde okutulmak üzere bir ders kitabı olarak hazırlandığı anlaşılan Demir İnşaat, o dönemde özellikle İstanbul'da çelik konstrüksiyonun inşaat alanına girişinin hız kazanmasıyla mühendis mektebi eğitim programının da yeni yapım teknikleri doğrultusunda düzenlendiğine işaret etmektedir. Günümüz pers-

pektifinden bakıldığında kitabın mühendislik eğitimi ve tarihi açısından sahip olduğu öneme ek olarak o dönemde üretilen ve bugün her biri birer tescilli kültür varlığı olan binaların yapım tekniklerini anlamak üzere önemli bilgiler sağladığı görülmektedir. Bu çalışma, kitabın müellifi Ali Ziya Kocainan'ın mesleki hayatı hakkında kısaca bilgiler vermekte ve Demir İnşaat isimli eserin günümüzün mühendislik, mimarlık ve koruma disiplinlerine sunduğu açılımları ele almaktadır.

## 2. Koca Mü'minzade Muallim Ali Ziya'nın Hayatı

Demir İnşaat kitabının üzerinde Kocamü'minzade Muallim Ali Ziya olarak görülen yazar, soyadı kanunu çıkınca Kocainan soyismini almış, ancak kendisi daha çok Ziya Kocainan adıyla tanınmıştır. Kocainan'ın hayatı hakkında ilk önemli bilgilere Osmanlı Arşivi'ndeki Sicill-i Umumi'de rastlanmaktadır. Osmanlı döneminde devlet bordrosundan maaş alan bütün sivil memur ve bürokratların çalıştığı kurum, atandıkları görev ve aldığı maaş ayrıntılarıyla bu sicillerde kayıtlıdır. Birinci Dünya Savaşı'yla birlikte Osmanlı Devleti'nin siyasi hayatı sona erince inkıtaa uğrayan Sicill-i Umumi'deki bilgilerden Kocainan'ın sadece savaş dönemine kadarki hayatını takip etmek mümkün olabilmıştır.



*Şekil-1: Koca Mü'minzade Ali Ziya (Kocainan) (Salt Araştırma Arşivi)*

Başbakanlık Osmanlı Arşivindeki Sicill-i Umumi'deki kayda göre, Mahkeme-i Ticaret Zabıt Kâtibi Kâmil Bey'in oğlu olan Ali Ziya Bey; Rumi 1300 İstanbul doğumludur. Bu bilgiye göre doğum tarihi 1884 yılına tekabül etmektedir. Kocainan 1322 Rumi (1906) tarihinde Hendese-i Mülkiye Mektebi'ni bitirmiştir (Şekil 1). Mezuniyetinden 33 yıl sonra yaptığı başvuru üzerine, 12 Temmuz 1939 tarihinde diploma yerine geçmek üzere kendisine Yüksek Mühendis Diploması düzenlenmiştir.

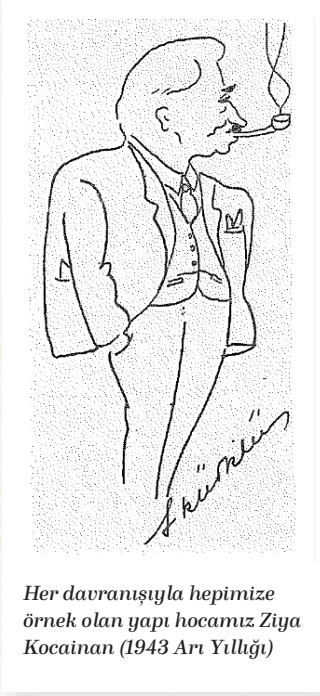


1906'da Hendese-i Mülkiye'den birincilikle mezun olduktan aynı yıl mektebin Kat'-ı Ahcar (taş yontuculuğu) muallim muavinliğine tayin edilen Kocainan, önceleri Hulusi Bey'in derslerine muavin (yardımcı) olarak girmiş, daha sonra Hendese-i Tersimiye (Teknik Resim) dersleri vermiştir. Hendese-i Mülkiye ile başlayan muallimliği Mühendis Mektebi, Yüksek Mühendis Mektebi ve Yüksek Mühendis Okulu'nda aralıksız devam eden Kocainan, bu süreçte Kat'-ı Ahcar<sup>1</sup> (taş yontuculuğu), Hendese-i Tersimiye (teknik resim), Kargir ve Ahşap İnşaat, Mimari, İnşaat Bilgisi ve son olarak İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Mimarî Tarihi derslerini okutmuştur. 38 yıllık eğitim hayatından sonra 31 Mart 1945'te emekli olan Kocainan, 17 Ocak 1952 tarihinde vefat etmiştir<sup>2</sup>. Kocainan'ın Demir İnşaat kitabından başka, Hendese-i Tersimiye, Kat-ı Ahcar ve Mimar Sinan ve XX. Asır Mimarisi (Kısa Bir Tetkik) isimli kitapları da bulunmaktadır.

Orta sınıfa mensup bir Osmanlı bürokratı olan Said Tez'in kızı Seramis hanımla evlenen Kocainan, Defterhane ve Devlet Demir Yolları gibi kurumlar da mühendislik yapmış, İstanbul Evkaf İdaresi Baş Mimarı ve İstanbul Belediyesi İmar Müdürü olarak çalışmış, Celal Esad Arseven'in başkanı olduğu Kadıköy Halkevi'nin Mimarlık Şubesini yönetmiş, mezunu ve aynı zamanda yaşanan dönüşümlerin canlı şahidi olduğu İstanbul Teknik Üniversitesi'nde, 1906'dan başlayıp emekli olduğu 1945'e kadar inşaat bilgisi, tasarım geometri ve mimarlık tarihi dersleri vermiştir [1]. Mimar Kemaleddin'in hem öğrencisi hem de mesai arkadaşı olan Kocainan, Clemens Holzmeister tasarımı Nafia Vekaleti binasının 1934'te tamamlanan inşaatında müteahhitlik görevi de üstlenmiştir [1]. Ali Ziya Bey İstanbul'da tayin edildiği çeşitli resmî görevleri sık sık değiştirdiği halde Mühendis Mektebi'ndeki hocalığını emekli olana kadar sürdürmüştür. Çevresinde "Ak saçlı Ziya Bey" diye bilinen Kocainan, hem meslektaşları hem de öğrencileri arasında sevilen, meslekî yetkinliği yanında sahip olduğu zengin genel kültürüyle de büyük saygı gören bir isim olarak bilinmektedir (Şekil 2).

1 Kocainan'ın aynı isimde bir kitabı da mevcuttur.

2 18 Ocak 1952 tarihli Cumhuriyet gazetesinde İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğü'nden verilen ölüm ilanından öğrenilmektedir.



Her davranışıyla hepimize örnek olan yapı hocamız Ziya Kocainan (1943 Arı Yılığ)

Şekil-2: Ali Ziya Kocainan'ın bir karikatürü [3]

### 3. Demir İnşaat İsimli Kitap

Mühendis Mekteb-i Âlisi ve ilk dönem Yüksek Mühendis Mektebi'nde 1909-1929 yılları arasında demirle ilgili verilen dersler ile bu dersleri veren arasında Ali Ziya Bey'in de yer aldığı muallimler Çizelge 1'de gösterilmiştir [1]. Buna göre, Demir İnşaat, mektebin müfredatındaki demirle ilgili üç dersten birisiydi. 1908 yılındaki Hendese-i Mülkiye müfredatında ise sadece Mühendis Kemâl Bey tarafından okutulan Demir İnşaat ve Projeleri isimli ders mevcuttu [1]. Sonraki yıllarda demirle ilgili köprü derslerinin de ilave edildiği görülmektedir. Dönemindeki benzer isimli diğer eserler ve derslerin adında şimdiki kullanımdan farklı olarak, çelik tabiri yerine demir kelimesinin tercih edildiği görülmektedir, ancak kastedilen malzeme günümüz terminolojisinde çelik olarak isimlendirilmektedir.

Çizelge -1: Koca Mü'minzade Ali Ziya (Kocainan) (Salt Araştırma Arşivi)

| Demir İnşaat  | Demir Köprüler     | Demir ve Ahşap Köprüler                             |
|---|--------------------|---|
| İsmail Hakkı Bey<br>Kemaleddin Bey<br>Mimar Vedat (Tek) Bey<br>Ali Ziya Bey | Fikri (Santur) Bey | Mehmet Galip Bey<br>İhsan Bey<br>Fikri (Santur) Bey |

Mühendis Mektebi Âlisi muallimi olarak Demir İnşaat dersleri veren Koca Mü'minzade Muallim Ali Ziya'nın müellifi olduğu Demir İnşaat isimli kitap, Türkiye Cumhuriyeti Nafia Vekâleti tarafından eski harflerle Rumi 1341 (1925) yılında ikinci baskı olarak Haydarpaşa Demiryollar[1] Matbaasında basılmıştır. Kitabın kapağında ayrıca "Mühendis Mektebi Kütüphanesi

aded 16” şeklindeki ibareden, kitabın bugünkü İstanbul Teknik Üniversitesi olan Mühendis Mektebi Kütüphanesi'nin yayın dizisinin on altıncısı olduğu anlaşılmaktadır.

İlk nüshası Rik’a hattında el yazısı olarak hazırlanmış ve daha sonra matbaada basılmış olan kitap iki bölümden oluşmaktadır. Kitabın 41 sayfadan oluşan birinci bölümünde demir inşaat hakkında bilgi veren yazılı metin, ikinci bölümünde ise metni açıklayan çeşitli teknik çizimler yer almaktadır. Çizimlerin yer aldığı ikinci bölüm 24 yaprak halinde düzenlenmiştir. Eski yazıda yapraklar ön ve arka olmak üzere iki sayfa sayıldığından mevcut çizimler 48 sayfa kabul edilebilir. Ancak 24. yaprağın ilk (24a) sayfasında çizimler yer aldığı halde arka (24b) sayfası boş bırakılmış olduğu dikkate alınırsa çizimlerin toplam 47 sayfa olmaktadır.

Kitapta yer alan bölüm başlıkları şunlardır:

- ***Döşeme***

*Hurdiler: Tuğla kemerciklerle yapılabilir  
Hurdi betonarmeden yapılabilir*

- ***Demir ayaklar***

- ***Demir merdivenler***

- ***Demir pencere, kapı, sütun ve panjurlar***

- ***Çatı malzeme-i setriyesi***

*Arduvaz-eternit*

*Madenî malzeme-i setriye kurşun (madenî örtü malzemesi kurşun)*

*Bakır levhalar*

*Çinko malzeme-i setriye (çinko örtü malzemesi)*

*Dalgah sac*

*Camın malzeme-i setriye olarak istimali (örtü malzemesi olarak camın kullanımı)*



- **Demir çatılar**

*Makasların eşkal-i umumiyesi (makasların genel biçimleri)*

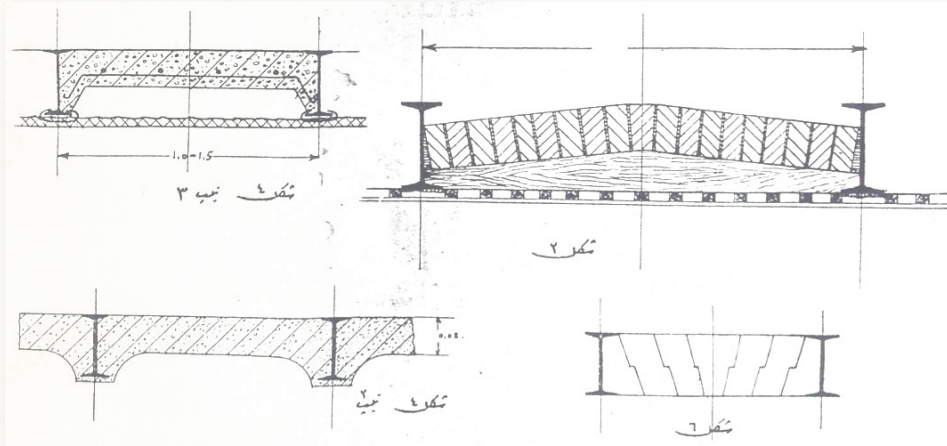
*Makasların aksâmı (makasların kısımları)*

*Dâfi-i riyâh tertibâtı (rüzgâra karşı düzenleme)*

*Muhtelit makaslar (karma makaslar)*

*Polonso çatısı*

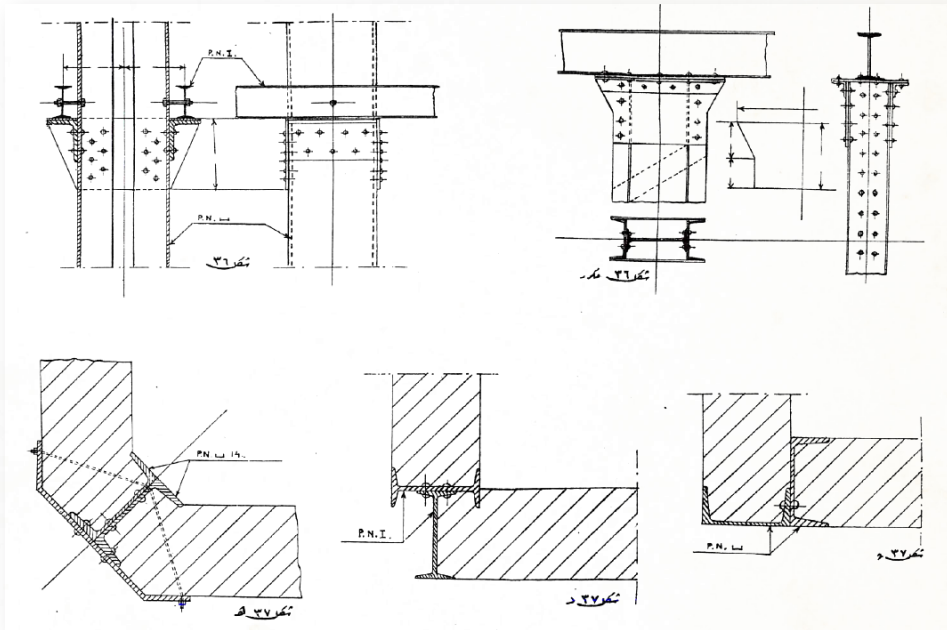
Kitabın ilk bölümü olan döşemeler kısmında, genel itibariyle volta döşemelerin teşekkülü anlatılmaktadır. Demir profiller arasında hurdi olarak tuğla, beton gibi farklı malzemeler olduğunda döşemenin hangi detaylarla ve hangi sırada oluşturulacağı çizimlerle de desteklenerek açıklanmıştır (Şekil 3). Ayrıca döşemedeki kirişlerin açıklıklar ile ilişkisi, ara mesafeleri, birbirine ve oturduğu duvara mesnetlenme şekilleri gibi taşıyıcı elemana ilişkin bilgiler verilirken, döşemenin üst ve alt kaplamalarının nasıl yapılacağı gibi mimari konulardan da bahsetmektedir.



Şekil-3: Kitabın döşemeler bölümüne ait detay kesitlerinden örnekler

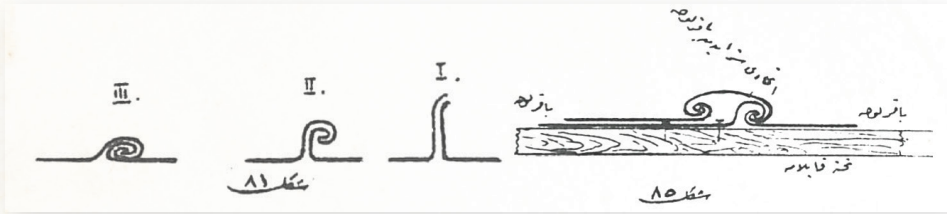
İkinci bölümü demir ayakların oluşturduğu kitapta, ayakların temel bağlantıları, kiriş bağlantısı ve ahşap gibi farklı malzemelerle birlikte kullanımına ilişkin bilgiler verilmiş, söz konusu hususlar çok sayıda detay çizimiyle

de desteklenmiştir. Bu bölümde demir elemanların özellikle kârgir temel ve duvar gibi kısımlarla olan bağlantısı ayrıntılı olarak ele alınmış, taşıyıcı sisteme ilişkin detaylarla birlikte taşıyıcı olmayan unsurların imalatına yönelik öneriler de verilmiştir (Şekil 4). Döşeme ve ayaklara ayrılan ilk iki bölümün ardından kitapta demir merdivenler konusu işlenmiştir. Bu bölümde, çeşitli profil ve lama türündeki demir elemanlardan merdiven kiriş ve basamaklarının nasıl yapılabileceğine dair örneklerden bahsedilmiş, demir elemanların birbiri ve ahşap gibi farklı malzemelerle bir araya gelişlerine dair detay çizimleri verilmiştir. Merdivenden sonra, yine mimari elemanlar olan kapı, pencere ve panjur konusunu ele alan kitapta, genellikle ticari birimlerin vitrinlerinde kullanılan demir doğrama ve bunları kapatmaya yarayan panjurların özellikleri çeşitli detay çizimleriyle birlikte irdelenmiştir.



Şekil-4: Kitapın demir ayaklar isimli bölümündeki detaylardan örnekler

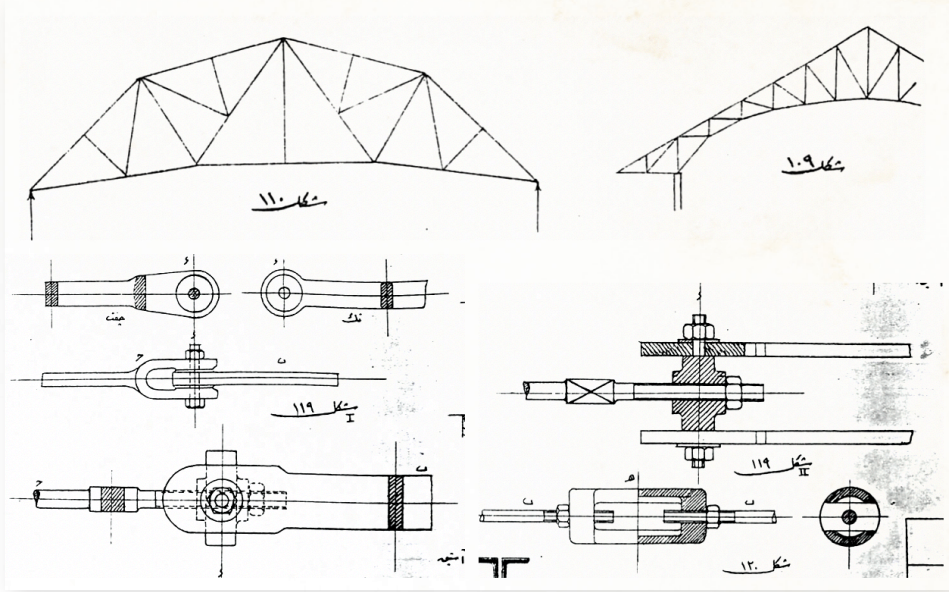
Kitabın dördüncü bölümü çatı kaplama malzemelerine ayrılmıştır. Bu bölümde “gayr-ı kabil-i ihtirâk olması lâzım gelen hakikî malzeme-i setriye olarak kiremit, arduvaz, eternit, levha hâlinde ma'den [kurşun, bakır, çinko, galvanizli sac] ve cam” kullanılabileceği belirtilmiştir. Çatı meyillerine göre, hangi kaplama malzemesinin uygun olacağı, hangi malzemenin nasıl detaylarla uygulanacağı konusunda ayrıntılı metin ve çizimlere yer verilmiştir (Şekil 5).



Şekil-5: Kitabın çatı kaplamalarına ilişkin bölümündeki detaylardan örnekler

Kitabın son bölümü demir çatılara ayrılmıştır. Kocainan, çatıları demirden yapmanın faydalarını şu ifadelerle anlatmaktadır: “Demir çatıların hisse-i mümeyyizesi; gayr-ı kabil-i ihtirâk olmaları ve bir de büyük açıklıklarda ahşaba nisbeten daha hafif olmaları ve mukavemetlerinin daha kat’i olarak hesap edilebilmeleridir.” Bu bölümde demir çatı makaslarına özel bir yer verilmiş, çatının genel yerleşimi, aksamı, çatı makaslarının türleri, teşkili ve bağlantı türleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca çatılarda rüzgar kuvvetlerine karşı alınması gerekli tedbirlere de yer verilmiştir (Şekil 6).





Şekil-6: Kitabın çatılarla ilgili son bölümünde verilen genel makas çizimleri ve detaylardan örnekler

#### 4. Sonuç

20. yüzyıl başlarında yazılmış Demir İnşaat kitabı, geç Osmanlı ve erken Cumhuriyet dönemlerinde inşa edilmiş kârgir, volta döşemeli ve nispeten demir donatılı ve konstrüksiyonlu yapıların, günümüzde hız kazanmış restorasyon çalışmaları için rehber bir kaynak niteliğindedir. Zira 20. yüzyıl başlarında erken betonarme ve çelik konstrüksiyon gibi yeni yapım tekniklerinin tek başına veya kârgir tekniği ile harmanlanmak suretiyle karma olarak birlikte kullanıldığı pek çok önemli bina üretilmiştir. Günümüzde yaklaşık yüz yaşına gelmiş ve hemen hepsi tescilli kültür varlığı niteliğinde olan dönem yapılarının üreten düşünce, yaklaşım ve teknikleri bilmek, söz konusu yapıların özel karakterini kavramak ve özgünlüğünü koruyarak müdahale kararları almak açısından şüphesiz büyük önem arz etmektedir. Diğer yandan harf inkılabının yapılmasından az önce eski harflerle basılmış olan yerli bir kaynak eserin, mimarlık ve mühendislik kültürünün sürekli-

liği açısından pek çok faydayı barındıran bir köprü oluşturabilecek nitelikte olduğu anlaşılmaktadır. Bu alışma ile kendi mimarlık ve mühendislik kültürümüze ait yerli bir eserin, yeni kuşakların da dikkat ve istifadesine sunulması ve böylece alanda çalışan bilim ve meslek insanlarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

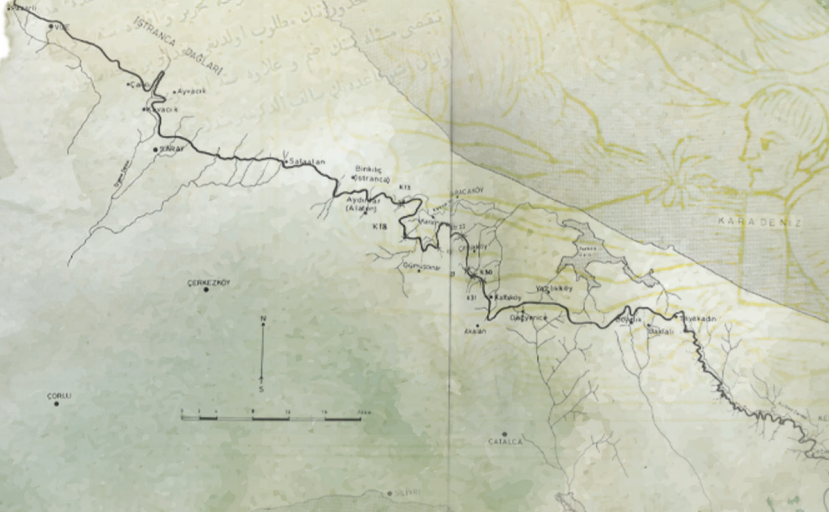
### KAYNAKÇA

- [1] Karaca M. (ed.), İstanbul Teknik niversitesi ve Mühendislik Tarihimiz, İT Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 2012.
- [2] Grkaş, T., Arşivden ıktı: Bir Erken Cumhuriyet Dönemi Brokratu Olarak Ziya Kocainan ve Olağan Teknokratik Dili, SALT Araştırma. 2017.
- [3] Kafesioğlu, R. Yüksek Mühendis Mektebi'nden İstanbul Teknik niversitesi'ne Bir Dönüşümün yks ve Anılar, YEM Yayın, İstanbul. 2010.
- [4] Kafesioğlu, R. Yüksek Mühendis Mektebi'nde Eğitim ve Yönetim, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfi Dergisi, sayı: 64, Nisan-Haziran, 2014, s. 81-90.



اولاد اولاد...  
 سلطه آفتاب معارف و معلومات ابدیله  
 بولدیغینه منی بر عد قلیل الضاعه  
 حمدی عدم الاستغاضه و کذا...  
 شکر داندن دیگر رفقای عاجزانه  
 شهر باریدن درت سده دیرو دولت علیه دن  
 دولتان تختکاهی اولان و پانده تحصیل و  
 عاقبتونه حضرت شهبانیه من غیر استحقاق  
 بو نیجه تم جلیله عیال کثیره دن کلدیک  
 مکنده سی فرض عین بولدیغینه مانا علوم  
 علیه دن خطیرنه دائر اسرینجور غرقه نام هنر  
 قاعده مقدمه میک قواعد موجوده  
 اولدیغی و قاعده مذکورده الحاله هذه  
 لسانیه اخذ و نقل اولدیغندن اوروبالار  
 و اینور قاعده دن دولت علیه ابدی الدوامده  
 عیونیت وجه اولور اولور ترکیه محرم  
 بر معادله خط اولور...

خانه خفی و مستبر اولدیغی اورور معصومیت و انحال  
 مروت و یار اهالی دیرر دستان علم ناصبه و تون  
 تحصیل و تکثیر ارباب هنر و معرفت و توفیر اهل کمال  
 و ایانت امر احمد متوقف اولدیغندن ناشی حلاله سرورانی مملکت  
 عظمای اریکه برای خلالت کبر اولی مهت صحیحتر شوکلر عظمای اولور  
 انقضای حضرتان همیشه میل خاطر فاجر ملوکانه کری علوم کلبه  
 عارف تجربیه طوطیه مصروف بولدیغینه و هر قدر مالک محروسه  
 انشاالله اریکه هر دور علم عالم و تون خطله تحصیل اولورده  
 انشاالله...



سعه الکتریقیه واحد قیاسیسی

خاراده اولوب حوله الکتریقیسی و قولون  
 اولان بر مکشفه دن



$$\frac{100-1 \text{ (C.G.S.)}}{100 \text{ (C.G.S.)}} = 10.00$$



# BİLDİRİLER

---

*Mühendislik ve  
Mimarlık Eğitimi: Literatür*

---

Oturum Başkanı:  
Prof. Dr. Nazan Okur

# OSMANLI MATEMATİKÇİLERİNİN MODERN MATEMATİĞE İŞTİRAKİ: AHMED HAMDİ VE MÜHENDİS TAYYAR'IN BİLİMSEL ÇALIŞMALARI

*Semiha Betül Takıçak\**

## ÖZ

Yakın tarihte yürütülen araştırmalar neticesinde, Osmanlı matematikçilerinden Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa (1832-1902), Salih Zeki (1864-1921), Mehmet Nadir (1856-1927) ve Mehmed Emin Paşa'nın (ö. 1851) modern matematik sahasında özgün / telif çalışmalarının olduğu tespit edilmiştir. Eldeki bu çalışmada, bu isimlere ek olarak Ahmet Hamdi (?) ve Mühendis Tayyar'ın (ö. 1899) eserleri tanıtılacaktır. Gräffe'nin (1799-1873) sayısal denklemlerin çözümüne ilişkin eserini tercüme eden Mekteb-i Harbiye öğrencilerden Ah-

\* Dr. Öğretim Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Felsefe Bölümü, [sbtakicak@kastamonu.edu.tr](mailto:sbtakicak@kastamonu.edu.tr)

met Hamdi, bu çeviriye bazı yorumlar ekleyerek genişletmiş ve 1850 yılında Viyana'da bastırmıştır. Hendese-i Mülkiye hocalarından Robert Land (1857-1899), 1895 yılında Almanca bir mühendislik dergisinde yayınlanan makalesinde, Tayyar Efendi'nin (ö. 1899) zincir eğrisine ilişkin geliştirdiği hesaplama yöntemlerinin olduğundan bahsetmektedir. Hem Mühendis Tayyar Efendi'nin İTÜ'nün öncü kurumu Hendese-i Mülkiye'de öğrencilik ve hocalık yapmış olması, hem de Ahmed Hamdi'nin askeri mühendislik eğitimi almış bir matematikçi olması dolayısıyla, her iki şahsiyetin çalışmaları, mühendislik ve matematik tarihimiz açısından önem arz etmektedirler.

**Anahtar Kelimeler:** *Osmanlılar'da matematik, Ahmed Hamdi, Mühendis Tayyar, Mekteb-i Harbiye, Hendese-i Mülkiye*

### 1. Giriş

Osmanlı matematiğinin muhtevası, seviyesi ve sürekliliği üzerine yürütülen tartışmalar iki farklı uç görüş etrafında toplanmaktadır: Osmanlı'nın hiç matematik bilgisi olmadığını savunanların yanında, aslında tüm matematiğin Osmanlı'da neşvünemâ bulduğunu düşünenler de mevcuttur. Her iki savunu da kendi içinde hamasî düşünceler barındırmakta ve “gerçeği” doğru konumlandırmada güdük bir tavır sergilemektedirler. Osmanlı matematiğine dair yapılmış mevcut az sayıdaki çalışmadan, gerçeğin, bu iki uç görüş arasında “bir yerlerde” olduğunu, ancak elimizdeki yetersiz verilerle bir genellemeye ve çıkarıma gitmenin de henüz mümkün olmadığını biliyoruz. Osmanlı Dönemi'nde yazılmış matematik metinlerinin, matematiksel ve dil-bilim açıdan derinlemesine araştırılıp incelendiği; bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi açısından bu araştırma-incelemelemlerden elde edilen verilerin titizlikle değerlendirildiği çalışmaların artması ile Osmanlı matematiğine dair “yerinde/gerçeğe daha yakın” hükümlere ulaşılabileceği aşikârdır. Bu bağlamda aydınlatılmaya muhtaç alanlardan biri de, Avrupa'daki matematik çalışmalarından haberdar olup bu alanda kendi fikir ve buluşlarını gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yayınlayarak ortaya koyma gayretinde olan matematikçilerin çalışmalarının gün yüzüne çıkarılması, bu çalışmaların Avrupa'daki muadilleri ile de karşılaştırılarak matema-



tiksel açıdan değerlendirilmesidir. Bu sayede, Osmanlı matematikçilerinin çalışmalarının, modern matematiğe ne ölçüde katkı sağladığı, iştirak ettiği, ayrıca bu katkının mahiyeti, kabul görüp görmediği tespit edilebilecektir.

Erdal İnönü, Türk bilim insanlarının modern matematiğe ne zaman ve nasıl katkı yapmaya başladıklarının tespiti için yürüttüğü araştırması neticesinde üç matematikçinin adı ile karşılaştığını belirtmektedir: Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa, Salih Zeki ve Mehmet Nadir. [1] Yakın tarihte yürütülen araştırma sonuçlarına göre, bu isimlere Mehmed Emin Paşa'yı da eklemek mümkündür. [2] Eldeki bu çalışma ile bu sayılan matematikçiler dışında, modern matematik sahasında telif eser veren ancak bu alandaki çalışmaları Türkçe bilim tarihi yazınında henüz bilinmeyen, Ahmet Hamdi ve Mühendis Tayyar'ın eserleri tanıtılacaktır. Mühendislik kökenli olan her iki matematikçinin bilimsel çalışmaları, Osmanlı mühendislik ve matematik tarihi açısından önem arz etmektedir.

## 2. Yurtdışında Telif Çalışma Yayınladığı Bilinen Osmanlı Matematikçileri

Osmanlı, askerî alanda giriştiği bir takım ıslahatlar neticesinde, 19. yüzyılın başlarında Avrupa'daki çeşitli merkezlere askerî öğrenci göndermeye başlamıştır. 1251/1835 yılında eğitim için İngiltere'ye gönderilen subaylardan olan Mekteb-i Harbiye Nazırlarından Matematikçi Mehmed Emin Paşa (ö. 1851), 1835-1840 tarihleri arasında İngiltere'de bulunmuştur. Cambridge'deki mezuniyeti için hazırlamış olduğu 1839 tarihli varyasyon hesabı ile ilgili olan *An Introduction to the Calculus of Variations with a Theoretical View of Maxima and Minima* adlı eseri, tespit edilebildiği kadarıyla bir Osmanlı matematikçisinin yurtdışında yaptığı ilk yayınlardan biridir. Ayrıca Emin Paşa'nın 1840'da Fransa'da bastırıldığı roketlerin matematiksel prensiplerini ele alan *Mémoire sur un nouveau système de confection des fusées de guerre* adlı eseri ile döneminin popüler süreli matematik yayınlarından olan *The Ladies' Diary* ve *The Lady's and Gentleman's Diary* dergilerine 1839-1841 tarihleri arasında gönderdiği matematik soru ve cevapları yine Batı'da bir Osmanlı matematikçisinin yaptığı ilk yayınlardan sayılabilir. [3]

Son dönem Osmanlı matematiğinin en müstesna şahsiyetlerinden biri de Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa'dır (1832-1902). Bugünkü karşılığı ile İTÜ Rektörlüğü, Maliye Bakanlığı gibi döneminin önemli bürokratik görevlerini yürüten Tevfik Paşa, Mekteb-i Harbiye ve Darülfünun'da verdiği fen ve matematik konulu dersler ile Osmanlı bilim ve düşün hayatında öncü bir rol üstlenmiştir. Takiyüddin'den (1521-1585) sonraki Osmanlı matematiğinin en büyük başarısı kabul edilmesinin nedeni kuşkusuz [4], askeri bir görev için gönderildiği Amerika'daki araştırma ve temasları sonucu yazmaya başladığı, dönemindeki Osmanlı matematikçilerinin ilgi ve bilgi düzeyinin çok üstünde olan *Linear Algebra* (1. baskı, 1882, 2. baskı 1892) adlı kitabıdır. Tevfik Paşa, İngilizce kaleme aldığı *Linear Algebra* eseriyle, döneminin güncel matematik tartışmaları içinde kendi orijinal yaklaşımını otaya koymaya çalışmıştır. Böylece Osmanlı matematiğinin, Batı'da o sırada çok hızlı ilerleyen modern matematiğe iştiraki için önemli bir hamle yaptığını söylemek mümkündür. [5] Bu hamlenin akıbeti hakkında Cahit Arf ve Cem Tezer, Vidinli'nin inşa etmeye çalıştığı sistemin bugün var olmadığını bilindiğini belirtmektedirler. [6] Vidinli'nin modern matematik ile diğer temasları, 1887'de Fransız matematik cemiyetine üye olması ve Fransa'da yayınlanan *Nouvelles Annales de Mathématiques* adlı popüler bir matematik dergisinde sorulan sorulara çözüm göndermesi şeklinde olmuştur. Vidinli'nin bu dergideki üç soruya gönderdiği çözümler derginin 1860, 1861, 1862 yıllarındaki ciltlerinde yayınlanmıştır. [7] Ayrıca Vidinli, aynı derginin 1853 tarihli 12. sayısında,  $\log x$  ve  $\arctan x$  fonksiyonlarının türevlerine ve seriye açılımlarına dair bir makaleyi Türkçe'ye çevirerek *Mebâhis-i İlmiye* adlı dergide yayınlamıştır. Vidinli'nin bu çeviri-makalesi ile ilk defa  $\arctan x$  fonksiyonunun türevi ve seriye açılımının Osmanlı matematik literatürüne girdiği öngörülmektedir. [8]

Erdal İnönü'nün eğitim ve bilim öncüsü olarak nitelendirdiği Mehmet Nadir (1856-1927), Darülfünun ve Darüşşafaka gibi döneminin önemli eğitim kurumlarında matematik hocalığı yapmış, kısa sürede üstün nitelikli özel eğitim okulu haline gelen Numune-i Terakki'yi kurmuştur. Dönemindeki siyasi çalkantıların merkezinde bulunmuş, sürgün döneminde dahi ma-

tematiklerle olan münasebetini sürdürmüştür. Paris'te yayınlanan *L'Intermédiaire des Mathématiciens* adlı popüler matematik dergisine 1900-1914 yılları arasında 26 soru ve 36 yanıt göndermiştir. Bu yanıtlardan ikisine Chicago üniversitesi profesörlerinden Eugene Dickson, 1920'de yayınladığı *History of the Theory of Numbers* adlı üç ciltlik ansiklopedik eserinde yer vermiştir. [9] Özellikle söz konusu dergide 11 yıl çözümsüz kalan bir soruya Nadir'in verdiği yanıt, sayılar teorisi alanındaki önemli çalışmalarındandır. [10] Nadir'in sayılar teorisi hakkındaki bir diğer çalışması da, daha önce Osmanlı'da toplama ve çıkarma işlemleri yapılırken pratiklik sağlamak için kullanılan tamam-ı adedî usulünün bölme işlemi için de uygulanabilirliğini göstermesi [11] ayrıca bunu yeni ve genel bir algoritma şeklinde ifade etmesidir. Bu çalışması Avrupa kaynaklarında yayınlanmadığı için Batı'da fark edilmemiştir. [12]

Modern bilimlerin Osmanlı'daki bir diğer öncüsü Salih Zeki'dir (1864-1921). 1887 yılında Paris'te elektrik mühendisliği eğitimini tamamlayarak yurda dönmüş, döneminin saygın eğitim kurumlarında verdiği derslerle, fizik ve özellikle de matematik eğitiminin yaygınlaşmasına öncülük etmiştir. Özellikle matematik eğitiminin ülkede iyileştirilmesi için modern öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı otuzun üzerinde ders kitabı kaleme almıştır. [13] Salih Zeki, verdiği konferanslar, yazdığı kitap ve makaleler ile Avrupa ile hemen hemen eş zamanlı olarak, güncel matematik felsefesi tartışmalarını, Öklid-dışı geometrileri ve görelilik teorisine ilişkin tartışmaları kitlelere duyurmayı hedeflemiştir. [14] Ayrıca, bilim felsefesi ve bilim tarihi alanındaki çalışmaları ile de ülkemizde bu disiplinlerin kurucusu kabul edilmektedir. [15] Salih Zeki'nin ilk yurtdışı yayını 1889 tarihli "Mémoire sur les chiffres Indiens" (Hint Rakamları Üzerine Rapor) başlıklı makalesi, muhtemelen bir Türk bilim tarihçisi tarafından yurt dışında yayınlanan ilk bilim tarihi makalesidir. Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye* adlı eserinde bu çalışmaya atıfta bulunmuş ancak tam künyesini vermemiştir. [16] Salih Zeki'nin bir diğer yurt dışı yayını, 1898 tarihli, *Journal Asiatique*'de yayınlanan yine matematik tarihi konulu olan, "Notation Algébrique Chez Les Orientaux" (Doğulular'da Cebirsel Notasyon) başlıklı makalesidir. Salih Zeki bu makale-



sinde, yeni bulmuş olduğu birkaç yazma cebir risalesine dayanarak, Fransız oryantalist Woopcke'nin, İslam Dünyası'nın batısındaki matematikçilerin cebirde sembolizasyon sistemini kullanırken, doğusundakilerin kullanmadığı ve bu bölgedeki cebirin sözlü (retorik) cebir olarak kaldığı yönündeki iddiasını çürütmüştür. Endülüslü Matematikçi el-Kalasadi'den önce (15. yy) Doğulu matematikçilerin cebirde sembollerini kullandıklarını kanıtlamıştır. [17] Görüldüğü gibi, Salih Zeki'nin yurtdışı makaleleri pür matematik hakkında değil, matematik tarihi konuludur.

### 3. Ahmet Hamdi Efendi'nin “Yüksek Dereceli Sayısal Denklemlere Yeni Çözüm Kuralı” Başlıklı Risalesi

Ahmet Hamdi Efendi'nin şahsına ait ulaşabildiğimiz tek eser olan, *Beyân-ı Kâ'ide-i Cedîde Berây-i Hall-i Mu'âdelât-ı 'Adediyye-i 'Âliye* (Yüksek Dereceli Sayısal Denklemlere Yeni Çözüm Kuralı) başlıklı risalesidir. Bu eserin önsözünden yola çıkarak, hakkında detaylı biyografik bilgiye ulaşamayan Ahmed Hamdi hakkında bazı tahminlerde bulunmak mümkündür. Ahmet Hamdi eserinde, Mekteb-i Harbiyye-i Şahane öğrencilerinden olduğunu ve dört yıldır Viyana'da tahsiline devam ettiğini bildirmektedir. [18] Ayrıca eserini 1266/1850'de Viyana'da “Dârü't-tıbâati'd-devleti'l-imparatoriyye” matbaasında bastırıldığı belirtmektedir. [19] Söz konusu matbaa, Viyana'daki kraliyet matbaasıdır. [20] Eserin basıldığı 1850 tarihi dikkate alındığında Ahmet Hamdi'nin, 1262/1846'da Viyana'ya gönderilen askerî öğrencilerin arasında bulunabileceği tahmini yürütülebilir. Ancak, askerî-mühendislik tarihine ilişkin bazı eserlerde [21], 1263/1846 yılında Viyana'ya gönderilen öğrenciler arasında Ahmet Hamdi'nin adını zikredilmemektedir. Sadece Mehmed Esad, 1263/1846 yılında ikinci sınıf öğrencilerinden Hamdi'nin, Padişah'ın önünde gerçekleştirilen huzur imtihanlarında başarılı olması münasebetiyle ödül olarak Viyana'ya gönderildiğini, bu şahsın da “altıncı orduda vefat eden İstanbullu Mirliva Hamdi” olduğunu bildirmektedir. [22] Yukarıda bahsi geçen kitabın yazarının bu şahıs olması kuvvetli bir ihtimaldir. Konu hakkında malumatı olan Bahadır ve Kalmuk da Ahmet Hamdi Efendi hakkında biyografik bilgiye ulaşamadıklarını bildirmektedirler. [23]

Darüşşafaka ve Mühendis Mektebi başta olmak üzere, döneminin önemli eğitim kurumlarında uzun yıllar geometri, telefon ve telgraf dersleri veren Ord. Prof. Dr. Mehmet Emin Kalmuk (1869-1954) [24], *Mühendis Mektebi Mecmuası*'nda yayınlanan makalesinde, Gräffe yöntemini dikkatlice incelemiş ve bu konudaki tarihsel gelişmeleri sıralamıştır. [25] Kalmuk, sayısal denklemlerin çözümü için Lagrange başta olmak üzere, Harriot, Ougfred ve Pell'in birçok özel çözüm bulduğunu, daha sonra Descartes ve Fourier'ın konuyu ilerlettiğini, Gräffe'nin de konu hakkında 1837'de yayınladığı sayısal denklemlerin gerçel (reel) kökleriyle sanal köklerinin bulunmasını içeren yönteminin Berlin Akademisi tarafından takdir edildiğini bildirmektedir. Ayrıca Kalmuk, Harbiye Mektebi'nde yetişmiş Türk matematikçi Ahmet Hamdi Efendi'nin Viyana'da okurken bastırıldığı *Beyân-ı Kâ'ide-i Cedîde Berây-i Hall-i Mu'âdelât-ı 'Adediyye-i 'Âliye* başlıklı eserinde, Gräffe yöntemini ayrıntılı olarak incelediğine ve bazı sayısal denklemlere uyguladığına dikkat çekerek, makalesinin konusu münasebeti ile Ahmet Hamdi'yi anmak istediğini belirtmektedir. [26]

Berlin Bilim Akademisi, yüksek dereceli denklemlerin tüm köklerinin hesaplanmasını sağlayacak pratik bir yöntemin bulunması amacıyla ödül vermeyi teklif etmiştir. Bu ödül, Zürih'te matematik profesörü olan Karl Heinrich Gräffe'nin (1799-1873), ünlü yöntemini içeren makalesine [27] 1837 yılında verilmiştir. [28] Gräffe yöntemi, tek değişkenli polinomların hem reel hem de karmaşık olan bütün köklerinin pratik bir şekilde aynı anda hesaplanmasını sağlayan 19. yüzyılın en popüler ve prestijli algoritmasıdır. [29] Nümerik/sayısal analizde "Gräffe kök-kare yöntemi" ya da "Gräffe kök kareleme (Dandelin-Lobachesky-Gräffe) yöntemi" olarak anılan yöntemde, kökleri hesaplanacak orijinal polinom başka bir polinomla değiştirilir. Bu polinomun kökleri, orijinal polinomun köklerinin kareleridir. Bu şekilde işlem sürdürülerek; eşit olmayan polinom köklerinin büyüklükleri, birbirlerinden daha geniş ölçüde ayrılır. Köklerin birbirinden yeterince ayrılması da, bunların doğrudan polinom katsayılarından hesaplanmasına olanak sağlamaktadır. [30] Osman Bahadır, Gräffe yöntemine katkı sağladığını düşündüğü, Ahmet Hamdi'nin *Beyân-ı Kâ'ide-i Cedîde Berây-i Hall-i Mu'â-*



delâat-ı 'Adediyye-i 'Âliye başlıklı eserine ulaşamadığını belirtmektedir. [31] Söz konusu esere, Marmara Üniversitesi Nadir Eserler Koleksiyonu Fen Edebiyat Fakültesi Koleksiyonu'da 07170/F03145 demirbaş numarası ile tarafımızca ulaşılmıştır (Bkz. Şekil-1).



Şekil-1: Ahmet Hamdi Efendi'nin eserinin önsözü [32]

Osman Bahadır, Ahmet Hamdi Efendi'nin bu eseriyle yakaladığı başarının, Osmanlı matematiğinin 19. yüzyılın ortasındaki durumunun önemli bir göstergesi olduğunu, Mühendishane'de ve Harbiye Mektebi'nde verilen matematik eğitiminin sonucunda başarılı bir öğrencinin, matematiğe katkı yapabilecek bir düzeye gelebildiğini belirtmektedir. Ayrıca, Vidinli Hüseyin Tefik Paşa'nın (1832-1901) 1882'de yayınlanan *Linear Algebra* adlı eserinin, modern matematik tarihimizdeki ilk orijinal çalışma olarak kabul edildiğini, fakat Ahmet Hamdi Efendi'nin yüksek dereceli denklemlerin çözümüne ilişkin yazdığı söz konusu orijinal risalenin o tarihten 32 yıl önce (1850'de) yayınlanmış olduğu belirtmektedir. Bu münasebetle Bahadır, *Beyân-ı Kâ'ide-i Cedîde Berây-i Hall-i Mu'âdelât-ı 'Adediyye-i 'Âliye* başlıklı



eserin modern matematik tarihimizdeki ilk orijinal (ve uluslararası) nitelikteki çalışma olduğunu iddia etmektedir. Görüldüğü gibi Osman Bahadır, Mehmed Emin Paşa'nın Cambridge'deki mezuniyeti için hazırlamış olduğu 1839 tarihli *An Introduction to the Calculus of Variations with a Theoretical View of Maxima and Minima* adlı eseri yerine Vidinli'nin eserini "modern matematik tarihimizdeki ilk orijinal çalışma" olarak nitelendirmiştir. Bunun nedeni, Mehmed Emin Paşa'nın eserinin matematiksel açıdan henüz değerlendirilmemiş olması olabilir. [33] Kalmuk, Ahmed Hamdi Paşa'nın *Beyân-ı Kâ'ide-i Cedîde Berây-i Hall-i Mu'âdelât-ı 'Adediyye-i 'Âliye* başlıklı eserin görmüş ve "yöntemin tarihçesini tamamlamak için..." Avrupa'daki matematikçi arkadaşlarına eserin on beş kadar nüshasını gönderdiğini belirtmekte ancak eserdeki herhangi bir orijinal sayılabilecek katkıdan söz etmemektedir. Sadece o sırada Avrupa'da konu hakkında çalışan matematikçiler ile eş zamanlı olarak, Ahmet Hamdi'nin söz konusu yöntemi bazı sayısal denklemlere uyguladığını ve bu çalışmasının hem Dünya'da hem Türkiye'de unutulduğunu belirtmektedir. [34]

Ahmet Hamdi eserinin önsözünde, Viyana'daki mühendislik tahsili sırasında Padişahın kendisine ve arkadaşlarına olan lütuf ve ihsanına teşekkür etmek için, yüksek dereceli sayısal denklemlerin çözümüne dair döneminin en üstün yaklaşımı olan Gräffe yönteminin, "Türkçe yazımına, ifadesine ve zeyline" kalkıştığını dile getirmektedir. Söz konusu yöntemin, Avusturya dilinden başka Avrupa dillerine de henüz tercüme edilmediğini ve dolayısıyla yöntemin yaygınlaştırılması için Osmanlı'da bulunmasının faydalı olacağını vurgulamaktadır. Ahmet Hamdi önsözde, tercümesini yaptığı eseri, bir denklemin köklerinin istenildiği kadar artırılıp azaltılması meselesine ilişkin yazdığı "zeyl" ile eklemeler yaparak genişletmeye çalıştığını, [35] risalenin ilerleyen sayfalarında ise, Gräffe'nin eserinde "şerh ve izah edilmeyen" bir konunun, yine Gräffe'nin yöntemi kullanılarak, ispatladığını belirtmektedir. [36] Ancak yine de Ahmet Hamdi bir takım eklemeler ve açıklamalarla genişlettiği tercümesinde iddiasızdır: amacının "haşa" yeni bir yol, yöntem ortaya çıkarmak olmadığını, tek amacının dinine ve devletine hizmet etmek olduğunu şu şekilde belirtmektedir [37]:

...ve bundan asl-ı garaz ve murâd çâkerânem hâşâ bir gûne (کونه / گونه) iz-hâr-ı vukûf ve ma'lûmât olmayub...

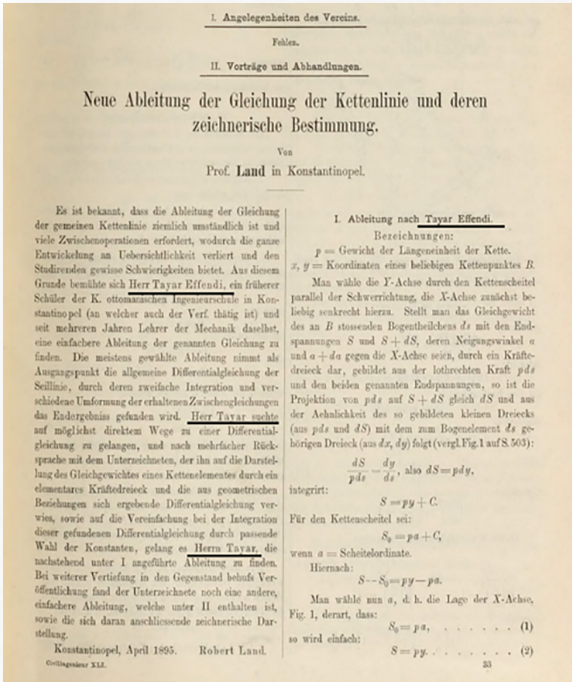
Ahmet Hamdi'nin, Gräffe'nin eserinin tercümesine yaptığı eklemelerin mahiyeti ile Bahadır'ın eser hakkındaki “ilk orijinal çalışma” iddiasının [38] açıklığa kavuşturulması için, Ahmet Hamdi'nin *Beyân-ı Kâ'ide-i Cedîde Berây-i Hall-i Mu'âdelât-ı 'Adediyye-i 'Âliye* (1850) eseriyle, Gräffe'nin *Die Auflösung der höheren numerischen Gleichungen* (1837) eserinin matematiksel açıdan karşılaştırılarak incelendiği derinlikli bir matematik tarihi çalışmasının yürütülmesi gerekmektedir.

#### 4. Mühendis Tayyar Efendi ve Zincir Eğrisi

Çemişgezek doğumlu olan Tayyar Efendi (ö. 1899), ilk ve orta tahsilden sonra girdiği İTÜ'nün Osmanlı Dönemi'ndeki öncü kurumu olan Hendese-i Mülkiye'yi 1305/1889 yılında iyi derece ile bitirmiş, uzun süre bu okulda makine-i riyaziye, müvazenet-i tersimiye ve hidrolik derslerini vermiş [39] ve bu okulun ilk Türk matematik öğretmenleri arasında yer almıştır. [40] Tayyar Efendi, Hendese-i Mülkiye'de mukavemet-i ecsam dersini veren Monsieur Robert Land'a muavinlik yapmış ve kendini tanıtmıştır. [41] Robert Land (1857-1899), Almanya'nın Dresden şehri mühendislik fakültesi hocalarındandır. Forchheimer'in Hendese-i Mülkiye'den ayrılması ile Osmanlı'ya gelmiştir. Mühendis Mektebi'nde mukavemet-i ecsam, muvazenet-i tersimiye ve köprü hesabâtı derslerini okutmuştur. Mimâr Kemalettin Bey de kendisinin muavinliğini yapmıştır. [42] Bursalı Mehmet Tahir, Tayyar Efendi'nin matematik kabiliyetinden övgü ile bahsetmekte, zincir eğrisinin değişen dengeleri hakkında bulduğu teoremlerin Almanya dergilerinde büyük beğeni ile yayınlandığını belirtmektedir. [43] Konu hakkında Uluçay ve Kartekin ise şunları aktarmaktadır [44]:

*Land, o tarihlerde Almanya'da yazdığı bir makalede Türkiye'de Mühendis Tayyar Bey'in matematik sahasında üstün buluşlar yaptığını bildirmişti. Tayyar bey, yine o tarihlerde Almanya'da çıkan Civilingenieur mecmuasında, Land'ın teşviki ile “Matematikte Zincir Eğrisi” namı ile mâruf problemin enteresan grafik çözümünü neşretmiştir.*

Uluçay ve Kartekin'in ifadelerinden, her ne kadar Tayyar Efendi'nin kendisinin yazdığı ayrı bir makalenin de olduğu anlaşılrsa da, sadece Land'ın Tayyar Efendi'ye atıf yaptığı makalesine ulaşılabilmektedir. Bahsi geçen dergi *Der Civilingenieur: Zeitschrift für das Ingenieurwesen* isimli Almanca mühendislik dergisidir. Derginin Nisan 1895 tarihli 41. sayısında Robert Land'ın İstanbul'dan (Konstantinopel) yazdığı anlaşılan "Neue Ableitung der Gleichung der Kettenlinie und deren zeichnerische Bestimmung" (zincir eğrisinin yeni türev denklemi ve grafiksel tayini) başlıklı makalede, Tayyar Efendi ve yaptığı çalışmalardan bahsedilmektedir. [45] (Bkz. Şekil-2)



**Şekil-2: Prof. Robert Land'ın, Tayyar Efendi'nin zincir eğrisi hakkında yaptığı çalışmalara atıf yaptığı makalenin ilk sayfası [46]**

İki nokta arasında, yerçekimi etkisi altında serbestçe asılı duran, esnek ve uzamaz bir zincirin idealize edilmiş şekli olarak tanımlayabileceğimiz zincir eğrisinin (İng. catenary, Alm. Kettenlinie) kartezyen denklemi,

$$y = a \cosh\left(\frac{x}{a}\right)$$



şeklinde. [47] Mühendislikte, köprülerin inşasının matematiksel izahında da kullanılan zincir eğrisi ile İTÜ'nün öncü kurumu Hendese-i Mülkiye öğrencilerinden Tayyar Efendi ve hocası Land'ın ilgilenmiş olması ve bunun Almanya menşeli inşaat mühendisliği temalı bir dergide yayınlanmış olması anlaşılır bir durumdur.

Land makalesinin girişinde, zincir eğrisinin denkleminin elde edilmesinin birçok ara hesaplama gerektirmesinden dolayı öğrencilerin konuyu anlamada zorlandığını, bu nedenle birlikte çalıştığı Tayyar Efendi'nin konuyla ilgili çalıştığını belirtmektedir. Prof. Land, zincir eğrisinin denkleminin ara hesaplama gerektirmeyen daha basit yöntemlerle elde edilmesini, Tayyar Efendi'nin kendisinin geliştirdiği bazı diferansiyel integral hesaplama ve türev alma yöntemleriyle başardığını belirtmektedir. Ayrıca Land, Tayyar Efendi'nin söz konusu işlemlerin grafiksel olarak izah edilmesini de ustalıklı bir ortaya koyduğunu dile getirmektedir. [48]

Land'ın 1895 tarihli söz konusu makalesinde, Tayyar Efendi'nin çalışmalarını "başarı" olarak nitelendirmesine istinaden, Tayyar Efendi'nin uluslararası matematik araştırmaları yazınında, çalışmalarından bilimsel olarak bahsedilen "ilk matematikçilerden" olduğunu söylemek mümkündür. Erdal İnönü, Dickson'un *History of the Theory of Numbers* (1920) adlı eserinde yer alan Mehmet Nadir'in soru çözümlerine dayanarak, Nadir'in uluslararası matematik araştırmaları yazınında adı geçen ilk Türk matematikçi olduğunu, [49] başka bir çalışmada ise Nadir'in, Batı'da yayınlanmış bir matematik kitabında çalışmalarından bahsedilen ilk Türk matematikçisi olduğunu bildirmektedir. [50] Tarihlerden de anlaşıldığı üzere, Tayyar Efendi'nin çalışmalarından bahseden Land'ın makalesi, Dickson'un Nadir'in çözümlerine yer verdiği eserinden 25 yıl öncedir. İnönü'nün Mehmet Nadir hakkındaki iddialarının en azından kronolojik açıdan tashihe muhtaç olduğu açıktır. Osmanlı asker ve mühendislerinin 19. yüzyılın başından itibaren Avrupa'ya eğitim için gönderilmesi göz önüne alınırsa, 19. yüzyılda Batı'da matematik çalışmalarından bahsedilen başka Osmanlı matematikçilerinin

olması muhtemeldir. Land'ın makalesine dayanarak, bu matematikçilerin içinde Tayyar Efendi'nin olduğunu söylemek mümkündür.

Dönemin başka matematikçilerinin de konuyu ele almış olmaları kuvvetli bir ihtimal olmakla birlikte, tespit edilebildiği kadarıyla, Tayyar Efendi dışında, Osmanlı'nın ilk sivil mühendis /matematikçilerinden Aram Margosyan (1853-1931) Hesâb-ı Tahlîli (1887) adlı kitabında [51] ve Mühendis Mehmed Misbah (?) *Tahlîl-i Riyaziyeye Ait Bir Mesele* (1916) adlı makalesinde [52] zincir eğrisine yer vermişlerdir. Dünyadaki genel geometri tarihi ve belki mühendislik tarihi çalışmalarının yanı sıra, Osmanlıca matematik/mühendislik yazınında zincir eğrisi ile ilgilenen yazarların, Land ve Tayyar Efendi'nin zincir eğrisi hakkında çalışmasına değinip değinmediği, daha detaylı yürütülmesi gereken matematik tarihi çalışmalarında aydınlatılması gereken bir konudur.

## 5. Değerlendirme

Osmanlılar'da mütevacî de olsa modern tarzda matematik eğitimi veren ilk kurum 1734 yılında açılan Hendesehâne'dir (Humbarahâne). Özellikle Hendesehâne hocalarının Avrupa'da geliştirilen aletleri tanıtan eserleri ile logaritma konulu tercümeler, Osmanlıca'ya Batı dillerinden yapılan matematik konulu ilk çevirilerdir. Bu çalışmaları, Hüseyin Rıfıkı Tamânî (ö. 1817), Gelenbevî İsmail Efendi (ö. 1790) ve Başhoca İshak Efendi (ö. 1836) gibi, modern tarzda matematik eğitiminin kurumsal bir hüviyet kazandığı Deniz (1773) ve Kara Mühendishânelerinde (1779) hocalık yapan ve Avrupa dillerinden serbest tercüme yapan matematikçilerin eserleri takip etmiştir. Özellikle İshak Efendi'nin *Mecmûa-ı 'Ulûm-ı Riyâziye* (1832-1836) isimli eseri, bu çeviri faaliyetinin en seçkin örneğidir. Söz konusu çeviri faaliyetlerine ek olarak, 19. yy'da yurtdışına gönderilen öğrenciler ile yükseköğretimde istihdâm edilmek üzere yurtdışından getirilen Avrupalı hocaların sayılarının artması, modern eğitim kurumlarının yaygınlaşması, Osmanlı'nın modern bilimleri ve özellikle modern matematiği transfer sürecini hızlandırmıştır. [53]

Sonraki süreçte Osmanlı matematikçilerinde görülen temel eğilimlerden biri, İshak Efendi'nin "aktarıcılığının" aksine, Tevfik Paşa ve Mehmet Nadir'de olduğu gibi, güncel matematik tartışmaları hakkında çevirinin ötesinde kendi fikirlerini ortaya koymaya çalışmalarıdır. Avrupa'daki matematik çalışmalarından haberdar olup bu alanda kendi fikir ve buluşlarını gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yayımlayarak ortaya koyma gayretinde olan matematikçilerin bu çabaları, bu çalışma kapsamında "iştirak" sözcüğü ile ifade edilmiştir. Ahmet Hamdi ve Mühendis Tayyar çalışmaları, söz konusu iştirak girişiminin kapsamında değerlendirilebilir.

Gräffe'nin (1799-1873) sayısal denklemlerin çözümüne ilişkin eserini tercüme eden Ahmet Hamdi, bu eseri birebir tercüme etmemiş, uygun gördüğü yerlere bir takım yorum ve açıklamalar ekleyerek genişletmiştir. Eseri görmeden eser hakkında "Vidinli'den önce modern matematik tarihimizdeki ilk orijinal ve uluslararası nitelikteki çalışma" yorumunda bulunan Bahadır'ın aksine, Ahmet Hamdi amacının "haşa, yeni bir yol, yöntem ortaya çıkarmak olmadığını" belirtmektedir. Ancak, Ahmet Hamdi'nin eseri şüphesiz, tercümesine kendi yorum ve açıklamalarını ekleyerek genişletmesi münasebetiyle, üstelik 1850 gibi erken bir tarihte, modern matematiğe bir "iştirak" girişimidir (Detaylı bilgi için bkz. Kaynakça [54]).

Land (1857-1899), 1895 yılında Almanca bir mühendislik dergisinde yayınlanan makalesinde, İTÜ'nün Osmanlı Dönemi'ndeki öncü kurumu olan Hendese-i Mülkiye'de öğrencilik ve hocalık yapan Tayyar Efendi'nin (ö. 1899) zincir eğrisine ilişkin kendisinin geliştirdiği hesaplama yöntemlerinin olduğunu bildirmektedir. Land makalesinde, Tayyar Efendi'nin çalışmalarını "başarı" olarak nitelendirmesine istinaden, Tayyar Efendi'nin uluslararası matematik araştırmaları yazınında, çalışmalarından bilimsel olarak bahsedilen ilk matematikçilerden olduğunu söylemek mümkündür. Erdal İnönü, Dickson'un 1920'de yayınladığı *History of the Theory of Numbers* adlı eserinde Mehmet Nadir'in soru çözümlerinden bahsetmesine dayanarak, Nadir'in uluslararası matematik araştırmaları yazınında adı ge-



çen ilk Türk matematikçi olduğunu bildirmektedir. Oysa Dickson'ın Mehmet Nadir'i anmasından 25 yıl önce, Land'ın Tayyar Efendi'nin çalışmalarından bahsettiği görülmektedir. En azından kronolojik açıdan, İnönü'nün bu iddiasının tashihe muhtaç olduğu açıktır.

19. yüzyılda, gerek yurtdışına gönderilen öğrenciler ve yurtdışından getirilen Avrupalı hocaların sayılarının artması, gerekse modern tarzda eğitim veren kurumların yaygınlaşması ile yukarıda bahsi geçen isimlere ek olarak, modern matematiğe iştirak girişiminde bulunan başka matematikçilerin olması muhtemeldir.

### Teşekkür:

Sağlığında beni Tayyar Efendi'nin çalışmalarından haberdar eden sayın Cem Tezer'e, metin hakkında önemli değerlendirmelerde bulunan sayın Alp Eden'e, bu metnin yazılmasına vesile olan sayın Durmuş Günay'a teşekkür ederim.

### KAYNAKÇA

- [1] E. İnönü, *Mehmet Nadir: Bir Bilim ve Eğitim Öncüsü*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara 1997, s.1.
- [2] A. Polat, "Mekteb-i Harbiye Nazırlarından Matematikçi Mehmed Emin Paşa'nın Biyografisine Giriş," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* C.20/S.2, 2019a, s.59-74.
- [3] Polat, a.g.m. 2019a, s.61-63
- [4] K. Çeçen (yay. haz.), *Hüseyin Tevfik Paşa ve "Linear Algebra"*, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Tarihi Araştırma Merkezi, İstanbul 1988, s.42
- [5] C. Tezer, "Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa," 2010, s.9. <http://sertoz.bilkent.edu.tr/turk/VIDINLI.pdf>. (Erişim 4 Mayıs 2021.)
- [6] Çeçen (yay. haz.), a.g.e., s.48; Tezer, a.g.m., s.9.
- [7] A. Polat, "Son Dönem Osmanlı Matematikçi-Bürokrati Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa'nın Hayatı," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* C.20/S.1, 2019b, S.22-23.

- [8] A. Kökcü, "Vidinli Tefvik Paşa Tarafından Mebâhis-i İlmiye'de Yayımlanan  $\log x$  ve  $\arctan x$  Fonksiyonlarının Türevlerine ve Seriyeye Açılımlarına Dair Makale ve Değerlendirilmesi," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, C.15/S.1, 2013b, S.103.
- [9] E. İnönü, "Mehmet Nadir: An amateur mathematician in Ottoman Turkey," *Historia Mathematica* S.33, 2005, S.234-242; E. İnönü, O. Bahadır, *Türkiye'de Temel Bilimlerde İlk Araştırmacılar*, Büke Araştırma, İstanbul 2007, S.26-29.
- [10] S. Yılmaz Erten, "L'intermédiaire Des Mathématiciens Dergisinde Mehmet Nadir ve 11 Yıl Cevapsız Kalan Bir Sorunun Çözümü," *Dört Öge* C.7/S.14, 2018, s.80.
- [11] S. Yılmaz Erten, "Tamam-ı Adedi Usulü ve Bölme İşlemine Uygulanması," *Dört Öge* C.4/S.8, 2015, s.63, 74.
- [12] İnönü, a.g.m., 2005, s.240.
- [13] M. Takıcak, "Constructivist approach in Ottoman mathematics education: Salih Zeki," *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* C.12/S.1, 2021, s.402-403.
- [14] M. Takıcak, "Türkiye'de Görelilik Düşüncesinin Tarihi," *Kebikeç*, S.47, 2019, s.160, 163.
- [15] R. Demir, "Salih Zeki Bey'in Journal Asiatique'de yayımlanan "Notation Algebrique Chez les Orientaux" Adlı Makalesi," *OTAM* S.15, 2004, s.333.
- [16] R. Demir, İ. Kalaycıoğulları, "Büyük Bir Matematik Tarihçisi ve Felsefecisi: Salih Zeki Bey (1864-1921)," *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi* S.6, 2004, s.199.
- [17] Demir, a.g.m., s.333-335.
- [18] Ahmet Hamdi, *Beyân-ı Kâ'ide-i Cedide Berây-i Hall-i Mu'âdelât-ı 'Adediyye-i Âliye, Dârü't-tibâati'd-devleti'l-ımparatoriyye*, Viyana 1266/1850, s.3.
- [19] Ahmet Hamdi, a.g.e., s.47.
- [20] Turgut Kut, "Dârüttibâa," TDV İslâm Ansiklopedisi, C. 9, Diyanet Vakfı, İstanbul 1994, s.10. <https://islamansiklopedisi.org.tr/daruttibaa> (Erişim 16 Ağustos 2021).
- [21] Mehmed Esad, *Mirat-ı Mühendishane-i Berri-i Hümayun (İstanbul Teknik Üniversitesi Tarihçesi)*, Editör Sadık Erdem, İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi Araştırma Merkezi, İstanbul 1986; Çağatay Uluçay ve Enver Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, Berksoy Matbaası, İstanbul 1958.
- [22] Mehmed Esad, *Mirat-ı Mekteb-i Harbiye, Şirket-i Mürettebiye* Matbaası, İstanbul 1310/1893, s.51.
- [23] O. Bahadır, "Öncü Osmanlı Matematikçisi Ahmet Hamdi Efendi," 2017. <https://sarkac.org/2017/09/oncu-osmanli-matematikcisi-osman-bahadir> (Erişim 16 Şubat 2021); M. E. Kalmuk, "Herhangi Bir Dereceden Muadelei Adediyenin Halli," *Mühendis Mektebi Mecmuası* C.7/S.74-76, 1934, s.847.

- [24] Uluçay ve Kartekin, a.g.e., s.392-393
- [25] Kalmuk, a.g.m.
- [26] Kalmuk, a.g.e., s.845-847; Bahadır, a.g.m.
- [27] K. H. Gräffe, *Die Auflösung der höheren numerischen Gleichungen*, Schulthess, Zürich 1837. <https://www.e-rara.ch/zut/doi/10.3931/e-rara-4402>. (Erişim 5 Mart 2021.)
- [28] F. Cajori, *Matematik Tarihi*, çev. Deniz İlalan, ODTÜ Yayıncılık, Ankara 2014, s.410-411.
- [29] G. Malajovich, J. P. Zubelli, "On the Geometry of Gräffe Iteration," *Journal of Complexity* S.17, 2001, s. 541. DOI:10.1006/jcom.2001.0585. (Erişim 20 Mart 2021).
- [30] F. Vatansever, *Sayısal Hesaplama ve Programlama*, Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınlar, Ankara 2018, s.415.
- [31] Bahadır, a.g.m.
- [32] Ahmet Hamdi, a.g.e., s.2-3.
- [33] Bahadır, a.g.m.
- [34] Kalmuk, a.g.m., s.847.
- [35] Ahmet Hamdi, a.g.e., s.3
- [36] Ahmet Hamdi, a.g.e., s.39.
- [37] Ahmet Hamdi, a.g.e., s.4.
- [38] Bahadır, a.g.m.
- [39] Uluçay, Kartekin, a.g.e., s. 334; Bursalı Mehmed Tahir, *Osmanlı Müellifleri*, C. 3, Matbaa-i Amire, İstanbul 1342/1926, s.283.
- [40] Osman Ergin, *Türk Maarif Tarihi*, C. 3-4, Eser Matbaası, İstanbul 1977, s.1159.
- [41] Uluçay ve Kartekin, a.g.e., s.334.
- [42] Uluçay ve Kartekin, a.g.e., s.405-406.
- [43] Bursalı Mehmed Tahir, a.g.e., s.283; M. Z. Pakalın, *Sicill-i Osmanî Zeyli*, C. XVIII, yay. haz. Ali Aktan, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2009, s.44.
- [44] Uluçay ve Kartekin, a.g.e., s.334.
- [45] R. Land, "Neue Ableitung der Gleichung der Kettenlinie und deren zeichnerische Bestimmung," *Der Civilingenieur: Zeitschrift für das Ingenieurwesen*, S.41, 1895, s.501.
- [46] Land, a.g.m., s.501.



- [47] H. S. M. Coxeter, *Introduction to Geometry*, 2nd ed., Wiley, New York 1969, s.317-319; J. D. Lawrence, *A Catalog of Special Plane Curves*, Dover, Newyork 1972, s.195.
- [48] Land, a.g.m., s.501-502.
- [49] İnönü, a.g.e., s.1
- [50] İnönü, Bahadır, a.g.e., s.28
- [51] Ayşe Kökcü, "Osmanlı'da bir Müsbet Bilimci: Aram Mağosyan," *Dörtöğe S2/C.4*, 2013a, s.143, 154.
- [52] Mühendis Misbah, "Tahlil-i Riyaziyeye Ait Bir Mesele," *Darülfünun Fen Fakültesi Mecmuası Riyaziyat Şubesi C.1/S.1*, Nisan 1332/1916, s.53.
- [53] İhsanoğlu, Ekmeleddin, Ramazan Şeşen ve Cevat İzgi, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, C.1, IRCICA, İstanbul 1999, s.V, LII-LIII, LXXXI-LXXXIII.
- [54] E. Bağa, Z. Bilgin (Yay. Haz.), *Viyana'da Matematikçi Bir Subay Hamdi Efendi ve Beyân-ı Kâide-i Cedide*, TÜBA, Ankara 2021. (Eldeki bildiri kitabının yayın tarihi geciktiğinden, yazar TÜBA'dan çıkan bu kitabı görmeden bildirisini hazırlamıştır. Bu not, son mizan-pajda eklenmiştir.)

# MEHMED REFİK FENMEN'İN FENN-İ ELEKTRİK VE TATBİKAT-I SİNAİYESİ VE DİĞER BASKILARININ İZİNDEN BİLİM DİLİNİN GELİŞİMİ

*Hande Vural\**

*Burak Barutçu\*\**

*Aytekin Çökelez\*\*\**

## ÖZ

Mühendis Mekteb-i Âlisi'nin ilk sivil müdürü olan Mehmed Refik Fenmen modern bir bilim insanıdır. Uluslararası kitapları ve konferansları takip ettiği için bilim dilinin yeniliklerine hâkimdir ve aynı zamanda bilim dili hakkında görüşlerini bildiren yazıları bulunmaktadır. Mühendis Mektebi'nde

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi, İstanbul - Türkiye, [hande.vural@itu.edu.tr](mailto:hande.vural@itu.edu.tr)

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul - Türkiye, [barutcub@itu.edu.tr](mailto:barutcub@itu.edu.tr)

\*\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi, İstanbul - Türkiye, [cokelez@itu.edu.tr](mailto:cokelez@itu.edu.tr)

okutulmak üzere ders kitaplarının hazırlanmasında öncülük etmiş ve ilk örnekleri kendisi hazırlamıştır. Mühendis Mektebi dışında öğrenim gören öğrencilerin kitap ihtiyacını karşılamak adına Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sınaiyesi kitabını hazırlamıştır. Refik Bey Osmanlı Devleti'nin Türkiye Cumhuriyeti'ne dönüştüğü bir dönem içerisinde bilim dilini incelememize fırsat sunan Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sınaiyesi kitabını otuz sene içerisinde üç kere dilini revize ederek bilim dilinin gelişimine ışık tutmaktadır. Bildirinin amacı Mehmed Refik Bey'in otuz sene içerisinde üç kere dilini ve içeriğini revize etmiş olduğu Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sınaiyesi kitabında yapmış olduğu dil değişimini incelemek suretiyle 1910-1945 seneleri arasında Fizik alanındaki terminolojinin değişimine ve kitaplardaki konu içeriklerinin değişimine ışık tutmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Mehmed Refik Fenmen, Mühendislik Tarihi, Mühendis Mekteb-i Âlisi, Zonguldak Maden Mektebi, Elektrik Tarihi

### 1. Giriş

1910 (R1326) tarihinde Mühendis Mektebi Âlisi Nafia Nezaretine bağlanarak sivil yönetime geçmiş, ilk müdürlük görevine ise mektebin Elektrik dersi muallimlerinden ve Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti kurucu üyelerinden Mehmed Refik Bey uygun görülmüştür. Mehmed Refik Bey dönemin uluslararası akademik çalışmalarını yakından takip etmiştir. Bilimsel metinlerde kullanılan dilin Osmanlı Devleti'nde de Avrupa'da kullanılan ortak bilim dilinde yazılmış olan metinleri anlaşılır kılacak şekilde bir dil oluşturulmasının gerekliliğini savunmuştur. Kendi görüşlerini aynı zamanda kitaplarında da kullanmıştır. Çalışmanın amacı, Mehmed Refik Bey'in Osmanlı Devleti'nin Türkiye Cumhuriyeti'ne dönüştüğü dönem içerisinde içerisinde 3 kere dilini revize etmiş olduğu kitabında yapmış olduğu dil değişimi incelenerek Fizik alanındaki terminolojinin değişimine ve kitaplardaki konu içeriklerinin değişimini ortaya koymaktır.

*Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sınaiyesi* kitabı revize edildikten sonra ilk olarak 1929 yılında *Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik)* ve 1943 yılında Yeni Elektroteknik isimleri ile yayınlamıştır. Kitaplar Türkiye kütüphaneleri ve



uluslararası veri tabanlarından taranarak elde edilen nüshalar üzerinden çalışma gerçekleştirilmiştir. Refik Beyin diğer makaleleri de göz önüne alınarak bilim dilinin hangi yönde kullanılmasını savunduğu ve nasıl bir dil kullanımı gerçekleştirdiği hakkında bilgiler ortaya konmuştur. Bu çalışma sırasında *Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sinaiyesi* kitabının dört baskısının bir, üç ve dördüncü baskıları temel alınarak; üç baskı içerisinde kitap içeriğinde yapmış olduğu eklemeler de ortaya konmuştur. İkinci baskının herhangi bir cildine ulaşılammış olmasından dolayı bu baskıyı incelememize dahil edemedik. Ayrıca *Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik)* yani üçüncü basım kitabının dört cilt olarak planlandığını üçüncü cildin içerisindeki yazarın eserleri kısmında görülmüş olsa da eserin birinci, ikinci ve üçüncü ciltlerine ulaşılabilmiş olmasından bu ciltler göz önüne alınarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Son olarak dördüncü basım olan *Yeni Elektroteknik* kitabının ise son cildine ulaşılammış olunup bu eserin ilk iki cildi üzerinden incelemesi gerçekleştirilecektir. Elde edilen nüshalar üzerinden *Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sinaiyesi*, *Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik)* ve *Yeni Elektroteknik* kitaplarının konu ve terminolojileri hakkında karşılaştırmalı bir çalışma gerçekleştirilecektir.

## 2. Mehmed Refik Fenmen Kimdir?

Mehmed Refik Fenmen, 20. yüzyılda ülkemizde mühendislik eğitiminin gelişmesi başta olmak üzere bir çok alanda gelişimler için emek sarf etmiş bir Cumhuriyet adamıdır. Mithat Paşa'nın büyük kızı Memduha Hanım ile Mustafa Vefik Bey'in 1882 senesinde Preveze şehrinde dünyaya gelmiş olan üçüncü çocuklarıdır.[1], [2] Memduha Hanım çocukları ile İstanbul'a gelerek ilk eğitimlerini burada almalarını sağlamıştır.[3, s. 19] Mehmed Refik Bey ilk öğrenimini İstanbul'da Numune-i Terakki Mektebi'nde, ortaokul ve liseyi ise Saint Benoit Fransız Lisesi'nde yatılı olarak okumuştur.[4] Lisans eğitimini İsviçre'de Université de Lausanne'ın (Lozan Üniversitesi) Matematik-Fizik Bölümü'nde tamamlamış, ardından Belçika'da Liège Üniversitesi L'Institut Électrotechnique Montéfiore'de (Montéfiore Elektroteknik Enstitüsü) bir yıllık uzmanlık eğitimi almak için devam etmiş ve 1906 yılında buradan üstün başarı ile mezun olmuştur.[5, s. 103], [6, s. 68]

Refik bey alanındaki güncel yayınları takip eden ve kitaplarının her bir yeni basımında gerçekleşen yenilikleri ortaya koymaya çalışan bir bilim insanıdır. Refik Bey öğrencilerle beraber zaman geçirerek onları dinlemiş ve onların ihtiyaçları doğrultusunda ilk olarak Mühendis Mekteb-i Âlisi'nde ders notlarının hazırlanması konusunda çalışmalar başlatmıştır. Bu konuda da yine öncü olarak vermiş olduğu Elektrik ve Tatbikatı dersleri ve Hikmet-i Tabiiye derslerinin notlarını hazırlamış ve bu notlar çoğaltılarak derslerde kullanılmaya başlanılmışlardır.[7, s. 204] Çalışmamızda incelenecek olan *Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sınaiyesi* kitabını ise Mühendis Mekteb-i Âlisi öğrencilerinin dışındaki öğrencilerin ihtiyaçlarına binaen hazırlamıştır.[8]

Yirminci yüzyılın başlarında ortak bir bilim dilinin olmaması bilim insanları için bir problem olmaya başlamıştır.[9, s. 13] Yapılan projelerde yanlış icraatların oluşmasına sebebiyet vermeye kadar ilerleyen bu konunun bilim insanları için tartışmaya açılması önem arz etmiştir. Refik Bey Osmanlı Mühendis ve Mimarlar Cemiyeti Mecmuasında *Ulûm ve Fünûnda Rumuzat* adlı makalesini yayımlayarak Osmanlı Devleti'nde geçerli olacak bilim dili hakkında bir tartışma ortamı oluşturmaya çalışmıştır. Bu makalesinde Latince semboller ve Türkçe terimler kullanılarak bilimi öğretirken sağlam bir yol izlemiş olacağımızı savunmaktadır. [10], [11, s. 52] Mühendis Mektebi Âlisi hocalarından ve Sabık Demiryollar Müdürü Aram Margosyan'ın cevaben yazdığı mektupta, terimler ve semboller gibi bilimsel yayınlarda kullanılan ortak bir bilim dilinin oluşturulması hakkında Mühendis Mektebi Âlisinin bir çalışma yapması gerektiğini ancak Avrupa bilim terminolojisini tamamen almamızın oradaki bilime yetişebilmemiz adına önemli bir adım olduğunu savunmaktadır.[12]

Refik Bey serbest mühendislik, Ankara Otobüs İşleri Direktörlüğü, Elektrifikasyon Bürosu Azalığı, İstanbul Mıntıkası Sanayii Müdürlüğü, Ereğli Kömür İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Milletvekilliği gibi görevler yaptığı dönemlerde de ders kitabı niteliğinde ve popüler bilim alanında birçok kitap yazmıştır. Öyle ki Mehmed Refik Fenmen'in sekiz farklı dergide kırk dokuz

makalesi, on üç popüler bilim kitabı, sekiz teknik kitabı ve dört tercüme eseri bulunmaktadır.[13, s. 75] Hazırladığı pek çok kitabının yeni baskılarında kitaplarının hacmini artırdığı göze çarpan bir detaydır. Yapmış olduğu artırmaları çoğunlukla kitaplarının önsözlerinde ‘okuyucuların istekleri üzerine’ veya ‘muadil yabancı kitaplardaki güncel içeriği takip etmek amacı ile’ şeklinde okurlarını yapmış olduğu gelişmelerden haberdar etmektedir. [14] İncelemiş olduğumuz *Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik)* kitabında nerede eklemeye yaptığını “\*” işaretiyle göstermiştir, bu şekilde kitaplarından istifade edenlerin sadece yapılan eklemeleri okumalarını veya üzerine çalışmalarını kolaylaştırmıştır.[14] Elektrik mühendisliği eğitimi alması ve bu alanda ders vermesi sebebiyle yayınlarının çoğunluğu bu alandır. İnceleyeceğimiz kitapları da elektrik üzerine yazmış olduğu eğitim amaçlı kitaplarıdır.

### 3. Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sınaiyesi

Yirminci yüzyılın başında, öğrencilerin ders notları dışında konuları tekrar edebilecekleri veya anlamadıkları kısımları çalışabilecekleri yardımcı kaynaklar yaygın değildi. Mühendis Mekteb-i Âlisi Müdürü olarak bu okul için hazırlanan ders notları ile birlikte, öğrencilerin kaynak eksikliği çektiğinin bir kez daha farkına varan Refik Bey, Mekteb-i İdadi ve Sanayi mektepleri başta olmak üzere daha geniş bir öğrenci kitlesinin faydalanabileceği *Fenn-i Elektrik ve Tatbikatı Sınaiyesi* kitabını hazırlamıştır. İki cilt olarak hazırlanan kitabın birinci cildi 1912 (R1328) senesinde, Ahmed İhsan ve Şürekâsi Matbaası’nda basılmıştır. Ön sözde kitabın ikinci cildinin hazırlanmasının planlandığı belirtilmişse de bu cilde ulaşılamamıştır. Elimizdeki birinci cilt dört kısım, elli dört bölüm ve altı yüz sekiz sayfadan oluşmaktadır. Şekil 1’de verilen kitabın ‘İfade-i Meram’ yani Önsöz kısmının transkripsiyonu aşağıda verilmiştir.[8]



## İfade-i Meram

Mühendis mektebinde tedaris etmekte bulunduğum elektrik ve tatbikatı dersleri formalarını mütala'a buyuran zevatın bazıları nazariyatın riyaziyat-ı aliye ianesiyle izah edilmiş olmasından dolayı eser-i mezkurun tettebbu'unda düçar-ı müşkilat olduklarını beyan etmeleri üzerine nazariyat ve tatbikat-ı elektrikiyeyi mümkün mertebe basit bir tarzda ve yalnız riyaziyat-ı 'adiye i'anesiyle 'arz etmek üzere bu kitabı tahrir etmeyi münasib gördüm. Ümidvarımki mekatib-i 'idadiye derecesinde tahsil görenlerle sana'i mektepleri talebe efendileri bu eserin mütal'asından müstefid olurlar. İlerüde neşr etmek arzusunda bulunduğum ikinci bir cildde nazariyat ve tatbikat-ı Elektrikiyeyi daha vas'i ve daha ali bir suratte izah ederek mekatib-i aliye talebe Efendileriyle elektrik fennini t'amik etmek arzusunda bulunan zavata bir vasita-i tettebb'u Takdim etmek fikrindeyim.

Mebhas-ı elektrik gibi vas'i bir fennin yeniden 'ali bir tarzda tahsili müteessir Bulunduğundan tahsil-i 'ali ashabının da şu birinci cildin mutala'asından müstefid Olacaklarını ümid etmekteyim.

Evvelce taşbasmayıyla tab'olunan ders notlarında olduğu gibi burada dahi beynelmilel elektrik kongrelerinde takarrür eden rumuzat ve hurufat tercihen istimal olunmuştur. Elektrik fenni en başda olarak bugün fünun-ı saireninde matrud bir tarzda tedrisine her memleketde bezl-i ihtimam olunmakta ve bu gibi rumuzat ve hurufat istimalinden lisan nokta-i nazarından hiç bir mahzur tevellüd edemeyeceği derkar idüğünden bizim dahi bu tarik-i salimi ihtiyar itmekliğimiz zaruruidir.

**M.R. 1328 Haziran Erenköy**

## افادهٔ مرام

مهندس مکتبندہ تدریس ایتکدہ بولندیغ الکتریک و تطبیقاتی درس‌لری فورمہلری مطالعه بیوران ذوانک بعضاری نظریاتک ریاضیات عالیہ اعانہ سلیہ ایضاح ایدلمش اولسنندن دولایی اثر مذکورک تبعتدہ دوچار مشکلات اولدقلرینی بیان ایتاری اوزرینہ نظریات و تطبیقات الکتریقیہ یی ممکن مرتبہ بسیط برطرزده ویا لکز ریاضیات عادیہ اعانہ سلیہ عرض ایتک اوزرہ بوکتابی تحریر ایتکی مناسب کوردم . امید وارمکہ مکاتب اعدادیہ درجه سنده تحصیل کورنارلہ صنایع مکتبہلری طلبہ افندیلری بو اثرک مطالعه سندن مستفید اولورلر . ایلرودہ نشر ایتک آرزوسنده بولندیغ ایکنجی بر جلدده نظریات و تطبیقات الکتریقیہ یی دها واسع و دها عالی بر صورتده ایضاح ایدرک مکاتب عالیہ طلبہ افندیلریلہ الکتریک فنی تعمیق ایتک آرزوسنده بولنان ذواتہ بر واسطہ تتبع تقدیم ایتک فکرنده ییم .

مبحث الکتریک کبی واسع بر فنک یکدن عالی بر طرزده تحصیل متعسر بولندیغندن تحصیل عالی اصحابنک ده شو برنجی جلدک مطالعه سندن مستفید اوله جقنری امید ایتکده ییم .

اولجه طاش باصمه سلیہ طبع اولنان درس نوظلرندہ اولدانی کبی بورادہ دخی بین الملل الکتریک قونغرہ لرندہ تقرر ایدن رموزات و حروفات ترجیحاً استعمال اولمشدر . الکتریک فنی اک باشدہ اوله رق بوکون قنون سائرہ نکده مطرد بر طرزده تدریسنه هر مملکتده بذل اهتمام اولنمقده و بوکبی رموزات و حروفات استعمالندن لسان نقطہ نظرندن هیچ بر محذور تولد ایدہ میه جکی درکار ایدوکندن بزم دخی بو طریق سالی اختیار ایتکلمکز ضروریدر .

۲۰۰

ارنگوی جزیران ۱۳۲۸

Kitabın önsözünde bilim dilinin ortak olmasının gerekliliğini anlatmıştır. Kitapta da elektrik kongrelerinde kullanılan bilim dilini kullanmayı tercih etmiştir. [8, s. 3] Refik Bey'in *Ulum ve Fünunda Rumuzat* yazısında ve kitabının önsözünde belirttiği gibi; "dünya çapında ortak bir bilim dili kullanılmalı ki bilim daha kolay anlaşılır olabilsin". Refik Bey, bizzat öncü olduğu bu düstura örnek olmak adına, kitabında Avrupa'da kullanılan sembolleri ve Türkçe bilim terimlerini kullanmıştır. [10]

Birinci kısımda elektrik ve mıknatıs konuları işlenmiştir. İkinci kısımda; elektrik üreteçleri, piller, dinamolar, doğru akım ve alternatif akım dinamları konuları ele alınmıştır. Üçüncü kısımda; elektriğin bir yerden başka yere taşınması için kullanılan yöntemler, kullanılan aletler ve dağıtım levhaları anlatılmıştır. Dördüncü ve son kısımda; elektrik gücü, doğru akımlı ve alternatif akımlı motorlar ile elektrik tramvayları, elektrik santralleri, elektrik projeleri, telgraf, telefon, telsiz telgraf ve Galvanizm'den bahsedilmiştir.

*Fenn-i Elektrik ve Tatbikatı Sınaiyesi* kitabının ikinci basımlarına ulaşılammış olsa da bu kitapların kaydına üçüncü basım ikinci cilt kitapta şu şekilde rastlamaktayız: birinci cilt 1330 (eski yazı), ikinci cilt 1341(eski yazı) ve üçüncü cilt 1931 senesinde basılmıştır. Bu kayıta da birinci basım ikinci cildi görememekteyiz. Refik Bey bu kitabının birinci cildini, 1928 Harf Devrimi'nden sonra yeni basımı (üçüncü tab) çıkacağı zaman Türkçeleştirerek "Elektriğin Sınai Tatbikatı" ismiyle baskıya hazırlamıştır.

#### 4. Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik)

Zonguldak Yüksek Maden Mühendis Mektebi Dersleri başlığı ile yayımlanan kitap Latin alfabesi ile yazılmış ve ifadelerin Türkçeleştirilmesine özen gösterilmiştir. Kitabın ismi de Türkçeleştirilen kısımlar arasındadır *Elektriğin Sınai Tatbikatı*, kitabın üçüncü basımında ismine parantez içerisinde "Elektroteknik" ibaresi eklenmiştir. Üçüncü cildin iç kapağında müellifin eserleri başlığı altında dört cilt olarak listelenmiştir. Birinci cilt, "elektrik cereyanı ve kanunları"; ikinci cilt "piller, akümülatörler, dinamolar ve



motörler”; üçüncü cilt “elektrik kudretinin nakil ve tevzii, elektrik sant-ralları”; dördüncü cilt “elektrik tenvir ve teshini, tramvay, şimendiferler ve muhtelif tatbikat” başlıklarını taşımaktadır. İlk üç cilt basılmış ve dördüncü cildin ise baskıda olduğu bildirilmektedir. İncelediğimiz nüshaların birinci ve üçüncü cildi, 1929 yılında Ekspress Matbaası tarafından basılmıştır. İkinci cilt ise AKBA kitabevi tarafından 1938-39 yıllarında altı kısım şeklinde yayınlanmıştır. Kitabın ikinci cildi daha önceki tez çalışmamızda bulunamamış olup bu çalışmamızda incelememize eklenmiştir.[13, s. 62] Dördüncü cilt ise yapılan katalog ve kütüphane taramalarında bulunamamıştır.

İfade-i meram kısmında Türkiye Cumhuriyeti olarak yeni kullanılmaya başlanan Latin harfleri Türk harfleri olarak tanımlanmıştır. Kitabın ikinci tabından olan değişiklikler “\*” işareti ile Refik Bey tarafından belirtilmiştir. Yeni eklenen kısımların özellikle ikinci okuyuşta üzerine düşünülmesi gerektiğini belirtmiştir. Sanayi Mektepleri ve Fen Fakültesi müdavimlerinin ise işaretsiz kısımlarda bazı notlar ile yönlendirildikleri belirtilmektedir.

## 5. Yeni Elektroteknik

*Fennî Elektrik ve Tatbikat-ı Snaiyesi* (1912) kitabının birinci cildinin yeniden düzenlenmiş dördüncü basımıdır. Bu revizyon esnasında Önsöz kısmında kitabı Refik Bey şu şekilde takdim eder: Eric Gerard, G. Bruhat, Ch. Fabry, P. Janet, Olliver’in son eserlerinden de yararlanılarak hazırlanmıştır. Kitabın hitap ettiği kitle; yüksek ve orta teknik mektepleri ve mühendis mekteplerinin yanı sıra fakülte öğrencilerini de kapsayacak şekilde revize edilmiştir. G. Bruhat’ın bu seneler içerisinde Türkçe çevirisinin yapılan kitabının rahatlıkla okunabilmesi adına Dördüncü basım olan *Yeni Elektroteknik* kitabının içeriğinin sırası bu kitaba göre düzenlenmiştir.[16]

Konularda, diğer basımlarda da olduğu gibi örneklemelere ve açıklamalara önem verilmiştir. Problem çözümleri detaylı olarak anlatılmış, kitap içinde deneme ve tatbikatlar verilerek konunun daha iyi anlaşılması amaçlanmıştır. Konu sonlarında formüller tekrar edilmiş ve problemler verilmiştir. Her

bir kısmın sonunda bibliyografya verilerek konuyu detaylı incelemek isteyenler yönlendirilmiştir.

Yayın listelerinde üç cilt olarak bulunan kitabın yalnızca ilk iki cildinin dördüncü basımlarına ulaşılabilmektedir. Birinci cilt, beş kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda “Enerji ve Değişimlerinde Temel Bilgiler, Birimler ve Enerji Değişimleri”nden bahsedilmiştir. “Elektrostatik ve Manyetizma” başlığını taşıyan ikinci kısımda, elektrik sahası, potansiyeli, kondansatörler, elektros-  
tatik ve ölçüleri, manyetizma ve mıknatıslardan bahsedilmiştir. “Cereyan ve Kanunları” başlıklı üçüncü kısımda ise Ohm, Joule ve Kirchoff kanunlarından bahsedilmiş, elektrolizin nasıl gerçekleştiğine değinilmiştir. “Elektromanyetizma, İndüksiyon” isimli dördüncü kısımda ise cereyanın manyetik alana ve manyetik alanın cereyana olan etkisi, indüksiyon ve indüksiyon cereyanları, birim sistemleri ve manyetik ölçüleri anlatılmıştır. “Alternatif Cereyanlar” başlıklı beşinci ve son kısımda; alternatif cereyanların tesirleri, tansiyonu, Ohm Kanunu, iş ve gücü, elektromanyetizma, mıknatıslanma, ölçü aletleri, çok fazlı alternatif cereyanlar ve döner manyetik sahalardan bahsedilmiştir.

İkinci cilt ise iki kısım olarak basılmıştır. Birinci kısım olan “Piller ve Akümülatörler”de; elektrik generatörleri, piller, kurşunlu akümülatörler, alkali akümülatörler, bataryanın seçilmesi, bataryanın tesis ve bakımı ve termo-elektrik pillerden bahsedilmiştir. İkinci kısım olan “Direkt Cereyanlı Dinamolar”da ise dinamoların esas kısımları, indüinin sarılma usulleri, indüi sargılarının yapılışı, dinamoların işleme, direkt cereyanlı dinamo projesi, dinamoların siparişi, kabul deneyleri, bakım ve arızaları anlatılmıştır.

### 6. Kitapların Karşılaştırılması

Refik Bey zaman içerisinde yeni baskılarında kitaplarının içerikleri ve dili konusunda yenilikler yapmıştır. Güncel olarak alanındaki literatürü takip ederek, bu alandaki yenilikleri hem popüler bilim kitaplarına yansıtmış hem de ders kitaplarına eklemiştir. Kitaplarında kullanmış olduğu terminolojinin de sürekli olarak değişim halinde olması yine Refik Beyin literatürün

takipçisi olduğunu ve bunu yaptığı çalışmalara yansıttığını bizlere göstermektedir. Kitabın üç ciltlik dördüncü basımının üçüncü cildine ulaşılamamış olsa da bu kısımda elimizde bulunan iki kitap ile çalışmayı sürdürerek Refik Beyin ortaya koymuş olduğu değişimi sizlere aktarmayı planlıyoruz. Başlıklarda gerçekleşmiş olan değişim bölüm sonunda bulunan Çizelge 2’de incelenebilir.

| بین الملل قبول اولنان رموزات و حروفاتی جامع جدولدر .       |                          |
|--|--------------------------|
| مجهول کیتلر ، z ، y ، x                                    | زائد اشارتی +            |
| f ( ) تابع اشارتی  | ناقص -                   |
| مجموع جبری اشارتی $\Sigma$                                 | ضرب ، ×                  |
| زاویه لرك قيمتلرینی کوستر $\theta, \varphi, \beta, \alpha$ | تقسیم ، ÷                |
| sin یعنی sinus جیبی ارانه ایدر                             | جذر مربعی $\sqrt{\quad}$ |
| cosinus جیبی » cos   | اعظم اصغر > <            |
| tangente مماسی » tg  | مساوی =                  |
|  | معوم کیتلر ، c ، b ، a   |

Şekil-2: Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sinaiyesi kitabından Rumuzat ve Hurufat Cetveli.

İkinci başlık ‘Vahidler’ yani birimlerdir. Birinci basımda tul, zaman, kütle, sürat, mikdar-ı ta’cil, kuvvet, amel-i mihaniki, takat ve hararet olmak üzere dokuz büyüklüğün C.G.S. sistemindeki birimleri ve bu birimlerin dönüşümleri verilmiştir.[8, s. 21] Üçüncü basımda satıh-hacim, zaviye, zaviye sürati ve tazyik birimleri eklenerek on üç birime çıkarılmıştır. Dördüncü basımda ise hararet çıkarılarak ve alan, katı aç, kupl, kesafet birimleri eklenerek on altı birim olarak tablo revize edilmiştir.[14, s. 20] Bahsi geçen birimler ve çokça kullanılan bazı terimler Çizelge 1’de verilmiştir. Ayrıca bu basımda



M.T.S. birimleri ile bu birimler için Mikron, deniz mili, jul gibi birimlerin C.G.S. sistemindeki değerlerini içeren pratik bilgiler de eklenmiştir.[16, ss. 20-21]

*Çizelge-1: Fenni Elektrik ve Tatbikat-ı Sinaiyesi, Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik) ve Yeni Elektroteknik kitaplarında yer alan birimler tablolarında yer alan birimler ve bu kitaplarda çokça kullanılan bazı terimler tabloda bulunmaktadır.*

| Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-ı Sinaiyesi | Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik) | Yeni Elektroteknik                                 |
|---|--|--|
| Vahid                                   | Birim                                      | Birim  |
| Tul                                     | Tul  | Uzunluk  |
|   | Satih                                      | Hacim  |
| Kitle                                   | Kitle                                      | Kütle  |
| Zeman                                   | Zeman                                      | Zaman  |
|   | Zaviye                                     | Açı  |
| Mikdar-ı ta'cil                         | Sür'at                                     | Hız  |
|   | Zaviye sür'ati                             | Açı hızı   |
| Amel-i mihaniki                         | Kudret                                     | Enerji   |
| Takat                                   | Takat                                      | Takat  |
| Kuvvet                                  | Kuvvet                                     | Kuvvet   |
| <b>Terimler</b>                         |  |  |
|   | Hareki ve saklı (potentielle) kudret       | Potansiyel (saklı) ve sinetik (görünebilen) enerji |
| Meksefe                                 | Meksefe                                    | Kondansatör  |
| Cereyanın asar-ı kimyeviyesi            | Cereyanın kimyevi eserleri                 | Elektroliz   |
| Asar-ı mıknatısiyesi                    | Mıknatısi eserleri                         | Manyetik sahası                                    |
| Mütenavip cereyanlar                    | Mütenavip cereyanlar                       | Alternatif cereyan                                 |
| Tali piller                             | Akümülatör                                 |  |
| Mütemadi cereyan                        | Daimi cereyan                              | Direkt cereyan                                     |
| Elektrik müvellidhaneleri               | Elektrik santralleri                       |  |
| Merakiz-i elektrikiye                   | Elektrik santralleri                       |  |
| Tevziat levhaları                       | Tevzi tabloları                            |  |
| Müttehidü'z zaman motorları             | Senkron motorlar                           |  |

Üçüncü basımda yeni eklenen konulardan ilki hareki ve saklı (potentielle) kudrettir. Bu kudretlerin ifadesi, ölçüsü ve tatbikatına yer verilmiştir.[14, ss. 24-25] Dördüncü basımda ise potansiyel (saklı) ve sinetik (görünebilen) enerji olarak bahsedilmiştir. Formüller daha önce de bahsedildiği gibi bu kitapta diferansiyel hesap kullanılarak tatbik edilmiş ve açılal hız göz önüne alınmıştır.[16, ss. 22-23]

Birinci ve üçüncü basımda elektrik konusuna giriş yapılırken etki ve sür-tünme ile elektriklenme ve elektrik devreleri tanıtılmıştır.[8, ss. 30-34], [14, ss. 32-40] Dördüncü basımda ise direkt olarak elektrik sahası ve elektrik po-tansiyeline (Fasıl 4) anlatılmıştır. Fasıl 12-16'da ise elektriklenme ve elektrik devreleri gibi temel konular anlatılmıştır. Bunun sonrasında ise ilk basımda önce 'Meksefeler' yani kondansatörler anlatılmış daha sonra ise 'Cereyan-ı Elektrikiyenin kudreti' konusuna geçilmiştir. Üçüncü basımda ise bu konu-ların yerlerini değiştirmiştir. Dördüncü basımda ise basit elektriklenme ve devrelerden bahsedilmeden elektrik sahası, elektrik potansiyeli, Gauss da-vası, kondansatör çeşitleri ve elektrostatik saha enerjisinin hesaplanması anlatılmıştır.[17, ss. 29-68] İlk basımda Gauss kanunundan bahsetmemiş olsa da 1910 senesinde Mühendis Mektebinde Tedris olunan *Elektrik ve Tat-bikatı* ders notunda Gauss davasından bahsederek örnekleri diferansiyel ile çözümlenmiştir.[18, s. 12]

İlk basımın on birinci faslında elektrik konusunda kullanılacak olan birim-leri daha yakından tanınması için birbirleri ile kıyaslamalı olarak da açık-lanacak şekilde detaylı olarak anlatılmıştır. Şekil 3'de si'a biriminin birim kıyası verilmiştir. Bazı birimler Latince semboller ile gösterilmiş olsa da bir Farad'ın Kulon'un Volt birimine bölümü olduğu denklem şeklinde yazılarak gösterilmiştir.[8, s. 139] Üçüncü basımda ise yine aynı şekilde semboller kul-lanılmadan gösterilmiş yapılan işlem hatası Şekil 4'de görüldüğü gibi elle düzeltilmiştir.[14, s. 162] Dördüncü basımda C.G.S. sistemine göre Elektrik miktarı, cereyan, elektromotör kuvvet, resistans indüksiyon emsalleri, ka-pasite, (E.M.K.) ile tansiyon birimleri sıralanmıştır.[19, ss. 269-271] İndük-siyon konusu her üç basımda da temel olarak aynı alınmış olsa da matema-tiksel farklılık yine söz konudur ve üçüncü basımla birlikte bobin geometrisi eklenmiştir.

سعة الكترقيه واحد قياسى . — سعة الكترقيه ك عملى واحد  
 قياسى «فاراد» اولوب حمله الكترقيه برقولون وحفيظه لرى بيئده كى تفاضل  
 اقدار پروولتدن عبارت اولان برمكشه ك سعه سيدر .

$$1 \text{ فاراد} = \frac{1 \text{ قولون}}{1 \text{ وولت}} = \frac{10^{-1} \text{ (C. G. S.)}}{10^8 \text{ (C. G. S.)}} = 10^{-9} \text{ (C. G. S.)}$$

Şekil-3: “Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sinaiyesi” kitabında Si'a biriminin gösterimi. [8, s. 139]

Sia vahidi :

$$1 \text{ farad} = \frac{1 \text{ (Coulomb)}}{1 \text{ Volt}} = \frac{10^{-9}}{10^8} = 10^{-17} \text{ (c. m.) C.G.S vahidi.}$$

Şekil-4: “Elektriğin Sinaî Tatbikatı (Elektroteknik)” kitabında Si'a biriminin gösterimi. [14, s. 162]

Alternatif akım incelenen her üç baskımda da aynı şekilde anlatılmaya başlanmıştır. Öncelikle bir su analojisi yapılmış ve sinüs dalgaları ile alternatif akımın yapısı anlatılmıştır. Üçüncü basım itibari ile diferansiyel kullanılmıştır. Birinci basımda temel kurallardan ve nasıl ölçüldüklerinden bahsedilmiş, ölçü aletleri kısaca tanıtılmıştır. Üçüncü basımda ise daha fazla çeşit alet spesifik özellikleri ile tanıtılmış ve ileri düzeyde matematik kullanılmıştır. Dördüncü basımda ise bu anlatılara ek olarak çok fazlı alternatif cereyanlar ve döner manyetik sahalar eklenmiştir. Her bir konu daha detaylı anlatıldığı için yeni bir bölüm olarak yazılmıştır.



Birinci basımda işlenen piller: Volta pili, hadise- istiktab (polarizasyon), iki mayalı piller\*, Daniel pili, Kalo (Callaud) pili\*\*, Bunsen pili\*, Poggendorff pili\*, bir mayalı sabit piller\*, Grove pilleri\*, Leklanşe pili, pillerde cıvalı tutuya istihmalı yani çinko levhanın cıvalanması\*\*'dır.[8, ss. 213-220]Üçüncü basımda ayrıca Ait kromikli pil, kuru piller, Feri pili, Miyar pili incelenmiş, dördüncü basımda ise Meidinger pili bu pillere eklenmiştir.[20, ss. 5-7], [21, ss. 6-9] Akümülatörler birinci ve üçüncü baskıda hem çeşitleri hem bakım ve tamirat yöntemleri ile anlatılmıştır; ancak dördüncü basımda anlatım daha detaylı ve her bir konu kendi başlığı altında toparlanmıştır. Örneğin bakım ve arıza çeşitleri detaylandırılmıştır.

Sarguların sarılması durumlar ilk basımlarda özellikle generatörün, alternatörün malzemesine ve yapısına bağlı olarak seri, müselles (üçlü) ve yıldız sarma gibi sarım şekilleri seçilirken dördüncü basımda seri, paralel ve seri paralel sarım şeklinde sarımlar ayrı bir bölümde işlenmiştir. Öyle ki sarımın elle ve kalıpla nasıl gerçekleştirileceği de anlatıma eklenmiştir.[22, ss. 80-111]

Birinci basımda ışığın iletilmesi ve lambalar ile ilgili olan konu başlıklarına diğer basımlarda yer verilmemiştir.[8, ss. 413-447] Bu basımda ayrıca tramvay, telgraf, telefon, telsiz telgraf ve Galvanoculuk konuları da işlenmiştir. Ancak bu konular diğer basımlarda ele alınmamışlardır.

Elektriğin iletilmesi anlatılırken üçüncü basımda beton ve ahşap olması hangi tellerin kullanılması gibi hususlara daha fazla değinilmiştir.[15, ss. 29-50] Bu basımda ayrıca elektrik nakil hatları ve çeşitleri, bina içinde hat döşenmesi gibi konulara da detaylı olarak değinilmiştir. Çizelge 2'de de görülebileceği gibi santraller bu basımda daha geniş olarak işlenmiş, santral resimleri paylaşılmıştır. Santrallerdeki ek hizmetler, transformatör postaları, cer için talı santraller, hatların santrallerden çıkış tertibatı ve santrallerin işletmesi gibi konular da bu kitapta ayrıca detaylı olarak ele alınmıştır.

\* Bahsi geçen piller üçüncü ve dördüncü basımda bulunmamaktadır.

\*\* Bahsi geçen piller dördüncü basımda konu içerisine alınmamışlardır.

**Çizelge-2: “Fennî Elektrik ve Tatbikat-ı Sınaiyesi”, “Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik)” ve “Yeni Elektroteknik” kitaplarının içeriklerinin karşılaştırılması.**

| 1912         | Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-ı Sınaiyesi       | 1929-38  | Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik) | 1941-45  | Yeni Elektroteknik                         |
|--------------|---|----------|--|----------|--|
| Kısm-1 Evvel | Fenn-i elektrikiyenin nazariyesi              |          | İfade-i Meram                              | Kısm 1   | Enerji ve Değişmeleri                      |
| Fasil 1      | Kudret ve tahavvülatı                         |          |  |          |  |
| Fasil 2      | Fenn-i mihanike aid malumat-ı umumi           | Fasil 1  | Mihanike ait ilk malumat                   | Fasil 1  | İlk mekanik bilgileri                      |
| Fasil 3      | Vahid kıyasiler                               | Fasil 2  | Vahitler                                   | Fasil 2  | Geometri ve mekanik birimleri              |
| Fasil 4      | Elektriklenmiş ecsamın havassı                |          |  |          |  |
|              |   | Fasil 3  | Kudret ve tahavvüleri                      | Fasil 3  | Enerji ve değişmeleri                      |
| Fasil 5      | Cereyan-ı elektriki ve kanunları              | Fasil 4  | Elektrik cereyanı ve kanunları             |          |  |
|              |   |          |  | Fasil 4  | Elektrik sahası ve potansiyeli             |
|              |   |          |  | Fasil 5  | Nakiller izolanlar (gayri nakiller)        |
| Fasil 6      | Meksefeler                                    | Fasil 6  | Kondansatörler                             |          | Kondansatörler                             |
| Fasil 7      | Cereyan-ı elektrikiyenin takati               | Fasil 5  | Cereyanın işi ve taketi                    | Fasil 12 | Elektrik cereyanı ve birimi                |
|              |   |          |  | Fasil 13 | Elektrik rezistansı ohm                    |
|              |   |          |  | Fasil 14 | Cereyanın işi ve takati. Joule kanunu      |
|              |   |          |  | Fasil 15 | Ohm ve Kirchof kanunları                   |
| Fasil 8      | Cereyanın asar-ı kimyeviyesi                  | Fasil 7  | Cereyanın kimyevi eserleri                 | Fasil 16 | Elektroliz                                 |
|              |   |          |  | Fasil 7  | Elektrometreler                            |
|              |   |          |  | Fasil 8  | Elektrostatik birimler sistemi             |
|              |   |          |  | Fasil 9  | Elektrik membaları                         |
|              |   |          |  | Fasil 10 | Elektrostatik ölçüler                      |
| Fasil 9      | Miknatisiyat                                  | Fasil 8  | Miknatslar                                 | Fasil 11 | Mayetisma ve Miknatslar                    |
| Fasil 10     | Cereyan-ı elektrikiyenin asar-ı miknatisiyesi | Fasil 9  | Elektrik cereyanının miknatisi eserleri    | Fasil 17 | Cereyanın manyetik sahası                  |
| Fasil 11     | Âhad-ı elektrikiye                            | Fasil 10 | Ölçü vahitleri                             | Fasil 20 | Birim sistemi                              |
| Fasil 12     | Tesir-i miknatisi-i elektriki                 | Fasil 11 | Endüksiyon                                 | Fasil 18 | Manyetik sahanın cereyanlara tesiri        |
|              |   |          |  | Fasil 19 | İndüksiyon cereyanları                     |
|              |   |          |  | Fasil 21 | Self ve manyetik ölçüleri                  |
| Fasil 13     | Mütenavib cereyanlar                          | Fasil 12 | Mütenavib cereyanlar                       | Fasil 22 | Alternatif cereyanın tesirleri             |
| Fasil 14     | Cereyan-ı mütenavibinin takati                |          |  |          |  |
| Fasil 15     | Müteaddid safhalı mütenavib cereyanlar        | Fasil 13 | Çok safhalı cereyanlar                     | Fasil 23 | Sinüslü fonksiyonlar                       |
| Fasil 16     | Mesahat-ı Elektriki                           | Fasil 14 | Ölçü usulleri, hatalar                     |          |  |
|              |   | Fasil 15 | Ölçü aletleri                              |          |  |
|              |   | Fasil 16 | Cereyanların ölçüsü                        | Fasil 24 | Alternatif (e.m.k.) ve alternatif tansiyon |

| 1912     | Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sinaiyesi  | 1929-38       | Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik) | 1941-45       | Yeni Elektroteknik                        |
|----------|--|---------------|--|---------------|---|
|          |  | Fasıl 17      | Mukavemetlerin ölçüsü                      | Fasıl 25      | Alternatif cereyanda Ohm kanunu           |
|          |  | Fasıl 18      | Tansiyonların ölçüsü                       | Fasıl 26      | Alternatif cereyanın işi ve gücü          |
|          |  | Fasıl 19      | Elektrik miktarlarının ölçüsü              |               |   |
|          |  | Fasıl 20      | Siaların ölçüsü                            | Fasıl 27      | Alternatif cereyanlarda elektromanyetizma |
|          |  | Fasıl 21      | Mıknatısı ölçüler                          | Fasıl 28      | Alternatif cereyanla mıknatıslama         |
|          |  | Fasıl 22      | Tes'ir emsalleri ölçüsü                    | Fasıl 29      | Alternatif cereyana mahsus ölçü aletleri  |
|          |  | Fasıl 23      | Taketlerin ölçülmesi                       |               |   |
|          |  | Fasıl 24      | Safha teehhürleri                          |               |   |
|          |  | Fasıl 25      | Tekerrürlerin ölçülmesi                    |               |   |
|          |  |               |  | Fasıl 30      | Çok fazlı alternatif cereyanlar           |
|          |  |               |  | Fasıl 31      | Döner manyetik sahalar                    |
| Fasıl 17 | Elektrik müvellidleri hakkında malumat-ı umumiyeye                                       | Fasıl 1 (26)  | Generatörler                               | Fasıl 1 (32)  | Elektrik Generatörleri                    |
| Fasıl 18 | Elektrik pilleri   | Fasıl 2 (27)  | Kimyevi piller                             | Fasıl 2 (33)  | Piller                                    |
| Fasıl 19 | Tali piller veya akümülatörler   | Fasıl 3 (28)  | Akümülatörler                              | Fasıl 3 (34)  | Kurşunlu Akümülatörler                    |
|          |  |               |  | Fasıl 4 (35)  | Alkale Akümülatörler                      |
|          |  |               |  | Fasıl 5 (36)  | Bataryanın seçilmesi                      |
|          |  |               |  | Fasıl 6 (37)  | Bataryanın tesis ve bakımı                |
|          |  | Fasıl 4 (29)  | Termo-elektrik piller                      | Fasıl 7 (38)  | Termo-elektrik piller                     |
| Fasıl 20 | Dinamo makineleri  | Fasıl 5 (30)  | Daimi cereyanlı dinamolar                  | Fasıl 8 (39)  | Dinamoların esas kısımları                |
| Fasıl 21 | Cereyan-ı mütemadi dinamolarının kaide-i esasıyesı                                       | Fasıl 6 (31)  | Alternatörler                              | Fasıl 9 (40)  | İndüinin sarılma usulleri                 |
| Fasıl 22 | Cereyan-ı mütemadi dinamo motorları  |               |  |               |   |
| Fasıl 23 | Cereyan-ı mütemadi dinamolarının iştiraki  |               |  |               |   |
|          |  | Fasıl 7 (32)  | Demir çekirdekli bobinler                  |               |   |
|          |  | Fasıl 8 (33)  | Statik transformatörler                    |               |   |
|          |  |               |  |               |   |
| Fasıl 24 | Müteaddid kutublu dinamolar  |               |  | Fasıl 10 (41) | İndü sargılarının yapılışı                |
| Fasıl 25 | Motorların eşkal-i muhtelifesi   | Fasıl 11 (35) | Üç fazlı asenkron motörler                 |               |   |
| Fasıl 26 | Dinamoların imali, tesisi, işledilmesi, hüsn-ü muhafazası ve tamiri ve kabul tecrübeleri | Fasıl 12 (36) | Bir fazlı asenkron motörü                  |               |   |
| Fasıl 27 | Cereyan-ı mütenavib dinamoları   |               |  |               |   |



## TÜRKİYE'DE MUHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI

| 1912         | Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sinaiyesi                  | 1929-38       | Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik) | 1941-45       | Yeni Elektroteknik  |
|--------------|--|---------------|--|---------------|---|
| Fasıl 28     | Bir ve müteaddid safhalı mütenavibeler                   | Fasıl 14 (38) | Elektrik enerjisi kontörü (Saati)          |               |   |
| Fasıl 29     | Cereyan-ı mütenavib mübeddileleri                        | Fasıl 15 (39) | Motör-generatör                            | Fasıl 11 (42) | Dinamoların işlemesi                                      |
| Fasıl 30     | Tesir veşiaş veya (Ruhmkorff) makarası                   | Fasıl 16 (40) | Komütatrisler                              |               |   |
|              |  | Fasıl 17 (41) | Kakadlı konvertisör                        |               |   |
|              |  | Fasıl 18 (42) | Takat emsalinin ıslahı                     |               |   |
|              |  | Fasıl 19 (43) | Redresör ve supaplar                       |               |   |
|              |  |               |  | Fasıl 12 (43) | Direkt cereyanlı dinamo projesi                           |
|              |  |               |  | Fasıl 13 (44) | Dinamoların siparişi, kabul deneyleri, bakım ve arızaları |
| Kısm-1 Salis | Kudret-i elektrikiyenin nakil ve tevziyesi               |               | Elektrik kudretinin nakil ve tevzi'i       |               |   |
| Fasıl 31     | Muhtelif tevziat-ı elektrikiye usulleri                  | Fasıl 1 (44)  | Nakil hattının elektrik hesapları          |               |   |
|              |  | Fasıl 2(45)   | Nakilin mihaniki                           |               |   |
| Fasıl 32     | Cereyan-ı mütenavib tevziat-ı elektrikiyesi              | Fasıl 3 (46)  | Havai hatların nakili                      |               |   |
| Fasıl 33     | Mecari-i elektrikiyede müsta'mel âlât-ı tâliye           | Fasıl 14 (57) | Fazla tansiyonlara karşı muhafaza          |               |   |
| Fasıl 34     | Tevziat-ı elektrikiyede akümülatörlerin suret-i istimali | Fasıl 13 (56) | Elektrik aletleri                          |               |   |
| Fasıl 35     | Tevziat levhaları  | Fasıl 15 (58) | Tevzi tabloları                            |               |   |
| Fasıl 36     | Havai ve tahtelarız mecar-i elektrikiye                  | Fasıl 5 (48)  | Havai hatların direkleri                   |               |   |
|              |  | Fasıl 4 (47)  | Havai hatların fincanları                  |               |   |
|              |  | Fasıl 6 (49)  | Nakil hattının inşası                      |               |   |
|              |  | Fasıl 7 (50)  | Mütemadi cereyanlı tevziat                 |               |   |
|              |  | Fasıl 8 (51)  | Akkümülatörlü tevziat                      |               |   |
|              |  | Fasıl 9 (52)  | Mütemavib cereyanlı                        |               |   |
|              |  | Fasıl 10 (53) | Havai tevziat hatlarının inşası            |               |   |
|              |  | Fasıl 11 (54) | Yer altı kablolarla tevziat                |               |   |
|              |  | Fasıl 12 (55) | Binalar içinde tevziat                     |               |   |
| Fasıl 37     | Mukayese-i ziya  |               |  |               |   |
| Fasıl 38     | Elektrik lambaları                                       |               |  |               |   |
| Fasıl 39     | Teshin-i elektriki                                       |               |  |               |   |
| Fasıl 40     | Mütemadi cereyanlı elektrik motorları                    | Fasıl 9 (34)  | Daimi cereyanlı elektromotörler            |               |   |

| 1912     | Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Sinaiyesi                                  | 1929-38       | Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik) | 1941-45   | Yeni Elektroteknik |
|----------|--|---------------|--|---|--------------------|
| Fasıl 41 | Cereyan-ı mütemadili elektrik motorlarının sanayide tatbiki              |               |  |   |                    |
| Fasıl 42 | Cereyan-ı münavib motorları  |               |  |   |                    |
| Fasıl 43 | Müteaddid safhalı saha-i devvareli veya gayri müttehidü'z zaman motorlar |               |  |   |                    |
| Fasıl 44 | Müttehidü'z zaman motorları  | Fasıl 10 (34) | Alternatif cereyanlı senkron motörler      |   |                    |
| Fasıl 45 | Cami'ah cereyan-ı mütenevib motorları                                    | Fasıl 13 (37) | Bir fazlı kollektörlü motörler             |   |                    |
| Fasıl 46 | Muhavile-i devvare   |               |  |   |                    |
| Fasıl 47 | Elektrik tramvayları   |               |  |   |                    |
| Fasıl 48 | Elektrik müvellidhaneleri veya merakiz-i elektrikiye                     | Fasıl 16 (59) | Elektrik santralları                       |   |                    |
|          |  | Fasıl 17 (60) | Pistonlu buhar makinah santrallar          |   |                    |
|          |  | Fasıl 18 (61) | Lokomobilli santrallar                     |   |                    |
|          |  | Fasıl 19 (62) | Buhar türbinli santrallar                  |   |                    |
|          |  | Fasıl 20 (63) | Dieselli santrallar                        |   |                    |
|          |  | Fasıl 21 (64) | Gaz motörlü santrallar                     |   |                    |
|          |  | Fasıl 22 (65) | Su santralları                             |   |                    |
|          |  | Fasıl 23 (66) | Rüzgerli santrallar                        |   |                    |
| Fasıl 49 | Elektrik projeleri   |               |  |   |                    |
| Fasıl 50 | Telgraf  |               |  |   |                    |
| Fasıl 51 | Telefon  |               |  |   |                    |
| Fasıl 52 | Telsiz telgraf   |               |  |   |                    |
| Fasıl 53 | Tasnî-i Galvani veya Galvanoculuk  |               |  |   |                    |
| Fasıl 54 | Cereyan-ı elektriki ile meadin-i muhtelif istihsalı                      |               |  |   |                    |
|          |  | Fasıl 24 (67) | Santrallarda tali hizmetler                |   |                    |
|          |  | Fasıl 25 (68) | Transformatör postaları                    | Lejant  |                    |
|          |  | Fasıl 26 (69) | Cer için tali santrallar                   | Konuları takip etmek için referans çizgileri    |                    |
|          |  | Fasıl 27 (70) | Hatların santrallardan çıkış tertibatı     | İlgili basımda yeni eklenmiş konu başlığı       |                    |
|          |  | Fasıl 28 (71) | Santralların işletmesi                     | Daha sonraki basımlarda çıkarılmış konu başlığı |                    |

## 7. Sonuç

Yirminci yüzyılın başında tam olarak bir bilim dili birliğinden söz edemediğimiz bir dönemde yazılan “Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-i Snaiyesi” bize o dönemden sonra gerçekleşen değişimleri göstermek için iyi bir referans noktası rolü oynamıştır. Daha da önemlisi bizlere Osmanlı Devleti'nin Türkiye Cumhuriyeti'ne dönüştüğü bir dönem içerisinde bilim dilini incelemize fırsat sunmuştur. Üç ayrı baskının incelenmesi sonucunda otuz sene içerisinde bilim dilinin gelişimi sadece iki nokta arası değil üç farklı noktadan bakarak gelişimsel açıdan incelenmiştir. Bir diğer yandan ise mühendislik eğitime eklenmiş olan konular ortaya konulmuştur. Bildirinin sonucunda Mehmed Refik Bey'in 1912-1945 seneleri arasında Fiziğin elektrik mühendisliğini ilgilendiren kısmındaki terminolojinin ve kitaplardaki konu içeriklerinin değişimi tespit edilmiştir.

## KAYNAKÇA

- [1] Ö. Özcan, “Mithat Paşa'nın Torunu Rasim Fenmen'in Bir Mektubu”, c. 33 (65), sy 307 (668), ss. 82-85, 2013.
- [2] G. Çetinsaya ve Ş. T. Buzpınar, “Midhat Paşa (1822-1884)”. TDV İslâm Araştırmaları Merkezi, 2020. Erişim: 18 Nisan 2022. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://islamansiklopedisi.org.tr/midhat-pasa>
- [3] S. Öz, *Çağdaş Bilge: Seniye Fenmen*. Ankara: Bileşim yayınları, 2003.
- [4] “Saint Benoit Fransız Lisesi Arşivi, Öğrenci Kayıt Defteri”, 1881.
- [5] Meltem Akbaş, “Elektrik Mühendisi Mehmet Refik Fenmen: Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Yenilikçi ve Yorulmaz Bir Aydın”, *OBA Osman. Bilimi Arastirmalari*, c. 1, sy 9, ss. 101-118, 2008.
- [6] F. Oralalp, “Türkiye’de Mühendisliği Meslekleştiren Eğitim Dehası Refik Fenmen”, *Bilim Teknik Dergisi*, sy 338, ss. 68-77, 1996.
- [7] M. Kaçar, T. Zorlu, B. Barutçu, A. Bir, C. O. Ceyhan, ve A. Neftçi, *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*. İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı, 2013.
- [8] Mehmed Refik, *Fenn-i Elektrik ve Tatbikat-ı Snaiyesi*, c. 1. Cilt, 2 c. Dersaadet: Matbaa-i Ahmed İhsan ve Şürekası, 1912.



- [9] D. Martykánová, “Science and Technology in the Ottoman Language of Power”, *European Journal of Turkish Studies*, sy 31, ss. 1-19, 2020, doi: <https://doi.org/10.4000/ejts.6937>.
- [10] Mehmed Refik, “Ulûm ve Fünûnda Rumuzat”, *Osmanlı Mühendis ve Mimarlar Cemiyeti Mecmuası*, sy 1, ss. 13-16, Ekim 1909.
- [11] F. Günergun, “Osmanlı Mühendis ve Mimarları Arasında İlk Cemiyetleşme Teşebbüsleri”, içinde *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Belgeleriyle*, C. Okay, Ed. Ankara: TTMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, 2008, ss. 41-73.
- [12] A. Margosyan, “Hendese-i Mülkiye Muallimlerinden Mehmed Refik Bey’e”, sy IV, ss. 69-70, 1910.
- [13] H. Vural, “Mühendis Mektebi Âlisinin İlk Müdürü Mehmed Refik Fenmen’in Hayatı ve Eserleri”, Yüksek Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2021.
- [14] Mehmet Refik, *Elektriğin Sınai Tatbikatı*, 3. bs, c. 1, 4 c. İstanbul: Ekspres Matbaası, 1929.
- [15] Mehmed Refik, *Elektriğin Sınai Tatbikatı (Elektroteknik)*, c. 3. Cilt, 4 c. İstanbul: Ekspres Matbaası, 1929.
- [16] R. Fenmen, *Yeni Elektroteknik*, 4. bs, c. 1/1, 3 c. Ankara: AKBA Kitapevi, 1941.
- [17] R. Fenmen, *Yeni Elektroteknik*, 4. bs, c. 1/2, 3 c. Ankara: AKBA Kitapevi, 1942.
- [18] Mehmed Refik, *Mühendis Mektebinde Tedris Olunan Elektrik ve Tatbikatı Dersleri*. 1910.
- [19] R. Fenmen, *Yeni Elektroteknik*, 4. bs, c. 1/4, 3 c. Ankara: AKBA Kitapevi, 1943.
- [20] R. Fenmen, *Elektroteknik*, 3. bs, c. 2/1, 4 c. İstanbul: AKBA Kitapevi, 1938.
- [21] R. Fenmen, *Yeni Elektroteknik*, 4. bs, c. 2/1, 3 c. Ankara: AKBA Kitapevi, 1943.
- [22] R. Fenmen, *Yeni Elektroteknik*, 4. bs, c. 2/2, 3 c. Ankara: AKBA Kitapevi, 1945.



# VİTRUVİUS VE KAZIM ÇEÇEN ÖRNEKLERİNDE SUYUN TAŞINMASI (AQUAM DUCERE)

**Araş. Gör. H. Şeyma Selbesoğlu\***

**Prof. Dr. Aytekin Çökelez\*\***

**Dr. Öğr. Üyesi Burak Barutçu\*\*\***

*(Aqua) est enim maxime necessaria et ad vitam et ad delectationes et ad usum cotidianum<sup>1</sup>. Vitruvius*

## ÖZ

Bu çalışmada klasik literatürde izlenebilen Roma su sistemlerinde görülen, hidrolik mühendisliğini müjdeleyen öncü teknolojilerin bilim ve teknoloji tarihi içerisinde takip edilmesi ve pratikte tarih boyunca değişikliklerinin izlenebilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla Latince orijinal metinler üze-

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi Anabilim Dalı, İstanbul - Türkiye, seyma.selbesoglu@itu.edu.tr

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Tarihi Anabilim Dalı, İstanbul - Türkiye, cokelez@itu.edu.tr

\*\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Yenilenebilir Enerji Anabilim Dalı, İstanbul - Türkiye, barutcub@itu.edu.tr

1 Öyle ki su, yaşamın, yaşamdan keyif almanın ve günlük ihtiyaçların en temel gereksinimidir. (Çev: H. Ş. Selbesoğlu)



rinden bazı teknik terim ve kavramların incelenmesinin konunun tarihsel ve teknik bütünlüğüne olan katkısı ortaya konulacaktır. Roma su yolları ve Osmanlı'ya tevarüs eden su sistemleri incelenirken Vitruvius'un De Architectura isimli eserinin 8.cildinin tamamı, Kazım Çeçen'in Roma Suyollarının En Uzununu isimli çalışması ve Frontinus'un De Aquis Urbis Romae kitapları incelenmiştir. Vitruvius'un Roma'da suyun taşınması konusunu dönemin mevcut teknolojilerini teknik ve teorik olarak bütüncül bir sistem içerisinde aktarmış olduğu, Çeçen'in ise kayda değer bir kısmı günümüze ulaşmış bulunan Roma su sistemlerini arkeolojik kanıtlar aracılığıyla fiziki olarak ortaya koyduğu görülmüştür. Bu minvalde konuyu teorik olarak ele alan Vitruvius ile Kazım Çeçen'in ortaya koyduğu fiziki kanıtların bir arada incelenmesi ile teknik ve tarihi bilginin birleştirilmesi, günümüze ulaşan su sistemlerinin kendi dönem özellikleri içerisinde değerlendirilebilmesini kolaylaştıracaktır. Vitruvius'ta karşımıza çıkan su terazisi, su sistemlerinde kullanımı ve su kemerlerinin inşasında geleneksel olarak kullanılmış olan malzeme bilgisinin, Kazım Çeçen'in araştırma verilerinden faydalanılarak pratikte uygulanış biçimleriyle doğrulanmasının mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Su sistemleri konusunda Antik dönemde yazılmış en kapsamlı kaynak olması nedeniyle Vitruvius'un De Architectura eseri seçilmiştir. Bu eserin konuyla ilgili cildinin detaylı incelenmesiyle, Kazım Çeçen'in günümüze tevarüs etmiş Roma su sistemleri hakkında ortaya koymuş olduğu geniş çalışmaların daha iyi anlaşılabilmesine katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Roma Su Yolları, Aqueduct, Su Kemerleri, Roman Waterway, Kazım Çeçen, Vitruvius, Frontinus.

## 1. Giriş

Su yolu anlamına gelen ve bugün literatürde kısaca su kemerlerini (aqueduct bridge) ifade etmek için de kullanılan Latince kökenli "aqueduct" kelimesi aqua ve ducere kelimelerinin birleşmesiyle meydana gelmiştir. Su anlamına gelen aqua ve sevk etmek, götürmek anlamlarında kullanılan ducere fiilinin isim hali olan ductum kelimelerinin bir araya geldiği aqueductus kelimesi

suyun sevkini işaret etmektedir. Dolayısıyla yalnızca su kemerlerini değil, suyun taşınabilmesi için kullanılan her türlü sistemi ifade etmektedir.

Suyun taşınması, Eski Yunan ve Roma uygarlıklarında kent organizasyonlarında en ciddi problemlerden biriydi. İmparatorluk dönemine gelindiğinde özellikle hamam gibi yapılar için oldukça yüksek miktarda su harcanması ve imparatorluk nüfusunun gitgide artması gibi sebeplerle suyun taşınması daha da önem kazanmıştır. Antik Roma, su taşımacılığı, taksimatı ve atık su yapılarıyla ünlüdür ve muhtemelen taşınan suyun miktarı bakımından antik dünyada benzersizdir. Yunan coğrafyacı ve filozof Strabo (*Στράβων*) Roma'da su sistemleri aracılığıyla şehre çok fazla su taşındığını yazmıştır. Nehirlerden su aktığını söyler fakat bu muhtemel surette su sistemlerini ifade etmektedir: “ τοσοῦτον δ' ἔστι τὸ εἰσαγωγίμιον ὕδωρ (hudor) διὰ τῶν ὑδραγωγίων (hidragogion) (...)”<sup>[1]</sup> Ayrıca hemen hemen her konutta bulunan sarnıçlardan ve bütün şehre yayılmış çeşmelerin varlığından bahsediyor olması, yalnızca nehirler aracılığıyla akan doğal suların değil, sistemli su yollarından bahsetmiş olması ihtimalini güçlendirmektedir. Yine antik yazarlardan Yaşlı Plinius, Roma'da suyun seviyelendirme, levelling, tekniğinin kullanılarak belirli bir seviyeye taşınmış olduğundan bahsetmiş ve bu şekilde yükseklik farkı olan bölgelerden suyun şehre taşınabildiğini bildirmiştir.<sup>[2]</sup>

Bu sistemlerdeki gelişmişlik düzeyi Roma mimarlığı ve mühendisliğinin bilgi ve teknolojisini de ortaya koymaktadır. Roma İmparatorluğu tarafından inşa edilen ve birçoğu günümüze kadar ulaşan su sistemleri antik dünyanın teknolojik harikaları arasında değerlendirilmektedir. Romalılar önce içme suyu kaynağı olarak Tiber Nehri'ni kullandılar, fakat artan nüfusla beraber atıkların kirlettiği su kaynakları yetersiz hale gelmeye başladı ve sudan uzağa doğru büyüyen şehir yerleşiminde suyun taşınması için daha büyük sistemler yapmak gerekli hale geldi. Su kemerleri de bu zorunlulukla ortaya çıkmıştır. Bilinen ilk su kemeri M.Ö 312 senesine tarihlenen Aqua Appia,

2 ὥστε ποταμοὺς διὰ τῆς πόλεως καὶ τῶν ὑπονόμων ρεῖν, ἅπασαν δὲ οἰκίαν σχεδὸν δεξαμενὰς καὶ σίφωνας. 5.3.7-8

Romalı kensor<sup>3</sup> Gaius Plautius Venox ve Appius Claudius Caecus tarafından inşa edilmiştir. Aqua Appia, şehir için günlük yaklaşık 73.000 metreküp su sağlama kapasitesine sahipti. Frontinus zamanına gelindiğinde dokuz su kemeri yapılmıştı. Kemerlerden geçen su, beton<sup>4</sup> kanallardan yavaşça inerek uzak kaynaklardan ve akarsulardan Roma şehrine taşındı. Romalı mühendislerin en ünlülerinden biri olan ve bugün hala Pamukkale'de bulunan antik kent içerisinde görülebilen Via Julia yolunun mühendisi olan Frontinus, MS.1.yüzyılın sonlarına tarihlenmektedir. Frontinus'un henüz Türkçe'ye çevrilmemiş olan De Aquis isimli kitabı, Roma su yolları ve su kemerleri hakkında verdiği bilgiler bakımından birincil kaynak niteliği taşımasıyla oldukça kıymetlidir. Frontinus, De Aquis Urbis Romae isimli eserinde Roma su yollarını, kaynaklarını ve isale hatlarını anlatmıştır. Ayrıca, su altyapılarında hangi hükümet zamanında ne gibi değişiklikler olduğunu detaylı olarak anlatması da tarihsel bütünlük içerisinde Roma'da su taşımacılığına dair genel bir resim sunmaktadır.

Başlıca birincil literatürün yanı sıra, ekseri olarak Roma su yollarının Doğu Roma İmparatorluğu'nun merkezi olan İstanbul şehrine hizmet edenlerini, burada bulunan su sistemlerinin Osmanlı dönemine geçiş süreçlerini ve Osmanlı döneminde geçirdikleri fiziki dönüşümleri ve eklemeleri literatürde en kapsamlı ortaya koymuş olan bilim insanı şüphesiz ki Türk Mühendis Prof. Dr. Kazım Çeçen olmuştur. Uluslararası literatürde konuyla ilgili yapılmış başlıca ikincil kaynakların neredeyse hepsi Kazım Çeçen'in çalışmalarına atıfta bulunmaktadır. Klasik literatürde izlenebilen Roma su yolları, su kemerleri ve hidrolik mühendisliğini müjdeleyen öncü teknolojik gelişmelerin kronolojik olarak takip edilebilmesi için, Vitruvius ve Fronti-

3 censor , öris, m. 1.: Romalı başkan, yönetici, eyalet başkanı, Roma sulh hakimi. Ayrıca en eski dönemlerden başlayarak kamu işleri, inşaatı ve onarımları ile ilgilenmişlerdir. Bkz: (Lewis, C. T., & Short, C. (1993). A Latin dictionary. Oxford: Clarendon Press.)

4 Roma betonu: Opus Caementicium, çoğunlukla taş ve tuğla kırıklarının kireç harcı veya pozzolona adı verilen volkanik bir taş ile karıştırılıp kalıba dökülmesiyle elde edilmiştir. Horasan harcı gibi çok yüksek ağırlıkları taşıma kabiliyeti olan bir harç olan bu betona benzer madde oldukça yüksek mukavemete sahiptir.



nus gibi başlıca birincil kaynakların incelenmesi, yanı sıra Kazım Çeçen'in çalışmalarında özellikle Roma su yolları ile ilgili özgün çıkarımların birincil kaynaklarda aktarılan bilgiyle paralel olarak araştırılması çalışmanın amacını ortaya koymaktadır. Latince orijinal metinler üzerinden yapılan bazı teknik terim ve kavramların incelenmesi ile konunun tarihsel ve teknik bütünlüğüne katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. Bu çalışmamızın ilerleyen süreçte daha geniş imkanlarla projelendirilmesi literatürdeki önemli bir boşluğu dolduracaktır.

## 2. Vitruvius, De Architectura

Roma su yolları hakkında Antik döneme ait başlıca kabul görmüş literatürde yer tutan isimlerden ikisi Marcus Vitruvius Pollio ve Sextus Julius Frontinus olarak karşımıza çıkmaktadır. Romalı askeri mühendis ve mimar olarak Vitruvius, De Architectura Libri Decem (Mimarlık Üzerine On Kitap) eseriyle antik dönemdeki teknik, mimari ve mühendislik alanında kullanılan teknolojiler ve yapı teknikleri hakkında oldukça detaylı ve derleyici bir eser ortaya koymuştur. Vitruvius, Helenistik kümülatif bilginin ve Roma geleneğinin hem sosyal (liberal) hem teknik bilgi anlamında eksiksiz bir panoramasını ortaya koymaktadır.[3] Kendinden evvel yazılmış fakat günümüze ulaşamamış bir çok Yunan ve Roma teorik ve teknik neşriyatın da bir nevi özeti vasfında bulunan Vitruvius'un De Architectura'sında geçen sosyal bilgi kavramı, asıl manasıyla artes<sup>5</sup> liberales dönemin bilgi anlayışıyla paralel olarak teknik ve sosyal bilimlere aynı potada eritebilen kapsayıcı bir humanitas anlayışına işaret etmektedir. Özgür (liberalis) olarak adlandırılmış olması özgür insan konseptiyle ilgilidir ve evrensel olarak insan zihninin özgürleşmesine işaret etmektedir.[4] Vitruvius, eserinde ideal mimar/mühendis kavramını da bu bağlamda açıklayarak, yalnızca teknik bir derleme olmanın ötesinde, aktaran, derleyen ve düşünen bir eser ortaya koyduğunu göstermektedir. Tüm bunların yanı sıra dönemin felsefi düşü-

5 Ars,artis, f.(zanaat, el sanatları, meslek, uğraş), L.T. Charlton, A Latin Dictionary. Founded on Andrews' edition of Freund's Latin dictionary. Revised, enlarged, Clarendon Press, 1879.

nüş biçimleri, matematik bilgisi ve sağlık anlayışlarıyla ilgili de okuyucuya ipuçları vermektedir.

Bizim bu çalışmamızda inceleyeceğimiz ve üzerinde ağırlıklı olarak duracağımız bölüm ise Vitruvius Pollio'nun yalnızca su, su kaynaklarının bulunması ve sınıflandırılması ve su sistemleri konusunu ele almış bulunduğu sekizinci kitaptır. Hem Roma'nın su kaynaklarını ve su yollarını hem de genel hidrolik mühendisliği tarihini doğru bir şekilde tartışabilmek bakımından, birincil kaynak olarak bugüne ulaşmış bulunan De Architectura'nın sekizinci bölümü oldukça önemlidir. Öyle ki Romalılar su yolları ve sistemleri konusunda ortaya koymuş oldukları ve bugünlere değin yaşayan teknolojileriyle tarihsel olarak göz ardı edilemeyecek bir konuma sahiptir. Sekizinci bölüme başlamadan hemen önce, Yedinci kitabının son paragrafında Vitruvius bir sonraki kitabın içeriğini aşağıdaki sözlerle müjdelemektedir:

*"in hoc oportere de inventionibus aquae, quasque habeat in locorum proprietatibus virtutes, quibusque rationibus ducatur, et quemadmodum ante probetur, scribere. Est enim maxime necessaria et ad vitam et ad delectationes et ad usum cotidianum."* [5]

*"Bir sonraki kitapta su konusunu ele alacağım; suyun olmadığı yerlerde nasıl su bulabileceğimizi, bunu ne şekilde nakledebileceğimizi, suyun sağlıklı ve yararlı olduğunu hangi vasıtalarla tecrübe edebileceğimizi açıklayacağım."* [6]

Sekizinci kitabın yedinci bölümü Su Kemerleri, Kuyular ve Sarnıçlara ayrılmıştır. Taşınacak olan kaynak sularının biriktirileceği su tanklarından suların taşınacağı topraktan ya da metalden boruların detaylarına, suların şehre taşınma ve dağıtımlarında oldukça önemli olan su sarnıçlarından, geniş vadilerde suyun sorunsuz bir şekilde yoluna devam edebiliyor olması için kullanılan ters sifon (karın) ve dirsek sistemlerine kadar birçok teknik ayrıntı anlatılmaktadır.

Sekizinci kitap, Yunan matematikçi, astronom ve filozof Miletuslu Thales'in su maddesiyle ilgili filozofik sisteminin izahıyla başlamaktadır. Ampirik

olarak doğanın gerçek bilgisine ulaşmayı amaçlayan Sokrates öncesi dönem filozoflarından olan Thales, kainatın değişmez ilk ilkesini (arkhé) arayan bir geleneğe mensuptur. Ayrıca, birincil kaynak bakımından antikçağ filozofları hakkında aktarımlarıyla literatürde yer etmiş olan Diogenes Laertios'un bildirdiğine göre bir yılın 365 gün olarak düzenlenmesinde ve yılın mevsimlere taksim edilmesinde öncü olmuştur.[7] Değişmeyen tek ilke, tek olanı, bütün varlıkların değişmez maddi ilkesini [8] akılcı ve ampirik yollarla arayan filozoflar, mitolojik bilgi arayışından deney yoluyla doğayı anlama ve kavrama anlayışına geçişi temsil etmektedirler.

Vitruvius da su sistemlerine geçmeden önce Thales'in düşüncelerine yer vermiştir. Thales' e göre, her şeyin başlangıcı sudur. Vitruvius, adeta su sistemlerini anlatabilmek için suyun önemini ve tüm fizikçilerin, din adamlarının ve filozofların ona verdiği değeri gözler önüne serdiği bir izinle girizgâh yapmıştır:

*“Fizikçiler, filozoflar ve rahiplerin tümü her şeyin suyun gücüne bağlı olduğuna inandıklarından, ben de, önceki yedi kitapta yapılanların kurallarının açıklanması gibi, bu kitapta da su bulma yöntemlerini ve suyun yörelerin özelliklerinden kaynaklanan özel yararlarını anlatmayı gerekli görüyorum. Çünkü su, yaşamın, mutluluğun ve güncel kullanımın temel gereksinimidir.” [9]*

Vitruvius, bu kitabını yedi bölüme ayırmış, ve yedinci bölümünde su kemerlerine yer vermiştir. Bundan önceki altı bölüm de su sistemleri ve su kaynakları bakımından konumuzla ilişkisi bakımından incelenmiştir. Birinci bölüm, de aquae inventionibus<sup>6</sup>, su kaynakları ve bu kaynakları tespit etme yöntemlerini içermektedir. Birinci maddede güneş doğmadan hemen önce toprağa uzanarak su kaynağı için gözlem yapmayı anlatmaktadır. Aşağıda bu yöntemle ilgili Giocondo'nun 1513 senesine tarihlenen De Architectura edisyonundaki çizim şekil-1'de görülmektedir. Yüzüstü olarak toprağa yatmanın başlıca amacı çeneyi sabitleyebilmektir; böylece görüş açısında

6 Suyun keşfi.



yükselme ya da alçalma olmayacak ve taranan alan boyunca sabit bir yükseklikte gözlem yapma şansı elde edilebilecektir. Bu sabit açı ile gözlemcinin, toprağın üzerinde buharlaşan su buharını tespit edebilmesi mümkün olmaktadır. Ancak bu gözlem için nemli bir hava önkoşulu bulunmaktadır.



*Şekil-1: Toprağa çene dayayarak çenenin sabitlenmesini sağladıktan sonra belirli bir yükseklikte sabit kalan görüş açısıyla topraktan yükselen su buharını gözlemleyerek su kaynaklarını tespit etme yöntemi, Vitruvius Pollio, De architectura libri decem, 1523.s.143.*

Vitruvius, bölümün ilerleyen kısımlarında toprak altında su ararken bölgenin jeomorfik özelliklerine göre araştırma yapılacak bölgenin tayin edilmesi hususunda detaylı bilgiler vermektedir. Kilden (creta), ince çakıldan (sabulone), kara topraktan (terra nigra), kaba çakıldan (sabulone masculo), ve kırmızı tüften (rubro saxo), oluşan farklı zeminlerde ne çeşit su bulunabileceğini, birikmiş olan suyun tahmini hacmini ve tatlı ya da tuzlu olma ihtimalini açıklamaktadır. Su kaynağı bulmaya elverişli dolayısıyla nem bakımından yoğun bölgelerde ince sazlar, yabani söğütler, kızıl ağaçlar, agnus castus ağaçları gibi bitkilerin yetişme ihtimalinin yüksek olması sebebiyle, bitki örtüsünün de araştırılmasının önemine vurgu yapmaktadır. Tüm şartlar sağlandığı takdirde uygulanması önerilen bir diğer araştırma metodu, kazılan bir çukurun içine güneş batmadan önce yağlanmış tunç ya da

kurşundan bir kap konularak gerçekleştirilir. İçerisi yağlanmış ve ters bir şekilde çukurun içerisine konulan kabın üzeri yapraklar ve dallarla örtülür. Sonraki gün bunu açtığınızda kabın içerisinde su ya da su damlacıkları tespit edilirse bu, bölgede su bulunduğu anlamına gelmektedir. Aynı denemede, çukurun içerisine konulan fırınlanmamış bir toprak kabın nemden ötürü ufalanmasıyla, yün yumağının su çekmesiyle veyahut fitili küçültülen ve yağla doldurularak yakılan bir kandilin çukur sonraki gün açıldığında sönmeye başladığına görülmesiyle de araştırma yapılan bölgede su kaynağı bulunduğu sonucuna ulaşılabilir.[9]

İkinci bölümde yağmur suyundan bahsedilmektedir. Yağmurun oluşum süreci, yağmur suyunun birikmesi ve iyi kaynaklar haline gelebildikleri bölgelerden bahsedilir. Üçüncü bölümde su kaynaklarının türlerinden, tat, koku ve muhteviyatlarından bahsedilmektedir. Bazı iyileştirici özelliğe sahip sıcak su kaynaklarına yer verilirken bu kaynaklardan kükürtlü olanların vücuttaki kötü salgıları ve kaslardaki ağrıları giderdiğinden söz edilir. Ayrıca metal madenlerinin bulunduğu bölgelerde bulunan su kaynaklarının kükürt, şap, asfalt gibi içeriklerinden dolayı zehirli olmaları ve vücutta yaptıkları etkiler açıklanmaktadır. Bu tip kaynaklardaki zararlı maddeler içilerek vücuda girdiğinde damarlardan yayılarak kas ve eklemlere ulaşır ve sertleştirir. Damar sertliğine ve şişmelerine sebep olur. Yüksek dozda alınması neticesinde de kramp ve gut hastalığına sebebiyet verebilmektedir. [10] Daha başkaca safra kesesindeki taşları eriten bazı kaynak sularından, sıvı asfalt içeriği sayesinde inşa malzemesi tedariği için kullanılan sulara kadar birçok bilgiye yer verilmiştir. Vitruvius anlattığı bu bilgilerin kaynağı hakkında detaylı bilgi vermektedir:

*“Bunlardan bazılarını kendim gördüm, diğerlerini Yunan kitaplarında yazılı buldum; bu yazıların yazarları, Theophrastus, Timaeus, Posidonius, Hegesias, Herodotus, Aristides ve Metrodorus’tur (...) Onların araştırmalarını izleyerek, bu kitapta değişik su türleri üzerine gerekli gördüklerimi, insanların bu anlatılanlardan yararlanıp kentlere ve kasabalara sukemerleri ile götürebilecekleri suyun bulunduğu kaynakları daha kolaylıkla seçebilmeleri için yazdım.” [10]*

Vitruvius, beşinci bölümde<sup>7</sup>, De aquarum experimentis<sup>8</sup> su kaynaklarının açığa çıkarıldıktan sonra hangi yöntemlerle teste tabi tutulabileceğini ortaya koyduktan sonra, altıncı bölümde, de librationibus aquarum et instrumentis ad hunc usum<sup>9</sup>, terazileme yöntemi ve terazileme araçlarından bahsetmektedir. Vitruvius, terazileme/nivelman için kullanılan aletleri şekil-2'de görüldüğü gibi üç sınıfta incelemektedir; Dioptra, Chorobates, Su Terazisi (libra aquaria). Libra aquaria, su terazisi, klasik literatürde Vitruvius ve Frontinus gibi yazarlarda karşımıza çıkmaktadır. Özellikle su sistemlerinden ve kemerlerinden bahsetmiş olan Frontinus'un Roma su kemerleri hakkında yazmış olduğu kitabında su terazileri ve terazileme yöntemiyle alakalı yazılanlar, kemerlerin istenilen yükseklikle yapılabilmesi için gereken terazileme bilgisine (ars librandi) Frontinus'un kendi çağından daha önceki zamanlarda<sup>10</sup> henüz erişilememiş olduğunu ifade etmektedir:

*“sed veteres humiliore directura perduxerunt, sive nondum ad subtile explorata arte librandi, sed quia ex industria infra terram aquas mergebant.” [11]*

*“Fakat eskiler, su kemerlerinin yüksekliklerini ya terazileme sanatını henüz tam olarak geliştiremediklerinden ya da (su kemerlerini) kasten yere yakın yaptıkları için, hatlarını daha düşük bir kotta yerleştirdiler.”<sup>11</sup>*

7 Makalemizde başvurulan Türkçe çevirilerde dördüncü bölüm olarak geçmektedir.

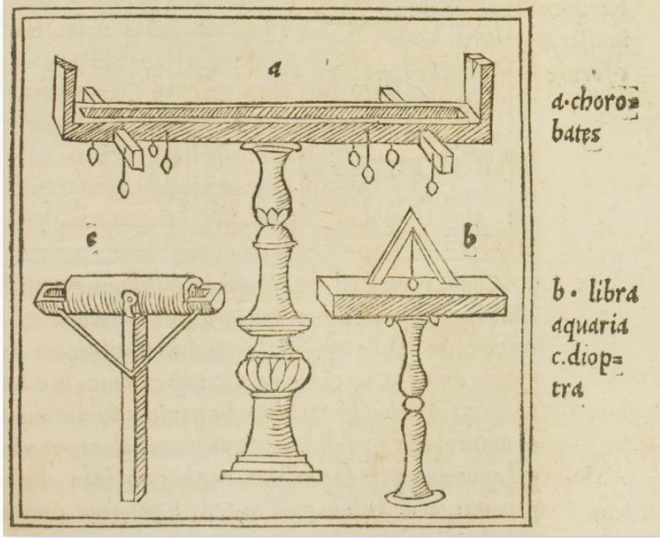
8 Suyun test edilmesi hakkında.

9 Suyun tesviyesi ve aletleri hakkında.

10 Tarihçi Cornelius Tacitus, doğum yılı net olarak bilinmeyen Frontinus'un milattan sonra 70 senesinde Praetor Urbanus (şehir praetoru: Roma meclisi tarafından seçilen yürütme memuru) olduğunu bildirmektedir: “ (...) quem Julius Frontinus praetor urbanus vocaverat (...) ” [29]

11 Çeviri; H. Ş. Selbesoğlu.





Şekil-2: Chorobates,  
Libra Aquaria ve  
Dioptra aletlerinin  
çizimleri, Vitruvius  
Pollio, *De architectura  
libri decem*, 1523. s.153.

Su sistemlerinde kullanılan su terazileri kurulumdaki basıncın sınırlandırılmasına, aşırı basıncın engellenmesine, künkler içerisinde suyun akmasına engel olacak hava birikiminin önlenmesine yardımcı olur. Bu sebeple su terazileri özellikle künklerin basınç altında çalıştığı bölgelerde inşa edilir. Dolayısıyla ağırlıklı olarak galeri ve kanallarda basınçtan yararlanmadan (açık sistem) açık kanallarda iletilen su için su terazileri görülmemektedir. Yani Çeçen'in belirttiği üzere, serbest galerilerde ve künklerde su terazisi kullanımına gerek yoktur.[12] Bugün de özellikle arazi ölçümü ve haritacılık literatüründen aşına olduğumuz terazileme ya da diğer adıyla nivelmanın antik çağ kullanımı hakkında birçok teori bulunmasının yanı sıra detaylı açıklaması ve kullanım pratiğine dair kesin bir bilgi günümüze ulaşmamıştır. Vitruvius, su sistemlerinin inşasında su terazisinin kullanımını hakkında detay vermemişse de, Çeçen'in ifadeleri aracılığıyla Roma su yollarında açık borularla taşınan sistemde su terazisinin kullanımına teknik bakımdan ihtiyaç olmadığı anlaşılmaktadır. Vitruvius, su terazisini detaylı olarak incelememiş fakat su terazisini dioptra ile birlikte chorobates aletiyle kıyaslamış, chorobatesin su terazilerine ve dioptralara kıyasla daha hassas ölçüm yapabildiğinden bahsetmiştir.[9] Chorobates aletini ise daha detaylı bir şekilde tasvir

ettiğini görmek mümkündür. Uzunluğu yaklaşık yirmi ayak olan düz bir tahta parçasının iki ucunda dikey biçimde demontabil ayaklar bulunurken, bu ayaklar ile ana parça arasında da menteşelerle tutturulmuş çapraz ahşap kirişler bulunmaktadır. *Surveying Instruments of Greece and Rome*<sup>12</sup> isimli kitabıyla klasik literatür ile deneysel bilimin çok geniş kapsamlı bir örneğini ortaya koymuş olan M. J. T. Lewis, her ne kadar Vitruvius tarafından roma su kemerlerini seviyelendirmek için başlıca ölçüm aleti olduğu iddia edilmişse de chorobatesin böyle bir amaç için oldukça az özellikli basit bir ölçüm aleti olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Vitruvius'un, kitabında chorobates aletinden bahsettiği bölümlerde yine Lewis'in de dikkat çekmek istediği gibi yaklaşık iki yüzyıl önce Philo tarafından seviyelendirme için kullanıldığı bilinen kalibre edilmiş bir ölçüm değneğine atıfta bulunmamış olması da dikkat çekicidir. [13] Nitekim, Vitruvius'un *Libra Aquaria* olarak adlandırmış olduğu basit su terazileri de dahil olmak üzere seviyelendirme aletlerinin hepsinin hizmet ettiği temel nokta belirli iki ya da daha fazla nokta arasındaki yükseklik farklarının tespiti. Dolayısıyla mimarlık tarihi bakımından olduğu kadar kartografya ve topografya tarihi bakımından da önemli olması sebebiyle chorobates de oldukça ilgi çekici bir antik çağ aleti olarak karşımıza çıkmaktadır.

Vitruvius devam eden kısımda chorobates'in kullanımını detaylı olarak anlatmakta ve ardından Arkhimedes bilgisine göre bu yöntemle doğru bir seviye tespiti yapılamayacağı düşüncesinin oluşabileceğini söylemektedir. Arkhimedes'e göre suyun yatay durmayacağı, dünyanın merkeziyle ortak küresel bir şekil alacağı bilgisine dayanarak chorobates'in çalışmayacağını düşünmek ise Vitruvius'a göre hatalıdır. Çünkü chorobates'in çalışma prensibine göre seviyelendirme için önemli olan su ortaya doğru küresel ya da kavisli bir biçimde yükselecek olsa dahi suyun dengede olan chorobatesin her iki ucunda eşit miktarda yükselecek olmasıdır.[6]

Vitruvius *De Architectura*'nın su ile ilgili kitabının yedinci ve son bölümünü, *Quot modis ducantur aquae*<sup>13</sup>, Su kemerleri, Kuyular ve Sarnıçlara ayırmış-

12 Antik Yunan ve Roma'da Ölçüm Aletleri.

13 Suyun taşınma yolları.

tır. Suyun şehir merkezinden daha uzak bölgelerden şehre taşınması için üç temel yöntem kullanıldığı görülmektedir. Taştan yapılmış açık tip kanallarla (canales structiles<sup>14</sup>), kurşun borularla (fistulis plumbeis) veya pişmiş topraktan borularla (tubulis fictilibus) suyun farklı taşınma tekniklerinden bahsetmektedir. Su eğer açık kanallar aracılığıyla taşınacaksa yapı son derece sağlam olmalıdır, kanal yatağının eğimi de her yüz ayak uzunlukta (centenos pedes) yarım ayak ölçüden (sicilicus: ¼ inç) az olmamalıdır. Ayrıca kemerler aracılığıyla şehir surlarına ulaşacak olan suyun depolanması için bir ana sarnıç ve bu sarnıca bağlı üç bölmeli bir dağıtım tankı olmalıdır. Şehir surları ile şehrin uzağında bulunan su kaynağı arasında dağlar bulunuyorsa, yeraltı tünelleri kazılması ve eğimin kullanımıyla şehir surlarıyla aynı seviyeye ulaştırılmalıdır. Yeraltı tüneline taşınacak olan su kurşundan borular aracılığıyla aktarılacaksa, suyun bulunduğu kaynağa bir sarnıç inşa edilir. Boruların ölçüleri su miktarına göre belirlenmektedir. Bu kurşun boruların isimleri de yapılmış oldukları levhaların henüz silindirik hale getirilmeden önceki parmak cinsinden ölçülerine dayanmaktadır. Örneğin; bir kurşun levhanın genişliği elli parmak ise, digitorum quinquaginta, o levhadan imal edilen boruya elli parmaklık boru, quinquaginta, ismi verilmiştir.

Ayrıca bu tip su sistemlerinde kaynağın yatağı tüften ya da kayadan ise kanal doğrudan yatağa açılırken, yatak toprak ise suyun taşındığı yeraltı tüneline üzerine taştan yan duvarlar inşa edilmesi ve hava bacalarıyla desteklenmesi gerekmektedir. Açık tip borularla suyun taşınmasında suyun eğiminin değişen topografik şartlar altında isale hattı boyunca belirli seviyede tutulabilmesi güçlüğünün yanı sıra açık olan suyun kolay kirlenmesi problemi de bulunmaktadır. Daha ziyade Anadolu'da rastlanan bir başka basınçsız boru çeşidi de ahşap pöhrek denilen ve ağaçların içleri oyularak elde edilen birbirine geçmeli borulardır.[14] Su kemerleri ve su taşıyan sis-

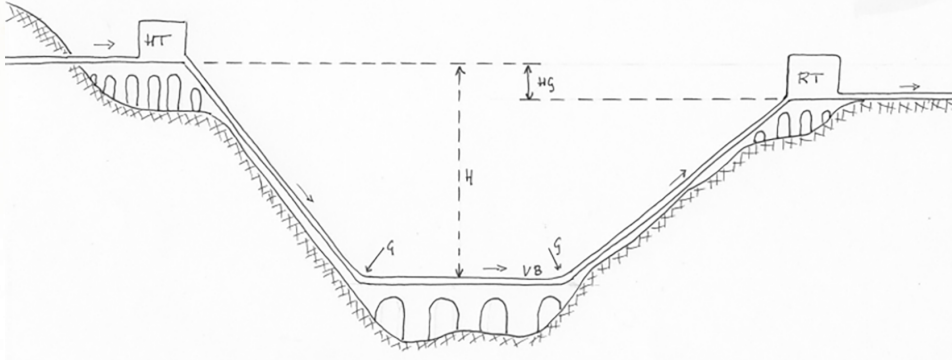
14 Structiles için C. T. Lewis A Latin Dictionary'de [30] 'caementum' dan inşa edilmiş anlamı verilmiştir. Caementum ya da caementa, bugün bildiğimiz çimento kelimesinin etimolojik olarak dayandığı Latince isimdir. O dönem içinse ifade ettiği şey, bugün Roma harcı olarak tanıdığımız fakat hala karışım oranları tam olarak çözülememiş bulunan inşaat malzemesidir.



temlerde ise suyun uzak mesafelerden getirilmesi ve bu mesafelerde karşılaşılan yükseklik değişimleri sebebiyle basınca ihtiyaç duyulmuş ve böylece yaygın olarak kapalı boru sistemleri kullanılmıştır. Kapalı tip borularda da daha farklı problemler karşımıza çıkmaktadır. Roma'da kapalı tip boruların yapıldıkları en yaygın malzemeler kurşun ve pişirilmiş topraktır.

Su şehir merkezine kapalı borular aracılığıyla taşınırken de bazı problemler görülmektedir, bu problemler için de Vitruvius bazı çözümlere yer vermiştir. Suyun taşınması esnasında ortaya çıkan birikinti, tortu problemlerinin ortadan kaldırılabilmeleri için alınan en yaygın önlemlerden bir tanesi taş ya da betondan inşa edilen dikdörtgen formundaki çöktürme tanklarının kullanımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Kapalı boruların içinde oluşan basınç yani spiritus ve tortular kurşun malzemedeki borularda ek yerlerinde, toprak borularda ise mukavemeti düşük noktalarda çatlamalara neden olabilir. Zeminine paralel bir hat üzerinde veya hafif bir eğimle konumlanan borular oluşan basınçtan çok etkilenmese de dikey veya dikeye yakın borularda patlama tehlikesi oldukça yüksektir.[15] Vitruvius, bu problem için dikey araziden inen suyun yere paralel ilerleyebilmesi için alçak seviyede inşa edilecek yapılarından(substructio) bahsetmektedir. Vitruvius, substructio olarak adlandırdığı sistem altyapısından bahsederken, su yolunun üzerlerinden geçtiği taş duvarları, sıra kemerleri, arcuationes, veya köprüleri kastetmektedir.[16]

Fakat suyun taşınacağı güzergahta bulunan vadiler çok geniş ise substructio olarak nitelendirilen altyapı sistemleri seviyenin korunmasında yeterli olmayacağından Vitruvius'un venter olarak adlandırmış olduğu şekil-3'te görünen sistemin kullanıldığı görülmektedir. Ters-sifon ya da karın olarak adlandırılan, Grekçe *κοιλία* denilen Latince'de ise venter olarak aktarılan ve vadilerin aşılmasında su kemerlerine alternatif olarak kullanılmış olan bir sistemdir. Ancak bazen su kemeri ile beraber kullanılarak kemerin yüksekliğinin azaltılması yoluyla ekonomi yapmaya olanak verdiği de bilinmektedir.



Şekil-3: Venter (karın/ters-sifon),

<http://www.romanaqueducts.info/siphons/siphons.htm>: 10.03.2022

Vitruvius bu problemin ikincil bir çözümü için Romalılar tarafından kullanılan bir başka önlemden bahsetmektedir, fakat hem orijinal metnin değişmiş olması hem de klasik dilde kullanılmış bir kavramın karşılığının günümüzde tam olarak anlaşılammış olması sebebiyle bu sistem tam olarak açıklanamamıştır. Vitruvius, “spiritus” kuvvetini hafifletmek için -u şeklindeki boruya bir “collivaria” takılması gerektiğini ifade etmiştir.

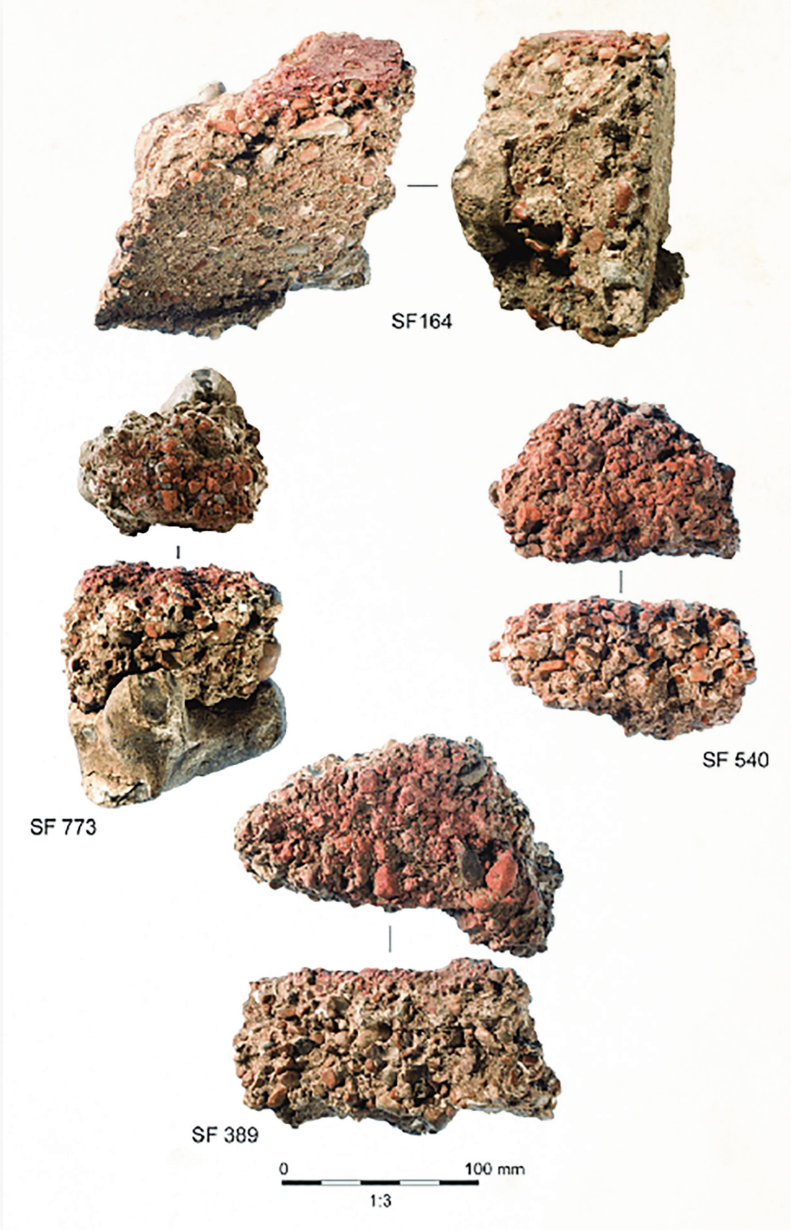
Günümüz Fransa’sının Lyon şehrinde Galya’da, Colonia Copia Claudia Augusta Lugdunum Antik Kentinde bulunan ve Yzeron olarak da adlandırılan Craponne Su Kemerı ya da Tourillon De Craponne’da Vitruvius’un De Architecture’da bahsetmiş olduğu “collivaria” sisteminin bir örneği olduğu düşünülmektedir. Vitruvius’a göre su yollarında kullanılan ters sifonlarda her bir ters-sifonun mutlaka bir çıkış havzası-su çukuru (exit-basin), bir baş tankı (head-tank) ve vadinin dibinde bir köprü sifonu bulunmaktadır. Farklı örneklerde görülen helenistik ters-sifon sistemi tek borulu iken, Craponne’da kurşun (plumbum) malzemeden yapılmış birbirine paralel birden fazla su borusu olduğu görülmektedir. Augustus döneminde inşa edildiği bilinen Craponne Su Kemerı, muhtemelen yine ters-sifon sistemlerini kullanan ve oldukça dik eğimli arazilerden aşan bir su yolunu içeren Brevenne Su Kemerı ile birleşmektedir. Brevenne Su Kemerı, inşası MS.1. yüzyılın or-

talesına tarihlenen 66 km uzunluğunda oldukça büyük bir kurulumun bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Fransa'nın Lyon dağlarından çıkan ve ilk kırk kilometre boyunca temeli toprağa oturan kemer, Brevenne Vadisi'ni takip eder ve yaklaşık olarak on iki kilometre sonra, ara havzaları toplamak için artırılmış bir enine kesit görülmektedir. Dört ayrı noktada kısa mesafelerde önemli yükseklik değişiklikleri ölçülmektedir. Courzieu' da 200 metreden daha kısa bir mesafede 44 metreye düşmektedir, ardından Chevinay'da 300 metrede 87 metrelik bir düşüş görülmektedir. Akarsu eğiminin aşağı yönde olduğu yerlerde muhtemelen enerji kaybının minimum seviyeye indirilmesini amaçlayan küçük havuzlar bulunmaktadır. Ayrıca su akışını kontrol etmek için inşa edilen bu küçük havuzlar su ile taşınan kum ve çakılların birikmesi için de bir alan oluşturmaktadır.[17]

Vitruvius, ilgili bölümün son kısmında su kemerlerinin inşasında kullanılacak malzemeler hususundan da bahsetmiştir. Özellikle Roma su kemerlerinde kullanılmış olan opus signinum'dan bahsetmektedir. Kazım Çeçen, makalemizde özellikle yer verilmiş olan Vize-İstanbul su hattında bulunan su kemerlerini incelediği eserinde, Vitruvius'a da atıfta bulunmuştur. Çeçen, Vitruvius'un da bahsetmiş olduğu opus signinum, yani horasan harcının Lamprecht tarafından Opus Caementitium isimli çalışmasında bildirilen tanımına yer vermektedir:

“Opus caementicium ile yapılan yapılarda eğer dış yüzey muntazam olmayan taşlarla örülmüş ise opus incertum, bir ağ şeklinde ise opus reticulatum, tuğla ile örülmüş ise opus testaceum, tuğla ve taşlarla örülmüş ise opus mixtum, su ile temasta olan hazne gibi yapılarda ise, çok katlı sıva yapılarak izolasyon sağlanır, buna opus signinum denir. Bugünkü beton çimento, agrega ve suyun karıştırılması ile elde edilir.” [18]





Şekil-4: Kırık Opus Signinum Parçaları, fotoğraf, Sarah Lamber-Gates. [19]

Kazım Çeçen, bahsi geçen Vize-İstanbul hattına bağlı bulunan ve bugün izleri tamamen kaybolmuş ya da henüz tespit edilememiş tahmini 15-20 kemer bulunduğunu ifade etmekte ve bu kaybın sebeplerinden bir tanesinin opus signinum yerine opus caementicium kullanımı olduğunu bildirmektedir. Çeçen'in araştırmaları neticesinde, Istrancalar'dan gelen su yolu üzerinde opus caementicium kullanılarak inşa edilmiş bulunan su kemerlerinin hemen hepsi yıkılmıştır. Dolayısıyla, Vitruvius'un nemli ve su ile temasta bulunacak türden mimari yapılar için önermiş olduğu opus signinum malzemesinin kullanımının önemi hususunda, Çeçen, yapılan uygulamalar üzerinde inceleyerek aynı sonuca ulaşmış görünmektedir. [18]

### 3. Kazım Çeçen

Kazım Çeçen, 1919 senesinde Elazığ'da doğmuş ve Cumhuriyetin ilk yıllarında yürütülen bilim insanı yetiştirme politikası doğrultusunda burslu olarak gönderilmiş olduğu Almanya'da Berlin Teknik Üniversitesi'ndeki eğitimini 1943 senesinde tamamlamıştır. Türkiye'ye döndükten sonra İstanbul Teknik Üniversitesi'nde İnşaat Fakültesi Hidrolik ve Su Kuvvetleri Kürsüsü'nde asistanlık görevine başlamış, 1949 yılında doçent ve 1960 yılında profesör ünvanlarını almıştır.[20] 1967 yılında Deutsche Wasserwirtschaft und Wasserkraftverband zu Berlin e.V. tarafından "Gotthilf Hagen" madalyasına, 1976'da TÜBİTAK tarafından bilim ödülüne layık görülmüştür.[21] 1963 yılından emekli oluncaya dek kürsü başkanlığı görevini icra etmiş olan Kazım Çeçen, İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğü'ne bağlı bulunan Su ve Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Uygulama/Araştırma Merkezi ve Bilim ve Teknoloji Tarihi Araştırma Merkezleri'ni kurmuştur. Kendisi hidrolik mühendisi olmasının yanı sıra, bilim tarihine duyduğu ilgi ve vermiş olduğu önem neticesinde 1979 senesinde kurulan İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi Enstitüsü'nün kuruluşuna bizzat vesile olmuştur. Kuruluşundan bir yıl sonra yapılan revizyon çalışmalarıyla araştırma merkezine dönüştürülmüş olan enstitünün kurulmasının başlıca amaçları arasında Türk-İslam medeniyetlerindeki bilim ve teknoloji tarihinin çalışılabilmesi için verimli bir ortam yaratmak olmuştur. Bu gaye doğrultusunda Türk-İslam medeni-

yetlerinde bilim ve teknoloji alanında yapılmış çalışmalarla alakalı bilgi ve belgelerin toplanması, bu konudaki birincil kaynakların ortaya koyulması, deşifre edilmesi ve böylece Batı medeniyetleri karşısında Türk-İslam medeniyetlerinin bilim ve teknoloji alanında edindiği yerin tüm gerçekliğiyle ve orijinal veriler aracılığıyla ortaya koyulmasının mümkün olması planlanmıştır. İTÜ Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi bu hedefler doğrultusunda Türkiye’de bulunan kütüphane, müze gibi kurumlardaki matematik, geometri, fizik, kimya, astronomi, tıp gibi fenni bilimler ve teknolojik gelişmelerin tarihini aydınlatacak el yazmalarının tespiti ve literatüre kazandırılması çalışmalarına başlamışsa da bu çalışmalar ne yazık ki araştırmacı yetersizliğiyle devamlı olamamıştır. Kazım Çeçen’in bu süreçte emekliliğine değin bilhassa üzerinde durduğu, İTÜ’de bir Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi kurulması hedefi için başlangıçta İTÜ bünyesinde bulunan önemli aletlerin bir araya getirilmesi planlanmış, ancak müzenin kuruluşu gerçekleştirilememiştir.[17] Kazım Çeçen, İTÜ bünyesinde bulunan bilimsel aletlerle ilgili, İTÜ’nün Mühendishane-i Berrî-i Hümayun zamanında III.Selim tarafından mühendishanenin gelişimi için Avrupa’dan getirilen çok sayıda eser ve bilimsel alete atıfta bulunmuş, bu aletler arasında 1216 senesine tarihlenen Sevilla menşeli Mehmet bin Fütuh usturlabı ve Etalon Arşın gibi kıymetli aletlerin varlığından bahsetmiştir. [22]

Kazım Çeçen, hem Hidrolik alanında oldukça önemli çalışmalar yapmış hem de Bilim ve Teknoloji Tarihi bakımından literatürde oldukça önemli çalışmalara imza atmıştır. Roma, Bizans ve Osmanlı dönemlerinde yapılmış, süregelmış, restore edilerek günümüze ulaşmış su yolları ve sistemleriyle alakalı özgün çalışmaları Türk Bilim Tarihi bakımından oldukça önemlidir. Her ne kadar Batılı yazarlar tarafından sahip çıkılmışsa da coğrafyamızda bulunmaları hasebiyle Türk-İslam medeniyetinin Bilim ve Teknoloji Tarihi bakımından oldukça kıymetli birçok su tesisinin gerçek tarihini ortaya koymak için önemli kanıtları derlemiş, yaptığı rölöve çalışmalarıyla birlikte ekseri olarak Osmanlı su tesislerini ve buna içkin olarak Roma su tesislerini ortaya koymuştur. Roma su yollarının en uzununu olan Istranca dağlarından gelen isale hattının Romalıların bütün dünyada yaptığı isale hatlarının en

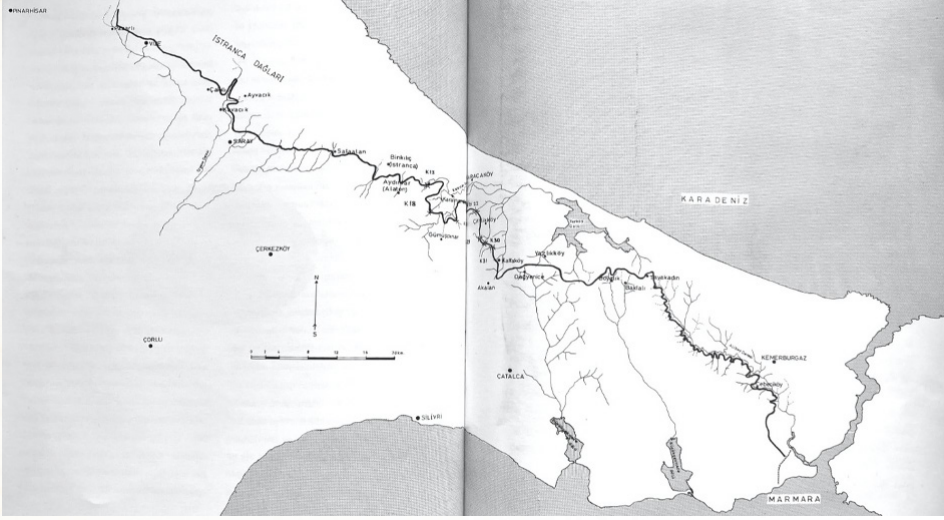


uzunundan iki buçuk kat daha uzun olduğunu ortaya koymuş ve Istranca su yolu hakkında çok geniş kapsamlı bir çalışma ortaya koymuştur.[23] Bahsi geçen Vize- İstanbul isale hattının Roma su yollarının en uzun olduğunu ortaya koymuş olan Çeçen'den sonra gelen araştırmacıların aynı isale hattını uzaktan algılama gibi teknolojilerle ölçmüş olduğu özgün çalışmalar incelenmiş fakat metnin özlüğü bakımından bunlara yer verilmemiştir.[24] Literatürde konuyla ilgili başlıca çalışmaların neredeyse hepsi Kazım Çeçen'e atıfta bulunmaktadır. Dolayısıyla İstanbul'da Antik Roma döneminde yapılan ve çoğunluğu Doğu Roma İmparatorluğu döneminde restore edilerek kullanımına devam edilen su sistemlerini; su yollarını, kanalları, su kemerlerini, kuyuları, su taşıntı ve toplama havuzlarını, sarnıçları ve hamamları görmek için Kazım Çeçen'in çalışmaları oldukça aydınlatıcı görünmektedir.

Çeçen'in su sistemleriyle ilgili literatüre kazandırmış olduğu başlıca eserleri arasında İstanbul'da Osmanlı Devrindeki Su Tesisleri, İstanbul'un Osmanlı Dönemi Suyolları, Süleymaniye Suyolları, Üsküdar Suları, Halkalı Suları, Mimar Sinan ve Kırkçeşme Tesisleri, Taksim ve Hamidiye Suları, Sinan's Water Supply System in Istanbul, II. Bayezid Suyolu Haritaları, Topkapı Sarayı'na Su Sağlayan İsale Hatları ve Roma Suyollarının En Uzununu gibi başlıcaları bulunmaktadır. Özellikle, Valens/Bozdoğan Su Kemeri, İstanbul-Vize isale hattı ve Kırkçeşme su tesisi Çeçen'in başlıca üzerinde durmuş olduğu konular arasındadır. Yanı sıra Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi içerisinde Bent, Büyük Bent, Ayvat Bendi, Elmalı Bendi, Halkalı Suları, Hamidiye Suyu, Kırkçeşme Suları, Maksem, Moğlova Kemeri, Taksim Suları, Üsküdar Suları gibi su ve su sistemleriyle ilgili birçok maddenin yazarıdır. Ayrıca farklı alanlarda usturlap ve harita ve çeşitli külliyelere ait maddelerin de yazarlığını üstlenmiştir. Halil İncalık, Doğu Roma İmparatorluğu'nun son yüzyılında harap hale gelen su yollarının II. Mehmed tarafından restore ve yenilemeleri yaptırılmak suretiyle yeniden kullanılmaya başlandığını ve bu çalışmaların ekseri olarak şehre daha yakın olan Halkalı Deresi civarında ağırlık kazandığı ifade etmektedir. Artan nüfusun bir sonucu olarak şehirden daha uzak bölgelerde su kaynaklarına duyulan ihtiyaç İncalık'ın ifadeyle II.Bayezid ve Kanûnî Sultan Süleyman zamanında artış göstermiştir.

Osmanlılar, Roma ve Bizans dönemlerinden o güne değin kullanılagelmiş bazı hidrolojik teknikleri kendi sistemleriyle birleştirerek oldukça iyi işleyen bir su sistemine sahip oldular. [23]

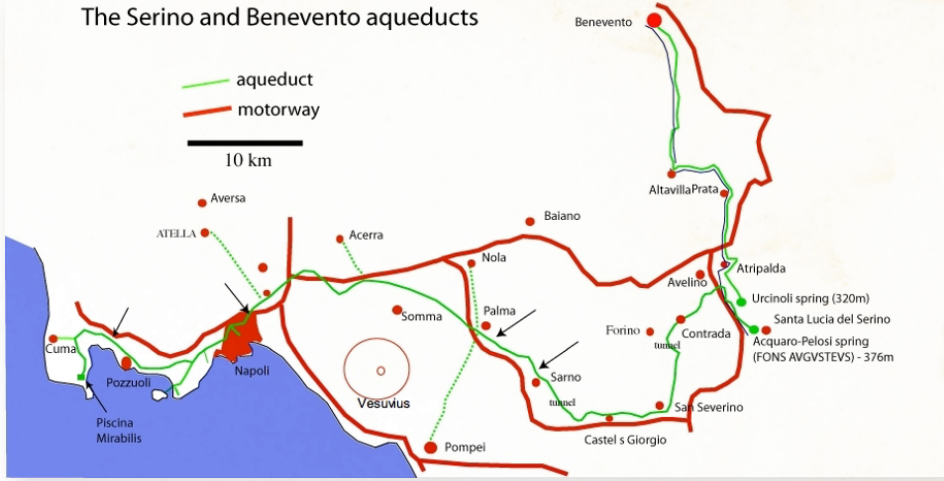
Roma geleneğinden miras kalan su taşıma sistemleri hakkında son 100 yılda literatürde birçok değerli çalışma yapılmıştır. Hem Antik Yunan hem de Antik Roma kentleri için uygulanabilecek olan bu araştırmada, su yapılarının belirli dönemlerde inşa edildikten sonra takip eden dönemlerde onarılması, restore edilmesi, eklemelere maruz kalması, yıkılmış olması gibi problemlerden dolayı belirli bir kronoloji takip etmek güçlüğü bulunmaktadır. Bu araştırmalar için yoğun malzemeye sahip olan bölgeleri İstanbul, Roma, Atina, Bergama, Lyon, Kartaca ve Kayseri olarak saymak mümkündür. Bu konuda Çeçen'in de atıfta bulunmuş olduğu Trevor Hodge' ait Roman Aqueducts & Water Supply eseri genel bir biyografi olarak önemlidir. İstanbul özelinde ise klasik arkeolog John Peter Oleson'un [26] kitap incelemesinde belirtmiş olduğu gibi uluslararası literatür genelinde, Çeçen'in Roma Suyollarının En Uzununu (The Longest Roman Water Supply Line) adlı çalışması ve James Crow ve ekip arkadaşlarının The Water Supply of Byzantine Constantinople [27] isimli çok yazarlı çalışması başlıca önemli başvuru kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır. Crow' un çalışması İstanbul'da bulunan Roma su sistemleri başlığı altında Valens ve Hadrian Su Kemerlerini, Kırklareli'nin Vize ilçesinden başlayan isale hattının geçtiği Ballıgerme, Kurşunlugerme, Büyükgerme, Keçiğerme ve Kumarlıdere ve Talas Su Kemerlerini kapsamaktadır. Bu kemerlerin bağlandığı Istranca dağlarından gelen suyu şehre taşıyan isale hattı, Roma su yollarının en uzununu olma özelliğiyle önemlidir. Istranca'dan gelen isale hattının Roma su yollarının en uzununu olduğu bilgisini ortaya çıkaran ve kanıtlayan kişi Çeçen olmuştur. Konuyla alakalı çalışmaların büyük bir çoğunluğunda olduğu gibi Crow'un çalışmasında da bu konuyla alakalı bilgilerin büyük bir kısmı Çeçen'e atıfta bulunmaktadır.



*Şekil-4: Istanca Dağları'ndan Gelen İsale Hattı, Kazım Çeçen.[10]*

Istanca dağlarından gelen ve Konstantinus tarafından yapımına başlandırıldığı düşünülmekte olan söz konusu en uzun Roma isale hattının şehir merkezine giriş yerini tam olarak bilmek İstanbul'un etrafına beşinci yüzyılın başlarında inşa edildiği tahmin edilen surların büyük bir bölümü yıkılmış ya da devrilmiş olduğu için arkeolojik kazı yapmadan mümkün değildir. Osmanlı döneminde yapılan ya da eklenen su yollarının bu hattın şehre giriş yerinin belirlenebilmesi açısından önemlidir. Çeçen, bu konuda bulunan teori ve ihtimalleri ortaya koymuşsa da kesin olarak bilmenin mümkün olmayacağını bildirmiştir.[28] Istanca'dan gelen Vize-İstanbul isale hattı, Napoli'de en büyük ve en karmaşık su sistemlerinden bir tanesi olan Termino-Tuoro dağlarından gelen ve şekil-5'te görülebilen Aqua Augusta, Serino hattı üzerinden, ve Batı Avrupa'nın en uzun su yollarından bir tanesi olan Nettersheim bölgesinden Köln'e su taşıyan hattan daha uzundur.





Şekil-5: Serino/Aqua Augusta isale hattına genel bakış.[10]

Istranca dağlarından İstanbul'a uzanan isale hattının Kırklareli ilinin Vize ilçesinin batı yönünde 6 kilometre uzaklıkta bulunan Pazarlı köyü yakınlarında başladığı düşünülmektedir. Pazarlıda bulunan kalıntılar ile Vize arasında bağlantı olmadığı da düşünülmekle birlikte bağlantı hattında tek gözlü kemerlerin kalıntıları tespit edilmiştir. Tamamen yıkılmamış üç kemerden bir tanesi Çatalca bölgesinde bulunan Ballıgerme Su Kemeridir, isale hattının en büyük kemeri ise Kurşunlugerme Kemeridir. Arada Karamandere'nin sağ sahilinden önce kuzey yönüne doğru, ardından 130 metre seviyelendirme eğrisini izleyerek, yan dereleri dolaşarak veya küçük kemerler üzerinden dereleri geçerek Talas Su Kemerine ulaşır. Talas Kemerleri olarak da geçen su kemeri 30 metre ara ile iki kemerden oluşmaktadır. Ardından Kumarlıdere mevkinde kadar üçü de iki katlı olan Büyükgerme Kemer, Keçigerme Kemer ve Kumarlıdere Kemer bulunmektedir. Kumarlıdere mevkiden İstanbul'a kadar başka büyük su kemeri kalıntısına rastlanmamıştır. Kumarlıdere'den Kalfaköy'e doğru isale hattı boyunca devam ederken bugün yerinde bulunmayan açıklığı daha küçük olan kemerler vasıtasıyla Kaşıkçı, Karlıpınar ve Ayazma Dereleri'ni geçer. Bu dereler üzerinde bulunan kemerlere ait temel taşlarının kalıntıları görülebilmektedir. İsale

hattı sırasıyla Dağyenice ve Tayakadın köyü ile Edirnekapı arasındaki bölgede bulunan Alibey Deresi üzerinden Haliç'in batısından Edirnekapı yakınlarına ulaşıp Büyükkemer Deresi üzerindeki bugün hala tamamı yıkılmamış olan Büyükkemer Su Kemeri'ne ulaşmaktadır. Su kemerlerine ait galeriler hat boyunca sırasıyla Küçükkemer, Ortakemer, Kemiktepe Kemeri ve Tilkiçiftliği Kemeri ile devam etmektedir. Haritalarda Büyükderbent civarında Küçükkemer Deresi, Büyükkemer Deresi olarak aktarılmış bulunan derelerin üzerinden geçen su kemerleri de olması gerektiği düşünülmüş fakat herhangi bir kalıntıya rastlanamamıştır. Güneyde Yıkıkkemer deresini geçen yıkık bir kemer kaydedilmiştir. Cebeci köyün kuzeyinde, Mağlova kemerinin<sup>15</sup> menba tarafına uzanan Kuruderenin solunda bulunan muayene bacasına sahip iki galerinin bulunduğu bölge ile Uzunkoltuk Kemeri arası, Çeçen'den yaklaşık yüz yıl evvel Fransız araştırmacılar tarafından yapılan haritada Roma galerilerinin tamamını kapsayan kısım olarak belirtilmektedir. Çeçen, isale hattının Uzunkoltuk Kemeri'nden sonra da devam ettiğini belirtmiş, ancak bölgede inşa edilmiş taş ocaklarının bölgenin morfolojik yapısını değiştirmesi sebebiyle galerilere dair herhangi bir kalıntı bulunmadığını aktarmıştır. [2]

#### 4. Sonuç

Vitruvius'un De Architectura eserinde aktarmış olduğu teknik ve teorik bilgiler temelinde gelişmiş olan su sistemlerinin, Kazım Çeçen'in yapmış olduğu arkeolojik incelemeler neticesinde ortaya koyulduğu görülmüştür. Vitruvius'un çalışmasında bulunan su terazisi, su sistemlerinde kullanımı ve su kemerlerinde geleneksel olarak kullanılmış olan malzemelerin zaman içerisindeki dayanıklılıkları ve sonuçları gibi su sistemleri özelindeki teknik hususlar incelenmiş; Kazım Çeçen'in araştırma verilerinden faydalanılarak teori ile pratik uygulamanın bir arada değerlendirilmesi fırsatı bulunmuştur.

15 Mağlova Kemerinin, Kırkçeşme isale hattına bağlanan diğer kemerler gibi Osmanlılar tarafından yapılmış olduğu Knut Olof Dalman'ın yaptığı araştırmalar [31] neticesinde kanıtlanmıştır.

Sonuç olarak, Vitruvius'un su kemerlerinde kullanımını önerdiği opus signinum'un su ile teması olan yapılarda daha dayanıklı olduğu, Vize- İstanbul su hattında bulunan opus caementitium kullanılarak yapılmış su kemerlerinin ise hemen hepsinin yıkılmış olduğu görülmüştür. Yüzlerce yıl sonrasına tevarüs edebilmiş bu yüksek teknik bilgilerin pratikte görülebilmesi ve coğrafi olarak konumlandırılabilmesi bakımından Kazım Çeçen'in yapmış olduğu çalışmaların teknoloji tarihindeki önemi vurgulanmıştır. Suyun taşınmasına dair sistem ve teknolojilerin incelenmiş olduğu bu teorik ve pratik çalışmaların bir arada incelenmesi, günümüze ulaşan su sistemlerinin kendi dönemi içerisinde değerlendirilebilmesini mümkün kılmıştır. Bu minvalde orijinal metin üzerinden yapılan incelemeler, bugün Kazım Çeçen'in teknik araştırmalar sonucunda kanıtladığı en uzun su yolunun daha iyi anlaşılmasına ve Vitruvius'un bildirdiği teknik bilgilerin takip edilebilmesine olanak sağlamıştır.

## KAYNAKÇA

- [1] Strabo, H. L. Jones and J. R. Sitlington Sterrett, *The Geography of Strabo*. Cambridge, 1982.
- [2] D. De ming, "The Aqueducts and Water Supply of Ancient Rome", University of Oklahoma, 2019.
- [3] Vitruvius, I. D. Rowland, *Ten Books on Architecture*, Cambridge University Press, 1999.
- [4] Ç. Dürüşken, "The Meaning of Antiquity: Septem Liberales Artes", *Symb. Philol. Posnan. Graecae. Lat.*, S.28/2, 2018, s. 65.
- [5] Vitruvius, F. Krohn, *Vitruvii De Architectura Libri Decem*, Lipsiae in Aedibus B.G. Teubneri, 1912.
- [6] Vitruvius, Ç. Dürüşken, *Mimarlık üzerine*, Alfa, 2017.
- [7] D. Laertios, Ç. Şentuna, *Ünlü Filozofların Yaşamları ve Öğretileri*, Yapı Kredi Yayınları, 2015.
- [8] Ç. Dürüşken, *Antikçağ Felsefesi, Homeros'tan Augustinus'a Bir Düşünce Serüveni*, Alfa, 2013.



- [9] Vitruvius, S. Güven, *Mimarlık Üzerine On Kitap*, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları, 2005, s.168.
- [10] Vitruvius, S. Güven, *Mimarlık Üzerine On Kitap*, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları, 2005, s.173.
- [11] S. J. Frontinus, C. E. Bennett, C. Herschel, M. B. McElwain. *The Strategems and the Aq-ueducts of Rome*, Harvard University Press, 1925.
- [12] K. Çeçen, *İstanbul'un Osmanlı Dönemi Su Yolları*, İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi, Renk Ajans, 2000.
- [13] M. J. T. Lewis, *Surveying Instruments of Greece and Rome*, Cambridge University Press, 2001.
- [14] Bildirici, M, "Klasik Çağda Su İletiminde Basınçlı ve Basınçsız Borular", *Türkiye Mühendislik Haberleri*, S.420-421-422, 2002, ss. 105-109.
- [15] J. G. Landels, *Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik*, Tübitak, 2000, s.45-48.
- [16] Vitruvius, Ç. Dürüşken, *Mimarlık üzerine*, Alfa, 2017, s.320.
- [17] P. Viollet, *Water Engineering in Ancient Civilizations: 5,000 Years of History*, CRC Press, 2007.
- [18] K. Çeçen, *Roma Suyollarının En Uzununu*, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, 1996.
- [19] G. Thomas, "Mead-Halls of the Oiscingas: A New Kentish Perspective on the Anglo-Saxon Great Hall Complex Phenomenon", *Medieval Archaeology*, S.62, 2018, ss. 262-303.
- [20] K. Mustafa, T. Zorlu, B. Barutçu, A. Bir, C.O. Ceyhan, A. Neftçi, *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*, Mavi Ofset, 2012.
- [21] C. Kolay, "Prof. Dr. Kâzım Çeçen'in İTÜ'de "Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi" Kurma Çalışmaları", *İTÜ Vakfı Dergisi*, 2019.
- [22] K. Çeçen, *İstanbul Teknik Üniversitesi'nin Kısa Tarihçesi*, Renk Ajans, 1990.
- [23] K. Çeçen, *Roma Suyollarının En Uzununu*, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, 1996.
- [24] D. Maktav, J. Crow, C. Kolay ve diğerleri, "Arkeolojide Uzaktan Algılama ve CBS Entegrasyonu", *Tübitak ve British Academy*, <https://docplayer.biz.tr/2918407-Arkeolojide-uzaktan-algilama-ve-cbs-entegrasyonu.html> (Erişim tarihi: 10 Mart 2022).
- [25] H. İnalçık, "Su", TDV İslâm Ansiklopedisi, C.37, İstanbul 2009, ss. 437-440.
- [26] J. P. Oleson, "The Water Supply of Byzantine Constantinople Book Review", *American Journal of Archaeology*, S.114/3, 2010.

- [27] J. Crow, J. Bardill, R. Bayliss, P. Bono, D. Krausmüller, R. Jordan, "The Water Supply of Byzantine Constantinople", *Society for the Promotion of Roman Studies*, Londra 2008.
- [28] K. Çeçen, *Roma Suyollarının En Uzununu*, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, 1996.
- [29] C. Tacitus, W. S. Tyler, *The Histories of Caius Cornelius Tacitus: With Notes for Colleges*, D. Appleton and Co, New York 1852.
- [30] C. T. Lewis, C. Short, E. A. Andrews, W. Freund, *A Latin Dictionary Founded on Andrews' Edition of Freund's Latin Dictionary*, Clarendon Press, Oxford 2002.
- [31] K. O. Dalman, P. Wittek, *Der Valens Aquädukt in Konstantinopel*, Bamberg 1933.





# TÜRKÇE YAYINLANAN TERMODİNAMİK KİTAPLARI: BİBLİYOGRAFİK BİR YAKLAŞIM

*Asım Sinan Karakurt\**

*Kağan Esat Özlü\*\**

## ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı termodinamiğin on sekizinci yüzyılda Avrupa'da bir bilim dalı olarak ortaya çıkışını takiben ülkemizde tartışılmaya başlanmasından günümüze kadar geçen sürede Türkçe olarak yayınlanan telif ve tercüme termodinamik kitaplarının bir çatı altında toplanmasıdır. Bu kapsamda Türkiye'de 1880-2020 yılları arasında yayınlanıp Ulusal Top-

\* Yıldız Teknik Üniversitesi, , Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü İstanbul / Türkiye , asinan@yildiz.edu.tr

\*\* Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü İstanbul / Türkiye, esat.ozlu@yildiz.edu.tr

lu Katalog (TO-KAT) veri tabanına işlenen 100 adet telif ve tercüme eserin basım yılı, sayfa sayısı, müellif veya müterciminin uzmanlık alanı, basımını yapan basımevi türü gibi veriler kullanılarak elde edilen sonuçlar araştırmacıların bilgisine sunulmuştur. Bununla birlikte, incelenen kaynaklara ait genel bilgiler de ek kısmında paylaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Bibliyografya, Ders kitabı, Termodinamik*

## 1. Giriş

Dört temel yasa üzerine inşa edilen ve enerji bilimi olarak da adlandırılan Termodinamik bilimi genel olarak enerji türleri arasındaki ilişkiyi ve bunların niteliklerini incelemekte olup klasik, istatistiksel ve kuantum termodinamik olmak üzere üç temel yaklaşımı vardır [1]. Nasıl ki yer çekimi kuvveti Newton’un başına elma düşmesinden önce de evrenin yaratıldığı ilk andan itibaren var olan ve evrenin temel işleyişinde önemli bir yeri olan bir olgu ise, termodinamik yasalar da aynı şekilde evrenin işleyişinin temeli olan ve fark edilebilir bir disiplin içerisinde ifade edilebilmesi için bir dizi olayın gerçekleştiği bir bilim dalıdır. Bu bağlamda Hero’nun buharın gücünü oyuncaklar ve tapınak kapılarını açmada kullanmasıyla başlayan süreç 1700’lü yıllara gelindiğinde Avrupa’da büyük bir sıçrayışa sebep olacak bilim devrimi olarak adlandırılan, kişiler ve olaylar silsile ile gelişmeye başlamıştır [2]. Otto von Guericke, Robert Boyle, Robert Hooke, Denis Papin ve çağdaşlarının yapmış olduğu çalışmaları sentezleyen Thomas Savery ve Thomas Newcomen’in çalışmaları ile ortaya çıkan buhar makinesi ile termodinamik de bir bilim dalı olarak filizlenmeye başlamıştır [3]. 1800’lü yılların başlarında Carnot’un çalışmaları ile bilimsel teorik zemini oluşturulmaya başlanan bu yeni bilim alanı için termodinamik terimi ilk defa Lord Kelvin tarafından 1849 yılında kullanılmış olup ilk termodinamik kitabı ise 1859 yılında William Rankine tarafından yazılmıştır [1]. Takip eden yıllarda Clausius, Maxwell, Boltzmann, Einstein ve daha birçok bilim insanı tarafından yapılan teorik ve deneysel katkılarla günümüzdeki halini almaya başlamıştır [4].

1800’lü yıllarda Avrupa’da bir bilim dalı olarak filizlenmeye başlayan termodinamiğe ait teorilerin Osmanlı’ya gelişinde veya Osmanlı’da gündem

edilmesinde Osmanlıca/Türkçe ilk termodinamik kitabı olan Kavâid-i Tahvülât Fi Harekât-ı Zerrât yazan Ali Sedad Bey'in önemli bir yeri vardır. 1882 tarihinde Matbaa-i Osmaniye'de basılan bu kitap 6 bölüm ve 192 sayfadan oluşmaktadır [5], [6]. Üniversite düzeyinde bir termodinamik kitabı olarak sayabileceğimiz ilk çalışma ise, Salih Zeki Bey'in (1864-1921) 1920 yılında Darülfünun fizik dersleri için hazırladığı ve 8 bölüm ile 207 sayfadan oluşan Hikmet-i Tabiiye-i Umumiyyeden Mebhas-ı Hararet-i Harekiye (Genel Fizik Kapsamında Isının Hareketi Bahsi) adlı kitabıdır [7].

Genel hatları ile Termodinamik tarihinden ve ülkemize gelişinden kısaca bahsettikten sonra yine ülkemizde gerçekleştirilen bibliyografya çalışmalarına kısaca bakmak faydalı olacaktır. Bu kapsamda bahsedilebilecek ilk ve belki de en meşhur çalışma Kâtib Çelebi'nin 17.yüzyılda kaleme aldığı Keşfü'z-Zunûn adlı eseridir. 20 yılda tamamlanan bu şaheserde 300 kadar bilimin özelliklerine değinilmekte, 10000 kadar yazar ve 15000'e yakın da kitap hakkında bilgi verilmektedir [8]. 17. yüzyıldan Cumhuriyet'e kadar farklı alanlar için birçok bibliyografya eseri ele alınmışsa da bu çalışmada bunlara değinilmeyecek olup, Cumhuriyet sonrasında devlet eli ile yapılan çalışmalardan ve teknik bibliyografyalardan da genel hatları ile kısaca bahsedilecektir.

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasını takip eden ilk yıllarda hazırlanmaya başlayan ve günümüzde de büyük bir özveri ile hazırlanmaya devam eden Türkiye Bibliyografyası, Türkiye'de basılan bütün basılı eserlerin (kitaplar, broşürler, haritalar, gazeteler, dergiler vd.) künyelerini kayıt altında tutan zengin bir bibliyografyadır [9]. Genel olarak sosyal bilim alanlarında kullanılan bibliyografya yöntemi mühendislik ve teknik bilimlerde çok fazla kullanılmamıştır. Bu bağlamda fizik kitapları [10], kimya araştırmaları [11], matematik araştırmaları [12], makine mühendisliği [13] ile deniz araştırmaları [14] bibliyografyaları bu dar kullanım için örnek olarak verilebilir.

Bu çalışmada mühendisliğin temel derslerinden olan termodinamik biliminin Dünya'da ortaya çıkışını takiben ülkemizde bir bilim dalı olarak gelişiminin genel hatları ile aktarılması ve 1882 yılından 2020 yılına kadar



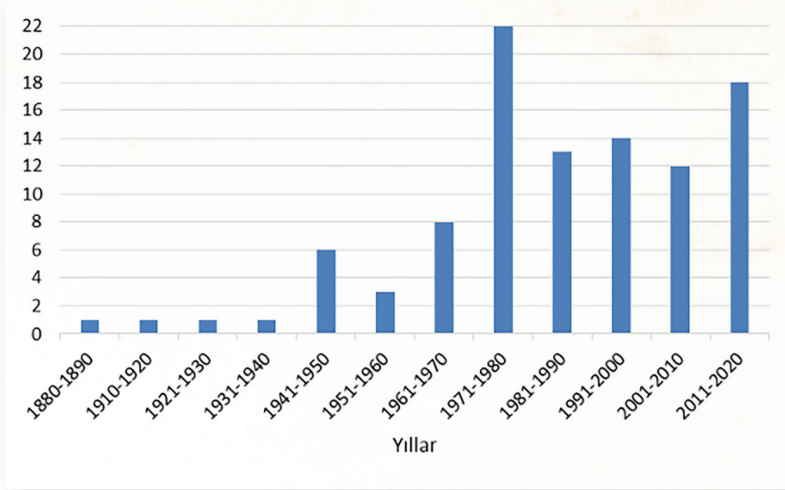
Türkçe yazılmış veya Türkçeye çevrilmiş termodinamik kitaplarının bibliyografyasının oluşturulması amaçlanmıştır. Bu güne kadar termodinamik kitaplarının derli toplu bir katalogunun oluşturul(a)maması da bu çalışmanın ana motivasyon kaynağı olmuştur. Bu çalışmada TO-KAT kayıtlarında yer almayan kaynaklar ile termodinamiğin ikincil konu başlığı olduğu kitaplar kapsam dışı bırakılmıştır.

### 2. Yöntem ve Bulgular

Ulusal Toplu Katalog (TO-KAT) [15] veri tabanından alınan verilere göre 1882 yılından itibaren üniversitede düzeyinde termodinamik konulu 100 adet kitap yazılmıştır. Ele alınan bu 100 kitap aşağıdaki yönlerden incelenmiş ve sonuçlar paylaşılmıştır. İncelenen kitaplara ait detaylı bilgiler Ek kısmında verilen Çizelge 1'de verilmiştir.

- Basım yılına göre kitap sayısı bakımından
- Sayfa sayısı bakımından
- Kapak fotoğraflarının görselleri bakımından
- Yazıldıkları veya tercüme edildikleri dil bakımından
- Yazarların meslek sınıflandırması bakımından
- Basımevi türü bakımından

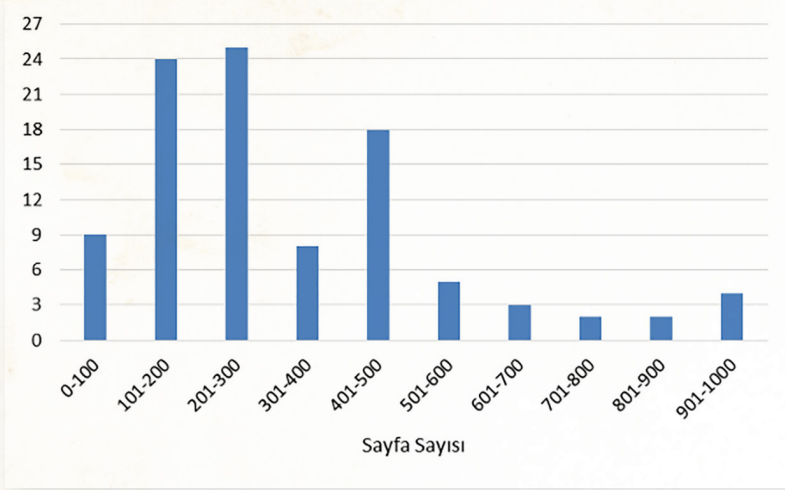
Kayıtlarda yer alan 100 kitabın neredeyse çeyreği 1880-1970 yılları arasındaki 90 yıllık zaman zarfında yazılırken geriye kalan kısmı ise 1971 sonrası dönemde (50 yılda) yazılmıştır. Basım yılına göre kitap sayısı grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Yayınlanan kitap sayısının azlığı göz önünde bulundurulursa 1970'lere kadar Türkiye'nin içerisinde bulunduğu olağanüstü şartları (savaşlar, darbeler, istikrarsızlık, sosyal ve ekonomik buhranlar) dikkatlerden kaçırmamak gerekmektedir. 1971 sonrası dönemde ise önceki dönemlere nazaran bilgi kaynaklarına ulaşımın daha kolaylaşması ve başvuru kaynaklarının daha zenginleşmesi gibi etkenlerle birlikte yayınlanan kitap sayılarında da bir artış gözlemlenmiştir.



Şekil-1: Basım yılına göre kitap sayısı sınıflandırması

Veri tabanından bilgilerine ulaşılan 100 kitabın sayfa sayısı bakımından sınıflandırmasına ait grafik Şekil 2’de verilmiştir. Veriler incelendiğinde neredeyse yarısının sayfa sayısının 101-300 arasında olduğu, bunu takiben %18’inin sayfa sayısının 401-500 arasında olduğu görülmektedir. 701 ve üzeri sayfa sayısına sahip kitapların 1 tanesi (%12,5) hariç geriye kalanı tercüme eserlerden oluşmaktadır. 1970’lere kadar yayınlanan kitapların sayfa sayısı genel olarak 500’ün altındadır.

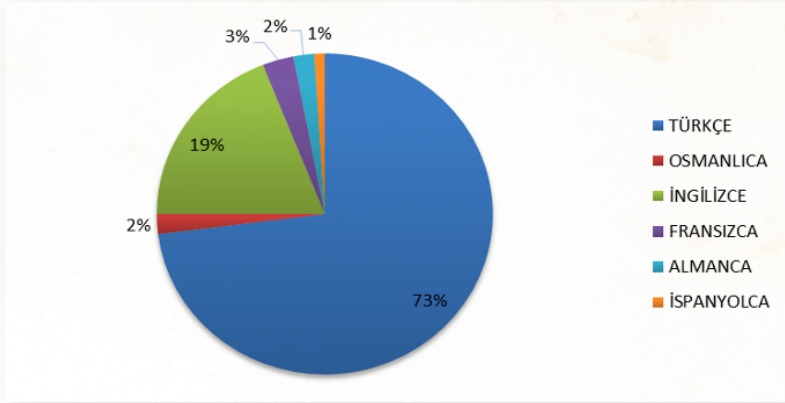
Katalogda yer alan kitaplardan kapak görsellerine ulaşılabilenlerin neredeyse yarısı sade metinden oluşurken, kalanları da gaz türbinleri, çevrim şemaları, termodinamik özellik diyagramları ve diğer güç sistemlerine ait görsellerden oluşmaktadır.



Şekil 2: Sayfa sayısı sınıflandırması

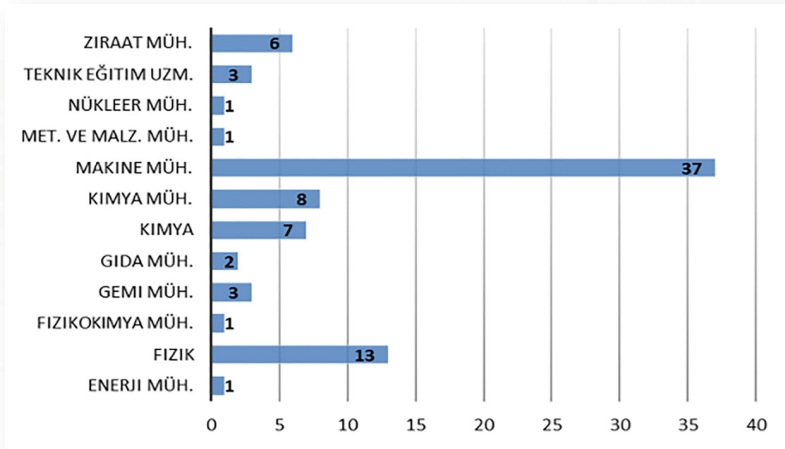
Kayıtlarda yer alan 100 kitabın 25 tanesi Almanca, Fransızca, İspanyolca ve İngilizce gibi dillerde toplamda 40 yabancı yazar tarafından yazılmış olup bu kitapları 39 yazar Türkçeye çevirmiştir. Bunun yanı sıra 83 Türk yazar tarafından yazılan 75 kitap (2 tanesi Osmanlıca) Türkiye’de termodinamiğin daha iyi öğrenilmesine katkı sunmuştur. Elde edilen verilere göre ilk 90 yıllık süre içerisinde (1880-1970) yayınlanan eserlerin yarısından fazlası tercüme eserler olurken, kalanı telif eser özelliği taşımaktadır. Son 50 yıllık süredeki (1971-2020) eserlerde ise yaklaşık olarak %75’ini telif eserler oluştururken, %25’ini de tercüme eserler oluşturmaktadır. Yine ilk yıllarda yapılan çevirilerde Fransızcanın etkisi varken 1950 sonrasında neredeyse tamamen İngilizce kaynaklardan çeviriler gerçekleştirilmiştir, Çizelge 1. Yazıldıkları veya tercüme edildikleri dil bakımından yapılan sınıflandırmaya göre kitapların %75’i Osmanlıca-Türkçe telif eser iken, %19’u İngilizceden, %3’ü Fransızcadan, %2’si Almandan ve %1’i de İspanyolcadan tercümedir, Şekil 3.





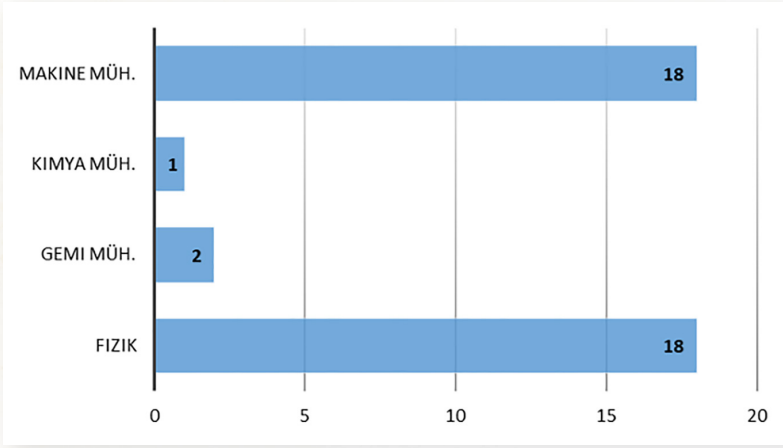
Şekil 3: Yazıdıkları/Tercüme edildikleri dil sınıflandırması

Telif eser yazarlarının mesleklerine göre sınıflandırılması Şekil 4’te verilmiş olup en fazla orana (%50) makine mühendisliği kökenli yazarlar sahip olmuştur. Makine mühendisliğini takiben kimya ve kimya mühendisliği (%20), fizik (%18) ve diğer meslek grubu kökenli yazarlardan oluşmuştur. Termodinamik kitaplarını yazan hocalarımız ilk yıllarda fizik veya kimya kökenli iken günümüzde ise büyük bir çoğunluğunu makine mühendisliği kökenli oldukları görülmektedir, Çizelge 1.



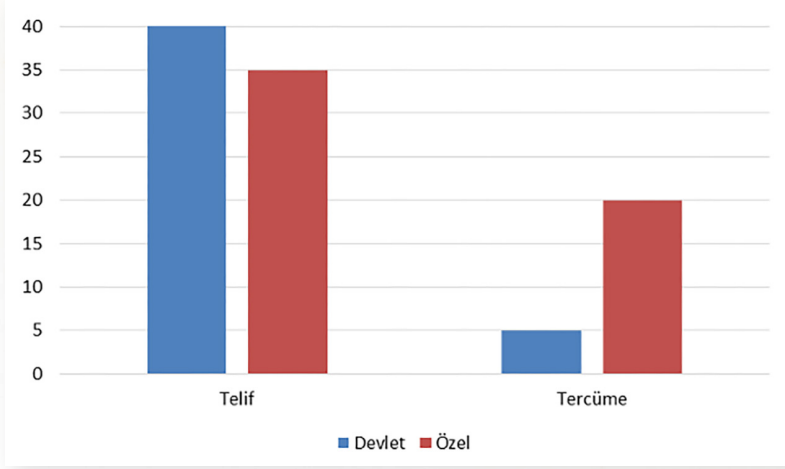
Şekil 4: Telif eser yazarlarının meslek gruplarına göre sınıflandırması

İngilizce, Fransızca, Almanca ve İspanyolca dillerinden yapılan çevirilerin neredeyse tamamı makine mühendisi ve fizikçiler tarafından yapılırken, 2 tanesini gemi mühendisleri çevirmiş olup 1 tanesi de kimya mühendisi tarafından çevrilmiştir, Şekil 5. Gerek çeviri gerekse telif eser yazarlarının sayısının yayınlanan kitaplarının sayısından fazla oluşunun sebebi kimi kitapların çok yazarlı olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 5: Tercüme eser yazarlarının meslek gruplarına göre sınıflandırması

Yayınlanan kitapların basımevi türüne göre sınıflandırması Şekil 6'da verilmiştir. Buna göre telif eserlerden 40 tanesi kamu veya üniversite matbaalarında basılırken, 36 tanesi özel matbaalarda basılmıştır. Tercüme eserlerin ise %20'si kamu veya üniversite matbaalarında basılırken, geri kalan %80'i özel matbaalarda basılmıştır. Çizelge 1'de yer alan bilgiler çerçevesinde tercüme eserlerin yıllar içerisinde kamu-üniversite matbaalarından özel matbaalara-yayınevlerine kaydığı görülmüştür.



Şekil 6: Basımevi türü sınıflandırması

### 3. Sonuç

Bu çalışmada, genel olarak enerji türleri arasındaki ilişkiyi inceleyen Termodinamik biliminin varoluş ve ortaya çıkış sebeplerine ana hatları ile değinilmiş olup Dünya’da ve ülkemizde Termodinamiğin bir bilim olarak doğuşu ve gelişimi araştırılmıştır. 19. yüzyılın sonlarına doğru Ali Sedad tarafından yazılan Kavâid-i Tahavvülât Fi Harekât-ı Zerrât adlı kitaptan günümüze kadar Türkçe yazılan veya Türkçeye çevrilen, konusu doğrudan Termodinamik olan, 100 kitap ile Termodinamiğin ülkemizdeki temel bilimler ve mühendislik eğitimlerindeki önemi artmış ve özellikle mühendisler için matematik, fizik gibi temel bir alan olmuştur. Bu kapsamda yapılan çalışmalara ait (Ulusal Toplu Katalog veri tabanından elde edilen) bilgiler ışığında çeşitli istatistikler ile bibliyografyası oluşturulmuştur. Yapılan bu çalışmanın araştırmacıların ilgili kaynaklara ulaşmasında ve kritik etmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir.



## KAYNAKÇA

- [1] Y. A. Cengel ve M. A. Boles, *Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik*, 7. bs. Ankara: Palme Yayıncılık, 2013.
- [2] J. Black, "The ancient invention of the steam engine by the Hero of Alexandria". <https://www.ancient-origins.net/ancient-technology/ancient-invention-steam-engine-hero-alexandria-001467> (erişim 04 Kasım 2019).
- [3] R. S. Burn, *The steam engine; its history and mechanism*. London H. Ingram, 1854. Erişim: 03 Ocak 2020. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <http://archive.org/details/steamengine-itshi00burnuoft>
- [4] B. H. Bunch ve A. Hellemans, *The history of science and technology: a browser's guide to the great discoveries, inventions, and the people who made them, from the dawn of time to today*. Boston: Houghton Mifflin, 2004.
- [5] O. Bahadır, "İlk Türkçe termodinamik kitabı: Parçacıkların Hareketlerine İlişkin Dönüşüm Kuralları", *Sarkaç*, 2017. <https://sarkac.org/2017/05/ilk-turkce-termodinamik-kitabi/>
- [6] A. Sedad, *Kavaidut Tahavvulat fi Harekatiz Zerrat*. Matbaa-i Osmaniye, 1883.
- [7] S. Zeki, *Mebhas-ı hararet-i harekiyye*. İstanbul: Matbaa-i Amire, 1910. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://divit.library.itu.edu.tr/record-b1125430>
- [8] İ. Kutluer, "Keşfü'z-Zunûn". TDV İslâm Ansiklopedisi, 2002. [Çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://islamansiklopedisi.org.tr/kesfuz-zunun>
- [9] "Bibliyografyalar". <http://www.millikutuphane.gov.tr/page/Bibliyografyalar>
- [10] N. Gülbaş, *Fizik kitapları bibliyografyası (1928-1974)*. Türkiye Bilimsel ve Teknik Dokümantasyon Merkezi, 1976.
- [11] E. İnönü, *1923-1966 Dönemi Türkiye Kimya Araştırmaları Bibliyografyası*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 1982.
- [12] E. İnönü, *1923-1966 Dönemi Türkiye Matematik Araştırmaları Bibliyografyası*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1973.
- [13] S. Arpak, *Türkiye Makina Mühendisliği Bibliyografyası*. Makina Mühendisleri Odası, 1973.
- [14] C. Güngen, *Türk denizcilik tarihi bibliyografyası*. Ankara: Dz. K.K.lığı Karargah basımevi, 1995.
- [15] "Ulusal Toplu Katalog". <http://www.toplukatalog.gov.tr/> (erişim 26 Kasım 2020).

## EK

Çizelge-1: Çalışma kapsamında ele alınan eserler

| Kitap Adı  | Yazar                          | Basımevi                                    | Basım Tarihi | Sayfa Sayısı | Dili      |
|--|--------------------------------|---|--------------|--------------|-----------|
| Kavâid-i Tahavvülât Fi Harekât-ı Zerrât                    | Ali Sedad                      | Matbaa-i Osmaniye                           | 1882         | 192          | Osmanlıca |
| Hikmet-i Tabiiye-i Umumiyyeden Mebhas-i Hararet-i Harekiye | Salih Zeki                     | Matbaa-i Amire                              | 1910         | 207          | Osmanlıca |
| Hararetin Tekniği 1: Termodinamik                          | Mehmet Refik Fenmen            |   | 1929         | 263          | Türkçe    |
| Termodinamik   | Celal Saraç                    | Şirketi Mürettebiye Matbaası                | 1936         | 196          | Fransızca |
| Termodinamik ve Tatbikatı                                  | Salahattin Demirsoy            | T.C. Deniz Basımevi                         | 1942         | 166          | İngilizce |
| Fizik Problemleri Termodinamik Elektrik Optik              | Celal Saraç, Besim Tanyel      | Şirketi Mürettebiye Matbaası                | 1945         | 205          | İngilizce |
| Genel Termodinamik I-II-III-IV                             | Hilmi Benel                    | Şirketi Mürettebiye Matbaası                | 1945         | 409          | Fransızca |
| Genel ve Denel Fizik Termodinamik                          | Nusret Kürkçüoğlu              | Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları | 1946         | 851          | İngilizce |
| Termodinamik Dersleri - I-II                               | Fahir Yeniçay                  | İstanbul Üniversitesi Yayınları             | 1949         | 122          | Fransızca |
| Fizikokimya. Cilt 2: Termodinamik                          | Ali Rıza Berkem                | İstanbul Üniversitesi Yayınları             | 1949         | 562          | İngilizce |
| Termodinamik Problemleri ve Çözümleri                      | Nusret Kürkçüoğlu, Emine Sanlı | İstanbul Teknik Üniversitesi                | 1953         | 495          | İngilizce |
| Motorlar: Termodinamik ve Deneysel                         | İ. Hakkı Öz                    | Kutulmuş Basımevi                           | 1955         | 343          | İngilizce |
| Termodinamik ve Buhar Kazanları                            | Refik Baha Gürsoy              | İnkılap Kitapevi                            | 1958         | 68           | Türkçe    |
| Motorlar Cilt I: Termodinamik Esaslar                      | İ. Hakkı Öz                    | Birsen Yayınevi                             | 1962         | 201          | Türkçe    |

## TÜRKİYE'DE MUHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI

| Kitap Adı   | Yazar                | Basımevi   | Basım Tarihi | Sayfa Sayısı | Dili       |
|---|----------------------|--|--------------|--------------|------------|
| İleri Termodinamik ve Gazların Akımı                            | A. Mümmtaz Balsöz    | Teknik Okulu Yayınları                                 | 1962         | 284          | Türkçe     |
| Teknik Termodinamik   | Nejat Ceylan         | İTÜ Teknik Okullar Yayınları                           | 1963         | 144          | Türkçe     |
| Çözümlü Termodinamik Problemleri                                | Nusret Kürkçüoğlu    | Matbaa Teknisyenleri Basımevi                          | 1964         | 119          | Türkçe     |
| Çözümlü Termodinamik Problemleri                                | Burhan Oral          | KTÜ Temel Bilimler Fakültesi Talebe Cemiyeti Yayınları | 1965         | 57           | Türkçe     |
| Fizikokimya Dersleri, 1: Gazlar ve Kimyasal Termodinamik        | Burhan Pekin         | Ege Üniversitesi Matbaası                              | 1967         | 411          | Türkçe     |
| Termodinamik  | A. Mümmtaz Balsöz    | Uludağ Üniv. Yayınları                                 | 1969         | 416          | Türkçe     |
| Teknik Termodinamik   | Yalçın Göğüş         | Makine Mühendisleri Odası Yayın                        | 1970         | 148          | Almanca    |
| Teknik Termodinamik Dersleri                                    | Ahmet Rasim Büyüktür | Birsen Yayınevi  | 1972         | 183          | Türkçe     |
| Çözümlü Teknik Termodinamik                                     | Soner Aksoy          | Elif Matbaacılık                                       | 1972         | 282          | Türkçe     |
| Termodinamik  | Rafet Yalçın         | İstanbul Matbaa Teknisyenleri                          | 1972         | 317          | İspanyolca |
| Isı Termodinamik  | Enis Erdik           | Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları            | 1973         | 277          | Türkçe     |
| Kimyasal Termodinamik   | Yılmaz Kaban         |  | 1973         | 295          | Türkçe     |
| Termodinamik Problemleri: Çözümlü                               | Yılmaz Şen           | Birsen Yayınevi  | 1973         | 430          | Türkçe     |
| Teknik Termodinamiğe Giriş                                      | Macit Çiğdemoğlu     | Ankara   | 1974         | 146          | Türkçe     |
| Çözümlü Üniversite Fizik Problemleri: Mekanik, Isı Termodinamik | Süleyman Son         | Güven Kitabevi   | 1974         | 251          | Türkçe     |



| Kitap Adı   | Yazar  | Basımevi                         | Basım Tarihi | Sayfa Sayısı | Dili      |
|---|--|----------------------------------|--------------|--------------|-----------|
| Önemli Teknik Gazların Fiziksel ve Termodinamik Özellikleri         | Esma Kılıç, Cumhuriyet, Büyükakıncı, Yılmaz Kaban. | Kütahya Azot İşletmeleri         | 1976         | 50           | Türkçe    |
| Isı ve Termodinamik Problemleri                                     | Nusret Kürkcüoğlu                                  | İstanbul Matbaa Teknisyenleri    | 1976         | 371          | Türkçe    |
| Isı ve Termodinamik Ders Notları                                    | Ali Aydemir  | KTÜ Matbaası                     | 1977         | 160          | Türkçe    |
| Termodinamik Atlası   | E. Yaşar Alıçlı                                    | Güven Kitabevi                   | 1977         | 145          | İngilizce |
| Modern Üniversite Fiziği - Mekanik, Isı Ve Termodinamik Problemleri | Fahri Domaniç, Lale Tacer. Yunus Murat             | Çağlayan Kitabevi                | 1977         | 492          | İngilizce |
| Örneklerle Temel Mühendislik Termodinamiği                          | Mustafa Demirci                                    | Ege Üni. Makina Müh. Fak. Yay    | 1978         | 100          | Türkçe    |
| Katı, Sıvı ve Gazların Termodinamik Özellikleri                     | Öner Arıcı, Taner Özkaynak                         | Ofset Yayınevi                   | 1978         | 139          | Türkçe    |
| Termodinamik Problemleri  | Nejat Aybers                                       | Üçer Matbaacılık                 | 1978         | 213          | Türkçe    |
| Fizikokimya: Kimyasal Termodinamik Cilt:1,2,3                       | Okyay Alpaut                                       | Hacettepe Üniversitesi Yayınları | 1978         | 256          | Türkçe    |
| Termodinamik Problemleri  | Nejat Aybers                                       | Birsen Kitabevi                  | 1978         | 430          | Türkçe    |
| Termodinamik  | Mehmet Emin Zorkun                                 | Milli Eğitim Bakanlığı           | 1979         | 237          | Türkçe    |
| Termodinamik  | Gürbüz Atagündüz                                   | Ege Üniversitesi                 | 1979         | 292          | Türkçe    |
| Çözülmüş Mühendislik Termodinamik Problemleri                       | Kemal Altınışık                                    | DMMA Yayınları                   | 1980         | 135          | Türkçe    |
| Kimyasal Termodinamik   | Namik K. Tunalı, Baylan R.Turkmen                  | ODTÜ Yayınları                   | 1980         | 188          | Türkçe    |
| Termodinamik  | Güngör Yavuzcan                                    | AÜ Ziraat Fakültesi              | 1982         | 103          | Türkçe    |
| Termodinamik Problemler   | Öner Arıcı, Aksel Öztürk                           | Kıpaş Dağıtımçılık               | 1982         | 266          | Türkçe    |

## TÜRKİYE'DE MUHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI

| Kitap Adı  | Yazar                              | Basımevi   | Basım Tarihi | Sayfa Sayısı | Dili      |
|--|------------------------------------|--|--------------|--------------|-----------|
| Termodinamik 1: Termodinamiğin Temel Esasları        | Ahmet Rasim Büyüktür               | Birsen Yayınevi                                  | 1982         | 293          | Türkçe    |
| Termodinamik Prensipleri                             | Celal Saraç                        | Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları         | 1985         | 243          | Türkçe    |
| Termodinamik Cilt 2: Uygulama Esasları               | Ahmet Rasim Büyüktür               | Uludağ Üniversitesi Basımevi                     | 1985         | 294          | Türkçe    |
| Çözümlü Termodinamik Problemleri                     | Hamra Atılğan, Nilüfer Eğrican     | Beta Basım Yayımları                             | 1985         | 591          | Türkçe    |
| Termodinamik   | Ahmet Rasim Büyüktür               | Uludağ Üniversitesi Yayınları                    | 1985         | 987          | Türkçe    |
| Fiziğin Temelleri I: Mekanik ve Termodinamik         | Cengiz Yalçın                      | Savaş-Teori Yayınları                            | 1985         | 425          | İngilizce |
| Termodinamik   | Mustafa Özcan Ültanır              | AÜ Ziraat Fakültesi                              | 1987         | 455          | Türkçe    |
| Termodinamik Problemler                              | Aksel Öztürk, Abdurrahman Kılıç    | Kıpaş Dağıtımçılık                               | 1987         | 528          | Türkçe    |
| Klasik Termodinamik Esasları- I                      | Osman Kâmil Sağ                    | İTÜ Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi    | 1987         | 721          | Türkçe    |
| Buhar Kazanları: Termodinamik ve Mukavemet Hesapları | Ateş Özge                          | Çağlayan Kitabevi                                | 1987         | 254          | Almanca   |
| Klasik Termodinamik                                  | Semra Ülkü                         | DEÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Basım         | 1990         | 170          | Türkçe    |
| Termodinamik Problemleri                             | Ali Kemal Yakut, Zekai Kazım Telli | Akdeniz Üniversitesi Isparta Müh. Fak. Yayınları | 1991         | 258          | Türkçe    |
| Fizik Cilt 1: Mekanik, Isı ve Termodinamik           | Bülent Aksoy                       | İstanbul Üniversitesi                            | 1992         | 96           | Türkçe    |
| Termodinamik I                                       | Teoman Ayhan-Ömer Çomaklı          | Atatürk Üniversitesi Basımevi                    | 1992         | 143          | Türkçe    |

| Kitap Adı  | Yazar   | Basımevi  | Basım Tarihi | Sayfa Sayısı | Dili      |
|--|---|---|--------------|--------------|-----------|
| Termodinamik   | Oğuz Soylu                                      | YTÜ Matbaası                                      | 1994         | 74           | Türkçe    |
| Termodinamik ve Isı Transferi  | Muharrem Certel, Yahya Tülek                    | Atatürk Üniversitesi                              | 1994         | 331          | Türkçe    |
| Çözümlü Problemler: Termodinamik   | Kamil Alibaş                                    | Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları | 1995         | 69           | Türkçe    |
| Termodinamik Semineri  | Zekai Kazım Telli                               | Palme Yayınevi                                    | 1995         | 111          | Türkçe    |
| Fizik: Dalgalar, Katılar ve Akışkanlar, Termodinamik ve Optik            | R. Ömür Akyüz, Erhan Gülmez, Bekir Karaoğlu vd. | Literatür Yayıncılık                              | 1995         | 300          | İngilizce |
| Termodinamik   | Birol Kayışoğlu, Poyraz Ülger                   | Süleyman Demirel Üniversitesi                     | 1996         | 186          | Türkçe    |
| Termodinamik   | Ömer Semih Mertbaş                              | Bahkesir Üniversitesi Yayınları                   | 1996         | 257          | Türkçe    |
| Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1: Mekanik- Mekanik Dalgalar- Termodinamik | Kemal Çolakoğlu                                 | Palme Yayıncılık                                  | 1996         | 623          | İngilizce |
| Mühendislik Termodinamiği  | Yüksel Sarıkaya                                 | Gazi Kitabevi                                     | 2000         | 390          | Türkçe    |
| Klasik Termodinamik Prensipleri  | Hafit Yüncü                                     | Pelikan Tıp Teknik Yayıncılık                     | 2000         | 415          | Türkçe    |
| Termodinamik Cilt:2  | Ahmet Rasim Büyüktür                            | Birsan Yayınevi                                   | 2000         | 692          | Türkçe    |
| Termodinamik   | Yılmaz Yıldız                                   | Çukurova Üniversitesi                             | 2001         | 180          | Türkçe    |
| Modern Üniversitesi Fiziği: Mekanik, Isı ve Termodinamik Cilt 1          | Fahri Domaniç, Enis Erdik, Numan Zengin         | Çağlayan Kitabevi                                 | 2001         | 445          | İngilizce |
| Termodinamik Kinetik Kuram ve İstatistik Termodinamik                    | Nuri Ünal                                       | Literatür Yayıncılık                              | 2002         | 470          | İngilizce |
| Termodinamik: Temel Ders Kitabı  | Ali Yücel Uyarer                                | MEB Yayınları                                     | 2003         | 143          | Türkçe    |
| Mühendislik Termodinamiği  | Hamra Atılğan                                   | Beta Basım Yayın                                  | 2003         | 913          | İngilizce |



## TÜRKİYE'DE MUHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI

| Kitap Adı  | Yazar   | Basımevi                      | Basım Tarihi | Sayfa Sayısı | Dili      |
|--|---|-------------------------------|--------------|--------------|-----------|
| Mühendislik Termodinamiği SI Birimleriyle Çözümlü Problemler Kısa Cevaplı Problemler | T. Murat Öztürk, Erdal Gülmez, Uğur Eker, Eyüp Öztürk | Birsen Yayınevi               | 2006         | 426          | Türkçe    |
| Termodinamik ve Isı Geçiş Tabloları  | Abdurrahman Kılıç, Aksel Öztürk, Hasbi Yavuz          | Çağlayan Kitabevi             | 2007         | 117          | Türkçe    |
| Mühendislikte Temel Termodinamik   | Bülent Yeşilata                                       | Şanlıurfa                     | 2007         | 229          | Türkçe    |
| Mühendislik Termodinamiği  | Hayri Yalçın, Metin Gürü                              | Palme Yayınevi                | 2007         | 698          | Türkçe    |
| Termodinamik ve İstatistiksel Fizik  | Faik Mikailov, Sait Eren San                          | Papatya Yayıncılık            | 2008         | 268          | Türkçe    |
| Temel Kavramları ile Mühendislik Termodinamiği                                       | Mustafa Akdağ   | Qafqaz Üniversitesi Yayınları | 2009         | 97           | Türkçe    |
| Ekserji Analizi: İkinci Kanun Verimi & Termoekonomi                                  | Hafit Yüncü   | ODTÜ Yayınları                | 2010         | 403          | Türkçe    |
| Kimya: Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji (Termodinamik Kanunları)                      | Doğan Yücekaya  | Doğrusal Yayınları            | 2011         | 76           | Türkçe    |
| Temel Termodinamik Veriler   | Yüksel Sarıkaya, Müşerref Önal                        | Gazi Kitabevi                 | 2011         | 116          | Türkçe    |
| Uygulamalı Termodinamik  | Fahrettin Küçükşahin                                  | Birsen Yayınevi               | 2012         | 413          | Türkçe    |
| Mühendislik Termodinamiğinin Problemleri   | Hayri Yalçın, Metin Gürü,                             | Palme Yayınevi                | 2012         | 562          | Türkçe    |
| Isı, Termodinamik ve İstatistik Fizik  | Rahmi Köseoğlu, Fevzi Köksal                          | Nobel Akademik Yayıncılık     | 2013         | 408          | Türkçe    |
| Mühendisler İçin Termodinamik  | Uğur Akyol, Mustafa Özdemir, vd.                      | Nobel Akademik Yayıncılık     | 2013         | 404          | İngilizce |
| Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik  | Taner Derbentli                                       | Literatür Yayıncılık          | 2013         | 870          | İngilizce |

| Kitap Adı   | Yazar  | Basımevi                   | Basım Tarihi | Sayfa Sayısı | Dili      |
|---|--|----------------------------|--------------|--------------|-----------|
| Motorlar Termodinamik Esaslar                       | H. İbrahim Şengün  | Umuttepe Yayınları         | 2014         | 214          | Türkçe    |
| Mühendisler İçin Termodinamiğin Esasları Cilt 1     | Ömer Kaynaklı, Salih Coşkun, Nurettin Yamankaradeniz, Recep Yamankaradeniz | Dora Basım Yayın           | 2014         | 440          | Türkçe    |
| Çözümlü Problemlerle Uygulamalı Termodinamik        | Ali Güngör   | Palme Yayınevi             | 2015         | 567          | Türkçe    |
| Mühendislik Termodinamiğinin İlkeleri               | Azize Akçayoğlu  | Palme Yayınevi             | 2015         | 928          | İngilizce |
| Fizikokimya Cilt 1 Gazlar ve Termodinamik           | Özgül Koçak, Çetin Güler, Nursel Acar                                      | Ege Üniversitesi Yayınları | 2016         | 393          | Türkçe    |
| Mühendisler İçin Termodinamiğin Esasları (Cilt 2)   | Ömer Kaynaklı, Salih Coşkun, Nurettin Yamankaradeniz, Recep Yamankaradeniz | Dora Basım Yayın           | 2018         | 384          | Türkçe    |
| Termodinamiğin Temelleri                            | Ali Güngör   | Palme Yayınevi             | 2018         | 774          | İngilizce |
| Motor Termodinamiği                                 | Ali Sürmen   | Alfa Aktüel Yayınları      | 2019         | 240          | Türkçe    |
| Metalürji Ve Malzeme Mühendisleri İçin Termodinamik | Süheyla Aydın  | Literatür Yayıncılık       | 2019         | 296          | Türkçe    |
| Termodinamik  | Selim Çetinkaya  | Nobel Akademik Yayıncılık  | 2019         | 376          | Türkçe    |
| Termodinamik Mühendislik Yaklaşımlarıyla            | Ali Pınarbaşı  | Palme Yayınevi             | 2019         | 946          | İngilizce |







localhost: 1971.gel  
"2dd3956e-edd7-45ff-8e92-776854cd3685"  
"Box Sample"  
"outputs": {

"index": 0,  
"label": "Mesh",  
"type": "Mesh",  
"data": {

"mesh": {  
"vertices": [  
[-16.1966724, -2.58961984, 6.097222 ],  
[-23.1276855, -0.178977549, 6.097222 ],  
[22.8863029, -5.723787, 6.097222 ],  
[16.1966724, -2.58961984, 2.77012 ],  
[22.8863029, -5.723787, 2.77012 ],  
[-23.1276855, -0.178977549, 2.77012 ]  
],  
"nodes": [  
[0.6611189, -0.031112399, -0.7985537 ],  
[0.44589844, -0.59915024, -0.664975464 ],  
[0.38451445, 0.039369539, -0.6694909 ],  
[0.601165, -0.031112399, -0.7985537 ],  
[0.554821415, 0.031112399, -0.7985537 ],  
[0.45895044, 0.59915024, 0.6694909 ]  
],  
"triangles": [  
[ 2, 1, 0 ],  
[ 3, 5, 4 ]  
],  
"quads": [  
[ 4, 2, 0, 3 ],  
[ 3, 0, 2, 5 ],  
[ 5, 3, 2, 4 ]  
]

"triangles": [  
[ 2, 1, 0 ],  
[ 3, 5, 4 ]  
],  
"quads": [  
[ 4, 2, 0, 3 ],  
[ 3, 0, 2, 5 ],  
[ 5, 3, 2, 4 ]  
]

# BİLDİRİLER

## *Meslekler Arası Etkileşim*

Oturum Başkanı:  
Prof. Dr. Huriye Şebnem Burnaz

# MİMARİ KORUMA KURAM VE UYGULAMALARININ BİLİM VE TEKNOLOJİ İLE ETKİLEŞİMİ

*Ceyda Yurttas Şahin\**  
*Serbülent Vural\*\**

## ÖZ

Mimarlık kapsamında basit bakım onarım uygulamaları şeklinde başlayan mimari koruma faaliyetleri, değişen dünya ile kuramsal alt yapısı bulunan, bilimsel içerikli bir kavrama dönüşmüştür. Özellikle Fransız İhtilali sırasında ciddi zarar gören yapıların kültürel ve mimari değerler olarak muhafaza edilmesi kaygısı, mimari koruma kuramlarının üretilmesine olanak sağla-

\* Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon - Türkiye, ceydayurttas@gmail.com

\*\* Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon - Türkiye, svural@ktu.edu.tr



miştir. Mimari korumanın düşünsel arka planında yaşanan bu gelişmeler, koruma uygulamalarında da karşılık bulmuştur. Kuramsal çerçevenin birer yansıması olan koruma pratiği, değişen koruma düşüncesi ile artan koruma uygulamalarını beraberinde getirmiştir. 18. yüzyıl sonunda Endüstri Devrimi sonucunda bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmelerin de etkisiyle, mimari korumanın düşünsel arka planının ve uygulamalarının kapsam ve niteliğinde büyük değişimler yaşanmıştır.

İnsanoğlunun kendi varlığını ve çevresini sorgulamasıyla başlayan bilim ve teknoloji alanındaki üretim, insanın çevresiyle kurduğu sıkı bağların bir parçası olan mimarlığı da etkisi altına almıştır. Mimarlık kuram ve uygulamalarının bilim ve teknoloji alanıyla kurduğu devimsel ilişkiye benzer bir etkileşimin, mimarlığın bir kolu olan mimari koruma ve restorasyon alanında da olduğu kuşku duyulmaz bir gerçektir. Bu etkileşim, 18. yüzyılın sonu itibari ile kırılma yaşayan mimari korumanın kuramsal arka planında ve uygulamalarında büyük bir etkiye sahiptir. Özellikle mimarlık etkinliğinin tersine bir süreci temsil eden mimari koruma kavramının hassas, detaylı ve karmaşık yapısının bilim ve teknoloji yardımıyla daha pratik hale getirilebilmesi açısından, tarihsel süreçte yaşanan etkileşimin sorgulanması önem taşımaktadır. Günümüzde, mimari koruma kuram ve uygulamalarında gerek belgeleme gerek çağdaş ek gerekse proje yönetimi alanlarında gün geçtikçe yaygın bir şekilde kullanılan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sürecin gelişimine etkisi göz ardı edilememektedir. Buna ek olarak, değişen dünya düzeninin içinde yer alan mimari koruma kavramının çağdaş beklentilere cevap verebilmesi adına, bilim ve teknoloji ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, gelecekteki mimari koruma faaliyetlerine yol gösterebilmesi adına, bu etkileşimi sorgulayan bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu bağlamda, çalışma konusu “Mimari Koruma Kuram ve Uygulamalarının Bilim ve Teknoloji ile Etkileşimi” olarak belirlenmiştir. Belirlenen konu kapsamında çalışmanın amacı; bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmelerin, mimari koruma kuram ve uygulamalarında yaşanan değişimlerle anlamsal bir ilişki içinde olup olmadığının sorgulanmasıdır. Buna ek olarak yapılan çalışmada tespit edilen anlamlı etkileşimlerin ve etkileşim dışı durumlara

rın geri planındaki nedenler, etkileşimin kapsamı da irdelenmiştir. Yapılan çalışmada öncelikli olarak bilim, teknoloji ve mimari koruma kavram ve süreçleri, ayrı başlıklar halinde dönemlere ayrılarak kronolojik olarak incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda bilim, teknoloji ve mimari koruma üzerine yapılan paralel okumalarla bilim, teknoloji ve mimari koruma arasındaki etkileşimler ve etkileşim dışı durumlar, hazırlanan tablo yardımıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında paralel okumalar, ilk bilimsel, teknolojik ve koruma faaliyetlerinin başladığı dönemden günümüze kadar Avrupa coğrafyasında şekillenen süreç üzerinden yürütülecektir. Çakışmalı analizler ise tarihsel süreçte bu 3 alandaki kesişimin sağlandığı dönemler üzerinden irdelenecektir.

Yapılan çalışma temelde 3 ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, problemin, amaç ve kapsamın, yöntemin açıklandığı giriş kısmı bulunmaktadır. İkinci bölümde ise, bilim, teknoloji ve mimari korumanın gelişimsel sürecinin ayrı ayrı incelendiği Bilim-Teknoloji ve Mimari Korumanın Gelişimi kısmı bulunmaktadır. Son bölümde ise, mimari koruma kuram ve uygulamalarının bilim ve teknoloji ile kurduğu etkileşimin sorgulandığı Değerlendirme ve Sonuç kısmı bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Bilim; teknoloji, mimari koruma, restorasyon, etkileşim*

## 1. Giriş

İnsanoğlunun kendi varlığını ve çevresini sorgulamasıyla başlayan bilim ve teknoloji alanındaki üretim, insanın çevresiyle kurduğu sıkı bağların bir parçası olan mimarlığı da etkisi altına almıştır. Özellikle 15. yüzyılda Rönesans bilim hareketlerinin bir sonucu olarak insanın evrenin merkezindeki konumunun sorgulanmaya başlaması ile yeniden tanımlanan merkezi kabul ve onu var eden öteki kavramları, mimarlıkta da yer bulmuştur. İnsan zihninin bir ürünü olan mimari çevre, merkezi kabulün yeniden tanımlanmasının bir yansıması olarak dinamik bir konuma sahip olmuştur [1]. Bunun sonucunda, bir dönemin merkezi kabulünün ürünü olan yapı çevre, değişen merkezi kabul ile bir sonraki dönemin ötekisi konumuna gelmiştir. Öteki kavramı modernizm sonrasında merkezi kabulü tanımlayan, onu

var eden bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu düşünce, günümüz mimarlığını merkezileştiren ve onu var eden geçmiş mimari ötekiler üzerinden de doğrulanabilmektedir. Kuramsal çerçevede ve pratikte günümüz mimarlığını oluşturan mimari ötekiler, hem bir dönemi yansıması hem de günümüz mimari merkezi kabulünü tanımlaması bakımından büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle, günümüz mimarisini oluşturan geçmiş mimarilerin sürdürülebilirliğini sağlayan mimari koruma eyleminin gelişen bilim ve teknoloji ile etkileşiminin sorgulanması yeni akademik araştırmaların önünü açacaktır. Özellikle merkezi kabul ve ötekiler arasındaki net çizgilerin zaman zaman bulanıklaştığı bir mimarlık ortamında bu etkileşimin sorgulanması, kültürel mimari değerlerden ödün verilmemesi adına sürecin sağlıklı yürütülmesine yönelik önemli bir eylemdir.

Mimarlık kuram ve uygulamalarının bilim ve teknoloji alanıyla kurduğu devimsel ilişkiye benzer bir etkileşimin, mimarlığın bir kolu olan mimari koruma ve restorasyon alanında da var olduğu kuşku duyulmaz bir gerçektir. Mimarlık kapsamında basit bakım onarım uygulamaları şeklinde başlayan mimari koruma faaliyetleri, değişen dünya ile kuramsal alt yapısı bulunan, bilimsel içerikli bir kavrama dönüşmüştür. Özellikle savaşlar ve ayaklanmalar sırasında ciddi zarar gören yapıların kültürel ve mimari değerler olarak muhafaza edilmesi kaygısı, mimari koruma kuramlarının üretilmesine olanak sağlamıştır [2]. Mimari korumanın düşünsel arka planında yaşanan bu gelişmeler, koruma uygulamalarında da karşılık bulmuştur. Kuramsal çerçevenin birer yansıması olan koruma pratiği, değişen koruma düşüncesi ile artan koruma uygulamalarını beraberinde getirmiştir.

18. yüzyıl sonunda Endüstri Devrimi sonucunda bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler, mimari korumanın kuramsal arka planında ve uygulamalarında büyük bir etkiye sahiptir [2, 3]. Özellikle mimarlık etkinliğinin tersine bir süreci temsil eden mimari koruma kavramının hassas, detaylı ve karmaşık yapısının bilim ve teknoloji yardımıyla daha pratik hale getirilebilmesi açısından, tarihsel süreçte yaşanan etkileşimin sorgulanması önem taşımaktadır. Günümüzde belgeleme, çağdaş ek ve proje yönetimi alanlarında yaygın olarak kullanılan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin,

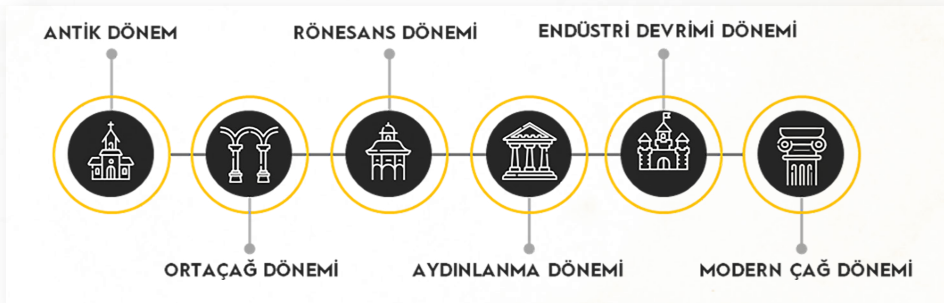


mimari koruma teori ve uygulamalarında sürecin gelişimine etkisi göz ardı edilemez. Buna ek olarak, değişen dünya düzeninin içinde yer alan mimari koruma kavramının, çağdaş beklentilere cevap verebilmesi adına bilim ve teknoloji ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, gelecekteki mimari koruma faaliyetlerine yol gösterebilmesi adına, bu etkileşimi sorgulayan bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

### 1.1. Amaç ve Kapsam

Belirlenen problem bağlamında, çalışma konusu “Mimari Koruma Kuram ve Uygulamalarının Bilim ve Teknoloji ile Etkileşimi” olarak belirlenmiştir. Belirlenen konu kapsamında çalışmanın amacı; bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmelerin, mimari koruma kuram ve uygulamalarında yaşanan değişimlerle anlamsal bir ilişki içinde olup olmadığının sorgulanmasıdır. Bu amaca ek olarak yapılan çalışmada tespit edilen anlamlı etkileşimlerin ve etkileşim dışı durumların geri planındaki nedenler ve etkileşimin kapsamı da irdelenmiştir.

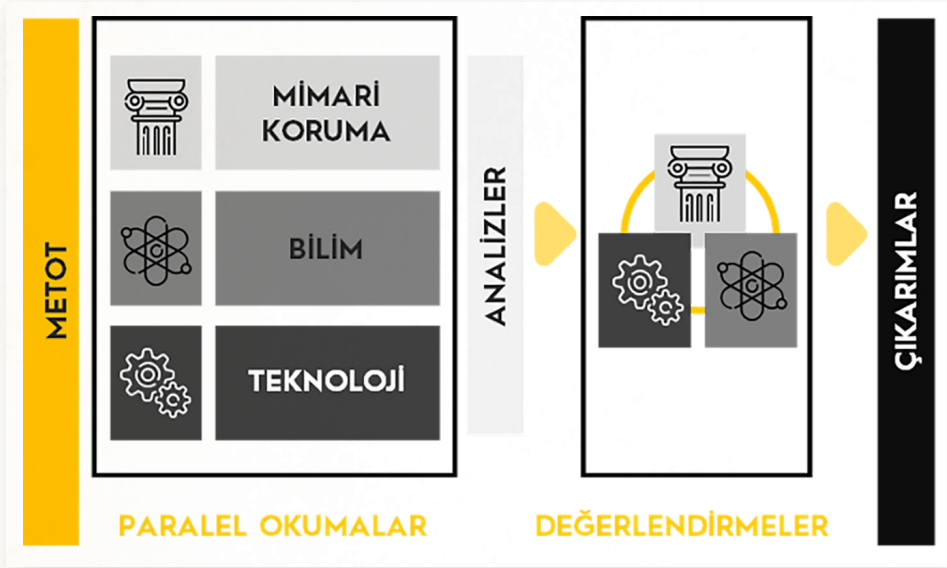
Çalışmanın amacı doğrultusunda mimari koruma, bilim ve teknoloji üzerinde yapılan paralel okumalar, ilk bilimsel-teknolojik-mimari koruma faaliyetlerinin başladığı dönemden günümüze kadar Avrupa coğrafyasında şekillenen süreç üzerinden yürütülmüştür. Bu bağlamda tarihsel süreçte bu 3 alandaki kesişimin sağlandığı 6 dönem belirlenmiştir. Bunlar; Antik Dönem, Ortaçağ Dönemi, Rönesans Dönemi, Aydınlanma Dönemi, Endüstri Devrimi Dönemi ve Modern Çağ Dönemi olarak sıralanmaktadır [4].



Şekil-1. Çalışma kapsamında paralel okumaların yapıldığı dönemler.

## 1.2. Yöntem

Yapılan çalışmada öncelikli olarak bilim, teknoloji ve mimari koruma kavram ve süreçleri, ayrı başlıklar halinde dönemlere ayrılarak kronolojik olarak incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda bilim, teknoloji ve mimari koruma üzerine yapılan paralel okumalarla bilim, teknoloji ve mimari koruma arasındaki etkileşimler ve etkileşim dışı durumlar, hazırlanan tablo yardımıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ortak paydada kesişen veriler, etkileşim tabanlı olarak analiz edilmiş ve bilim, teknoloji ve restorasyon ana başlıklarının birbirleri ile kurdukları etkileşim ile ilgili çıkarımlar yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil-2. Çalışmanın metodu.

## 2. Bilim-Teknoloji ve Restorasyonun Gelişimi

### 2.1 Biliminin Gelişimi

Günümüzdeki bilimsel faaliyetlerin temeli Antik Dönem’de atılmıştır. Antik Yunanlılarda bilim, gözlem ve deneyin yer almadığı, önsezisel düşünceye dayanan kabuller üzerinden ilerlemiştir. Bu bağlamda bilimsel faaliyetler evrenin sırlarını çözmeyi amaçlayan, felsefe bazlı bir faaliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu dönemde evreni anlamaya yönelik etkinlikler dahilinde ilk defa evren düzeninin simgelediği kozmos kavramı ortaya çıkmıştır. Kozmos dışındaki düzensizlik ve sınırsızlık ise kaos olarak nitelendirilmiştir. Kozmosun bu düzeni sayısal bir temele dayandırılmıştır ve bunun bir sonucu olarak da evrendeki güzellik, sayılar kullanılarak sorgulanmıştır. Antik Yunan döneminde Planton’un dine dayalı makrokozmos ve mikrokozmos’u içeren evren anlayışı ve Aristoteles’in mantığa dayanan ve belirli ilkelerle açıklanabilen evrensel düzen anlayışından bahsedilebilmektedir [5, 6]. Helenistik Dönem ise gözleme ve akıl yürütmeye dayalı, felsefik açıdan uzak bir bilim anlayışı hakimdir. Bu dönemdeki rasyonel düşünceye dayalı ispat yönteminin kullanılması bilim alanında büyük adımlar atılmıştır. Helenistik Dönem’de astronomi ve matematik üzerine bilimsel ve teknolojik çalışma gerçekleştirilmiştir [6]. Roma Dönemi, Helenistik Dönem’de yaşanan atılımların aksine bilimsel anlamda sönük geçen bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu dönemde felsefi düşünce alanında pek çok gelişme yaşanmasına rağmen bilimsel düşüncenin merkezi İslam dünyasına kaymıştır [5, 4].

Ortaçağ Dönemi’nde yeni dinin etkisiyle bilimsel etkinliklere karşı hem olumlu hem de olumsuz görüşler ortaya çıkmıştır. İlk görüş, bilimsel faaliyetlerin dine zarar verdiği yönde iken diğer görüş, bilim aracılığı ile din ve Tanrı’nın yarattığı evreninin daha iyi anlaşılacağı düşüncesidir. Bu nedenle bu dönemde, Avrupa kıtasında ağırlıklı olarak ilahiyata yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Matematik, astronomi, tıp ve kimya gibi bilimsel faaliyetler ise İslam coğrafyalarında gelişmeye devam etmiştir. Her ne kadar



Ortaçağ Dönemi karanlıklar devri olarak adlandırılrsa da dönemin son 5 yüzyıllık diliminde, kilise okullarında inanç ve bilgiyi Aristoteles'in bilimsel öğretisi ile birleştiren Skolastik felsefenin oluşumu büyük önem arz etmektedir [7, 4].

Rönesans Dönemi ise, günümüz bilim anlayışının oluşumuna yönelik büyük adımların atıldığı bir zaman dilimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Antik eserlerin yeniden keşfedilmesi, üniversitelerin oluşması, matbaanın keşfedilmesi, coğrafi keşifler gibi gelişmeler Rönesans'ın doğmasına zemin hazırlamıştır. Bu dönemde bilim alanında büyük atılımlar gerçekleştirilmiş olmasına rağmen Aristoteles'in dünya merkezli evren görüşünün geçerliliğini sürdürdüğü görülmektedir. Rönesans'ta bilim alanında yaşanan gelişmelerden ilki Hermes'in eseri olan Hermetica'da geçen insanın bilim ve teknoloji yardımıyla doğaya boyun eğdirebileceği düşüncesidir. Bu dönemde bir diğer önemli atılım, Leonardo da Vinci'nin mekanik, optik, anatomi alanında yapmış olduğu çalışmalardır. Tüm bunlara ek olarak Rönesans Dönemi'nde matematik, mantık, perspektif, biyoloji, kimya, astronomi, geometri alanlarında da çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Özellikle sanat ile bilim ve teknolojiyi birlikte ele alan önemli kişiler sayesinde sanat alanında anatomi ve oran orantının kullanımıyla resimde perspektif tekniği geliştirilmiştir. Bu dönemde fizik alanındaki gelişmeler biraz gerilese de 16. yüzyılın sonlarına doğru Simon Stevin'in mekanik alanındaki çalışmaları, astronomide Kopernik'in güneş merkezli evren görüşü ile hız kazanmıştır [4, 6].

Aydınlanma Dönemi'ne gelindiğinde, Rönesans'ta yaşanan bilimsel gelişmelerin de etkisiyle "evrenin matematiksel bir düzene göre oluştuğunu" ve "doğayı kusursuz bir makine olarak kabul eden ve bu mekanizmayı sorgulayan" iki görüş ortaya atılmıştır. Bu görüşlerin bir sonucu olarak fizik alanı matematik alanı ile daha sıkı bağlar içeren bir konuma gelmiştir. Evrenin bir düzen ve ilkelere göre açıklanması ihtiyacı sonucunda, astronomi, fizik, matematik, geometri, optik alanlarında büyük gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle Newton'un fizik alanındaki çalışmaları bu döneme damga vurmuştur. Bu dönemde özellikle bilimsel yöntemlerde de değişimler yaşanmıştır.

Kartezyencilik ve Ampirizm, Aydınlanma Döneminin temel bilimsel yaklaşım yöntemlerindedir. Aydınlanma Dönemi'nde botanik, tıp ve zooloji alanlarında da çeşitli gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle bitkiler ve hayvanlar için yapılan sınıflandırmalar evrim teorisine zemin hazırlamıştır [4].

19. yüzyıla gelindiğinde Aydınlanma Dönemi'nde yaşanan gelişmeler ve bilimin etkilerinin günlük hayattaki yansımalarının gözlemlenmesi sonucunda bilimin gücüne olan inançta bir artış yaşanmıştır. Bu dönemde yaşanan Endüstri Devrimi ile bilimin alt dallarının sanayi ve teknolojiye koordineli kullanılması sonucunda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Endüstri Devrimi Dönemi'nde fizik alanında optik, elektrik, ısı alanlarında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Özellikle fiziğin matematik tabanlı ifade edilmesi sonucunda bu alan daha anlaşılır hale gelmiştir. Bu dönemde kimya alanında ise, atom teorisi ve organik kimya alt dallarında çalışmalar yürütülmüştür. Biyoloji alanında ise modern biyolojinin temelleri atılarak, evrim teorisi alanında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Matematik alanında geometri, cebirsel analiz, istatistik gibi alt alanlarda gelişmeler yaşanmıştır [4, 6].

19. yüzyılda bilim alanında yaşanan gelişmeler 20. yüzyılda da hızını artırarak devam etmiştir. Bu yüzyıl içinde 3 temel alanda yaşanan bilimsel gelişmeden bahsedebilmektedir. Astronomi alanında yeni ve geniş evren anlayışını fizik alanındaki Görelilik ve Kuantum Teorileri izlemiştir. Gelişme yaşanan bir diğer alan ise kalıtım, genetik gibi konuları içeren biyoloji olmuştur [6, 4].

## 2.2. Teknolojinin Gelişimi

Antik Dönem'de Yunan Uygarlığı'nda aristokrat kesim daha çok bilim ve felsefe ile ilgilenmişlerdir. Yunanlılara göre teknik ve teknoloji, doğayı kontrol altına alıp insan için konforlu hale getirmek anlamına geldiği için bu eylemi daha çok kölelere vermişlerdir. Bu nedenle Antik Dönemin ilk çağlarında teknolojiye büyük bir değişim gözlenmemiştir [5]. Helenistik Dönemde ise, bilimsel ve teknik bilginin birlikte kullanılması ile mekanik eylemler hayata geçirilmesine rağmen bu faaliyetler büyük çaplı olmamıştır [8]. Romalılarda

ise, uygulamalı alanlarda özellikle inşaat tekniğinde büyük gelişme göstermişlerdir. Bu dönemde özellikle kaldıraç ve vinçlerde kullanılan çıkırcık ve ayak değirmeni gibi mekanik aletlerden bahsetmek gerekmektedir. Roma Dönemi'nde mekanik konulara yönelik su gücünü kullanma ve pnömatik sistemlere yönelik yazınsal çalışmalar bulunmaktadır. Antik Dönem'de savaş alanında da mancınık gibi mekanik aletler geliştirilmiştir. İnşaat alanında ise beton, suya dayanıklı beton, pencere camı, yağma sistemler (kemer, tonoz, kubbe, sütun vb.) ve ahşap iskelet sistemleri gibi teknik konularda uzmanlaştığı görülmektedir [6].

Ortaçağ Dönemi'nde din adamları aracılığı ile halkın zanaatlara teşvik edilmesiyle kentlerde zanaat noktaları oluşmuştur. Camcılık, metal işçiliği, taş işçiliği vb. alanlarda ilerlemeler olmuştur [6]. Bu dönemde insan gücü yerine su gücü kullanılmıştır. Bu bağlamda, su çarkları hem gıda öğütmede hem de diğer günlük işlerde kullanılmıştır. Metal işçiliği kapsamında yüksek ısıli fırınların bulunması, özellikle savaş alanında ilerlemeleri beraberinde getirmiştir. Bunlara ek olarak yelkenli gemilerin geliştirilmesi, hem ticaretin artmasına hem de savaş alanında gelişmelerin yaşanmasına olanak sağlamıştır. Ortaçağ'da insan ve hayvan gücünden bağımsız, sürekli dönme hareketi üzerine yoğunlaşan makinelere yönelik yazılı eserler de verilmiştir [9].

Rönesans Dönemi'nde Marco Polo gibi kaşifler kağıt, porselen, ipek, manyetik pusula, barut ve ateşli silahlar, matbaa, mekanik saat, ilaç, damıtma işlemi, üzenği gibi pek çok mekanik alete yönelik bilgiyi başka coğrafyalardan Avrupa'ya getirmiştir. Getirilen bu bilgiler Rönesans Dönemi süresince geliştirilmiştir. Bu dönemde teknik alana pek çok anlamda katkı sağlamış olan Leonardo da Vinci'nin tasarladığı çeşitli mekanik aletler ve bunlara yönelik yazılı eserler dönemi için büyük ilerlemelerin sağlanmasına yardımcı olmuştur. Bu dönemde ayrıca, astronomik saat, terazi, pergel, pusula, optik aygıtlar, birim ölçerler, hava pompaları vb geliştirilmiştir. Rönesans Dönemi'nde mimaride de Antik Döneme dönüş gerçekleştiğinden dolayı teknik ve malzeme anlamında büyük bir gelişme yaşanmamıştır [6].



Aydınlanma Dönemi'nde doğanın kendine ait kurallarının olduğunun anlaşılması ve teknik eylemlerle doğa kanunlarının bağdaştırılması sonucunda, tekniğin gelişimine yönelik iş bölümü ve çalışma örgütlenmesi üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu durum, teknik içeren eylemlerdeki verimliliği artırmıştır. Bu dönemde buhar gücüyle çalışan pompaların icat edilmesiyle, madenlerde, metal işçiliğinde, tarımda doğrudan veya dolaylı olarak verim artmıştır. Aydınlanma Dönemi'nde aygıt inşası ve mekaniği üzerine yazılı eserler verilmiştir [6, 9].

19. yüzyılda Endüstri Devrimi ile buhar gücü temel enerji kaynağı konumuna gelmiştir. Artan verimlilik ve üretim sonucunda sanayileşmenin gereği olarak seri üretim kavramı ortaya çıkmıştır. Bu dönemde pek çok yeni makine ve teknik icat edilmesinin yanında bu makineler aracılığıyla üretilen pek çok malzeme de bulunmaktadır. Seri üretime olanak veren sistemler, ulaşımı sağlayan demiryolu ağı, buharlı lokomotif, tarım için kullanılan lokomobil, çelik köprüler buharlı gemiler, çelik, kömür katranı, kimyasal gübre, metalik alüminyum, petrol, motorlu taşıtlar, elektronik, sıcak hava balonu gibi pek çok mekanik alet, yöntem ve malzeme bu dönemde keşfedilmiştir. Yapı teknolojisinde ise çeliğin bulunmasıyla geniş açıklıklı yapım sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Buna ek olarak demirli beton da kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca sanayileşme ile imkanların artması sonucunda prefabrikasyon düşüncesi inşaat alanına girmeye başlamıştır [6].

20. yüzyılda metalürji alanında yapılan çalışmalarla pek çok yeni malzeme keşfedilmiştir. Bu alandaki çalışmalar inşaat sektöründe de yer bulmuştur. Çelik, plastik, kompozit levhalar, yalıtım malzemeleri gibi pek çok malzeme yapı sektöründe kullanılmıştır. Yeni bulunan malzemeler ile pnömatik sistemler, asma-germe sistemler gibi yeni yapım sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu yüzyıl ile ulaşım otomobil ve uçak sektörü, petrol endüstrisi, roketler geliştirilmiştir. Bu tür ulaşım araçlarının gelişmesi ile uzay araştırmalarının kapısı aralanmıştır. Uzaya gönderilen uydular yerini sırası ile insansız uzay araçlarından insanların bulunduğu uzay araçlarına bırakmıştır. Elektronik gelişmesi ile 20. yüzyılda iletişim ile ilgili pek çok atılım yapılmıştır.

Radyo dalgaları yardımıyla radyo iletişim ağının genişlemesi ve televizyonun bulunması bu dönem içinde olmuştur. Radar, bilgisayar, çip ürünler bulunmuş ve geliştirilmiştir (Vural, 2005).

### 2.3. Mimari Korumanın Gelişimi

Geçmişte basit bakım ve onarım faaliyetleri şeklinde gerçekleştirilen koruma eylemi, değişen ihtiyaçlar sonucunda hasar gören yapının özgün bütünlüğünü sürdürme çabasına dönüşmüştür [10]. Pragmatik bir eylem olarak süregelen mimari koruma faaliyetlerine yönelik ilk bilinç, 6. yüzyılda Roma Dönemi'nde oluşmaya başlamıştır [3]. 6. Yüzyıldan 18. yüzyıla gelene kadar korumaya yönelik faaliyetler sınırlı coğrafyalarda, dar kapsamlı olarak gerçekleştirilmiştir. 18. yüzyılın sonlarında Avrupa'da yaygınlaşan Antik Döneme olan hayranlık ve Fransız İhtilali sonucunda oluşan yıkımlar, yapıları çevrede kayıpların yaşanmasına neden olmuştur [11]. Bu kayıpların önüne geçilmesi adına korumaya yönelik bazı düzenlemeler gerçekleştirilmesine rağmen bu eylemler sadece simgesel yapıları korumanın önüne geçememiştir [12]. 19. yüzyılda Endüstri Devrimi'nin bir sonucu olarak artan sanayileşme, nüfusun artmasına ve dolaylı olarak kent çehresinin bozulmasına neden olmuştur. Bu durum sonucunda mimari koruma alanındaki yaklaşım değişikliğe uğramıştır. Yapının tarihi dönemleri ile ilgili herhangi bir ayırım gözetmeksizin restorasyon yöntemlerine odaklanılan yeni bir yaklaşım benimsenmiştir [13, 2]. 1830-70 yılları arasında kapsayan bu yaklaşım, üslup birliği (stilistik rekonpozisyon) olarak adlandırılmaktadır. Bu yaklaşımın en önemli temsilcisi, Eugène Viollet le-Duc' tür. Bu yaklaşım kapsamında çevre bilincinden kopuk, yapı odaklı bakım ve onarım uygulamalar gerçekleştirilmiştir [14]. Üslup birliğinde farklı dönemsel özellikler göz ardı ederek yapının bireysel kimliğini birleştiren, benzer yapıları referans alarak yıkıp yeniden yapımı içeren bir bakış açısı benimsenmiştir [2]. Üslup birliği kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar yapının özgün bütünlüğünün zarar görmesi ve dönem özelliklerini içeren nitelikli patinamın bozulması ile sonuçlandığından dolayı bu görüş uzun soluklu olmamıştır. Stilistik rekonpozisyon her ne kadar yapıların özgün bütünlüğüne zarar veren

bir görüş olsa da mimarlık tarihinde bilinçli korumaya yönelik atılmış ilk adım olması nedeniyle önemlidir. Mimari korumaya yönelik gelişmelerin hız kazanmasıyla stilistik rekonstrüksiyona karşı çıkan ve yapının en az müdahale ile korunması gerektiğini savunan Romantik Görüş ortaya çıkmıştır. Bu görüşün en önemli iki temsilcisi, Jhon Ruskin ve Willam Morris'tir [2]. 20. yüzyıla gelindiğinde, William Morris ile benzer görüşlerini dile getiren Camillio Boito, her türlü tarihi belgeye yapılacak müdahalelerin okunabilmesine, bir dönem özelliği gösteren dönem eklerinin kaldırılmamasına dikkat çekmiştir. Yapıyı veya eseri tamir etmek yerine sağlamlaştırmayı, restore etmek yerine onarımı, uygulamalar esnasında belgelemeyi ve bütün bu uygulamaları resmi kurumlara bildirmeyi savunmuştur [3, 15]. Bu dönemde Luca Beltrami tarafından ortaya atılan esaslı müdahaleyi baz alan Tarihi Restorasyon kuramı tarihi yapı ile ilgili müdahalelerin yapı ile ilgili ulaşılacak belgeler ışığında yapılması gerektiği savunmaktadır. Camillio Boito'nun başlattığı Çağdaş restorasyon kuramını geliştirerek Atina Tüzüğü (1931)'ne de katkı sağlayan bir diğer önemli isim de Gustavo Giovannoni'dir. Giovanni, restorasyon uygulamalarının bilimsel çerçevede yapılmasını, yapıların çevreleriyle ele alınması gerektiğini ve yapıya uygun işlevin verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Mimari koruma alanında bu gelişmeler yaşanırken globalleşen dünya ile ülkeler arası iletişim artması sonucunda dünya mirasının korunmasına yönelik ortak kararların alınmasına yönelik adımlar atılmıştır. Bu kapsamda evrensel ilkelerin oluşturulduğu ilk toplantı Madrid 6. Uluslararası Mimarlar Kongresi (1904) olmuştur. Bu kongrede estetik değerden, belgelere dayalı bakım ve onarımdan, yeni işlevden, yetkili uzmanlardan bahsedilmektedir [2, 16]. Madrid'teki toplantı sonrasında 1931 yılında Tarihi Anıtların Korunmasıyla İlgili Mimar ve Teknisyenlerin 1. Uluslararası Konferansı düzenlenmiştir. Bu konferansta Atina Tüzüğü hazırlanmıştır. Tüzük genel sınırları ile üslup birliğine karşı çıkmaktadır. Tüzükte Giovannoni'nin savunduğu görüşler baz alınmıştır. Bu tüzükten sonra aynı yıl içinde İtalyan Restorasyon Kartası/ Carta del Restauro (1931) hazırlanmıştır. Carta del Restauro' da sağlamlaştırma, yeniden bir araya getirme, nitelsiz eklerden arındırma ve yenileme / bütünleme teknikle-



rinden bahsedilmektedir. Yapıda sürekli bakım ve onarım yapılması tavsiye edilmektedir [15]. II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan büyük yıkımlar neticesinde koruma yapı özelinden sıyrılıp çevresi ile düşünölmeye başlanmıştır. Mimari korumaya yönelik önemli adımlar atılmasına rağmen II. Dünya Savaşı sonrasında büyük kayıpların yaşanması, rekonstrüksiyona karşı çıkan tutumun rafa kaldırılarak yeniden yapım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine neden olmuştur [16]. 1949 yılında Birleşmiş Milletler Örgütü tarafından eğitim, bilim ve kültür çalışmaları adına UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Organizasyonu) kurulmuştur. UNESCO'nun kurulması ile restorasyon literatürüne kültür miras kavramı dahil edilmiştir. 1957 yılında düzenlenen Paris Kongresi'nde Venedik Tüzüğü'nün temelleri atılmıştır. 1964 yılında Venedik'te 2. Uluslararası Tarihi Anıtlardan Sorumlu, Mimar ve Teknisyenler Toplantısı (International Meeting of Architects and Technicians Responsible for Historic Monuments) düzenlenmiştir. Bu toplantı sonucunda Venedik Tüzüğü hazırlanmıştır. Tüzük tanımlar, amaç, koruma, onarım, tarihi yerler, kazılar ve yayın başlıklarını içermektedir. Tüzüğün 16. maddesinde yer alan tarihi anıt kavramı dikkat çekmektedir. 1972 yılına gelindiğinde UNESCO tarafından Dünya Kültür ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme hazırlanmıştır. Bu sözleşmeye göre, kültür mirası topluma ait kılınmıştır. 1975 yılında Avrupa Konseyi tarafından "Geçmişimiz için Bir Gelecek" sloganıyla Avrupa Mimari Miras Yılı şeklinde düzenlenmiş ve sonucunda Avrupa Mimari Miras Tüzüğü hazırlanmıştır. 1979 yılında ICOMOS tarafından Avustralya'da hazırlanan Burra Tüzüğü Venedik Tüzüğü'nü baz almaktadır [15]. Batı ölkelerinde yaşanan bu gelişmeler İslam coğrafyasını da etkilemiştir. 1982 yılında Pakistan'da Geleneksel Mimarinin Belgelenmesi ve Korunması semineri düzenlenmiştir ve bu seminer sonucunda İslam Kartelası hazırlanmıştır [2].

Benzer bir uyulama 1985 yılında İslam Mimari Mirasını Koruma Konferansı'nda da yapılmıştır (Çoşkun, 2012). 1985 yılında Granada'da Avrupa Konseyi tarafından Avrupa Mimarlık Mirasını Korunması Sözleşmesi, 1987 yılında ICOMOS tarafından Washington'da Tarihi Kentlerin ve Kentsel Alanların Korunması Tüzüğü hazırlanmıştır. Tüzükte yapı ile ilgili iç ve dış

konstrüksiyon, malzeme, çevrenin bir bütün olduğu ve mümkün olduğunca korunması gerektiğinden bahsedilmektedir. 20. yüzyılın son bulmasına yakın endüstriyel dünyanın ve modernizmin ürünü olarak bir dönemi yansıtan modern yapıların kültür mirası olarak kabul edilmesi bu yapılarda koruma kaygısının güdülmesine neden olmuştur. 1990 yılında DOCOMOMO (modern mimarlık akımının kentsel ölçekli ya da tekil örneklerinin belgelenmesi ve korunması) kurulmuştur. 1995 yılında ise, Japonya Nara’da UNESCO, ICOMOS ve ICCROM ile Nara Özgünlük Belgesi hazırlanmıştır. Venedik Tüzüğü’nü esas alan bu belge tüzükte yer alan özgünlük kavramı üzerine yoğunlaşmaktadır. 1996 yılında ICOMOS’a bağlı Mimari Mirasın Strüktürel Analizi ve Restorasyonu ile ilgili (ISCARSAH) kurulmuştur [17]. Bahsi geçen kurul, 2003 yılında Zimbabve’de Mimari Mirasın Analizi, Korunması ve Yapısal Restorasyonu üzerine İlkeler başlıklı bir tüzük hazırlamıştır. Bu tüzükte hasarların temel nedenlerini tedavi edecek müdahale yöntemlerine dikkat çekilmiştir. Ayrıca ICOMOS ile birlikte çalışan alt kuruluş olan TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage) 2003 yılında endüstri mirası ile ilgili Nizhny Tagil Tüzüğü’nü hazırlamıştır. 2003 yılında Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi kabul edilmiştir. 2004 yılında somut olmayan miras, anıtlar ve sitler ile ilgili bildirgesi yayınlanmıştır. ICOMOS 2008 yılında tarihi yapının yerinin öneminden bahseden Quebec Bildirgesi’ni yayınlamıştır. ICOMOS, 2011 yılında Tarihi Kent ve Kentsel Alanların Korunması ve Yönetimi için Valetta İlkeleri, 20. Yüzyıl Mimari Mirasının Korunması için Yaklaşımlar (Madrid Belgesi), 2017 yılında da Ahşap Mimari Mirasın Korunması için İlkeler’ni hazırlamıştır [16].

### 3. Değerlendirme ve Bulgular

Bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin başladığı Antik Çağ’dan bu yana mimarlığın bilim ve teknoloji ile kurduğu değişken ilişki, şüphesiz bir mimarlık alanı olan mimari korumayı da etkilemiştir. Fakat bu etkileşim, kuramsal ve pratik çerçevede mimarlık alanı kadar uzun soluklu olmamıştır. Bu nedenle hazırlanan çalışmada, 19. yüzyılın başlarında şekillenmeye başlayan

mimari koruma teori ve pratiğinin bilim ve teknoloji ile olan dinamik ilişkisi 19. ve 20. yüzyıl üzerinden yürütülecektir. Çalışma kapsamında Tablo 1'de özetlenen 3 farklı alana dair ilişkilerin varlığı ve yokluğuna dair detaylı açıklama başlıklar halinde sıralanmıştır.

*Tablo 1. Değerlendirme Tablosu.*

| Dönemler  | Antik Dönem | Ortaçağ Dönemi | Rönesans Dönemi | Aydınlanma Dönemi | Endüstri Devrimi Dönemi | Modern Çağ Dönemi |
|---|-------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| Mimari Koruma Uygulamalarının Bilimle Etkileşimi                  | ✘           | ✘              | ✘               | ✘                 | ✔                       | ✔                 |
| Mimari Koruma Teorisinin Bilimle Etkileşimi                       | ✘           | ✘              | ✘               | ✘                 | ✘                       | ✔                 |
| Mimari Koruma Teorisi ve Uygulamalarının Teknoloji İle Etkileşimi | ✘           | ✘              | ✘               | ✘                 | ✔                       | ✔                 |

### 3.1. Mimari Koruma Uygulamalarının Bilimle Etkileşimi

19. ve 20. yüzyılda bilimsel alanda Endüstri Devrimi sonrasında yaşanan gelişmeler sonucunda fizik, kimya ve biyoloji alanında yapılan atılımlar restorasyon uygulamalarını da etkilemiştir. Bu gelişmelerin etkileri mimari koruma alanında ağırlıklı olarak 20. yüzyılda gözlemlenmiştir. Fizik alanında yapılan çalışmalar neticesinde keşfedilen lazer ışını, tarihi yapıların belgelenmesinde kullanılmıştır. Bu alanda lazer ışını ilk olarak lazer metrelerde kullanılmaya başlamıştır. Daha sonra lazer ışını geliştirilmiş ve lazer metrelerin daha gelişmiş versiyonları olan lazer tarayıcılarda kullanılmıştır. Ayrıca lazer ışınları tarihi yapılardaki temizleme uygulamalarında da kullanılmıştır. Fizik alanında 19. yüzyılın sonlarına doğru bulunan röntgen ışını, tarihi yapılardaki hasarların tespitinde kullanılmıştır. Basit bir ifadeyle tarihi yapının hasarlı bölgesinin röntgeninin çekilmesi ile uygulanan



bu yöntem, yapılarda hasarların tahribatsız şekilde tespit edilmesini sağlamaktadır. 19. yüzyılın sonlarına doğru fizik alanında bulunan bir başka keşif ses dalgalarıdır. Ses dalgaları ilk olarak telefonlarda daha sonra radyoda kullanılmıştır. Ses dalgaları ile ilgili çalışmalar ilerleyen yıllarda geliştirilerek farklı sektörlerde kullanılmıştır. Ses dalgaları restorasyon alanında da yapılardaki hasarların tahribatsız yöntemlerle tespit edilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu iki yüzyıllık süreçte kimya alanında yaşanan gelişmeler koruma uygulamalarının niteliğini değiştirmiştir. Tarihi yapılarda temizleme uygulamalarında kullanılmak üzere yüzey kirlerinin çözünmesini sağlayan kimyasal jel ve kil formunda malzemeler üretilmiştir. Tarihi yapılarda özellikle ahşap malzemelerde meydana gelen böceklenmenin giderilebilmesine yönelik çeşitli kimyasal gazlar üretilmiş ve uygulanmıştır. Ağır tahribata neden olabilen bitkilenmenin yapıdan temizlenebilmesi için bitkiyi kurutmaya yönelik çeşitli kimyasal malzemeler üretilmiştir. Tarihi yapılarda meydana gelen çatlakların ve aşınmaların onarımları için yapının özgün malzemesi ile uyumlu enjeksiyon harçlarının üretilmesi sağlanmıştır. Bu sayede tarihi yapıların onarımlarında yapı malzemesi ile aynı karakterde ve ısıl genişlemeye aynı tepkiyi veren malzemeler kullanılmıştır.

Biyoloji alanında 19. yüzyıl ile başlayan ve günümüze kadar hızını artırarak süren çalışmalar, koruma uygulamalarında da yerini almıştır. Mikroskobik canlıların geçmiş yüzyıllarda keşfedilmesiyle tarihi yapılarda çeşitli mikroorganizmaların metabolik hareketleri ile salgıladıkları enzimler aracılığı ile temizleme işlemi uygulanmıştır [18].

### **3.2. Mimari Koruma Teorisinin Bilimle Etkileşimi**

Aydınlanma Dönemi'nin etkisiyle 19. yüzyılda bilimin alanı genişlemiş ve bunun bir sonucu olarak uzmanlaşmış bilim dalları ortaya çıkmıştır. Bilimsel gelişmelerle doğrudan ve dolaylı bağları bulunan mimarlık alanı da bu gelişmelerden etkilenmiştir. Bu bağlamda, mimarlığın bir alt dalı olan mimari koruma alanında da uzmanlaşma ihtiyacı hissedilmiştir. Bu neden-

le 19. yüzyılın ilk çeyreğinden sonra mimari koruma kuram ve uygulamalarına yönelik uzmanlık gerektiren bilimsel çalışmalar başlamıştır. 19. yüzyılın sonundan günümüze kadar bu uzmanlaşmaya yönelik pek çok yasal düzenleme, tüzük ve yönerge oluşturulmuştur. Buna ek olarak özellikle 20. yüzyılda mimari koruma ve restorasyon alanında uzmanlaşmaya yönelik mesleki eğitim kurumları açılmıştır.

19. yüzyılda bilimsel alanda benimsenen pozitivist, rasyonel ve maddecî görüşün neticesinde, mimari koruma kuram ve uygulamalarında akılcı ve belgelere dayanan bir koruma yaklaşımı güdülmüştür. Bu yaklaşımın mimari korumaya etkileri, 20. yüzyılda Luca Beltrami tarafından ortaya atılan Tarihi Restorasyon kuramında görülmektedir. Buna ek olarak bu yaklaşımın başka bir sonucu da mimari koruma sürecinin bilimsel bir metodolojiye uyarlanması bir ürünü olan rölöve, restitüsyon ve restorasyon aşamalarının tanımlanması olarak gösterilebilir. Bu metodolojide, sentezin analiz aşamasını takip ettiği döngüsel bir süreç benimsenmiştir.

Antik Dönemden itibaren bilimsel alandaki astronomiye yönelik çalışmaların katkısıyla 19. ve 20. yüzyılda evren, gözlemlenenin ötesine geçip deneyimlenen bir kavram haline gelmiştir. Evrene yönelik Antik Dönem'de üretilen kozmos ve kaos kavramları yaşanan gelişmelerle bu yüzyıllarda yeniden tanımlanmıştır. Astronomide yaşanan bu gelişmelere ek olarak fizik alanındaki atom altı parçacıklara yönelik yapılan çalışmalarla birlikte çekirdeğin mikrokozmosu ve evrenin makrokozmosu arasındaki bağıntı tekrar kurulmuştur. Bilim dünyasında yaşanan bu gelişmelerin etkisiyle mikro ve makro düzen, mimari koruma alanının da etkilemiştir. 20. yüzyılın ilk çeyreği itibariyle savaşlar sonucunda tarihi yapı çevrede yaşanan büyük alan kaybı, tekil yapı bakış açısını değiştirmiştir. Bu zaman diliminden sonra koruma alanında gerçekleştirilen çalışmalarda, yapının çevresinden bağımsız düşünülmemeyeceği ve hatta yapının sadece somut çevresel doneleri ile değil soyut değerleri ve eylemleri ile de ilişki kurması gerektiği savunulmuştur.

Endüstri Devrimi sonrasında bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler sonucunda oluşan global dünya düzeni, dünya mirası kavramının oluşması-

nı sağlamıştır. Bu kavram ile belirli bölgelerde sınırlı kalan mimari koruma eylemi tüm dünyaya yayılmıştır. Buna ek olarak, uluslararası platforma taşınan mimari koruma kavramı sayesinde hem disiplinler arası çalışma hem uluslararası yaklaşım hem de uluslararası yasal düzenlemeler ve tüzükler oluşturulmuştur. Bu durum mimari koruma uygulamalarının önem kazanmasını sağlamıştır.

19. ve 20. yüzyılda biyoloji alanında yapılan çalışmalar sonucunda ekoloji kavramı ortaya çıkmıştır. Canlılar ve çevreleriyle kurdukları ilişkileri inceleyen bu bilim dalında yapılan çalışmalar sonucunda, kontrolsüz gelişimin doğa üzerindeki olumsuz etkilerine dair sonuçlara ulaşılmıştır. Bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılabilmesi adına sürdürülebilirlik bağlamında çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Sürdürülebilirliğe yönelik çözüm arayışlarının etkileri mimarlık alanında da etkisini göstermiştir. Mimarlık alanında eski yapıların yıkılması, yeni yapıların yapılması ile çevreye verilen zararın önlenmesi adına, kültürel ve tarihi yapıların korunmasına ve yeniden işlevlendirilmesine yönelik çalışmalara hız verilmiştir.

19. ve 20. yüzyılda yaşanan bilimsel ve teknolojik gelişmeler sonucunda modern dünyanın gerekliliklerine uygun olarak yeniden tanımlanan öteki kavramının tıpkı yeniden tanımlanan kaos kavramı gibi değişken bir niteliğe sahip olduğu fark edilmiştir. Bunun bir sonucu olarak, günümüzde çağının merkezi kabulünün birer ürünü olan Modern Dönem yapılarının Modernizm bitimiyle ötekileşeceğinin idrak edilmesiyle, bu yapıların korunmasına yönelik düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 1990 yılında DOCOMOMO'nun kurulmasıyla modern dönem yapıları koruma altına alınmaya başlamıştır.

### **3.3. Mimari Koruma Teorisi ve Uygulamalarının Teknoloji İle Etkileşimi**

19. ve 20. yüzyılda bilimde yaşanan gelişmeler teknolojiyi de etkilemiştir. Bilimsel faaliyetler sonucunda özellikle bu zaman diliminde pek çok teknolojik araç-gereç üretilmiştir. Bu alanda malzemelerle birlikte geliştirilen araç-gereç ve sistemler koruma uygulamalarında kullanılmıştır. Tarihi ya-



pıların bakım ve onarımlarında güçlendirme amaçlı çağdaş malzemelerin yeni yapım teknikleri ve araçlarla uygulanması bu duruma en iyi örnektir. 19. yüzyılın son dönemlerinde bulunan plastik ve çelik tarihi yapıların sağlamlaştırılmasında aktif olarak kullanılmıştır. Tarihi yapıların onarımlarında iskelelerin kurulmasında, gergi, kenet, dikiş gibi işlemlerde, yapıların taşınmasında, çağdaş ek uygulamalarında çeliğin kullanıldığı görülmektedir [12]. Gelişen teknoloji ile üretilen yeni bir malzeme olan endüstriyel ahşap da tarihi yapıların sağlamlaştırılmasında, çağdaş ek uygulamalarında kullanılmıştır. Üretim teknolojisinin gelişmesi ile daha dayanıklı bir hal alan cam da tarihi yapılarda kullanılmaktadır. Ham petrolün işlenmesi ile üretilen pek çok ürün (FRP-fiber reinforced plastic-) tarihi yapıların onarımlarında kullanılmıştır. Değişen ihtiyaçlar ve artan imkanlar doğrultusunda tarihi yapıların taşınmasında açık kasa dorseler, mavnalar, yük gemileri, yük trenleri, uçak gibi ulaşım araçları kullanılmıştır. Bunun yanında geliştirilen krikolar ve vinçler yardımı ile de tarihi yapıların taşınması söz konusu olmuştur. Tarihi yapıların yeniden kullanılabilmesine olanak sağlayan çağdaş malzemelerle özel tasarlanmış tesisat ve altyapı uygulamaları da yapıların günümüz koşullarına uyarlanmasına yardımcı olmaktadır. Tarihi yapıların belgelenmesine yönelik 20. yüzyılda geliştirilmiş ve üretilmiş pek çok araç ve teknik kullanılmıştır. Daha önceki yüzyıllarda temelleri atılmış olmasına rağmen, 20. Yüzyılda geliştirilen ve konumsal olarak çalışan teodolitler, tarihi yapıların ve çevrelerinin kayıt altına alınmasında kullanılmıştır. Bu alanda geliştirilmiş bir başka ölçüm cihazı fotoğraf makinesidir. 19. yüzyılın son çeyreğinde bulunan fotoğraf makinasından tarihi yapıların belgelemesinde yararlanılmıştır. 20. yüzyılın ilk çeyreğine gelindiğinde uçak endüstrisinin doğuşu ile fotoğraf makinesi uçaklara entegre edilmeye başlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda fotogrametri alanı ortaya çıkmıştır. Fotoğraflar üzerinden yapıların metrik ölçümlerinin yapıldığı bu alan tarihi yapıların belgelenmesinde önemli rol oynamıştır. Belgelenen tarihi yapıların verilerinin saklanabilmesi adına 20. yüzyılda keşfedilen ve geliştirilen bilgisayar yazılım ve donanımları kullanılmıştır. Yapılan ölçümlerle elde edilen verilerin saklanabilmesi adına 2 boyutlu çizimler ile başlayan

belgeleme yazılımları daha sonra 3 boyutlu simülasyonları içeren ve sanal gerçeklik araçları ile deneyimlenebilen anlatımlara dönüşmüştür. Bu tür yazılımların geliştirilmesi ile bilgisayar donanımlarındaki saklama kapasiteleri de artırılmaya başlanmıştır. Donanımların yetersiz kalmaya başladığı durumlarda oluşturulan 3 boyutlu simülasyonlar internet tabanlı olarak paylaşımına açık bir şekilde depolanmaya başlamıştır. Bu durum koruma ile ilgili belgeleme eylemlerinde multi-disipliner çalışmaların önünü açmıştır. Ayrıca bu çalışmalar sayesinde tarihi yapı ve çevresi, soyut kültürel değerler hakkında detaylı bilgilerin saklanması, istenildiği zaman ulaşılabilmesi, güncellenmesi sağlanmıştır.

#### 4. Sonuç

Endüstri Devrimi'nin etkilemiş olduğu son 250 yıllık süreçte bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler mimari koruma kuram ve uygulamalarını doğrudan etkilemiştir. Özellikle varoluşun sorgulanması temeliyle şekillenen bilim ve teknoloji, insanlığın ilk çağlarından itibaren varlığını sürdüren mimari koruma kavramının düşünsel arka planının oluşumunda büyük rol oynamıştır. Bu düşünsel arkaplanın şekillenmesi adına zihinsel süreci tetikleyen ve insanı düşünmeye sevk eden bilim ve teknoloji, mimari koruma alanının ihtisaslaşmasına ve bu alanda özellikli alt dalların oluşmasına olanak sağlamıştır. Bu durum, mimari koruma alanında konu olan kültürel ve tarihi mimari değerlerin tüm özgün değerlerini korunmasına olanak sağlamıştır.

Bilim ve teknolojik gelişmeler neticesinde mimari koruma kuramının arka planında yaşanan gelişmeler mimari koruma uygulama alanında da karşılık bulmuştur. Özellikle mimarlık etkinliğinin tersine bir süreci temsil eden mimari koruma uygulamalarının hassas, detaylı ve karmaşık yapısının bilim ve teknoloji yardımıyla daha pratik hale getirilebilmesi tüm özellikleriyle korunmak istenen değerlerin kapsamlı bir şekilde sonraki nesillere sağlıklı aktarılabilmesine yardımcı olmuştur. Bu durum gerek koruma eyleminin etkin bir şekilde uygulanabilmesine gerekse sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesine olanak sağlamıştır.

Sonuç olarak; insanlık tarihinin başlangıcından itibaren var olan koruma kaygısı yüzyıllar içinde değişime uğrayarak günümüzde şeklini almıştır. Bilimsel alt yapı ile bu alanda yapılan çalışmalar yakın tarihte başlamış olmasına rağmen, koruma kuram ve uygulamaları bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler kayıtsız kalmamıştır. Yeni üretilen malzeme, araç-gereç, sistem ve teknikleri sonuna kadar kullanan günümüz restorasyon uygulamalarında daha önceki çalışmalara oranla büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Bu nedenle özgünlük ve estetik değerinin yanında belge değeri olması yönüyle de toplumlar için önemli olan tarihi ve kültürel değerlerin özgün varlığının sağlıklı bir şekilde sonraki nesillere aktarılabilmesi ve en az kayıpların yaşanabilmesi adına bilim ve teknolojiye kopmadan yürütülmesi gerekmektedir.

### KAYNAKÇA

- [1] B. Tanju, *1908-1946 Türkiye Mimarlığının Kavramsal Çerçevesi*, İstanbul: Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, 1999.
- [2] Z. Ahunbay, *Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon*, İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 1996.
- [3] D. Kuban, *Tarihi Çevre Korumanın Mimarlık Boyutu*, İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 2000.
- [4] C. A. Ronan, *Bilim Tarihi: Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi*, 3. Basım dü., Ankara: Tübitak Yayınları, 2003.
- [5] C. Yıldırım, *Bilimin Öncüleri*, Ankara: Tübitak Yayınları, 2001.
- [6] S. Vural, *Mimarlıkta Teknoloji ve Bilimin Etkilerinin "Mimar-Mimarlık Mesleği ve Mimar Ürün" Başlıklarında İncelenmesi*, Trabzon: Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2005.
- [7] A. Koyre, *Bilim Tarihi Yazıları-I*, Ankara: Tübitak Yayınları, 2002.
- [8] A. Copluğil, *Helenistik Dönemde Mekanik Anlayışı: Tekhné'den Automata'ya Geçiş*, İstanbul: Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, 2018.
- [9] TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, *Mühendislik Tarihi*, [https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/f482bc662193b9b\\_ek.pdf?dergi=](https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/f482bc662193b9b_ek.pdf?dergi=). (Erişim tarihi: 14 Ağustos 2021).



- [10] M. Tutkun, *Santa Harabeleri ve Yeniden Kullanıma Kazandırılması Üzerine Bir Model Önerisi*, Trabzon: Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2009.
- [11] Z. Ahunbay, *Kültür Mirasını Koruma İlke ve Teknikleri*, İstanbul: YEM Yayın, 2019.
- [12] C. Yurttaş, *Anıtsal Yığılma Yapılarda Karşılaşılan Bozulmalara Yönelik Uygulanan Müdahale Tekniklerinin Anadolu Selçuklu Kapalı Avlulu Medrese Örnekleri Üzerinden İrdelenmesi*, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2018.
- [13] P. Kiper, *Küreselleşme Sürecinde Kentlerin Tarihsel Kültürel Değerlerinin Korunması - Türkiye Bodrum Örneği-*, İstanbul: Sosyal Araştırmalar Vakfı, 2006.
- [14] N. Akçura, *Yabancı Ülkelerde Eski Eserlerin Korunması*, *Mimarlık Dergisi*, s. 13-17, 1973.
- [15] N. Özaslan, *Mimari Koruma Düşüncesinin Tarihsel Gelişimi*, *Mimari*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2010.
- [16] B. Coşkun, *İstanbul'daki Anıtsal Yapıların Cumhuriyet Dönemindeki Koruma ve Onarım Süreçleri Üzerine Bir Araştırma*, İstanbul: Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, 2012.
- [17] A. Orbaşlı, *Architectural Conservation: Principles and Practice*, Oxford: Blackwell Publishing, 2008.
- [18] N. Konkol, C. McNamara, R. Sembrat ve R. Mitcell, *Enzymatic Decolorization of Bacterial Pigments From Culturally Significant Marble*, *Journal of Cultural Heritage*, s. 362-366, 2008. A. Çiçekçi, *Mimarlığın geçmişi*, İTÜ Yayınları, 1999, s.68-73.

TÜRKİYE'DE MUHENDİSLİK VE MİMARLIĞIN 250 YILI

# KARMA GERÇEKLIK ORTAMINDA ETKİLEŞİMLİ TASARIM VE ROBOTİK FABRİKASYON YÖNTEMİ

**Yusuf Buyruk\***  
**Gülen Çağdaş\*\***

## ÖZ

Bildiride, tasarım sürecinin robotik fabrikasyon süreçleriyle karma gerçeklik ortamında bütünleştirilerek, tasarımcıların önerilerini parametrelerle kontrol edebildikleri ve üretimden önce karma gerçeklik ortamında uzamsal geribildirim alarak modelleyebildikleri, bu süreci farklı tasarımcılarla işbirliği içerisinde yönetebilecekleri bir yöntemin geliştirilmesi amaçlan-

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilişim Anabilim Dalı, Mimari Tasarımda Bilişim Doktora Programı, yusufbuyruk@gmail.com

\*\* Prof. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilişim Anabilim Dalı, Mimari Tasarımda Bilişim Doktora Programı, cagdas@itu.edu.tr



miştir. Bu amaçla, karma gerçeklik ortamında parametrik tasarım ve robotik fabrikasyon adımları geliştirilmiştir. Önerilen yöntem ile parametrik modelleme adımından üretim adımına kadar olan tüm adımlar karma gerçeklik ortamında bütünleştirilerek oluşturulabilir. Böylece tasarımcı karma gerçeklik ortamında hem tasarım hem de üretim sürecini etkileşimli olarak sürdürebilir. Tasarımcı tasarım ve üretim anında parametreleri değiştirebilir ve sonraki adımlar kullanıcı müdahalesine gerek kalmadan güncellenir ve robotik fabrikasyon insan-robot işbirliği ile kesintisiz olarak devam edebilir. Bu çalışma, kitlesel özelleştirme gibi tasarım ve fabrikasyon olanaklarının geliştirilmesine katkıda bulunur ve tasarımdan üretime kadar olan süreci kısaltır. Karma gerçeklik ortamının sağladığı deneyim, bilgisayar ekranı ile etkileşimden daha zengindir. Parametrik tasarımdan robotik fabrikasyona kadar tüm süreç el hareketleriyle kontrol edilebildiği için gerçeklik algısı daha yüksektir. Parametrik modelleme, takım yolu oluşturma, robot kodu oluşturma ve robotik üretim adımlarında, tasarım ve üretim ortamının dijital ikizi holografik içerik olarak gerçek dünya görüntüsünün üzerine eklenerek tasarımcıya sunulur. Tasarımcı, üretim ortamıyla fiziksel ve sanal etkileşime girerek tasarım ve üretim adımlarını değiştirebilir ve bu süreçleri diğer tasarımcılar ile işbirliği içinde yönetebilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Parametrik tasarım, Etkileşimli robotik fabrikasyon, Sayısal üretim, Karma gerçeklik, Artırılmış gerçeklik, Dijital ikiz*

### Abstract

In this study, a method, in which design process and robotic fabrication process are integrated within a mixed reality environment, where designers can interact with design and fabrication alternatives and manage this process in collaboration with other designers, is proposed. To achieve this goal, digital twin of both design and robotic fabrication steps are created within the mixed-reality environment. Designers can change both design and robotic fabrication parameters and subsequent steps are generated automatically. Robotic fabrication can continue uninterrupted with human-ro-

bot collaboration. This study contributes improving design and fabrication possibilities such as mass-customization and shortens the process from design to production. The user experience and augmented spatial feedback provided by mixed-reality environment is richer than the interaction with the computer screen. Since the whole process from the parametric design to robotic fabrication can be controlled by parameters with hand gestures, the perception of reality is richer. In parametric modeling, toolpath and robot code generation and robotic fabrication steps, the digital twin of design and production environment superimposed as holographic content by adding it on top of real world image and presented to the designer. Designers can interact with both design and fabrication processes both physically and virtually and can collaborate with other designers.

**Keywords:** *Parametric design, Interactive robotic fabrication, Digital Fabrication, Mixed-Reality, Augmented reality, Digital twin*

## 1. Giriş

Bu bildiride, karma gerçeklik ortamında parametrik tasarım ve robotik üretim adımlarının bütünleştirilmesi amacıyla bir yöntem önerilmiştir. Önerilen yöntem ile hem parametrik modelleme hem de robotik üretimin dijital ikizi karma gerçeklik ortamında oluşturulabilir. Böylece parametrik modelleme ve robotik üretim karma gerçeklik ortamında parametrelerle kontrol edilebilir. Parametrik tasarımın sunduğu olanakların karma gerçeklik ortamında kullanılabilmesine ek olarak, üretim adımı da karma gerçeklik ortamında oluşturulabilir ve parametrelerle kontrol edilebilir. Çalışmada, önerilen yöntem ve var olan diğer yöntemler; kitlesel özelleştirme, dosyadan fabrikaya üretim, zaman ve kaynakların etkin kullanımı, ölçeklenebilirlik, tasarım ve üretim sürecinin yönetimi açısından karşılaştırılmıştır.

Bilgisayar teknolojilerinin kullanılmasıyla birlikte tasarımcılar, dijital olanakların sağladığı avantajlar sayesinde hayal güçlerini bir üst düzeye taşıyarak form bulma arayışlarını artırmış, yeni tasarım ve üretim olanaklarını kullanarak karmaşık formlar üretmeye başlamışlardır. Ancak karmaşık ta-

sarım ürünlerinin üretim süreçleri de karmaşık problemler içermektedir. Bu nedenle bilgisayar teknolojilerinin kullanımı tasarım aşamasıyla sınırlı kalmayıp, karmaşık tasarım ürünlerinin üretim süreçlerinde de bilgisayar teknolojileri kullanılmaktadır.

Parametrik tasarım araçları, hem tasarım sürecinin hem de üretim sürecinin parametrelerle kontrol edilebileceği şekilde gelişmiştir. Tasarımda parametre değişikliği ile hem tasarım ürünü hem de bu tasarım ürünlerinin üretimi için gerekli üretim kodları güncellenmektedir. Parametrik tasarım araçları ve sayısal üretim araçlarının gelişimi ve kitlesel özelleştirme yaklaşımı ile tasarım ürününün farklı alternatiflerini fabrikasyon öncesi test etme olanakları gelişmiştir.

Parametrik tasarım araçları geliştirilmeden önce, bilgisayar destekli tasarım (CAD) ortamında oluşturulan bir tasarım sürecinde, bütünü oluşturan alt bileşenler çoğunlukla birbirinden bağımsız tasarlanır ve tasarımın herhangi bir noktasında yapılan değişiklik tasarımın diğer alt bileşenlerini de etkilerdi. Ancak alt bileşenler birbirleri ile ilişkisel olarak bağlı olmadığı için tasarım adımlarının tekrar edilmesi gerekirdi. Parametrik tasarım yönteminde, nesnelere oluşturan bileşenler ve alt nesnelere arasındaki ilişkiler parametrelerle tanımlanabilir. Bu sayede tasarımı oluşturan bileşenlerin birbiriyle ilişkilendirilmesi sağlanır. Böylece farklı parametrelerle farklı tasarım alternatifleri oluşturulabilir. Tasarımcı, parametrik tasarım ile tek bir sonuç yerine bir sonuç kümesine ulaşır. Tasarım süreçlerinde parametreler değiştirilerek tasarımla ilgili farklı durumların araştırılabilmesi parametrik tasarım araçlarının kullanıcıya sunduğu önemli avantajlardan biridir. Parametrik tasarım ile sadece parametreler değiştirilerek birçok farklı tasarım alternatifi denenebilir. Tasarım üzerinde parametrelerle değişiklik yapılabilmesi alternatiflerin test edilip üretilmesini sağlar. Bu sayede tasarımı ve üretimi çok zor olan karmaşık formların tasarlanması ve üretilmesi mümkün hale gelmiştir.



Bilgisayarların tasarım süreçlerindeki rolü zaman içerisinde değişmiştir. Bilgisayarlar sadece tasarımın görsel çıktısını ekranda gösteren araçlar değil aynı zamanda tasarım sürecinin akışını etkileyecek önemli, vazgeçilmez ve işbirliği yapılabilen ortamlar haline gelmiştir. Bilgisayarların tasarım ve üretim sürecindeki rolünün zaman içindeki geçirdiği değişim ve dönüşüm sürecinin bir benzeri karma gerçeklik araçları için de söz konusudur. Karma gerçeklik alanında son yıllarda yaşanan önemli gelişmeler ile birlikte, karma gerçeklik araçları, kullanıcıya sundukları özellikler ile tasarım ve üretim sürecinde yeni yöntemlerin vazgeçilmez bileşeni haline dönüşebilir.

Çalışmada Microsoft firması tarafından üretilen ikinci nesil Hololens Karma Gerçeklik Cihazı kullanılmıştır. Karma gerçeklik cihazında, holografik içerik gerçek görüntünün üzerine bindirilir. Karma gerçeklik cihazı, etrafımızdaki gerçek nesnelere benzeyen nesnelerin hologramlarının oluşturulmasına olanak tanır. Hologramlar, kullanıcının bakışlarına, jestlerine ve sesli komutlarına yanıt verebilir. Hologramlar, holografik bir sanal dünyada ve kullanıcının gözünün önündeki lenste oluşturulur. Görüş açısı değiştirildiğinde hologram kaybolur, ancak görüş açısı nesnenin bulunduğu sahneye yönlendirilirse, hologram gerçek dünyadaki konumunda yeniden görüntülenir. Kullanıcı hem gerçek dünya ile hem de holografik içerikle gerçek zamanlı etkileşime girebilir. Karma gerçeklik cihazı, üzerindeki sensörler sayesinde gerçek dünya ortamının sınırlarını tanır ve bu sınırlarla holografik içerikleri günceller. Karma gerçeklik cihazı, nesnelerin gerçek dünyadaki konumlarını yüksek hassasiyetle algılayarak gerçeklik algısını zenginleştirir. Tasarımcının karma gerçeklik ortamında holografik içeriği el hareketleriyle kontrol edebilmesi gerçeklik algısını güçlendirir. Ek olarak, karma gerçeklik cihazı, birden fazla kullanıcının aynı holografik ortamı paylaşmasına izin verir ve birden fazla kullanıcı aynı anda ve aynı karma gerçeklik ortamında holografik içeriklerle etkileşime girebilir [1].

## 2. İlgili Çalışmalar

Sayısal üretim alanında yeni yöntem ve tekniklerin gelişmesiyle birlikte endüstriyel robotlar sayısal üretim uygulamalarında daha yaygın tercih edil-

mektedir. Robotik fabrikasyon çalışmaları, taş işçiliği ve ahşap oymacılığı gibi bazı el becerilerinin bile endüstriyel robotlarla yapılabileceğini göstermiştir. Endüstriyel robotlarla taş yüzeylerde oyma ve kazıma çalışması [2] ve endüstriyel robotlarla ağaç oymacılığı [3] bu çalışmalara örnektir.

Robotik fabrikasyonda yapılan bazı çalışmalar, endüstriyel robotların insan-robot işbirliği ile sayısal üretim uygulamalarında kullanılabileceğini göstermiştir. Bu çalışmalara kullanıcıların ve endüstriyel robotların aynı üretim ortamında birlikte çalıştıkları metal montaj çalışması [4] ve ahşap montaj çalışması [5] örnek verilebilir. Ayrıca kullanıcılar ve endüstriyel robotlar, farklı konumlarda olsalar bile sayısal üretim uygulamalarında insan-robot işbirliği ile çalışabilirler [6].

Karma gerçeklik cihazlarının sayısal üretim yöntemlerinde kullanımı son yıllarda giderek daha yaygın hale gelmiştir. Bambu malzeme ile örme [7], tuğla duvar örme [8][9], metal çubuklarla örme [10], ahşap yapıların montajı [11], strafor parçalar ile tonoz yapısı yapma [12], moloz parçalar ile köprü yapma [13] ve eklemeli üretim [14] gibi sayısal üretim uygulamalarında karma gerçeklik cihazları kullanılmıştır. Karma gerçeklik cihazları, gerdirilen ve şekillendirilen kompozit parçalarla tasarım ve sayısal üretim çalışmasında da kullanılmıştır [15].

Robotik fabrikasyon uygulamalarında karma gerçeklik araçları ve endüstriyel robotların birlikte kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. Robotik tel kesme uygulama çalışmasında, endüstriyel robot kullanılarak strafor parçalar üretilmiş ve karma gerçeklik cihazı kullanılarak örülmüştür [16]. Tahta çubukların örülmesiyle ilgili bir çalışmada, tahta çubukların birleşim yerlerine çentik açmak için endüstriyel robot ve tahta çubukların örülmesi sırasında karma gerçeklik cihazı kullanılmıştır [17].

Bazı çalışmalarda insan-robot işbirliği ile tasarım ve üretim süreçlerinde karma gerçeklik cihazları ve endüstriyel robotlar birlikte kullanılmıştır. Bir eklemeli üretim çalışmasında, endüstriyel robot bir 3D yazıcı olarak kullanılmış ve insan-robot işbirliği ile tasarım ve üretim aşamalarında karma

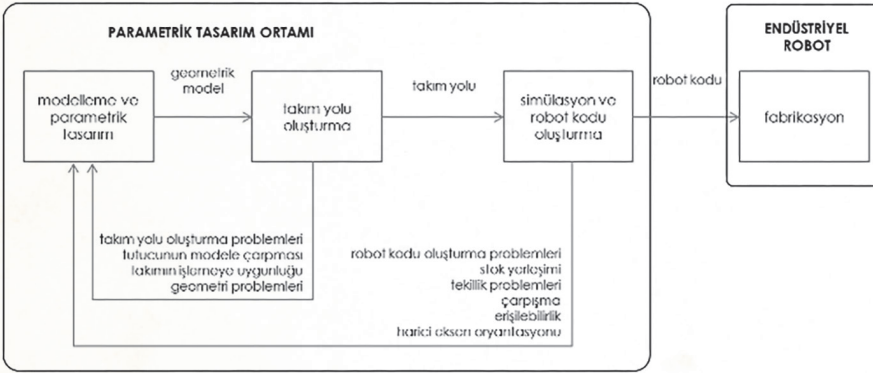
gerçeklik cihazı kullanılmıştır [18]. Strafor malzeme ile yapılan bir tel kesme çalışmasında, endüstriyel robot ve karma gerçeklik cihazı, tasarım ve üretim adımlarında insan-robot işbirliği ile birlikte kullanılmıştır [19]. Karma gerçeklik cihazı ve endüstriyel robotun insan-robot işbirliğiyle birlikte kullanıldığı başka çalışmalar da yapılmıştır [20][21].

### 3. Yöntem

Robotik fabrikasyon uygulamalarında endüstriyel robot çevrimdışı programlama iş akışı sırasıyla modelleme, takım yolu oluşturma, simülasyon ve robot kodu oluşturma ve üretim olmak üzere dört ayrı adımdan oluşur [22]. Modelleme adımı, modelleme yazılım araçları ile bilgisayar ortamında modelin oluşturulmasıdır. Takım yolu oluşturma adımı, modelin CNC makineler ile üretimi sırasında kesici takımların izleyeceği yolun hesaplanması adımıdır. Takım yolu oluşturma adımı Bilgisayar Destekli Üretim (CAM) yazılım araçları kullanılmaktadır. Oluşturulan takım yolu kodu genellikle G-Kodu veya APT kodu biçimindedir. CNC makineleri için oluşturulan takım yolunun, endüstriyel robotlarla kullanılabilmesi için robot koduna dönüştürülmesi gerekmektedir. Takım yolunun işlenmesi (post-processing) ve robot kodunun oluşturulması sırasında endüstriyel robotun üretim sırasında karşılaşılabileceği çarpışma risklerinin belirlenmesi, erişilebilirlik, eksen sınırlarının aşılması ve tekillik gibi hataların tespit edilmesi, çarpışma ve hataların üretim öncesinde bilgisayar ortamında tespit edilmesi ve düzeltilmesi gereklidir. Bu nedenlerle üretim aşamasına geçmeden önce endüstriyel robotun ve çevresinin bilgisayar ortamında simülasyonunun yapılması gerekmektedir. Bu görevler simülasyon ve robot kodu oluşturma adımlarında yapılır. Robotik üretim süreçlerinin son adımı robot kodunun endüstriyel robota yüklenmesi ve robot kodunun çalıştırılmasıdır. Bu çevrimdışı programlama iş akışı doğrusaldır. Kullanıcı bu dört adımı sırasıyla takip etmelidir. Kullanıcı ancak bir önceki adımı tamamladıktan sonra bir sonraki adıma geçebilir. Kullanıcı önceki adımlardan herhangi birinde değişiklik yapmak isterse, sonraki adımları tekrar etmelidir.

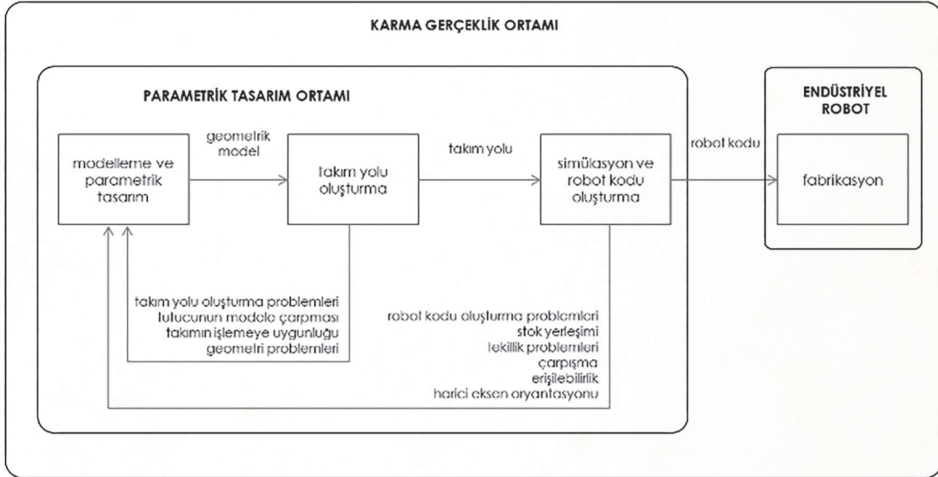


Endüstriyel robotları robotik fabrikasyon uygulamalarında kullanmanın bir başka yöntemi de üretim öncesindeki adımların yani modelleme, takım yolu oluşturma, simülasyon ve robot kodu oluşturma adımlarının parametrik tasarım ortamında oluşturulmasıdır. Grasshopper3D parametrik tasarım ortamı için geliştirilen Kuka|PRC [22][23] ve ABB-HAL [24] eklentileri bu yöntemde örnek verilebilir. Parametrik tasarım ortamında robotik fabrikasyon sürecinin oluşturulması ile geometrik model oluşturma adımı, takım yolu oluşturma adımı, simülasyon ve robot kodu oluşturma adımı aynı çalışma ortamında parametrelerle kontrol edilebilmektedir. Bu sayede önceki adımlardan herhangi birinde yapılacak bir değişiklik ile devam eden adımlar anlık olarak güncellenir ve kullanıcının diğer adımları tekrar etmesine gerek kalmaz. Bu adımların parametrik bir tasarım ortamında oluşturulması ile tasarımdan üretime kadar olan iş akışı daha esnek bir şekilde yönetilebilmekte ve parametreler ile istenilen herhangi bir adımda değişiklik yapılabilmektedir. Hem tasarımın hem de robotik üretim sürecinin parametrelerle kontrol edilebilmesi, robotik üretim sürecinde kitlesel bireyselleştirme olanağı sunmuştur [22]. Şekil 1, parametrik tasarım ortamında robotik üretim iş akışını göstermektedir.

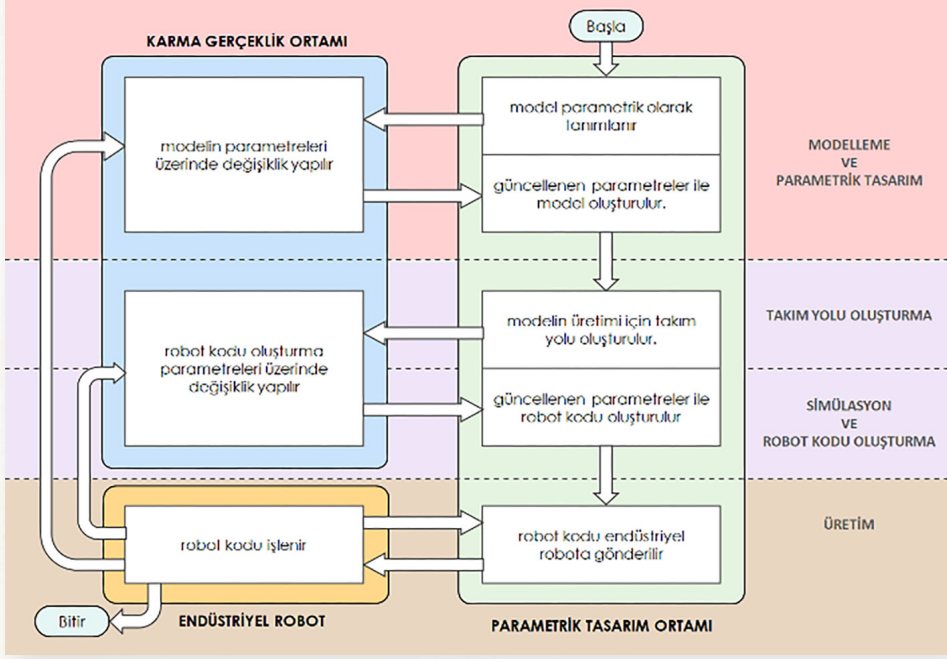


Şekil 1. Parametrik tasarım ortamında robotik üretim iş akışı [22]

Bu çalışmada önerilen yöntem ile hem parametrik modelleme hem de robotik üretimin dijital ikizi karma gerçeklik ortamında oluşturulabilir. Tasarımcılar, karma gerçeklik ortamında parametrik tasarım ve robotik üretim süreçlerini parametrelerle kontrol edebilir, tasarım ve üretim ortamı ile fiziksel ve sanal etkileşime girebilir ve tasarım ve üretim sırasında değişiklik yapabilir ve devam eden tüm adımlar tasarımcı müdahalesine gerek kalmadan güncellenir. Robotik üretim süreci insan-robot işbirliği ile devam edebilir. Bu sayede geometrik modelin oluşturulmasından üretim adımlarına kadar tüm süreç el hareketleriyle kontrol edilebilir. Simülasyon görüntüsü, gerçek üretim ortamının görüntüsüne eklenerek holografik içerik olarak görüntülenir. Birden fazla kullanıcı aynı holografik ortamda aynı anda bir arada var olabilir ve birden fazla kullanıcı aynı parametrik tasarım ve robotik üretim sürecinde holografik içeriklerle etkileşime girebilir. Şekil 2’de, karma gerçeklik ortamında parametrik tasarım ve robotik üretim yöntemi iş akışı görülebilir. Şekil 3’te önerilen yöntemde karma gerçeklik aracı, endüstriyel robot ve parametrik tasarım yazılımının rolleri ve iş akışı görülmektedir.



Şekil 2. Karma gerçeklik ortamında parametrik tasarım ve robotik üretim iş akışı



Şekil 3. Karma gerçeklik aracı, endüstriyel robot ve parametrik tasarım yazılımının rolleri ve iş akışı

Önerilen yöntemin ilk adımı, parametrik tasarım yazılımında parametrik modelleme tanım dosyasının oluşturulmasıdır. Bu çalışmada parametrik tasarım yazılımı olarak Grasshopper3d eklentisi kullanılmıştır. Model parametrik tasarım ortamında tanımlandıktan sonra kullanıcı, karma gerçeklik ortamında modelin parametrelerinde değişiklik yapabilir. Tasarımcı modelin parametrelerini değiştirirken, karma gerçeklik ortamında model üzerindeki değişiklikleri anlık olarak izleyebilir.

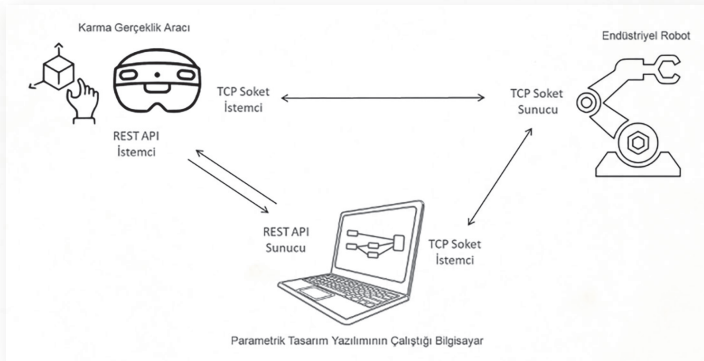
Modelleme ve parametrik tasarım adımından sonra modelin üretilmesinde kullanılacak takım yolu hesaplanır. Takımyolu hesaplama işlemi parametrik tasarım ortamında yapılır. Üretilen takım yolunun, endüstriyel robot ile kullanılabilmesi için takım yolunun üzerinde işlem yapılmalı ve robot koduna dönüştürülmelidir. Bu adımda endüstriyel robotun üretim sırasında karşılaşılabileceği çarpışma risklerinin belirlenmesi, erişilebilirlik, eksen sı-



nırlarının aşılması ve tekillik gibi hataların tespiti ve çarpışmaların önlenmesi ve hataların düzeltilmesi gerekmektedir. Bu amaçla karma gerçeklik ortamında robotik üretim ortamının dijital ikizi oluşturulur. Takım yolunun robot koduna dönüştürülmesi için gereken parametreler, kullanıcı tarafından karma gerçeklik ortamında belirlenir. Karma gerçeklik ortamında oluşturulan holografik simülasyonda parametreler üzerinde yapılan değişiklikler anlık olarak izlenebilir.

Robot kodu, parametrik tasarım ortamı ile endüstriyel robot arasında kurulan iletişim kullanılarak endüstriyel robota gönderilir. Endüstriyel robot üretim için gereken robot kodunu aldıktan sonra bu komutları yürütür. Kullanıcı, üretim anında karma gerçeklik ortamında model parametrelerinde veya robot kodu işleme parametrelerinde değişiklik yaparsa, devam eden adımlar otomatik olarak güncellenir ve üretim süreci kesintisiz devam eder.

Bu çalışmada önerilen yöntemin oluşturulabilmesi için parametrik tasarım programı, karma gerçeklik cihazı ve endüstriyel robot kontrol ünitesi arasında anlık iletişimin kurulması gereklidir. Modelin parametreleri, modelin geometri bilgisi, robot kodu oluşturma parametreleri ve üretim için gereken robot kodu kurulan anlık iletişim üzerinden iletilir. Şekil 4, parametrik tasarım yazılımı, karma gerçeklik cihazı ve endüstriyel robot arasındaki iletişim şemasını göstermektedir.



Şekil 4. Parametrik tasarım yazılımı, karma gerçeklik cihazı ve endüstriyel robot arasındaki iletişim şeması

Bu çalışmada parametrik modelleme yazılımı, karma gerçeklik cihazı ve endüstriyel robot kontrol ünitesi arasında anlık iletişim sağlamak ve endüstriyel robotun ve üretim ortamının karma gerçeklik cihazında dijital ikizinin oluşturulması ve üretimin simülasyonunun yapılabilmesi için beş ayrı yazılım geliştirilmiştir.

1. Grasshopper3d parametrik modelleme aracının yazılım geliştirme ortamında (Headless Mode) çalıştırılması ve Grasshopper3d parametrik modelleme aracına uzaktan erişim için REST API Sunucu yazılımının geliştirilmesi
2. Hololens 2 Karma Gerçeklik Aracı ile parametrik modelleme aracına erişim için Unity Oyun Motoru'nda REST API İstemci yazılımının geliştirilmesi
3. Unity Oyun Motoru'nda 6-eksenli küresel bilekli endüstriyel robotlar için ters kinematik çözüm geliştirme
4. Kuka Robot Kontrol Birimi (KRC) için TCP Soket Sunucu Yazılımının Geliştirilmesi
5. Hololens 2 Karma Gerçeklik Aracı ve Grasshopper3d parametrik modelleme aracı ile endüstriyel robota erişim için TCP Soket İstemci yazılımlarının geliştirilmesi

### **3.1. Grasshopper3d Parametrik Modelleme Aracına Erişim İçin REST API Sunucusu Geliştirme Adımı**

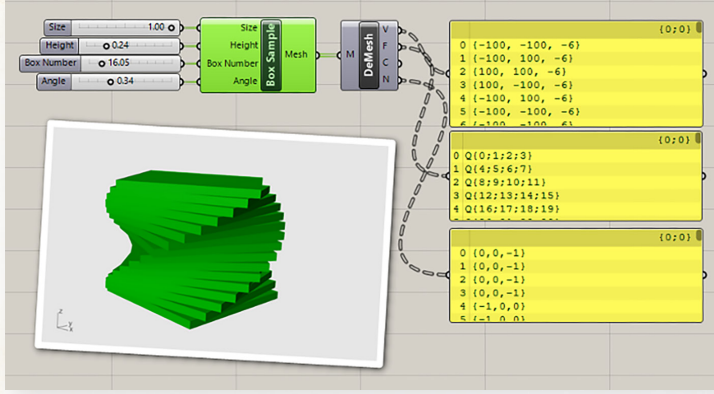
Parametrik modelleme eklentisini çalıştıran bilgisayarın, karma gerçeklik cihazı ve endüstriyel robot ile anlık iletişim kurabilmesi için bu bilgisayar üzerinde çalışan REST API Sunucu yazılımı geliştirilmiştir. Anlık iletişim için C# programlama dili, .NET Framework ve NancyFX Web Framework tercih edilmiştir [25]. REST API Sunucu ile parametrik modelleme programı, karma gerçeklik aracından ve endüstriyel robottan gelen taleplere cevap verebilmektedir.

Grasshopper3d'nin gelen isteklere cevap verebilmesi için Rhino3d programının 7. versiyonu ile gelen Rhino.Inside özelliği kullanılmıştır. Rhino.Inside özelliği, Rhino3d ve Grasshopper3d programlarının Autodesk Revit, Autodesk AutoCAD ve Unity gibi diğer programlarda kullanılmasını sağlayan açık kaynaklı bir projedir. Rhino.Inside teknolojisi, Rhino3d ve Grasshopper3d programlarının diğer modelleme programları içinde gömülü olarak (embedded) kullanılmasını sağlar. Bu özellik sayesinde Rhino3d ve Grasshopper3d programlarını başka programların içinden bir eklenti olarak çalıştırmak, Grasshopper veya Rhino eklentilerinden ana bilgisayar programının yerel API'lerine doğrudan çağrı yapmak, ana bilgisayar uygulaması aracılığıyla Rhino'nun API'lerine erişmek mümkün olabilir. Grasshopper3d tanımları diğer programlar içinden açılabilir ve parametre değişimleri özizlenebilir [26].

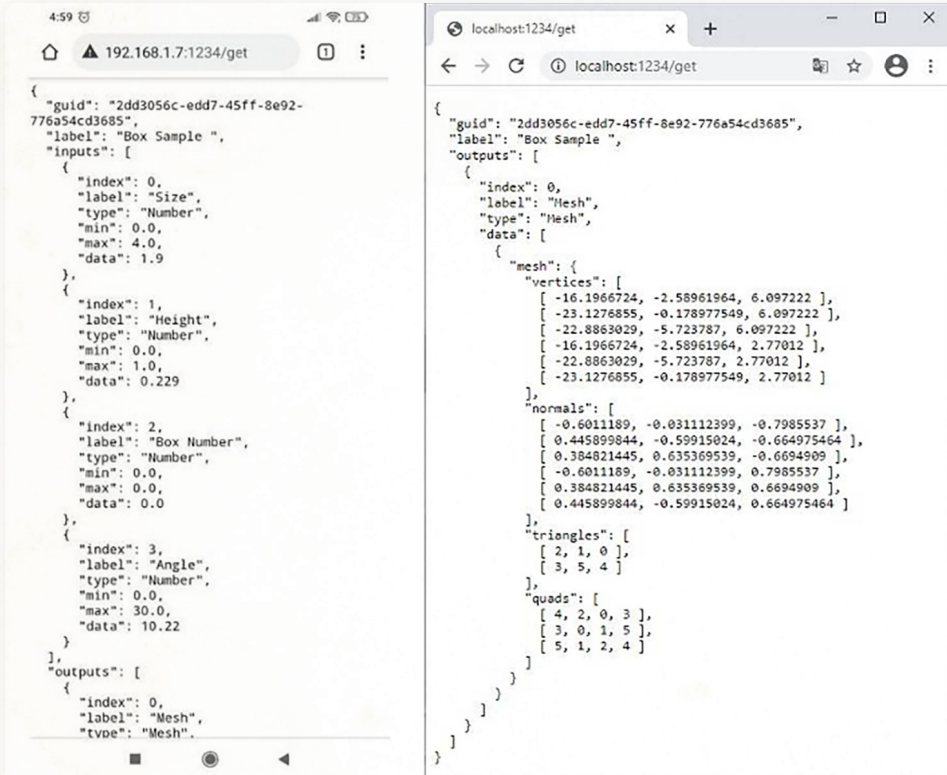
Bu çalışmada boolean, integer, double, string gibi temel veri tipleri ile arc, box, circle, curve, line, mesh, mesh face, plane, point, rectangle ve vector gibi RhinoCommon veri tipleri yazılım geliştirme ortamında tanımlanmış olup bu çalışma kapsamında desteklenmektedir. Bu veri tipleri REST API Sunucusu iletişim istekleri (request) ve yanıtları (response) için hem girdi (input) hem de çıktı (output) olarak kullanılabilir.

REST API Sunucu yazılımına, web tarayıcılar ve mobil cihazlar da dâhil olmak üzere farklı istemci cihazları, komut satırı aracılığıyla veya başka bir yazılımın içinden erişilebilir. Şekil 5'de, örnek bir Grasshopper3d tanım dosyasının ekran görüntüsü ve Şekil 6'da, bu tanım dosyasını uzaktan erişim ile çalıştıran (headless mode) ve sonuçlarını döndüren REST API Sunucusu istek (request) ve yanıt (response) örnekleri görülebilir.





Şekil 5. Örnek Grasshopper3d tanım dosyası ekran görüntüsü

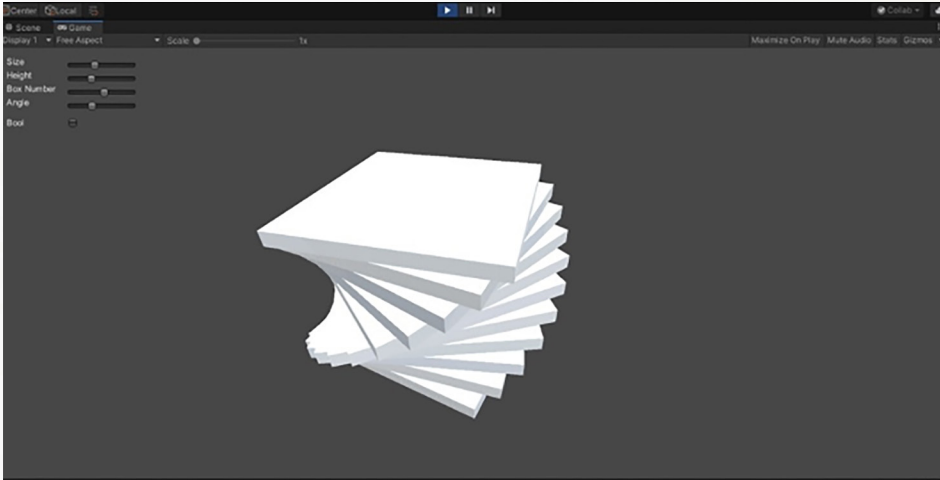


Şekil 6. Mobil cihaz üzerinden erişilen REST API Sunucusu örnek yanıtı (solda) ve web tarayıcı üzerinden erişilen örnek yanıt (sağda).

### 3.2. Hololens 2 Karma Gerçeklik Aracı İçin REST API İstemcisi Geliştirme Adımı

Çalışmanın bir sonraki adımında, karma gerçeklik cihazı üzerinde REST API Sunucusuna istek gönderen ve yanıtları alan REST API istemci yazılımı geliştirilmiştir. REST API istemci yazılımı, Unity Oyun Motoru içinde ve Mixed-Reality Toolkit yazılım geliştirme kiti ikinci sürümü (MRTK-2) [27] kullanılarak geliştirilmiştir.

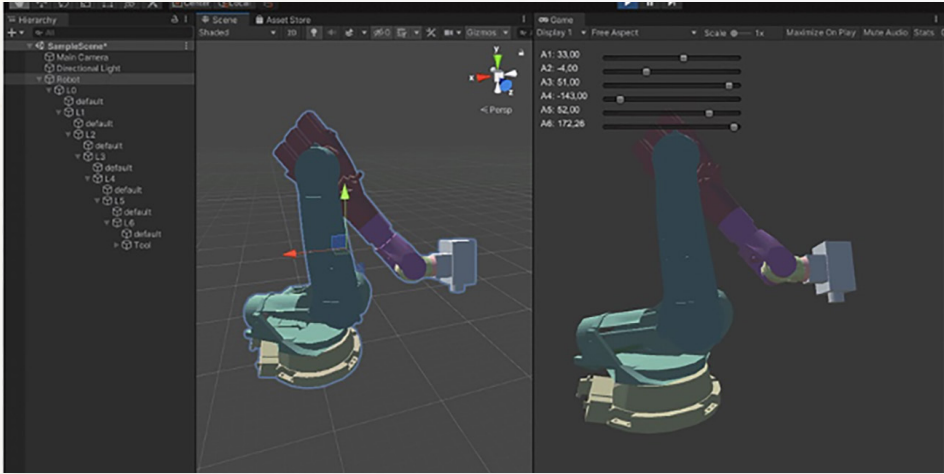
Unity Oyun Motoru, Y-Ekseninin yukarı yönlü olduğu sağ el koordinat sistemine sahipken Grasshopper3d, Z-Ekseninin yukarı yönlü olduğu sol el koordinat sistemine sahiptir. REST API Sunucudan alınan Grasshopper3d temel veri tipleri ve RhinoCommon veri tipleri Unity veri tiplerine ve koordinat sistemine dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Unity Oyun Motoru ve Mixed-RealityToolkit'te *arc*, *boolean*, *box*, *circle*, *curve*, *integer*, *line*, *mesh*, *float*, *plane*, *point*, *rectangle*, *string* ve *vector* veri türleri desteklenmektedir. Şekil 7'de, Unity Oyun Motoru içinde çalışan REST API İstemci gösterilmektedir.



Şekil 7. Unity Oyun Motoru içinde çalışan REST API İstemci yazılımı

### 3.3. Unity Oyun Motorunda 6-Eksenli Küresel Bilekli Endüstriyel Robotlar İçin Ters Kinematik Çözümü Geliştirme Adımı

Bu çalışmada, sağ el Y-eksen yukarı koordinat sistemine sahip Unity Oyun Motoru için Euler bilekli altı eksenli endüstriyel robot manipülatörlerinin ters kinematik çözümü geliştirilmiştir. Bir endüstriyel robot için, ters kinematik, endüstriyel robotun belirli bir konum değerine ulaşmak için eklemelerinin alması gereken açı değerlerini çözmeyi ifade eder. Bu işlem, küresel bilekli altı eksenli bir endüstriyel robotun karma gerçeklik ortamında dijital ikizinin oluşturulabilmesi için gereklidir. Endüstriyel bir robotu simüle etmek, teklik ve erişilebilirlik hatalarını ve eksen limitleri aşma ve çarpışma durumlarının tespiti için önemlidir. Şekil 8, Unity Oyun Motorunda Kuka KR210 endüstriyel robotun simülasyonunu göstermektedir.



Şekil 8. Unity Oyun Motoru içinde Kuka KR210 endüstriyel robotun simülasyonu

### 3.4. Kuka Robot Kontrol Birimi (KRC) için TCP Soket Sunucu Yazılımının Geliştirilmesi Adımı

Bir sonraki adımda robot komutlarının alındığı endüstriyel robot üzerinde TCP Soket Sunucu yazılımı geliştirilmiştir. Bu çalışmada Kuka KR210 endüstriyel robot kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan KR210 endüstriyel



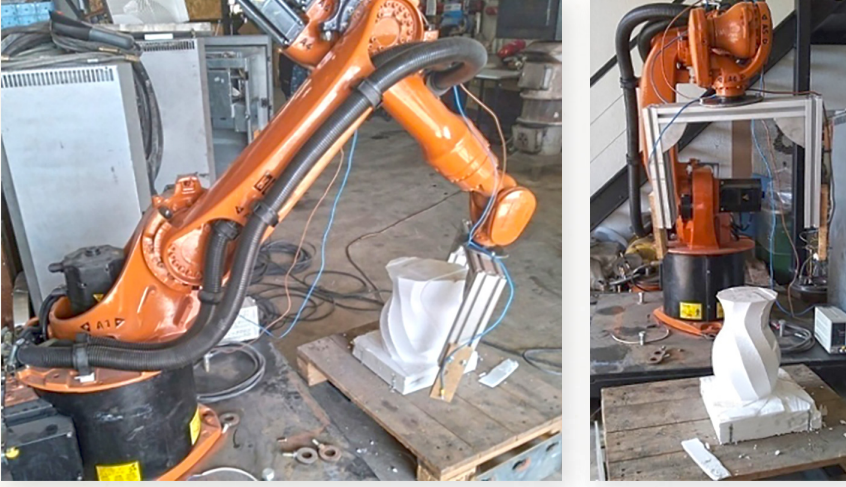
robotun KRC robot kontrol ünitesinde Windows95 işletim sistemi kurulu olduğu için TCP Soket Sunucu yazılımı geliştirilirken Visual Basic 6.0 programlama dili kullanılmıştır.

### **3.5. Hololens 2 Karma Gerçeklik Cihazı Ve Grasshopper3d Parametrik Modelleme Yazılımı İçin TCP Soket İstemci Yazılımının Geliştirilmesi Adımı**

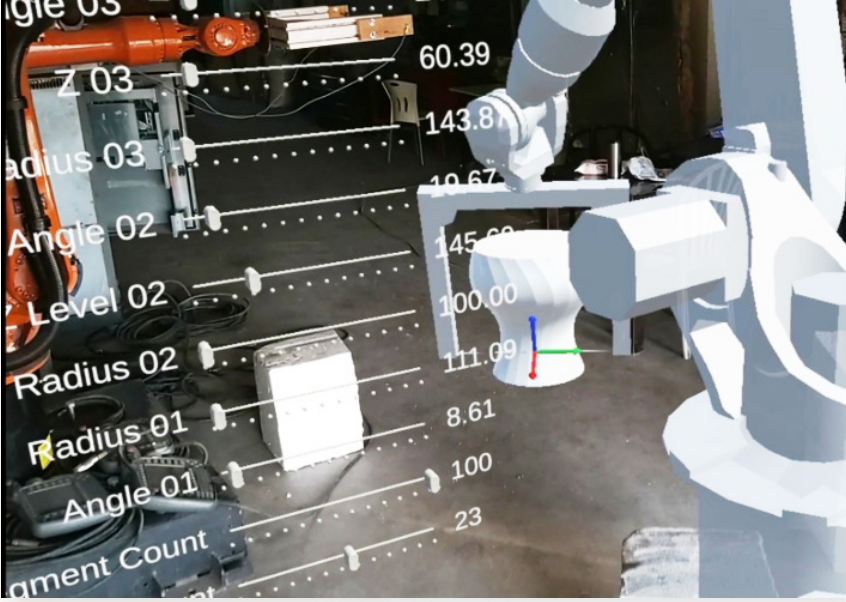
Bu çalışmada, Hololens 2 Karma Gerçeklik aracı ve Grasshopper3d parametrik modelleme programının endüstriyel robot ile iletişim kurabilmesi için TCP Soket istemci yazılımı geliştirilmiştir. Bu sayede endüstriyel robot, robot kodu ve komutları bu iletişim üzerinden alır, yürütür ve işlem sonuç raporlarını Karma Gerçeklik aracına ve parametrik modelleme yazılımını uzaktan erişim modunda (headless mode) çalıştıran REST API Sunucusu yazılımına gönderir.

## **4. Sonuçlar ve Tartışma**

Bu çalışmada parametrik modelleme aracı, karma gerçeklik cihazı ve endüstriyel robot için yazılım geliştirme adımları tamamlanmış ve önerilen yöntemin çalışan bir modeli oluşturulmuştur. Çalışmanın devam eden aşamasında önerilen yöntemin test edilebilmesi için bir test ortamı oluşturulmuştur. Oluşturulan test ortamında önerilen yöntem straför robotik tel kesme uygulaması üzerinde test edilmiştir. Şekil 9'da, önerilen yöntemin çalışan modeli görülmektedir ve Şekil 10, Hololens 2 karma gerçeklik cihazından alınan ekran görüntüsü üzerinde model ve robotik fabrikasyon parametrelerini göstermektedir.



Şekil 9. Önerilen yöntemin modeli



Şekil 10. Hololens 2 karma gerçeklik cihazından alınan ekran görüntüsü üzerinde model parametreler

Önerilen yöntem kitlesel özelleştirme, dosyadan-fabrikaya üretim, zaman ve kaynakların verimli kullanımı alanlarında mevcut diğer yöntemler ile test ortamından elde edilen gözleme dayalı sonuçlar ile karşılaştırılmıştır.

Önerilen yöntem ile tasarımcı karma gerçeklik ortamında modelin ve üretimin parametreleri üzerinde değişiklik yaparak üç boyutlu anlık geri bildirim alır ve tasarım ve üretim alternatiflerini karma gerçeklik ortamında izleme olanağı bulur. Böylece tasarımcı geliştirdiği tasarım önerisini, eş zamanlı üretetek görsel ve uzamsal değerlendirme imkânı bulabilir. Tasarımcının tasarımının son şekline karar vermesi ile tasarımı oluşturan alt bileşenleri üretmek için gereken robot kodu oluşturulur ve robotik üretim başlar. Var olan diğer yöntemlerin aksine önerilen yöntemde tasarımcı üretim anında da tasarımı üzerinde değişiklik yapabilir ve üretim değiştirilen parametreler ile güncellenerek devam edebilir. Tasarım ve üretim süreci iç içe geçmiştir ve tümleşik tek bir adımda gerçekleştirilebilir. Önerilen yöntem etkileşimli tasarım ve etkileşimli üretim olanağını sunması ile kitlesel özelleştirme yönünden var olan diğer yöntemlere üstünlük sağlar.

Mevcut çevrimdışı programlama ile robotik üretim yönteminde tasarımcı modelleme, takım yolu oluşturma, simülasyon, robot kodu oluşturma ve robotik üretim adımlarını sırasıyla tamamlamalıdır. Bir önceki adımın çıktıları bir sonraki adımda girdi olarak kullanılır. Bilgisayarda üretilen robot kodunun robot kontrol ünitesine taşınması ve yüklenmesi gerekir. Tasarımcı üretim anında ya da üretime başlamadan önce değişiklik yapmak isterse bu adımları farklı bilgisayar programları kullanarak tekrarlamalı ve yine bilgisayarda oluşturduğu robot kodunu robot kontrol ünitesine taşıma ve yükleme işlemini tekrarlamalıdır. Tasarımcı bu adımda farklı CAD/CAM yazılımları kullanması gerekebileceği gibi bilgisayarda başladığı çalışmayı robot kontrol ünitesine taşınmalı yani donanım değişikliği de yapmalıdır. Önerilen yöntemde bu dört adım tasarımcıya karma gerçeklik ortamında tümleşik tek bir adımda sunulur ve dosyadan-fabrikaya üretim gerçekleşir. Tasarım ve üretim sürecinin tamamlanması için gereken zaman kısaldır. Ayrıca tasarımcının tasarım ve üretim adımlarında farklı bilgisayar prog-



ramları kullanması ve bu programları kullanmak için uzmanlık bilgisine gereksinimi ortadan kalkar ve sürecin yönetimi basitleşir.

Önerilen yöntem eklemeli (additive) üretim, eksiltmeli (subtractive) üretim ve şekil vermeye dayalı (formative) üretim uygulamalarında kullanılabilir. Bu uygulamalarda tasarımcının endüstriyel robot programlama bilgisine sahip olması gerekmektedir. Ancak yöntemin ilk aşamasında Grasshopper3d tanım dosyası oluşturulması için tasarımcının parametrik ortamda görsel programlama bilgisine sahip olması gerekir.

Önerilen yöntemde tasarımcı üretim ortamının dijital ikizini karma gerçeklik ortamında izleme olanağı bulur. Üretim ortamının dijital ikizi oluşturulurken nesnelere gerçek dünyadaki konumları ile karma gerçeklik ortamında var olurlar. Bu sayede tasarımcı üretim sürecinin başlangıç ve ara adımlarını karma gerçeklik ortamında izleme olanağı bulur. Böylece tasarımcı hem üretimin başlangıcında hem de ara adımlarında stok malzemeyi ve tasarım ürününü birlikte izleme olanağı bulduğu için stok malzeme kaynaklarını daha etkin kullanabilir.

Microsoft Hololens 2 Karma Gerçeklik Aracı QR kodlarını tarayarak (QR code tracking) nesnelere konumlarını tespit edebilir (object detection) [28]. Fologram geliştirici ekibinin Hololens 1 Karma Gerçeklik Aracı ile yapmış olduğu testlerde doğru ışık ve doğru koşullarda karma gerçeklik aracının 12500 mm mesafede 4mm'lik hata payı ile QR kodların konumlarını tespit edildiğini ölçümlenmişlerdir [29]. Karma gerçeklik aracının bu özelliği ile çalışmada önerilen yöntemin tasarım ve üretim sürecinde nesnelere dijital ikizinin oluşturulması işlemi otomatikleştirebilir ve üretim sürecinde malzemenin gerçek dünyadaki konumunun herhangi bir nedenle yer değiştirmesi durumunda dijital ikizinin de bu konuma taşınarak güncellenmesi sağlanabilir. Ancak tasarım ve üretim sürecinde nesnelere konumlarının yüksek hassasiyet ile belirlenmesi gereken uygulamalarda Hololens 2 Karma gerçeklik aracının sunmuş olduğu QR kodların konumlarının belirlenmesi özelliğinin ölçüm hassasiyeti yeterli olmayabilir. Bu durumda önerilen yöntem ile birlikte GigE Vision [30] standardında endüstriyel kamera ya da

CNC touch probe kullanılarak nesnelerin konumları yüksek hassasiyet ile belirlenebilir.

Ayrıca önerilen yöntem, birden fazla tasarımcının aynı karma gerçeklik ortamında bir arada bulunmasına ve aynı anda gerçek ve sanal nesnelerle etkileşime girmesine olanak tanır. Böylece tasarım ve üretim birden fazla tasarımcı tarafından ve aynı karma gerçeklik ortamında birden fazla endüstriyel robot kullanılarak gerçekleştirilebilir; tasarım ve üretim süreci boyunca işbirliği sağlanabilir. Tasarım ve üretim alternatifleri birden fazla tasarımcı tarafından izlenebilir. Bu açıdan yöntem, karma gerçeklik ortamında tasarım ve üretim sürecini yöneten tasarımcı sayısı ve üretimde kullanılan endüstriyel robot sayısı yönünden ölçeklendirilebilir.

Önerilen yöntem ile yapılan çalışmalar görüntü işleme, makine öğrenmesi ve yapay zekâ teknolojileri kullanılarak genişletilebilir ve önerilen yöntemin potansiyelleri araştırılabilir. Bu çalışmanın ilerleyen aşamalarında, Vuforia Engine [31] ve OpenCV (Açık Kaynaklı Bilgisayarla Görme Kitaplığı) ve Aruco işaretçileri [32] kullanarak nesne algılama ve konum izleme teknolojilerinin karma gerçeklik teknolojileri ile birlikte kullanıldığı çalışmalar yapılması hedeflenmektedir.

Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmektedir.

Proje No: MDK-2020-42387

## KAYNAKÇA

- [1] URL-1, Microsoft Hololens 2 Karma Gerçeklik Aygıtı. 01 Aralık 2021'de <https://www.microsoft.com/en-us/hololens> adresinden alındı.
- [2] Steinhagen, G., Braumann, J., Brüninghaus, J., Neuhaus, M., Brell-Cokcan, S., & Kuhlentötter, B. (2016). Path planning for robotic artistic stone surface production. In *Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design 2016* (pp. 122-135). Springer, Cham.
- [3] Bru gnaro, G., & Hanna, S. (2017, October). Adaptive robotic training methods for subtractive manufacturing. In *Proceedings of the 37th annual conference of the association for computer aided design in architecture (ACADIA)* (pp. 164-169). Acadia Publishing Company.
- [4] Parascho, S., Gandia, A., Mirjan, A., Gramazio, F., & Kohler, M. (2017). Cooperative fabrication of spatial metal structures. *Fabricate* 2017, 24-29.
- [5] Jahn, G., Wit, A. J., & Pazzi, J. (2019). [BENT] Holographic handcraft in large-scale steam-bent timber structures, ACADIA 2019.
- [6] Gozen, E. (2019). A Framework for a Five-Axis Stylus for Design Fabrication.
- [7] Goepel, G., & Crolla, K. (2020). Augmented Reality-based Collaboration-ARgan, a bamboo art installation case study.
- [8] Jahn, G., Newnham, C., van den Berg, N., Iraheta, M., & Wells, J. (2019, September). Holographic Construction. In *Design Modelling Symposium Berlin* (pp. 314-324). Springer, Cham.
- [9] Fazel, A., & Izadi, A. (2018). An interactive augmented reality tool for constructing free-form modular surfaces. *Automation in Construction*, 85, 135-145.
- [10] Jahn, G., Newnham, C., van den Berg, N., & Beanland, M. (2018). Making in mixed reality. In *Proceedings of ACADIA* (pp. 88-97).
- [11] Jahn, G., Wit, A. J., & Pazzi, J. (2019). [BENT] Holographic handcraft in large-scale steam-bent timber structures, ACADIA 2019.
- [12] Sun, C., & Zheng, Z. (2019, July). Rocky Vault Pavilion: A Free-Form Building Process with High Onsite Flexibility and Acceptable Accumulative Error. In *The International Conference on Computational Design and Robotic Fabrication* (pp. 27-36). Springer, Singapore.
- [13] Wibranek, B., & Tessmann, O. (2019, October). Digital Rubble Compression-Only Structures with Irregular Rock and 3D Printed Connectors. In *Proceedings of IASS Annual Symposia (Vol. 2019, No. 6, pp. 1-8)*. International Association for Shell and Spatial Structures (IASS).



- [14] Yue, Y. T., Zhang, X., Yang, Y., Ren, G., Choi, Y. K., & Wang, W. (2017, May). WireDraw: 3d wire sculpturing guided with mixed reality. In Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 3693-3704).
- [15] Hahm, S., Maciel, A., Sumitomo, E., & Lopez Rodriguez, A. (2019). FlowMorph-Exploring the human-material interaction in digitally augmented craftsmanship.
- [16] Betti, G., Aziz, S., & Ron, G. (2019). Pop Up Factory: Collaborative Design in Mixed Reality-Interactive live installation for the makeCity festival, 2018 Berlin.
- [17] Morse, C., Martinez-Parachini, E., Richardson, P., Wynter, C., & Cerone, J. (2020). Interactive design to fabrication, immersive visualization and automation in construction. *Construction Robotics*, 4(3), 163-173.
- [18] Peng, H., Briggs, J., Wang, C. Y., Guo, K., Kider, J., Mueller, S., ... & Guimbretière, F. (2018, April). RoMA: Interactive fabrication with augmented reality and a robotic 3D printer. In Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems (pp. 1-12).
- [19] Chang, T. W., Hsiao, C. F., Chen, C. Y., & Huang, H. Y. (2020). CoFabs: An Interactive Fabrication Process Framework. In *Architectural Intelligence* (pp. 271-292). Springer, Singapore.
- [20] Kyjanek, O., Al Bahar, B., Vasey, L., Wannemacher, B., & Menges, A. (2019). Implementation of an augmented reality ar workflow for human robot collaboration in timber prefabrication. In Proceedings of the 36th International Symposium on Automation and Robotics in Construction.
- [21] Johns, R. L., Anderson, J., & Kilian, A. (2019, September). Robo-Stim: modes of human robot collaboration for design exploration. In *Design Modelling Symposium Berlin* (pp. 671-684). Springer, Cham.
- [22] Brell-Cokcan, S. and Braumann, J. (2010). "A New Parametric Design Tool for Robot Milling", in Proceedings of the 30th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA), New York, pp. 357-363.
- [23] Braumann, J. and Brell-Cokcan, S. (2011). Parametric Robot Control: Integrated CAD/CAM for Architectural Design, Proceedings of the 31st Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture, Calgary, 2011, pp. 242-251.
- [24] Schwartz, T. (2012). HAL: Extension of a visual programming language to support teaching and research on robotics applied to construction, in Brell-Cokcan S. and Braumann J. (eds.), *Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design*, Springer, Vienna, pp. 92-101.
- [25] URL-3, Nancy is a lightweight framework for building HTTP based services on .NET and Mono. Retrieved April 15, 2022, <https://nancyfx.org/>.

- [26] URL-2, Rhino.Inside Technology. Retrieved April 15, 2022, from <https://github.com/mcneel/rhino.inside>.
- [27] URL-4, Mixed-Reality Toolkit Documentation. Retrieved April 15, 2022, <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/mrtk-unity/>.
- [28] URL-5, QR Code Tracking, Retrieved April 15, 2022, <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/develop/advanced-concepts/qr-code-tracking-overview>
- [29] URL-6, How accurate is the HoloLens, Retrieved April 15, 2022, <https://community.fo-logram.com/t/how-accurate-is-the-hololens/100>
- [30] URL-7, GigE Vision Standard, Retrieved April 15, 2022, <https://www.automate.org/a3-content/vision-standards-gige-vision>
- [31] URL-8, Developing Vuforia Engine Apps for HoloLens. April 15, 2022, <https://library.vuforia.com/articles/Training/Developing-Vuforia-Apps-for-HoloLens.html>
- [32] URL-9, OpenCVDetection of ArUco Markers. Retrieved April 15, 2022, [https://docs.opencv.org/3.4/d5/dae/tutorial\\_aruco\\_detection.html](https://docs.opencv.org/3.4/d5/dae/tutorial_aruco_detection.html).

# TÜRKİYE’DE AKADEMİDEN SAHAYA MİMAR-SANATÇI İŞBİRLİĞİ: UTARİT İZGİ MİMARLIĞI

*Tuba Sari\**

## ÖZ

1950-1980’li yıllar arasında mimar ve sanatçıların birlikte çalıştığı kamu ve özel yapıların işlevsel özelliklerine göre sanat üretimleriyle ilişkilendiği görülmüştür. Çağdaş mimari ve sanat disiplini arasındaki işbirliğine odaklanan araştırma, Utarit İzgi mimarlığını, sanat ile kurduğu sentez ilişkilerine değinmiştir. İzgi mimarlığında (kamu, özel, konut, vb.) yapıların seramik, heykel, mozaik pano vb. sanat üretimiyle entegrasyon biçimleri mekânsal imge bileşenleri bağlamında analiz edilmiştir. Bu makale kapsamında, Uta-

\* Bursa Teknik Üniversitesi, Mimarlık, İstanbul-Türkiye, tuba.sari@btu.edu.tr



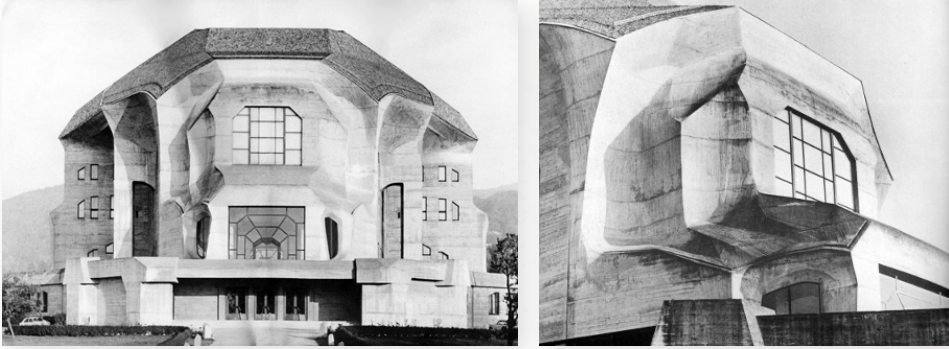
rit İzgi'nin mimarlığı sanatın mekânsal ve işlevsel entegrasyonu bağlamında çözümlenmeye çalışılmıştır. Mimari ve sanat işbirliğinin farklı biçimleri, Brüksel Pavyonu, Başak Sigorta-Ziraat Bankası Binası, Adnan Kunt villası ve Jak Kamhi villası olmak üzere 4 farklı yapısal süreç üzerinden mekânsal imge bileşenleri ile analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan yöntem, literatür araştırması ve alan araştırması ile elde edilen verilerin, 1950 sonrası modern Türkiye mimarisinde somutlaşan mimari ve sanat işbirliğinin farklı bileşenleriyle anlaşılması ve bu bütünlüğün çağdaş mimari içinde sürdürülebilir yönlerini tartışmak üzere kurgulanmıştır. Alan çalışması kapsamında mimari-sanat bütünü mekânsal imge bileşenleri yönünden değerlendirildiğinde sanat üretimlerinin sunumunda ortak davranış kalıpları sergilenmiştir. İzgi mimarlığında sanat ürünü ve mimarlık ilişkisi bağlamında, sanat üretimleri mekan içinde salt bir yerleştirme olarak kalmayıp mimariyle bütünleşen, yapının tanımlayıcı ve tamamlayıcı bir parçası olarak davranmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Akademi, Mimarlık, Modernizm, Mimar-Sanatçı işbirliği, Utarit İzgi.*

### 1. Giriş: Mimarlık ve Sanat

Antik çağdan beri mimarlığın anlamı ve bilgisi -mimarlık-işlev+ (strüktür+-konstrüksiyon) +sanatsal değer- formülü ile tanımlanmaktadır. Rus mimar Felix Novikov mimarlık formülünü -mimari= Mimari = (Bilim + Teknoloji) x Sanat- olarak değiştirmiştir. Novikov'un formülünü geliştiren mimarlık tarihçisi Bülent Özer ise, mimari değeri "Mimari = Fonksiyon x (Strüktür + Konstrüksiyon) x Sanatsal Değer" olarak tanımlamıştır [1]. Novikov ve Özer'in tanımlamaları incelendiğinde bir mimari eserin sanat değeri çarpanı sıfır ise yapının değeri de sıfır olarak değerlendirilir. Mimarlık ve sanat disiplini arasında kurulan bu yakın bağı ve iletişimi tanımlarken, sanat eleştirmeni Hal Foster [2] "bağlantı veya "karşılaşma" kavramlarını kullanır. Bu kavramlar, basitçe, sanat ve mimarlığın yan yana getirildiği veya birleştirildiği, bazen mimarinin mekânında sanatla, bazen de sanatın mekânında mimariyle kurulan birlikteliklere işaret etmektedir.

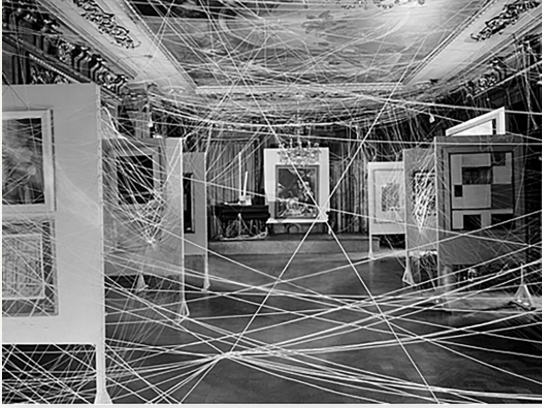
Mimarlık ve sanat arasındaki işbirliğin sağlanmasında çok disiplinli bir tasarım anlayışının getirileri olduğu gibi çok yönlü mimar kimliği de bu karşılaşma/bağlantıyı kurmakta kolaylık sağlamıştır. Avusturya asıllı filozof, bilim adamı, eğitimci, sanatçı, yazar ve mimar kişilikleriyle tanınan Rudolf Steiner'in mimarlığındaki temel amaç genellikle gündelik bilinçten gizlenen ruhsal gerçekleri ortaya çıkaran mimari bir ortam içinde görsel sanatların bir sentezini yaratmaktır. Bu da mimariye resim, heykel ve vb. plastik sanatlarının katılımını gerektiriyordu. Steiner'in İngiliz heykeltıraş Edith Maryon ile işbirliği, onun heykel sanatını keşfetmesini sağlar. Steiner'in 1924'te tasarladığı ekspresyonist yapısı Goetheanum, içte ve dışta oyulan bir heykel sanatı gibi davranır; anıtsal mimari ölçekte dinamik bir hareket ve form sunar [3]. (Şekil-1).



*Şekil-1: İkinci Goetheanum (1924) kütle ve iç mekan görüntülerinde mimarlık-heykel sanatı ilişkisi.*

Fransız kübist ressam, heykeltıraş, Marcel Duchamp ise, New York'ta 1942 yılında First Paper of Surrealism sergisinde yerleştiği mekânla sanat ürününü bütünleştirerek mekânı bir sanat eseri haline getirmiştir. Dadaizm'in önemli savunucularından Duchamp'a göre sanat mekânla doğrudan ilişki içindedir; sanatçı bu yerleştirme projesinde mekânın tümünü iplerle örümcek ağı gibi kaplayarak mekânı girilmez hale getirmiştir. Doğal bir izolasyon mekânı yaratarak mekânı ve yapıtı birleştirerek izleyiciyi ayırmıştır [4].

Duchamp yapıtı ve onun mekânsal uzamını izleyiciye kadrajdan bakılan bir görüntü gibi sunar; böylece izleyici mekânın dışında tutulur. Kurt Schwitters'in asamblaj tekniğinde üretilen Merzbau isimli yapıtı da, mimarlık ve sanat bütünleşmesinin açık bir örneğini temsil eder. Schwitters, tramvay biletleri, vestiyer numaraları, tel ve tekerlek kırpıntıları, çöplük birikintileri, endüstri artıklarını malzemeleri toplayarak asamblaj tekniğinde bir dizi resim üretmiştir. Sanatçı Hannover'deki evinin bodrumunda, topladığı malzemeleri kullanarak yerleştirmeler yapar ve sanat üretimleri bir süre sonra üç katlı binanın tamamına yayılarak mekânı ele geçirir. Schwitters'in sanat yapıtı sabit olmanın ötesinde doğan, büyüyen ve sonra yok olan bir yaşam ve varlık gibi değerlendirilebilir (Şekil-2).



*Şekil-2: Marcel Duchamp, First Papers of Surrealism enstalasyonu, New York 1942 (solda), Kurt Schwitters, Merzbau - Erotik Katedral, Hannover (sağda).*

Mimari-sanat arakesitinde bir üretimde sanat ürünlerinin algılanabilirliği ve okunabilirliği açısından, mimari yapının mekansal bağlamı, işlev, renk, ışık ve geçmiş belleği gibi özellikleri ile ilişkilendirilmesi gerekir. Torrent mimarlık ve sanat birlikteliğini dört farklı tipte tanımlar: Birinci tipte, mimarlık ve sanat ürünü ortak bir alanı paylaşır. Kamusal alanda bir heykelin mimarlık yapısı ile aynı alanı paylaşması buna örnektir. İkinci tipte, yapı cephelerine uygulanan duvar resimleri gibi mimarlık yüzey olarak kullanı-



lır. Üçüncü tipte, mimarlık-sanat birlikteliğinden ziyade vitray pencere kullanımındaki gibi süsleme ya da dekorasyon olarak bir ilişki tanımlanmıştır. Dördüncü tipte ise, mimarlığın, mekânın ve sanat ürününün birbirine bağlanması, adeta bütünleşmesi söz konusudur. Bu yüzden Torrent bu tipi, mimarlık ve sanat birlikteliğinin en başarılı hali olarak değerlendirir [5].

İkinci Dünya Savaşı sonrasında seri ve hızlı üretilen modern mimarlık yapılarındaki sıradanlaşma eleştiri alınca mimarlık ve sanat işbirliği yeni bir çözüm olarak sunulmuştur. Hilde Heynen [6] kültür ve yer bağlamından soyutlanan modern mimarlığın şeffaf, soğuk, güvensiz, yalnızlaştıran mekânlarına ve kentte yarattığı yabancılaşmaya dikkat çekmiştir. Modern mimarlığın katı, rasyonel yaklaşımının kullanıcıyı dışarda bıraktığı vurgulanarak, mimarlık disiplinin yeniden imgelere ve duygulara gereksinim duyduğu belirtilir. Farklı coğrafyaların mimarlıklarında ürünler veren bu uluslararası eğilim, “steril” modern mimarlığı plastik ve grafik sanatlarla bir araya getirip, yapılara anlam verme amacını uygular. Modern mimarlığın anonim mekanları mimarlık ve sanat işbirliği ile II. Dünya Savaşı sonrası tüm dünyada değişime uğramış; yerel, kültürel özellikler gösteren sanatın uluslararası modern biçimlere entegrasyonu mimariye yeni bir ulusal kimlik kazandırmıştır.

Dünya mimarlığında farklı coğrafyalarda bölgenin ulusal ve kültürel kimliğiyle entegre olan mimarlık ve sanat birlikteliği Türkiye’de de modern mimarlığın yol açtığı kimlik kaybı ve tek tipleşmeye çözüm olarak sunulmuştur [7]. Türkiye mimarlık pratiğinde 1950-1980 arası dönemde mimarlık ve sanat birlikteliğini yansıtan ve barındıran birçok uygulamaya rastlanır. Birçok sanatçı, resim, heykel, seramik vb. sanat ürünlerini mimariyle ilişkilendirirken; aynı süreçte birçok mimar da görsel sanatlarla yakından ilgilenmiştir. Sanat ve mimarlık arasındaki bu iş birliği, imge oluşturmanın ve mekânı şekillendirmenin ana ortamı olmuştur. Bazı proje/uygulamalarda iki disiplinin iş birliği öyle geniş bir boyuta ulaşır ki, çok sayıda sanatçının yapının çeşitli bölümleri için tasarımlar yaptığı bu uygulamalarda çok aktörlü bir tasarım yaklaşımı benimsenir. “1950’li yılların sonundan itibaren

modern üslup ile inşa edilen pek çok yapıda, mimar-sanatçı iş birliğinin erken örnekleri görülmüştür. Bauhaus'un Gesamtkunswerk tasarım ilkesini temel alan bu yaklaşım, tasarımın bütüncül bir şekilde ele alınmasını ve sanatçının en başından tasarım sürecine dâhil edilmesini savunmaktadır. Böylece ortaya çıkan işlerin mimarlığa sonradan eklenen "bezeme" olmak yerine mimarının tamamlayıcı bir parçası, tasarımın ana öğelerinden biri haline gelmesi hedeflenir. Brüksel Sergisi Türkiye Pavyonu (1958) ile başlayan süreçte, mimari tasarımda Gesamtkunswerk (bütüncül) yaklaşımı benimseyen Utarit İzgi, Haluk Baysal, Melih Birsal, Abrurrahman Hancı, Doğan Tekeli, Sami Sisa gibi dönemin önemli mimarları Füreya Koral, Jale Yılmabaşar, B. Rahmi Eyüboğlu, Sadi Diren, İlhan Koman, Kuzgun Acar, Nasip İyem, Atilla Galatalı vb. pek çok sanatçı ile iş birliği içinde nitelikli mimari yapı ortaya koymuşlardır." İstanbul Manifaturacılar Çarşısı (1963), Brüksel Pavyonu (1958) gibi kamusal yapılara ve Adnan Kunt Evi (1964), Jak Kamhi Villası (1979) gibi konut /apartman yapılarına birçok seramik pano, mozaik pano, soyut heykel, alçı rölyef işi, vb. üretimler hazırlanmıştır. Büyük ölçekli kamusal yapılardaki sanat ürünleri için çoğunlukla bir yarışma düzenlenirken, konut/apartman gibi yapılarda çoğu zaman mimar-la-sanatçı arasındaki etkileşimler rol oynamıştır.

## 2. Mimarlık ve Sanat İşbirliği: Akademilerin Dönüşümü ve Aktörler

Sanat alanında kavramanın, uygulamanın, sürekliliğin ve gelişimin sağlanabilmesi için bir aktarım gereklidir ve bu aktarım eğitim yoluyla gerçekleşir. Mimarlık eğitimi ve sanat disiplini arasında birçok açıdan benzerlikler ve ortak paylaşımlar söz konusudur. Sanatın estetik bir olgu ve yaşantı olması, mimarlığın da estetik olgu ve yaşantı için düzenlenen bir mekânsal çevre olması mimarlık ve sanat arasında benzer ilişkiler tanımlar. Geleneksel mimarlık eğitiminden ayrılan Bauhaus Okulu (1919), zanaat ve güzel sanatları birleştirerek daha fonksiyonel ve sanatsal mimari ürünler yaratmaya odaklanan yeni bir stil ve düşünceyi benimsemiştir. Bauhaus ekolünde akademinin aktörleri, mimarlık eğitiminde ressamlık, heykelt-

raşlık benzeri plastik sanat dalları ile olan ilişkiye, zanaat bilgisine, bunun yanında endüstri ürünleri tasarımına da önem vermektedir. Çok disiplinli tasarım eğitimi benimsyen Bauhaus'un oluşturduğu bu sentez temel tasarım eğitiminin önünü açmıştır. Akademide temel sanat eğitiminin ilk öğretmenleri ise, soyut ekspresyonist akımın önde gelen kişileri, Johannes Itten, Oscar Schlemmer, Vassily Kandinsky, Paul Klee gibi dönemin önemli sanatçılardır.

Bauhaus'u model alan eğitim programları bağlamında [8], Türkiye'de de mimarlık eğitimi, plastik sanatlar ve zanaat birlikteliğinden türeyen akademiler ve eğitimcilerle dönüşüme uğramış; mimarlık ve sanat bütüncül bir disiplin olarak ele alınmıştır. Türkiye'de Bauhaus ekolünün etkisi mimarlık-sanat-tasarım bütününde akademilerin eğitim programları ve idari yapılanmasında belgelenmiştir. Ankara Gazi Terbiye Enstitüsü'nde resim-iş bölümü 1932 yılında kurulmuş; bu girişim cumhuriyet sonrası dönemde sanatla sanayiye, güzel sanatlarla uygulamalı sanatları birleştirmenin ilk adımı olarak gösterilmiştir. Enstitünün kurucu kadrosu, İsmail Hakkı Baltacıoğlu tarafından seçilerek Almanya'ya gönderilmiş ve burada Bauhaus etkisine girmiştir. Almanya'ya güzel sanatlar eğitime gönderildiği sırada Bauhaus'u inceleyen İsmail Hakkı Tonguç ile bir dönem Enstitü'nün başına geçen Hasan Ali Yücel, sanat terbiyesine odaklanan bütün bu eğitim devriminin gerçekleşmesinde öncü olmuşlardır. Bugünkü Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi'nin temelini oluşturacak olan Tatbiki Güzel Sanatlar Okulu'nun kuruluşunu yürütmek üzere Resim-iş'in ilk mezunlarından üçü 1935 yılında Almanya'ya eğitime gönderilir. İkinci Dünya Savaşı'nın yol açtığı gecikmeler nedeniyle Tatbiki'nin açılışı ancak 1957'de gerçekleşir. Yönetimde Resim-iş'in de kurucularından olan Hayrullah Örs ve 1935'te Almanya'ya gönderilenlerden Sait yada'nın yanı sıra, Stuttgart güzel sanatlar Akademisi'nden Prof. Schneck ve yedi kişilik kadrosu bulunmaktadır ve hepsinin esin kaynağı Bauhaus'tur. Bauhaus Okulu'na göre biçimlendirilen Tatbiki'de güzel sanatlar öğretim programı en baştan temel sanat eğitimi ekseninde yapılandırılır [9].



“Bauhaus’un inancı şuydu: bütün yaratıcı çabaları koordine etmeye, yeni bir mimaride, sanat ve tasarımdaki tüm eğitimleri birleştirmeye çabalamaktadır. Bauhaus’un uzak değilse de en son hedefi bina içinde yapısal ve dekoratif sanatlar arasında hiçbir sınırın kalmadığı o kolektif sanat eseridir... [10]”.

Savaşı sonrası dönemde etkili olan eğitim kurumları, mimarlık ve sanat iş birliğinde belirleyici güçlerden biri olmuştur. İkinci Dünya Savaşı sonrasında, özellikle Almanya ve Avusturya’dan bazı yabancı akademisyenlerin Türkiye’ye gelişiyle iki disiplin arasındaki etkileşim hız kazanmıştır. Aynı şekilde, yurtdışına sanat eğitimi için gönderilen öğrencilerin öğrenimlerini tamamlayıp Akademi’ye dönerek müfredatı güncellemişler ve sanat ve mimarlık disiplininin etkileşimine katkı sağlamışlardır. Mimar Utarit İzgi akademideki bu iş birliğinin altını çizerken, mimarlar ve sanatçılar arasındaki etkileşim ve iş birliğinin ilk olarak eğitim kurumlarında başladığını vurgulamıştır. Mimarlık ve sanat öğrencilerinin eğitimleri boyunca çoğunlukla aynı mekanlarda çalıştıklarını, bu mekânsal birlikteliğin de disiplinler arası ilişkileri ve tasarımı güçlendirdiğinden söz etmiştir. II. Dünya Savaşı sonrasında tüm dünyada Modernizm’in tek tip ve steril yapılarının katı düzeyi eleştirilirken, diğer taraftan ulus kimliğini korumak ve devam ettirmek isteyen Batı-dışı ülkeler için, mimarının sanat ile entegrasyonu/etkileşimi bir tasarım yaklaşımı olarak benimsenir. 1952’de Fransa’da Andre Bloc tarafından kurulan ve fikirleri Bauhaus’u temel alan Grup Espas’ın kurulması da bu döneme rastlar. Grup Espas, plastik sanatların sentezini amaçlayan bir sanatçı topluluğudur [11].

Endüstriyel üretimden yaratıcı üretim sürecine mimarlık ve sanat işbirliği Grup Espas’ın etkinliğinde ivme kazanmıştır. Bozdoğan bu süreçten şu sözlerle bahsediyor: ‘mimariye resim, duvar resmi ve heykelin dahil edilmesi, Latin Amerika ve Avrupa’da zaten yaygın bir eğilimdir. Türkiye’deki Grup Espace, 1955’te modernist mekân kavramları ile özgün ve soyut sanat eserlerini bir araya getirme fikrini benimseyen heykeltıraşlar Hadi Bara, İlhan Koman ve mimarlar Tank Çarım, Haluk Baysal, Melih Birsal, Utarit İzgi, Turgut Cansever ve Abdurrahman Hancı tarafından kurulmuştur. Türk

Grubu Espace'in plastik sanatların sentezine yönelik önerisi, modernleşme- de önemli bir adımdır. Bu grup, farklı disiplinlerdeki sanatçıların çok mimari ile işbirliği içinde var olmasını önemsiyor, mekân yaratmada en önemli görevin mimariye düştüğünü vurgularken mimarın diğer tüm sanatlarla mutlak bir uyum içerisinde davranmasının gerekliliği savunuyordu. Arki- tekt (1955) dergisinde yayınlanan Grup Espas bildirgesinde, Espas'ın kuru- cularından Ali Hadi Bara tarafından plastik sanatların mimarlıkla sentezi üzerine şu sözleri kullanılır:

“Bizim için sentez, resim ve heykelleri, en münasip ve elverişli olsa dahi, mimarî veya tabii çerçeveler içine yerleştirmekten ibaret değıl- dir. Bu, nihayet, müze programı etüdüne ait bir meseledir..... Hakiki sentez, bizim için mimarî eserdir ve doğuşunun ilk devrelerinde başlar. Daha doğrusu, kendi çerçeveleri içinde tasarlanmış mimarî, resim ve heykeltraşi eserlerinin birbirleriyle ahenkleştirilmesi değıl de, daha ziyade, ressam, heykeltraş ve mimarın görüş ve düşünceleri- nin bir tek eser üzerinde, spatial münasebetler plâstığının bir bütün- de birleşmesidir [12]”.

1950'lerden 1980'lere, Utarit İzgi mimarlığının yanında, “Abdurrahman Hancı, Haluk Baysal&Melih Birsnel, Doğan Tekeli&Sami Sisa, Orhan Şahin- ler ve daha birçok mimarın, Kuzgun Acar, Ali Hadi Bara, Mustafa Plevneli, Şadi Çalık, Füreya Koral, Bedri Rahmi Eyüboğlu, Atilla Galatalı, Nasip&Nu- ri İyem, Oya Koçan, İlhan Koman, Sadi Öziş, Jale Yılmabaşar” gibi farklı alanlardan önemli sanatçılarla ortak iş ve uygulamaları Türkiye'ye mi- mar-sanatçı işbirliği kapsamında nitelikli örnekler kazandırır. Bozdoğan'a [13] göre, modernist mekân anlayışları ve yapı tekniklerini, ulusal temalı figüratif olmayan özgün sanat çalışmalarıyla birleştiren bu yaklaşım, bir yandan uluslararası modernizme olan inançları, diğer yandan ulusal kimlik arayışları arasında sıkışan, Türkiye ve benzeri ülkelerin genç mimarları için o yıllarda yaratıcı bir çözüm olarak görülmüştür.

Bozdoğan'ın [14] ifadesiyle 1950'lerin mimari ve sanat entegrasyonu, ulusal kimliğin modernist ulus inşasını modernist sanat ve mimari yaklaşımlar-

la uzlaştırmaya yönelik bir ortam yaratmıştır. Bedri Rahmi Eyliboğlu'nun mozaik duvar resimlerinde tasvir edilen Anadolu kültürlerinin mozaikinden ilham alan sanat üretimleri güçlü bir ulusal kimlik duygusunu kanıtlar niteliktedir. Kentsel veya kırsal bağlamda modernist yapılar için tasarlanan seramiğin ana temaları benzer bir örüntüye sahiptir: ulusal ve tarihi kimlik, folklorik öğeler, kilim motifleri, yerel giysiler, Anadolu motifleri ve İstanbul'u ifade eden figürler dikkat çeker [15] Bu sanat eserleri, beton veya beyaz modernist binaların dilinin aksine, binaları renkler, kültürel imge ve göstergelerle evcilleştirirken güçlü bir karşıtlık duygusu yaratır.

### 3. Utarit İzgi Mimarlığında Sanatın Mekânsal ve İşlevsel İfadesi

Utarit İzgi mimarlık eğitiminin ardından Güzel Sanatlar Akademisinde, Sedat Hakkı Eldem'in asistanı olarak Yapı Bilgisi ve Proje derslerinde görev almış, uzun denilebilecek bir süre yapı yapma fırsatı bulamamıştır. Akademinin duvarları arasında geçen bu dönem İzgi için bir beslenme, kendini geliştirme, hoca kimliğinin inşa edilmesi dönemi olmuştur [16]. 1950'li yıllarda mimarların, Güzel Sanatlar Akademisi öğretim kadrosunda olmaları ve sanatçılarla yakın ilişkiler içinde olmaları yapılarında sanat üretimlerine yer vermelerinde etkili olmuştur. İzgi'nin mimarlığında plastik sanatların sentezi bağlamında, sanat eserlerinin mimari yapıyla kurduğu ilişki ve bu birlikteliğin mekânsal ve işlevsel ifadesi önem taşır. Mimarlık ve sanat işbirliğini mimari projelerinde de bir esas olarak benimseyen Utarit İzgi düşüncesini şu sözlerle ifade etmektedir:

“Mimarlık yapıtının gerçekleştirilmesi, karmaşık, çok yönlü, çok boyutlu toplumsal dayanışma, katılım, girişim olgusuna dayanır. Bu potansiyelin farklı mesleklerle işbirliği yapılmasının sonucunda mimarlık yapıtı somutlaşır. (...) Topluma ve onun bireyi insana yönelme açısından bilimsel ağırlığı olan, yapısal kurgu strüktür ve donatı yönünden tekniğe ve mühendisliğe dayanan, biçim kütle ve mekân olgusu bakımından sanatsal etkinliği amaçlayan çok özel ve karmaşık bir sentez sonunda gerçekleşir [17]”.



Sanat ve mimarlık sentezinin savunucusu Utarit İzgi [18], mimari ve plastik sanatlar işbirliğinde üç yoldan bahseder: Birinci yolda, sentezi Le Corbusier gibi üstün sanatçı/mimar oluşturur. Örneğin: Notre dame du haut - Ronchamp - La Tourette (Le Corbusier), Goetheanum (Steiner), Barcelona Pavyonu (Mies) Bütün bu örneklerde değişmeyen şey, çok yönlü kişiliği olan Tek Adam'ın kendinden başkası ile birleşmeden sonuca varışıdır. İkinci yolda, projenin başlangıcında görsel bütünlüğü oluşturmak için hem sanatçıları hem de mimarları içeren bir ekip bir araya gelir. Burada sanatçılar ve mimarlar tasarım sürecine katılır ve süreci birlikte değerlendirir. Bu ekip çalışmasında, mimarla işbirliği yapan sanatçılar arasında daima karşılıklı alışveriş ve etkileme söz konusudur. Üçüncü yolda ise, mimar baş aktördür ve tasarım sürecinden sonra uygun gördüğü bölümleri plastik sanatçılara ayırarak sanatçıya bir alan verir. Bu anlayışta, karşılıklı ve olumlu ilişkiler yerine, bir mesleğin diğerine baskısı söz konusudur. Mimarın sanatçıya söz hakkı tanımadan, kararlaştırılmış, dondurulmuş, kesinleşmiş olarak verilen bölümler canlandırılacak, zenginleştirilecek, değerlendirilecektir. Bir bakıma sonradan süslenecektir. Bu bütünsel tasarım anlayışından uzak mimarlık ve sanat işbirliğinde “bezeme” anlayışına daha yakın bir tutumdur.

Mimarlık pratiğinde çoğunlukla “sanatçı” ile işbirliğini önemseyen İzgi, sanatın içinde heykel, resim ve mimarlık diye bir ayrımın mümkün olmadığını, bunların bir bütünün parçalarını oluşturduğunu vurgulamaktadır.

İzgi “Plastik sanatlar sentezi” düşüncesini açıklarken şu sözleri kullanır:

“Bir yapıtın ele alınışı, tasarlanması, meydana getirilişi, bütünü ile bir plastik sanat yapıtı karakterinde olduğunda «Plastik olayın bünyesinde her şey bir ünite halindedir.» Mimarlıkla plastik sanatlar birbiri üzerine konulan iki ayrı şey olmayıp, sağlam, ayrılmaz bir bütündür [19]”.

Bu makale kapsamında, Utarit İzgi'nin mimarlığı sanatın mekânsal ve işlevsel entegrasyonu bağlamında çözümlenmeye çalışılmıştır. Mimari ve sanat işbirliğinin farklı biçimleri, Brüksel Pavyonu, Başak Sigorta-Ziraat Bankası

Binası, Adnan Kunt villası ve Jak Kamhi villası olmak üzere 4 farklı yapısal süreç üzerinden mekânsal imge bileşenleri ile analiz edilmiştir.

### 3.1. Brüksel Enternasyonal Sergisi Türk Pavyonu, 1958

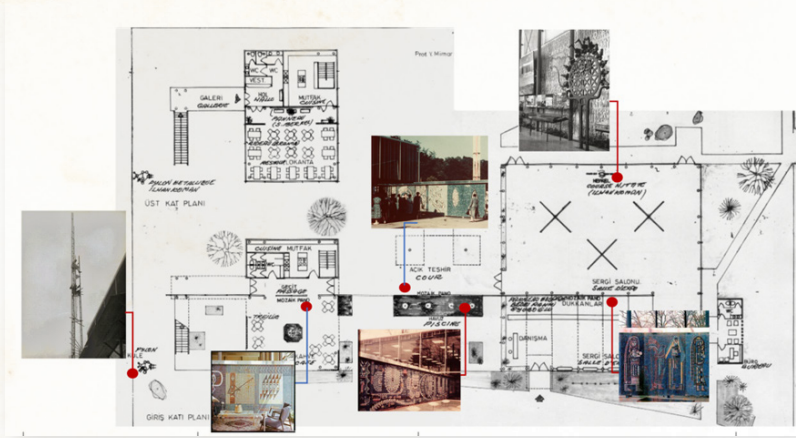
Brüksel Enternasyonal Sergisi kapsamında inşa edilen Türk Pavyonu (1958), Dış İşleri Bakanlığı'nın açtığı yarışmada birinciliği kazanan Utarit İzgi, Muhlis Türkmen, İlhan Türeğün ve Hamdi Şensoy tarafından tasarlanmıştır. Pavyon, sergi salonu ve Türk Kahvehanesi-restoran'ın oluşturduğu iki prizmatik kütle, bunları birleştiren mozaik pano-duvar ve batı ucuna yerleştirilen heykeltıraş İlhan Koman tasarımı kule ile tamamlanmıştır [20]. Strüktürel yapısı, plan tipolojisi, kütleli estetiği ile enternasyonal modern mimari etkileri gösteren Türkiye Pavyonu, [21] ülke mimarlığındaki yeni modernleşmenin göstergesi olmuştur. Yapının planimetrisinde modern etkiler gözetilirken, ahşap panellerin oluşturduğu pano, hareketli doğramalar ve panjurlar yapıyı yerelin modern ifadesi olarak yansıtmıştır. Türk Pavyonu, aynı zamanda mimarlık-sanat sentezinde sergilediği profesyonel ekip iş birliğiyle de öne çıkar. Utarit İzgi, Brüksel Türkiye Pavyonu'nda akademideki öğrencilik yıllarından tanıdığı heykeltıraş arkadaşı İlhan Koman'la birlikte çalışır. Türkiye Pavyonunun kahve biriminin batısında dış mekâna yerleşen İlhan Koman tasarımı metal heykel (kule) yatay yapıdaki düşey dengeyi sağlarken, aynı zamanda yapının fuar alanı içindeki yerini vurgulayan bir işaret ögesidir. Ayrıca, pavyonda sergi salonu ve kahvenin yer aldığı iki prizmatik kütleli birbirine bağlayan, aynı zamanda açık sergileme alanını sınırlandıran 50 metrelik pano duvar çalışması Bedri Rahmi Eyüboğlu tasarımı mozaikleriyle bezenmiştir. Duvarın ön kısmında 'fiski-yeli süs havuzu', arka bölümünde ise hediyelik eşya satış birimleri yer almaktadır.

Utarit İzgi Brüksel Pavyonundaki sanat ve mimarlık iş birliğini şu sözlerle özetler:



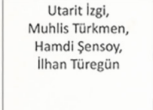



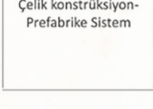

“Pavyonun sadece mimari açıdan meydana gelmesi değil, o devirde sanatlar sentezine olanak sağlaması bakımından da çok önemli etkisi oldu... O binada sanat yapıtlarını, özellikle Bedri'nin katkılarını kaldır, neredeyse bina kalmıyor. Yani sadece bir sanat eserinin bir duvara asılması değil sorun. Sanatla birlikte mimarının aynı anda ele alınması ve mimari elemanlardan kimilerinin sanatsal yapı taşması çok önemli... [22].”

1950'lerde çağdaş Türkiye'nin mimarlık ve sanat sentezinde, hat, tezhip, minyatür, nakış, işleme, halı, kilim motifleri, soyutlamalar, biçim ve renk bakımından başvurulmuş zengin kaynaklardır. Fuar'daki Türkiye pavyonu bu anlayışın temsili olarak Bedri Rahmi Eyüboğlu'nun mozaiğine ve gösterim diline de kaynaklık eder. Eyüboğlu geçmişte geleceğe bağlarken teknik olarak mozaiği kullanır, genel kompozisyonu kilim motiflerinden oluşan pano, çini, minyatür ve halk sanatı unsurlarının birleşimini resmeder [23]. Bedri Rahmi Eyüboğlu'nun bu mozaik panosu mimari ile bütünleşerek mekânları birbirine bağlarken ulusal ve kültürel kimliğin bir temsili olarak ülke mimarlığını ve sanatını temsil eder. Mozaik pano bir yapı elemanına dönüşerek fuarın açık sergi alanında pavyonun uluslararası arenada üstlendiği politik/kültürel imgesini temsil eden bir ulusal kimlik kazanır. Mozaik panonun pavyonun kapalı birimleri içinde kalan bölümü bir yandan sergileme için mekânda bir sınır yaratırken bir yandan da kendisi bir sergi nesnesine dönüşerek teşhirin bir parçası olur. Mozaik pano mekânsal imge bileşenleri bağlamında, değerlendirildiğinde yapının iç ve dış mekânsal düzenlemesinde bir “sınır” işlevi görmüştür. Yaya dolaşım aksının üzerinde yer alan pano çalışması dış mekânda yarattığı sınır ile açık sergi alanını ve sergi birimlerine yönlendirmeyi sağlar ve mekânsal işlevi tanımlar (Şekil-3). Kapalı sergi salonunun yer aldığı kütlede İlhan Koman'ın bir diğer çalışması Hitit Kursu heykeli ise sergileme alanının odak noktasında mekanı tanımlayan bir işaret öğesi olarak yerleştirilmiştir (Çizelge-1).





Şekil-3: Brüksel'58 Enternasyonel Sergisi Türk Pavyonu yapısında sanat eserlerinin mekânsal konumu.

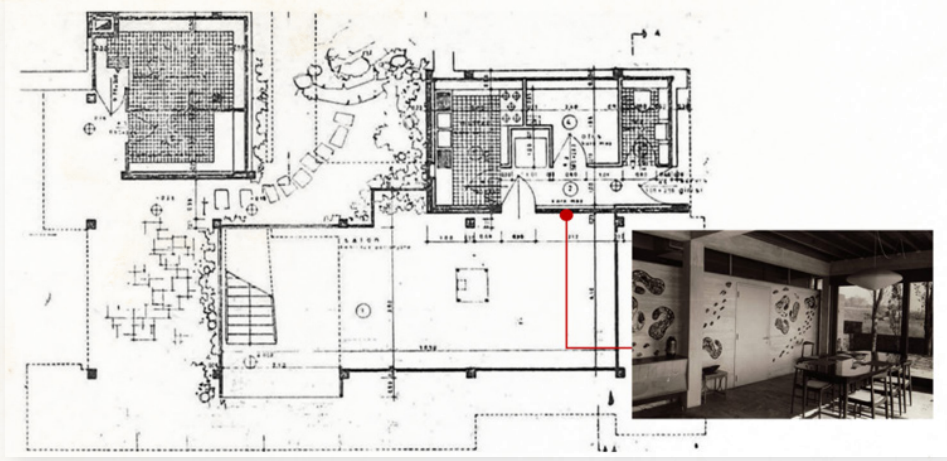
| MİMARİ TASARIM   | ESER-SANATÇI  | Mekânsal İmge         |                   |
|--|---|-----------------------|-------------------|
| Proje yılı: 1958   | B.R. Eyüboğlu– Mozaik Pano  | Sınırlar —            | Mozaik pano       |
| <br><b>Mimarlar</b><br>Utarit İzgi,<br>Muhlis Türkmen,<br>Hamdi Şensoy,<br>İlhan Türegün |   | Sirkülasyon sistemi ● | Yaya dolaşım aksı |
|  |   | Düğüm noktaları ■     | Açık Sergi Birimi |
|  |   | İşlevsel bölgeler ■   | Açık Sergi Alanı  |
|  |   | İşaret öğeleri ▲      | x                 |
|  |   | Sınırlar —            | Mozaik pano       |
|   |  | Sirkülasyon sistemi ● | Yaya dolaşım aksı |
|  |   | Düğüm noktaları ■     | Sergi duvarı      |
|  |   | İşlevsel bölgeler ■   | Sergi salonu      |
|  |   | İşaret öğeleri ▲      | x                 |
|  |   | Sınırlar —            | Mozaik pano       |
| Proje Tipi   | İlhan Koman– Pylon (Kule)   | Sınırlar —            | Mozaik pano       |
|   |  | Sirkülasyon sistemi ● | Yaya dolaşım aksı |
|  |   | Düğüm noktaları ■     | x                 |
|  |   | İşlevsel bölgeler ■   | Dış mekan         |
|  |   | İşaret öğeleri ▲      | Kule              |
|  |   | Sınırlar —            | Mozaik pano       |
| Yapım Türü   | İlhan Koman – Hitit Kursu   | Sınırlar —            | Mozaik pano       |
|   |  | Sirkülasyon sistemi ● | Yaya dolaşım aksı |
|  |   | Düğüm noktaları ■     | Sergi duvarı      |
|  |   | İşlevsel bölgeler ■   | Sergi salonu      |
|  |   | İşaret öğeleri ▲      | Hitit kursu       |
|  |   | Sınırlar —            | Mozaik pano       |

Çizelge-1: Brüksel'58 Enternasyonel Sergisi Türk Pavyonu-mimarlık ve sanatın mekânsal imge bileşenleri ile analizi.

### 3.2. Adnan Kunt Villası, 1964

1950'ler döneminin mimar-hoca temsilcilerinden biri olarak İzgi'nin yaklaşık 50 yılı kapsayan mimarlık pratiğinin büyük bölümünü konut yapıları oluşturmuştur. Utarit İzgi'nin Asım Mutlu, Esat Suher ile birlikte 1964'te Pendik'te uyguladıkları Adnan Kunt Villası Türkiye'de inşa edilen hafif konstrüksiyonlu konut yapılarının nitelikli bir örneği olarak strüktürde betonarmenin olanaklarını kullanır [24]. Ahşap kirişler, betonarme strüktürün farklı seviyelerine kenetlenen ve özel olarak detaylandırılan çelik askı elemanlarıyla bağlanır. Betonarme strüktüre metal kenetlerle bağlanan ahşap kirişlemeler ve katmanlı pano duvarlar, yapının yerel yazevi kimliğine işaret eder. Farklı kotları ilişkilendiren galeri boşluğu ile bütünleşen sofa ve teras ikilisi, İzgi mimarlığında zaman zaman öne çıkan mekân organizasyonunun gelişmiş bir örneği olarak gösterilir. Asma katlı sofa etrafında kurulan plana sahip yapı, iki kat boyunca devam eden sofa mekânı sayesinde dış çevre (deniz, peyzaj) ile ilişki kurarken, iç mekânda da doğal bir havalandırma yaratır.

Utarit İzgi'nin mimarlık pratiğinde devamlı bir işbirliği içinde olduğu sanatçı Füreyâ Koral, Adnan Kunt Villası'nın ana salon mekânı için bir seramik pano tasarlamıştır. Füreyâ Koral [25] Utarit İzgi'nin yapılarında, plastik sanatçıların eserlerine yer vermek için gösterdiği çabanın ve bu konudaki başarısının altını çizer. Ayrıca, İzgi'nin ressamların, seramikçilerin renkleriyle, biçimleriyle yapılarına bir katkısı olacağına inandığını ve müşterilerini de bu yönde ikna ettiğini belirtir. Nezih Aysel de "Utarit İzgi mimarlığında konut-teknoloji" başlıklı makalesinde mimarın sanatla kurduğu güçlü ilişkiye dikkat çeker: "Yapının betonarme iskeletinin parçası olarak tasarlanan ve servis alanlarını ayıran yüzen perde duvarlar üzerindeki Füreyâ Koral seramikleri mimarlığın yalnızca teknoloji ile değil sanatla da kurduğu güçlü ilişkinin izleridir [26]". (Şekil-4).



Şekil-4: Adnan Kunt Villası-yapısında sanat eserlerinin mekânsal konumu.

| MİMARİ TASARIM                      | ESER-SANATÇI | Mekânsal İmge   |                            |
|-------------------------------------|--------------|---|----------------------------|
|                                     |              | Proje yılı: 1964  | Füreyâ Koral- Seramik Pano |
| ADNAN KUNT VİLLASI                  |              | Sirkülasyon sistemi ●                                   | Yaya dolaşım aksı          |
|                                     |              | Düğüm noktaları ■                                       | x                          |
|                                     |              | İşlevsel bölgeler ■                                     | Salon                      |
|                                     |              | İşaret öğeleri ▲  | x                          |
|                                     |              |   |                            |
| Mimarlar                            | Proje Tipi   | Yapım Türü  |                            |
| Asım Mutlu, Utarit İzgi, Esat Suher | Konut        | Brüt betonarme iskelet, prefabrike ahşap cephe panoları |                            |

Çizelge-2: Adnan Kunt Villası-mimarlık ve sanatın mekânsal imge bileşenleri ile analizi.

### 3.3. Başak Sigorta Binası, 1977

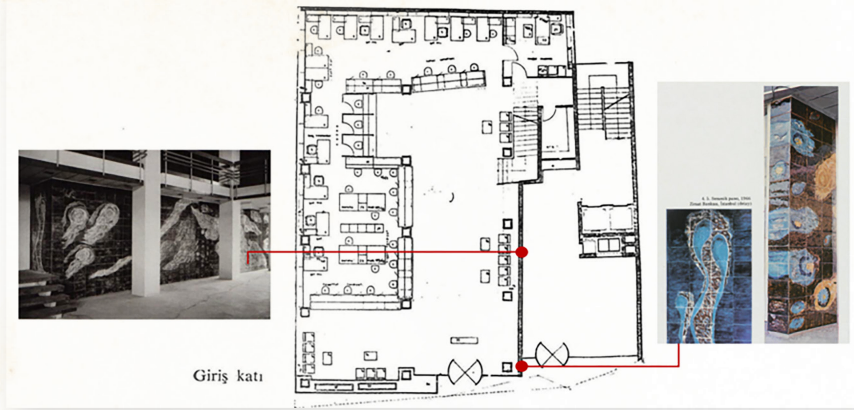
Başak Sigorta Binası, 1963 yılında şirket yönetimi tarafından açılan yarışma sonucunda M3 grubu mimarları Utarit İzgi, Asım Mutlu ve Esad Suher tarafından tasarlanmıştır. Başak Sigorta Binası, bitişik iki parselde çözümlenmiş; zemin, bodrum ve birinci katı Ziraat Bankası şubesi için ayrılmış, diğer katlar Başak Sigorta tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Ban-



ka şubesi olarak ayrılan giriş katı ve birinci kat büyük bir galeri boşluğu ile kendi içinden bağlanmıştır. Binanın cadde üzerinden algılanan cephesinde düşey kitle hareketinin yarattığı bir kırılma ile Başak Sigorta ofis yapısı ve Ziraat bankası şubesi girişini vurgulayan bir boşluk oluşturulur.

Ziraat Bankası ile Başak Sigorta'yı birbirinden ayıran duvarın her iki yüzeyinde Türkiye'nin ilk kadın seramik sanatçısı ve çağdaş seramik sanatının öncüsü olan Füreya Koral tarafından yapılan büyük bir seramik pano bulunur. (Şekil-5). Ziraat Bankası Harbiye Şubesi ile Başak Sigorta Genel Müdürlüğü girişini ayıran duvara yerleşen, 'toprak, su, ateş ve hava'yı temsil eden tasarım, duvarın her iki yüzeyinde kesintisiz bir süreklilik içerdiğinden aynı zamanda bütünleyici bir anlam taşır [27]. Füreya Koral tasarım düşüncesini "...Doğada dört ana elemanı, toprağı, suyu, ateşi ve havayı aldım. Bunlardan ikisini, toprak ve ateşi panonun bir yarısı için, hava ve suyu öbür yarısı için seçtim. Toprak ve ateş tabii sıcak renkler gerektiriyordu. Hava ve su ise soğuk renkleri. Hem birliktelik hem karşıtlık. Ama özellikle birliktelik..." sözleriyle tanımlamıştır [28].

Başak Sigorta binası ve zemin kata yerleşen Ziraat Bankası şube binası arasında bir sınır işlevi üstlenen seramik pano mekânsal imge bileşenleri bağlamında değerlendirildiğinde iki ayrı fonksiyonun giriş kapıları arasında ön mekanı tanımlayan bir bağlantı duvarı olarak çalışır. Seramik pano mimari yapıya sonradan eklenen bir "dekor" "bezeme" olmanın ötesinde farklı mekanlara açılan her iki duvar yüzeyi ile banka ve sigorta binası arasında bir iletişim aracıdır. Seramik panonun dışarı taşan kısmı ön mekanda yaya dolaşım aksının üzerinde fiziksel bir seperatör görevi görür ve kullanıcıyı yönlendirir. Seramik panonun iç mekanda devam eden parçası ise iç mekanı tanımlayan sınırlardan biri olarak banka ve sigorta mekânın düğüm noktası olan ortak dolaşım holünde etrafı açık ve algılanabilir bir sergileme gösterir (Çizelge-3).



Şekil-5: Başak Sigorta Merkez ve Ziraat Bankası Şube Binası- sanat eserlerinin mekânsal konumu.

| MİMARİ TASARIM                                     | ESER-SANATÇI                | Mekânsal İmge         |                    |
|--|-----------------------------|-----------------------|--------------------|
|  |                             | Sınırlar              | Seramik pano       |
| Proje yılı: 1977                                   | Füreyya Koral- Seramik Pano | Sınırlar —            | Seramik pano       |
| BAŞAK SİGORTA MERKEZ VE ZİRAAT BANKASI ŞUBE BİNASI | <p>Se</p>                   | Sirkülasyon sistemi ● | Yaya dolaşım aksı  |
|  |                             | Düğüm noktaları ■     | x                  |
|  |                             | İşlevsel bölgeler ■   | Ön mekan           |
|  |                             | İşaret öğeleri ▲      | x                  |
| Mimarlar   | Nasip İyem- Seramik pano    | Sınırlar —            | Seramik pano       |
| Utarit İzgi, Asım Mutlu ve Esad Suher              |                             | Sirkülasyon sistemi ● | Yaya dolaşım aksı  |
|  |                             | Düğüm noktaları ■     | Giriş holü         |
|  |                             | İşlevsel bölgeler ■   | Banka-Sigorta holü |
|  |                             | İşaret öğeleri ▲      | x                  |

Çizelge-3: Başak Sigorta Merkez ve Ziraat Bankası Şube Binası-mimarlık ve sanatın mekânsal imge bileşenleri ile analizi.

### 3.4. Jak Kamhi Yalısı, 1979

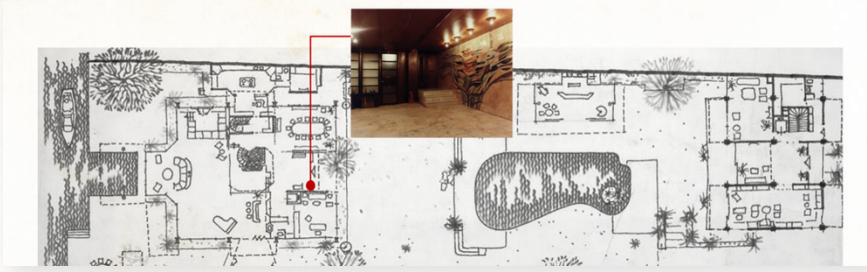
Jak Kamhi Yalısı, inşa metodu, mekân kurgusu ve detaylarıyla İzgi mimarlığının başarılı bir örneğidir. Yapının yerinde bulunan bir müstemilat yapısının inşaatı sınırlayıcı durumundan ötürü, yalı mevcut yapının dışına

yerleştirilen sekiz büyük çelik taşıyıcıya asılan çatı ve döşemeler ile tersten inşa edilmeye başlanmıştır. Planı ve özellikle yapının merkezinde yer alan ve zeminden çatıya kadar açılan katlı galeri boşluğunu belirleyen, denize paralel konumlanan çelik strüktürdür. Bölme duvarları ve yüzeyler bağımsız tasarlanmıştır. İzgi'nin ilk uygulamalarından itibaren izlenen sofa-salon, bu yapıda da üç kat yükseklikli merkezi bir iç boşlukla birlikte biçimlenir. İlk örneklerde yaşamın bir parçası olarak yer alan, farklı kotları bağlayan galeri boşlukları, giderek daha merkeze yerleşen ve merdivenin yapının konum ve ölçeğine bağlı olarak bir temsil ögesine dönüştüğü bir yoruma kavuşacaktır [29]. Parçalı bir plan kurgusuna sahip villada iç-dış bütünlüğünü sağlayan geniş cam yüzeyler dikkat çeker. Büyük yüzme havuzu, bahçenin orta kesimin- dedir. Yanına havuzla birlikte kullanılacak bir yazlık pavyon yapılmıştır.



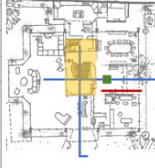
Jak Kamhi yalısının arsa içinde simetrik bir yerleştirimi vardır. Giriş katı plan organizasyonu, "T" biçimli salonun çıkması ve içeri çekilmiş rıhtım bölümü, simetri eksenini üzerindedir. Eksene verilen bu vurgu, hem denize açılımlı simgeler hem de yapıya klasik bir denge ve resmiyet kazandırır. Yapının merkezinde üç kat boyunca yükselen geniş bir orta boşluk ve bunun bir kenarından dönerek çıkan anıtsal bir merdiven vardır. Yapının iç mekân birimlerinin etrafında örgütlendiği bu merkezi mekan, üst katta simetri eksenini üzerinde sofalarla genişlemekte ve üçüncü katta orta sofa üzerinde bir galeri oluşturmaktadır. Üstte de vitray bir pano ve cam kubbe vardır. Merkezi mekân ve sofalarla galeriler, iç mekanlara zengin perspektif olanakları sağlamaktadır [30].

Utarit İzgi'nin Kamhi Yalısı, mimarlık-sanat işbirliği mekânsal imge bileşenleri bağlamında değerlendirildiğinde Füreyâ Koral tasarımı pano yerleştiği giriş holünün boydan boya devam eden bir duvarının tamamını bir elbise gibi kaplar neredeyse duvarla tamamen bütünleşir. Yapının giriş bölümünde ve yaya dolaşım aksının üzerinde yer alan seramik pano bir yandan "sanat eseri" için doğal bir sergileme alanı yaratırken, bir yandan da iç mekanda bir bölme duvar rolünü üstlenerek sınır işlevi görür.





Şekil-6: Jak Kamhi Yalısı- sanat eserinin mekânsal konumu.

| MİMARİ TASARIM   | ESER-SANATÇI   | Mekânsal İmge  |                   |
|--|--|--|-------------------|
|  |  | Sınırlar   | Seramik pano      |
| Proje yılı: 1979   | Füreyya Koral- Seramik Pano  | Sirkülasyon sistemi  | Yaya dolaşım aksı |
|  <p>JAK KAMHI VİLLASI</p> <p>Mimarlar</p> |  <p>Utarit İzgi, Ali Muslubaş ve Mustafa Demirkan</p> | Düğüm noktaları  | Dolaşım holü      |
|  |  | İşlevsel bölgeler  | Giriş holü        |
|  |  | İşaret öğeleri   | x                 |
|  |  |  |                   |
|  |  |  |                   |

Çizelge-4: Jak Kamhi Yalısı-mimarlık ve sanatın mekânsal imge bileşenleri ile analizi.

#### 4. Sonuç

Mimari-sanat arakesitinde bir üretimde sanat ürünlerinin algılanabilirliği ve okunabilirliği açısından, mimari yapının mekânsal bağlamı, işlevi, odak/düğüm noktaları, sirkülasyon/dolaşım aksı, mekânsal sınırları gibi birtakım yapısal özellikleri ile ilişkilendirilmesi gerekir. Bu makale kapsamında, Utarit İzgi'nin mimarlığı sanatın mekânsal ve işlevsel entegrasyonu bağlamında çözümlenmeye çalışılmıştır. Mimari ve sanat iş birliğinin farklı biçimleri, Brüksel Pavyonu, Başak Sigorta-Ziraat Bankası Binası, Adnan Kunt villası ve Jak Kamhi villası olmak üzere 4 farklı yapısal süreç üzerinden mekânsal imge bileşenleri ile analiz edilmiştir.

Yapılardaki mimar-sanatçı iş birliğindeki çoğunlukla bütünsel yaklaşım benimsenmiş, sanat eserinin mimari ile bütünleşmesi için mekânsal avantajlar sağlanmıştır. Mekân içinde eserlerin dağılımına bakıldığı zaman yaya

dolaşım aksı üzerinde oldukları göze çarpmaktadır. Sirkülasyon hattı boyunca yapının çoğunluklar önemli odak/düğüm noktalarına yerleştirilen sanat eserleri, böylece yapı içlerinde doğal bir sergileme aksı tanımlamıştır.

Sanat ve mimarlık iş birliğinde sanat üretimlerinin yapıya entegrasyonu büyük ölçüde salt bir yerleştirme olmanın ötesinde mimari mekânsal imgeyi tanımlayıcı ve tamamlayıcı bir unsur olarak çalışmıştır. 1950'li yılların geç dönemlerinden itibaren inşa edilen pek çok modern üsluplu mimari yapıda olduğu gibi, Utarit İzgi Mimarlığı mimar-sanatçı iş birliğinin önemli bir temsili olmuştur. Bauhaus'un Gesamtkunswerk tasarım ilkesini temel alan bu uygulamalarda, mimar yaklaşım olarak sanatçının tasarımın başlangıç noktasından itibaren sürece dâhil edilmesini ve tasarımın tüm araçları ile bütüncül bir şekilde ele alınmasını savunmuştur. Sanatçının sürece başında dahil edilmesiyle sanat işleri/üretimleri mimarlığa sonradan eklenen bir dekoratif unsur ya da bezeme olmak yerine mimarinin tamamlayıcı ve tanımlayıcı bir parçası, tasarımın temel unsurlarından biri haline gelir.

## KAYNAKÇA

- [1] B. Özer, Kültür, sanat, mimarlık. Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 2021.
- [2] H. Foster, The art-architecture complex. Verso Books, 2013.
- [3] R. Steiner, Architecture as a Synthesis of the Arts. Rudolf Steiner Press, 1999.
- [4] D. Elger, U. Grosenick, Dadaismus. Taschen, 2004.
- [5] H. Torrent, On Modern Architecture and Synthesis of the Arts: Dilemmas, Approaches, Vicissitudes. Docomomo Journal, (42), 2010.
- [6] H. Heynen, Architecture and modernity: a critique. MIT Press, 2000.
- [7] S. Bozdoğan, E. Akcan, Modern Architectures in History: Turkey, Reaktion Books, 2012.
- [8] E. Zeytinoğlu, Sanayi Nefise'den Günümüze Akademiye Tanıklık 3. Ankara: Bağlam Yayıncılık, 2003.
- [9] A. Artun, E. Aliçavuşoğlu (Eds.) Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı. İletişim Yayınları, 2009.
- [10] P. Wood, *Art in Theory*. Ed. Charles Harrison. Oxford: Blackweel, 1993.

- [11] İ. Erkol, Utarit İzgi ve Türkiye'de Modern Mimarlık (Master Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009.
- [12] A. H. Bara, 'Grup Espas': Plastik Sanatların Sentezi, Arkitekt, s: 279; 21, 24, 1955.
- [13] S. Bozdoğan, Yayın Değerlendirme: Haluk Baysal-Melih Birsal Kitabı: Modern Mimarlığımızın Ustalarına Gecikmiş Bir İthaf, Mimarlık, sayı 340, 2008.
- [14] S. Bozdoğan, 'Introduction: Modernization, National Identity, and Visual Culture in Turkey', Journal of Decorative and Propaganda Arts: Turkey (DAPA) no. 28, The Wolfsonian-Florida International University, 2016.
- [15] E. G. Özdamar, A small loss for an expanding city: Vakko textile factory. Journal of Architectural Conservation, 25(3), 192-210, 2019.
- [16] N. Aysel, Utarit İzgi Mimarlığında Konut ve Teknoloji: Kısa Bir Bakış, Mimarist, sayı 69, s. 18-24, 2020.
- [17] U. İzgi, Mimarlıkta süreç: kavramlar, ilişkiler. YEM Yayın, Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 1999.
- [18] U. İzgi, Plastik Sanatlar Eğitiminde Mimar. Mimarlık. (60), s. 13-15, 1968.
- [19] İzgi, a.g.m., s.13.
- [20] D. Yavuz, Cumhuriyet Dönemi Mimarlığı, Mimarlık-Sanat Birlikteliğinde 1950-70 Aralığı. Mimarlık, 344, 2008.
- [21] Y. Sayar, Türkiye'de mimari proje yarışmaları 1930-2000: Bir değerlendirme. Mimarlık, 320, 29-36, 2004.
- [22] U. İzgi, Söyleşi: Utarit İzgi-Uğur Tanyeli, Arredamento Dekorasyon, Ocak, s.60, 1997.
- [23] Z. Y. Yaman, "Siyasi/Estetik Gösterge" Olarak Kamusal Alanda Anıt ve Heykel. Metu Journal Of The Faculty Of Architecture, 28(1), 2011.
- [24] İ. E. Bingöl, İstanbul'un Modern Konutları, Mimarist, sayı 62, sf. 56-63, 2018.
- [25] F. Koral, Dostum Utarit İzgi, Mimarlık, sayı 57, 1993.
- [26] Aysel, a.g.m. s.20.
- [27] N. Aysel, Bir Yeniden Yapım Öyküsü: Başak Sigorta Binası. Mimar. ist, 51, 48-56, 2018.
- [28] F. Edgü, Füreya: Ateş ve Sir. İstanbul: Mas Matbaacılık, 1992.
- [29] Aysel, a.g.m. s.20.
- [30] A. Batur, Utarit İzgi İçin, Mimarlık, sayı 252, 1993.



# YANGIN GÜVENLİĞİNDE MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK DİSİPLİNLERİNİN ETKİLEŞİMİ

*Tolga Ayıcı\**

## ÖZ

Çağımızda mühendislik ve mimarlık sorunları karmaşıklığını arttırmış ve disiplinler arası çalışmayı vazgeçilmez hale getirmiştir. Muhtelif branşlardan mühendislik ve mimarlık paydaşları büyük ölçekli projelerde birlikte ve eşzamanlı olarak çalışmaktadır. Böylece, farklı bakış açıları ve ihtiyaçlar bir araya gelerek teknik olarak kapsayıcı bir sonucun ortaya çıkmasına zemin oluşturmaktadır. Bu çalışmada ise, yangın güvenliği özelinde meslekler arası etkileşimin işleyişi, önemi ve sonuçları incelenmiştir. Yangın güvenli-

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği, İstanbul - Türkiye, [aycit@itu.edu.tr](mailto:aycit@itu.edu.tr)

ği kimya mühendisliği, makine mühendisliği, elektrik mühendisliği, orman mühendisliği, gemi mühendisliği, inşaat mühendisliği, malzeme mühendisliği, mimarlık vb. disiplinleri bünyesinde bulundurmaktadır. Çeşitlendirebileceğimiz bu meslekler projelerde bir araya gelerek mesleki etkileşimi oluşturmaktadır. Yangın güvenliği konusunun tasarımdan uygulamaya kadar olan değer zincir halkalarını bulacağınız bu çalışma sonucunda, yangın mühendisi / mimarı yaklaşımı branşlar arası bir formasyonun yapılabileceğini vurgulanmıştır. Son olarak bu çalışmada, ülkemizde yangın güvenliği alanındaki paydaşların etkileşimini arttırabilmek amacıyla yangın mühendisliği lisans ve lisansüstü programların açılarak yaygınlaştırılması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** disiplinler arası çalışma, mesleki etkileşim, mimarlık, mühendislik, yangın güvenliği, yangından korunum mühendisliği

## 1. Giriş

Mühendis ve mimarların mesleki etkileşimleri özellikle karmaşık problemleri ve disiplinler arası konuları çözenin temelini oluşturmaktadır. Süreç boyunca etkileşimin etkili ve sürdürülebilir bir biçimde yapılması zorlayıcı olmakla birlikte başarının da anahtarı olarak görülmektedir.

Meslekler ya da başka bir deyişle birimler arasındaki iletişim, ilişki ve işbirliği günümüzde akademik ve çalışma hayatlarının önemli bir parçasıdır. Örneğin, kurumsal firmalarda, departmanlar arası iletişim, farklı mühendislik ve mimarlık ekipleri arasındaki ortak çalışma ve senkronizasyon başarının en önemli etkenlerinden biri olarak görülmektedir. Bu duruma akademik alandan örnek vermek gerekirse muhtelif ana bilim dallarından akademisyenlerin biraraya gelerek ortaya koydukları disiplinler arası bilimsel çalışmalar sıklığını arttırmakta ve farklı bakış açılarını aynı çalışmada buldurması ile özgünlüğünü arttırmaktadır.

Yangın güvenliği ise bahsedilen mesleki etkileşimin mimar ve mühendisler arasında yaşandığı bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada

ise yangın güvenliğinde mimar ve mühendis mesleklerini yapmakta olan paydaşların süreç içerisindeki etkileşimi incelenerek ideal süreç ortaya konulmaktadır.

## 2. Mühendis ve Mimar

Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre mühendis, insanların her türlü ihtiyacını karşılamaya dayalı yol, köprü, bina gibi bayındırlık; tarım, beslenme gibi gıda; fizik, kimya, biyoloji, elektrik, elektronik gibi fen; uçak, otomobil, motor, iş makineleri gibi teknik ve sosyal alanlarda uzmanlaşmış, belli bir eğitim görmüş kimsedir, mimar ise yapıların planını hazırlayıp bunların gerçekleştirilmesini sağlayan kimsedir[1].

Tarihsel geçmişe bakıldığında mimarların çalışmaları, çoğu zaman mühendislerin çalışmalarıyla iç içe geçer ve mimarların çalışmasını, mühendislerin çalışmasından ayırt etmek mümkün olmaz. Nitekim orta çağda ve öncesinde, bilim ve teknik alanında iş bölümü yoktu. Sanatkârlar veya bilim adamları devrinin gereklerine göre bütün bilim ve sanatları bilmek zorundaydı. Mimar aynı zamanda mühendisti. Mimar, bütün inşaat ve tesisat işlerinden anlamak zorundaydı. Bu nedenle, Mimar Sinan için “Ser mimaran-ı cihan ve mühendishane-i deveran” diye bahsedilir[2]. Zaman ilerledikçe “Mühendis” ve “Mimar” ayrı tanımlanmaya ve mimarların bazı işleri mühendisler tarafından yapılmaya başlandı. Bununla beraber, 19. yüzyılın başlarına kadar mühendislik disiplinleri arasında bir ayırım yapılmamıştır. Mühendis denen kimse makina, kimya, inşaat konularını bilmek zorundaydı. Diğer taraftan, “Usta” ve “Mühendis” kavramları da birbirine karışmıştır. Ustayla mühendis, mühendise usta denildiği gibi gerçek anlamda mühendis-ustalar da yetişmiştir. Bizans’ın surlarını parçalayan topları dökümünü yapan Macar Urban ve Saruca Bey, sadece bir usta veya mühendis olarak tanımlanamaz. Eskiden, mühendis sadece tasarlayan olarak düşünülmez, tanımında olduğu gibi icat eden, yapan, hatta çalıştıran olarak da görülürdü. Mühendisin yaratıcı olması yetmezdi. Aynı zamanda tasarladığı aracı yapabilmeli ve kullanabilmeliydi [3].

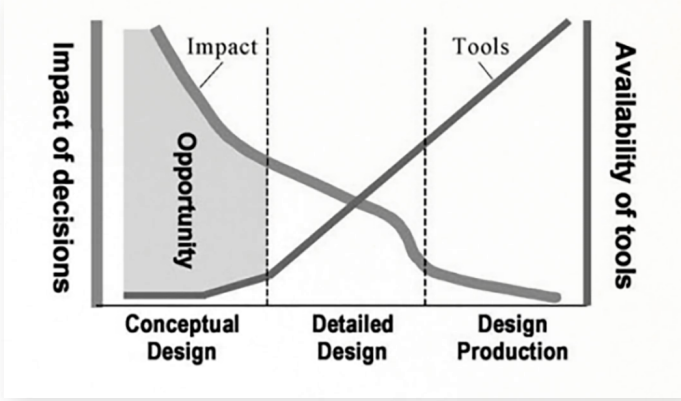


### 3. Meslekler Arası Etkileşim

Meslekler arası etkileşim ya da disiplinler arası etkileşim, birden fazla disiplinin birbiriyle etkileşim halinde çalışarak ortaya çok daha faydalı, uygulanabilir kazanımlar çıkarmayı amaçlamaktadır. Nissani, Moti (1997) disiplinler arası etkileşimin önemini 10 temel maddede açıklamıştır[4];

- 1) Yaratıcılık genellikle disiplinlerarası bilgi gerektirir.
- 2) Disiplinler arası çalışanlar genellikle yeni alanlarına önemli katkılarda bulunurlar.
- 3) Disiplinlerarası çalışmalarda yapılan hataları genellikle çalışmalardaki disiplinlere aşına olan kişiler tarafından kolayca tespit edilebilir.
- 4) Geleneksel disiplinleri disiplinlerarası çalışırken bu alanlarda çok değerli değerli araştırma konuları ortaya çıkabilir.
- 5) Birçok düşünsel, sosyal ve pratik problemlerin çözümü disiplinlerarası yaklaşım gerektirir.
- 6) Disiplinlerarası bilgi ve araştırma bize bilgi bütünlüğünün önemini ve gerekliliğini gösterir.
- 7) Disiplinler arası araştırmalar genellikle daha fazla esnekliğe sahiptir.
- 8) Tek bir disiplin üzerine çalışan insanlara kıyasla disiplinlerarası çalışanlar kendilerini yeni yerler keşfetmenin düşünsel eşdeğeri olarak görürler.
- 9) Disiplinlerarası çalışanlar modern akademideki iletişim boşluklarını gidermeye yardımcı olabilir, böylece bilgi dünyasına çok daha büyük katkılar sunabilirler.
- 10) Farklı disiplinler arasında köprü kurarak, disiplinlerarası çalışanlar akademik özgürlüğün savunmasında rol oynayabilir. Disiplinlerarası bilgi ve araştırma pek çok dezavantaj ve pratik engeller oluşturmaktadır.

Birlikte ele alındığında, bu ödüller, dezavantajlar ve engeller, çağdaş öğrenme dünyasında disiplinlerarası bilgi ve araştırmaya doğru hafif bir değişim olduğunu göstermektedir.



Şekil-1: Fırsatlar ve Olaslıklar [5]

#### 4. Yangın Güvenliği ve Yangın Mühendisliği

Yangın mühendisliği, gerekli yangın güvenlik düzeyinin değerlendirilmesi ve gerekli yangın güvenlik tedbirlerinin tasarlanması ve hesaplanması için mühendislik prensiplerinin uygulanması yoluyla risk değerlendirmesini gerçekleştiren bir yaklaşımdır. Risk, henüz olmamış bir tehlikenin ön görülmesi demektir. Risk yönetiminin amacı, davranışları yönlendirecek riski azaltacak bilgiyi sağlamak üzere algılanan riski ölçmektir. Dolayısıyla, işin yapılacağı mahallin, çevre özelliklerinin ve konu içerisinde kalan tüm insanların iyi tahlil edilmesi ve tehlikenin gelebileceği yerlerin ve/veya unsurların tespit edilmesi riskin incelenmesi olarak tanımlanabilir. Günümüzde yangın mühendisliği bilim, teknoloji, psikoloji ve fizyoloji, yönetim ve mevzuat konularını kapsar[7].

- **Bilim:** Yakıt-hava karışımlarının tutuşma mekanizması, alev içindeki reaksiyonların kimyası, yanmanın esası, toksisite, vs.

- **Teknoloji:** Yanıcı ortamlarda elektrik kullanımı, binaların yapısal yangın koruması, yangın algılama ve alarm sistemlerinin tasarımı, yangın koruma cihazları, sprinkler ve diğer otomatik yangın söndürme sistemleri, profesyonel yangın söndürme teknikleri, endüstriyel tehlikenin değerlendirilmesi, kundaklama soruşturması, yangın sigortası, vs.
- **Psikoloji ve Fizyoloji:** Acil durumlarla kişilerin davranışları, alarmlara tepkileri, kaçış yollarının kullanımı, panik, strese tepki, sakinleştirme, vs.
- **Yönetim:** Yangın söndürmede operasyonel komuta, liderlik, acil durum planlaması, maliyet / fayda analizi ve yönetimi, yangın mühendisliği yönetimi, mali kontrol, personel motivasyonu, vs.
- **Mevzuat:** Yangın güvenliği mevzuatı, mevzuatın uygulanması, yangınlardan kaynaklanan davalar, hukuki ve ceza davalarında yetkinlik, vs.

Mevzuat bölümündeki hukuki ve ceza davalarındaki yetkinlik konusunu detaylandırdığımızda karşımıza “adli mühendislik” çıkmaktadır. Mühendislik bilgisinin gerekli olduğu her türlü adli olayda çözüm üretmek için yer alan aldıkları mühendislik eğitimine ek olarak belli konularda saha tecrübesine sahip, bilimsel verilere göre çalışan ve bunları raporlayan mühendislerdir.

Yangın mühendisliği eğitim programları; yangın güvenliği teknolojisinden, lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki yangın güvenliği mühendisliğine kadar uzanır. Yangın güvenliği eğitimi, yangın korunum sistemlerinin kurulması, çalıştırılması ve bakımı ile ilgili becerilere odaklanmaktadır. Yangın güvenliği mühendisliği eğitimi, yangın güvenliği bilimi ve mühendisliği kavramlarını ve ilkelerini anlama ve uygulama becerileri üzerine odaklanmıştır. Teorik becerilerin geliştirilmesine yönelik olup, matematik ve fen derslerinin temeli üzerine inşa edilmiş mühendislik temelleri ve tasarım derslerini içermektedir[8]. Yangın mühendisi aşağıda belirtilen konularda yeterli olmalıdır.

- Yanma sonucu oluşan çeşitli yan ürünlerin yapısını ve özelliklerini öğrenmelidir.



- Yangınların nasıl çıktığını, yapıların içinde ve dışında nasıl yayıldığını, nasıl fark edileceklerini, nasıl kontrol edilmesi gerektiğini ve nasıl söndürüleceğini bilmelidir.
- Maddelerin, yapıların, makine ve cihazların yangına nasıl tepki vereceğini, yangın sırasında farklı bir sürecin gelişip gelişmeyeceğini tahmin edebilmelidir.
- Odalarda yangının gelişmesini, yangının başladığı odanın dışında bina içinde veya dışında yayılmasını hesaplayabilmeli, binalarda ve benzeri yapılarda yangın ve dumanın hareketini değerlendirebilmelidir.
- Yangınlarda tutuşabilirlik, alevin yayılması, ısının serbest kalma hızı, duman ve toksik gazların üretimi gibi özellikleri inceleyebilmelidir.
- Yük taşıma kapasitesi ve ayırma fonksiyonu açısından yangından etkilenen çelik ve ahşap yapıların direncini hesaplayabilmelidir.
- Kontrol sistemlerinin ve söndürme sistemlerinin çalışma esaslarını, it-faiyenin ve bina içindekilerin hareket şekilleri ve gerekli süreler konusunda deneyimli olmalıdır.
- Yangın ve duman kontrol sistemlerinin etkisini, detektörlerin yapısına ve yerine bağlı olarak algılama sürelerini değerlendirebilmelidir.
- Tahliye ve kurtarma tasarım ve uygulama esaslarını bilmelidir.
- Dumanın hareketi, sıcaklığı, dedektör ve sprinkler tetikleyicileri, mekândan acil çıkış süreleri, yangın ve zehirli maddelerin yaratacağı etkileri, hatta insan davranışını tahmin edebilen bilgisayar modellerine sahip olmalı ve kullanabilmelidir.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Yangın güvenliği, yangın mühendisliği ya da yangından korunum mühendisliği olarak adlandıracağımız bu alandaki çalışmalar meslekler arası etkileşimin temellerini merkeze alan bir yaklaşımla yürütülmelidir. Muh-

tef mühendislik alanlarında ve mimarlık alanında ihtisas yapmış meslek paydaşları yangın güvenliğinde senkronize çalışmalıdır. Bu alan ülkemizde gelişime açık olarak görülmektedir ve farkındalığın artması için gelecek çalışmaların yapılması büyük önem arz etmektedir.

Ayrıca, ülke çapında yangın mühendisliği alanında lisans programlarının açılması ve lisansüstü programların yaygınlaştırılması bu alana akademik ve sektörel olarak yapılacak en önemli katkı olacaktır. Ülkemizin öncü üniversitelerinden İstanbul Teknik Üniversitesi'nin bu konuda da önder olması önerilmektedir.

### KAYNAKÇA

- [1] Türk Dil Kurumu Sözlükleri, <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 20 Mart 2022)
- [2] Terzioğlu, Arslan; "Saray-ı Hümayun'da Teknik Eğitim; Teknik Eğitimin Dünü, Bugünü ve Geleceği", Teknik Eğitim Ulusal Kongresi Bildirileri, 24-26 Ekim 1983, İstanbul, İTÜ, 1983.
- [3] Kılıç, Abdurrahman; Mühendis ve Yangın Mühendisliği, TÜYAK Yangın Mühendisliği Dergisi, Sayı 4, s 22-24, 2018
- [4] Nissani, Moti. (1997). Ten cheers for interdisciplinarity: The case for interdisciplinary knowledge and research. *The Social Science Journal*. 34. 201-216
- [5] Rossi R.M., Brown D., Park B., Boser R. (2009) The Integrated Design Process on Paper and In Practice: A Case Study , *Proceeding of the 2009 ASC Region III Conference*, Downers Grove, Illinois
- [6] Wang L., Shen W., Xie H., Neelamkavil J., Pardasani A. (2002) Collaborative conceptual design - state of the art and future trends, *ComputerAided Design*, 34, 981-996
- [7] What is a fire engineer; <https://www.firesafe.org.uk/what-is-a-fire-engineer/> (Erişim Tarihi: 20 Mart 2022)
- [8] Strömögren, Michael; "The Status of Fire Safety Engineering in Europe", *Fire Protection Engineering*, Q1, 2014.





1880 XVIII  
27 Август 1953 1953

# СТОЛИЧЕН ОБШИНСКИ ВЕСТНИК



Официално издание на Столичната община  
Официално издание на Столичната община  
Освещаване на водопровода Рила - София  
в прослава на строителят му





# BİLDİRİLER

## *Engineering & Architecture in the World/Turkey*

Oturum Başkanı:  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emin Paşaoğlu

# ANALYSIS OF MODERNISMO THROUGH VARIOUS BUILDINGS IN VALENCIA, SPAIN

*Nagehan Yağmur Şimşek Sönmez\**  
*Zafer Sağdıç\*\**

## ABSTRACT

The emergence of new materials with the Industrial Revolution in the 18th century and the use of these materials, changed the consumption patterns of society, affecting many areas and also architecture. The industrial revolution led to, ease of use, low-cost mass production, a reduced need for labor, and a focus on factory production. Consequently, it created annoyance

\* *Yildiz Technical University, History and Theory of Architecture, Istanbul, Turkey  
n.yagmur.simsek@gmail.com*

\*\* *Yildiz Technical University, History and Theory of Architecture, Istanbul, Turkey,  
zafersagdic@hotmail.com*

in society. Critics and designers such as John Ruskin (1819-1900), Philip Webb (1831-1915), William Morris (1834-1896), Walter Crane (1845-1915), and Charles Robert Ashbee (1863-1942), considered hypothetical pioneers in the field of design, published various manifest works to reduce the negative effects of the Industrial Revolution. As a result, the Arts and Crafts, Art Nouveau, and Art Deco movements emerged in response to the positive and negative situations created by the Industrial Revolution. In this paper, the second half of the 19th century, the period that influenced architecture with the advent of the Industrial Revolution, was assumed as the beginning of the Art Nouveau movement. Different approaches to the Art Nouveau movement according to the characteristics of its country created different varieties. In Spain, it is called Modernismo which was built up under the effect of Maghribi ( Moorish) Architecture. Combining the florally patterned, curved motifs of Art Nouveau's with the geometric, colorful ceramic tiles of Moorish architecture, Modernismo is studied together with the analyses and examples of various buildings by examining the structures within the framework of the characteristics of the movement.

**Keywords:** *Modernismo, Art Nouveau, Valencia, Spain, Industrial Revolution*

## 1. Introduction

The Industrial Revolution, as a result of the great transformation it created at the time it emerged, affected the way of life of the society, and the change in production and consumption habits. It has given birth to architectural styles by taking various intellectual processes into the background in the societies it affects. Arts and Crafts, Art Nouveau, and Art Deco are three of these movements.

Art Nouveau, one of these movements, reached wide influences in the field of design and architecture in Europe, and at the same time, in the 19th century, It formed the intellectual background of the Bauhaus school that emerged in Germany towards the end of the century. This study was carried out on Modernismo, which is the Spanish equivalent of Art Nouveau, which has a great influence in the field of architecture.



Based on criteria such as accessibility to necessary documents and the adequacy of the building in terms of representation of the Modernismo movement, different buildings that are believed to best show the stylistic features of the movement were selected in the city of Valencia, which has survived to the present day by conducting source research. Site studies of the buildings were carried out, and each building was photographed as its facade. The analysis of the façade was made through the photographs.

While analyzing, a comparison was made by referring to other movements and cultures inspired by the Modernismo.

The aim of the article is to investigate the ways in which the Modernismo style that emerged in Spain interacts with the Art Nouveau style seen in other European countries. It was examined how and in what ways the Spanish-Modernismo got inspiration from the styles in Europe. Modernismo architects, who were educated and worked in European countries such as Italy, Austria, Germany, France, Belgium and Scotland, were inspired by them as a result. The Art Nouveau style, which has different names according to the regions, was also referred to only as Jugendstil (Germany), Secession (Austria), Stile Liberty-Flore (Italy). How the Modernismo style was affected by these differentiating cultural features and which elements it took will be examined within the scope of the facades of the buildings.

## **2. Industrial Revolution and Its Effect on Art Nouveau**

It can be accepted that the Industrial Revolution, which started in the second half of the 18th century, consisted of four parts. The first part, which has affected Europe and North America since the second half of the 18th century, is the period when rural-urban migration occurred, the agriculture-based economy began to industrialize consequently urbanization accelerated. The invention of the water wheel and later the invention of the steam engine played a major role in the development of the the iron and textile industries. It can be assumed that the first part lasted until the 19th century. The second part covers the period from the 19th century to the first quarter of the

20th century. This period, just before the First World War, was based on the development of the already existing industry. Firstly, the iron, which was already melted using hard coal, was able to be refined in its liquid state after being melted by using coking coal. As a result of this process, cast steel was procured. In addition, with the discovery of electricity, mass production emerged. The third part, also known as the digital age, starts from the second half of the 20th century, during this period the invention of personal computers, the internet, information, and inventions that facilitate access take place. The fourth part can be expressed as the period in which the innovations brought by the digital age are carried to higher levels and the use of artificial intelligence becomes widespread (Özhenekci; Vale, 2016).

The change in production and consumption habits that started with the first stage of the Industrial Revolution reached a level that would directly affect society by the second stage. In the first phase, since the machine is not yet in use, production based on handcraftsmanship is at the forefront, it dominates the market. With the second phase, mass production entered the consumption behavior of society. As a result of mass production, the cost of products decreased and cheap, fast-produced goods have increased and it has become easier to access these products. This situation provided various advantages such as eliminating the problems that may arise with the increase in population, but it also brought some problems.

The effects of the first and second parts of the Industrial Revolution, covering the period between the last quarter of the 18th century when the Art Nouveau style emerged, and the first quarter of the 19th century, was taken as a basis. Mechanization, which can respond to the increasing demand with promptly and sufficient products, has also caused the traditional approach of the artisan culture to decline by regressing the handicrafts. Finally, it caused the idea of mass production to come to the fore. At the beginning of the 19th century, uniformization, negligence, and cheapness began to appear in mass-produced goods, and a noticeable price increase began to be experienced in handicraft products when their production decreased.

First of all, in the first half of the 19th century, the machine produced inappropriate, irregular, and dysfunctional forms and the necessity of returning to handicrafts and nature as soon as possible began to be voiced by John Ruskin (1819-1907), one of the leading art critics of Victorian England (Dilmaç, 2015, p. 3; 11).

John Ruskin inspired the English architect William Morris (1834-1918) and inspired him to develop his works and ideas. These manifestos would later transform and form the basis of the Arts and Crafts movement. Ruskin tried to revive traditional craftsmanship and Gothic construction techniques, and supported the use of natural, local materials and vernacular architecture instead of new construction materials that emerged after the Industrial Revolution.

The Arts and Crafts movement, which emerged with these thoughts, also formed the basis of Art Nouveau and Art Deco styles, and together it became an art movement as a definite attitude.

### 3. Art Nouveau

Art Nouveau, which emerged as a result of a public movement in response to the Industrial Revolution, based on the manifestos of John Ruskin and William Morris, means 'New Art'. It emerged in the last quarter of the 19th century and continued until the beginning of the 20th century. When the style first emerged, it was used for decorative purposes such as ornamentation, carving, and as a complement to the applied patterns.

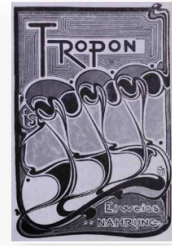
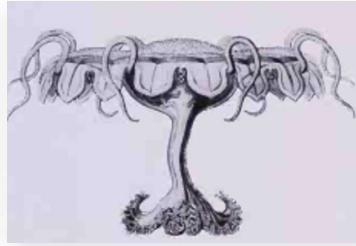
Compared to eclectic movements, the motifs used in Art Nouveau, which advocates simplicity, are inspired by nature. The most distinctive features of the style; organic lines, leaf and flower shapes are seen in architecture, decorations, and other areas that it affects.

Art Nouveau, influenced by Far East art, carries traces of traditional arts when seeking its foundation. But while doing this, it gives freedom of design to its creator and goes beyond the limits of tradition. It does not copy traditional art but carries it to a different dimension based on its lines.





*Figure-1: Examples from Japanese Art. Left, Wood Carving 'Songs of Innocence' 1789. Right, 'Snow, Moon, Flowers Compared to Women' Wood Engraving (The Museum of Modern Art, 1959, p. 15)*



*Figure-2: Linear Expressions of Art Nouveau Style. Left to Right, Peter Behrens 'The Kiss' 1896; Charles Rennie Mackintosh 'Mackintosh Rose Motif' 1896; Ernst Heckel 'Palephyra Primigenia' 1899; Henry Van de Velde 'Trapezon' 1899 (The Museum of Modern Art, 1959, p. 17-23)*

Over time, Art Nouveau succeeded in destroying Eclecticism, which was the popular approach of the period, and replacing it with a new style. When it first started to appear in Western Europe, the tradition of using reinforced concrete and metal materials, which emerged as a new building material, began to be seen for the first time in Europe in this period (Giedion, 1967, p. 322).

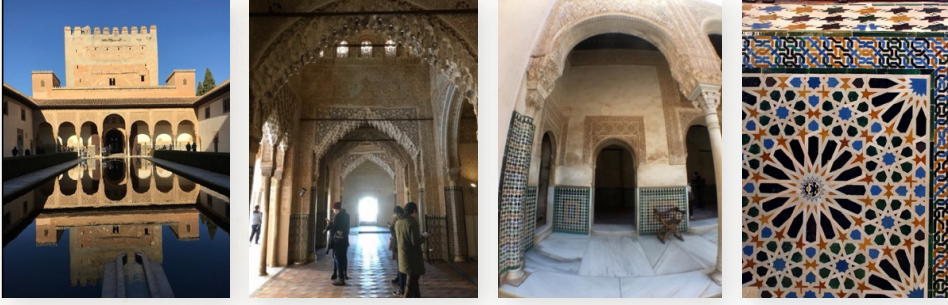
Although Art Nouveau has become widespread by showing its influence in many different fields together with art and design, its borders could not go beyond the scope of decoration in architecture. Its effects lasted for about half a century. Despite this, among the movements that emerged after the Industrial Revolution, Art Nouveau is the most effective and productive style in the field of architecture.

### **3.1. Modernismo**

Modernismo style, which is the equivalent of Art Nouveau in Spain, is also known as Catalan Modernismo. The reasons for this are that the style was born in Barcelona in Catalonia, one of the most dominant cultures in Spain and that its most important representatives were Catalan, Antoni Gaudí i Cornet (1852-1926) and Lluís Domènech i Montaner (1850-1923). Modernismo has also developed politically, with the aim of rejecting tradition, reviving Catalan culture, and raising it to a level with other European countries, and has played an active role in various fields of literature, theatre, painting, and art.

The southern region of Spain was under the influence of Arab Muslim caliphates, for more than half a century between 711-1492, had the most productive and powerful period in terms of literature, art, science, and architecture, especially during the Umayyad Period between 756-1031 when Cordoba was the capital. The architectural structures built in this period have been one of the sources of inspiration for the Modernismo movement in terms of their characteristics and decorations.

Since it is forbidden to use painting and human images in Islamic art, square, zigzag, labyrinth shapes, eight and six-pointed stars, geometrically shaped ornaments, and motifs, which have become a whole with Islamic art and architecture, and whose basic form derives from the circle, have been developed to a motif in this way (Figure 3) (Kılıçoğlu & Pilehvarian, 2017).



*Figure-3: The Alhambra Palace. From Left to Right, Reception Hall Arch and Columns, Mosaic Geometric Pattern (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018; alhambradegradanada.org)*

The movement, which is named differently in each country, has been named Modernismo; in terms of reflecting the rejection of the past and “embracing the new century” in Barcelona. However, in practice, the movement did not completely reject the past but blended the past with an innovative attitude in terms of materials, decoration, and mass formation that adapt to the conditions of the period. Although modernism was born in Barcelona, it went beyond the city limits and spread to the Catalonia Region, Valencia, and the Balearic Islands and even to Melilla and Ceuta in North Africa (Permanyer, 1999, p. 9).

#### 4. Modernismo in Valencia

Valencia, the third-largest city in Spain after Madrid and Barcelona, is the capital of the Autonomous Region of Valencia, which also includes the Castellón and Alicante regions.

Modernismo reached Valencia through architects, many of whom were trained at the Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (Barcelona School of Architecture). Francisco Mora Berenguer, Carlos Carbonell Pañella, and Manuel Peris Ferrando, who first met the concept of Modernismo during their education in Barcelona, were among the architects who created the wave of Modernismo that started in Valencia towards the end of the 19th century. After these architects, whose works were clearly influenced



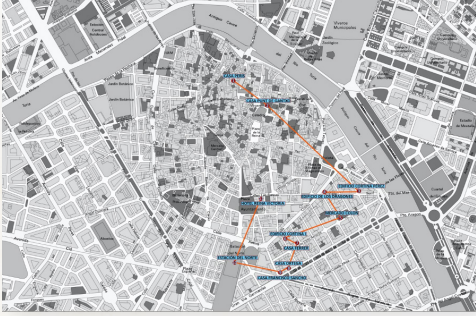
by Catalan Modernismo and European Art Nouveau, the influence of the style continued with the arrival of the second-generation architects. These architects, who graduated in the first years of the 20th century, can be cited as Demetrio Ribes Marco, Vicente Ferrer Pérez, and Vicente Sancho Fuster, who worked with the influence of Secession and especially Otto Wagner.

Valencia consists of several qualified types of Modernismo style structures. The movement continued until the middle of the 20th century and lasted for a short time due to its high cost. Due to the fact that the old town, which forms the center of Valencia, started to become insufficient with the increasing population towards the end of the 19th century, the city began to expand beyond its historical walls. The areas opened for construction as a result of the expansion became popular among the wealthy, so the Modernismo, which influenced the period, formed the style of many newly built buildings in this region, although it lasted for a short time.

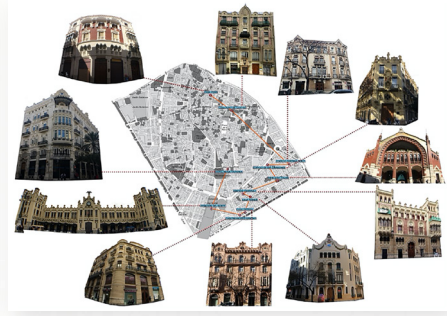
Ornaments and nature come to the fore as the main details of the intention to evaluate the lively, innovative, and functions of new materials such as iron, glass, and brick that emerged with the Industrial Revolution (Almodóvar, 2016, p. 11). The materials used are generally hydraulic tiles, which are frequently used by Domènech i Montaner red brick, Valencian ceramics, glass, and iron. Floral patterns and plants are used thematically inspired by the Valencian gardens, and their shapes are represented in rounded forms.

Exotic motifs inspired by Far Eastern art are stylized using pastel tones. In the emergence of the form, curvy, spiral, and asymmetrical elements are used. Romanticism-themed iconography, featuring grace and delicacy represented by female figures has an important role in the ornaments of the structures. Emotional intensity and exuberance come to the fore in these iconographies. Among the nationalistic symbols of the city, the bat, the crown, and the figures in the Valencian flag are used as decorations for purposes such as gargoyles, embellishments, iconography, and three-dimensional sculptures. Balcony balustrades and decorations made of cast iron are signature decorative elements in structures.

All together there are eleven buildings in different condition and functions will be examined in this section. The buildings are in Valencia city in Ensanche zone where the old town was extended.



*Figure-4: Locations of the Analyzed Buildings (The dark grey road surrounds Ensanche Zone)*



*Figure-5: Buildings placed on the Location Map*

Jóse Manuel Cortina Pérez is undoubtedly one of the most influential and productive contributors to Valencian Modernismo. The architect, who was educated at the Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, draws attention to the fact that he frequently uses fantastic elements and interprets these elements together with Gothic, Baroque and Maghribi architectural styles. When looking at Edificio Cortina I (Fig. 4), the architect’s first residence that has survived to the present day, many similarities with Casa Peris and Edificio Cortina Pérez are observed. When we look at the buildings in general, ornamentation was not used, but the ornaments were made with motifs applied in the form of trefoil and oculus in the frame forms of the openings. With these features, it refers to Gaudi’s Casa Vicens (Figure 4), and thus to Andalusian architecture. The parts of the buildings that are borderline with the roof protrude similarly to the castle structures.





*Figure-6: Edificio Cortina Perez, 1905 - José Manuel Cortina Pérez; Edificio Cortina I, 1916 - José Manuel Cortina Pérez; Casa Peris, 1897- José Manuel Cortina Pérez, Valencia-Spain (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018)*



*Figure-7: Casa Vicens, 1888 - Antoni Gaudí; Castel dels Tres Dragons, 1901 - Domènec i Montaner, Barcelona-Spain (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018)*

Apart from these opening decorations, the only figure used by the architect in these three buildings is the dragon. On the other hand, in Edificio de los Dragones (Figure 6) an intense use of fantastic elements is observed on the façade which is processed with this unique language of expression, can be identified with the architect himself. In this structure, the window openings are rectangular and quite plain, unlike the others. Dragon depictions were used as gargoyles while carrying columns. It can be interpreted as a form of Caryatid practice in Stile Liberty (Art Nouveau in Italy), where mostly female sculptures are used, adapted by Pérez with fantastic elements. Again, three-dimensionally applied flower and leaf patterns are concentrated around the entrance door together with the colonnades around



the main entrance door. In Pérez's buildings, he adapted the stained glass in the Gothic church architecture as clover-shaped openings, and adapted the Valencian bat and shield figures with his fantastic style, also influenced by Maghribi architecture, into Modernismo.



*Figure-8: Edificio de los Dragones - José Manuel Cortina Pérez, Valencia-Spain (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018)*

It is observed in the Casa Punt de Gantxo (Fig. 7) and Casa Ortega buildings that Manuel Peris Ferrando was influenced by Domènech during his education in Barcelona. A central axis was determined in these two buildings, which were built in the same year, and the facade layout was planned symmetrically according to this axis, the frame of the openings was shaped in harmony with the decorations on the façade. On the other hand, while the decorations applied with the stucco method are homogeneously distributed on the façade in Punt de Gantxo, the effects of Domènech can be observed more clearly in Casa Ortega. When we look at the two facade drawings made by the architect, it is seen that no decoration was used in the first planned design compared to the final version. In this structure, the architect first planned the skeleton and mass of the building, as Domènech applied, and then worked with the sculptor and decorated it with ornaments. Considering its relation to the universal style, it can be deduced that Casa Ortega's decorations are similar to the French Art Nouveau, where the decorations concentrate on the use of three-dimensional sculptural elements, the

frames are also designed with twig-shaped curves, and Stile Liberty with the use of Caryatid. On the other hand, in Punt de Gantxo, two-dimensional decorations that do not protrude too far from the façade and spread evenly over the entire façade are used. The shape of the opening balustrades can be thought of as a reference to the Sezession, especially the parapet designs used by Otto Wagner to surround public spaces in Vienna, and the Majolika-haus. The architect has successfully interpreted the style in different ways in both buildings.

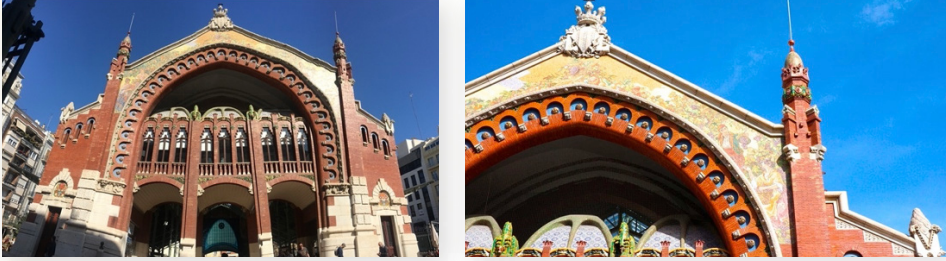


*Figure-9: Casa Punt de Gantxo, 1906 - Manuel Peris Ferrando, Valencia-Spain; Casa Ortega, 1906 - Manuel Peris Ferrando, Valencia-Spain (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018; Art.nouveau.world)*

Mercado Colón (Figure 8), a Francisco Mora Berenguer structure, is one of the most original Modernismo building in Valencia, with its colorful ceramics used, the red brick as the main material of the façade, the use of figures such as flowers and fruits found in nature as decorations on ceramics, and the influenced style of its openings. It alludes to traditional Valencian life, with three-dimensional citrus figures used and iconography depicting Valencian pueblo life and rice fields. Influences from Maghribi architecture with the *trencadís* technique, which is frequently used in the building, the



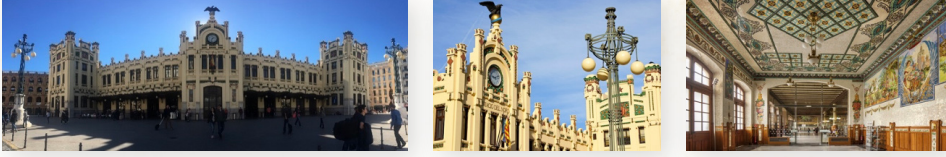
use of red bricks, and the shape of the window openings, get inspiration from Catalan architect Gaudí. Since Berenguer participated in the workshop Gaudi organized, how his perception was shaped can be read from the structure. In terms of ornamenting the surfaces with iconography and sculptural motifs, like works of art, down to the finest detail, a connection was established with the way Domènech, who was the principal of the school, applied Modernismo while Berenguer was studying at the *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona*.



*Figure-10: Mercado Colón, 1916 - Francisco Mora Berenguer, Valencia-Spain (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018; Vero4travel.com)*

Estación del Norte (Fig. 9) was designed by Demetrio Ribes. It can be compared to the Mercado Colón (Fig. 8), with its three-dimensional citrus fruit decorations and iconography. It is a classical train station structure with a U-shaped plan scheme. It's similar to Otto Wagner's practices in Secession in terms of style, the division of the façade into three and buildings mass placement. The architect used the royal crest, shield, and Valencia coat of arms and colors from nationalist figures on the façade. In the interior, it is seen that iconography and writings are made with the application of *trencadís* on the vertical and horizontal surfaces, while the decorations are made on the ceiling on the jack arch in the waiting area (Fig. 9) resemble Domenech's decoration style in the Grand Hotel d'Espagne. The sales area is adorned with mosaic iconographies depicting Valencian traditional figures and pueblo life. Art Deco style and color scheme were used for the interior decoration of walls and ceilings.





*Figure-11: Estación del Norte, 1917 - Demetrio Ribes Marco, Valencia-Spain (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018; 101viajes.com)*

Hotel Reina (Fig. 10), a Lluís Ferreres i Soler's structure, stretches along two streets and is located at the intersection. Being in the corner creates the *chaflán* façade and its axis is determined as the center. Its huge mass is symmetrically planned. Overly cast-iron usage can be seen in the façade as, black cast-iron balustrades on the balconies, on the terrace floor. Also on the entrance, wrought-bent iron, is used together with semi-opaque glass, in this form it resembles Peter Behrens' designs for Paris Metro entrances. With its colonnades on the ground floor, it refers to Stile Liberty; with the elliptical form and balustrade arrangement of the bay windows in the *chaflán* section, it refers to Belgian Art Nouveau.



*Figure-12: Hotel Reina Victoria, 1910 - Luis Ferreres Soler, Valencia-Spain (Yağmur Şimşek's Personal Archive, December 2018)*

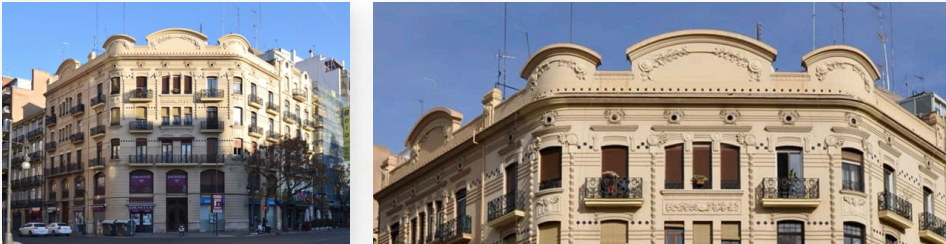
The architect of Casa Ferrer is Vicente Ferrer Pérez. It is observed that, in the building, a synthesis of the Modernismo style inspired by many architects. The geometrical decorations on the façade, the shape and ornaments of the

buttresses on the first floor, the lighting in the entrance of the apartment and the decorations used in the interior and facade of the Rotunda structure of D'Aronco's 1902 Turin Modern Art Exhibition are similar. Again, the color of the ceramic decorations used on the façade, their distribution on the façade and the formation of the patterns are similar to the decorations on the façade of Otto Wagner's Majolikahaus.



*Figure-13: Casa Ferrer's Façade Ornaments and D'Aronco's Rotunda's Façade Ornaments in Turin Exhibition 1902 (fundaciongoerlich.blogspot.com)*

Casa Francisco Sancho is the structure of Vicente Rodríguez Martín, who educated in Madrid. Unlike the Barcelona-based architects, he applied the Modernismo style in a very plain way. It is similar to Jugendstil and Secession in that the decorations are applied in a way to frame the openings in the building, they do not use sculptures, the three-dimensional decorations are depicted with figures with floral and geometric patterns, the mass is applied in a symmetrical and non-protruding manner, and the ceramic pieces, which are passed in stripes, are used as a divider in the floor spaces.



*Figure-14: Casa Francisco Sancho's Façade (fundaciongoerlich.blogspot.com)*



## 5. Conclusion

The dragon motif used in the projections on the main axis of the facade and on the sides in the Casa Peris was applied based on the Valencian flag, thus emphasizing the nationalist elements. There are two gargoyles at the corners of the building. The trefoil used on the facade and in the bay windows refers to the Andalusian architecture.

The casa Punt de Gantxo is not decorated with protruding motifs on the façade. Stucco technique has been applied on the complete façade, and motifs have been revealed by providing contrast with red and white colors by carving. Some of the balconies are stone and some are cast iron.

There are embossed motifs on the corners of the openings of the Edificio Cortina Perez structure. The façade of the building is covered with thinly spaced bricks. Next to the central axis, there are two symmetrical structures with a triangular pediment on the upper part. Edificio Cortina I structure is very similar to Edificio Cortina Perez. The façade of the building is also divided into three parts. There are trefoil-shaped window openings. There is almost no embossed plaster except for the dragon on the main gate bearing the gate number.

Edificio de Los Dragones is the most original structure among the structures have been mentioned. This may be due to the fact that it is a corner building located in a very central location. There are embossed flower motifs under the columns, a clover-shaped opening above the main entrance, and a caryatid-used dragon depicted as carrying a plaster column on the same façade.

Mercado Colon has a colorful facade with flower and fruit reliefs among the horseshoe-shaped decorations on the portal door. Iconographies describing Valencian village life were used. It is one of the structures with the highest decoration density on the façade. The three small round arched openings dividing the portal are arranged in the form of a bay window.

Casa Ferrer is located at the intersection of two streets due to its corner structure. For this reason, its facade on the middle axis has elongated un-



symmetrically to the right and left sides. The decorations on the main façade were applied in the form of painting on tiles and plaster, not in relief on the façade. There is no elongation in the forms like the classical Art Nouveau motifs, there are female figures and nature depictions in the form of borders.

The sculpture figures on the facade of Casa Ortega protrude from the facade in a way that is perceived almost three-dimensionally. Relief figures in the same color as the floor of the façade, depictions of human faces, flowers, leaves and branches were applied intensively.

Among the structures examined, Casa Francisco Sancho has the least relation with Spanish modernism. Like other buildings, the intensity of decoration is not seen on the facade, the decorations are only painted on the pediments in the window openings or in the form of border closing.

The Estacio del Norte structure is the building where the nationalist side of Valencian architecture is most prominent. The building has come to the fore with this feature, as it is a welcoming point for those coming from outside the city and the country. The decorations on the façade were used extensively. Dragon motifs have taken place in both relief and sculpture form. The stained-glass windows are decorated with flower and plant patterns. The iconography on the façade depicts daily life in the Valencian villages (*pueblo*).

The Hotel Reina Victoria structure draws attention with its façade where cast iron and wrought iron are used extensively. A contrast is created with the black cast iron used in the balcony railings on its single color, white façade. Intense decoration is used on window pediments, bay windows and balconies. In the depictions of these decorations, there are snake motifs intertwined with each other and flower patterns applied in the form of wreaths.

Finally, what can be deduced from the paper is collected in Table 1. Valencian Modernismo was influenced by Maghribi architecture, Vienna Secession, Stile Liberty, Art Nouveau in France and Belgium, and last but not least from Modernismo in Barcelona. The usage of iconographies describing Valencian *pueblo* life, citrus fruits, three-dimensional decorations with espe-

cially tangerine and orange depictions is widely visible. Coat of arms, which was the symbol of the Kingdom of Aragon and then the Kingdom of Valencia, shield and crown motifs on it is differentiated by the colors of the Valencian flag and decorations containing unique and local elements such as bats can be described as the usage of national elements. For Valencian Modernismo, it can be said that it is an ‘eclectic style supported by local elements’.

*Table 1. Evaluation of Façade Characteristics of Buildings in Valencian Modernismo*

|                        | Casa Peris | Casa Punt de Gantxo | Edificio Cortina Pérez | Edificio de los Dragones | Mercado Colón | Edificio Cortina I | Casa Ortega | Estación del Norte | Hotel Reina Victoria | Casa Ferrer | Casa Francisco Sancho |
|------------------------|------------|---------------------|------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------------|-------------|-----------------------|
| Dragon                 | X          |                     |                        | X                        |               | X                  |             |                    |                      |             |                       |
| Castel-like roofending |            |                     | X                      |                          |               | X                  |             |                    |                      |             |                       |
| Stucco                 |            | X                   | X                      | X                        | X             | X                  | X           | X                  | X                    |             | X                     |
| Iconography            |            |                     |                        |                          | X             |                    |             | X                  |                      |             |                       |
| Caryatid               |            |                     |                        |                          |               |                    | X           |                    |                      |             |                       |
| Oculus                 | X          |                     |                        | X                        |               | X                  |             |                    |                      |             |                       |
| Cast iron              | X          | X                   |                        |                          |               |                    | X           | X                  | X                    | X           | X                     |
| Floral pattern         |            | X                   | X                      | X                        | X             | X                  | X           | X                  | X                    | X           | X                     |
| Pilaster               | X          |                     |                        | X                        |               | X                  |             |                    | X                    |             |                       |
| Local elements         | X          |                     |                        | X                        | X             | X                  |             | X                  |                      |             |                       |
| Bay windows            | X          | X                   |                        |                          |               | X                  | X           |                    | X                    | X           |                       |
| Trencadís              |            |                     |                        |                          | X             |                    |             | X                  |                      |             |                       |
| Buttress               |            |                     |                        |                          |               |                    | X           |                    | X                    | X           |                       |
| Gargoyle               | X          |                     |                        | X                        |               |                    |             |                    |                      |             |                       |

## BIBLIOGRAPHY

- [1] Adıgüzel, H. (2006). *19-20. Yüzyıl İstanbul Mimarlığında Art Nouveau Üsluplu Çiniler*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sanat Tarihi Anabilim Dalı. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- [2] Adif. (2007). *La Estacion Del Norte En Valencia, La Union de Todas las Artes*. Valencia: Adif. *adif.es*. Retrieved from: [http://www.adif.es/en\\_US/ocio\\_y\\_cultura/estaciones\\_historicas/estacion\\_del\\_norte.shtml](http://www.adif.es/en_US/ocio_y_cultura/estaciones_historicas/estacion_del_norte.shtml)
- [3] Almodóvar, M. S. (2016). *El Modernismo en la ciudad de Valencia. Diseño de un itinerario para promover su uso turístico mediante técnicas de interpretación patrimonial*. Gandia: Universidad Politecnica de Valencia, Escuela Politecnica Superior de Gandia.
- [4] Aparisi, M. L. *El Mercat de Colom de Valencia*. Universitat de València, Grado en Historia del Arte. Valensiya: Universitat de València.
- [5] Arwas, V. (1980). *Art Deco*. New York: Harry N. Abrams.
- [6] *Casa Punt de Gantxo or Casa Sancho Plaza de la Almoyna, 4*. Retrieved from: Jdiezarnal: <http://www.jdiezarnal.com/valenciacasapuntdegantxo.html>
- [7] Casa Vicens Organization. (2019, Şubat 6). The first house. The architect's house. The manifesto house. Barselona, Katalunya, İspanya: Casa Vicens Organization.
- [8] Díaz, E. M. (2003). *La restauración del Mercado de Colón de Valencia*. Medalla Europa Nostra.
- [9] Dilmaç, O. (2015). Tasarım Eğitimi Tarihi ve William Morris. *İdil Dergisi*, 16.
- [10] Duncan, A. (1994). *Art Nouveau*. Londra: the Thames and Hudson Ltd.
- [11] Editorial Universitat Politècnica de València. (2013). *Jose Maria Manuel Cortina Perez: De la Expresión Gráfica a la Edificación*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- [12] Giedion, S. (1967). *Space, Time and Architecture* (5 b.). Cambridge: Harvard University Press.
- [13] Güniz, Z. (1968). *Modern Mimarinin Gelişimi*. DMMA Mimarlık Sınıfı.
- [14] Kılıçoğlu, S., & Kara Pilehvarian, N. (2017, Mayıs 2). Emevi ve Abbasi Sanatında Geometri. *Megaron*, 12 (4), 14.
- [15] Özhendekci, D. *Çelik Yapıların Tarihçesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü . Yıldız Teknik Üniversitesi.
- [16] Permanyer, L. (1999). *Barcelona Art Nouveau*. (R. Rees, Çev.) New York: Rizzoli International Publications.



- [17] The Museum of Modern Art. (1959). *Art Nouveau, Art, and Design at the Turn of the Century*. New York: Doubleday & Company.
- [18] Vale, R. (2016, Temmuz 21). *Second Industrial Revolution: The Technological Revolution*. Retrieved from: Richmond Vale Academy: <https://richmondvale.org/en/blog/second-industrial-revolution-the-technological-revolution>
- [19] Martí, M. M. (2007). *La Arquitectura Del Modernismo Valenciano En Relación Con El Jugendstil Vienés. 1898-1918. Paralelismos Y Conexiones*. Escuela Politécnica de Valencia, Technische Universität Wien, Departamento de Proyectos Arquitectónicos. Valensiya, Viyana: Escuela Politécnica de Valencia.
- [20] Martínez, C. C. (2017). *El Mercado de Colón y el Mercado Central de Valencia*. Universitat Politecnica de Valencia, Arquitectura. Valencia: Universitat Politecnica de Valencia.
- [21] Meister, M. (2014). *Meister, Maureen. Arts and Crafts Architecture: History and Heritage in New England*. University Press of New England.
- [22] *Mercat Colon*. (2016). 01 12, 2019. Retrieved from: Mercadocolon.es: <http://mercadocolon.es/en/about-us/refurbishment/>
- [23] *Guía de Arquitectura, Edificio Cortina I*. (tarih yok). November 20, 2018. Retrieved from: CTAV Arquitectos de Valencia: <http://www.arquitectosdevalencia.es/arquitectura-de-valencia/1865-1909/edificio-cortina-i>
- [24] Valencia, A. d. (2007). *Edificio Cortina I*. Área de Urbanismo Vivienda y Calidad Urbana, Direccion General de Planeamiento. Valencia: Ajuntament de Valencia.
- [25] Valencia, G. (2019, Şubat 15). *Casa Ferrer*. Retrieved from: Conselleria D' Educació, Investigació, Cultura I Esport, CULTURA: <http://www.ceice.gva.es/va/web/patrimonio-cultural-y-museos/brl>
- [26] Valencia, J. P. (2011, 02 15). *La Casa del Punt de Gantxo cae en desuso*. 01 31, 2019. Retrieved from: Levante-EMV: <https://www.levante-emv.com/valencia/2011/02/15/casa-punt-gantxo-cae-desuso/782708.html>
- [27] Valenciana, G. (2018). *SECCIÓ 2A. BÉNS DE RELLEVÀNCIA LOCAL*. 1 9, 2019. Retrieved from: Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport: <http://www.ceice.gva.es/web/patrimonio-cultural-y-museos/brl>



# ENGINEER IVAN IVANOV AND THE RILA-SOFIA WATER PIPELINE AS ONE OF MAJOR ENGINEERING INFRASTRUCTURE PROJECTS OF INTERWAR BULGARIA

---

*Ivaylo Chadarov Nachev\**

## ABSTRACT

The report examines one of the largest engineering projects in Bulgaria from the Interwar period, namely the Rila-Sofia water pipeline which supplied water to the growing capital city of Sofia through more than 80 km long and elaborated engineering infrastructure. The analysis also focuses on the role of engineer Ivan Ivanov, one of the leading personalities in the execution of this project who later become one of the most successful and long-standing mayors of the city, which was to a big extend thanks to his successful and

---

\* *Institute of Balkan Studies and Centre of Tracology at the Bulgarian Academy of Science*



well appreciated work on the Rila-Sofia water pipeline. More light is brought to main challenges and phases of the unfairly overlooked in the past several decades big waterway project, and as well to some of its key achievements.

### **Introduction**

This paper explores a major Bulgarian engineering project that has been nearly forgotten in the past few decades in spite of its huge implications for the water supply of the capital city of Sofia up to the present days. The so called Rila-Sofia water pipeline was designed and constructed the 1920s and the early 1939s and became one the earliest major engineering projects of such a scale in the modern Bulgarian history. Its aim was to provide sufficient amounts of clean drinking water to the growing Bulgarian capital city of Sofia from the Rila mountain in the southern part of the country.

The Rila-Sofia water pipeline not only counts among the major engineering endeavours of its time in the country but it also remains up to the present day one of the largest engineering facilities in Bulgaria. Moreover, it continues to be the main source of clean drinking water for the more than two million inhabitants of the city. This project is not very well known among the international audience and its construction was a quite complex effort that deserves some special attention, so this paper will seek to examine and present in more details the story of its creation.

### **Biographical notes and personal contributions of engineer Ivan Ivanov**

Since its very beginning the project was intertwined with the work of a particular personality. In a prolonged period stretching from 1919 to 1933, engineer Ivan Ivanov, an important but also to an extent neglected figure from the interwar period, managed main works or participated actively in different phases, including the initial research and planning, design and construction of this major engineering facility. It should be noted that the finalized waterway covers a total distance of 82 km on varied and difficult terrain, including branches that collect various streams in the high moun-

tains<sup>1</sup>. The full length included 42 km of channels, 24 km of pipes and 16 km of syphons<sup>2</sup>.

The Rila-Sofia water pipeline project included as well other engineering infrastructure such as bridges and aqueducts, retaining walls and others. Partly thanks to contributions and achievements of engineer Ivan Ivanov in this significant watercourse project he became a very popular figure in Bulgaria during the interwar period. The success of the project that received at that time high publicity paved the way for engineer Ivanov to become mayor of Sofia, a role he played more than ten years, becoming one of the persons widely acknowledged as the most successful mayors of the city.

Ivan Ivanov was born in 1891 in the town of Sliven in southern Bulgaria as the second child in the family of military officer Nikola Ivanov. Because of the profession of the father who was sent to various places across the country the family changed several times their place of residence. In the early 1900s the family moved to the capital city of Sofia where Ivan Ivanov received his secondary education. In the beginning he followed the professional footsteps of his father and began to study in a military school. However, he soon realized the military career was not his professional path and mission.

It seems that at this early stage the engineering profession had become his dream job. But due to the lack of engineering specialties in Bulgarian universities the costly study abroad became the only possible option (the first engineering faculty in the country was launched much later, in 1941). Because the study of engineering in a foreign university required significant finances and serious preparation the young Ivan Ivanov had to work one year as a teacher<sup>3</sup>. In the summer of 1910 he moved to Munich where he enrolled at the Technical University of Munich (Technische Hochschule München) to study construction engineering. He graduated as a construction engineer in 1915.

Upon completion of his studies, engineer Ivanov returned to his home country and thanks to his excellent qualification got a job at the technical department of the Sofia municipality. First, he worked for two years in the road department before being mobilized in the army in 1917 where he served in a

specialized engineering group. In the early 1919, after the end of the war, engineer Ivan Ivanov was appointed at a special new department at the Ministry of Agriculture that focussed on river dams. There he was the first one to study the effects of multiple dams on two rivers in southern Bulgaria. In the autumn of 1919, he got a new appointment becoming a deputy director of the water supply and sewerage department of the Sofia municipality.

### **Water shortage and challenges to the growing city**

This was the time when in the Sofia municipality were discussed various options to address a huge problem such as the growing shortage of water resources in the rapidly growing city<sup>4</sup>. Since the very beginning the career of engineer Ivan Ivanov became entangled with the Rila-Sofia water pipeline. As early as the end of 1919 he was involved in first explorations of possible water sources for meeting the rapidly growing demand of the city.

The water pipeline project was prompted at first place by the surge of the population after the First World War which made much more complicated the situation with the water supply in the city that had already experienced difficulties with providing enough clean drinking water to the constantly growing population. In 1910, Sofia had some 100,000 citizens. Three year earlier, in 1907, the authorities had completed a smaller water pipeline that delivered water from the nearby mountain of Vitosha, but even then, in the summer and in the winter months, were felt shortages. In 1926, the year of the completion of the first phase of the Rila-Sofia water pipeline, the population count had swelled to more than 210,000 people, partly driven by the influx of refugees from the wars.

### **Preparatory work for the project**

The first official decision to make the bold effort to use the waters of the distant Rila mountain was taken in 1921 but the idea was formulated earlier. In his memories engineer Ivanov points that it was proposed by the director of the water supply and sewerage department, engineer Hristo Tanev, who was very much influenced by similar projects in the Austrian capital



city Vienna. At this stage engineer Ivanov carried out and presented a very detailed study that proved that the Rila project had many advantages than using underground waters in the surroundings of Sofia, one of the other discussed options<sup>5</sup>.

The preparatory explorations for the Rila-Sofia water pipeline started in December 1921 and continued until the winter of 1923. During this period engineer Ivanov and his team explored the terrain and daily measured the available water resources. The final master plan of the whole water pipeline was presented in the winter of 1923, including some initial calculations for the price of the project.

In 1925 it was created a separate institution, the so-called Directorate of the water pipeline “Rila-Sofia” which was based on a special law for the construction of the major waterwork. Ivan Ivanov was appointed as first director of this new institutions, giving him various functions in the construction of the pipeline, including overseeing tender procedures and controlling the actual constructions works.

### Execution in two stages

Because of the scale and the complexity of the project, it was executed in two main phases. In addition, it demanded huge investment which was supplied through various schemes over time. The first phase of the Rila-Sofia water pipeline compromised a shorter pipeline of 13.8 km which delivered very much needed additional water to the city from the area of the nearby village of Bistrica. It was started in 1925 and after just 9 working months opened in 1926, providing as much as an average of 200-250 litres per second. As the second section was much longer and quite complex it was put off for a later period. But even this much smaller part demanded mobilisation of huge resources, which can be illustrated by the fact that the transportation of construction materials demanded the setup of a special narrow-gauge railway.

The project was a complex one as it included not only transporting huge amounts of drinking water over a large distance but also two power plants

for production of electricity. This was made possible by the fact the sources of water are situated some 900 metres higher than the final point of delivery at the outskirts of Sofia. The electricity production through two power plants at different points along line became an integral part of the project from the very early planning phase since this was seen as an extra source of revenues to finance the quite expensive project.

### **Providing the needed huge financing**

The construction of such huge facility demanded substantial financial resources. The budget of the Sofia municipality could not cover even a small part of it, so various schemes for raising the needed sum were elaborated. Given the uncertain conditions after World War I obtaining any financing through bank loans was difficult. At the end was introduced special legislation that created a dedicated fund for the municipalities in the country to which had to be allocated as much as 15% of all local taxes paid. During the first years most of this funding was used to finance the Rila-Sofia water pipeline.

The total amount that was invested in the Rila-Sofia pipeline project amounted to as much as 740 million leva, a quite substantial sum for that time and the capacity of the municipal budgets. The investment in the first major section from Sofia to Bistritsa that was completed in 1926 amounted to 101 million leva. The cost of the second part came in at 538 million leva, an amount clearly illustrating the complexity of this section. The remaining sum includes expropriations of land plots, compensations, contribution in a railway to the town of Samokov in Rila and 31 million leva for the two power plants and the related electricity infrastructure<sup>6</sup>.

### **Main engineering achievements**

The construction of the second section began in 1928 and the works were completed five years later. The schedule was met and the festive opening took place on 23 April 1933 at the “Yunak” stadium in the capital city where a special fountain with waters from Rila marked the successful completion of the Rila-Sofia water pipeline. This second section posed a much bigger

challenge both in terms of scale and the complexity of the works to be carried out. Noteworthy is the quest to provide not only sufficient but also a high-quality water. The water supply area extends to more than 200 sq. km. high at the mountain of Rila at more than 1500 m. above the sea level which together with the extensive pine forests and the lack of any polluters in the area guaranteed the quality of the drinking water.

The project included a number of other engineering achievements. Some of these excelled most of the projects done at that time in the region. So, for instance, the longest tunnel of the pipeline stretched nearly 4 km and work on it continued more than 32 months. The sheer size of only this sub-project is illustrated by the fact that on the average on the long tunnel was worked two or three shifts a day, each including some 40 - 50 people<sup>7</sup>. This long tunnel made part of the second part of the project and was completed in May 1931. In total as much as 20 tunnels make part of the watercourse.

The construction of the first section was carried out by a German construction company, while the second project was won by a Rome-based Italian firm. At this stage the role of the Sofia's municipal authorities, and in particular of the department led by engineer Ivanov, compromised mainly supervision of the construction works.

Noteworthy is that at the time of construction the project received significant publicity. Various articles in newspapers and magazines reported on the progress of various stages of the project. The municipality and personally engineer Ivanov played a certain role in this. The director of the Rila-Sofia water pipeline wrote articles on the subject and gave many interviews. Many moments of the construction were memorized by the photographs who followed the construction teams. In addition, several issues of the municipal editions were devoted to this key for the capital city project (see Illustration 1).

### **Conclusory remark**

In spite of the triumph of the engineering endeavour and the role it played for the development of the capital city around a decade later his creator fell

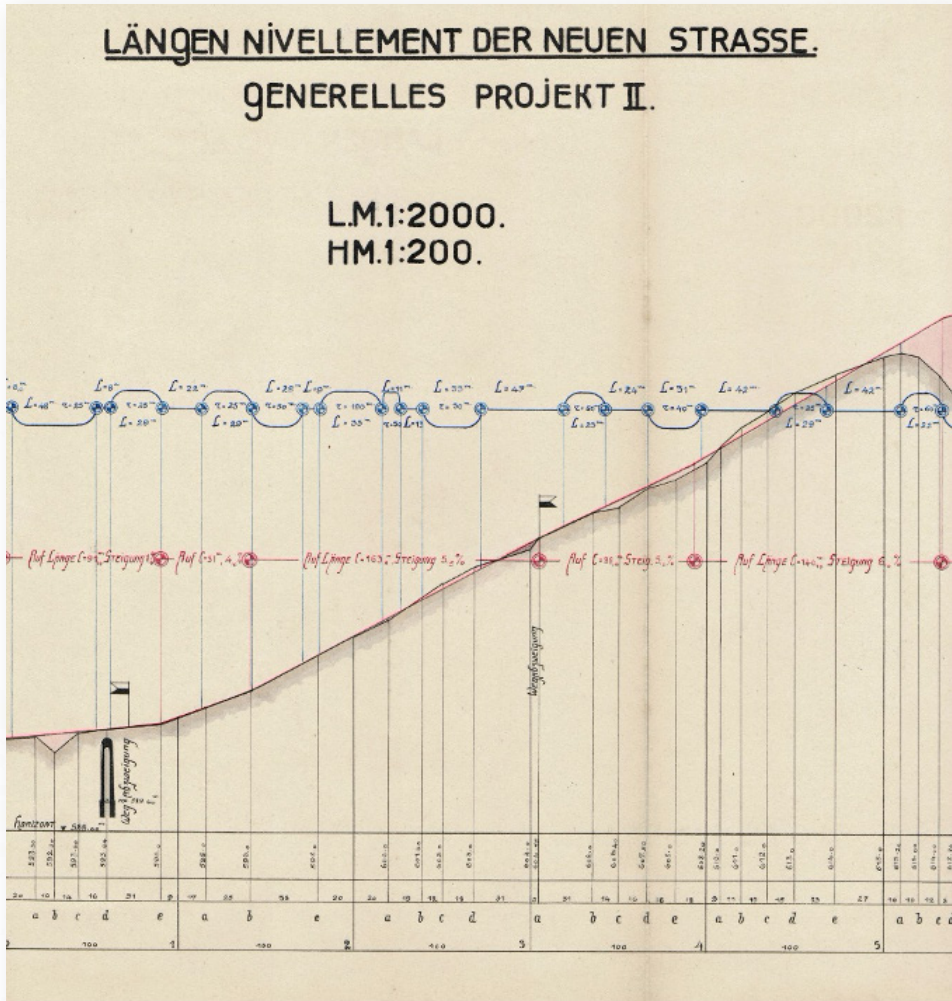


in disgrace. As a mayor of the city in the period between 1934 and 1944, and in spite of the fact that he wasn't a member of any particular political grouping, engineer Ivanov was treated as an enemy by the new ruling class after the communist coup d'état in September 1944. Engineer Ivanov was first sued and later rehabilitated but he never received full recognition for his contributions. His engineering works remained unknown for a long period of time, including Rila-Sofia water pipeline which in spite of being in daily use by millions had been long perceived just as an unauthored fact on the terrain.

**Illustration 1:** A special issue of the Sofia municipal magazine which was dedicated to the festive opening of the Rila-Sofia water pipeline. Engineer Ivanov is depicted in the upper left corner of the photograph.

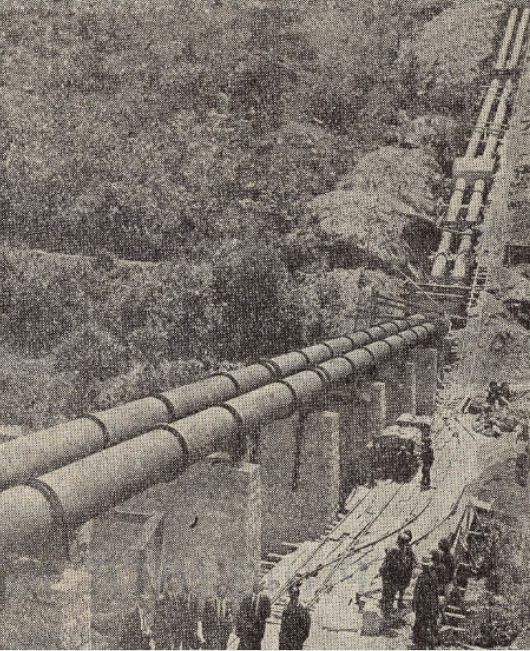
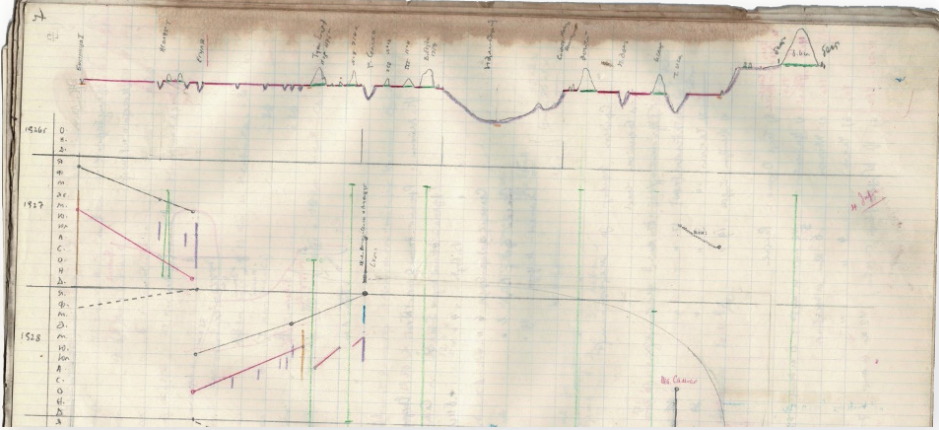


**Illustration 2:** Study work of engineer Ivanov from his university years in München, with the project being dated 1914/1915, part of original documents digitized by the Institute of Balkan Studies Sofia as part of project “Digital archive of the mayor of Sofia engineer Ivan Ivanov”.





**Illustration 3:** Working documents of engineer Ivanov, a scheme with a construction plan of the Rila-Sofia water pipeline. The notebook makes part of original documents digitized by the Institute of Balkan Studies Sofia as part of project “Digital archive of the mayor of Sofia engineer Ivan Ivanov”.



**Illustration 4:** In the valley of the Egulya River, Syphon n. 4. The picture is taken from the Sofia municipal magazine [*Софийски общински вестник*], 2 July 1932, n. 12, p. 7.





**Illustration 5:** An aqueduct over the Levi Iskar River in the Rila mountain. The picture is taken from the Sofia municipal magazine [*Софийски общински вестник*], 2 July 1932, n. 12, p. 9.

## ENDNOTE

- 1 The length in some sources is erroneously given as some 67 km, which includes the main line and one of the main branches in Rila mountain.
- 2 Водопровод „Рила-София“. Част I: Бистрица-София [Waterway “Rila-Sofia”. Part I: Bistritsa-Sofia], София, Печатница Ив. К. Божинов, 1926, p. 15.
- 3 Бояджиева, Елинка. Изживяна доблест. Биографичен очерк за живота и делото на инж. Иван Иванов, кмет на София 1934 - 1944 г. София: Златен змей, 2007, p. 9-16. This book remains one of the more detailed studies of the work and life in engineer Ivan Ivanov.
- 4 Мирков, Александър. Столичната община (1918-1925) : Политически фактори, управленски решения и кметски трагедии [Sofia Municipality (1918-1925): Political factors, governance decisions and mayoral tragedies], София : ИК Гутенберг, 2019, p. 149-154.

- 5 Бояджиева, Елинка. Изживяна доблест. Биографичен очерк за живота и делото на инж. Иван Иванов, кмет на София 1934 - 1944 г. [Life in valour. Biographical sketch of the life and work of Eng. Ivan Ivanov, mayor of Sofia 1934 - 1944], София: Златен змей, 2007, р. 21-22.
- 6 Водопровод „Рила-София“. Част II: Бистрица-Рила [Waterway “Rila-Sofia”. Part II: Bistritsa-Rila], София, 1931, р. 26., р. 18.
- 7 Водопровод „Рила-София“. Част II: Бистрица-Рила [Waterway “Rila-Sofia”. Part II: Bistritsa-Rila], София, 1931, р. 26.

# MODERN REFLECTIONS ON VERNACULAR ARCHITECTURE IN EARLY REPUBLICAN PERIOD: THE BOYLU HOUSE IN AYDIN, TURKEY

**Güneş Ünal\***

**Aybüke Safi\*\***

**Idil Malgil\*\*\***

**Gizemnur Zengin\*\*\*\***

## SUMMARY

This paper will cover the research studies on the architectural history of an early republic period with a solid example which includes architectural survey and inspection of a modern house. This article subject was studied in

\* *Istanbul Technical University, Restoration Program, Istanbul - Turkey, unalg@itu.edu.tr*

\*\* *Istanbul Technical University, Restoration Program, Istanbul - Turkey, safi@itu.edu.tr*

\*\*\* *Istanbul Technical University, Restoration Program, Istanbul - Turkey, malgili@itu.edu.tr*

\*\*\*\* *Istanbul Technical University, Restoration Program, Istanbul - Turkey, zenginn18@itu.edu.tr*



the graduate restoration studio at Istanbul Technical University and it was funded by the local municipality of İncirliova and taken forward by comprehensive historic background research to locate the building in its pages on history. Explaining the phases that Aydın faced before and after the Independence War, and reading its reflections on architecture is the main concern of this paper. This example helps to define the socioeconomic, engagedly urban, and architectural transformations after the Republic. An abandoned modern building that stands out with its unique features in İncirliova was selected as one of three case studies to enlighten and preserve the contemporary architectural development in this town. The studied building which will be referred to as 'Boylu House' after its current owner in this paper, is located in İncirliova, a town in the district of Aydın and an Aegean/Mediterranean city in Turkey. Its historic background was uncovered by academic literature, historic aerial images, and oral history.

**Keywords:** *Republic of Turkey, Vernacular Architecture, Modernism, Architectural History*

### 1. Introduction

In this research, the main issue was to understand the evolution of a country from a lost World War to a hopeful newborn republic. During this transformation losses, difficulties, remarkable steps, adaptations, and finally a working system happened and each of them is explained focused on Aydın example. The phases that Aydın experienced and their effect on its local architecture will be illuminated by examining a deserted modern villa example in İncirliova.

### 2. Architecture in the Early Republican Period in Turkey

Starting point of the history of modern architecture in Turkey can be accepted as the "First National Architecture" movement. It is inevitable that the nationalist tendencies, which developed with the Second Constitutional Monarchy declared in 1908, and grew in parallel with the developments in the world at the end of the 19th century, led to new searches in art and archi-

ecture. With the movement led by Architect Kemalettin and Vedat Bey, the neoclassical period of Turkish Architecture, which was then known as the “Neoclassical Turkish Style” or the “National Architectural Renaissance”, began. [1] This architectural style adopted a revivalist approach, adorned with Seljuk and classical Ottoman ornaments, but constructed using western technologies. Post and Telegraph Ministry Building (Vedat Tek), Architect Vedat Tek House (Vedat Tek), Haydarpaşa Ferry Pier (Vedat Tek), First (Hafı Bey) and Second (Vedat Tek) Parliament Buildings, Teyyare Building (Kemalettin Bey), Ottoman Bank and Ziraat Bank (Guilio Mongeri) and Ethnography Museum (Arif Hikmet Koyunoğlu) are some of the examples come to mind when talking about this era. [2] The reflections of this national style, which was effective from the last period of the Ottoman Empire to the first years of the Republic (1910-1930) are mostly seen in public buildings. In this respect, the First National Architecture movement defined a pioneering method for the construction culture of the newly established Republic of Turkey as well.

With the war of independence, the monarchy collapsed and a republican regime was established in 1923. However, bringing the modern life in the western sense promised by the republican regime to the country is primarily carried out by the state. The primary tools of this state-sponsored modernization were architecture and city planning. Architects such as Herman Jansen, Ernst Egli, Clemens Holzmeister and Bruno Taut, who were invited to the country in the first years of the Republic, tried to convey the new modern life, and the sanitary and sterile spaces of this western modernity in wide boulevards and public buildings. According to Bozdagan, the fact that the newly established capital Ankara, unlike Istanbul, had an insignificant past, allowed republican modernizers to perceive and describe it as a tabula rasa on which to put their big dreams into practice. [3] It is clear that this Rational Functionalist style was made into a state policy in the 1930s by the contributions of the local architects such as Seyfi Arkan and Şevki Balmumcu, who were educated in western countries with the Bauhaus doctrine encouraging simplicity, affordability, expediency and hygiene.

The shift in interest of functional architecture from public buildings to residences can be seen in the Saraçoğlu District, the first mass housing project in the history of the Republic, signed by Paul Bonatz. However, even before that, a portrait of the “modern Turkish woman” was drawn in Architect Seyfi Arkan’s Makbule Atadan House (1936), and the relationship established between the space and western culture was renewed. According to Akcan, the task of the architect here was “to design a house where Muslim women are not trapped behind the walls and cages of their traditional houses or in the Harem of the Palace but can look outside and far away.” [4] The image of the Republic Woman is a propaganda tool that is often used in *La Turquie Kemaliste* as well. In this period, in the media, where *the old versus the new* issue was frequently covered, sanitary spaces that would facilitate women’s activities such as cooking and washing were also discussed. Thus, the new cubic houses of the Republic began to be equipped in terms of sanitary installation and functionality, and modern, compact solutions were started to be produced that would facilitate the lives of women in the house. Frankfurt Kitchen, designed in 1926 by Margarete Schütte-Lihotzky, an Austrian architect, with the slogan “A woman’s hand for women”, was a benchmark in social housing design. It is known that Schütte-Lihotzky, who designed this iconic kitchen based on the principles of hygiene and ergonomics, escaped from Nazi Germany in the late 1930s and settled in Turkey for a while and continued her architectural production here. [5] Her pioneering work paved the way for modern architecture, but it took a long time for this functional understanding to be reflected in local architecture as well.

By the 1940s, the Republic of Turkey, under the influence of the approaching Second World War, directed its financial resources to defense. The primary reaction of the government, which avoided going to war during this period, was to turn inward and create a stronger sense of national unity. The nationalization tendencies in art, which started to become popular in other countries, also began to have a more impact on the country’s intellectuals with the death of Atatürk. In this period, the effects of politically oppressive totalitarian regimes and historicist eclecticism in countries such as the



USSR, Italy, and Germany began to be seen. Turkish architects were reacting against foreign architects. [6] In addition to all these, the inaccessibility of materials such as cement, glass and iron, which were bought from abroad until then, caused a stagnation in the construction sector. In this environment, it was inevitable that the architectural style would return to local forms and turn to more accessible, traditional construction techniques and materials. The Second National Architecture movement, which set out for this purpose, aimed to create an architecture unique to Turkey by combining local knowledge and contemporary technology. The main examples of the movement led by Sedad Hakkı Eldem, Emin Onat and Paul Bonatz were as follows; New York World's Fair Pavilion of Turkey (Sedad Hakkı Eldem), Anıtkabir (Emin Onat, Orhan Arda), Istanbul University Faculty of Arts and Sciences and Ankara University Faculty of Science (Emin Onat and Sedad Hakkı Eldem), Saraçoğlu District and Ankara Opera House (Paul Bonatz), Istanbul Radio House (İsmail Utkular, Doğan Erginbaş, Ömer Günay) and Çanakkale Martyrs' Monument (Feridun Kip, Doğan Erginbaş, İsmail Utkular). Built by Şevki Balmumcu between 1933 and 1934, the Exhibition House was originally a building designed close to the Soviet structuralist style. [7] However, the building was redesigned in the Second Nationalist Style by Paul Bonatz in 1948 and opened to use as the Ankara Opera House. The little story of this building tells how the nationalist understanding in architecture won the war against Vienna-Cubism by gaining strength from the conditions created by the world war. Sofas and courtyards, which are common in traditional Turkish houses, were frequently used in 1940s architecture. Although terraced roofs have been replaced by traditional hipped roofs, long eaves, bay Windows and porticos, rational forms have not been completely abandoned. The new style tried to create an east-west synthesis that would use contemporary sanitary ware and contemporary construction systems. This architectural trend was adopted and started to be used in Anatolia faster than cubism. It is possible to evaluate the civil modern heritage building that will be mentioned in this article within the framework of this background information.

### 3. Aydın, Before and After the Independence War

In history, the Aydın district was located at a crucial point between the connection of Ephesus harbor and Asia, within the caravan route. The contemporary version of this connection was provided by the first railway line in Anatolia which had important stations in different parts of the city that were established in 1857. Aydın was developed as a traditional commercial center based on these aspects. Based on the State Year Book written in 1891 (*Salname*) in the city, there were 9,357 dwellings, 1,450 shops, 132 stores, 87 coffeeshops, 53 bakeries, 8 public baths, 32 windmills, 2 cotton, 3 soap, and 20 olive oil factories. [8] After two strong earthquakes in 1895 and 1899, the Greek invasions between 1919 and 1922, and the fires afterward made the city dwindle. [9] At the beginning of the 1920s, the devastation of the city structures as a consequence of the War of Independence left Aydın relatively deserted. A few monumental buildings managed to survive this devastation. Creating new dwellings and reviving the whole city based on a differentiated city plan was only possible after the foundation of the Turkish Republic. After the decision that is taken in the Grand National Assembly of Turkey (TBMM), all the towns in western Anatolia including Aydın will have a base map with its current situation and a master plan to turn them back to life. [10] In the other examples of Anatolian cities, there was an acceptable amount of deserted housing stock which is inherited from the Greek, Italian, Jew, and Armenian population after the exchange that is accepted in the Treaty of Lausanne. Yet, this was beside the point for Aydın example, for this city exchange only resulted in a huge loss in urban memory. Until the master plan of the city was created, the people of Aydın were living in barracks. [11] Fuat Şahin Erilaçın, the mayor of Aydın had prepared the master plan with the governor in 1923 that contains all the demolished areas with a grid system. This plan was in use until 1939 and was a pioneer for the other master plans all around the country. [12] Unfortunately, during the local elections, this process had a standstill for one year.

The first steps of the implementation were creating two main boulevards perpendicular to each other and forming different land use zones. These

two boulevards were Gazi Pasha Street and Hükümet Street which are still in use. On the western side of Gazi Pasha Street, there was an elementary school and a square for the celebration and gatherings. The Administrative and service part of the city was mainly on Hükümet Street such as the city hall and the Aydın Palace Hotel. The commercial center was also along these two main axes and on the periphery housing units were located. [13] Aydın was becoming the reflection of the bright and modern republic. Contrary, this period was exhausting for the existing locals because the city was a huge construction area. Especially in 1925, poverty and low-profit agricultural activities so to speak were sabotaging this process.

With the help of new financial aid in 1926, infrastructure works began to develop. A water supply installation, a pharmacy, a park that based on the project, its first phase was 1286m long, were added to the city. [14] In the third period of TBMM in 1927, four parliament members that represent Aydın in the council, Dr. Mazhar German, Tahsin Tan, Dr. Reşit Galip, Mithat Emin Fikri, were elected. With the efforts, field works, and reports, those parliamentarians had a deep impact on Aydın's future. In the following years, a hospital, electricity production facility, sport court, cinema, fire department, and even a social services and child protection agency had been founded. [15] Those developments resulted in a demographic increase. Until 1940, the population of Aydın almost doubled in 15 years and became 17,735. [16] One of the important investments in this phase was making the İzmir-Aydın railway nationalized. Another big step happened in Nazilli, Aydın, the establishment of the Sümerbank Calico Factory in 1937. This the first example of a factory building that Atatürk had designed which effects and modernizes its surroundings. Nazilli was a place that includes not only calico production, but also laboratories, one school as a result of employment policies, a cultural facility with sports and art support. It effected the region shortly after it is built and created more opportunities for investments. [17] Yet, these developments concluded as a rapid need for housing units. Between 1923 and 1950 in the Republican Period of Turkey, this revitalization generated mostly modernists but also based on the economic growth fading



traditional architectural characteristics. This valued and unique architecture might reflect a local interpretation of the modernist style in the early republic period in Aydın. In this period, while the newborn republic had a number of problems on the educated labor force and even the men population due to the series of serious wars, covering the need for housing was especially troublesome. There was not enough worker and foreman therefore, from Thessaloniki sufficient number of construction foremen were brought to Aydın. Also, in İstanbul, İzmir, and Ankara, training construction was held. The graduated students of Art Academy (*Sanayi-i Nefise Mektebi*) were sent to Aegean cities, Manisa, Aydın and Menteşe (Muğla). [18]

## 2.1. Architectural Outcomes of the Transformation

In the traditional urban fabric, housing units were mostly inside a courtyard, with an outside wet area, an open oven, and inside a center unit titled "life" (*hayat*) in Turkish based on its use. Yet, in the modernist version of this vernacular architecture, there are some critical and strongly common features. Such as elevated entrances located in a niche on the facade. Also, wet areas inside these dwellings were attached to the living area with a corridor. In the kitchen, ovens and counters were mostly made of terrazzo. One of the most common and peculiar common architectural features was inside the courtyard there was a sour orange tree in the center. [19] In addition to all, as a manifestation of their modernist approach, a circular window or a curved facade movement can be seen in these examples.

The building that is discussed in this paper, is located in İncirliova district of Aydın. It has a noticeably strategic position, being located at the north of the town's railway station on Yahya Umit Orbay Street and also neighboring modern İrfan Saylam House and Taris Warehouses which were built in the early republic period. According to hearsay, the building which was designed as a single-family house was built at the beginning of the 1940s. It was registered as an immovable cultural asset in 1995 with these mentioned historic buildings on this block. The former owner of this building who built this property was Hacı Tahir. Later in 2012, Emin Boylu purchased this

property. The designation was updated in 2012 because of parcel border changes that were initiated by its current user. Today the abandoned 'Boylu House' has preserved most of its original architectural elements and details from when it was first built. This house is identified by its modern character with its distinctive circle-formed window on its western facade and its tailored compact furniture solutions in its interior.



*Image-1: Boylu House with its circular window and its surrounding buildings, İrfan Saylam house on the right, and Tariş Warehouses behind*



*Image-2: View from the sofa*



*Image-3: The boiler set on terrazzo counter in the washing room.*

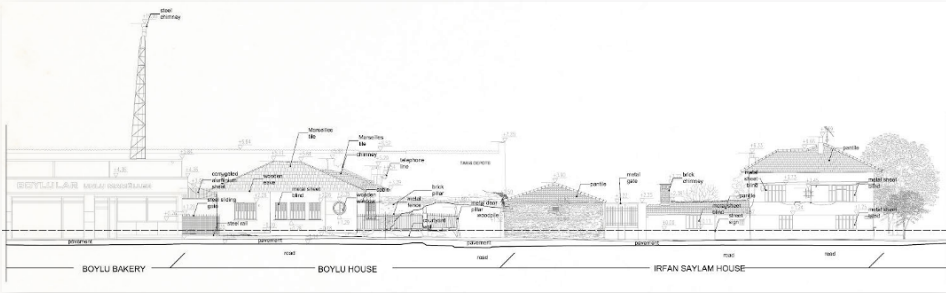




*Image-4: The terrazzo sink in the kitchen.*



*Image-5: The terrazzo counter and traditional kitchen shelves.*

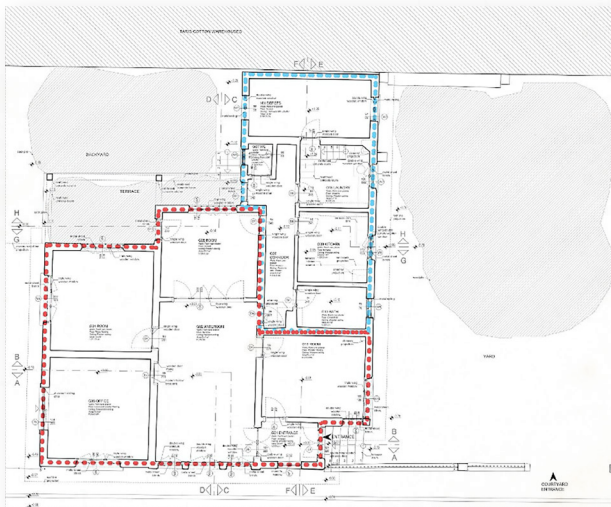


*Image-5: Boylu House site plan, western elevation.*

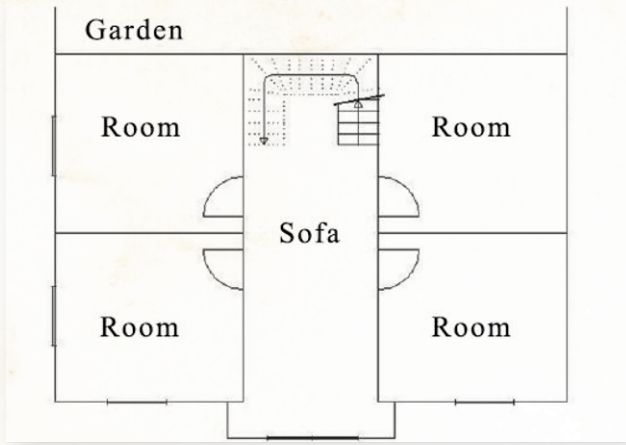
This half reinforced concrete and half masonry building's plan stands out with its spatial distribution of wet areas and living areas. For the living spaces, the dining room and bedrooms were all open to the centric main living room also called sofa in traditional Turkish architecture terminology. The wet areas are in juxtaposition to the traditionally oriented living spaces which are connected through a longitudinal corridor; bathroom, kitchen, and laundry room were all placed next to each other. In the pre-war tra-



ditional plan layout in Aydın, due to the lack of modern plumbing systems, wet areas for laundry or water closets were built as detached huts or units in the garden or courtyard. With the availability of modern plumbing, the wet areas were strategically placed to simplify the water circulation in the house without disturbing the traditional living style. Many distinctive details were embedded in the design of the house. A door with additional opening compartments facing directly the kitchen door for food serving purposes in the dining room shows how functionality was in the focus of the design. The layout of the kitchen reflects the characteristics of a typical Anatolian lifestyle. However traditional shelves were strategically cut to avoid any intersection with the opened door both in the kitchen and in the laundry room. Built-in trapezoid-shaped terrazzo kitchen counter and kitchen sink manifest the house's modern character in this traditional layout. Traditional terrazzo floor tiles are used in harmony with the modern terrazzo counters. The integration of fundamental systems like coal fire is used systematically to provide warm water in the laundry room since this house originally did not have central active heating systems. All of these traditional elements in this house might reflect the demands of the first owner Hacı Tahir through the modernist vision of the architect.



*Image-6: Plan distribution, living areas marked as red, wet areas marked as blue.*



*Image-7: Traditional Aydın house plan scheme. [20]*

The architect of this building was unfortunately not identified from any legal documents and information obtained from interviews with the locals. The facade of the other modern house which is located south of the block, mentioned after its architect İrfan Saylam, has an inscription stating the name of its architect on the southwestern corner. Similarities between these two modern houses; circle-shaped windows, iron shutters, and application of edelputz cement over the facade in longitudinal bands were so significant, the initial assumption was; there is a possibility that this particular house was too designed by İrfan Saylam. He is an acknowledged local architect who happened to be the former mayor of Aydın between 1948 - 1950. Apart from this neighboring structure, another modern house was encountered in the very center of the town adjacent to the local library, municipality, and the town square. Ekber Aksoy, son of the former local mayor of İncirlioiva, Ali İrfan Aksoy who currently lives in this other modern house stated that the same architect designed the Boylu House and his family house. He clearly falsified the initial assumption; added that this architect, whose name he cannot recall, had worked in the directorate of civil and technical works in İncirlioiva Municipality and his father hired for designing his very own modern villa in the 1950s. In addition to his political presence, Ali İrfan Aksoy

was a medical doctor. According to his son's conveyance, his father noted to the architect that he wanted to use his house as his private practice. A connection to the house and an additional entrance only for patients was implemented in the design and still exists today. Observing the same modern architectural features with Boylu House and how the functionality of owners' lifestyle in plan orientation was executed in this example simply verifies the existence of similar origins in these houses.

Survey work revealed many preservation issues concerning Boylu House. Significant changes happened after the change of ownership in 2012. The new owner of the house, the Boylu family, applied to the local authorities and preservation commission for the division of the lot-parcel limits of the house. The application was confirmed and the backyard of this modern house was separated. This was justified with the statement that this intervention does not disrupt the architectural integrity of the house. A new pastry building was built adjacent to the house after the division. Photos dated back to 2005 and information obtained from the locals revealed that this scenic backyard with many sour orange trees was diminished after this lot-parcel division in 2012. In addition to this, many inappropriate interventions were made in the northwest bedroom. A new office area was built in this bedroom, the window facing north was opened up to provide exterior access from the office directly to the pastry building.

The sofa access from this bedroom was blocked and the door was dismantled. Some traces of a sloped roof over the southern facade were investigated. From the old military aerial pictures detached living units were revealed and observing the traces of the facade the general geometry of these units was reinstated. After this rediscovery, these spaces were inquired, and the locals commented that these units were used to cook and grill by its former owners.

In the southern part of the house, which is mentioned earlier as the 'wet area' of the house, some deterioration is spotted due to the water penetration from the partially collapsed wooden roof structure. In the basement of



the house which is accessible from the laundry room, salt efflorescence indicates penetration of water from the foundation of the building. The basement of the house shows that the foundation of the building is local limestone that bears the reinforced concrete frame above. Some damage should be noted at the concrete slab over the basement. Apart from water damage in the roof, ceilings, and basement; the reinforced concrete building's structure is observed to be in average condition. After survey studies and inspections in this registered building, it was mandatory to respect and reveal the historical value and characteristics of this building.

Boylu House tells a particular story about the modernization of the young Turkish Republic. It is known that with the proclamation of the Republic, the traditional and community-oriented lifestyle was completely turned away by the new government, and a fast and western-style modernization process was initiated with an official program determined by the empowered Turkish bureaucrats and elite. In western countries, modern design and materials were adopted as a way of life in the post-war environment thanks to its ability to produce functional and healthy spaces rapidly. On the contrary, the Modern Movement in Turkey was not adopted spontaneously and naturally. From the moment it arrived in Turkey, the progressive discourse of the Modern Movement found itself a perfect companion in the rationalist and positivist prejudices of Kemalism. [21] Thus, modernization works by the state in big cities were carried out rapidly. However, modernity as a coercive state policy for the Republic was not successful in imposing the modern lifestyle to the public. Therefore, the reflection of the new western one-party regime in the countryside diverged from that in the capital. The Community Centers and Village Institutes, established by the CHP, were the spatial components of the steps taken to make the rural population adhere to the ideal national identity, to colonize the countryside through modern architecture. Aydin Community Center was one of the first 14 Community Centers opened in the Republic and probably had a major impact on the socio-cultural development of the local people of this town that long lost its cosmopolitan characteristics. [22] Yet, Incirliova had another tool for mod-

ernization. This agricultural Aegean town was on a major railroad which made it easy to access trading opportunities and thus, money.

In the Early Republic period, efforts were made to reconstruct the city, which lost its non-Muslim population after the Greek occupation and the First World War, and was devastated by fires, with modern urban planning approaches, and sanitary installations were delivered to the city in order to reach contemporary living standards. [23] With the railroad passing by the city, and the industrial investments made by the central authorities around the area, such as Nazilli Sumerbank textile factory, made İncirliova a richer Anatolian town both economically and culturally. These developments in the 1920s and 1930s might have slowed down with the signs of World War II approaching in the 1940s, but, as can be seen from the aerial photography archives, the building of the city continued according to the town planning understanding of the zeitgeist. Boylu House, which is thought to have been built in the 1940s, is an example that blends this zeitgeist and traditional construction knowledge in a harmonious way. In the house, all the spaces and circulation were planned considering the sanitary and functional requirements of a modern life, and the construction system was designed by using reinforced concrete and brick masonry together as an early example of modern construction technology. However, the central room in the building, which can be considered as a Turkish sofa, and the relations the architectural design establishes with the interior-exterior spaces bear the traces of a more traditional architecture. Therefore, it represents an authentic local case that mirrors the changing and developing architectural culture, construction technology, and adopted new lifestyle during and after the early republican period. Boylu House should be regarded as a pioneering example in the spread of modern civil architecture in rural settlements during this time period when modern forms were just beginning to be transferred from public buildings to civil buildings even in big cities such as Ankara and Istanbul.

To spread public awareness about the modern heritage in vernacular architecture, it is necessary to document and care for its values, with under-

standing the past and carrying its trove to the future. To this end, in the light of restitution data, conservation of the building by repairment and re-use is proposed in the restoration project. For the repairment, the chosen intervention methods are referring to the damage analysis prepared in the survey phase of the study. The aim of these interventions is to bring the building back to its original and authentic state defined in the historical analysis. For the re-use project, the building is found suitable to be used as a kindergarten because the function demands minimum intervention to the building. Some thermal and electrical installations are to be inevitably added to the building in order to satisfy today's comfort standards. In this special case, Boylu House is the subject of modern architectural heritage conservation not from the main cities of Turkey which have more iconic modernist dwellings but extraordinarily from a relatively smaller town that was born out of its ashes with the establishment of the new Republic of Turkey.

### REFERENCES

- [1] D. Hasol, *20. Yüzyıl Türkiye Mimarlığı*, Yem Yayın, 2017, p.34-35.
- [2] D. Hasol, *20. Yüzyıl Türkiye Mimarlığı*, Yem Yayın, 2017, p.32-33.
- [3] S. Bozdoğan, *Modernizm ve Ulusun İnşası*, Metis Yayıncılık, 2015, p.83.
- [4] E. Akcan, *Çeviride Modern Olan*, Yapıkredi Yayınları, 2009, p.112-114.
- [5] S. Bozdoğan, *Modernizm ve Ulusun İnşası*, Metis Yayıncılık, 2015, p.101.
- [6] D. Hasol, *20. Yüzyıl Türkiye Mimarlığı*, Yem Yayın, 2017, p.116.
- [7] Ş. Balmumcu, "Sergi Evi", *Arkitekt* 04, 1935, p.97-107.
- [8] A. Gökbel, *Aydın İli Tarihi Eski Zamanlardan Yunan İşgaline Kadar*, Aydın Halkevi, 1936.
- [9] G. Güneş, "Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Aydın", *Tarih ve Toplum Dergisi*, 40(239), 2003, p.304-310.
- [10] A. Cengizkan, *Mücadele Konut ve Yerleşimleri*, ODTÜ Mimarlık Fakültesi ve Arkadaş Yayıncılık, 2004, p.20-24.
- [11] Ant Newspaper, *10 Yıl Cumhuriyet Bayramına Hürmet ve Minnetler*, 1933.
- [12] G. Güneş, "Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Aydın", *Tarih ve Toplum Dergisi*, 40(239), 2003, p.304-310.



- [13] G. Güneş, *Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Aydın*, Özyurt Matbaacılık, 2012, p.195-228.
- [14] Cumhuriyet'in 15. Yılında Aydın, CHP Basımevi, 1938,
- [15] G. Güneş, "Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Aydın", *Tarih ve Toplum Dergisi*, 40(239), 2003, p.304-310.
- [16] Aydın İl Yıllığı, Ticaret Matbaacılık, 1967.
- [17] <https://ataturkansiklopedisi.gov.tr/bilgi/sumerbank/> (Date accessed: 03.04.2022).
- [18] A. Cengizkan, *Mübadele Konut ve Yerleşimleri*, ODTÜ Mimarlık Fakültesi ve Arkadaş Yayıncılık, 2004, p.65-69.
- [19] G. Şimşek, Aydın'da Mimarlık Mirası Olarak Cumhuriyet Dönemi Konutları, *Megaron Dergisi*, 2013, p.48.
- [20] G. Şimşek, Aydın'da Mimarlık Mirası Olarak Cumhuriyet Dönemi Konutları, *Megaron Dergisi*, 2013, p.43-56.
- [21] S. Bozdoğan. *Modernizm ve Ulusun İnşası: Erken Cumhuriyet Türkiye'sinde Mimari Kültür*, Metis Yayınları, 2001, p:128.
- [22] G. Güneş, *Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Aydın*, Özyurt Matbaacılık, 2012, p.195-228.
- [23] G. Güneş, "Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Aydın", *Tarih ve Toplum Dergisi*, 40(239), 2003, p.304-310.







# BİLDİRİLER

## *Mühendislik ve Mimarlık Algısı*

Oturum Başkanı:  
Prof. Dr. Fatih Terzi

# KARANTİNA SÜRECİNDE EVİN MEKANSAL YORUMU: MİMARLIK ÖĞRENCİLERİNİN TESPİTLERİ

*Ayşe Nur Şenel Fidangenç\**

## ÖZ

Bu bildiri kapsamında Pamukkale Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümü müfredatında yer alan MIM 428 Mekansal Algı ve Temsil dersinin 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında hazırlanan final çalışmaları incelenmiştir. Covid-19 nedeniyle değişen konut yaşamı, mekanları, gündelik hayat pratikleri doğrudan mekansal algıyı da dönüştürmüş, dolayısıyla öğrencilerden bu dönüşümleri gözlemlemeleri ve temsil etmeleri istenmiştir. Final ödevi teslimi içeriğinde eve içkin ve bağimsal özellikleri kapsayan yaşam tarzının tümünü, yani bireyleri, nesnelere,

\* Pamukkale Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Denizli - Türkiye, [asanel@pau.edu.tr](mailto:asanel@pau.edu.tr)

mekanları ve pratikleri analiz etmeleri istenmiştir. Bu kapsamda, kendi yaşam alanlarında kullandıkları mekanları özellikle Covid-19 küresel salgını nedeniyle yaşanan karantina sürecinde değişen alışkanlıklar ve nesne kullanımları üzerinden incelemeleri ve gün içerisinde planlı/plansız gerçekleştirilen eylemler ve gündelik pratikleri çizim yoluyla ifade etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin teslimleri incelendiğinde ev-içi, ev-dışı kavramlarının pandeminin getirdiği dönüşümlerle çeşitlendiği ve ara mekanların hijyen başlığı kapsamında gündelik pratiklerde anlam kazandığı görülmüştür.

**Keywords:** : *Karantina, Mekan, Ev, Mimarlık Öğrencileri*

## 1. Giriş

Gaston Bachelard Mekanın Poetikası'nda yaşanan mekanın yaşamın tüm diyalektikleriyle birlikte nasıl doldurulduğunun ve “dünyanın bir köşesine gün be gün nasıl kök salındığının” tartışılmasının önemini vurgular ve ekler: “ev, bizim dünyamızdaki köşemizdir.”<sup>1</sup> Evi insan kozmosunun (anthropocosmique) önemli bir unsuru olarak ele alan Bachelard, evin insanın yalnızca fiziksel değil duymusal varoluşu ile de ilintili olduğunun altını çizer. Mekanın gündelik pratikler ve eylemler üzerinden inşa olduğu varsayıldığında, birey ve onun gerçekleştirdiği eylemler ile insan-mekan-nesne üçlemesinde kurulan ilişkiler, evin mekansal analizinde farkında olunmayan ama aslında bilinen katmanları açığa çıkarır. Birey, farkında olmadan zaman içerisinde kendi yaşam alanındaki nesnelere, odaların konumuna alışır ve kendi yaşam alanında karanlıkta bile yolunu bulmasını sağlayan bilgiler ve yatkınlıklar kazanır. Bu sebeptendir ki, ev içinde somut ve soyut her türlü durum ile kişiler ve nesnelere arasındaki bağlantının açığa çıkarılması önemlidir.

Bu bildiri kapsamında Pamukkale Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümü müfredatında yer alan MIM 428 Mekansal Algı ve Temsil dersinin 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında hazırlanan final çalışmaları incelenmiştir.<sup>2</sup> Ders yüz yüze olarak başlamış ancak Covid-19 sürecinin gerektirdiği üzere karantina kapsamında 2020 yılının



Mart ayından itibaren çevrimiçi olarak işlenmeye devam etmiştir. Ders kapsamında planlanan kentsel deneyime dair yapılacak final çalışması karantina sürecinin bireyleri konut odaklı bir deneyime sevk etmesiyle değiştirilmiştir. Covid-19 nedeniyle değişen konut yaşamı, mekanları, gündelik hayat pratikleri doğrudan mekansal algıyı da dönüştürmüş, dolayısıyla öğrencilerden bu dönüşümleri gözlemlemeleri ve temsil etmeleri istenmiştir. Final ödevi teslimi içeriğinde eve içkin ve bağıntısal özellikleri kapsayan yaşam tarzının tümünü, yani bireyleri, nesnelere, mekanları ve pratikleri analiz etmeleri istenmiştir. Bu kapsamda, kendi yaşam alanlarında kullandıkları mekanları özellikle Covid-19 küresel salgını nedeniyle yaşanan karantina sürecinde değişen alışkanlıklar ve nesne kullanımları üzerinden incelemeleri ve gün içerisinde planlı/plansız gerçekleştirilen eylemler ve gündelik pratikleri çizim yoluyla ifade etmeleri istenmiştir. Karantina sürecinde deneyimlenme biçimi değişen/dönüşen iç-dış ilişkisi ve bu ilişkiyi kuran mekansal elemanların yorumlanması da evin mekansal çözümlenmesinin önemli bir parçasını oluşturduğundan ödev kapsamında şu sorulara yanıtlar aramaları beklenmiştir: Hangi zamansallıklar çerçevesinde iç mekan ve dış mekan deneyimi şekillenmektedir? Özel alanda bulunup kamusal ilişki, sosyalleşme ihtiyacı ve benzeri olgular nasıl deneyimlenmektedir? Bu bağlamda pencere, balkon, teras, apartman boşluğu, saçak, çatı gibi yapısal elemanlar kullanım pratiklerini nasıl şekillendirmekte ve bu elemanlar nasıl dönüşmektedir? Aynı zamanda evin içinde bulunan nesnelere (karantina süreci ile gündelik hayata daha yoğun biçimde entegre olan uzaktan eğitim, ev-ofis gereçleri de dahil olmak üzere), bu nesnelere konumları, neden bu şekilde konumlandırıldığı, mekanların ne amaçla, nasıl bir zamansallıkta kullanıldığı, evin içinde keyifle ya da mecbur kaldığı için kullanılan alanların hangi mekansal özellikleri sebebiyle aidiyet duygusu oluşturduğu ya da oluşturamadığı gibi çeşitli mekansal durum ve kullanım analizleri ile kendi evlerini görünen/görünmeyen katmanları ile tarif etmeye çalışmaları beklenmiştir. Bu çalışma kapsamında karantina sürecinin mekansal çözümlerine dair diyagram, metin, eskiz, çizim, fotokolaj ve benzeri temsillerin üretilmesi gerekliliğinin de üzerinde durulmuştur.

Teslim edilen çalışmaların çoğunluğu karantina sürecinin gerektirdiği ölçüde iç mekan odaklı mekansal organizasyonlar üzerine temsil edilmiş, dış mekana dair deneyimler müstakil konutta yaşayan birkaç kişinin özel bahçelerinde geçirdikleri zaman ile sınırlı kalmıştır. Ancak bunun yanında çeşitli ara mekan kullanımlarının öne çıktığı, özellikle balkon, teras, pencere önü, apartman holü gibi alanların iç mekan ve dış mekan, özel alan ve kamusal alan ilişkilerini yeniden düzenlediği görülmüştür. Bu mekanların aynı zamanda hijyen alanları olarak da kullanıldığı, bu nedenle de konut mekanı organizasyonunda bekleme ya da bekletme mekanına dönüştüğü gözlemlenebilmektedir.

### 2. Balkon: Nefes, Sohbet, Poşet

Balkon özellikle ana sosyalleşme mekanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Komşuluk ilişkilerinin devamının görülebildiği mekanlardan biridir. Öğrenciler alt kat, üst kat, karşı balkon gibi ifadelerle komşularıyla sohbet mekanları olarak balkonları tanımlamışlardır (Şekil-1). Aynı zamanda balkonun toplumsal etkinliklerde, özellikle resmi bayramlar, çeşitli kutlamalar veya protestolarda sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Bu bakımdan balkonun bir temsil mekanı haline geldiği söylenebilir. Teslim edilen çalışmalarda balkon aynı zamanda bir nefes alma mekanı olarak da karşımıza çıkmaktadır (Şekil-2). Konutların kentte konumlarına göre de balkonun zamansal kullanımlarının vurgusunun yapıldığı görülmektedir. Yaşama alanlarının işlek cadde kenarında yer aldığı belirtilen çalışmalarda balkonun daha çok gece kullanıldığı vurgulanmıştır (Şekil-2).

Çalışmalarda yapılan eskizlerde bireyler dış mekana açılan bir ara mekan olarak balkonu temsil etmişlerdir. Balkon ile ilgili olarak temiz hava, ferahlama gibi ifadelerin kullanıldığı görüldüğü gibi, balkon aynı zamanda hijyen amaçlı kullanılan bir mekan olarak karşımıza çıkmaktadır. Teslim edilen çalışmalarda özellikle alışveriş sonrası poşetlerin havalandırılması için balkonun kullanıldığı görülmüştür (Şekil-1). Bunların yanı sıra teslim

edilen çalışmalar arasında gündelik hayatın ritmi içerisinde gerekli olan berbere gitme gibi eylemlerin kısıtlandığı bir süreç olduğu için balkon ya da teras gibi alanların tıraş olmak için de kullanıldığı ifade edilmiştir. Bu bakımdan balkonun ev-içi hijyeni sağlamak amaçlı bir dış-mekan olarak kullanıldığı da söylenebilir. Balkona dair iç ve dış yorumlarının çeşitlendiği özellikle pandemi öncesi pratiklere dair eleştiriler getirildiği de görülmüştür. Pandemi öncesinde metre kare hesabını büyütme için kapatılarak ev-içine dahil edilmeye çalışılan balkonun, pandemide ev-dışı ile kurulan en temel mekanlar olarak algısının kuvvetlendiğine de değinildiği görülmektedir (Şekil-3).



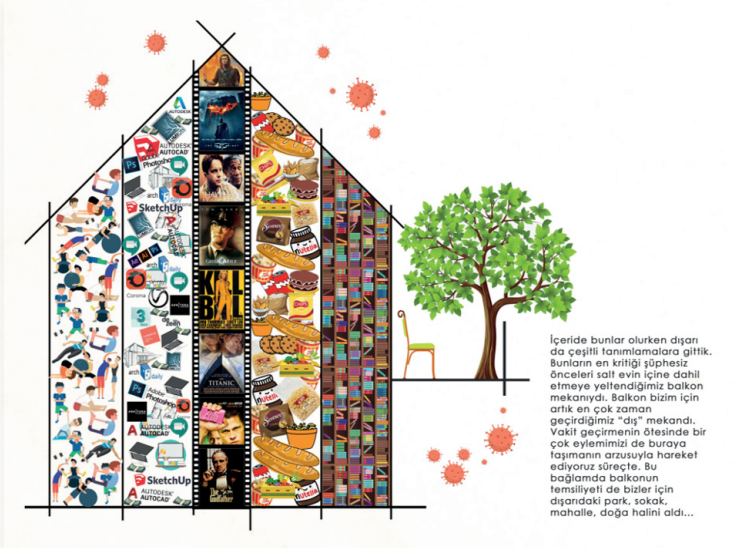
EVİN ARKA BALKONU, DIŞARDAN GELEN MALZEMELERİN VESTİYERDEN SONRA BEKLETİLDİĞİ BİR YER HALİNE GELMİŞ, HAVA DURUMUNA BAĞLI OLARAK KİTAP OKUNULUNAN BİR MEKANA DÖNÜŞMÜŞTÜR.

Şekil-1: Feyza Kırılmaz'ın çalışmasından detay.





Şekil-2: Alperen Gülgönül'ün çalışmasından detay.



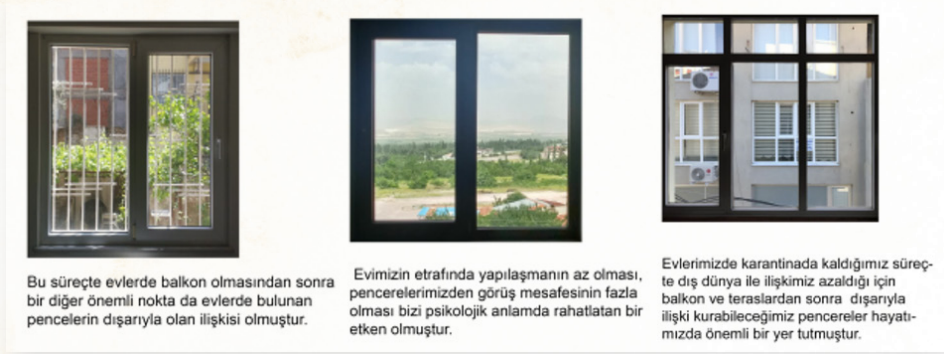
Şekil-3: Barış Manav ve Merve Başer'in çalışmasından detay

### 3. Değişen Sosyallik: Kapı Önü, Apartman Holü, Pencere Önü

Pandemi öncesinde “ayak üstü sosyallik” mekanları olarak gündelik hayatımızda yer alan apartman holü, kapı önü, asansör, merdiven gibi mekanların karantina sürecinde daha farklı anlamlar kazandığı görülmektedir. “Geçerken uğramak” gibi bir gündelik pratiğin mümkün olmadığı karantina sürecinde apartman holü ve kapı önünün bilinçli bir sosyallik pratiği kazandığı söylenebilmektedir. Zira öğrencilerin teslim ettiği çalışmalarda da komşularla kurulan ilişkide bahsedilen mekanların etkinliği görülmüştür (Şekil-4). “Ev-içi” ve “ev-dışı” gibi bir karşıtlığın çeşitli ara mekan önerileriyle törpülendiğini söyleyebileceğimiz karantina sürecinde bu noktada tekrar hijyen olgusunun mekansal pratikleri çeşitlendirdiği görülmektedir. Özellikle “ev-dışı” ile kurulan ilişkide balkonun yeri gibi “pencere önü” de karantina sürecinde önem kazanmıştır (Şekil-5). Sadece pencere önünde olabilmek için mobilyaların yerlerinin değiştiği, pandemi öncesi nesne kullanımlarında “ev-içi” alana dönük koltuk takımı gibi mobilyaların karantina sürecinde dış mekanla kurulan ilişkinin kısıtlı olmasından ötürü pencere önünü açacak şekilde veya doğrudan pencere önünden dış mekanı seyretmek üzerine tekrar düzenlendiği de teslim edilen çalışmalarda görülmüştür.



Şekil-4: Feyza Kırılmaz'ın çalışmasından detay.

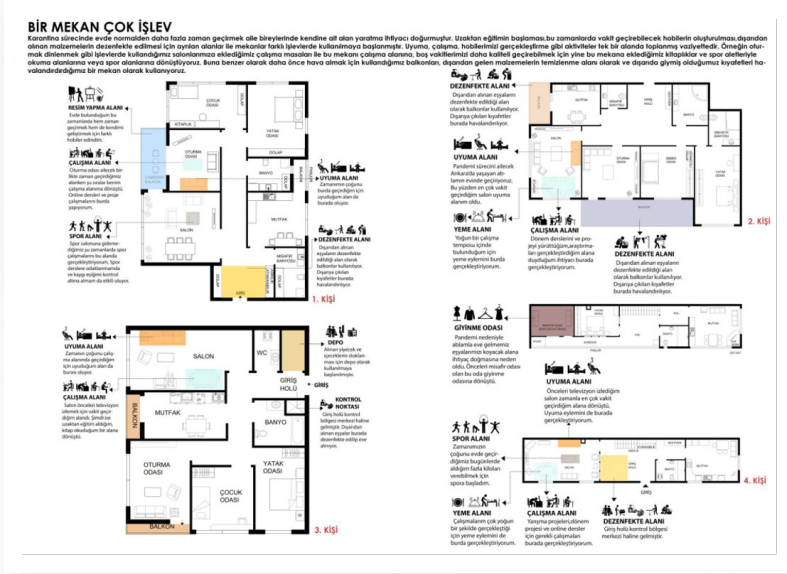


Şekil-5. Niyazi Apaydın, Münir Sait Ceylan, Gönenç Ak'ın çalışmasından detay.

#### 4. Karantina ve Nesnelere Koreografisi

Pandemi öncesinde özellikle apartman dairelerinin belirli tanımlar çerçevesinde “çocuk odası”, “oturma odası” gibi kalıp yargı olarak adlandırabileceğimiz küplerden oluştuğu söylenebilir.<sup>5</sup> Ancak karantina sürecinin gösterdiği üzere 7/24 yaşamaya başladığımız konutta işlevlerin de tek tip dışına çıktığı gözlemlenmiştir. Özellikle uzaktan eğitim/çalışma süreci hane halklarının da ev-içinde geçirdiği zamanın artmasına neden olmuştur. Belki de gün içerisinde ev-içinde bulunmayan bireyler aynı anda aynı mekanları kullanmak durumunda kalmışlardır. Bu süreçte de bir mekanın birçok işlev için kullanılmaya başlandığı görülmüştür (Şekil-6). Bu noktada mekanların planimetrisini de dönüştüren nesnelere alternatif kullanımları olmuştur. Özellikle “internetin en iyi çektiği yer” veya “prize en yakın yer” gibi tanımlanan alanlara masa, sandalye, bilgisayar gibi nesnelere taşındığı görülmüştür. Çevrimiçi ders/toplantı saatlerine göre zamansal değişimlerin de nesnelere yerinin değişmesinde önemli etkenler olduğu söylenebilir. Çoklu kullanım durumları düşünüldüğünde ev-içi çalışma alanlarının yetersizliği de gündeme gelmiş ve bu bakımdan mutfak masası gibi yine işlevi tanımlı nesnelere zamansal çalışma alanlarına dönüştüğü görülmüştür.





Şekil-6: Beyza Kara, Melisa Yavaş, Gizem Çelik, Hatice Alvar'ın çalışmasından detay.

## 5. Sonuç Yerine

Pandemi sürecinin gündelik hayat pratiklerini değiştirdiği gibi yakından ilişkili olarak mekansal organizasyonları da dönüştürdüğü görülmüştür ve hala da görülmektedir. Şimdiden konuşma diline yerleşen “koronadan önce” kavramına geçip gitmiş bir nostalji öğesi olarak bakmamak gerektiği, ancak özellikle “ev” kavramına bakışta “pandemi öncesi” ve “pandemi sonrası” durumların tespit edilmesinin önemli olduğu görülmektedir. Mimarların değişen koşullarda mekan, mimarlık, gündelik hayat ilişkisinin gözlemcisi ve yorumcusu olması önemlidir. Mimarlık öğrencilerinin de çalışmalarında bu sürecin gözlemcileri oldukları ve pandemi sürecinin içerisinde mekanları dönüştüren ve aynı zamanda bu sürece tanık olan aktörler oldukları söylenebilir.

## SONNOT

- [1] G. Bachelard, *Mekanın Poetikası*, İthaki Yayınları, 2017, s. 34.
- [2] 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi'nde MIM 428 Mekansal Algı ve Temsil dersine kayıtlı olan Hayal Benian Yılmaz, Zeynep Abalı, Beyzanur Akıcı, Tuğba Alim, Öznur Alpaslan, Hatice Alvar, Mehmet Salih Ulusoy, Niyazi Apaydın, Bengisu Baş, Gözde Başkan, Gizem Yağmur Bilir, Merve Nur Çekem, Gizem Çelik, Muhammet İlhan Çetin, Sinan Çiftçi, Kamil Demir, Nergis Dinger, Ruken Dumlu, Güzin Eren, Kübra Nur Eren, Alperen Gülgönül, Beyza Kara, Sena Kerim, Feyza Kırılmaz, Gizem Korukçu, Enver Turhan Kütükçü, İpek Mertürek, Hacer Rana Özkan, İsmail Mert Polat, Ömer Serinöz, Fatma Solak, Mümine Solak, İbrahimcan Uludağ, Selay Nur Yılan, Sevde Nur Yıldız, Efecan Zeybek, Armağan Alpbaş, Melisa Yavaş, Sedat Aras, Züleyha Kiriş, Sümeyye Ahsen Aslan, Muharrem Alper, Münir Sait Ceylan, Gönenc Ak, Merve Başer, Barış Manav ve Nursaba Parlak'a çalışmalarını için; Prof. Dr. Murat Burak Altınışık, Dr. Öğr. Üyesi Saadet Mutlu Kaytan, Öğr. Gör. Ecehan Kıvılcım Sözgen ve Arş. Gör. Dilek Avsan'a da ödev sürecinin planlanmasındaki katkıları için teşekkür ederim.
- [3] Apartman dairelerinin bölümlerine "küp" yorumunu getiren Georges Perec'in odaların sadece belirli kullanımlar için tanımlı olmasını eleştirdiği "Daire" başlıklı yazısı için bkz: G. Perec, *Mekân Feşmekân*, Everest Yayınları, 2020, ss. 45-64.

# CONTEMPORARY ARCHITECTURE INBETWEEN ZUMTHOR & INGELS: ARCHITECTURAL PERCEPTION OF 2020s

---

*Zafer Sağdıç*

## Abstract

The 1980s world has been formulated under liberalist policies whereas around the 2000s everything has been exchanged into the neo-liberalist frame along with architecture, too. During these almost 20 years, one shining bright notion, a “portmanteu”, became popular and felt out of favor respectively in the architecture field: “star architect”. The world of the 2000s brought new “socio-hormonal” exchanges up on the agenda among the USA, Europe, Russia, and China, while liberalism-based life standards started to be blurring, new attractive charms are seductively becoming appeared cristal clearly visible in socio-cultural life. Infect, nothing is what it seems,



and nothing means directly what it meant to be, just as it cannot be easily defined the world of neo-liberalist economies. Nevertheless, the architect of the era, as the main actor of the construction field, cannot be explained that much easier as it was before, yet there is always a need to make a specific definition of this main actor in the field of architectonic knowledge. Thus, the paper will make a zoom into the historic background of contemporary architecture as making a touch to the exchange on the star architect definition of the 1980s, while putting through reading on important design examples of Peter Zumthor and Bijarke Ingels.

**Keywords:** *Contemporary architecture, Zumthor, Ingels, liberalism, neo-liberalist economies, star architect*

## 1. Introduction

***“It is not the strongest of the species that survives,  
nor the most intelligent.***

***It is the one that is the most adaptable to change”.***

***C. Darwin , 1859***

While recent advances in digital technology and construction engineering have made it possible to initiate more complex ideas and even in mega sizes. On the other hand there are still architects on the praxis, who put their work forward as a part of Arts & Crafts point of view based on “regional-modernism”. Those architects like to use local materials, traditional techniques, and garden-house planning in the urban aspect. Here emphasis should be on topography, climate, and everything related to the context in which the space would be designed by the architect as it is appropriate to Frampton’s point of view on Critical Regionalism [1]. Nevertheless, it is seen that here architects could draw on phenomenology for this argument.

World contemporary architecture thus has technological construction based on high-rise building examples and mega projects of big budgets on one side and on the other hand, there are architects on the praxis who still would like

to be faithful to the context from a regional point of view, who gives modern building examples in humble size. Therefore, it seems contemporary architecture of the 2020s could be identified somewhere in between these two architectural poles, on which Zumthor and Ingels can be seen as the pioneer names of these two poles which are totally located in a contradiction with each other.

Recent advances in construction engineering along with digital technology developments have made it possible to initiate more complex projects in mega sizes. At one pole there is Ingels and the world's largest and most exciting brand new technology based projects and at the other pole, there is Zumthor's traditional techniques-based modernism with local materials. While transitioning from liberalism to neo-liberalism, the concept of star architect, who builds iconic buildings, turns into another model of a *multi-face maestro*, who not only draws but also writes about his profession. This process brings out role model architects with two different characters and two different purposes, and the architectural environment is shaped between the poles of these two architect models, a regional modernism with a *Zumthorian* perspective, and occasionally phenomenological implications as it is indicated by his pen on 'Thinking Architecture', and an *Ingelsian* mega-thematic *yes-architect* point of view, which has *yes-man* defying projects at the end; his style is not an identifiable style, unless it is defined according to his ideas on his 2009 dated book 'Yes is More'. Nevertheless, everything can be possibly constructed by the developed techniques and technologies of nowadays; once at the architectural faculties, it was taught that cantilevers wider than 3 meters could not be constructed, whereas Gas Natural HQ Building in Barcelona of Miralles and Tagliabure has 25 meter cantilever *Portaaviones* part flying out of the 86 meter height building main-structure. Therefore, contemporary architecture, it seems, can be defined only by its bi-polar identity somewhere in between Zumthor and Ingels way of understanding the *praxis* at all.



*Figure-1: Gas Natural HQ Building in Barcelona (Prof. Dr.Barbaros Sağdıç Archive)*

## 2. Architectural Praxis From Liberalist Economy to Neo-Liberalist Economies

### 2.1 From Liberalist Economy to Neo-liberalist Economies

To understand the features of the contemporary architecture, the economical and socio-cultural background of it should be analysed, at first. The world of the 2020s can be defined by the life-standards of neo-liberalist economies and global initiatives of entrepreneurs, in which computer-aided designs and digital technology-based virtual reality formations have surrounded the perception of the life; inside of this *socio-hormonal* exchanging of the World perception, even the meaning of art has been exchanged into NFT modeling. This transition process between liberalist economy to neo-liberalist economies brought a new formation to the architectural praxis too.

*The super-power* of neo-liberalism in the architectural field, nevertheless, has born by the touch of Thacher, during the Olympia & York Construction company activity on Canary Wharf Project, around the 1980s. According to İhsan Bilgin, “The city, as the built environment, the most magnificent and the oldest of the artifacts, becomes the object of activity that makes their (politicians) power at flesh and bone in their own eyes, as well as in



others' eyes, too. It is, as if they see the artist's work as they see a bridge they have built or the boulevard they have opened. They are not completely wrong either. Although, their share of creativity is less than they think, the most important part in shaping the built environment in one way or another is, unless an unexpected social actor has an exceptional initiative, that is not easily replicated, the subject making that economic investment and the socio-political environment that makes it possible. It is the political subject that prepares it, that is, the central and/or local political power. In fact, it should not be forgotten that the first one, that is, who will make the investment, is determined by these macro and/or micro conditions" [2]. Thus, in this point of view, it can be said that the political authorities use architecture, or in other words, the construction industry, as the main gear to create a mechanism that reveals/ keeps alive/ revitalizes neoliberalism, through urban construction and urban shaping practices.

During the govern power period of Thatcher in the UK and Regan in the USA, life economical standards of the World were formulated under the liberal economical point of view. According to a quick search, liberalism means "political doctrine that takes protecting and enhancing the freedom of the individual to be the central problem of politics" [3].

Therefore, it is understood that in liberalism government protects individual entrepreneurs from being harmed by the bad effects of the free-market or in other words, it makes their profit guarantee under its' protection. McGlinchey claims that, "Liberalism is a defining feature of modern democracy, illustrated by the prevalence of the term *liberal democracy* as a way to describe countries with free and fair elections, rule of law and protected civil liberties... Liberalism contains a variety of concepts and arguments about how institutions, behaviors and economic connections contain and mitigate the ..power of states." Along with that, it should not be forgotten that economic liberalism is based on the principles of personal liberty, private property, and limited government interference, which is a political and economic ideology based on strong support for an individualist market econo-

my and private property in the means of production. ... An economy that is managed according to these precepts may be described as liberal capitalism or a liberal economy [4].

Nonetheless, though neoliberalism is contemporarily used to refer to market-oriented reform policies such as eliminating price controls, deregulating capital markets, lowering trade barriers, and reducing, especially through privatization and austerity, state influence in the economy, according to one of the most preferable trustful dictionary of the World, Britannica [5], but in the eyes of the important economy writers, there is not any specific definition of the neo-liberalist economies, because of its' complex and unclear formula. Thus, it can be said that neoliberalism is an ideology-based economical situation in which, a policy model emphasizes the value of free-market competition.

According to Phelan and Dawes [6], "if liberalism names the political ideology aligned to the historical emergence of 'free market' capitalism and Western-style representative democracy, neoliberalism signifies a particular regime of liberalism, capitalism, and democracy that has been globalized since the 1970s, in the form of an active state promotion of market and competition principles that critics see as antithetical to democracy".

It is known that almost till the 1970s, the space was considered in a quite narrow meaning of defining the place itself, however, during the period between the 1970s and 1980s, the semantic knowledge of space has been moved to a philosophical dimension more than its' physical formulation, which includes all ideological, psychological and economic meanings in it. With the gentle touch of Lefebvre [7], it has been discussed and emphasized by many neo-Marxist writers and tried to gain new meanings onto it. In this context, the aforementioned situation is more concerned with the economic analysis of space and the new evolution of capitalism focused on the meanings of space in the production or consumption process within the new mobility and cycles of capital by the new formulations of space creation; Build- Operate- Transfer, which was a kind of 'hot love' among governmen-

tal existence of countries across Europe and in USA and capital, itself. Life in the urban space has not only an economic but also a broad ideological meaning that includes our daily life practices. Lefebvre underlined the dialectical relationship between the concepts of 'space' and 'everyday life' beyond economic analysis. In this context, the post-1980 period can generally be explained in terms of the tripartite policy bundle of liberalization, privatization, and deregulation. In order to correctly analyze the multidimensional transformation that has taken place in today's cities, the relationship between architecture and neoliberalism within the state administration policies should be examined in ideological and spatial terms, and it seems that it can only be possible with the evaluation of the values, tools, and actors built on the established unity [8]. David Harvey [9] claims that, neoliberalism has risen on the basic values of liberalism. And he defines that, "neoliberalism is first and foremost a theory of political-economic practices. This theory claims that the best way to increase human well-being is to unleash individual entrepreneurial skills and freedoms within an institutional framework based on strong property rights, free markets, and free trade".

Neoliberal ideology, which left its mark on the world in the last quarter of the 20th century, literally means new liberalism. However, the relational meaning of the new prefix here with liberalism differs according to many people and ideologies. While some of the right ideologues define neoliberalism as a situation that has been renewed and surpassed in line with the current conditions created by the technological developments in the production and communication processes of liberalism, some of the left ideologues define neoliberalism within the historical mission of liberalism, which is completely free of its progressive aspects and has no social responsibility concerns. It is defined as an ideological superstructure that transformation in the historical process, has put the concept of 'property' at the center of the world of thought in its transformation into neoliberalism, reinterpreted all values and concepts in line with the interests of the capital, but has increased the interests of the class it represents, even at the expense of rejecting its ontological reason for existence. In this direction, liberalism has



evolved into a new form in order to shape the society in the new period in line with its own interests and goals, overall the values that it can use for its own interests within the values of the aristocracy and the scholastic thought it represents. According to Toussaint [10], the transformation of liberalism into neoliberalism, which was carried out in accordance with a set of principles with a long history, was based on three main reasons. In addition to his claim, he defines these three main factors affecting the transformation and accompanying each other, these are; 1. the economic depression experienced in the developed capitalist countries during the 1970s, 2. the debt crisis of the third world in the 1980s, and 3. the collapse of the bureaucratic regimes of Eastern Europe at the end of the 1980s [11].

According to Saad-Filho [12], neoliberalism, which expresses the new global policy of capitalism, which has declared its dominance over the labor sector with its production and distribution possibilities spread over the world, has three bases. The first of these facts is the sharp distinction between markets and the state. The state and the market are separate and mutually exclusive institutions according to what neoliberalism assumes, and according to this assumption, the expansion of one means the contraction of the other. The second is the assumption that states are wasteful and economically inefficient, while markets are efficient. The third basis is that the state creates systematic economic problems, especially when it allocates resources incorrectly, and as a result, it causes results such as rentierism and technological backwardness. After the Big Depression during the end of the 1920s and the beginning of the 1930s, in the Keynesian period, the social welfare state practices have been abandoned step by step, since there is no political or material condition that will force itself to reconcile with the labor sector for the capital sector, which has established its break from the welfare state and social state practices on these three foundations and has achieved an advantageous period in terms of accumulation. In this process, neoliberalism has transformed within the framework of liberalization, deregulation, and flexibility policies, obviously. Production and trade relations restructured on a global scale have resulted in the globalization and liberalization

of capital over the construction sector. Global financial conglomerates and stock exchange companies have emerged in order to ensure international coordination thanks to developing technology, telecommunication, digital life conditions, and transportation opportunities that are facilitated and accelerated.

As once Harvey [13] mentions, on the other hand, brand new financial instruments and markets have emerged. As mentioned above, the ease and speed brought by the use of digital technologies in the neoliberal era made it difficult to control the financial market. However, for private entrepreneurs, this meant entering a growth process and gradually shaped the construction sector to become the main working mechanism of state economies.

The second policy implemented in the neoliberal era is deregulation. According to Şaylan, this situation means essentially that, redesigning the state mechanism in a way, which paves the way for the globalization and liberalization of capital. While the welfare state practices based on compulsory class reconciliation in developed capitalist countries are limited, this process, which can be formulated as the abolition of import substitution policies in developing countries, is essentially the process of eliminating prohibitive rules and norms, which can also be seen as a direct contribution to capital accumulation [14].

In this context, while the institutions and immovables used by the state within the framework of the planned economy were privatized, the construction sector took the lifeline with the Build-Operate-State model applications, while many of the public services that continued within the scope of the social state applications were transferred to the capital sector through privatizations.

## **2.2. Architecture Praxis From 1980s to 2000s: How Architecture "Evaluate"**

During the time period in between the 1980s and the 2000s, it is seen that the power of the construction field climbed up to its' zenith on the countries,

which are defined as having strong economical backgrounds, across Europe and the Far East, former USSR countries and also including the USA. This is the era, during which these countries use architecture as the most important wheel of their economies, and also this era is the time period of, thus, the beginning of mega investments put on the construction of build- operate- transfer projects such as Battery Park of NY, Canary Wharf of London, La Defence of Paris and etc. in which there have been intervention in between macro and micro scales. *The burning lid of the wick* has been once kindled, the effect of mega investments on the construction field would have put through the importance of 'the architect' on the agenda, sometime at the middle of the time period in between the 1980s and the 2000s. In consequence, these projects became the *terra-cotta* on where the birth of Star Architect was born, in Bilbao, by the construction of Guggenheim Museum at the La Grand Sala zone; this is why the action, here, is known as *Bilbao effect*.

### **2.2.1. Olympia & York Construction Company Brotherhood With Governments**

July 18, 1987 dated New York Times published a news [15], "Olympia & York, the giant Canadian real estate concern, announced today that it would take control of Canary Wharf, the 71-acre development along the Thames that is intended to expand London's financial services industry beyond the City of London". This was the announcement of new *socio-hormonal* exchanges onto the architectural praxis, and nothing would be the same again. Two miles East of the city London, has been defined as 'the long time home' of the financial district and situated on the Isle of Dogs, Canary Wharf is expected to be the largest office complex in Europe for its' time. Even though the NY Battery Park City construction process has been begun a couple of years ago, but the union of the President Iron Lady and Olympia & York Company in London can be seen to be defined as the place and time that such initiatives fit into a fixed system, thus this project can also be defined as "the one" of which Build- Operate- Transfer initiatives are modeled within state policies and this model is systematized at its' zenith here on this project.





*Figure-2: Iron Lady M.Thacher and the owner of Olympia & York Company Mr.Reichmann are seen during the Reception of Canary Wharf Project, London, 1987 (Prof.Dr.Barbaros Sağdıç Archive)*

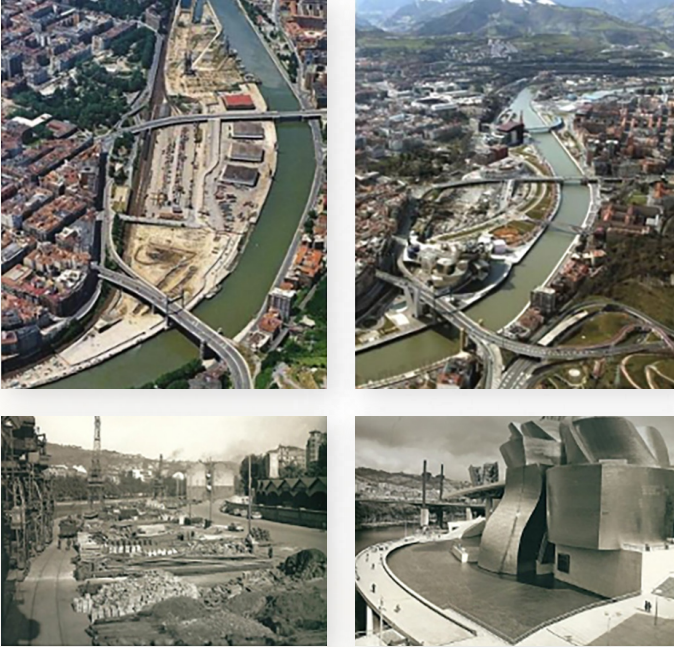


*Figure-3: Mr.Reichmann, the owner of Olympia & York Company and the model of Battery Park Project, NY, 1988 (Prof.Dr.Barbaros Sağdıç Archive)*

### 2.2.2. The Birth of Star-Architect As The New ‘Portmanteu’ of The Era

Bilbao, which is the capital city of Bizkaia has been reborn from its’ ashes in every sense with the touch of Frank Gehry, who can be entered as the first *Star Architect* of the architectural *jargon*. Bilbao has ceased to be a gray city dedicated to industry and has been transformed into a cosmopolitan and design city, and this has happened as it has shined like a bright star of Spain at full speed, as a new period of architectural praxis began. This process showed once again that important cities of the globe could change, evolve, and transform; and Bilbao became the queen of the Build- Operate-Transfer system. This is what has happened to Bilbao, a clear example of urban reconversion; and thus, it became the birthplace of the Star Architect, hence this architectural action is known as *Bilbao Effect*.

Bilbao has been grown not only around industry such as the iron and steel, but also around shipbuilding during the 19th and 20th centuries. Thus, Bilbao became one of the most important ports in Europe, as being a connection point with the large European cities, and from where products such as crude oil and refined oil were transported, as well as raw materials such as iron ore and coal. In 1973 there was an economic crisis that seriously affected the industrial field, hence in order to relaunch the economy in Bizkaia, both in the capital and throughout its' territory, improve the quality of life of its inhabitants and revitalize the city as a service center, a huge rehabilitation plan put to the agenda of the state and thus, a strategic plan for the rehabilitation of the city and the urban development plans have turned this important industrial center into a new reference model for other countries. The success is due to the regeneration that has taken place in recent years and the recovery of numerous soils in areas such as Olabeaga, and Zorrozaure, to be carried out by the prestigious architect Zaha Hadid, among others Gomez, Pinedo Fernandez, Goitia and Lomberia.



*Figure-4: Before and after images of the Guggenheim site, La Gran Sala, Bilbao. (<https://www.bilbaoria2000.org/ria2000/ing/home/home.aspx>)*



The transformation of Bilbao therefore has been planned as a springboard to stand out and thus the city exchanged into an attractive and famous city not only for its inhabitants, but also for the rest of the world. In 1992, the creation process of *Society for the urban regeneration of Bilbao and its surroundings*, which is known as *Bilbao Ría 2000*, started to recover degraded areas and industrial areas, developing projects to improve transport, urban planning and the environment. This process has also the construction project of Metro Bilbao, too. All of the phases of the process have been created as a *metamorphosis* of Greater Bilbao. The strategic plan for the rehabilitation of Bilbao and the urban development plans have turned the city into a reference model for other cities of Spain at first and to the rest of the World as it has been indicated above.

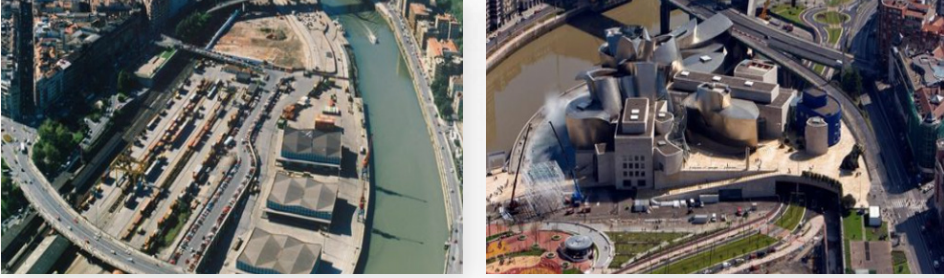
After its resurgence and transformation, Bilbao has become a city of international reference for commercial and business tourism and has aroused interest in hosting important events such as congresses, fairs, etc, such as which held at Guggenheim Museum, the Bilbao Exhibition Center, Alhóndiga Bilbao, the Euskalduna Music and Congress Palace.

Recovering of the space occupied by industry to transform the city into an icon of services, tourism and culture has been happened in Built- Operate-Transfer system, as one of the biggest spaces in Europe, along with Hafen City in Hamburg, Germany as the 1990s turn into the 2000s, at the turn of the millenium. Nevertheless, the architectural operations have been carried out on some emblematic and unique buildings such as the Guggenheim Museum, the work of Frank Gehry, and the Euskalduna Congress and Music Palace, created by the architects Federico Soriano and Dolores Palacios, whose activity has had an impact on the transformation of Bilbao, at the tourism, leisure, commercial and business issues.





*Figure-5: The Guggenheim site and Guggenheim Museum, La Gran Sala, Bilbao.  
(Prof.Dr.Barbaros Sağıdıç Archive)*



*Figure-6: Before and after images of the Guggenheim site, La Gran Sala, Bilbao.  
(Prof.Dr.Barbaros Sağıdıç Archive)*

### 3. What Has Changed In Architecture Praxis Since 2000s?

Star Architect, a portmanteu, has been came up on agenda at Bilbao Effect, which is defined as an achievement, measured in much-repeated metrics of visitor numbers and economic uplift, in global recognition and media coverage, according to Moore [16]. Opened almost 2 and a half decades ago, Guggenheim Bilbao Museum, the glittering titanium museum had a wow factor that cities around the globe were soon clamouring to copy long before

anyone knew what that might be, is prodigious. Moore claims that [17], “It revived belief that architecture could be ambitious, beautiful and popular all at once, yet Gehry has always said that its success took him by surprise”. Moreover than this, Moore defines the Bilbo Effect as “..a phenomenon whereby cultural investment plus showy architecture is supposed to equal economic uplift for cities down on their luck. It is the father (Gehry) of iconic architecture, the prolific progenitor of countless odd-shaped buildings the world over. Yet rarely, if ever, have the myriad wanna be Bilbao’s matched the original. This is probably because it came about through a coincidence of conditions that is unlikely to happen again”.

Sagdic claims that [18], “There is an extravaganza in every new answer of the contemporary architecture. Thus, it is seen that architectural context, which is related with paradigms, architectural conditions and requirements, is also changed dramatically according to the thematic architecture of the era”. It seems these architectural extravaganza icons have been created especially after the existence process of Guggenheim Museum, at the moment of Bilbao Effect. She added that, “Therefore, the *tabula rasa* is fully filled of themes that are everyday created by former architects. Theme gives a new born: *a new born*, known as the interaction phenomena or relationship among every object, known commonly as the concept. Day by day the concept becomes to have more or less the same thing with the simulacras on the theorem of Baudriallard, which is simulacra and simulation. Architect creates his architectural design with a unique concept, which shows his motto. Thus, his architecture becomes a structure/ space, which is used by us, people using that space. The context is feelings, ideas, experiments and relations that we have either with each other or between space and us”. Here the claim of Deleuze [19], should be remembered, “...there is no simple concept. Every concept has its own components and is defined by them. Thus, every concept has a code. Even if every plurality is not conceptual, it is a plurality. There is not any concept having no component: even first concept, which is the starting concept of a philosophy, has lots of components...every concept refers to another...” According to Sagdic [20], “architectural concepts



are abstract in that they omit the differences of every detail in a building or a space, as if they were identical. To have an architectural production, is needed. Different architectural concepts can give different identities, which can also named as new themes of the field on contemporary architecture, with new born unique architectural styles”; architectural point of views, as she would like to refer.

#### 4. Portmanteu On Architecture: Zumthor vs Ingels

##### 4.1. Architect: Zumthor and His Phenemenology Based Architectural point of View

During one of his interview Zumthor [21], defines his architectural point of view by these words; “If I have to do a building I have an image of what the building should be felt, and how it should be, what kind of atmosphere it should have. And this is not a moral category or ethical category of honesty or not honesty. This is more being truthful to my feeling for the place or my feeling for the task, for the use of the building. Designing, for me, is sort of a physical act. At the end is a pyhsical object and I have to make sure that I, as soon as possible, get in contact with this physical object I am dreaming of. And a dream is also in my case, if I dream of a building, it’s an image. It is not an abstract thought. I do not have any abstract dreams. I only have concrete dreams”. On his interview, he also claims that he would like to see what he designs would be the part of the nature, he defined this fact as giving him “..a feeling of, I must be part of something bigger. So, with this feeling doing houses means, yes, let’s do a house which can be part of time. It maybe, if it’s successful as a building and successful for me would be loved by people, to use it or something. Then you can tell the building knows something about time, the time before and the time which might come”. He also defines that, “the building has a form of soul. Intelligence to me is this laser line there. I prefer to say it has a soul, or a heart. A soul is good, because this is the big thing. A good building should have a soul”.

At the first chapter of his book Thinking Architecture, Zumthor [23] defines architecture and its’ core that, architecture is an art form similiar to



painting, music composing, sculpting and so on, that mindset asks for the analytical assessment to come after the artistic emotions, the forms that the architect produces, don't come only from the logical analysis of the project, when architects usually talk about the rational thought-out aspect of their work they usually tend to hide the secret passions that inspired their work. Nevertheless his architectural point of view sometimes is classified as a minimalist because of the austerity of his spaces, it seems that Peter Zumthor does not have a single point of style view or material of choice, instead, he reacted to the needs of each individual commission, such as in the Kunsthaus project, he created an airy glass cube that generates a translucent gray light, which is an art museum in Bregenz, Austria. According to Zukowsky [23], “..the pristine quality of the building makes it seem like a temple to art; he furthered this impression by housing the libraries, offices, shop, and café in a separate building, making the main structure strictly a space in which to view art”.

On one of his other projects, the Spittelhof housing plan which is located in Biel-Benken, Switzerland or in Chur, Switzerland where he designed a residential home for the elderly, or in the Swiss pavilion for Expo 2000 in Hannover, Germany or in his many projects on different functions, neither the forms nor the material chose of the projects, even nor the structure methodologies are the same; but what is there in common on his projects is that he gives attention to creating a space which has a part on the nature, which makes the users can have their own memories out of the phenomenological background experiences, and which maybe let the users can feel something from their past whenever they are on the spaces that have been created by him. It is not wrong to say that he likes to use local materials along with traditional techniques on modern lines. Where as nothing is created by him has been and it seems would be standing on a contrast modern way of look to the nature and what is there on the history of that nature. On the other hand, it should be emphasised that the scale of his projects is never an issue on his career, but mostly what is important to make his name respectable is the way he would like to create spaces as a part of memories of users, of his-

tory, of nature, of life. This feeling makes his name one of the most humble but as well important master of architectural praxis; makes him portman-teu of the era cristal clearly.

#### **4.2. Architect: Ingles and His “Yes is More” Thought on a “Worldcraft Theory”**

On the documentary titled Worldcraft, during which Ingles [24] defines his architectural point of view, he claims that “If documentary is to document our world as it already is, fiction is to fantasize about how it could be..” In that sense, according to him [25], “.architecture is the fiction of the real world. So, turning dreams into concrete reality with bricks and mortar. Architecture is the canvas for the stories of our lives. The city is never completed, it has a beginning, but it has no end; it’s a work in progress always, waiting for new scenes to be added, new characters to move in”. Then he [26], started to tell about his first year student memories, “When I started studying architecture and told people what i did the most frequently asked question was, always, can you tell me why all new buildings are so boring. People had the idea that in the past buildings came with ornaments and decoration...Today they had been reduced to containers of space boring and boxy, somehow, so many of our choices today tend to settle with reaffirming the status-quo by replicating what’s already there, rather than inventing what could happen next”. And then he affirms that, he decided to change that, and he starts to give his project examples, such as Mountain project in Copenhagen, in which obviously an image of mountain is combining with a parking structure and an apartment building by turning the parking into a man-made mountain of cars, in his words. He [27], defines that, “.we can turn the stack of homes into a cascade of houses with gardens penthouse views and big lawns cobb’s dream home made in real life. We call this idea bigamy that, you can take multiple desirable elements that might not fit together or even seem mutually exclusive like the garden home in the high-rise and merge them together into a new genre you don’t have to remain faithful to a single idea. You can literally marry multiple ideas into promiscuous hybrids. The beauty is that architecture, not only allows you to dream stuff up, it also al-

allows you to alter the facts you can turn pure fiction into hard fact". From his definitions it is understood that his architectural point of view has a depth into which multiple function based space organizations in enormous m<sup>2</sup> of mega structures could be designed.

As he works on a populous team in Copenhagen, it is known that he is 'big' on computer aided design based parametric architectural solutions. On a quite cold weather scale of Copenhagen, he would like to create a way of Mediterranean type neighbourhood; on the Eighth house project, there is a neighborhood of townhouses where inhabitants can walk and ride a bicycle from the street, up to the penthouse level on the uprising slope hill roof structure.

He [28], also claims that, "...today people flock towards immersive worlds in the virtual realm more than 100 million people populate minecraft, where they can build their own worlds and inhabit them through play the real world predecessor for minecraft. Lego has become the greatest toy company in the world with a population of mini-figs of 3.7 billion, the largest ethnic group on the planet, these fictional worlds. empower people with the tools to transform their own environments. This is what architecture ought to be, if geography is the documentation of the world, as it is architecture must become *worldcraft*, the craft of making our world where our knowledge and technology don't limit us, but rather enables us to turn surreal dreams into inhabitable space to turn fiction into fact you". As it is also understood from his book *Yes is More* [29], by using the possibilities on digital technologies and technical developments on constuctional field, nowadays every dream based imagination, it seems, is possibly done. This gives a great opportunity to the hand of the architect, who would like to generate fictions into reality. As once Darwin said, and Ingles assumed in his book *Yes is More* that it is not the strongest, nor the most intelligent, but the one which is the most adaptable to the environment is the one which will longlive.

Zira Island project of Azerbejan, might be the most important proof of evidence that shows Ingles would like to create 'yes is more' projects not only



architecturally, but also on urban size, too; it could not be wrong to say that he is 'big' on creating worldcraft in urban size, too.

## 5. Conclusion

Peter Zumthor and Bjarke Ingels are two *portmanteu* of the 2020s, as two notable architects, who can be defined as *multi-face maestros*; who not only draws, but also writes about his profession. Yet, there are serious differentiation on their architectural point of view, as they are seen as the two different poles of the 2020s architectural field.

The size of the buildings they designed, their appearance and the way they deal with architecture in many other respects are different from each other. Peter Zumthor is the architect of minimalist and pure aesthetics. In fact, he does not stick to a single signature style or even a particular material of choice. He has his own way of contemplating each detail and reacting according to the demand of all the ingredients involved. Zumthor's style of architecture perhaps epitomizes the principles of phenomenology, a belief in the primacy of sensory and experiential qualities in architecture. As such, Zumthor believes that in order to truly understand a building, it must be experienced in person, and therefore rarely courts media publicity for his projects. Regardless, his work has had a resounding impact on the world of architecture. His buildings are mysterious and enticing but show no signs of style or formal preconceptions. His concern is with context, experience, and materiality, not aesthetics. Perhaps this is his most significant contribution to architecture: a truly meaningful architecture of place and experience. Zumthor believes in a controlled publication of his work. He has this philosophical approach that architecture should always be a firsthand experience, and not what you are taught or told through readings or pages of books. Skylights, narrow slits that provide natural light, famous bodies of water, subtle texture changes and dramatic lines are essential elements of Zumthor's architecture. Yet, on the other hand, Bjarke Ingels defines architecture as the art of translating all the immaterial structures of society, such as social, cultural, economical and political, into physical structures.

He wants to create an environment where people from different social classes can live together by designing apartments of different sizes and different features in the same building, and he believes that the concept of size makes the building more meaningful by bringing a different meaning and a different technology, by using the opportunities of the recent technologies. The basis of the fantastic-looking structures, that he creates, are simple thoughts and human-oriented ideas. He thinks it is possible for people to find life in the places of their dreams. He manages to make his designs more interesting and entertaining with his unique presentation techniques and diagrammatic approaches, and he says that the details in his designs bring the big picture into focus. His architectural world is also an optimistic vision of the future where art, architecture, urbanism and nature magically find a new kind of balance.

There is a large quantitative difference between the offices of Bjarke Ingels and Peter Zumthor. Peter Zumthor prefers a more minimalized office and working space, while Bjarke Ingels owns a larger-scale international firm. Ingels made Bjarke Ingels Group (BIG) its own company in January 2006. Bjarke Ingels Group, often referred to as BIG, is a Copenhagen, New York, London, and Barcelona based group of architects, designers and builders operating within the fields of architecture, urbanism, research and development. The office is currently involved in a large number of projects throughout Europe, North America, Asia and the Middle East. BIG has around 800 employees.

On the other hand, Peter Zumthor has a small studio in a village in the Swiss Alps. He established his own practice in 1979 in Haldenstein, Switzerland where he still works with a small staff of thirty. Bjarke Ingels' projects are bigger in terms of m<sup>2</sup> and budget. When Ingels' projects are examined, it is possible to see that, he designed many structures, and buildings such as commercial spaces, public spaces, cultural places, health spaces, education buildings and housing. And these designs are spreading to many parts of the world such as Denmark, New York, Canada, Japan, France, and Norway.

Whereas, Zumthor has projects such as hospitality, museum, chapel, hotel, and residential building. The location of these projects is primarily Switzerland, and countries such as Austria, Germany, UK and Norway.

When the structures of Peter Zumthor are examined, the most important feature is that there is a harmony in structural design with the environment, most of his structures offer a natural appearance. His most important architectural principle is that he creates an impressive element whatever he draws, he puts attention to every structural detail. He achieves this harmony he creates by first combining the material and the spirit of the atmosphere. The opposite of this calm architectural approach, which is striking in Zumthor's works, is seen in Bjarke Ingels's works. Ingels takes a more unconventional approach to building design. He creates striking and exciting facades by using more unusual forms in his structures. However, the architectural praxis in the 2020s is under the influences of these two notable architects, they can be defined as the two contradictory poles of architectonic, and the complexity of the architectural praxis thus can be realized in this way; therefore the field will find opportunities to long-live for many centuries more under the various possibilities of new projects.

### REFERENCES

- [1] K. Frampton, "Towards a Critical Regionalism; Six Points for an Architecture of Resistance", *OASE Revisited*, V.103, pp.11-22, 2019/ Retrieved from <https://www.oasejournal.nl/en/Issues/103/TowardsaCriticalRegionalism>
- [2] (<http://www.altust.org/2016/01/ihsan-bilgin-ile-soylesi-akp-doneminde-toki-ve-letim-insaat-emlak-dairesi-haline-geldi/>)
- [3] (<https://www.britannica.com/topic/liberalism/26.01.2022>)
- [4] W. Gissy, in *Encyclopedia of Violence, Peace, & Conflict (Second Edition)*, 2008; [https://dbpedia.org/page/Economic\\_liberalism](https://dbpedia.org/page/Economic_liberalism)
- [5] <https://www.britannica.com/topic/neoliberalism>
- [6] <https://oxfordre.com/communication/view/10.1093/acrefore/9780190228613.001.0001/acrefore-9780190228613-e-176>



- [7] H. Lefebvre, D. Nicholson-Smith, & D. Harvey, *The Production of Space*, Blackwell Publication, 1991.
- [8] Lefebvre, a.g.e.
- [9] D.Harvey, *Spaces of Global Capitalism: A Theory of Uneven Geographical Development*, Verso Books, p.10, 2015.
- [10] E.Toussaint, *Ya Paramı Ya Canını*, Yazın Yayıncılık, 1999.
- [11] Toussaint, a.g.e.
- [12] A.Saad-Filho, *Kapitalizme Reddiye*, Marksist Bir Giriş, Yordam Kitapçılık, p.19, 2006.
- [13] D.Harvey, *The Condition of Post-modernity*, John Wiley & Sons, p.184, 1991.
- [14] G.Şaylan, *Değişim, Küreselleşme ve Devletin Yeni İşlevi*, p. 102, 2003.
- [15] New York Times, section 1, p.35, 18 July 1987, (<https://www.nytimes.com/1987/07/18/business/olympia-york-moves-into-london.html>)
- [16] (M.Rowan, *The Guardian*, Sun 1 Oct 2017 07.30 BST; <https://www.theguardian.com/artanddesign/2017/oct/01/bilbao-effect-frank-gehry-guggenheim-global-craze>).
- [17] Rowan, a.g.e.
- [18] Z.Sagdic, *21<sup>st</sup> Century Architecture: Search for The concept*, Megaron, pp.179-186, 2016.
- [19] Deleuze, G., F.Guattari, *What is Philosophy?*, Colombia University Press, 1994.
- [20] Sagdic, a.g.m.
- [21] Interview with Peter Zumthor, *Real and Imagined Buildings: Building the Picture*, Arts & Humanities Research Council, The National Gallery, director: Leah Kharibian, 2014, (<https://www.youtube.com/watch?v=JY4Djp6nBcs>)
- [22] J.Zukowsky, (<https://www.britannica.com/biography/Peter-Zumthor>)/01.01.2022
- [23] P.Zumthor, *Thinking architecture*, Birkhauser Publishing, 2010
- [24] B. Ingles, (<https://youtu.be/cIsIKv1lFZw>, *Theory of Worldcraft, Architecture Should be more like Worldcraft*, 2016)
- [25] Ingles, a.g.b.
- [26] Ingles, a.g.b.
- [27] Ingles, a.g.b.
- [28] Ingles, a.g.b.
- [29] B.Ingles, *Yes is More*, Taschen, 2009



# BİR İNSANSAL ETKİNLİK OLARAK MİMARLIK VE MİMARIN BORCU

*Esra Nur Erşahin\**

## ÖZ

Hız düşkünlüğünün çoğu alanda üst sınırlara dayandığı günümüzde, her yıl binlerce kişinin daha, ‘mimar’ unvanı aldığı görülür. Ancak burada gözlenen parabolik artışın, ne yazık ki, mimarlık alanının gelişimini aynı oranda desteklemediği söylenebilir. Bunun asıl nedeni, insanların kafasındaki mimar tasarımlarının farklı olmasıdır. Kimine göre mimar, tek imzasının çok para kazanmaya yettiği bir kişi iken; kimi de aldığı her kararın başka insanların yaşamlarını etkilediğinin farkındadır. Bu kişiler arasındaki ayırım ise, mimarlığın onlar için farklı anlamlara gelmesinden kaynaklanır. Mimar-

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul - Türkiye, ersahine19@itu.edu.tr



lığın ne olduğu sorusuna cevap vermek için, önce türü belirlenmeli, sonra nasıl oluştuğu saptanmalıdır. Daha sonra yapılması gereken, mimarlığın ne için veya kimin için var olduğunu belirlemektir. Ardından, mimarlığın baş aktörü sayılan mimara da değinmek gereklidir; zira mimarlık ortaya konulana kadar mimarından bağımsız bir şekilde var değildir. Mimarlığın özü ne ise, mimarın da gün yüzüne çıkardığı “o”dur; veya en azından öyle olmalıdır. Sahip olunan bu yetkinlik, aynı zamanda mimara, doğru olanı yapma sorumluluğunu yükler. Çoğu mimarın bu borca gözlerini kapatması, mimarlık için insan haklarını “odadaki pembe fil” haline getirmiştir. Bu bildiri kapsamında, mimarlığa insan hakları perspektifinden bakılmış, mimarlığın ne olduğu, kim için var olduğu, mimarın işinin ne olduğu ve nelelerin mimari eser olarak isimlendirildiği üzerinde durulmuştur. Böylece, bu perspektiften bakıldığında mimarlıkta nelerin sağlanabileceğinin gösterilmesi hedeflenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** İnsan hakları, Mimar, Mimarlık

## 1. Giriş

Gündelik hayatta yapılan işleri anlatırken kullanılan kelimelerin, kavramsal olarak içeriklendirilmedikleri, ezbere kullanıldıkları görülür. Örneğin, bir gün içerisinde pek çok kez belli bir konu üzerine “biliyorum” ifadesini kullanan kaç kişi, bilme etkinliğinin ya da bilginin ne olduğunu “biliyor”dur? Bu durum, yeni biriyle tanışırken adının önüne mimar unvanını getirmeyi atlamayan ya da sabahtan akşama kadar “mimarlık yapan” kişiler için de geçerlidir. Hâlbuki “erdem nedir?” sorusunu atlayarak, kendisine erdemin hangi yolla edinileceğini soran Menon’a, Sokrates’in de dediği gibi, bir şeyin ne olduğu bilinmeden, onun hakkında başka bir şey söylenemez [1]. Demek ki, her şeyden önce söz konusu şeyin “neliği” üzerinde durulmalıdır.

“Nedir?” sorusu, bir problem görülmesiyle sorulacak bir sorudur. Problem görmek, “her şeyden önce bir aykırılığı yakalamak”, örneğin, “yeni farkına varılan bir olgu ile aynı konuda mevcut bir bilgi ya da açıklama” arasındaki bir aykırılığı yakalamaktır [2]. Mimarlığa bu gözle bakıldığında, insanı -çev-

resel etkenlerden- korumak üzere ortaya çıkan mimarlığın, insanı -insansal imkânlar açısından- korumuyor oluşudur. Hatta doğal afetlerin yaşandığı pek çok durumda, insanın çevresel etkenlerden de korunamadığına rastlanır. İşte bu noktada, yapıp-edilen ile mevcut açıklama arasında büyük bir uyumsuzluk göze çarpar. Kökeni eğitim eksikliğine dayandığı düşünülen bu problem, araştırılmaya değerdir. Öyleyse, önce bir insansal etkinlik olarak mimarlık, ardından da bu etkinliğin taşıyıcısı olan mimarın borcu üzerinde durulmalıdır.

## 2. Bir İnsansal Etkinlik Olarak Mimarlık

Bazı kavramlar vardır ki, üstlerine pek fazla bir şey söyleme ihtiyacı hissedilmeden, hakkında sahip olunan yaygın kanılarla ifade edilirler. Bunun neticesinde ise, kişilerin aynı şeyi söylüyor gibi görünüp, farklı dillerde konuşmaları kaçınılmaz olur. Mimarlık da bu kavramlar arasındaki yerini almıştır. Öyle ki, yapma çevreyi oluşturan binaların çoğunun, gerçekten birer mimari eser sayılıp sayılamayacakları şüphelidir. Bu açıdan bakıldığında, mimarlığın bugünkü koşullarda “yalnızca dilbilgisi kurallarına uygun bir hayal ürünü” olduğunu [3]; bu durumun ise ortalıkta dolaşan imajların ve kimsenin “mimarlık diye ortaya konan objenin insanlara nasıl bir yaşam sunduğunu” sorgulamamasından [4] kaynaklandığını söylemek mümkündür.

### 2.1. Yaygın Tanımlar

En basit tanımıyla mimarlığın, temelinde korunma içgüdüğü yatan özel bir yapı eylemi olduğu söylenir [5]. TDK'nin “belirli ölçü ve kurallara göre yapılar yapma sanatı” [6] şeklindeki tanımı, Mimarlık Sözlüğünde “İnsanların yaşamasını kolaylaştırmak ve barınma, dinlenme, çalışma, eğlenme gibi eylemlerini sürdürebilmelerini sağlamak üzere gerekli mekânları, işlevsel gereksinimleri ekonomik ve teknik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaratıcılıkla tasarlama ve inşa etme sanatı” şeklinde ifade edilmiştir [7]. Bu tanımların ne kadar yerinde saptamalar olduklarını sınamak için, mimarlık kavramsal olarak ele alınmalı ve ne olduğu sorgulanmalıdır.

## 2.2. Mimarlık Nedir?

Mimarlık, bir etkinliktir. Bilme, değerlendirme, yaratma, tasarlama şeklinde örneklenebilecek bu etkinlikler, aynı zamanda yalnızca insana özgü olan ve insanın doğasında imkân olarak bulunan yeteneklerdir. Kahn’ın, mimarlığı “doğanın yapamadığı” şeklinde tanımlaması ve “yapı yapan diğer varlıkların aksine, insanlar[ın] yapı yaparken düşün[meleri]” mimarlığın insansal bir etkinlik olduğu görüşünü pekiştirir [8]. Bu açıdan bakılırsa, doğal canlı varlıklar tarafından inşa edilen yuvalar, mimarlık kapsamına girmediğinden, onları ‘mimari’ olarak isimlendirmek, örneğin karınca yuvalarının veya arı kovanlarının mimarisinden bahsetmek, uygun olmayacaktır. Bu örnekler, her ne kadar mimarlık için yol gösterici olsa ve biyometrik mimarlığı doğursa da; bir canlının kendi yuvasından başka bir yuva inşa edememesi, sözcelimi bir karıncanın kovan yapamaması, başka bir deyişle, bu canlıların "tercih" etmeksizin, kendi yuvalarını yapmaya "mahkum" olmaları nedeniyle, mimari olarak anılamazlar.

Mimarlığın yanı sıra, tarihsel varlık alanını oluşturan bilim, teknik, sanat ve felsefe gibi etkinliklere “insan başarıları” adı da verilir [9, 10]. Ancak bu etkinlikler, “yalnızca belli tarzlarda, ‘amaçlarının bilincinde ve işlevleri yerine gelecek şekilde’ gerçekleştirilirse bir insan başarısı olur”lar [11]. Yapılan bu ayırım, bir şeyi o şey kılan (mimarlığı mimarlık kılan) özelliğın saptanmasında önemli bir rol oynar. Örneğın, “Nietzsche için sanat, insanın ve insan hayatının çatışmalı yapısını yansıtan ve bu çatışmaya rağmen insanın yaşamasını sağlayan, hayatta dengeyi sağlayan bir insan başarısıdır” [12]. Bu nedenle, mimarlığın ne olduğunu ortaya koymak, mimarlığı diğer etkinliklerden ayıran (onda olup diğerlerinde olmayan) şeyin ne olduğunu söylemeyi, diğer bir ifadeyle, mimarlığın diğer etkinlikler arasındaki yerini belirlemeyi gerektirir. Bu ise mimarlığın ana amacının ne olduğunun açığa çıkarılması ile mümkündür.

En temel haliyle mimarlık ile amaçlanan, insanları çevresel etkenlerden korumaktır. Bir açıdan bakıldığında, insan, diğer canlılara göre eksiklikler varlığıdır. Dünyadaki canlılara yeteneklerin dağıtılmasını konu edinen bir



mithosa göre bunun sorumlusu, güç ve hız gibi çeşitli yetenekleri, hayvanlara onların türünün devamını sağlayacak şekilde paylaştıran ve insan ırkına hiçbir yetenek bırakmayan Epimetheus'dur; ancak bu bölüştürmeyi gözden geçirmekle yükümlü Prometheus, çareyi Hephaistos ile Athena'dan "ateşle birlikte sanatlar bilgisini (ateş olmadan sanatlar bilgisi hem imkânsızdır, hem de yararsızdır)" çalmakta ve insana armağan etmekte bulur [13]. İnsanın bu eksikliğinin giderilmesinde en önemli bilgilerden biri, Antik Yunanca'da techne (τεχνη) ile ifade edilen teknik, ustalık bilgisidir. Bu sözcük, günümüzde anlam genişlemesine uğramasına ve daha çok mekanik işleri tarif ederken kullanılmasına rağmen, tekniğin bu anlamı hatırlanmaya değerdir.

Bir ayağını teknik alanına dayayan ve onu, kendini doğal koşullara adapte etme konusunda yetersiz olan insana, gerekli imkânları sağlamak üzere kullanılan mimarlık; diğer ayağını, insanın yaşamını anlamlı kılama potansiyeline sahip olan ve "doğaya eklenmiş insan" [14] olarak tanımlanabilen sanat alanına dayar. Corbusier de bir yapı sanatı olarak gördüğü mimarlığın, biri, kişinin 'iş yapabilir' ve 'başarılı' olmasını sağlayan, ancak mimar olması için yetersiz kalan "teknik"; diğeri, bir tür bilincin kastedildiği ve buluş gücü, safılık, niteliklilik, ama hepsinden önce yürek gerektiren "duyarlılık" olmak üzere iki ana kaldıraç üzerinde durduğunu söyler [15]. Dahası Vitruvius, mimarlığın gerçekleştirilmesinde çizim, geometri, tarih, felsefe, müzik, hekimlik, hukuk, astronomi alanlarının etkisinin yadsınamayacağını ve bir mimarın tüm bunlarla ilgili belli eğitimler almasının gerekliliğini vurgulamıştır [16].

### 2.3. Kimin için mimarlık?

Teknik ile sanat, dolayısıyla da mimarlık, insan içindir. "Şair oldum olalı, güzel sanatlardan beklediğim, istediğim şey halka hizmet etmeleri, halkı güzel günlere çağırmalarıdır. Halkın acısına, öfkesine, umuduna, sevincine, hasretine tercüman olmalarıdır. Sanat telakkimde değişmeyen işte budur. Geri yanı boyna değişiyor, değişecek." [17] diyen Nâzım Hikmet de benzer bir düşüncenin izindedir. Ancak bu, "her şey insan içindir" şeklinde anlaşılan antroposentrik (insan merkezci) görüşün aksine, insanın diğer canlılar arasındaki yerini, yani onlardan farkını dikkate alan bir düşüncedir. Burada

insana dair kurulan düşünce, onun doğal açıdan eksiklikler varlığı olmasından öteye geçmiştir. Peki, mimarlık insan içinse, insan nedir?

Çoğunlukla, insanın akıl sahibi bir varlık olduğu söylenir ve kimi zaman onun için “akıllı hayvan” tanımı da yapılır. Fakat atom bombasını icat ettiren de akıldır, dokuzuncu senfoniye besteleyen de. Öyleyse insan için akıl, doğru şekilde kullanılması gereken bir araçtan ibarettir. Dahası insan, “toplumsal/siyasal’ (zoon politikon), ‘alet yapan’ (homo faber) ve kendine ‘dünya kuran’ bir canlı” olmasıyla birlikte, bir kültür varlığıdır [18]. Bu açıdan bakıldığında, insanı diğer varlıklardan ayıran, sadece akla sahip olması değil, aklını erdemine uydurabilmesidir [19]. Erdem ise, Menon’un sandığı gibi, ne erkekten kadına, çocuktan yaşlıya, köleden efendiye göre farklılık gösterir; ne de insanlara hükmedebilme yeteneği, güzele duyulan istekle onu elde etmek gücü veya iyiyi elde etme gücüdür [20]. Aksine erdem, orta olan (bir huyun aşırılığı ile eksikliğinin ortası olan) ve bilinen, istenen, tercih edilen huydur; akla uygun olmakla kalmayıp, doğru akılla birlikte gider [21].

Aynı zamanda insan, diğer canlıların aksine yalnızca doğal değil, biri bilen diğeri isteyen olmak üzere iki yana sahip, ikili bir varlıktır [22]. Bilen yanı ortaya çıkarmanın akıl olmasına karşılık, bu daha çok, Aristoteles’in erdeme uyan aklı ile benzerlik gösterir. Öyle ki insan, Schopenhauer’in bütün canlı varlıklarda bulunduğunu söylediği “isteme”nin kölesi olmak yerine, onu kendi buyruğu altına alabilir ve isteyen yanını bilen yanına uydurabilir [23]. Bu haliyle insan, yalnızca hayatta kalma savaşını sürdüren ve bunun gerektirdiklerini yapan ya da kendi çıkarlarını korumak adına hiçbir şeye zarar vermekten çekinmeyen bir varlık değil; kendinde ve başkalarında imkân halinde bulunan değerlerin farkında olan ve buna göre yaşamaya gayret eden bir varlıktır. Kendinde insanî (insanda insanlığa has) olanları aşabilir ve yönünü insanca (insana yakışır) olana çevirebilir [24]. O ki, Schopenhauer’in “hayır” diyen [25], Kuçuradi’nin “ben insanım, ben yapmam” diyen insanıdır [26]. Böylece, bir hayvanın yaptıklarından sorumlu tutulamamasının aksine, insan pek çok şeyden sorumludur.

### 3. Mimarın Borcu

Olanaklar bütünü olan ve değerler yaratma potansiyeline sahip insan, yalnızca mimarlığın yöneldiği yerde değil, aynı zamanda ona yön verendedir. Exupéry'nin bütün yetişkinlerin bir zamanlar çocuk olduğunu hatırlatması gibi [27], bütün mimarların da birer insan olduğunu unutmamak gerekir. Böylece, insan olan mimarın, insan olan herkes için yapması gerekenler vardır. Çünkü, insanla ilgili her tür alanda ve dolayısıyla mimarlıkta, bir insanla karşı karşıya olunduğunda, ondaki bir kaynağı kurutmaya değil yavaşatmaya çalışmak esastır [28].

Aristoteles'e göre insanın işi, "ruhun akla uygun ya da akıldan yoksun olmayan etkinliği"dir [29]. Bu belirleme, doğru olanın veya yapılması gerekenin her defasında yeniden bulunmasının gerekliliğine işaret eder. Bu yolun aydınlatılması için, insanın değerinin bilgisine ihtiyaç vardır. "İnsanın diğer varlıklarla ilgisi bakımından özel durumunun ve bu durumundan dolayı kişilerin insanlararası ilişkilerde sahip oldukları bazı hakların bilgisi ile etik ilişkilerde bazı kişi olanaklarının bilgisi", insanın değerinin bilgisidir [30]. Bu bilginin kullanımı ise, kendisini insan hakları bilgisinde gösterir.

İnsan hakları, "bütün insanların 'eşit' olduğu, her kişinin -kim olursa olsun- sırf insan olduğu için sahip olduğu haklardır [31]. Bunlar, yalnızca -pasif olarak- muamele görme talepleri değil, aynı zamanda -aktif olarak- muamele etme talepleridir. Örneğin, kimse işkence görmeyecekse, kimsenin işkence etmemesi gerekir, der Kuçuradi. 'Temel kişi hakları' şeklinde de isimlendirilen insan hakları, bir ülkedeki bütün yurttaşların eşitliğini ve sınırlarının ülkelerin farklı koşullarına göre farklı şekillerde çizilmesini talep eden yurttaşlık haklarıyla birlikte, 'kişi hakları'nı oluşturur ve taşıyıcıları bakımından farklılık gösteren hakların ilk türüdür. İkinci tür olan grup hakları (veya kolektif haklar) ise, bir gruba fazladan tanınan ayrıcalıklar değil, "bir ülkedeki çoğunluğunkinden farklı belirli özelliklere sahip olan kişilerin, kendi insansal olanaklarını geliştirmelerine mümkün kılan kamusal düzenlemelerdir" [32]. Hak ise, kişiye borçlu olunan bir şeydir [33].



Mimarlığa insan hakları ışığında bakıldığında, onun, insan haklarını koruma potansiyeli en yüksek olan alanlar arasında yer aldığı görülecektir; çünkü neredeyse her anını mekânda geçiren insan söz konusu olduğunda, “mimarlık kaçınamayacağımız sanattır” [34]. Bu nedenle mimar, kişilerin insan haklarını doğrudan ve dolaylı olarak koruma imkânını sahiptir.

Bir insan hakkının mimarlık ile doğrudan korunması, kişilerin evsizlik durumunun giderilerek barınma hakkının korunmasıdır. Ev kavramının taşıdığı güvenlik, rahatlık, huzur, aidiyet gibi özellikler dikkate alındığında, evsizlik, yalnızca sürekli bir konuta sahip olmama değil, aynı zamanda bu konutun yeterli de olmamasıdır [35]. Fakat, bunca insanın sokaklarda yaşadığı düşünülüğünde, kişilere yalnızca başlarını sokacak evler vermek bile çok önemlidir.

Mimarlığın koruyabileceği insan haklarına bir diğer örnek, eğitimin ana amacını yerine getirmeye yardımcı olacak nitelikte eğitim kurumları yapılmasıdır. Örneğin, dışarıdan gelen gürültünün engellenmesi, ortamda yeterli aydınlık düzeyinin sağlanması veya mekânın, en arkada oturan öğrenciyi dersten koparacak derinlikte olmayacak şekilde tasarlanması ile oradaki öğrencilerin eğitim hakkı dolaylı yoldan korunabilir. Diğer yandan, ofislerde ya da fabrikalarda çalışan kişilerin, birilerinin kölesi veya sayılı askeri gibi değil, ‘insan’ olarak çalıştığı ortamların sağlanması ile, çalışanların çalışma haklarının dolaylı yoldan korunması mümkündür. Ancak burada gösterilen özen, kişilerin eğitim hakkının veya çalışma hakkının korunmasına yetmez; yalnızca bu hakların korunması için bazı koşulların oluşmasını sağlar. Söz konusu hakların korunabilmesi için, insanın değerinin bilgisine sahip mimarların yanı sıra, bu değer bilgisiyyle donatılmış öğretmenler ve işverenler gereklidir.

Dahası mimarlık, bir ayağını sanat alanına dayamasıyla, insanların kültür hakkının korunmasında da büyük rol sahibidir. Tarihsel varlık alanına bırakılan eserlerle, hem çağdaşların hem de asırlar sonrasında yaşayacakların kültür hakkı korunabilir. Bu bağlamda ele alınan ‘kültür’ kavramı, “çoğul anlamda kültür”, yani bir grupta “uzun ya da görelî olarak kısa bir süre

geçerli olan (: egemen olan) insanı görme tarzı ve değerlilik anlayışı” olarak değil; “tekil anlamda kültür”, yani “kişilere insan olanaklarını gerçekleştirebilmeyi (: bu olanakların işlenmesini, kültüve edilebilmesini) sağlayan etkinliklerin tümü” olarak anlaşılmalıdır [36].

Mimarlığın koruma potansiyelinin bulunduğu ifade edilen bu haklar, daha önce de belirtildiği gibi, yalnız pasif olarak değil, aynı zamanda aktif olarak da ele alınmalıdır. Örneğin, kimse deprem sonrasında yıkılan bir binanın altında can vermeyecekse, kimsenin de böyle (deprem sonrasında yıkılacak) binalar yapmaması gerekir.

Açıkça görüldüğü gibi, binalar, sırf insanlar onların içinde yaşadıkları (barındıkları, çalıştıkları, eğitim aldıkları, sağlık hizmeti verdikleri, vb.) gerekçesiyle, insan hakları ihlallerinin gerçekleşmesinde büyük payı olan yerlerdir. Bu noktada mimarlığın -ve tabii mimarın- taşıdığı yükün ağırlığı gözden kaçırılmamalıdır. Bu yük, aynı zamanda mimarın etkileşimde bulunduğu bütün taraflara karşı, diğer kişilerin bunun farkında olması önemli olmaksızın, “borçlu” olduğu bir şeydir. Ancak bu şekilde mimar, “çeşitli girdileri ya da verileri göz önüne alan, belirli yöntemler kullanan ve belirli somut sorunları çözümlenmek için görevlendirilen bir meslek adamı” [37] olmayı aşabilir; karşısında durduğu kişilerin birer yüzü olduğunun bilincine varabilir [38]. Dahası, bahsi geçen bu borcun çoğunluklar tarafından bilerek ya da bilmeden ödenmiyor oluşu, sorumluluğunu bilen, yani borçluluğunu duyan azınlıklar için katlanarak artmayı sürdürür. Çünkü, insanların insan hakkının ihlal edildiği her gün, bu hakkı korumanın önemi daha da büyür. Tıpkı, kendisi ile karşılaşana kadar, kendi türünün -insanların- Beyaz Diş’e yaptıklarının acısını duyan, onun tek ihtiyacının “insanca muamele” olduğunu anlayan ve buradaki “ödenmesi gereken borç”u görmezden gelemeyen Scott gibi [39].

Söz konusu borcu mimarın nasıl ödeyeceği, her tek durumda yeniden cevaplanması gereken bir sorudur. Hazır reçetelerin olmadığı ve her mimarın kendisiyle baş başa olduğu bu durumda, belki de Kant’ın pratik buyruğuna; yalnızca biçimsel olan ve yapılması gerekenin tarzını gösteren o buyruğa ih-

tiyaç vardır: “Her defasında insanlığa, kendi kişinde olduğu kadar herkesin kişisinde de, sırf araç olarak değil, aynı zamanda amaç olarak davranacak biçimde eylemde bulun” [40]. Bu buyruk, bir mimarın karşısındaki kişiyi, sırf kendine para getirecek bir “müşteri” olarak görmesinin önüne geçer; o kişinin veya onun-örneğin, çoğu zaman kar peşinde koşan bir müteahhitin-temsil ettiği kişilerin, birer insan olduklarını hatırlatır.

Günümüzde halen insan haklarını koruma konusunda ciddi yaptırımlar bulunmamasına karşılık, mimarlık ile insan hakları ilgisi ve dolayısıyla mimarın insan haklarını korumadaki rolü, hazırlanan deklarasyonlar, düzenlenen sempozyumlar ve yapılan akademik çalışmalar ile sık sık gündeme gelmeye başlamıştır. Bu bağlamda hazırlanan bir doktora tezinde, mekânla ilgili 22 insan hakkı normu tespit edilmiştir [41]. Ayrıca insan hakları ile ilgili olarak ele alındığında mimar, yalnızca o koşullarda (o yerde ve o zaman diliminde) yaşayan insanların değil, daha sonra yaşayacak insanların da insan haklarını korumayı kendine amaç edinmelidir. Bu hedef, kuşaklararası adaletsizliğin ortadan kaldırılması açısından da son derece önemlidir.

#### 4. Sonuç

Öyleyse mimarlık, mekânların metrekarelerinden ve yüksekliklerinden kırsak daha fazla oda oluşturma veya kat sayısını artırma kaygısı taşımaktan çok daha fazlasıdır; dur durak bilmeyen çıkarların istediği gibi, “yer, tip ve kullanımın katı biçimlere dönüştürülmesi değildir” [42]. Tüm bunların bilincinde olan mimar, o mekânla etkileşimde olan kişilerin, insanca yaşamalarını gözetir ve onların insansal imkânlarını ortaya çıkarmasına yardımcı olma endişesini daima içinde taşır. Ancak böylesi yapılar, mimari eser olarak adlandırılabilir. Bu yapılar yalnızca inşa edilen değil, aynı zamanda içinde oturulan, ikamet edilen yerlerdir [43]. İşte o zaman yapılmış bir binanın mimarlık için değeri olur. “Bir binanın başarısı, donmuş süslemelere değil, yaşama yer açması ile kendini belli eder” [44].

Bir insansal etkinlik olarak mimarlığın, -hem şimdiki hem de gelecekteki-insanların, insanca yaşama koşullarının gözetildiği, bunun gereken mekân



ve gereken zaman içinde, gerektiği şekilde etkin hale geçirildiği bir etkinlik olduğu söylenebilir. Bu etkinliğin gerçekleştiricilerine -mimarlara- yapılması gerekeni bulmak konusunda hazır bir reçete sunulmadığı gibi, bu kişilerin insanların insan hakkının korunmasına giden yolu her defasında yeni baştan yürütmesi ve karşılaşılan sorunlara apaçık gözlerle bakması zorunludur. Bu yolu ise, teknik, sanat ve felsefe gibi alanların bilgisi aydınlatacaktır. Böylece, “bir model üstüne günde binlerce çift iskarpın çıkararak kundura endüstrisi gibi bir nesne” haline gelen “yapıcılık”tan [45] veya başka bir deyişle “ev-fabrikaları”ndan [46] uzaklaşmanın yolu açılacaktır.

## KAYNAKÇA

- [1] Platon, “Menon”, Diyaloglar (Çev. A. Cemgil), *Remzi Kitabevi*, 2013, s. 149.
- [2] İ. Kuçuradi, “Felsefe Nedir Acaba?”, *Kimin için Felsefe?*, Heyamola Yayınları, 2006, s. 117.
- [3] D. Libeskind, “Mimarlık Eğitimcileri ve Öğrencilerine Açık Mektup”, *Daniel Libeskind: Çağdaş Dünya Mimarları 12*, Boyut Yayın Grubu, 2001, s. 68.
- [4] A. Loos, *Mimarlık Üzerine* (Çev. A. Tümertekin ve N. Ülner), Janus Yayıncılık, 2017, s. 15
- [5] D. Kuban, *Mimarlık Kavramları*, YEM Yayın, 2016, s.14.
- [6] <https://sozluk.gov.tr/> (Arama paneli: mimarlık) (Erişim tarihi: 01.02.2022)
- [7] D. Hasol, *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*, YEM Yayın, 2014, s.324.
- [8] L. M. Roth, *Mimarlığın Öyküsü* (Çev. E. Akça), Kabalcı Yayıncılık, 2015, s. 19, 23.
- [9] M. Özcan, *İnsan Felsefesi*, BilgeSu Yayıncılık, 2016, s. 243-248.
- [10] İ. Kuçuradi, *İnsan ve Değerleri*, Türkiye Felsefe Kurumu Yayınlar, 2016, s. 40.
- [11] M. F. Soltekin, “Hobbes ve Kuçuradi’de Bir Kişinin Değeri”, *SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 46, 2019, s. 102.
- [12] İ. Kuçuradi, *Nietzsche ve İnsan*, Türkiye Felsefe Kurumu Yayınlar, 2016, s. 121.
- [13] Platon, *Devlet* (Çev. S. Eyüboğlu ve M. A. Cimcoz), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2018, s. 403-405.
- [14] V. Van Gogh, *Theo’ya Mektuplar* (Çev. A. Erhat), Remzi Kitabevi, 2019, s. 17.
- [15] Le Corbusier, *Mimarlık Öğrencileriyle Söyleşi* (Çev. Samih Rifat), Yapı Kredi Yayınları, 2018, s. 19, 35, 51.

- [16] Vitruvius, *Mimarlık Üzerine On Kitap* (Çev. Ç. Dürüşken), Alfa Basım Yayın Dağıtım, 2019, s. 23.
- [17] C. Bektaş, *Nâzım Hikmet'in Mimarlığa Bakışı*, YEM Yayın, 2019, s. 51.
- [18] S. Şahintürk, "Kent ve İnsan", *I. Uluslararası Kent Araştırmaları Kongresi* (Anadolu Üniversitesi, 16-17 Nisan 2015), Bildiriler, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2015, s. 1.
- [19] Aristoteles, *Nikomakhos'a Etik* (Çev. Saffet Babür), BilgeSu Yayıncılık, 2020, s. 18.
- [20] Platon, "Menon", *Diyaloglar* (Çev. A. Cemgil), Remzi Kitabevi, 2013, s. 150-159.
- [21] İ. Kuçuradi, "Platon ve Aristoteles'i Ortaçağın Gözlüklerini Çıkararak Okumak" (Çev. Aris Abacı), Basılmamış metin, 2019, s. 8.
- [22] M. F. Soltekin ve D. Arlı Çil, "Schindler'in Listesi ve Schopenhauer'in Özgür İnsanı", *Sinefilozofi*, 4(2), 2020, s. 93.
- [23] İ. Kuçuradi, *Schopenhauer ve İnsan*, Türkiye Felsefe Kurumu Yayınları, 2013, s. 37.
- [24] K. Demirel, *Açıklamalı İnsani Terimler Sözlüğü*, Epsilon Yayıncılık, 2006, s. 119
- [25] İ. Kuçuradi, a.g.e., s. 37.
- [26] <https://www.hurriyet.com.tr/kelebek/keyif/prof-dr-ioanna-kucuradi-dusunceye-dusunceyle-karsi-cikilir-cezayla-degil-40274941> (Erişim tarihi: 18.03.2022)
- [27] A. d. Saint-Exupéry, *Küçük Prenses* (Çev. C. Süreya ve T. Uyar). Can Sanat Yayınları, 2017, s. 7.
- [28] K. Demirel, *İnsanın Yeryüzü Yolculuğu: Mevlâna ile Konuşmalar*, Pupa Yayınları, 2009, s. 102.
- [29] Aristoteles, a.g.e., s. 18.
- [30] İ. Kuçuradi, *Etik*, Türkiye Felsefe Kurumu, 2015, s. 56.
- [31] İ. Kuçuradi, *İnsan Hakları: Kavramları ve Sorunları*, Türkiye Felsefe Kurumu Yayınları, 2011, s. 44.
- [32] İ. Kuçuradi, a.g.e., s. 137
- [33] Platon, *Devlet* (Çev. S. Eyüboğlu ve M. A. Cimcoz), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2018, s. 7.
- [34] L. M. Roth, a.g.e., s. 25.
- [35] R. Keleş, "İnsan Hakkı Olarak Konut", *Konut Sempozyumu* (3-4 Aralık 2009 İTÜ Mimarlık Fakültesi-Taşkıışla), TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükşehir Şubesi, 2011, s. 24

- [36] İ. Kuçuradi, “Kültür ve Kavramları”, *Uludağ Konuşmaları*, Türkiye Felsefe Kurumu Yayınları, 2017, s. 47-50.
- [37] U. Tanyeli, “Mario Botta ya da Aslolan Biçimdir”, *Mario Botta: Çağdaş Dünya Mimarları 8*, Boyut Yayın Grubu, 2000, s. 9.
- [38] İ. Kuçuradi, *Çağın Olayları Arasında*, Türkiye Felsefe Kurumu Yayınları, 2016, s. 11-18.
- [39] J. London, *Beyaz Diş* (Çev. L. Cinemre), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2019, s. 189, 201, 202.
- [40] I. Kant, *Ahlak Metafiziğinin Temellendirilmesi* (Çev. İ. Kuçuradi), 2013, s. 46.
- [41] H. Sadri, *Mimarlık ve İnsan Hakları* (Basılmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, 2010, s. 43, 44.
- [42] O. Atalay Franck, “Bağlantılı Eylemler Olarak Araştırma ve Tasarım”, *Daniel Libeskind: Çağdaş Dünya Mimarları 12*, Boyut Yayın Grubu, 2001, s. 41.
- [43] M. Heidegger, “İnşa Etmek, Oturmak, Düşünmek” (Çev. Olcay Kunal), *Kent ve Kültürü*, Cogito Sayı 8, Yapı Kredi Yayınları, 1996, s. 67.
- [44] C. Yetken, *Klasik Müzik Işıkla Çalınmaz: Louis Kahn Stüdyo ve Atölyesinde Birlikte Üretmek*. YEM Yayın, 2020, s. 26.
- [45] C. Bektaş, a.g.e., s. 41.
- [46] A. Loos, a.g.e., s. 19.







