

# ISPEC

ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR  
KONGRESİ

7-8 Eylül 2021

ADANA / TÜRKİYE

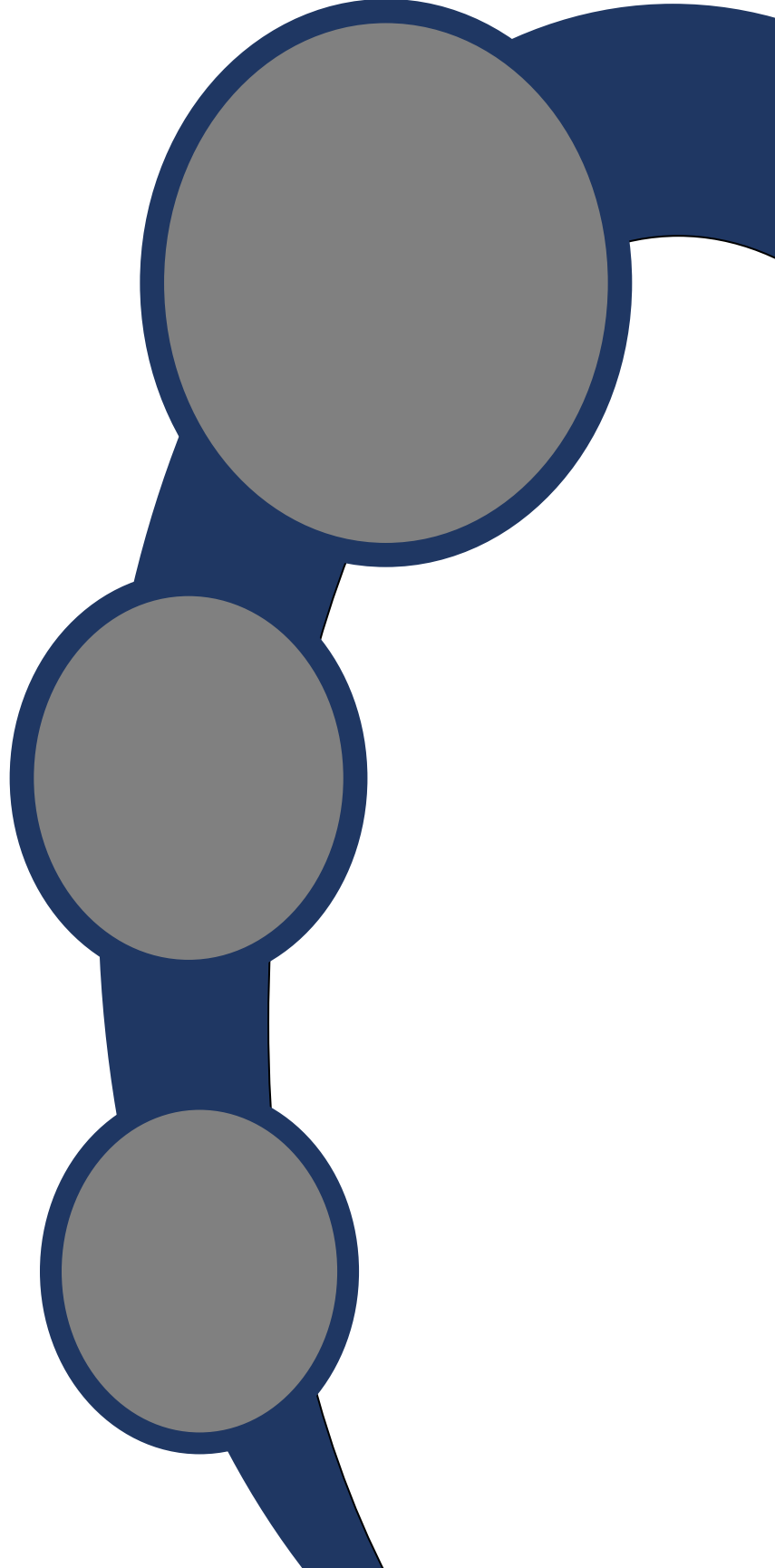
BİLDİRİ KİTABI

**EDİTÖR:**

**Doç. Dr. F. Oben ÜRÜ**

**ISBN: 978-625-7720-60-1**

<https://www.ispecongress.org/ulusalkongre>





# ISPEC ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

7-8 Eylül 2021, ADANA / TÜRKİYE

**(BİLDİRİ KİTABI)**

**EDİTÖR**

Doç. Dr. F. Oben ÜRÜ

Bu Kitabın Tüm Hakları ISPEC Yayınevi'ne aittir.  
Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerden sorumludurlar.

ISPEC Yayınevi – 2021 ©

Yayın Tarihi: 20.09.2021

ISBN: 978-625-7720-60-1

# KONGRE KİMLİĞİ

## KONGRE ADI

ISPEC

ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR  
KONGRESİ

## TARİH ve YER

7-8 Eylül 2021, ADANA / TÜRKİYE

## ORGANİZASYON

ISPEC INSTITUTE

## ORGANİZASYON KOMİTESİ

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Gönül EDEŞLER

Neslihan BALCI

KABUL EDİLEN BİLDİRİ SAYISI - 11

RED EDİLEN BİLDİRİ SAYISI - 5

## KATILIMCI ÜLKE

Türkiye- 11

\* Çift kör değerlendirme süreci

ISPEC

ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

7-8 Eylül 2021, ADANA

(Bildi Kitabı)

[www.ispeccongress.org/ulusalkongre](http://www.ispeccongress.org/ulusalkongre)

# BİLİM VE DANIŞMA KURULU

- Prof. Dr. Hülya ÇIÇEK- Gaziantep Üniversitesi  
Prof. Dr. Mustafa TALAS- Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi  
Prof. Dr. Özdal GÖKDAL- Aydın Adnan Menderes Üniversitesi  
Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK- Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
Doç. Dr. Ali Beyhan UÇAK- Siirt Üniversitesi  
Doç. Dr. Betül YILDIRIM APAYDIN- Atatürk Üniversitesi  
Doç. Dr. Deniz ŞAHİN- Gazi Üniversitesi  
Doç. Dr. Ebru GÖZÜKARA- İstanbul Arel Üniversitesi  
Doç. Dr. Fahriye Oben ÜRÜ- İstanbul Arel Üniversitesi  
Doç. Dr. Güray ALPAR- Stratejik Düşünce Enstitüsü  
Doç. Dr. Mevlüt ALBAYRAK- Atatürk Üniversitesi  
Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU- Siirt Üniversitesi  
Doç. Dr. Ufuk Mercan YÜCEL- Van Yüzüncüyıl Üniversitesi  
Doç. Dr. Ümit AYATA- Bayburt Üniversitesi  
Doç. Dr. Tülün MALKOÇ- Marmara Üniversitesi  
Dr. Bilge KARGA GÖLLÜ- Çukurova Üniversitesi  
Dr. Burak YILDIRIM- Trakya Üniversitesi  
Dr. Burcu ERTUĞ- Nişantaşı Üniversitesi  
Dr. Derya Deniz KANAN- Ömer Halisdemir Üniversitesi  
Dr. Faruk DÜNDAR- University of Glasgow  
Dr. Gonca ÜSTÜN- Amasya Üniversitesi  
Dr. Gülden AYNACI- Trakya Üniversitesi  
Dr. Hümeyra TÜREDİ- Bakırköy Güzel Sanatlar Lisesi  
Dr. Musa TOKMAK- Peyami Anadolu Lisesi  
Dr. Sevil BEKTAŞ DURMUŞ- İstanbul Yeniüzyıl Üniversitesi  
Dr. Sibel ÇELİK- Dicle Üniversitesi





### **Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen**

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 15 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

### **Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER**

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
  - ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
  - ◆ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
  - ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
  - ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır
-

**07.08.2021**  
**SALON-1**  
**Oturum Başkanı: Doç. Dr. F. Oben ÜRÜ**

**ANKARA SAATİ:**  
**13<sup>30</sup>-16<sup>00</sup>**

<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Konu Başlığı</b>
<b>Dr. Can BIYIK</b>	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	ANKARA MERKEZİ OTOYOLUNUN ANALİZİ
<b>Doç. Dr. F. Oben ÜRÜ &amp; Doç. Dr. Ebru GÖZÜKARA &amp; Hasan GÜL</b>	İstanbul Arel Üniversitesi & İstanbul Arel Üniversitesi & İstanbul Arel Üniversitesi	SAĞLIK KURUMLARINDA İLETİŞİM KAYNAKLI ÇATIŞMA NEDENLERİNİN ORTAYA ÇIKARILMASI
<b>Dr. Süreyya Burcu AVCI</b>	Sabancı Üniversitesi	MALİ SORUN YAŞAYAN FİRMALAR VE BAĞIMSIZ DENETİM RAPORLARI
<b>Dr. Öğr. Üyesi Nazlı ÖZKAN</b>	Koç Üniversitesi	YENİ MEDYANIN SOSYAL ADALET ARAYIŞINDAKİ YERİ: TÜRKİYE'DE RADYO VE DİJİTAL PLATFORMLAR DÖNEMİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR BAKIŞ
<b>Dr. Öğr. Üyesi Aykut SİĞİN</b>	Aksaray Üniversitesi	BULANIK GERÇEKLER AGORASI OLARAK TWITTER VE HAKİKAT SONRASI DÖNEMDE SAĞLIK TARTIŞMALARI
<b>Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÇALIŞKAN</b>	Yozgat Bozok Üniversitesi	AİLE-TOPLUM VE AHLAK

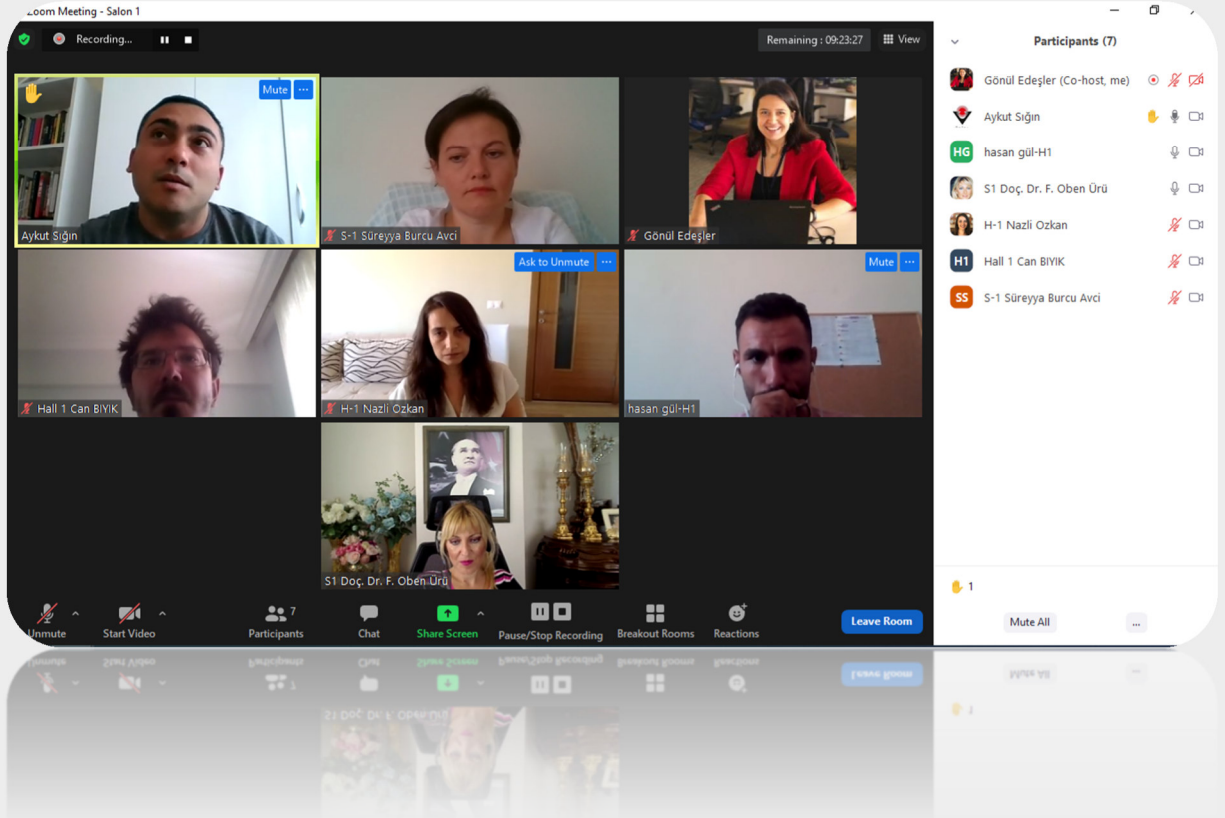
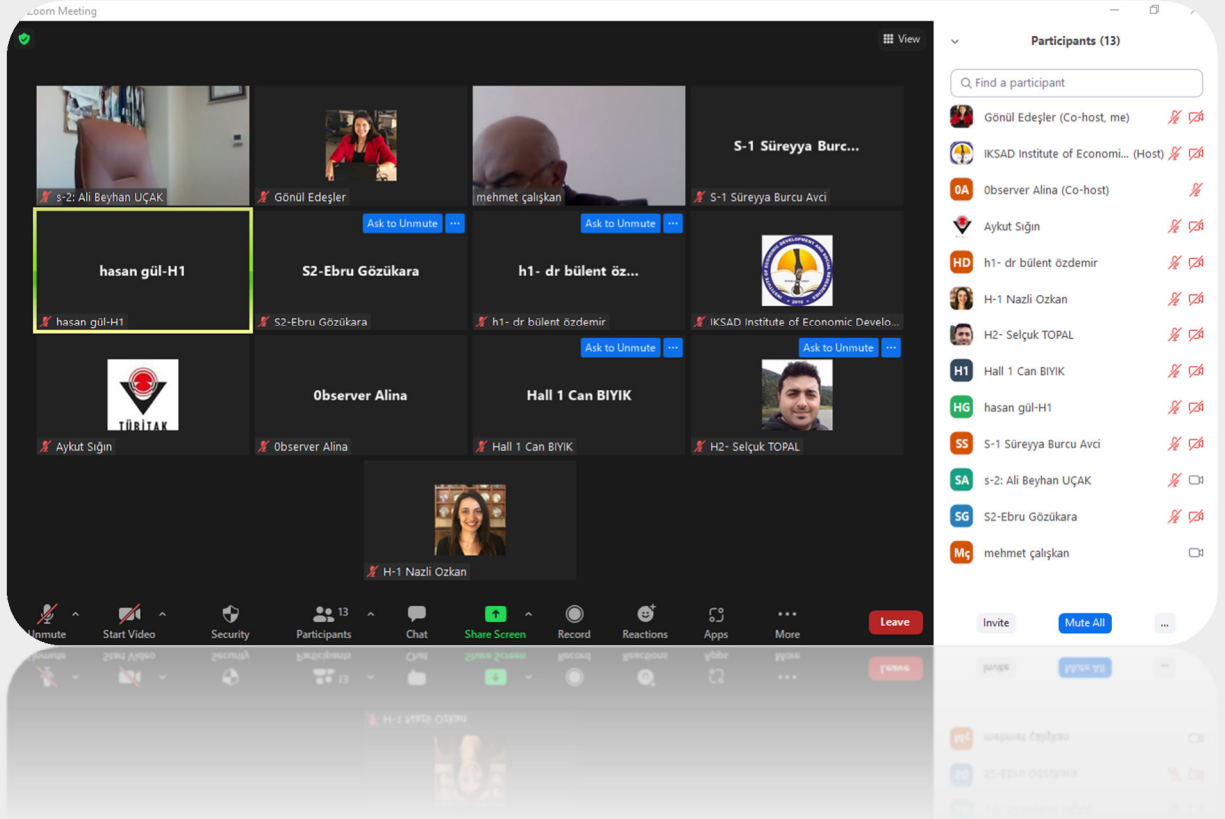
07.08.2021  
SALON-2

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Ebru GÖZÜKARA

ANKARA SAATİ:  
13<sup>30</sup>-16<sup>00</sup>

Yazarlar	Kurum	Konu Başlığı
<b>Pınar TILKI KORKMAZ</b> & <b>Ali İmre AYDENİZ</b> & <b>Ali GÖKŞENLİ</b>	ASELSAN & İ.T.Ü. Makina Fakültesi & İ. T.Ü. Makina Fakültesi	BORU KOMPANSATÖR KÖRÜK ELEMENİNA UYGULANAN GERİLME GİDERME TAV PARAMETRELERİNİN KÖRÜK ELEMEN ÖMRÜNE ETKİLERİNİN ANALİZİ VE OPTİMİZASYONU
<b>Evran KOCATÜRK</b> & <b>Mustafa Yasin GÖKASLAN</b> & <b>Çağın BOLAT</b> & <b>İsmail Cem AKGÜN</b> & <b>Ali GÖKŞENLİ</b>	Arçelik & Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi & İ.T.Ü. Makina Fakültesi & İ.T.Ü. Makina Fakültesi & İ.T.Ü. Makina Fakültesi	GENLEŞTİRİLMİŞ CAM TAKVİYELİ ALÜMİNYUM MATRİSLİ SİNTAKTİK KÖPÜK MALZEMENİN ÜRETİMİ, İÇYAPI VE ISIL ÖZELLİKLERİN ANALİZİ
<b>Dr. Öğrt. Üyesi Selçuk TOPAL</b>	Yüzüncü Yıl Üniversitesi	SARMAL GALAKSİ DİSKİ BOYUNCA GAZ, TOZ VE YILDIZ POPÜLASYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI
<b>Ali Beyhan UÇAK</b>	Siirt Üniversitesi	AYÇİÇEĞİNİN ( <i>Helianthus Annuus</i> L.) YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA BİTKİ SU TÜKETİMİNİN BELİRLENMESİ
<b>Osman Ersegun BATÇIK</b>	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	KRANİYAL RADYONEKROZ VE TEDAVİSİ

# FOTOĞRAF GALERİSİ



ISPEC  
ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ  
7-8 Eylül 2021, ADANA  
(Bildi Kitabı)  
[www.ispeccongress.org/ulusalkongre](http://www.ispeccongress.org/ulusalkongre)

# İÇİNDEKİLER

YAZARLAR	SUNUM BAŞLIĞI	NUMARA
Can BIYIK	ANKARA MERKEZİ OTOPARKLARIN ANALİZİ	1-14
F. Oben ÜRÜ & Ebru GÖZÜKARA & Hasan GÜL	SAĞLIK KURUMLARINDA İLETİŞİM KAYNAKLI ÇATIŞMA NEDENLERİNİN ORTAYA ÇIKARILMASI	15
Süreyya Burcu AVCI	MALİ SORUN YAŞAYAN FİRMALAR VE BAĞIMSIZ DENETİM RAPORLARI	16
Nazlı ÖZKAN	YENİ MEDYANIN SOSYAL ADALET ARAYIŞINDAKİ YERİ: TÜRKİYE'DE RADYO VE DİJİTAL PLATFORMLAR DÖNEMİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR BAKIŞ	17-21
Aykut SİĞİN	BULANIK GERÇEKLER AGORASI OLARAK TWITTER VE HAKİKAT SONRASI DÖNEMDE SAĞLIK TARTIŞMALARI	22
Mehmet ÇALIŞKAN	AİLE-TOPLUM VE AHLAK	23-30
Pınar TILKI KORKMAZ & Ali İmre AYDENİZ & Ali GÖKŞENLİ	BORU KOMPANSATÖR KÖRÜK ELEMANINA UYGULANAN GERİLME GİDERME TAV PARAMETRELERİNİN KÖRÜK ELEMAN ÖMRÜNE ETKİLERİNİN ANALİZİ VE OPTİMİZASYONU	31-42
Evrans KOCATÜRK & Mustafa Yasin GÖKASLAN & Çağın BOLAT & İsmail Cem AKGÜN & Ali GÖKŞENLİ	GENLEŞTİRİLMİŞ CAM TAKVİYELİ ALÜMİNYUM MATRİSLİ SİNTAKTİK KÖPÜK MALZEMENİN ÜRETİMİ, İÇYAPI VE ISIL ÖZELLİKLERİN ANALİZİ	43-60

<b>Selçuk TOPAL</b>	SARMAL GALAKSİ DİSKİ BOYUNCA GAZ, TOZ VE YILDIZ POPÜLASYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI	<b>61</b>
<b>Ali Beyhan UÇAK</b>	AYÇİÇEĞİNİN ( <i>Helianthus Annuus L.</i> ) YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA BİTKİ SU TÜKETİMİNİN BELİRLENMESİ	<b>62</b>
<b>Osman Ersegun BATÇIK</b>	KRANİYAL RADYONEKROZ VE TEDAVİSİ	<b>63</b>



## ANKARA MERKEZİ OTOPARKLARIN ANALİZİ

**Dr. Can BIYIK**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü  
ORCID: 0000-0001-7156-4143

### ÖZET

Türkiye'de hızla artan araç sayısı karşısında ulaşım ve şehir planlamasının istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Kişi başına otomobil sahipliğinin en yüksek olduğu Ankara'da otomobil sahipliği son yıllarda artış gösterdi. Bu çalışma otomobil sayısındaki artışın büyükşehirde oluşan park alanı ihtiyacına yönelik hazırlandığını göstermektedir. Otopark alanlarının ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik açısından olumsuz etkileri; parka ayrılan alanın maliyeti ve ekonomik anlamda parkın inşası için gerekli olan altyapı, insanların yaşam alanlarının sosyal daralması, park alanlarındaki aşırı trafik, gürültü kirliliği ve emisyon gazlarının neden olduğu çevre kirliliği sayılabilir. Gelişmekte olan ülkelerde nüfusa göre araç sayısının az olması ve araç sahipliğinin bir statü olarak görülmesi, araç üretimi ve satışında hızla yükselen bir tablo ortaya koymaktadır. Artan araç sahipliği ile şehir içi ulaşımında bu araçların durma ihtiyaçlarının karşılanamaması nedeniyle ortaya çıkan sorunlara otopark sorunu denilmektedir. Büyük şehirlerdeki ulaşım sorunları arasında otopark sorunu önemli bir yer tutmaktadır. Ankara Ulaşım Ana Planı çalışmaları çerçevesinde toplanan veriler kullanılarak, Ankara metropoliten bölgesinde mahalle ölçeğinde otomobil sahipliği ve sokağa park etme oranları düşüktür. Üst düzeyde ve park sorunu mekânsallaştırılmaya çalışılmıştır. Artmaya devam eden otomobilleşme. Otopark sorununun yakın gelecekte yaşanacağı düşünülmektedir, kentsel gelişim doğrultusunda mahalle ölçeğinde sorunlu alanlar ve acil sorun alanları incelenmiştir. Her sorun alanı için otopark politikası önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada Ankara ilinin ulaşımı, otoparkları ve otoparkların akıllı hale getirilmesi ele alınmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Otopark, akıllı sistemler, ulaşım, çevre kirliliği

### 1. GİRİŞ

Türkiye'de hızla artan araç sayısı karşısında ulaşım ve şehir planlamasının istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir (Akbulut, 2016). Bu nedenle araçların trafik ve park durumu her geçen gün daha önemli bir sorun haline gelmektedir. Trafik rahatlatmak için öncelikle park alanları tahsis edilmelidir (Aydın ve Aydın, 2017). Ancak Ankara gibi metropol şehirlerde uygun park yeri bulmak zorlaştı. Bu nedenle mevcut arazilerin verimli kullanılması için yer altı otopark projeleri önem arz etmektedir (Polat ve Önder, 2004). Ayrıca yeni yapılan binaların bodrum katlarına park etmek zorunlu hale geldi. Ankara'nın Türkiye'deki araç durumuna bakıldığında; TÜİK verilerine göre 2020 yılında Ankara'da trafiğe kayıtlı araç sayısı bir önceki yıla göre 96 bin 149 artarak 1 milyon 585 bin 495'e ulaştı (Öztürk ve ark., 2009). Ankara bu alandaki liderliğini bin kişiye 280 araçla sürdürdü. Ankara'da trafiği rahatlatacak en önemli gelişme; yeni park alanları yaparak yollara park eden araçlardan kurtulmaktır. Ayrıca otoparkların daha verimli, tam kapasite kullanımı sağlanmalıdır. Belirli bir grup üzerinde yapılan araştırma sonuçlarına göre, araç kullanma süresinin %25'i park yeri aramakla geçmektedir (Uysal ve ark., 2020).



## 2. ANKARA'NIN COĞRAFİ KONUMU

Ankara, Türkiye'nin başkenti ve en kalabalık ikinci şehridir. Nüfusu 2020 yılı itibariyle 5.663.222 kişidir. Bu nüfus 25 ilçe ve bu ilçelere bağlı 1425 mahallede yaşamaktadır (Bilal, 2018). Coğrafi olarak Türkiye'nin merkezine yakın bir konumdadır ve Batı Karadeniz Bölgesi'nin kuzey kesimleri hariç çoğu İç Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. Yüzölçümü bakımından ülkenin üçüncü büyük ilidir. Bolu, Çankırı, Kırıkkale, Kırşehir, Aksaray, Konya ve Eskişehir illeri ile çevrilidir.

### 2.1 Şehre Erişim Yolları

#### 2.1.1 Karayolları

O.4 Karayolu, İstanbul ile Ankara'yı birbirine bağlayan karayoludur. Gerede-Bolu-Çamlıdere K27- Ankara O.20-K1 yönü. O.20 Karayolu, Ankara Çevre Yolu olarak da adlandırılan otoyol, 120 km uzunluğunda ve kullanımı ücretsiz. Bu karayolunun 90 km'lik kısmı Eskişehir K6- Sincan K4- Ankara k. (O.4) K1- Havalimanı K14, Samsun K12- Çankaya K10- Konya K9 istikametinde yer almaktadır. Geri kalan 25 km Eskişehir K6- Pozantı K8- Konya K9 (E.90 O-20) istikametindedir.

#### 2.1.2 Havayolu

Ankara Esenboğa Havalimanı, şehir merkezinin 28 km kuzeyinde, Akyurt ve Çubuk ilçeleri sınırları içerisinde yer almaktadır. 1955 yılında hizmete açılmıştır. Türkiye'de iç hatlar ve dış hatlar hattının bir arada bulunduğu ilk havalimanıdır. Aşağıda firmaların uçtuğu şehir ve ülkelere verilen tablo yer almaktadır.



Şekil 1. Esenboğa Airport

## 2.2. Demiryolu

### 2.2.1. Yüksek Hızlı Tren

Ankara-İstanbul-Ankara YHT

Ankara-İstanbul Hızlı Tren Ankara'dan hareket ederek sırasıyla Eryaman, Polatlı, Eskişehir, Bozüyük, Bilecik, Arifiye, İzmit, Gebze, Pendik, Bostancı, Söğütluçeşme, Bakırköy ve Halkalı duraklarına sefer yapmaktadır.

Ankara-İstanbul-Ankara YHT ile 10 adet (5+5) karşılıklı sefer bulunmaktadır. Bunlar: Ankara-Söğütluçeşme 5 sefer, seyahat süresi 5 saat 11 dakika.

Ankara-Eskişehir-Ankara YHT

Ankara-Eskişehir hattında çalışan trenler Eryaman ve Polatlı duraklarında durmaktadır.

Sefer Sayısı: Ankara-Eskişehir-Ankara YHT ile 4 (2+2) karşılıklı sefer bulunmaktadır. Bunlar: Ankara-Eskişehir 2 seferi, Eskişehir-Ankara 2 seferi. Seyahat süresi 1 saat 30 dakikadır.

Ankara-Konya YHT

Ankara-Konya-Ankara hattında çalışan trenler Eryaman ve Polatlı duraklarında durmaktadır. Sefer numaraları; Seyahat süresi Ankara-Konya 2 seferi ve Konya-Ankara 2 seferi ile 1 saat 47 dakikadır.

Konya-İstanbul-Konya YHT

Konya-İstanbul Hızlı Tren'in durakları sırasıyla Eskişehir, Bozüyük, Bilecik, Arifiye, İzmit, Gebze, Pendik, Bostancı, Söğütluçeşme, Bakırköy ve Halkalı'dır. Sefer sayısı Konya-İstanbul (Halkalı) 2 sefer ve İstanbul (Halkalı)-Konya 2 sefer olup, seyahat süresi 5 saat 26 dakikadır.



Şekil 2. Konya-Polatlı High Speed Train line



Şekil 3. Yüksek Hızlı Tren İstasyonu



Şekil 4. Ankara Tren Garı

### 2.3. Tren

Hızlı Tren'den farklı olan bu trenler, TCDD Ulaşım, İzmir Mavi Tren, Ankara Ekspresi, Boğaz Ekspresi, Doğu Ekspresi, Güney Kurtalan Ekspresi, Turistik Doğu Ekspresi ve Van Gölü Ekspresi Ana Hat Trenleri, Ankara - Polatlı Bölge Trenleri tarafından işletilmektedir. ve Başkentray (Sincan - Kayaş) banliyö trenleri. Ankara Garı, TCDD'nin Ankara'nın Altındağ ilçesine bağlı Ulus ilçesinde bulunan ana tren istasyonudur.

### 2.4. Şehirlerarası Otobüs

Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi (AŞTİ) Ankara'da yer almaktadır. Türkiye'nin en büyük otogarı olup 1955 yılında hizmete açılmıştır. Ankaray'ın AŞTİ'ye tüp geçitle bağlantısı da vardır.



Şekil 5. AŞTİ

### 3. GELİŞME

Kızılay ve Ulus ilçeleri şehrin önemli bir trafik yükünü karşılamaktadır. Ulus'tan geçen Çankırı Caddesi, Anafartalar Caddesi, Kızılay'dan geçen Atatürk Bulvarı, Yüksel Caddesi, Sakarya Caddesi, Meşrutiyet Caddesi, Ziya Gökalp Bulvarı gibi caddeler ve bulvarlar Ankara trafiğine yön vermektedir. Turgut Özal Bulvarı, Mevlana Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Samsun Bulvarı, Ankara'nın dış çevrelerinde yer alan yerleşim yerlerine ulaşmak için kullanılan yollardır. Bu yollar çok şeritli çevre yolu olduğundan trafik yoğunluğu merkezdeki yollara göre daha azdır.

#### 3.1 Toplu Taşımacılık

Kentleşme ve kentlerdeki nüfus artışı sonucunda toplu taşımanın ortaya çıkışı 17. yüzyıla kadar uzanmaktadır (Erdoğan, 2014). Ülkemizde özellikle 19. yüzyılda kentlerin nüfus artışına paralel olarak belediye kuruluş süreçleri ve kentsel ulaşım yöntemleri arayışları gelişmiştir (Niray, 2002). Cumhuriyetin kurulmasından sonra özellikle İstanbul, İzmir ve Ankara ve Bursa gibi şehirlerde şehir içi ulaşımın sağlanması amacıyla toplu ulaşım hizmetleri verilmeye başlanmıştır. Günümüz Türkiye'sinde hemen hemen tüm illerde toplu taşıma hizmeti verilmektedir. Kentsel nüfusa göre incelendiğinde, küçük ve orta ölçekli illerde ara toplu taşıma türlerinin ve özel halk otobüsü şirketlerinin ön plana çıktığı ve halkın çeşitli yöntemlerle görevlerini devrettiği görülmektedir. Mevcut toplu taşıma kapasitesinin şehirlere göre yetersiz olduğu şehirlerde, ihtiyaçları karşılamak için toplu taşıma araçlarının kapasitesinin üzerinde seyahat etmek zorlaşacak; Araçlar aşırı doluluk oranları nedeniyle konforlu ulaşımdan uzaklaştıkça bireysel araç kullanımı yaygınlaşacak; Bu nedenle, trafik sıkışıklığı olacağından şüphe yoktur (Şahin, 2008). Kapasite fazlasının görüldüğü ve toplu taşımanın optimize edilemediği şehirlerde aktörler arası rekabet, yol kapma yarışları, türler arası çizgiler ve hak mücadeleleri yaşanacaktır. Bu durum tehdit ettiği toplu taşımanın temel ilkelerinde güvenli seyahat, bireysel araç kullanımının artmasına ve dolayısıyla trafik sıkışıklığına yol açacaktır. Başkent olmadan önce 25.000 nüfuslu Ankara'da yolculukların çoğu yürüyerek yapılırken, Ankara 2000'li yılların başında 4 milyon nüfuslu büyük bir şehir haline geldi ve iç kesimlerinin çoğu yoğun nüfuslu oldu. Şehir gezileri motorlu araçlarla yapılmıştır. Kentsel yerleşim ve kentsel ulaşım sistemi zaman içinde ekonomik değişimler ve siyasi tercihler doğrultusunda gelişmiştir (Tosun ve Fırat, 2012).

##### 3.1.1. Otobüs

Şehirde otobüs ulaşımının büyük bir kısmı Ankara Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı bir kuruluş olan EGO Genel Müdürlüğü'nün otobüsleri ile yapılıyor. 323 hat ile 46 farklı kalkış noktasından Ankara'nın tüm bölgelerine seferler düzenlenmektedir.

##### 3.1.2 Metro

Ankara metrosu, Türkiye'nin başkenti Ankara'da hizmet veren metro sistemidir. Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü tarafından işletilmektedir. 1997 yılında hizmete giren ilk hat ile Ankara metrosu, Türkiye'de İstanbul'dan sonra açılan ikinci metro sistemi oldu (Eren ve Gencer, 2016). Hem toplam ağ uzunluğu hem de yıllık yolcu sayısı açısından Türkiye'nin en büyük ikinci metro sistemidir. M1 hattı, Kızılay-Batıkent güzergahında ilk kez 28 Aralık 1997'de hizmete açıldı. M3 Batıkent M OSB-Törekent hattı 12 Şubat 2014'te, M2 Kızılay ↔ Kuru hattı 13 Mart 2014'te, M4 AKM 5 Şehitler hattı 5 Ocak 2017'de hizmete açıldı. Toplam 42 istasyon bulunuyor.



Sistemde. M1 hattı 16,6 km, M2 hattı 16,5 km, M3 hattı 15,3 km ve M4 hattı 9,2 km uzunluğundadır. M5 hattının yapımı planlanmaktadır.

### 3.1.3. Ankaray

Ankara'da toplu taşıma kodu A1 olan Ankaray, Türkiye'nin başkenti Ankara'ya hizmet veren 8,5 kilometrelik bir metro sistemidir. Açıldığı 30 Ağustos 1996 tarihi itibarıyla İstanbul'daki M1 metro hattından sonra Ankara'nın en eski, Türkiye'nin ise ikinci en eski hızlı ulaşım hattıdır (Eren ve Gencer, 2016). Hattın bir ucu şehrin Yenimahalle ilçesinin güneydoğusundaki Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi'nden (AŞTİ) başlayıp Çankaya ilçesinin kuzeydoğusundaki Dikimevi durağında son buluyor ve 11 istasyondan oluşuyor. Özellikleri itibarıyla bir metro hattı olan Ankaray, Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından hafif raylı sistem olarak sınıflandırılıyor. Ankaray kelimesi, Ankara ve ray kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur.



Şekil 6. Ankaray

### 3.1.4. Taksi

Taksi, çoğunlukla şehir içinde veya yakın çevresinde bir yerden başka bir yere gitmek için kullanılan şoförlü bir ulaşım şeklidir. Ticari bir araçtır, genellikle sarı renklidir. İstasyondan veya telefonla binilebilen taksi, arabası olmayanlar için uygundur. Taksiye binmek için belirli bir ücret alınır. Bu ücret taksimetre yardımı ile belirlenir.

## 4. ŞEHİR PARK SORUNU

Otopark alanlarının ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik açısından olumsuz etkileri; Parka ayrılan alanın maliyeti ve ekonomik anlamda parkın inşası için gerekli olan altyapı, insanların yaşam alanlarının sosyal daralması, park alanlarındaki aşırı trafik, gürültü kirliliği ve emisyon gazlarının neden olduğu çevre kirliliği sayılabilir (Akbulut, 2016). Otoparklardan kaynaklanan sorunlar olarak. Gelişmekte olan ülkelerde nüfusa göre araç sayısının az olması ve araç sahipliğinin bir statü olarak görülmesi, araç üretimi ve satışında hızla yükselen bir tablo ortaya koymaktadır (Işık ve Pınarcıoğlu, 2012).

Artan araç sahipliği ile şehir içi ulaşımda bu araçların durma ihtiyaçlarının karşılanamaması nedeniyle ortaya çıkan sorunlara otopark sorunu denilmektedir (Okubay, 2008). Büyük şehirlerdeki ulaşım sorunları arasında otopark sorunu önemli bir yer tutmaktadır. Özel bir araç günde 23 saat durur. Bu süre aracın park etme süresidir ve hareket süresinden çok daha fazladır. Araç hareketi için yol ağları gerekli olduğu sürece, aracın durduğunda park etmesi için yeterli park yeri sağlanmalıdır (Mert, 2007). Otopark sorunları ve sorunları çözmek için geliştirilen politikalar ve tasarımlar şehirlerin planlanmasında önemli bir etkidir. Otopark sorununun çözülememesi, şehirlerde trafik sıkışıklığına ve seyahat süresinin uzamasına neden olmaktadır. Bu da şehrin yaşam kalitesini ve konforunu düşürür (Öztürk, 2006). Sanki cadde kenarına park etmek şehir trafiğinin akışının önündeki en büyük engel değilmiş gibi, yeni park yeri arayan araçlar, buldukları park yeri eksikliği nedeniyle trafik sıkışıklığını artırıyor. Kent içi ulaşım sorunlarından biri de otopark sorunudur. Yerel yönetimler, gerekli otoparkların planlanması ve inşasından sorumludur. Ancak Türkiye'de bu görevlerin yerine getirilmediği görülmektedir (Taş, 2012). Özellikle büyük şehirlerde bireysel ulaşımı tercih edenler otopark sorunu ile karşı karşıya kalmaktadır. Yerel yönetimlerin üzerine düşeni yapmaması sonucunda her yerde gereksiz araç yığınları oluşuyor (Işıkkaya, 2008). Ülkemizde şehir planlamasının geri kalmışlığı, şehir merkezlerindeki yoğun yapılaşma, açık alan eksikliği, merkezdeki arsa fiyatlarının yüksek olması otopark sorunlarına neden olmuştur. Otopark çözümü için durmuş trafik, yaya ve hareketli trafiği birlikte ele alıp çözerek çözülebilir (Sarı, 2006). Araç sahipleri, yolculuklarının sonunda park etmeye ihtiyaç duyarlar. Araçlar günün çoğunu park ederek geçiriyor. Ancak araçların park yeri araması ve yollara uygunsuz park eden araçlar nedeniyle kentte trafik akışı durma noktasına geliyor. Bu nedenle park alanlarının etkin kullanımı şehir yaşamı ve çevre için oldukça önemlidir (Okubay, 2008). Şehirlerin büyümesiyle birlikte her ailede araba sahibi olma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaç, araç sahipliği ile birlikte otopark sorunlarına da neden olmuştur. Arazilerin verimsiz kullanımı ve yetersiz altyapı bu sorunu daha da ciddi hale getirmiştir. Sürücülerin gittikleri yere park edebilmeleri ve trafik sıkışıklığına neden olmaması için yerel yönetimler tarafından geliştirilen politikalarla park sorunu çözülmelidir (Kös, 2015). Kent içi ulaşım altyapısında yer alan otoparkların sorunları, işletilmesi, yönetimi ve her türlü planlanması kentin yerel yönetimlerini yakından ilgilendirmektedir. İş merkezlerinin yoğunlaştığı şehir merkezlerinde yakınlarına araç park etme ihtiyacı ortaya çıkıyor (Haldenbilen ve ark, 1999). Yapılacak otoparklar bu alanlara yakın ve kapasiteleri yeterli düzeyde olmalıdır. Şehirlerde artan özel araç sayısı ile birlikte park sorunu daha belirgin hale gelmiştir. Nüfusun hızla arttığı şehirlerde cadde kenarına park etmek zorlaştığı için yapılacak açık ve kapalı otoparkların yerleri iyi belirlenmelidir (Akgün, 2018). Şehir merkezinde otopark yetersizliğinden dolayı vatandaşlar tarafından cadde kenarına park etme sıklıkla yapılmaktadır. Özellikle Gazi Caddesi, Şehit İlhanlar, İstasyon, Vali Fahri Bey, Hürriyet, 1. ve 2. Harput caddelerinde bu durum sürücüler için dayanılmaz ve dayanılmaz boyutlara ulaştı. Trafik akışını kesen bu durum hiçbir şekilde çözülemez. Yani bu park etme ile otoparklarda 2. sıra yapılır ve trafiği tek şeride indirir ve oldukça yavaşlatır. Şehir merkezinde bulunan ve park halinde bulunan bu araçlar yaya trafiğini de olumsuz etkiliyor.

Şehirlerde özel araçlarla yapılan seyahatlerin büyük çoğunluğu alışveriş ve iş merkezlerinin bulunduğu merkezlere yapılıyor. Bu nedenle araçların mevcut trafik akışını bozmadan yolculukların bitiş noktalarında uygun bir yerde beklemesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bunun için otoparklara ihtiyaç var.

Yeterli park yerinin olmaması durumunda, sürücüler tarafından düzensiz yollarda yol üstü veya yol dışı park etme işlemi yapılır (Ünal, 2017). Park alanları dışındaki parklar; Trafik akışını zorlaştırır ve akışa neden olur.

#### **4.1. Uygulama eksikliği**

Şehir merkezindeki bu park sorununun kronik ve süregelen bir sorun olmasının nedenlerinden biri de trafik polisi ve zabitanın konuya yeterince odaklanmamasıdır. Bu tablonun ortaya çıkmasındaki en önemli etken ise cadde üzeri park ve işletme sahiplerinin araçlarına yaptırım uygulamamasıdır. Yönetmelik ve kanunların uygulanmasında yaşanan bu sorunlar, şehir içi trafiğin sıkışıklığını ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir (Erdir, 2013).

#### **4.2. İmar planları**

İmar planlarında yolların dar planlanması, izin verilen konut sayısına göre park alanlarının olmaması, yaya yollarının dar olması, bisiklet yollarının olmaması, yeşil alanların ve oyun alanlarının olmaması sürdürülebilirliğin olmamasına neden oluyor. Dar yolların ancak inşaat tamamlandıktan sonra tasarlandığı fark ediliyor. Tasarımlarda bilgi ve mühendislik eksikliği, yerel yönetimlerin yeterli bilgi ve deneyime sahip olmayan teknik kadrolarla çalışmasından kaynaklanmaktadır (Özkazanç ve Korkmaz, 2019). Yeterli mühendis, mimar ve şehir plancısı olmayan belediyelerin bu tür teknik sorunları çözmesi mümkün değildir.

### **5. OTOPARK**

Otopark, motorlu araçların toplu olarak park edildiği açık veya kapalı alandır. Otoparklar, araçların disiplinli bir şekilde park edebilmesi ve trafiği kısıtlamaması için yapılır. Park halindeki araçların trafiğe olan olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi, trafiğe park edilmesini engelleyerek trafik sıkışıklığının önlenmesi ve özel araç sahiplerinin toplu taşımaya kaydırılması hedefler arasındadır. Otoparklar açık alan, kapalı alan, çok katlı ve mekanik otoparklar olarak ayrılmıştır.

#### **5.1 Otomatik Otoparklar**

Şehir merkezlerinde, küçük alanlarda, yer altı ve yer üstünde modern ve güvenli çok katlı otoparklara olanak sağlayan asansörlü otoparklar bulunmaktadır. Mekanik (yükseltilmiş) otoparkın en büyük avantajı, araç yüksekliğinde katlar yapılarak 50 m<sup>2</sup>'den başlayan alanlarda bile normal çok katlı otoparkların kapasitesinin iki katından fazlasına hitap edebilmesidir. Yatırımcılar ve işletmeciler için önemli avantajlardan biri de otomatik otoparklarda aydınlatma, havalandırma gibi gereksinimlere ihtiyaç duyulmamasıdır.

#### **5.2 Kapalı Otoparklar**

Dış etkenlerden uzak kapalı alanlardır. Bunlar belediye tarafından özel olarak belirlenen yerlerde veya alışveriş merkezlerinde bulunur. Çoğunlukla çok katmanlıdır.

#### **5.3 Açık Otoparklar**

Dış etkenlere açık ve kapalı olmayan alanlardır. Park limitleri hatlarla belirlenebilir veya sadece boş park yeri olan yerler olabilir. Genellikle belirli bir giriş ve çıkış olmasına rağmen, bazen park çizgileri araç yolu ile yaya yolu arasındaki bir bölümde açık otopark olarak belirlenebilir. Böyle bir park alanında birçok ülkede otomatik yol kenarı parkmetreler kullanılmaktadır.

## 6. ANKARA MERKEZİ OTO PARKLAR

### 6.1 Kocatepe Otopark

Kocatepe Katlı Ankara'nın merkezi Otopark Kızılay'da yer almaktadır. 12 bloktan oluşan ve hali hazırda 758 araçlık otoparktan oluşan 27 m<sup>2</sup>'lik otoparkımıza giriş çıkışlar bulunmaktadır. 33 kamera ile izlenen otoparkımızda 27 personel 24 saat vardiya halinde çalışmaktadır.



Şekil 7. Kocatepe Otoparkının Konum



Şekil 8. Kocatepe otopark girişi



## 6.2. Esat Otopark

ANPARK, 160 araç kapasiteli Esat "Güvenli Otopark" Sistemi ile hizmet vermektedir.



Şekil 9. Esat Otoparkının Konumu



Şekil 10. Doğu otoparkı ön tarafı

## 7. AKILLI OTOPARK

Günümüzde özellikle büyük şehirlerde otomobil kullanımının hızla artması nedeniyle park talebinin karşılanmasında zorluklar yaşanmaktadır (Koç, 2019). Otopark talebi artışın etkileri ve bu talebin şehir içi trafik akışı üzerindeki etkilerini belirlemek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Sorunu çözmek için mevcut en etkili yöntemlerden biri otopark kapasitesini en verimli şekilde kullanmaktır. Son yıllarda park kapasitesi araç sürücülerinin etkin ve verimli kullanabilmeleri için rota belirleme, doluluk belirleme, rezervasyon imkanı vb. imkanlar sunan akıllı ulaşım sistemi uygulamaları kullanılmaktadır (Göl, 2019).

Son yıllarda özellikle büyük şehirlerde artan araç kullanım oranına paralel olarak, bunun sonucunda park yeri talebinde artış gözlenmektedir. Artan talebi karşılamak için iki ortaklı yöntem uygulanmaktadır. Birincisi, yeni park alanları inşa etmek veya mevcut otoparkların park kapasitesini artırarak park ihtiyacını karşılamak (Okubay, 2008). Bu yöntem özellikle boş arazinin olmadığı şehir merkezlerinde kullanışlıdır. Yüksek arazi maliyetleri nedeniyle otopark talebindeki artış en üst düzeydedir. Büyük şehirlerde pek tercih edilmez. Ayrıca yeni otoparklar veya mevcut otoparklar yapılarak artan otopark kapasitesini artırarak karşılamak sürdürülebilir bir çözüm yöntemidir (Karasay, 2016).

Talep artışını karşılamak için kullanılan ikinci yöntem ise otopark yönlendirme ve otopark yönetimi için bilgi sistemlerini etkin kullanmaktır. Bu yöntemde yeni park alanlarının yapımı yerine çeşitli bilgilendirme sürücülerini kullanılmaktadır (Barhani ve Ergün, 2007). Sistemleri, mevcut otoparkların kapasitelerini en üst düzeye çıkarmak için kullanılması amaçlanmıştır. Otopark yönetim sistemlerinin etkin kullanımı ve artan talebe göre güncellenmesi, özellikle gelişmiş metropollerde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Önder ve Akdemir, 2019).

AUS'un bir parçası olan Akıllı Park Sistemleri (AOS), kullanıcılara aşağıdakileri sağlar: otoparklar hakkında anında bilgi ve uygun otoparklara yönlendirme. farklı hizmetler sunabilir. Otoparklar hakkında bilgi veren AOS teknolojileri, park yeri, doluluk, fiyat, yürüme mesafesi ve ulaşım süresi gibi sürücünün seçimini etkileyebilecek bilgileri iletebilir. Rezervasyonlu veya rezervasyonsuz olarak sizi en uygun otoparka yönlendirebilir. Rezervasyonsuz park yönlendirme sistemleri, sürücülerin en uygun park yerini bulmasını sağlar. Yönlendirme, rezervasyon sistemleri ile zamandan ve yakıttan tasarruf sağlarken, otoparkta boş yer arama sürelerini de minimuma indirebilir. Ayrıca rezervasyon sırasında ücret ödeyerek otopark girişinde de kullanılabilir. Bekleme süresini de azaltabilir (Gülhan ve Ceylan, 2010).

Hareket halindeki araçların %30'u park yeri aradığını ve bu sürenin yaklaşık 7,8 dakika sürdüğünü belirtmiştir (Young ve ark, 2005). Rye ve Ison araştırmasında, yoldaki araçların %30'u park yeri arıyor. belirtti. (Rye ve Ison, 2005). Çalışkan ve arkadaşları Almanya'da park aramalarından kaynaklanan ekonomik kayıp yılda 20 milyon Euro olarak hesaplanıyor. (Çalışkan ve ark, 2006). Giuffrè ve arkadaşları park yeri arayan araçların şehirdeki trafik akışını %25-40 oranında artırdığını belirtti. (Giuffrè ve ark, 2012). Axhausen ve arkadaşları, çalışmada, inceledikleri sürücü grubu için park yerinin toplam seyahat süresini araştırıyor. ve aynı sürücülerin park yeri araması. Seyahat süresine seyahat süresinden 1.5-2 kat daha fazla önem verdiklerini belirlemişlerdir. (Axhausen ve ark, 1991). Yapılan çalışmalarda, normal binek arabalar gün içerisinde sadece 1.5-2.0 saat hareket halindedir ve ekonomik ömürlerinin yaklaşık %90'ını park halinde geçirmektedir. belirtilmiştir (Yardım, 2005).

## **8. TARTIŞMA**

Bu çalışmada Ankara ilinin ulaşımı, otoparkları ve otoparkların akıllı hale getirilmesi ele alınmaktadır. Çalışma kapsamında internet ortamında yayınlanan veriler, görseller ve tablolar kullanılmıştır. Çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında Ankara'nın ulaşım sisteminden bahsedilmiştir. Genel bakış açısından daha dar bir bakış açısına geçmiştir. Bu bağlamda konunun daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. Yapılan çalışmalarda binek otomobillerin gün içerisinde 1-2 saat hareket halinde olduğu ve hayatlarının büyük bir kısmını parkta geçirdikleri tespit edilmiştir. Diğer çalışmalarda incelenen sürücü grubu için park yeri arama süresinin toplam seyahat süresinin 0,25'ini oluşturduğu görülmüştür. Çalışmanın ikinci aşamasında ise otoparklar hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmada tanıtılan otoparklar Ankapark bünyesinde işletilmektedir. Bu otoparklar şehir merkezine yakınlığı nedeniyle tercih edildi.

Bu otoparkların doluluk oranları paylaşılmadı. Çalışmanın üçüncü aşamasında ise bu park sistemlerinin nasıl akıllı olacağı ve ne tür bir sistemin kullanılacağı belirtilmiştir. AUS sistemi hakkında bilgi verilir. AUS'nin ilk uygulamaları 1960'ların sonlarında değişken mesaj trafik işaretleri ile olmuştur. ve kırmızı ışıklı kameralar. 1980'lerde başlayıp 1990'ların ortalarına kadar devam eden farklı IUS teknolojilerinin geliştirildiği "AUS Standartları" dönemi ile geliştirilmiştir. AUS uygulamaları ülkelerde yaygınlaşmıştır. Bugün AUS'un amaçları, altyapı ve merkez arasında insan-veri alışverişi, trafik güvenliği, kapasiteye uygun kullanım, trafik akışının iyileştirilmesi, enerji verimliliği ve çevreye zarar vermektir. Bir azalma olarak tanımlanır. Türk Ulaştırmasında AUS ile ilgili stratejik politika, hedef ve eylemler, 2009 yılında Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) tarafından hazırlanmıştır. Türkiye Ulaştırma ve Haberleşme Stratejisi Hedefi 2023 Belgesi aşağıdaki gibidir: belirlendi:

Trafik sıklığının önlemek için AUS teknolojilerinin kullanılması;

Yenilikçi teknoloji ve bilgi sistemleri kullanılarak yenilenebilir enerji; tüketim ve çevre dostu karayolu taşımacılığı talepleri. boyunca yaygınlaştırma;

Otomatik kayıt ve kontrol sistemleri, telematik uygulamaları ile karayolunun gerçek zamanlı kontrol sistemlerinin geliştirilmesi;

Gelişmiş ekonomilerde uygulanan standartları uygulayarak, ulaşım yönetim sistemini standartlaştırarak;

Elektronik kontrol sistemlerinin ülke genelinde yaygınlaştırılması;

Tüm ulaşım sistemini dijitalleştirerek bilgi teknolojilerine entegre etmek.

## 9. SONUÇ

Ankara Türkiye'nin başkenti olduğu için otopark sorunu bir şekilde çözülecektir. Sokak parkını en aza indirmek. Gün geçtikçe yollarda motorlu araç hakkında bilgi alındığı gözlemleniyor. İmar planları ile ilgili konularda teknik personel tarafından ileri eğitim planları yapılmamalıdır. Belediyenin verdiği bilgileri kullanmak daha faydalı olacaktır. Bunun için anketler yapılır, sonuçlar değerlendirilir ve karar verilir. Akıllı otopark sistemleri için otoparkların daha kullanışlı hale getirilmesi önemlidir. Sürücüler genellikle park yerlerini düşündükleri için araca binmeyi düşünmezler bile. Bazı otoparkların araçlarını kullanırken park arızaları olabilir. Otoparkların doluluk oranı görülmeye değer. Hem ücretli hem de ücretsiz olması bu farktan farklıdır. Bunun dışında AVM otoparkları da uygun görülüyor. Beş saat ve üzeri park etme şansına sahip oldukları için araçlarını cadde kenarına park etmek için kullanabilecekler. Yol kenarındaki parklar kapasitelerini azaltır. Ayrıca ikinci sıra park edilmiş. Bu nedenle, yoldan bir kuyruk oluşturularak oluşturulur. Sonuç olarak kullanım ve kullanım sürelerini yansıtır. Bunu başarmak için yol kenarına park etmenin yasaklanması veya caydırılması gerekir. İkinci sıra park etmeye izin verilmemelidir, bunlar bisiklet dışı sokak kameralarından izleme için caydırıcı olarak finansal olarak yönlendirilirler.

## KAYNAKÇA

Akbulut, F. (2016). Kentsel Ulaşım Hizmetlerinin Planlanması Ve Yönetiminde Sürdürülebilir Politika Önerileri. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11(1), 336-355.

Akgün, İ. (2018). Otopark iyileştirme analizi: Ümraniye İnkılap Mahallesi zeminaltı otoparkı örneği.

Axhausen, K. W., & Polak, J. W. (1991). Choice of parking: stated preference approach. Transportation, 18(1), 59-81.

Aydın, M., & Aydın, G. I. (2017). Kentiçi Ulaşım Hizmetleri ve Dışsallık: Çanakkale Örneği. IJOPEC Publication.

Barhani, E., & Ergün, G. (2007). Sürdürülebilir Ulaşım Uygun Otopark Yönetim Stratejileri: İstanbul Uygulaması.

Bilal, T. U. N. Ç. (2018). Cumhuriyet Döneminde Ayaş İlçesinin İdari Yapısı Ve Nüfusu (1923-1980). İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 7(2), 1423-1433.

Caliskan, M., Graupner, D., & Mauve, M. (2006, September). Decentralized discovery of free parking places. In Proceedings of the 3rd international workshop on Vehicular ad hoc networks (pp. 30-39).

Erdir, A. (2013). Kentsel lojistik: İzmir ili için bir uygulama (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).

Erdoğan, Ö. (2014). Günümüzde Belediyelerin Sürdürülebilir Kent-İçi Ulaşım (Toplu Taşımacılık) ile İlgili Görev ve Sorumlulukları. Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi, (44).

Eren, T., & Gencer, M. A. (2016). Ankara metrosu M1 (Kızılay-Batıkent) hattı hareket saatlerinin çizelgelenmesi. Academic Platform Journal of Engineering and Science, 4(2).

Giuffrè, T., Siniscalchi, S. M., & Tesoriere, G. (2012). A novel architecture of parking management for smart cities. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 53, 16-28.

Göl, B. (2019). Akıllı toplu ulaşım sistemlerinin geliştirilmesine yönelik model önerisi (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).

Gülhan, G., & Ceylan, H. (2010). Otopark Sorununa Otopark Yönetimi Temelinde Yaklaşımlar: İzmir Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 12(1), 63-73.

Haldenbilen, S., Murat, Y. Ş., Baykan, N., & Meriç, N. (1999). Kentlerde otopark sorunu: Denizli örneği. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 5(2), 1099-1108.

Işık, O., & Pınarcıoğlu, M. M. (2012). Nöbetleşe yoksulluk: Gecekondulaşma ve kent yoksulları: Sultanbeyli örneği. İletişim Yayınları.

Işıkkaya, A. D. (2008). Kentsel çöküntü bölgelerinin örgütlenmesi ve yeniden kullanımı.

Karasay, T. (2016). Mekanik Otopark Tesislerinin Yer Seçimi Ve Boyutlandırılması İçin Genetik Algoritma Tabanlı Bir Yaklaşım (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Koç, B. (2019). Bütünleşik ulaşım planlamasında bisikletin yeri: akkent mahallesi (Gaziantep) örneği (Master's thesis).

Kös, M. (2015). Kentiçi ulaşım problemlerine alternatif entegre bisiklet ulaşımı planlaması (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Mert, K. (2007). Konya'da Bisiklet Ulaşımı-Planlama Ve Uygulama Sürecinin İncelenmesi (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Niray, N. (2002). Tarihsel süreç içinde kentleşme olgusu ve Muğla örneği. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (9), 1-27.

Okubay, M. (2008). Bölgesel otopark yönetimi ve stratejileri: Tarihi yarımada-Eminönü bölgesi örneği.

Okubay, M. (2008). Bölgesel otopark yönetimi ve stratejileri: Tarihi yarımada-Eminönü bölgesi örneği.

Önder, H. G., & Akdemir, F. (2019). Türkiye'deki kentiçi raylı toplu taşıma sistemlerinin ulaşım ana planları bağlamında değerlendirilmesi. *Demiryolu Mühendisliği*, (10), 31-45.

Özkazanç, S., & Korkmaz, C. (2019). Şehir ve Bölge Planlama Disiplininde Eğitim, İş Bulma ve Mesleki Öz Yeterliliğe İlişkin Kaygı ve Beklentiler. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 4(2), 122-139.

Öztürk, E., Çubuk, M., & Hatipoğlu, S. (2009). Ankara için Bir Sinyal Zamanlaması Modeli: Besevler Kavsağı Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 49-57.

Polat, A. T., & Önder, S. (2004). Kent Parki Kavramı Ve Konya Kenti İçin Bir Kent Parki ÖRNEĞİ. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 18(34), 76-86.

Rye, T., & Ison, S. (2005). Overcoming barriers to the implementation of car parking charges at UK workplaces. *Transport Policy*, 12(1), 57-64.

Sarı, B. (2006). İstanbul'da karma kullanımlı yüksek yapılar üzerine karşılaştırmalı bir irdeleme.

Taş, C. (2012). Kent İçi Otoparkların Planlama ve Yönetim Uygulamalarının İncelenmesi (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü). Öztürk, N. (2006). Akıllı trafik sistemleri (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).

Tosun, E. K., & Fırat, Z. (2012). Kentsel mekândaki değişimler ve kişilerin konut tercihleri: Bursa örneği. *Business and Economics Research Journal*, 3(1), 173-195. Şahin, K. (2008). Aydın örneğinden hareketle göç ve kentle bütünleşme: Kemer ve Osman Yozgatlı mahalleri üzerine karşılaştırmalı bir araştırma (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Ünal, A. (2017). Antalya ili şehir merkezindeki aşırı ve düzensiz araç parklanmalarının coğrafi bilgi sistemi (CBS) ile analizi ve çözüm önerileri.

Uysal, E., Elewi, A., & Avaroğlu, E. (2020). Nesnelerin İnterneti Tabanlı Akıllı Park Sistemleri İncelemesi. *European Journal of Science and Technology*, (20), 360-366.

Yardımlı, M. S., & Ağrikli, M. (2005). Otomatik Otoparklar Ve Türkiye 'deki Otopark Probleminin Çözümü İçin Uygulama Potansiyeli. In 6. Ulaştırma Kongresi (pp. 363-371). TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi İstanbul.

Young, W., Thompson, R. G., & Taylor, M. A. (1991). A review of urban car parking models. *Transport*.



## SAĞLIK KURUMLARINDA İLETİŞİM KAYNAKLI ÇATIŞMA NEDENLERİNİN ORTAYA ÇIKARILMASI<sup>1</sup>

**Doç. Dr. F. Oben ÜRÜ**

İstanbul Arel Üniversitesi, İşletme (İngilizce) Bölümü  
ORCID: 0000-0002-1960-5857

**Doç. Dr. Ebru GÖZÜKARA**

İstanbul Arel Üniversitesi, İşletme Bölümü  
ORCID: 0000-0003-0337-5337

**Hasan GÜL**

İstanbul Arel Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi  
ORCID: 0000-0003-0635-6828

### ÖZET

Yöneticilerin değişen çevre koşullarında örgütleri etkin ve verimli bir şekilde yönetebilmeleri için örgütte meydana gelen ve gelme ihtimali olan çatışmaları iyi yönetebilmesi gerekmektedir. Bu anlamda çatışma nedenlerinin belirlenerek, öneriler getirilmesi ve/veya çözüm önerilerinin uygulamaya konması, etkin bir çalışma ortamı oluşturulmasına yardımcı olacaktır. Belirlenen en önemli çatışma sebebi iletişim bozukluğu kaynaklıdır. Özellikle de hizmet sektöründe iletişim çok büyük önem arz etmektedir. Hizmet sektörünün en önemli bileşenlerinden olan sağlık sektöründe ise verilen hizmetin sonuçları çalışanlar ile hasta ve/veya hasta yakınlarının iletişiminin gücüne bağlıdır. Doktor, hemşire ve diğer tüm sağlık çalışanlarının yerine getirdikleri görevlerinden tatmin olmaları ve ayrıca hasta memnuniyeti bu sektördeki en önemli çıktılardır ve sağlık sektöründeki toplam kalite açısından da önemlidir. Bu sektörde hasta ve/veya yakınları ile sağlık çalışanları arasında iletişim kaynaklı birçok problem yaşanmaktadır. İletişimin yetersiz olması, birincil olarak hastaların sağlığı açısından, ikincil olarak da kurumsal ve toplumsal sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Sağlık kurumlarında yaşanan problemler hasta ve/veya hasta yakınları ile sağlık personeli arasında çatışma yaşanmasına, dolayısıyla güvensiz, verimsiz ve mutsuz bir hizmet ortamının oluşmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple sağlık kurumlarında iletişim kaynaklı çatışmaların tespit edilmesi ve bunların çözümüne yönelik adımların atılması önem taşımaktadır. Bu bakış açısından yola çıkarak, bu çalışmanın amacı sağlık kurumlarında iletişim kaynaklı çatışma nedenlerinin tespit edilerek bu çatışmaları önleyecek çözümler üretilmesine yardımcı olacak etmenleri ortaya koyarak yazındaki boşluğu doldurmaktır. Bu amaçla araştırma, 6 farklı kamu hastanesinde kolay örnekleme yöntemiyle hasta ve/veya hasta yakınlarına anket uygulanarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre hastanelerde iletişim kaynaklı çatışma durumlarının cinsiyet, medeni durum, Türkçe dil yeterliliği, hastaneye başvuru sayısı, tedavi şekli, yaş, meslek, yaşanan yer, gelir, sosyal güvence ve eğitim durumuna göre farklılaştığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İletişim Kaynaklı Çatışma, Hasta, Hasta Yakını, Sağlık Çalışanı, Kamu Hastaneleri

<sup>1</sup> Doç. Dr. F. Oben ÜRÜ'nün danışmanlığını yaptığı Hasan GÜL'ün "İletişim Kaynaklı Çatışma Nedenleri ve Çözümlerine Yönelik Bir Model Önerisi: Kamu Hastanelerinde Bir Araştırma" adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

## MALİ SORUN YAŞAYAN FİRMALAR VE BAĞIMSIZ DENETİM RAPORLARI

**Dr. Süreyya Burcu AVCI**

Sabancı Üniversitesi, Yönetim Bilimleri Fakültesi, Finans Ana Bilim Dalı

ORCID: 0000-0001-8056-8509

**Özet:** Bu çalışma bağımsız denetimin borsa yatırımcıları için önemini vurgulamak için hazırlanmıştır. Bağımsız denetim borsada işlem görmek isteyen şirketler için bir zorunluluktur. Şirketin finansal raporlarının bağımsız denetimden geçmesi ve sonrasında da şirketin borsaya kabulü, şirketin yatırım yapılacak iyi bir şirket olduğunun ilk göstergesidir. Ama bağımsız denetim raporları sadece borsa uzmanları için değil, aynı zamanda borsa yatırımcıları için de hazırlanmaktadır.

Bu çalışma 2010 ve 2020 yılları arasında Borsa İstanbul'dan ayrılan firmaları ele almakta ve öncelikle ayrılık nedenlerine göre firmaları sınıflandırmaktadır. Sınıflandırmada mali sorunlar nedeniyle borsadan ayrılmak zorunda kalan firmaların en büyük grup olduğu görülmektedir. Borsadan ayrılan diğer firmalar ise satın alma ve birleşmeler, ortakların özelleştirme isteği, halka arz oranının çok düşük oluşu, likiditesinin çok düşük oluşu ya da politik nedenler gibi daha stratejik nedenlerle borsadan ayrılmışlardır. Her iki gruptaki firmaların borsadan ayrılmadan önceki son beş yıla ait satın al-ve-elde-tut getirileri hesaplanmıştır. Mali sıkıntı yaşayan firmaların son beş yıllık birikmiş getirisi %-73 olurken stratejik nedenlerle borsadan ayrılan firmaların birikmiş getirisi %10 olmuştur. Yani son beş yılda mali sorun yaşayan firmalar yatırımcılarına büyük kayıplar yaşatmışlardır. Bu kayıplar özellikle de borsadan ayrılmadan önceki son iki yıla aittir.

Daha sonraki aşamada mali sorunlar nedeniyle borsadan ayrılan firmaların son iki yıldaki bağımsız denetim raporları incelenmiş ve denetçi görüşleri sınıflandırılmıştır. Sonuçlar bağımsız denetim raporlarının büyük çoğunluğunun iki yıl öncesinden başlayarak firmadaki mali sorunlara karşı uyarılarda bulunduğunu, özellikle de son yıl raporların yüksek oranda olumsuz olduğunu göstermektedir. Ancak bazı yatırımcılar bu uyarıları dikkate almamış, hisse borsadan çıkarılana kadar elinde tutmuştur. Bu denetim raporu görüşü ile yatırım kararlarının uyumsuz olduğunu göstermektedir. Bu çalışma karşı olgusal olarak borsa yatırımlarında bağımsız denetimin önemini vurgulamakta ve yatırımcıların bağımsız denetim raporlarını daha ciddiye almasını tavsiye etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Borsadan ayrılma, mali sorunlu şirketler, satın al-ve-elde-tut getirileri, bağımsız denetim raporu, Borsa İstanbul

## YENİ MEDYANIN SOSYAL ADALET ARAYIŞINDAKİ YERİ: TÜRKİYE’DE RADYO VE DİJİTAL PLATFORMLAR DÖNEMİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR BAKIŞ

**Dr. Öğr. Üyesi Nazlı ÖZKAN**

Medya ve Görsel Sanatlar Bölümü, Koç Üniversitesi

ORCID: 0000-0001-7085-5934

### ÖZET

Tarihsel bir bakış açısıyla ele alındığında “yeni medya” her medya aracı için bir dönem kullanılmış bir kavramdır. 1930’ların Türkiye’sinde yeni medya radyo iken 1950’lerde televizyon, bugün ise dijital cihaz ve platformlar yeni medya olarak anılmaktadır. Bu sunum, iletişim çalışmaları alanında yaygın olan bu bakış açısından yola çıkarak Türkiye’deki iki farklı yeni medya dönemi olan 1930’larda radyo kullanımı ile 2000’lerdeki mobil cihaz kullanımını kıyaslar. Arşiv tarama ve dijital etnografi aracılığıyla toplanmış veriler ışığında çalışma şu iki soruya odaklanır: 1) Bu iki dönem arasında kullanıcıların yeni teknolojiler ile kurdukları ilişki nasıl değişmiştir? 2) Bu değişimin politik-ekonomik koşullar ile bağlantısı nedir? Bu soruların cevapları, bugün dijital medyanın algılanış biçimini belirleyen medya ideolojilerine ve bunların günümüz politik-ekonomik koşullarının şekillendirdiği eşitsizlikler ile olan bağına ışık tutar. 1930’larda radyonun ilk dönemleri ile ilgili yapılan arşiv çalışması, dönemin radyo dergilerinin radyo teknolojisini detaylı bir şekilde açıklamaya önem verdiğini ortaya koyuyor. Bu açıklamalar madde nedir gibi temel sorulardan başlayarak sesin iletilmesine yarayan teknik aşamaları basit bir dille okuyucuya anlatmayı hedefliyor. 2000’lerin en popüler dijital platformlarından biri olan Instagram kullanıcıları ile yapılan dijital etnografi ise 1900’lerde teknolojinin işleyişini kullanıcılara anlatma çabasının yerini 2000’lerde bu işleyişi sorgulamayan bir tutuma bıraktığını gösteriyor. Instagram’da kadınlık deneyimlerini toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini eleştiren bir bakış açısıyla paylaşan kadın kullanıcıların algoritmalar ile kurdukları ilişki bu değişimin bir örneği. Kullanıcılar algoritmanın eleştirel paylaşımlarının görünürlüğüne sınırlayan yapısından şikayetçi olsalar da algoritmanın nasıl işlediğini anlamının ve dahası bu işleyişi değiştirmenin mümkün olmadığına ikna olduklarını belirtiyorlar. Bu sunum, dijital platformların teknolojik işleyişi ile kurulan bu edilgen ilişkinin temelinde dijital medyanın eşitsizlikleri üreten ve meşrulaştıran bir işlev kazanmasının olup olmadığını sorguluyor. Algoritmalar daha çok tık getirecek içerikleri pazar ekonomisi mantığına paralel şekilde öncelerken—1920’lerdeki radyo dergilerinin tam aksine—teknik işleyişlerinin mantığını daha da erişilmez kılarak Instagram gibi dijital mecraların sosyal adalet arayışındaki rollerini sınırlamayı amaçlıyor.

Anahtar Kelimeler: Yeni Medya, Dijital Medya, Radyo, Eşitsizlikler, Medya İdeolojileri

### GİRİŞ

Bu yazı, “Türkiye’nin Yeni Medya Tarihi: Radyo, Televizyon ve Mobil Cihazlar” isimli ve Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie Genişleme Fonu tarafından desteklenen çalışmamın ilk bulgularını içermektedir. Bu çalışma, Türkiye’de üç yeni medya dönemini birbiriyle kıyaslar: 1920 ve 1930’larda radyo, 1950’lerde televizyon, 2000’lerde yani günümüzde mobil cihazlar. Proje, iletişim çalışmaları alanında yaygın olan bir bakış açısı üzerinden hareket ederek (Gitelman 2006, Manovich 2001) yeni medya kavramını dijital medyanın ötesinde radyo ve televizyonun yeni olduğu dönemi de içerecek şekilde genişletir.

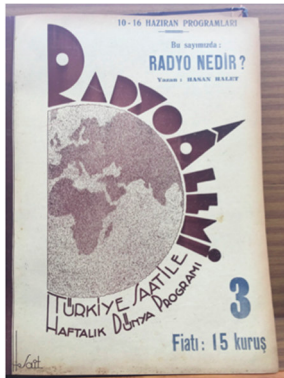


Türkiye’de radyo, televizyon ve mobil cihazların henüz yeni olduğu dönemlerde ortaya çıkan yeni teknoloji algısını birbirleriyle kıyaslayan araştırma iki soruya cevap arıyor. Bunlardan ilki bu dönemler arasında kullanıcıların yeni teknolojiler ile kurdukları ilişkinin nasıl değiştiğini anlamak, ikincisi ise bu değişimin, dönemden döneme farklılaşan politik-ekonomik koşullar ile bağlantısını ortaya çıkarmaktır. Bu sorulara cevap bulmak için arşiv taraması, sözlü tarih ve dijital etnografiyi içeren karma bir metodoloji kullanılmıştır.

Bugün dijital medya etrafında şekillenen yeni medya anlayışını, radyonun yeni olduğu dönemlerde oluşan yeni medya anlayışı ile kıyaslamak günümüzde dijital medyanın algılanış biçimine daha eleştirel bir şekilde yaklaşmamıza olanak sağlar. Bu yazı da radyo ve dijital medyanın yeni olduğu dönemi kıyaslayarak bugün dijital medyanın yani Facebook, Instagram gibi platformların, kullanıcılarını aktifleştiren ilk mecralar olmadığını gösterir. Yaygın olan kanının aksine 1920 ve 1930’larda radyo dinleyicileri de pasif tüketicilerden ziyade aktif üreticiler olarak bu araçla ilişkilmişlerdir. Bugün dijital medya içerik üretimini toplumun geneline yayarak kullanıcılarını aktifleştirirken, 1930’larda radyo, radyo cihazı yapımının kendisini toplumun geneline yayarak kullanıcılarını aktifleştirmiştir.

## GELİŞME

Türkiye’nin radyo ile yeni yeni tanışmaya başladığı 1920 ve 30’larda bu yeni teknoloji, kullanıcılara hem radyo cihazları hem de bu cihazı tanıtan radyo dergileri aracılığıyla ulaşmıştır. Telsiz, Ses, Radyo Alemi, Radyo Amatör gibi dergiler İstanbul’dan yayın yapan o dönemki adıyla telsiz telefonun yayın akışı ile ilgili bilgilerin yanı sıra radyo ile ilgili teknik bilgileri de okuyucu ile paylaşmıştır. Bu teknik bilgileri paylaşmak dergilerin önem verdiği bir meseledir. Sayfa dizilimleri de yayın akışından ziyade bu teknik bilgiyi okuyucu ile paylaşmanın editörlerin önceliği olduğunu ortaya koyuyor. Dergilerin ilk sayfaları madde nedir gibi temel sorulardan başlayarak sesin iletilmesine yarayan teknik aşamaları basit bir dille okuyucuya anlatmayı hedefleyen detaylı teknik bilgilerden oluşuyor. Örneğin aşağıda Radyo Alemi dergisinin ilk sayfasını görebilirsiniz. Burada başlık, “Radyo Nedir” diye atılmış ve hemen altında elektronun ne olduğu detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Aynı derginin başka bir sayısında elektrik devresinin kanunları sıralanırken yavaş yavaş mesele radyo teknolojisinin en önemli bileşeni ses dalgaları ve antenlere gelmiştir.



Radyo Alemi Dergisi, 10 Haziran 1934



Radyo Alemi Dergisi, 15 Temmuz 1934

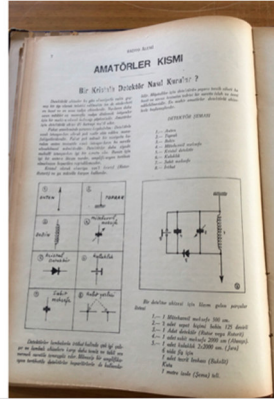


Bu detaylı bilgilendirmenin amacı dergilerin ilerleyen sayfalarının ve sayılarının da gösterdiği gibi dinleyici ve okuyucularını bir sonraki aşama olan radyo cihazı yapmaya hazırlamaktır.

Örnekte de görüldüğü gibi Amatörler Kısmı başlığı altında bu dergilerde kristal dedektör nasıl kurulur, bobin nasıl yapılır gibi soruların cevapları detaylı bir şekilde veriliyor. Böylece amaçlanan okuyucuların kendi radyo cihazlarını yapabilmeleridir. ‘Bobinlerinizi bizzat kendiniz yapabilirsiniz’ başlığı cihaz yapımı konusunda yaygın olan teşvik edici dili de ortaya koyuyor. Üstelik, dergiler sadece cihaz yapımını teşvik etmiyor. Mevcut cihazlar arıza yaptıklarında nasıl onarılır, bakım için ne gibi yollar izlenmelidir gibi bilgiler de bu dergilerde mevcuttur. Örneğin, 1927 yılında yayınlanan ve o dönem İstanbul’dan faaliyet gösteren Türkiye’deki tek radyo istasyonunun resmi dergisi Telsiz arıza onarımı ve bakım gibi meselelere sayfalarında önemli bir yer veriyor.



Radyo Alemi Dergisi, 5 Ağustos 1934



Ses Dergisi, 4 Eylül 1932



Bu dönem, yani 1920 ve 1930’larda radyo dergilerinin teferruatlı teknik bilgi içermesi o dönemin politik, ekonomik ve kültürel bağlamı göz önüne alındığında anlaşılabilir bir durum. Öncelikle, savaş sonrası yeni yeni kurulmakta olan bir devlet olan Türkiye’nin ekonomik koşulları göz önüne alındığında pahalı radyo cihazlarını edinmek herkesin elinde değildir. Bu açıdan insanların kendi cihazlarını yapmaya teşvik edilmesi radyo gibi bir teknolojinin yaygınlaşabilmesi için neredeyse elzemdir. Uygur Kocabaşoğlu (2010) Türkiye’de radyonun erken dönemlerini anlattığı çalışmasında radyo sahiplerinin genelde üst orta sınıf mahallelerde yaşayanlar olduğunu ifade ediyor. Yayınların özellikle alt sınıflara ulaşabilmesi için radyo cihazlarının nasıl yapılacağını insanlara anlatmak önemlidir.

Öte yandan henüz yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan sesin kaydı ve iletilmesi gibi bir yenilik, cihaz yapımından bağımsız olarak anlatılmaya ihtiyaç duyan bir hadisedir. Uzunca bir dönem yazı ve yazılı metinlerin tek kayıt tutma yolu olduğu bir zaman dilimi, ses gibi uçucu bir şeyin kaydedilmesi ve uzun mesafeler arasında iletilebilmesiyle sona ermiştir. Bu yenilik, o dönem insanlar arasında müthiş bir merak uyandırmıştır. Örneğin ilk ses kayıt cihazı olan fonografi bulan Thomas Edison, cihazı bulduktan sonra Birleşik Devletler’de bir tura çıkartmış ve halk, bilet olarak bu cihazın sergilendiği gösterilere akın etmiştir (Gitelman 2006). Türkiye’de radyo için böyle turlar düzenlenmemişse de radyo dergileri benzer bir şekilde bu yeni cihazı insanlara anlatma işlevini üstlenmiştir.

Yani, araştırmanın ana sorularından ikincisine dönersek, dönemin ekonomik ve kültürel koşulları, radyonun topluma nasıl sunulduğunda belirleyici bir rol oynamıştır. Bu yeni cihaz, detaylı bir teknik açıklama ve aynı zamanda insanların teknolojinin kendisini üretebilmelerini sağlayacak bir bilgiyi de beraberinde dolaşıma sokmuştur. Belki de bunun bir sonucu olarak, yani bu radyo cihazı yapma bilgisinin bu denli yaygın olmasının bir sonucu olarak radyo, radyo amatörleri denen bir gruba da beraberinde getirmiştir.

Eldeki imkanlarla kendi radyo cihazlarını yapan bu grup, yalnızca radyo istasyonlarını dinlemelerine yarayan alıcılar yapmakla kalmamış, kendi vericilerini hatta mikrofonlarını üreterek kendileri gibi radyo amatörleriyle telsiz yoluyla iletişim kurmuşlardır. Hiçbiri profesyonel radyo yayın ya da yapımcıları olmayan amatörler, bu teknolojinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Amatörlerin yanı sıra, o dönem evinde radyo olan herkes, hazır cihaz satın almış olsa dahi açıp radyonun arkasına, yine bu teknolojiye duyulan merakın bir sonucu olarak baktığını iletiyor. Aletler bozulduğunda ise tamirci çağırmak yerine kendi imkanlarıyla radyoyu onarmak o dönemde yine epey yaygın bir alışkanlık olduğu ifade ediliyor.

Radyonun ilk döneminde teknoloji ile kurulan bu ilişkiyi bugün dijital medya ile kurulan ilişki ile kıyasladığımızda ortaya ilginç sonuçlar çıkıyor. Hepinizin bildiği gibi dijital medya ile birlikte yaygınlaşan sosyal medya platformları internet bağlantısı ve mobil cihazı olan herkesi birer içerik üreticisine dönüştürdü. Bu da dijital medyanın kullanıcılarını bu denli aktifleştiren ilk mecra olarak lanse edilmesine neden oldu. Öyle ki bu durum literatürde üreticiler (prosumer) gibi kavramlarla ifade edilmeye başlandı (Ritzer, Dean, ve Jurgenson 2012). Yani, kullanıcıların aynı platformları hem içerik üretmek hem de tüketmek için kullanıyor olmaları bu duruma uygun yeni bir isim türetilmesine neden oldu.

Bu kavram, aynı zamanda eski medya kullanıcılarını pasif tüketiciler olarak ele almaktadır. Ancak az önce radyo dergilerine odaklanarak yaptığım tartışma, bu dergilerin radyo dinleyicilerine pasif tüketiciler olarak yaklaşmadıklarını gözler önüne seriyor. Bilakis dergiler, okurlarını radyo cihazının kendisini üretebilecek kadar aktif ve kabiliyet sahibi kullanıcılar olarak resmediyor. Öyleyse, teknoloji kullanıcılarını aktif üretici konumuna koyan yalnızca dijital platformlar değil. Radyo da kullanıcılarını bu teknolojinin kendisini üretmek suretiyle aktif imalatçılar olarak çağırıyor. Hatta öyle ki, bugün sosyal medya platformlarında ortaya çıkan ve bu mecraları yaratıcı bir şekilde kullanan içerik üreticileri gibi, radyo amatörleri radyo teknolojisini yaratıcı şekillerde kullanarak ulus aşırı iletişimin farklı imkanlarını zorluyorlar. Önce mors alfabetiyle, mikrofon ürettikten sonra ise sözlü iletişim yoluyla kendileri gibi radyo amatörleri ile iletişime geçiyorlar.

## SONUÇ

Araştırmanın verileri kapsamında radyonun yeni olduğu dönem ile günümüzün yeni medyası dijital medyayı kıyasladığımızda teknoloji kullanıcılarının yalnızca bugün değil, radyo döneminden bu yana aktif üreticiler olduğu ortaya çıkıyor. Öyleyse, sorulması gereken soru teknoloji kullanıcılarına atfedilen üretkenlik vasfının 1900'lerin başından 2000'lerin başına nasıl değiştiğidir. Instagram'da kadınlık deneyimlerini toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini eleştiren bir bakış açısıyla paylaşan kadın kullanıcılarla yürütülen dijital etnografi çalışması bu üretkenlik vasfının teknoloji üretiminin kendisinden çıkarak içerik üretimine doğru kaydığını gösteriyor. Bütün yaratıcılıklarını içerik üretimi konusuna yönelten kadınlar, kullandıkları platformların teknik kısmı ile ilgili hiçbir kontrollerinin olmadığını iddia ediyorlar. Bu durum en çok algoritmalar konusunda kendini gösteriyor. Toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini eleştirdikleri paylaşımların, Instagram algoritması tarafından sınırlandırılmasından şikâyet eden kadınlar, bu durumu değiştirmek için hiçbir şey yapamayacaklarını, çünkü algoritmaların onların kontrollerinde olmadığını belirtiyorlar.

Bugün dijital medyanın teknik boyutuna karşı duyulan bu kontrolsüzlük hissi, radyonun ilk dönemlerinde kullanıcıların radyo cihazlarının teknik tarafına duydukları merak ve müktedirlik hissine bir zıtlık teşkil ediyor.

Radyo döneminde cihazı tek başına tamir edecek hatta tek başına imal edecek kullanıcılar teşvik edilirken, bugün dijital medya kullanıcıları içerik üretimi konusunda hissettikleri müktedirliği için teknik boyutu kısmında hissetmiyor. Öyle ki algoritmalar kendi başlarına hareket eden ve insanların kontrolünde olmayan “organizmalar” olarak resmediliyor. Bu da dijital medyanın sosyal adalet arayışındaki rolünü sınırlıyor. Çalışmaya katılan kadın Instagram kullanıcıları algoritmaların toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini eleştirdikleri paylaşımların dolaşımını sınırladığını fark ettikleri halde, algoritmaları kontrol edemeyecekleri bir alan olarak gördükleri için bu konuda herhangi bir değişiklik talep etmiyorlar. Böylece toplumsal cinsiyet alanında sürdürdükleri adalet anlayışı algoritma özelinde kendini gösteren yeni teknoloji algısına takılıyor. Araştırmanın bundan sonraki aşamaları bu bulgunun derinlemesine analizini içermektedir.

#### KAYNAKÇA

- Gitelman, L. (2006) *Always Already New: Media, History, and the Data of Culture*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kocabaşoğlu, U. (2010) *Şirket Telsizinde Devlet Radyosuna: TRT Öncesi Dönemde Radyonun Tarihsel Gelişimi ve Türk Siyasal Hayatı İçindeki Yeri*. Ankara: İletişim.
- Manovich, L. (2001) *The Language of New Media*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ritzer, G., Dean, P., & Jurgenson, N. (2012). “The Coming of Age of the Prosumer.” *American Behavioral Scientist* 56(4) 379–398.
- Radyo Alemi Dergisi, 9 Haziran 1934. İstanbul.
- Radyo Alemi Dergisi, 7 Temmuz 1934. İstanbul.
- Radyo Alemi Dergisi, 15 Temmuz 1934. İstanbul.
- Radyo Alemi Dergisi, 5 Ağustos 1934. İstanbul.
- Ses Dergisi, 4 Eylül 1932, İstanbul.
- Telsiz Dergisi, 7 Temmuz 1927, İstanbul.



## BULANIK GERÇEKLİKLER AGORASI OLARAK TWITTER VE HAKİKAT SONRASI DÖNEMDE SAĞLIK TARTIŞMALARI

**Dr. Öğr. Üyesi Aykut SİĞİN**

Aksaray Üniversitesi, Sabire Yazıcı Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü  
ORCID: 0000-0002-1197-552X

### ÖZET

“Hakikat sonrası” kavramı kamuoyunun şekillendirilmesinde duygu ve kişisel inançların nesnel gerçek(lik)lerden daha etkili olduğu anlamına gelmektedir. Hakikat sonrası söylemler sık sık bilimsel yöntem ve sorgulamalarla üretilen söylemlerle karşılaştırılmakta, bu anlamda Weber’in gerçekler ve değerler arasında yaptığı ayrımı benzer bir tartışma zemini üzerinde ele alınmaktadır. Görecilik, post-yapısalcılık, post-modernite ve sosyal inşacılık gibi kavramlarla yakından ilişkili olan hakikat sonrası, özellikle siyaset tartışmalarında gündeme gelmekte ancak yalnızca bu alan için önem arz etmemektedir. Öte yandan, Antik Yunan’da şehrin dini, siyasi, felsefi, hukuki, ticari, sanatsal ve sosyal anlamda merkezi sayılan agora, çeşitli tartışmaların yürütüldüğü kamusal bir alan olarak ortaya çıkmaktaydı. Bu çalışma, “hakikat sonrası” ve “agora” kavramlarını yeni medya üzerinden okumaya çalışmıştır. Çalışmanın temel önermesi, dijital bir agora olarak ele alınan yeni medyanın gündemi belirleme ve şekillendirmede hakikat sonrası söylemleri güçlendirdiği şeklindedir. Yeni medyanın dijital bir agora kavramsallaştırmasının üzerine oturtulduğu bu çalışmada, tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 salgını ekseninde yapılan sağlık tartışmaları inceleme konusu olarak seçilmiştir. Bu doğrultuda, öncelikle 2021’in haziran, temmuz ve ağustos aylarını kapsayan üç aylık zaman diliminde sağlıkla ilgili yapılan Twitter paylaşımları taranmış, daha sonra da aşı karşıtlığı/aşı olmaya yönlendirme dikotomisi üzerinden on paylaşımın söylem analizi yapılmıştır. Twitter’ın çalışmanın yürütüleceği mecaz olarak seçilmesinin nedeni, buradaki paylaşımların herkese açık olması ve gündemin en etkin biçimde bu sosyal medya platformunda tartışıldığının düşünülmesidir. Çalışmanın bulguları göstermiştir ki aşı karşıtı söylemler de, aşı olmaya yönlendiren söylemler de hakikat sonrası söylemlerin genel niteliğine uygun olarak çoğunlukla duygular ve kişisel inançlar çerçevesinde üretilmektedir. Bilimsel verilere dayalı ve değerden bağımsız aşı karşıtı/aşı olmaya yönlendiren söylemlere ise daha az rastlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hakikat Sonrası, Yeni Medya, COVID-19, Sağlık Tartışmaları, Aşı Karşıtlığı

## AİLE-TOPLUM VE AHLAK

**Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Çalışkan**

Yozgat Bozok Üniversitesi İlahiyat Fakültesi

ORCID: 0000-0003-1865-7732

### ÖZET

Kur'an, insanın ferdi sorumluluklarının yanında sosyal görev ve haklarını da belirtir. Kur'an, toplumu adeta bir şahıs gibi görür, onu inanç ve davranışlar açısından değerlendirmeye tabi tutar.

İnsanın öncelikle, sosyal hak ve görevleri aile içerisinde başlar. Zira insan aile içerisinde doğup orada yetişir, aile bireylerinden etkileşimleri belki de hayatı boyunca onu hiç bırakmaz. Bu sebeptendir ki, çocuğun yetişmesinde, yiyip içmesinde, her türlü terbiyesinde anne ve babaya bu anlamda büyük görevler düşmektedir. Kur'an, aile fertlerinin birbirlerini görüp gözetmesinde bir sevgi yumağı şeklinde maddi ve manevi menfaatlerin birlikte yaşanmasını ister. Hedef iyi insan olmaktır. Kur'an iyi insan olma ölçüsünü iman, ibadet ve ahlak ölçüsünde vermiştir. Bu ölçünün diğer adı takvâdır. Kalp, dil ve hareketler ortak hareket etmezse takvaya ulaşılamayacağı aşikârdır. Müslüman açısından bu yaşayışın diğer adı hikmetli olmaktır. Hikmet, bildiği doğruların uygulanması ve sadece teoride kalmamasıdır. İslam, doğru bilginin uygulanmasını ister. Bunun için denir ki, bilgi uygulanmak içindir. Müslümanın hayatı iyilikler adına aktiftir. Hastanın doktordan aldığı reçetenin içinde yazılı ilaçların alınıp uygulanmaması halinde reçetede yazılı ilaçların faydalı olduğu bilgisinin bir faydasından bahsedilebilir mi? Kur'an'ın hedefinde olan ve Rasulullah'ın da bizzat "Ben güzel ahlakı tamamlamak için gönderildim"<sup>1</sup> şeklinde ifade ettiği güzel ahlakı yakalayamayan hayatın takvâ ile bir ilişkisi yoktur. İnsan eğitimi, doğumundan ölümüne en uzun süreçtir. İslam, insan eğitiminde akıl ve vahiy dengesini esas kabul etmiştir. İslam, insana bakışını "Yaratılanı Yaratandan ötürü sevmeye" bağlamıştır. İnsanlık adına ortaya konan bilgiler ve uygulamalar, insanın maslahatı (iyiliği) açısından denetlenmelidir. Bu çalışmanın hedefinde, yaşadığımız ortamda ahlaki sorumluluklarımızı bilerek ve yerine getirerek yaşamamızın bazı işaret taşlarını dizmektir.

**Anahtar Kelimeler.** İnsan, toplum, ahlak, aile sevgi, merhamet

### GİRİŞ

İnsanlık Hz. Âdem ve Havva'dan çoğalan büyük bir ailedir. İslam'ın dile getirdiği ve hedeflediği özel anlamda Müslümanların kardeşliği, genel anlamda İslam'ın uygulamalarından anlaşılan insanlığın temelinde bir oluşları ve aynı kökten gelmiş olmaları nedeniyle tüm insanlığın iyiliğidir. O sebeple İslam'ın hedefi, kelime anlamından da çıkarılacağı üzere dünyada savaş, kargaşa değil, barış, sulh ve sükündür.

Kur'an, insanın dünyaya indirilişteki hayat hikâyesini şöyle özetlemiştir: "Dedik ki, hepiniz cennetten inin! Şayet benden size bir hidayet gelir de her kim ona tabi olursa, onlar için herhangi bir korku yoktur ve onlar üzülmeyeceklerdir." Allah Teâlâ, bu va'dinin tecellisi olarak son peygamber Hz. Muhammed'e kadar binlerce peygamber göndermiştir. Tüm peygamberlerin getirdiği husus insanın temelinde iki görevine işaret eder: Birincisi, Yaratıcısını tanıması, ikincisi bulunduğu yerin ahlaki bir ortam içerisinde mamur etmesidir.

<sup>1</sup> Ahmed b. Hanbel, Müsned, 2/381.

Kur'an, aile fertlerinin birbirine göz aydınlığı olmasını ister<sup>2</sup> ve tüm aile fertlerinden göz aydınlığı olacak davranışı sergilemelerini bekler:

Kur'an ahlakı, aile içerisinde karşılıklı sevginin ve birlikteliğin olması gereğini vurgular. Toplumun en küçük parçası olarak nitelenen ailenin Allah'a iyi bir kul olmaya, bireysel ve toplumsal görevlerin yerine getirilmesine zemin hazırlanan güzel bir ortam olmalıdır. Mümin yaratıcıya inanarak büyük bir hürriyete kavuşacak hak ve adaleti hayatında düstur edecektir. Aynı zamanda her verilen nimetin bir sınama olduğu da hatırdan çıkarılmamalıdır. Mallar ve çocukların birer deneme ve imtihan vesilesi olduğu unutulmamalıdır.

Kur'an, eşlerin aynı nefisten yaratıldığını belirterek<sup>3</sup> insanın kendisine aslını hatırlatmakta insani sınırlara bağlı kalmanın gereğine delalet etmektedir. Aynı zamanda ayet, insanın diğerinin kardeşi olduğuna, kardeşliğin barış içinde yaşamayı, yardımlaşmayı gerektirdiğine işaret eder. Savaşı, düşmanlığı ve bağları koparmayı bir kenara atmaya ister.<sup>4</sup> Eşler, birbirine huzur vesilesi kılınmış olduğunu belirtirken eşler arasında sevgi ve merhametin var edilmesi, Allah'ın varlığının delillerinden kılınmıştır.<sup>5</sup> İnsanlığın çoğalmasına vesile kılınan evlilik, sevgi ve merhametin kaynağı olmalı ki, o merhamet ve sevgi ortamında doğan çocukların hayatı da sevgi ve saygı içinde devam edebilsin. Allah Teâlâ, tüm mahlûkat arasına sevgi ve merhameti koymuştur. Eşlerin ve diğer insanların bundan paylarını almak için gayret etmeleri gerekir. Eşler, sevgi ve rahmetle kuşatılmıştır. Önce sevgi olur, sonra bu sevgi rahmete dönüşür.<sup>6</sup>

“Erkek ve kadın müminler birbirlerinin yardımcılarıdır. Onlar iyiliği emreder, kötülüğü nehyederler, namazı dosdoğru kılarlar, zekâtı veririler, Allah ve Resulüne itaat ederler. Allah onlara rahmet ve edecektir. Çünkü Allah azizdir ve hikmet sahibidir.”<sup>7</sup> Aile, iyiliklerin yerine getirilmesinde tam bir yardımlaşma yeridir. Aile fertleri birbirlerine destek olarak, iyiliklerin çoğalmasına çalışırlar. Aile Yaratıcıya karşı görevlerin hakkıyla yerine getirilmesinde iyi bir ortam oluşturduğu gibi, insanlara karşı görevlerin yerine getirilmesinde de iyi bir zemindir. Aile güvenli bir limandır. Birlikte yaşama ahlakının öğrenildiği bir okuldur.<sup>8</sup>

Ayette aileyi de içine alan genel bir ifade ile tüm müminler birbirinin dostudur. Dost dostun haliyle iyiliğinin ister. Müminler, bir şahıs gibidir. Kendisi için istediği iyilikleri başkası için de ister. Başkasının sevincini paylaştığı gibi, sıkıntılarını da bölüşürler. Ayette zikredilen ibadetleri de yaparak, rahmet-i ilahiye mazhar olurlar.<sup>9</sup> Hayatın sıkıntıları ancak birlikte hareket etmekle hafifletilebilir.

Kur'an'ın bütününe ele aldığımızda ve Hz. Peygamberin hayatını incelediğimizde aile içinde herkesin eşit haklara sahip olduğunu görürüz. Bu durum tüm insanlık için de geçerlidir. İslam'ın Allah katındaki üstünlük anlayışı bellidir: “Ey insanlar! Doğrusu biz sizi bir erkekle bir kadından yarattık. Ve birbirinizle tanışmanız için sizi kavimlere ve kabilelere ayırdık Muhakkak ki Allah yanında en değerli olanınız, O'ndan en çok korkanınızdır. Şüphesiz Allah bilendir, her şeyden haberdardır.”<sup>10</sup>

<sup>2</sup> Furkan 25/74.

<sup>3</sup> Nisâ 4/1.

<sup>4</sup> Vehbe Zühaylî, Tefsirü'l-Münir, trc. Hamdi Arslan vd., Risale Yay., İstanbul 2017, 2. 470.

<sup>5</sup> Rûm 30/21. Ailemin Sohbet Günlüğü, Ankara: TDV Yayınları, 2021, 2.

<sup>6</sup> Vehbe Zühaylî, Tefsirü'l-Münir, 11. 77. Ayrıca bkz. Elmalılı'lı Muhammed Hamdi Yazır, Hak Dini Kur'an Dili, Eser Kitabevi, İstanbul, 6. 3811-3812..

<sup>7</sup> Tevbe 9/71.

<sup>8</sup> Sedide Akbulut vd.

<sup>9</sup> Mehmed Vehbî, Hülâsatü'l-Beyânfi Tefsiri'l-Kur'an, Üçdal Neşriyat, İstanbul, trs. 5. 2061-2062.

<sup>10</sup> Hucurât 49/13

Ayette bir kimsenin üstünlüğü cinslere göre değil, ancak yaratılışının gereği Yaratıcısını tanıyarak, O'nun Peygamberinin getirdiği esaslar doğrultusunda hareket etmesine bağlıdır. Bu ölçü takvâ ölçüsüdür. Takvâ, iman, ibadet ve ahlak bütünlüğü anlamına gelir. İslam'da iman, ibadet ve ahlaki buyrukları kesin çizgilerle birbirinden ayırmak mümkün değildir. Nitekim İslam'ın hedefi tüm insanlığın ahlakını en mükemmele götürmektir.<sup>11</sup> Hz. Peygamberin ahlakını soranlara Hz. Aişe, "Rasulullah'ın ahlakı Kur'an'dı"<sup>12</sup> diye cevap vermiştir. Hz. Peygamber de gönderiliş sebebini güzel ahlakı tamamlamak olarak göstermiştir.<sup>13</sup> Allah Teâlâ da Hz. Peygamberi "Ve sen elbette yüce bir ahlak üzeresin" şeklindeki ayetinde güzel ahlakıyla övmüştür. Hz. Peygamber, Allah'ın razı olduğu işleri, ibadetleri samimiyetle yaptığı için güzel ahlak onun tabii hali olmuştur.<sup>14</sup> Ancak şunu ifade edeli ki, Peygamberlik çalışılarak elde edilen bir meslek değildir. Peygamberler, Allah'ın insanlar arasından seçtiği seçkin kullardır. Onlar vahiy alırlar ve günlük hayatlarında her halleriyle insanlar için örnek olurlar. Ayette Hz. Peygamberin ahlak yönüyle övülmesi ve örnek gösterilmesi, onun hayatının Kur'an ahlakı olduğunun bir ispatıdır.

Aile küçük bir toplum olduğundan onun da düzenli yürüyebilmesi için aile içerisindeki fertlerin rollerini yerine getirmede dikkatli olmaları gerekir. Bu, insanların huzuru ve görevlerin yerine getirilmesinde vazgeçilmez bir durumdur. Ailede danışma esas olmalıdır. Baba ve annenin görüşlerine müracaat edilmelidir. Zira iki kişi bir yere gönderilirken biri başkan yapılarak, böylece herkesin kendi başına iş yapması engellenmiş olur. Burada başkan olma anlayışı, yaygın kanaatte olduğu gibi, herkes ona mutlak anlamda tabi olacak, o ne derse o olacak anlamında değil, insanların hayrına olan işlerin yürütülmesinde lider olan kimsenin daha bir özverili davranarak, o işlerin düzgün yürütülmesine önyak olması birliğin sağlanmasında öncü olması anlamındadır. Ayetlerdeki erkeklerin haklardaki derece farklılıkları şeklinde ifadeler, onların yaratılışları ile alakalı ve buna bağlı sorumlulukla ilgili bir husustur. Yoksa erkeklerin faziletçe önde gösterilmeleri Kur'an mesajıyla hiç bağdaşmaz.<sup>15</sup> Asıl mesaj, eşler arasındaki, hak hukuk, sevgi ve saygı bağları açısından düzenli ortam, çocukların yetişmesinde uygun bir aile yaşantısını oluşturmaya yöneliktir.

"Onlarla iyi geçinin. Eğer kendilerinden<sup>16</sup> hoşlanmadınızsa, olabilir ki bir şey, sizin hoşunuza gitmez de Allah onda birçok hayırlar takdir etmiş bulunur."

"Erkeklerle kazandıklarından bir pay olduğu gibi kadınlara da kazandıklarından bir pay vardır..."<sup>17</sup>

"Erkeklerin meşru suretle kadınlar üzerinde hakları olduğu gibi, kadınların da onlar üzerinde hakları vardır..."<sup>18</sup>

Evliliğin hedeflerinden biri de, neslin devamıdır. İslam, genel anlamda insan hakları olarak; aklı, dini, nesli, canı ve malı korumaktadır. Kur'an, öncelikle kişi hakları bazında değerlendirdiği bu hakların muhafazasını kesin olarak koruma altına almıştır.

<sup>11</sup> M. Yaşar Kandemir, Örneklerle İslam Ahlakı, (İstanbul: Nesil Yayınlar, 1980), 38.

<sup>12</sup> Müslim, Salâtü'l-Müsâfirin, 139.

<sup>13</sup> Muvatta, Hüsnü'l-Huluk, 1

<sup>14</sup> İsmail Hakkı Bursevî, Ruhü'l-Beyân, trc. İbrahim Tüfekçi, Erkam Yayınları, İstanbul 2016. 22. 94-95.

<sup>15</sup> Ali Bardakoğlu, vd., Aile İlmihali, TDV., Yayınları, Ankara 2021, 97.

<sup>16</sup> Nisa, 4/19

<sup>17</sup> Nisa, 4/32

<sup>18</sup> Bakara, 2/228



## I. Ferdin Hakları

**1. İnanç Özgürlüğü:** Çünkü insanın inanç özgürlüğü doğrudan kişilik haklarıyla ilgilidir. İyi ve kötü Kur'an'la birbirinden ayrılmıştır. Hâliyle dinde zorlama yoktur.<sup>19</sup> Hz. Muhammed (s.a.v), O kimse inanmamıştı diyen birine onun kalbini yarıp baktın mı diye karşılık vermiştir.

**2. Aklın korunması;** Akla zarar veren içki ve onun türevleri haram kılınmıştır.<sup>20</sup> Çünkü İslam, sorumluluğu akli olana yüklemiştir. Vahiy, ancak akla hitap eder. İçki, kumar ve putperestliği yasaklayan ayet, bunların her birinin kaçınılması gereken birer kötülükler oldukları açıklanıyor. Bunlar, insanlar arasına kin ve nefret saçmakta ve onları Allah'ı anmaktan alıkoymaktadır.<sup>21</sup> O sebeple İslam, bir şeyi yasaklamışsa bu beş şeyden birini korumak içindir. Yapın dediği hususlarda da maddi ve manevi faydalar vardır. İbadetler fayda üzerine oturmuştur. Burada fayda derken daha çok diğerkâmlığı öne çıkaran faydadan bahsedilmektedir

**3. Neslin korunmasında,** nikâhlı evliliklerle aile yuvalarının kurulması hedeflenmiştir. Aksi durum, neslin bozulmasına ve toplumun dejenere olmasına sebep teşkil edecektir.<sup>22</sup>

**4. Canın korunması,** Kur'an, haksız olarak hiçbir kimsenin canına kastedilemeyeceğini hükme bağlamıştır. Bir insanın haksız yere öldürülmesi bütün insanlığın öldürülmesi<sup>23</sup> şeklinde değerlendirilmiştir.

**5. Malın korunması:** İslam, hırsızlığı da yasaklar. Mala yönelik tüm haksızlıklar, malın korunması esas çerçevesinde maddi ve manevi yaptırımlarla karşılaşır. İslam, "İnsana ancak çalıştığına karşılığı olduğunu"<sup>24</sup> söyler. Bir işi bitirdiğinde başka bir işe başlanması ister<sup>25</sup> Bu kazancın helal olmasını ve aynı zamanda kazandığından başkalarını da faydalandırılmasını ister. Müslüman, her nimetin asıl sahibinin Yaratıcı olduğunu bilir ve bu şuur içerisinde hareket eder. Helalinden kazanılan mal, kutsaldır.

Yukarıda ifade edilen beş hakkın korunması, fert ve toplum hayatının kolaylaştırılması ve yaşanılan yerin mamur hale getirilmesi anlamına gelecektir.

İslam, sağlıklı insan yetiştirmeyi hedeflemiştir. Dünya Sağlık Teşkilatı da Sağlıklı bir insanı tanımlarken, kendisinin, eşinin, çocuklarının, hısım ve akrabalarının, komşularının, toplumunun ve tüm insanlığın haklarını gözetken ve aynı zamanda Rabbiyle barışık olan kimsedir diye tanımlamıştır. Zaten tüm insani ilişkilerin sağlıklı olabilmesi, merkezde Allah sevgisi ve O'na bağlılığın olmasıyla mümkündür. Zira o sevgi ve bağlılık, insan hayatının kontrol altına alınmasını sağlar. Bu çerçevede İslam, öncelikle insanı en yakın çevresi olan aile yaşantısı içerisinde huzurlu bir hayat sürmeye yöneltmektedir. İnsanın sosyalleşmesi ve herkesin hakkına riayet anlayışı aile hayatında başlamaktadır.

<sup>19</sup> Bkz. Bakara 2/256.

<sup>20</sup> Mâide, 5/90-91.

<sup>21</sup> İzzet Derveze, et-Tefsîrü'l-Hadîs, trc. Mehmet Baydaş, İstanbul 1997.

<sup>22</sup> İsrâ, 17/32.

<sup>23</sup> Maide, 5/32

<sup>24</sup> Necm, 53/39-40.

<sup>25</sup> İnşirâh 104/7-8.

## II. Kendimize Karşı Görevlerimiz

“Kendinizi kötöleyin” ayeti bize kendimize sevgi ve saygı göstermemizi öğütlemektedir. “Kendinizi kötölemeyiniz”<sup>26</sup> kendine karşı hakkı ortaya koyar. Aşâğılık duygusuna kapılarak kendinin hiçbir işe yaramayacağını söylemek insanın kendi kendine hakaretidir. İnsanoğlu madde ve manadan oluşmuştur. İnsanın görünen bir bedeni, görünmeyen bir ruhu vardır. Maddi bedenimizin ihtiyaçlarını helal yollarla gidereceğimiz gibi, düşünme, akıl etme, irade etme, vicdani hisler besleme, inanma ihtiyacı gibi gereksinimleri yönünde de kendimize karşı görevlerimiz vardır. İnsanı sadece madde yönüyle düşünürsek, normal bir ölümden maddi beden durduğu hâlde dünyadan ayrılığı izah edemeyiz. İnsan yemeye içmeye ne kadar ihtiyaç duyuyorsa, ruhunu da doğru inançla doyurmaya ihtiyaç vardır. Bu dünya sadece yeme içme maddi zevk alma yeri değil, “Allah’ın verdiklerinden ahiret yurdunu ara, dünyadan da nasibini unutma”<sup>27</sup> diyen dinimizin gösterdiği şekilde dünya ve ahiret dengesi içinde yaşamaktır. İnsan bilerek kendisini karanlıklara, cehenneme atması kendisine yaptığı en büyük zulümdür. Mülk Suresi 2. ayeti hayatın gayesini şöyle açıklamıştır: “Allah, hanginizin daha güzel davranacağını sınamak için ölümü ve hayatı yaratmıştır” O halde dünya meydanında ve ömür sermayesini en faydalı şekilde kullanmak gerekir. İnsan bunun için yaratılmıştır.

## III. Ailevî İlişkiler

### A-Çocukların Yetiştirilmesi:

Öncelikli olarak, ebeveynin çocukların yetişmesinde önemli görevleri vardır. Kur’an: “kendinizi ve ailenizi yakıtı insanlar ve taşlar olan ateşten koruyun...”<sup>28</sup> buyururken, çocuk eğitiminde ailenin rolüne vurgu yapmaktadır. Her nimet gibi, çocuk da anne ve babaya verilmiş büyük bir emanettir. Anne baba bu emaneti, o nimeti verenin razı olacağı şekilde yetiştirmek durumundadır. Esasında iyi yetiştirilmiş bir çocuk, dünya ve ahiret onu yetiştirenin güzel bir sermayesi ve göz aydınlığıdır.<sup>29</sup>

Hz. Peygamber (s.a.v), Hiçbir baba, çocuğuna iyi bir ahlaktan daha güzel bir miras bırakamaz<sup>30</sup> şeklindeki hadisiyle aile içerisindeki çocuğa karşı bu sorumluluğun önemini vurgulamaktadır.<sup>31</sup> Çocuklar, Kur’an ifadesiyle bir imtihandır<sup>32</sup>

Kur’an’ı bize tebliğ eden ve onu açıklayan Hz. Peygamber, bu hususta da en güzel örnektir. Enes b, Malik: Ailesine Resulullah’tan daha merhametli bir kimse görmedim” demektedir.

Benim on çocuğum var hiçbirini öpmedim diyen birine Resulullah (s.a.v): Merhamet etmeyene merhamet olunmaz<sup>33</sup> buyurarak çocuklara sevgi ve merhametin Allah’ın rahmetine ve mağfiretine sebep olacağını beyan etmiştir. Bir başka hadiste “Küçüğümüze merhamet etmeyen, büyüğümüzün hakkını bilmeyen (takdir etmeyen) bizden değildir.”<sup>34</sup>

<sup>26</sup> Hucur<sup>^</sup>t, 49/11.

<sup>27</sup> Kasas, 28/77.

<sup>28</sup> Tahrîm 66/6.

<sup>29</sup> Furkan 25/74.

<sup>30</sup> Tirmizî, “Birr”, 33; İbn Hanbel, 4/77.

<sup>31</sup> Ali Bardakoğlu vd., Aile İlmihali, (Ankara: TDV Yayınları, 2021), 109.

<sup>32</sup> Enfal 8/28; Teğabün 64/15.

<sup>33</sup> Buhari, Edep, 18: Müslim, Fedâil, 64.

<sup>34</sup> Ebu Davud, Edep, 66; Tirmizî, Birr, 15; Ahmed, 2/185, 207.

### **B-Anne baba Hakkı:**

Kur'an'ın önemle bahsettiği konulardan birisi de anne ve babaya itaat konusudur. Aile fertleri arasındaki anne ve babaya karşı sevgi ve saygı Kur'an'da Allah'a itaatten sonra ikinci sırada bahsedilmiştir.<sup>35</sup>

İsrâ Suresindeki 23-24. ayetlerde, şu hususlar hemen göze çarpmaktadır. Birincisi: Rabbe ibadetten sonra Ebeveyne itaat. Diğeri: Onların özellikle yaşlılıklarında öf diyecek kadar bile hoşnutsuzluk göstermeden onların hizmetinde bulunmak. Üçüncüsü ise: Onlara dua etmektir. İnsan bunları niçin yapar? Tabi ki her yapılan şey öncelikle sahibine döner. İyilik ve kötülük anlamında, en fazla yapılan şeyin sahibine dönüşü anne baba haklarıyla ilgili olsa gerektir. Herkes her an bunu gerek kendi ve gerekse başkalarının hayatında müşahade edebilir. Anne babasına saygı gösteren aynı şekilde çocuklarından saygı görür. Saygısızlık ise, sonunda saygısızlığı getirir.

“De ki: Geliniz Rabbinizin size neleri haram kıldığını okuyayım mı: Ona hiçbir şeyi ortak koşmayın, ana-babaya iyilik edin...”<sup>36</sup>

“Biz insana ana-babasına iyi davranmasını tavsiye ettik. Bununla beraber seni, hakkında bilgin olmayan bir şeyi bana ortak koşman için zorlarsa, onlara itaat etme. Dönüşünüz ancak banadır. Ben de, o zaman size yapmış olduklarınızı haber vereceğim.”<sup>37</sup> Anne babanın dediği yapmama hususunda bir istisna var; o da onların çocuklarını günaha teşvik etmeleridir. Böyle bir durumda anne babaya itaat yoktur.

Hız. Peygamber de insanların içerisinde güzel muameleye layık kimsenin önce anne sonra baba olduğunu açıklamıştır:

Ebu Hureyre'nin rivayetinde; bir adam Resulullah'a (s.a.v) geldi ve şöyle dedi: “Ey Allah'ın Resulü! İnsanlar içerisinde benim güzel muameleme en layık olan kimdir?”

Annendir.

Sonra kimdir?

Annendir.

Sonra kimdir?

Babandır”<sup>38</sup>

şeklinde cevap vermiştir.

Başka bir hadiste, Allah yolunda hicrette bulunmak ve cihad etmek isteyen Hz. Peygamber (s.a.v): “Senin annenden babandan birisi hayatta mı?”

Evet, her ikisi de hayatta dedi. Resulullah (s.a.v): Allah'tan sevap mı bekliyorsun? Buyurdu.

O. Evet dedi. Bunun üzerine Resulullah (s.a.v): Anne ve babana dön. Ve onlara güzel muamelede bulun.”<sup>39</sup>

Hadisler, anne baba haklarının önemini göstermesi açısından dikkate değer. Kifaye olan hicret ve cihat mevzu bahis olduğunda anne baba hakkı öne geçmektedir. Her hâlükârda gitmesi gerektiğinde anne babanın varlığı mazeret değildir.

İnsan hayatında aile içi ahlaki görevlerin yerine getirilmesi, aynı zamanda tüm toplumu ilgilendiren bir husustur. Çünkü toplumlar ailelerden oluşmaktadır. Ailede yaşayanlar, güzel bir ahlaki ortam içinde iseler, o toplumun bünyesi de sağlam olacaktır.

<sup>35</sup> İsrâ 17/23-24.

<sup>36</sup> En'am 6/151

<sup>37</sup> Ankebut 29/8; ayrıca bkz. Lokman 31/15; Ahkâf 46/15.

<sup>38</sup> Buhari, Edeb, 2; Müslim, Birr, 1

<sup>39</sup> Buhari, Cihad, 138; Müslim, Birr, 5,6,10/483

#### **IV. Topluma Karşı Görevler**

İnsan sosyal bir varlıktır. Toplu halde yaşarlar. Toplu olmalarının sebebi yardımlaşmadır. Herkes her konuda kendi ihtiyaçlarını karşılayamaz. Toplumdaki görev dağılımı bu ihtiyaçların karşılanması içindir. Topluma karşı ahlaki görev olarak bize verilen görevleri iyi yapmak, her konuda adaletten ayrılmamaktır. Toplum içinde yapıcı olmak, huzursuzluk çıkarmamaktır. Kendin için sevdiğini başkaları için istemekte ahlaki bir erdemdir. İnsanın yakınlarını ve toplumunu ve vatanını sevmesi yaratılıştandır. Asıl olan kim olursa adaletten ayrılmamaktır. İnsan toplumda kendine düşen görevleri iyi yaparsa milletine karşı görevlerini de yerine getirmiş olur.

#### **V. Tüm İnsanlığa Karşı Görevler**

Kur'an'da; "Ey insanlar! Doğrusu, biz sizi bir erkekle bir kadından yarattık ve birbirinizle tanışmanız için sizi milletlere ve kabilelere ayırdık. Muhakkak ki Allah yanında en değerli ve en üstün olanınız Ondandır. Şüphesiz Allah bilendir, haberdar olandır." Buradan bakıldığında insanların kökeni birdir. Adeta insanlık bir aile gibidir. Onların yaratıcısı tektir. Bu bakımdan İslam'a göre bir din kardeşliği vardır bir de insan kardeşliği var. Yaratılanı yaratandan ötürü severiz düşüncesi İslam kültürünün ürünüdür. Yukarıdaki ayete baktığımızda insanlığın kabilelere çeşitli toplumlara ayrılması bir gerçektir. Ancak bu bir övünme sebebi değil, bir tanışma vasıtasıdır. İnsanlar da birbirinden değişik özellikler vasıtasıyla ayrılırlar. Üstünlük ölçüsü Allah'ın rızasındadır. Şu hususa dikkat etmek gerekir. Yakınlarını gözetmek, onlarla akrabalık bağlarını koparmamak İslam nazarında farzdır. Yani yerine getirilmesi zorunlu bir görevdir. İslam'a göre Allah katında insanların üstünlüğü İslam ahlakına uyup uymamakla ölçülür. Bunu da bir kimsenin iman, ibadet ve ahlak bütünlüğü içindeki yaşantısı belirler.

#### **SONUÇ**

İslam ahlakı, iman ve ibadet bütünlüğü içerisinde kendisinden başlamak üzere Müslümanın gerek çevresine gerekse toplumuna karşı yapması gerekenleri içerir. İnsan sorumsuz bir varlık değil, aksine yaşadığı ortam içerisinde tam bir mesuliyete sahiptir. İslam akıllı insanları, kendi iradeleriyle mutlak doğruya götüren bir dindir. İnsan, her istediğini yapma durumunda da değildir. Yaratıcı, insana verdiği ömür sermayesini iman, ibadet ve ahlak çerçevesinde kullanmasını istemektedir. İslam'ın istediği bu üç esasın bütünlük içerisinde yaşanmasıdır. İman edip ibadetten uzak olanlar, ibadet yapıp ahlaki davranışları bir tarafa bırakanlar İslam'ın mesajını tam olarak anlamamış demektir. İnsanlar, bir ailenin içinde doğduğuna göre, öncelikli sorumlulukları burada başlamaktadır. Sonra insanın bir topluma sahip olmasından dolayı o topluma karşı sosyal sorumlulukları devreye girecektir. Hatta İslam ahlakı, bu dünyayı birlikte paylaşan tüm insanlara karşı da sorumluluğun olduğunu kabul eder. Sonuç olarak insanın iki görevi vardır. Biri Yaratanını tanıması, diğeri bu tanımaya göre, yaşadığı ortamı ahlaki bir ortam haline çevirmesidir.

#### **KAYNAKÇA**

- Akbulut, Sedide vd., Ailemin Sohbet Günlüğü, TDV Yayınları, Ankara, 2021.  
Bardakoğlu, Ali vd., Aile İlmihali, TDV Yayınları, Ankara, 2021.  
Bolay, Süleyman Hayri, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Nobel Yayınları, Ankara 2009.  
Buharî, Ebû Abdullah Muhammed b. İsmail, Sahih İstanbul 1992.  
Bursevî, İsmail Hakkı, Ruhü'l-Beyân, trc. İbrahim Tüfekçi, Erkam Yayınları, İstanbul 2016.

**ISPEC**  
**ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR**  
**KONGRESİ**  
7-8 Eylül 2021, ADANA  
WEB: [www.ispeccongress.org/ulusalkongre](http://www.ispeccongress.org/ulusalkongre)  
E-MAIL: [instituteispec@gmail.com](mailto:instituteispec@gmail.com)

- Derveze, M. İzzet, et-Tefsiü'l-Hadîs, trc. Mehmet Baydaş, İstanbul 1997.  
Ebû Dâvûd, Süleyman b. Eş'as, es-Sünen, İstanbul trs.  
Elmalılı'lı Hamdi Yazır, Hak Dini Kur'an Dili, Eser Yayınları İstanbul trs.  
İbn Hanbel, Müsned, İstanbul 1992.  
Kandemir, M. Yaşar, Örneklerle İslam Ahlakı, Nesil Yayınlar, İstanbul 1980.  
Müslim, b. el-Haccâc, Ebu'l-Hüseyn, Sahih, İstanbul 1992.  
Sâbûnî, Muhammed Ali, Safvetü't-Tefâsîr, trc. Sadreddin Gümüş, Nedim Yılmaz.  
Ensar Neşriyat, İstanbul 1992.  
Tirmizî, Ebû İsâ, el-Câmiu's-Sahîh, İstanbul trs.  
Vehbi, Mehmet, Hülâsatü'l-Beyân, fî Tefsiri'l-Kur'an, Üçdal Neşriyat, İstanbul trs.  
Zühaylî, Vehbe, Tefsirü'l-Münir, Hamdi Arslan vd. Risale Yayınları, 2017.



## BORU KOMPANSATÖR KÖRÜK ELEMANINA UYGULANAN GERİLME GİDERME TAV PARAMETRELERİNİN KÖRÜK ELEMAN ÖMRÜNE ETKİLERİNİN ANALİZİ VE OPTİMİZASYONU

**Pınar TİLKİ KORKMAZ**

ASELSAN

ORCID: 0000-0001-6144-0948

**Ali İmre AYDENİZ**

İ.T.Ü. Makina Fakültesi

ORCID: 0000-0003-2736-7382

**Ali GÖKŞENLİ**

İ.T.Ü. Makina Fakültesi

ORCID: 0000-0002-1068-8705

### ÖZET

Yüksek binalara ait ısıtma ve sıcak su tesisatı kolon hatlarında, sıcaklık değişimlerinin sonucu gerçekleşen ısıl uzamalar nedeniyle tesisat borularında eğilme, gürültü, bağlantı yerlerinden kopma ve dış sıyırma hasarları görülebilmektedir. Bu tip hasarları önlemek için “Boru Kompansatörleri” elemanları kullanılmaktadır. Kompansatörlerin en önemli parçasını; temel olarak bir yay görevini yerine getiren ve “Körük” adı verilen eleman oluşturmaktadır. Kompansatör, körüğün bu yay yapısı sayesinde hem boru hattındaki sapmaları giderir hem de ısıl genleşme nedeniyle uzama ve kısalmaları karşılayarak hattı güvende tutar. Körük elemanı, korozif bir ortamda çalışmakta ve sıcaklık farkından dolayı da tekrarlı ısıl genleşmelere (yüklemelere) maruz kalmaktadır. Uygulamalarda bu zorlu çalışma şartları nedeniyle; körük elemanında çatlaklar oluştuğu ve hatta çatlak ilerlemesi sonucu beklenenden kısa sürede sızıntı oluşacak kadar hasara uğradığı görülmüştür. Kompansatörün ömrünü körüğün belirlediği açıktır. Genel olarak; körük elemanı 316L paslanmaz çelik malzemeden, soğuk plastik şekil verme yöntemi ile imal edilmektedir. Soğuk şekil verme sonrası oluşan iç gerilmeleri gidermek için gerilme giderme tavlama uygulanmaktadır. Çalışmamızın amacı, körük imalatının en kritik aşaması olan tavlama parametrelerinin ömre etkilerini belirleyerek, optimum değerlerinin belirlenmesidir. Amaca ulaşmak için, körük elemanına uygulanan tavlama proses parametreleri sistematik olarak analiz edilmiştir. Bu amaçla gerilme giderme ısıl işleminde kullanılan tavlama sıcaklığı ve tavlama süreleri değiştirilerek deneyler gerçekleştirilmiş, tavlama sıcaklığı 950°C, 1050°C ve 1100°C ve tavlama süreleri ise 8, 20 ve 40 dakika olarak seçilerek gerilme giderme tav işlemleri tekrar tekrar uygulanmıştır. Deney sonuçlarında elde edilen körük numunelerine ilk olarak içyapı analizleri yapılmış, parametre değişimlerinin mikro yapı üzerine etkisi araştırılmıştır. Daha sonra farklı proses parametrelerine maruz bırakılmış körük elemanların mekanik özelliklerini incelemek için çekme ve sertlik deneyleri gerçekleştirilmiştir. Proses parametrelerin yorulma karakterine etkilerini incelemek için hortumların yorulma ömrü tespiti için kullanılan TS EN 13618 standardına uygun yorulma deney düzeneği kurulmuş ve deneyler gerçekleştirilmiştir. Körük elemanlarının korozif karakterini incelemek için ASTM B117 standardına uygun tuz testi uygulanmıştır.

Gerçekleştirilen deneylerin ve içyapı analizlerin incelenmesi sonucu; en uygun gerilme giderme tavlama parametrelerin 1100 °C ve 8 dakika olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Boru Kompansatörü, Gerilme Giderme Tavı, Proses Parametreleri, Optimizasyon

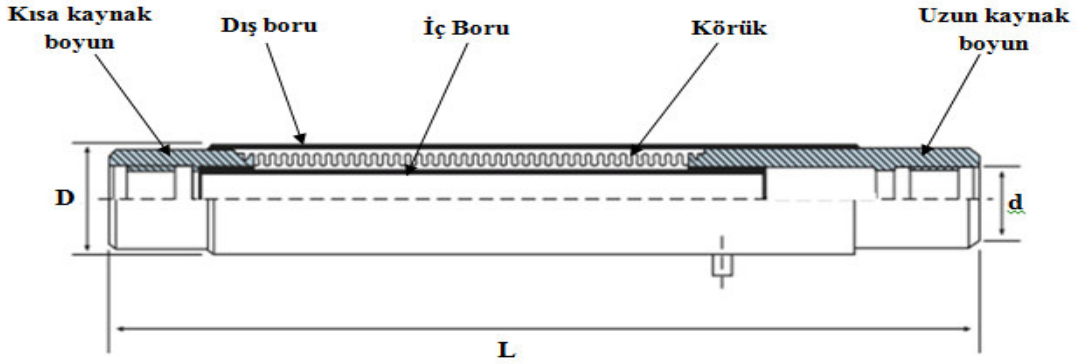
## 1. GİRİŞ

Günümüzde yaygınlaşan çok katlı yüksek binaların tesisat sistemleri, bina içerisindeki her dairenin ısınması ve sıcak su ihtiyacını karşılamak amacıyla kurulmaktadır. Bu işlevi gerçekleştirmek için, tesisatta her daireye ulaşan borular mevcuttur. Isıtma ve sıcak su tesisatına ait borular karbon çelik malzemeden yapılmaktadır. Bu borulardan ısıtma ve sıcak su tesisatına ait sıcak su, kaynar su ya da kızgın buhar akışkanları geçmektedir [1]. Bina kolonlarında yer alan borular çıkış ve iniş yönünde iki hatta sahiptir. Sıcak akışkan bina hat boyunca yukarı doğru çıkmakta ve iniş yönünde akışkan sıcaklığı düşmüş olarak geri dönmektedir. Meydana gelen bu sıcaklık artışıyla çelik borular genişleme ve sıcaklık düşüşü ile büzülmemektedir. Binalarda, 90 °C sıcaklıklarda çalışan ısıtma sistemlerinin kolon borularında her katta 3 mm genişleme olmaktadır. 7 kat (21 m) yüksekliğe kadar binanın kolon hattındaki genişleme, havalık ve ana hat toplamasındaki dirseklerle karşılanmaktadır [2]. Fakat 7 kat üzerindeki binalarda borularda meydana gelen genişleme, havalık ve dirsekler tarafından giderilememekte ve genişleme, tesisat sistemlerinde ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu genişlemenin giderilememesi karbon çelik borularda eğilme, titreşim, gürültülü çalışma gibi sorunlara neden olmaktadır. Isıtma ve sıcak su tesisatında kullanılan borularda meydana gelen bu sıcaklık değişiminden dolayı borularda büzülme ve genişleme, eğilme, titreşim, gürültülü çalışma, bağlantı yerlerinden kopma, dış sıyrımları ve nihayetinde tesisat sisteminin çökmesi gibi sorunlara neden olmaktadır [2]. Meydana gelen bu problemleri çözmek için günümüzde binalarda “Boru Kompansatörü” kullanılmaktadır. Boru Kompansatörün ana parçasını körük elemanı oluşturmaktadır. Boru Kompansatörü sıcak su tesisatında meydana gelen genişleme ve büzülme, bir yay gibi uzayıp-kısalan Körük elemanı yardımıyla kompanse etmektedir (Şekil 1). Borularda meydana gelen genişleme ve büzülme bilinen ve boru kompansatörünün kullanacağı bölgede istenilen sönümlemenin tespiti durumunda pim, +/- mesafeyi sağlayacak şekilde üretim esnasında ayarlanır. Boru kompansatörleri genel olarak -35mm /+15 mm aralığında çalışmaktadır.



Şekil 1: Boru kompensatörü [2]

Genleşme absorberi olarak çalışan boru kompensatörleri, iskeletini oluşturan bir iç boru, iç boru üzerine geçirilen bir körüük ve boru hatlarına bağlantıyı sağlayan kısa ve uzun kaynak boyunlardan oluşmaktadır. Şekil 2 ve 3 de boru kompensatörü elemanlarını gösteren bir teknik resim yer almaktadır.



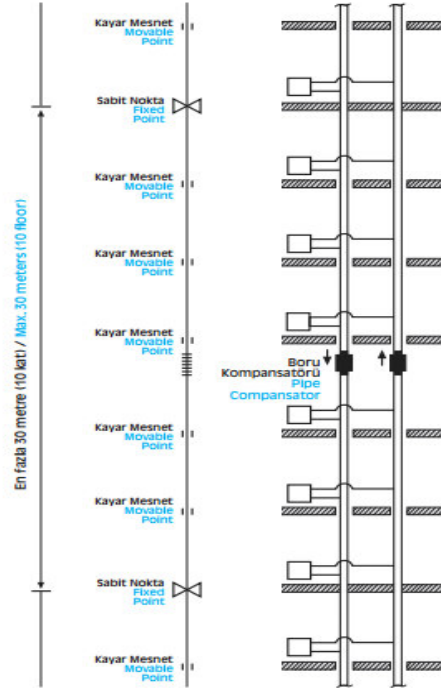
Şekil 2: Boru kompensatörü teknik resim.



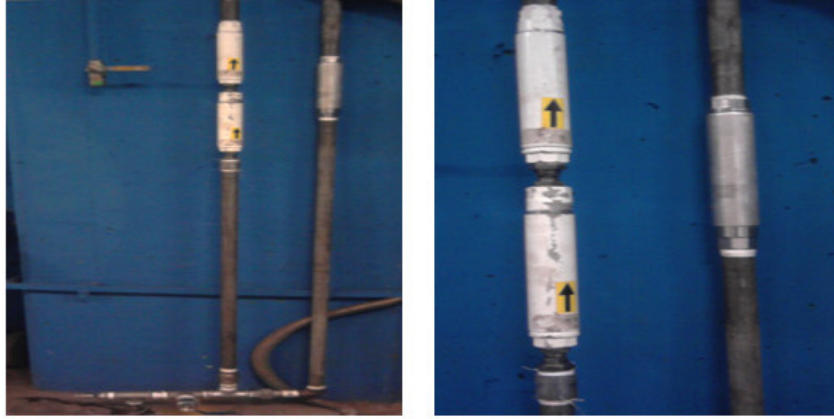
Şekil 3: Kompansatörü oluşturan elemanlar

İç boru kısa kaynak boyun içerisinde yer alan fatura üzerine oturtularak, nokta kaynaklarla hareket etmeyecek hale getirilmektedir. Kısa kaynak boyunlu iç boru, boru kompansatörünün iskeletini oluşturmaktadır. Kısa kaynak boyun, iç vida dişleri olan bir bağlantı elemanıdır ve bu dişler montaj esnasında tesisatın boru uçlarındaki dış vida dişlerine vidalanmaktadır. Oluşturulan iskelet üzerine körük adı verilen eleman yerleştirilmektedir. Boru kompansatörünün sönümleme işlevini gerçekleştiren Körük 316L paslanmaz çelikten imal edilmektedir. Körük elemanına, boru şeklinin özel ezme makinasında soğuk olarak ezilerek girintili çıkıntılı şekli verilmektedir. Daha sonra körük elemanında oluşacak gerilmelerin giderilmesi için “Gerilme Giderme Tavı” uygulanmaktadır. Uzun kaynak boyun, körüğün açıkta kalan diğer ucuna yerleştirilir ve yine bu eleman da kısa kaynak gibi iç vida dişlerine sahip olup, boru vida dişlerine vidalanmayı sağlamaktadır.

Şekil 4’de bir tesisat sistemine ait borulama sistemi görülmektedir. Boru kompansatörleri Şekil 4 de de görüldüğü gibi iki sabit nokta arasına gelen kata, tavana yakın olacak şekilde monte edilmektedir. İki sabit nokta arası mesafe 30 m olup 10 kata karşılık gelmektedir. 7 kattan yüksek binaların kolon hatlarında her 30 m’de bir boru kompansatörü kullanılması gerekmektedir. Bu genişleme ve titreşim sönümleyici elemanların kullanılmaması durumunda, borularda genişleme kaynaklı oluşan hasar büyüyerek boruların patlamasına ve içerisinden geçen akışkanın dışarı taşmasına neden olur. Eğer patlayan boru duvar içinde kalmış ise tamir için duvarın yıkılıp borunun onarılması gerekir. Daire içinde kalması durumunda ise tüm daire su içerisinde kalır ve taşan su daire içerisinde yer alan parke, mobilya gibi eşyalara zarar verir. Boru kompansatörleri, oluşabilecek bir aksaklık ya da işlevsizlik durumunda kolayca değiştirilmesi için duvar içinde değil daire içerisinde yer alır. Boru kompansatöründe oluşabilecek bir sızıntı durumunda bina tesisatındaki su akışı kesilerek, hasarlı kompansatör değiştirilip yeni ürün takılarak yeniden su akışı sağlanır. Şekil 5’de bir borulama sistemi üzerinde boru kompansatörünün kullanım şekli görülmektedir. Oklar akışkanın yönünü temsil etmektedir. İkinci hattaki boruda ise boru kompansatörü iniş yönünde monte edilmiştir.



Şekil 4: Bir binada tesisat ve borulama sisteminin görüntüsü



Şekil 5: Bir tesisat sisteminde akışkan yönüne bağlı olarak kompansatörün montajlanmış hali. Firmanın ürettiği boru kompansatörleri tesisat sisteminde monte ve çalışır durumdayken bazı ürünler beklenenden daha erken zamanda hasara uğradığı tespit edilmiştir. Hasar, bağlantı bölgesinde olmayıp sönmüleme elemanı körük üzerinde olduğu görülmüştür. Bu nedenden dolayı körük elemanı üzerine bir çalışma yapılmaya karar verilmiştir. Körük elemanının malzemesi 316L paslanmaz çelik olup, çalışmamızda malzemenin hasara etkisi ele alınmayacaktır.

Çalışmamızda körük elemanının üretimi esnasında uygulanan soğuk plastik şekil değişimi sonucu oluşan artık gerilmelerin ortadan kaldırmak amacıyla körük elemanına uygulanan «Gerilme Giderme Tavı» ısı işlem parametreleri üzerine odaklanacaktır.



## 2. GELİŞME

Tavlama prosesi 316L körük elemanı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışma olarak tavlama parametrelerinden tavlama süresi ve tavlama sıcaklığı sistematik olarak incelenmiştir. Tavlama sıcaklığı olarak 950°C, 1000°C ve 1100°C sıcaklıkları ele alınmıştır [3]. Herliansyah tarafından 316L stent malzemelerinde tavlama sıcaklıklarının fiziksel ve mekanik özelliklere etkisi üzerine yapılan çalışmada 1000 °C ve üzerindeki farklı tavlama sıcaklıklarında 30 dk tavlama süresi uygulanmıştır. Bu çalışma tavlama süresi olarak referans alınmıştır. 316L körük elemanı için, bant hızı kapasitesi dikkate alınarak 5 cm/dk'ya denk gelen 40 dk, 10 cm/dk'ya denk gelen 20 dk ve 25 cm/dk'ya denk gelen 8 dk tavlama süresi uygulanmıştır. Bant hızı kapasitesi, referans alınan çalışmadaki süreye yakın süreler kullanılmasıyla elde edilmiştir. Isıtma ve soğutma bölgelerine sürekli azot gazı girişi sağlanmaktadır. Böylece ortama oksijen girişi engellenmiştir. Tavlama sonrası soğutma yöntemi olarak yavaş soğutma uygulanmıştır. Tavlama işlemi görmüş körük elemanları Şekil 6 da verilen boru kompansatörü üretiminde gösterildiği gibi diğer boru kompansatörü elemanlarıyla kaynaklanarak ürün haline getirilmiştir. Şekil 6 da kaynaklanmış ve teste tabi tutulmaya hazır hale getirilmiş numune görülmektedir.



Şekil 6: Kaynak yöntemiyle birleştirilmiş boru kompansatörü.

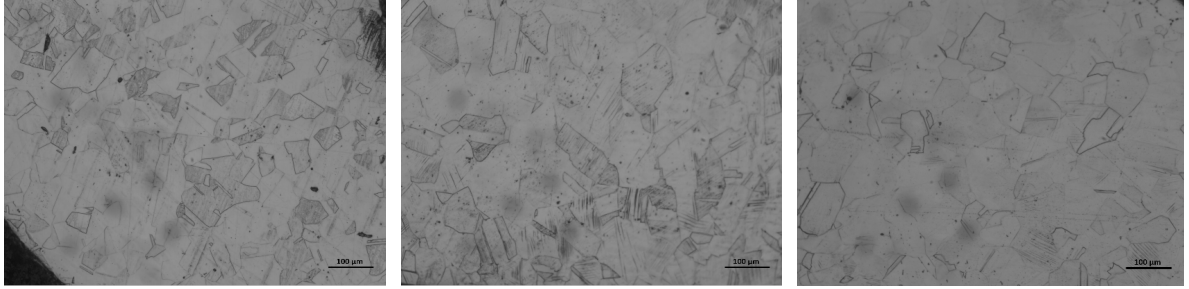
## 3. Deneyler ve Analizler

Boru kompansatörün körük elemanında beklenenden daha kısa sürede hasar oluşumunu incelemek amacıyla testler uygulanmıştır. Bu deneyler şu şekilde sınıflandırılmıştır:

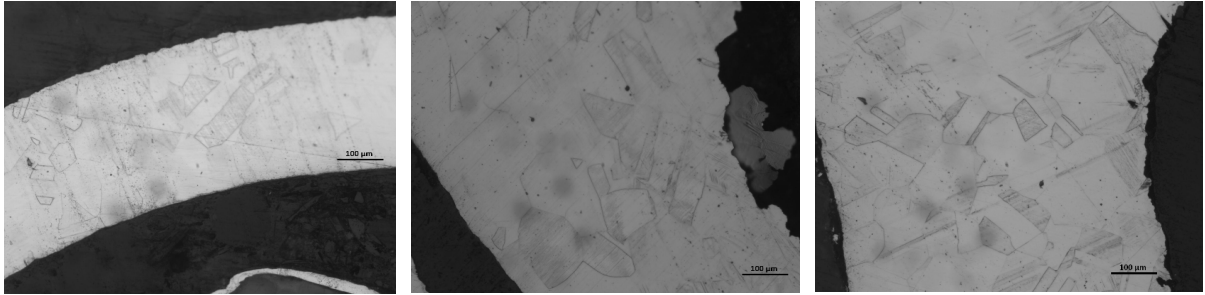
- \* İçyapı Analizi
- \* Sertlik testi
- \* Çekme testi
- \* Yorulma testi
- \* Korozyon testi

### 3.1 İçyapı Analizi

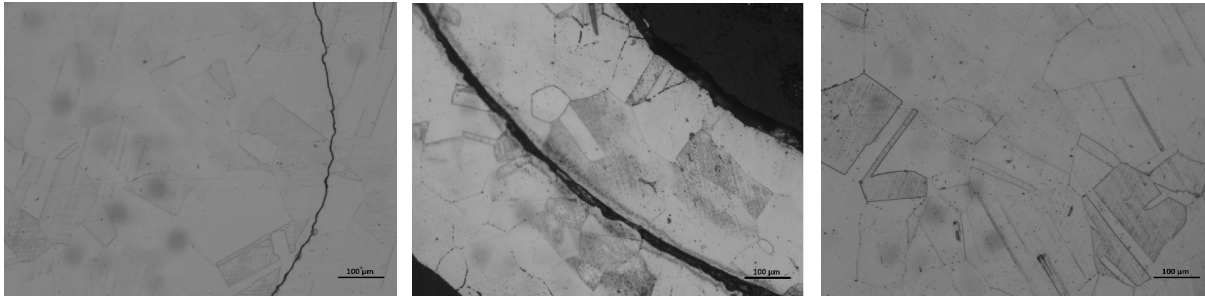
Tavlama prosesinin mikroyapıda meydana getirdiği değişimi incelemek amacıyla içyapı analizleri gerçekleştirilmiştir. Isıl işlem görmemiş ve farklı sıcaklık ve sürelerde tavllanmış ürünlerin 316L körük bölgesinden numuneler alınmış, bakalite gömülmüş, zımpara ve parlatma işlemlerine tabi tutulmuş, %10 H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (oksalik asit) sıvısı ile dağlanmış ve optik mikroskobu altında X200 büyütme ile incelenmiştir. Numunelere ait içyapı görüntüleri şekil 7-9 de görülmektedir.



**Şekil 7:** Körük elemanının 950 °C’de a) 8 dak., b) 20 dak. ve c) 40 dak. tavlama sonucu içyapıları.



**Şekil 8:** Körük elemanının 1000 °C’de a) 8 dak., b) 20 dak. ve c) 40 dak. tavlama sonucu içyapıları.



**Şekil 9:** Körük elemanının 1100 °C’de a) 8 dak., b) 20 dak. ve c) 40 dak. tavlama sonucu içyapıları.

Şekil 7-9 deki içyapıların incelenmesi sonucu tavlama sıcaklığının ve süresinin artmasıyla tanelerin büyüdüğü görülmüştür. Tane büyümesi istenmeyen bir özelliktir çünkü malzeme gevrekleşme eğilimine girmektedir ki bu da malzemenin daha kısa sürede hasara uğramasına neden olacaktır. Bu nedenden dolayı tavlama süresi ve sıcaklığı yüksek tutulması önerilmemektedir.

### 3.2 Sertlik Testi

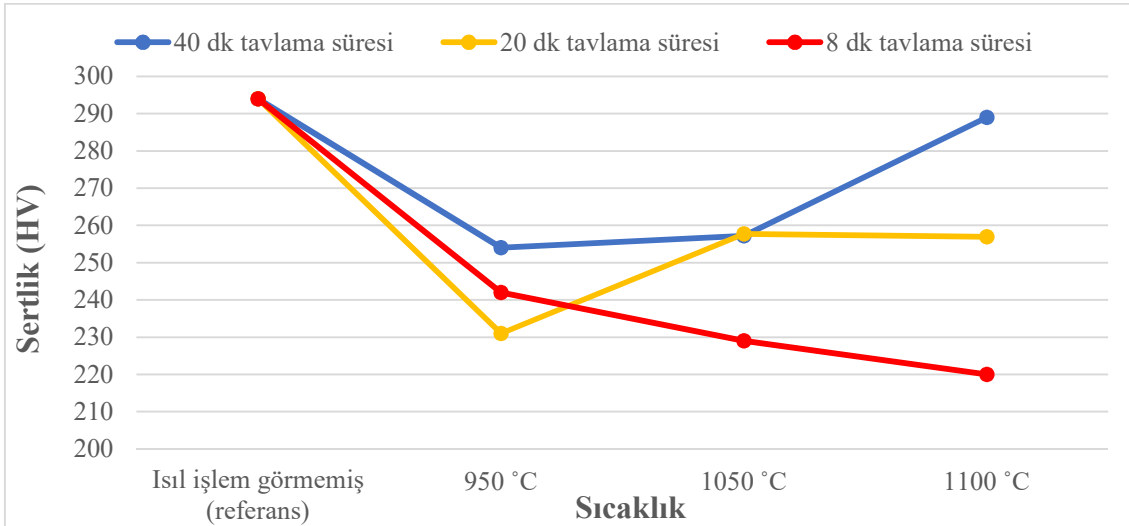
Deneyisel çalışma kapsamında Vickers sertlik ölçme yöntemi kullanılmıştır. Vickers sertlik deneyi için Emcotest DuraScan sertlik ölçüm cihazı kullanılmıştır. Sertlik ölçümleri için körük elemanının ortalara yakın bölgesinden 3-4 boğum kapsayacak şekilde dilim alınmıştır.

Şekil 10 da dilimin alındığı bölge üstte, alınan dilim de sol altta gösterilmiştir. Alınan dilim sol altta görüldüğü pozisyonda bakalite alınmıştır. Şekil 10 da sağ altta görünen ve okla gösterilen yüzey üzerinden de sertlik ölçümleri yapılmıştır. Sertlik testi için uygulanan yük 0,1 kgf'dir ve ölçümler bakalite alınmış numune üzerinde 6 ile 8 noktadan yapılmıştır.



Şekil 10 : Sertlik ölçümlerinin alındığı bölge.

Sertlik testleri sonucu elde edilen sertlik değerlerinin tavlama süreleri dikkate alınarak sıcaklığa bağlı grafikleri Şekil 11 de verilmiştir.

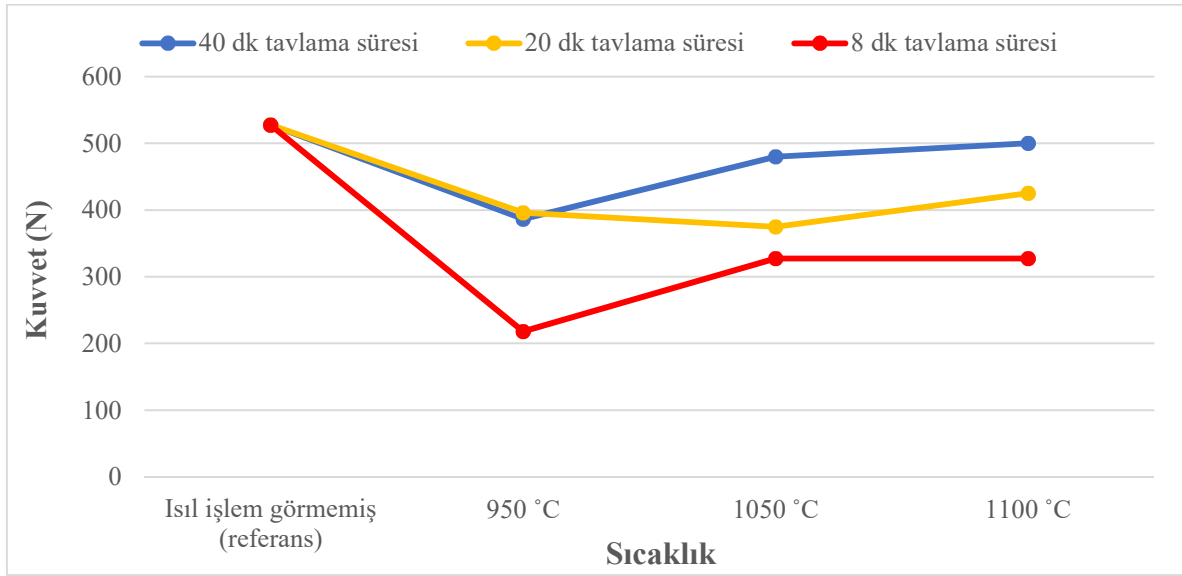


Şekil 11: Tavlama süre ve sıcaklık değerlerinin körük sertliğine etkisi

Şekil 11 in analizi sonucu ısıl işlem görmemiş körük elemanlarında sertlik değerlerinin en yüksek olduğu görülmektedir. Soğuk şekil verme sonucu metallerde oluşan pekleşme etkisiyle sertlik artışları görülmektedir. Tavlanmamış numunelerde görülen sertlik artışı da yapıda pekleşmenin oluştuğunu göstermektedir. Uygulanan ısıl işlem ile sertlik değerleri düşmektedir ki bu da pekleşme etkisinin ve artık gerilme değerlerinin azaldığını işaret etmektedir.

### 3.3 Çekme Testi

Çekme cihazı ile yapılan çekme testi sonucunda her bir numune için kuvvet–uzama eğrileri elde edilmiştir. Eğrileri birbirleriyle kıyaslanabilir hale getirmek için her bir kuvvet–uzama eğrisinde belli uzama miktarlarına karşılık gelen kuvvet değerleri tespit edilmiştir. Boru kompansatörü çalışma koşullarında -35 mm/ +15 mm uzama-kısalma hareketi yapmaktadır. Bu veri doğrultusunda uzama miktarları olarak 20mm, 30mm ve 40 mm değerleri dikkate alınmıştır ve bu uzama miktarlarına karşılık gelen kuvvet değerleriyle şekil 12 oluşturulmuştur.



Şekil 12 : Tavlama süre ve sıcaklık değerlerinin 30 mm uzama miktarına karşılık gelen kuvvet-sıcaklık grafiği

Sertlik test sonuçlarına benzer sonuçlar çekme testinde de elde edilmiştir. En yüksek kuvvet değerleri ısıl işlem görmemiş körük elemanlarında olduğu görülmektedir. Uygulanan ısıl işlem ile çekme değerleri düşmektedir ki bu da soğuk şekil verme sonucu oluşan pekleşme etkisinin ve artık gerilme değerlerinin azaldığının belirtileridir.

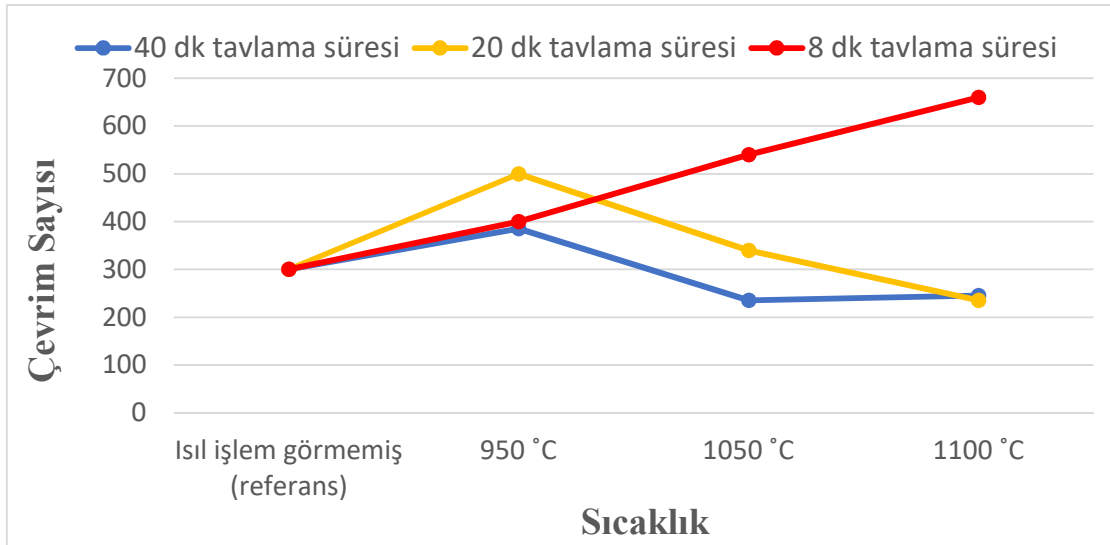
### 3.4 Yorulma Testi

Boru kompansatörlerinde ısıl genleşme ve büzölmelerden dolayı çekme ve basma gerilmeleri oluşmaktadır. Tekrarlı olarak çekme ve basma gerilmelerine maruz kalan boru kompansatörlerinin körük elemanında zamanla yorulmaya bağlı çatlak oluşmakta ve sonrasında kopma meydana gelmektedir. Şirkette, hortumların yorulma ömrü tespiti için TS EN 13618 [4] standardı dikkate alınarak hazırlanan test düzeneğinde boru kompansatörlerinin yorulma testleri de yapılmaktadır. Şekilde firmanın kendi tasarlamış olduğu yorulma testi düzeneği görülmektedir. Yorulma testi, kompansatöre -35 mm /+15 mm aralığında uzama-kısalma hareketi yaptırılarak dolayısıyla uzama-kısalma kontrollü olarak gerçekleştirilmiştir. İlave olarak deney süresince numune içerisinden basınçlı sıvı geçirilmiştir. Böylece tesisat sistemini simüle etme yanısıra çatlağa bağlı hasar meydana geldiğinde hasarın su sızıntısı şeklinde kendini göstermesi sağlanmıştır. Test basıncı olarak çalışma basıncının 1 buçuk katı olan 15 bar uygulanmıştır. Çatlak bölgesini göstermek için hasarlanan bir numunenin sızdırmazlık testindeki hasar tespit görüntüsü şekil 13 de gösterilmiştir.

Bu numunede hasar 6 ile 7. boğum arasında meydana gelmiştir.



Şekil 13: Yorulma testi sonrası oluşan hasar bölgesi.



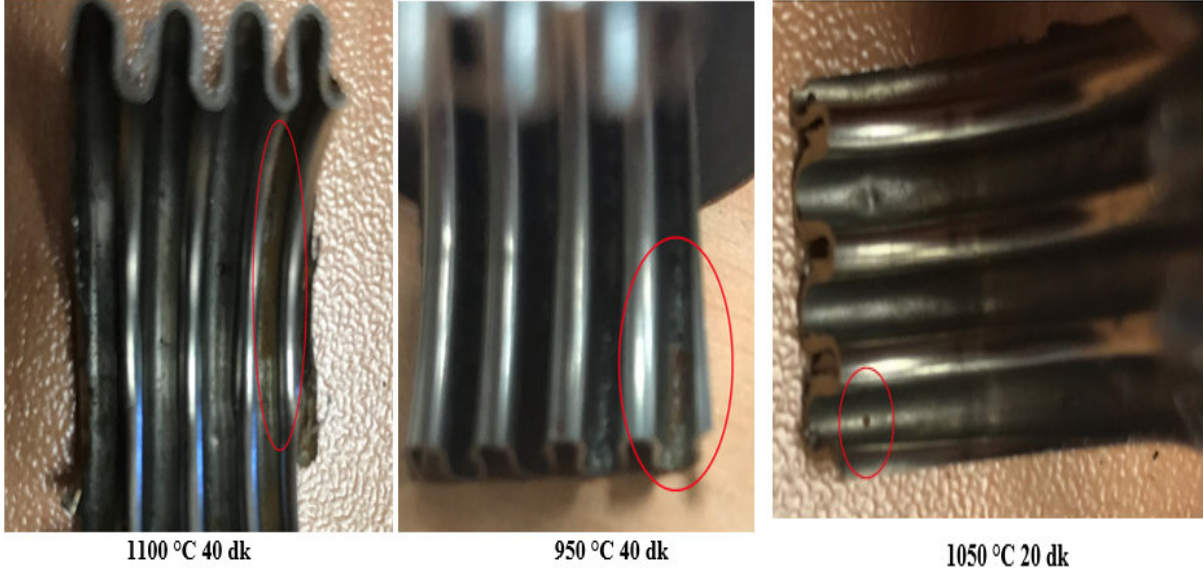
Şekil 14: Tavlama süre ve sıcaklık değerlerinin körük yorulma (çevrim) değerine etkisi

### 3.5. Korozyon Testi

Korozyon, malzemelerin buldukları ortam etkisiyle kimyasal ve elektrokimyasal tepkimeleri sonucu bozunumlarıdır. Malzemelerin korozyona karşı dirençlerini ölçmek için değişik yöntemler mevcuttur. Biz çalışmamızda tuz testi yöntemini kullandık. Tuz testini, ASTM B117 tuz testi standardına göre uygulanmıştır. Standarta göre 6.5-7.2 pH aralığı içindeki % 5'lik NaCl (sodyum klorür) çözeltisi, 35 ° C sıcaklıkta kapalı sistem içerisine bir sis olarak atomize edilir. Tuz testi uygulanacak malzemeler istenilen süre boyunca tuzlu çözelti bulunan sistem içerisinde bekletilir. Bekleme süresi sonunda malzemeler çıkartılarak herhangi bir bozunum olup olmadığı kontrol edilir. Isıl işlem görmemiş ve farklı sıcaklık ve sürelerde tavlama işlemi görmüş 316L paslanmaz çelik körük numuneleri, %5 NaCl tuzlu çözeltisi bulunan tuz testi cihazında 72 saat teste tabi tutulmuştur.



Test öncesinde tüm numuneler tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. 72 saat süre sonunda tuz testi cihazından çıkarılan numunelerde herhangi bir bozunum olup olmadığı ve ağırlıkça kontrol edilmiştir. Tuz testinden çıkan tüm numuneler, korozyon oluşup oluşmadığını saptamak için görsel olarak kontrol edilmiştir. Tüm numunelerden yalnızca 950 °C 40 dk, 1050 °C 20 dk ve 1100 °C 40 dk sıcaklık ve sürelerde tavllanmış numunelerde korozyon tespit edilmiştir (şekil 15).



**Şekil 15:** Tuz testi sonucu farklı sıcaklıklarda 40 dakika tavllanmış körük malzemelerinde tespit edilen korozyon izleri

Tuz testi sonunda numunelerde ağırlıkça herhangi bir değişim saptanmamıştır.

#### 4. SONUÇ

Tavlama sıcaklıkları ve süreleri arttıkça her bir numunede tane çapları büyümüştür. Tavlama işlemi yapıda önemli bir korozyon etkisi göstermemekle birlikte sıcaklıktan bağımsız olarak orta ve uzun süreli tavlamalarda oksitlenme izleri oluşumu başlamıştır. Sertlik testinde ısıl işlem görmemiş numunenin sertlik değeri 294 HV olarak ölçülmüştür. Tavlama işlemi sonrası elde edilen sertlik değerleri 220-290 HV arasında olup ısıl işlem görmemiş numuneye göre daha düşüktür. Sıcaklık arttıkça sertlik değerlerinde düşüş olması beklenirken bu ilişki orta ve uzun süreli tavlamalarda geçerli olmamıştır. 1100° C 40 dk tavlama elde edilen sertlik 289 HV olup ısıl işlem görmemişse göre çok az değişiklik göstermiştir. Kısa süreli tavlamalarda elde edilen sertlik değerleri 220-240 HV arasındadır ve kısa süreli tavlama sıcaklık arttıkça sertlik değerleri düşme yönünde değişim göstermiştir. Tavlama işlemi, kalıntı gerilmeleri gideren ve yapıyı sünekletiren bir işlem olduğu için çekme dayanımının tavlama ile azalması beklenir. 30 mm uzamaya karşılık gelen kuvvet değerleri dikkate alındığında ısıl işlem görmemiş numunede elde edilen kuvvet değeri 520 N mertebesindeyken ısıl işlem sonrası tüm numunelerde 500 N altında kuvvet değerleri elde edilmiştir. Tavlama işlemi sonucu çekme dayanımında azalma görülmüştür.

Yorulma testi sonuçlarında olduğu gibi çekme testinde de tavlama sıcaklığı ve süresine bağlı çekme dayanımı ilişkisi saptanamamıştır.

Fakat verilerde orta ve uzun süreli tavlamalarda elde edilen kuvvetler 380-500 N arasındayken kısa süreli tavlamalarda bu değer 220-330 N aralığında çıkmıştır. Orta ve uzun süreli tavlamalarda çekme dayanımı daha yüksekken kısa süreli tavlamalarda çekme dayanımı en düşük mertebelere düşmüştür. Gerilme giderme tavlama işlemi malzeme bünyesindeki soğuk plastik şekil verme işlemi kaynaklı kalıntı gerilmelerin giderileceği dolayısıyla yorulma ömrünün artacağı öngörülmüşken yorulma testi ile bu sonuca her sıcaklık ve süre için ulaşamadık. Elde edilen en yüksek çevrim sayısı 660 olup 1100° C 8 dk tavlama süresindedir ve bu değer ısı işlem görmemiş numuneye göre iki katın üzerindedir. Dolayısıyla soğuk plastik şekil verme ile üretilen körük elemanına kısa süreli tavlama işlemi uyguladığımızda artan tavlama sıcaklığıyla yorulma ömrü artmaktadır. Fakat tavlama süresi arttırıldıkça yorulma ömrü üzerine negatif yönde bir etki oluşturmaktadır. Kısa süreli tavlamalarda kalıntı gerilmeler giderilerek ürün ömrünün arttığı durumu ortaya çıkıyor. Fakat tavlama süresi arttırdıkça yorulma ömrünü negatif yönde etkileyen başka etkenler ortaya çıkmış görünüyor. Tüm veriler dikkate alındığında yorulma ömrü açısından en iyi sonuç kısa süreli tavlama ile elde edilmiştir. Kısa süreli tavlama gerilme giderme tavlama kalıntı gerilmeleri gidererek yorulma ömrünü arttırdığı ve ısı işlemin etkisiyle malzeme sertliğini ve dolayısıyla çekme dayanımını düşürdüğü kaydedilmiştir.

Metalografik incelemede kaydedilen tane çaplarındaki büyüme, sertlik ve çekme dayanımındaki düşüş desteklenmektedir. Orta ve uzun süreli tavlama yorulma ömründe yapması beklenen iyileştirmeyi karşılamadığı kaydedilmiştir. Yorulma ömründe beklenen performansı göstermemesi yanı sıra malzemenin korozyon davranışını da etkilemesi sebebiyle, 316L körük elemanı için orta ve uzun süreli tavlama işleminin uygun olmayacağı sonucu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, kullanımda beklenenden daha erken sürede hasarlanan boru kompensatörlerinin yorulma ömrünü arttırmak için 316L körük elemanına 8 dakika ve 1100° C mertebelerinde gerilme giderme tavlama uygulanması önerilmektedir.

#### **KAYNAKÇA**

- [1] ISISAN, 2000. Isıtma Tesisatı, İsisan Yayınları
- [2] web: [http://www.ayvaz.com/pdf/foylar/Ayvaz\\_Boru\\_Kompansatorleri.pdf](http://www.ayvaz.com/pdf/foylar/Ayvaz_Boru_Kompansatorleri.pdf), 11.07.2017.
- [3] M. K. Herliansyah, P. Dewo, M. HNE Soesatyo, W. Siswomihardjo, The effect of annealing temperature on the physical and mechanical properties of stainless steel 316L for stent application, Conference: 2015 4th International Conference on Instrumentation, Communications, Information Technology, and Biomedical Engineering, November 2015.
- [4] TS 13618, “İçme suyu tesisatlarında kullanılan esnek bağlantı hortumları – İşlevsel özellikler ve deney metodları” Standartı.

## GENLEŞTİRİLMİŞ CAM TAKVİYELİ ALÜMİNYUM MATRİSLİ SİNTAKTİK KÖPÜK MALZEMENİN ÜRETİMİ, İÇYAPI VE ISIL ÖZELLİKLERİN ANALİZİ

**Evran KOCATÜRK**

Arçelik

ORCID: 0000-0002-2760-7334

**Mustafa Yasin GÖKASLAN**

Van 100. Yıl Üniversitesi, Makine Müh. Böl.

ORCID: 0000-0003-3859-8485

**Çağın BOLAT**

İ.T.Ü. Makina Fakültesi

ORCID: 0000-0002-4356-4696

**İsmail Cem AKGÜN**

İ.T.Ü. Makina Fakültesi

ORCID: 0000-0002-2217-762X

**Ali GÖKŞENLİ**

[goksenli@itu.edu.tr](mailto:goksenli@itu.edu.tr)

İ.T.Ü. Makina Fakültesi

ORCID: 0000-0002-1068-8705

### ÖZET

Köpük metaller içi gözenekli yapıya sahip malzemelerdir ve kapalı veya açık hücreli yapıda olabilmektedir. Çalışmamızda köpük metallerin geliştirilmiş bir şekli olan ve kapalı hücre yapısına sahip Sintaktik Köpük Metal (SKM) üretilmiş ve analiz edilmiştir. SKM’de yapı içindeki gözeneklilik, içi boş veya gözenekli yapıya sahip seramik küreler yardımıyla oluşturulmaktadır. SKM’lerin avantajları; hafiflik, yüksek basma dayanımı, titreşim sönümlenme ve enerji absorbe etme kabiliyetidir. Kompozit bir malzeme olan SKM’in üretiminde matris malzemesi olarak yoğunluğu  $2,81 \text{ g/cm}^3$  olan 7075 alüminyum, takviye malzemesi olarak ise yoğunluğu  $0,23 \text{ g/cm}^3$  olan geliştirilmiş cam malzemesi kullanılmıştır. Kullanılan cam kürelerin çapları 1-2 mm ve 2-4 mm olacak şekilde iki farklı tipte SKM üretilmiştir. Çalışmamızda SKM bir mekanik sıvı infiltrasyon yöntemi olan soğuk hazneli basınçlı döküm yöntemi ile üretilmiştir. Bu yöntemde silindirin kalıp boşluğuna geliştirilmiş cam küreler dökülmekte, kalıp kapatılmakta ve hazneye ergimiş alüminyum dökülerek piston yardımıyla içi küre dolu kalıba sevk edilmektedir. Ergimiş alüminyum basıncın yardımıyla kalıptaki kürelerin arasındaki boşlukları doldurmaktadır. Kalıbın soğumasından sonra 45 mm çapa ve 80 mm yükseklikte silindirik yapıya sahip numune kalıptan çıkarılmaktadır. Üretilmiş olan SKM’lerin iç yapısını analizi etmek için optik mikroskop ile incelemeler gerçekleştirilmiştir ve cam kürelerin yapı içinde homojen bir şekilde dağıldığı tespit edilmiştir. Fiziksel özelliklerin araştırılması için silindirik yapıya sahip SKM numunelerin yoğunluk değerleri Arşimed prensibi kullanılarak  $1,29-1,50 \text{ g/cm}^3$  olarak ölçülmüştür. Gözeneklilik değerleri ise % 54,9-62,6 arasında değişmektedir. Isıl karakterinin belirlenmesinde farklı küre çaplarına sahip SKM’lerin ısı iletim katsayıları tespit edilmiştir.

Tek eksenli ısı geçiş kabulü ile oluşturulan deney düzeneğinde gerçekleştirilen testlerde 1-2 mm küre çapa sahip SKM'lerin ısı iletim katsayısı ( $\alpha$ ) 1,76 W/m<sup>o</sup>K, 2-4 mm küre çapa sahip SKM'lerin  $\alpha$  değeri ise 2,52 W/m<sup>o</sup>K olarak tespit edilmiştir. Alüminyumun ısı iletim katsayısı 130 W/m<sup>o</sup>K olduğu göz önüne alınırsa, üretilmiş SKM'lerin  $\alpha$  değerlerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Sonuç olarak darbe emme ve hafiflik gibi nedenlerden dolayı günümüzde tercih edilen SKM'lerin aynı zamanda yalıtkan eleman olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sintaktik Köpük Metal, Genleştirilmiş Cam Küre, Alüminyum, İyapı, Isı İletim Katsayısı

## 1. GİRİŞ

Köpük metaller içi gözenekli yapıya sahip metalsel malzemelerdir. İçerdiği gözenekli yapının geometrisi ve şekli göz önüne alınarak hücre, süngerimsi, gözenekli metalsel yapılar gibi farklı tanımlamalarda bulunmaktadır. [1-3]. Sünger veya gözenekli metallerde gözenekler düzensiz ve farklı geometrilere sahipken, hücreli ve köpük metallerde gözenekler benzer geometriye sahiptir [4,5].

Köpük metaller iyapılarına göre açık ve kapalı hücre yapıları olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Açık hücreli yapılarda yapı içindeki gözenekler birbirleriyle bağlantılıdır, yani bir gözenekten diğerine geçiş mümkündür [6]. Çok farklı gözenek boyutlarında ve yoğunluklarında üretilebilen açık hücreli köpük metallerde gözenek boyutları 0,1-10 mm arasında değişirken, yoğunluğu kullanılan metalin yoğunluğunun %5-30 arasında değişmektedir ki bu da oldukça hafif yapıların elde edilmesini sağlamaktadır [7]. Açık hücreli yapılar günümüzde daha çok fonksiyonel strüktürlerde yani filtreleme sistemlerinde, ısı değiştiricilerde ve katalizörlerde kullanılmaktadır [8-10]. Kapalı hücre yapılarında ise gözenekler birbirinden hücre duvarları ile ayrılmakta, bir gözenekten diğerine geçiş olmamaktadır [11, 12]. Gözenek boyutları çoğunlukla 0,01-10 mm arasında değişmektedir. Köpük metalin karakteri ve özellikleri iyapı morfolojisinden oldukça etkilenmektedir. Kapalı hücreli yapılar daha çok darbe emici, titreşim ve ses sönümlenme sistemlerinde kullanılmaktadır [13-15].

Günümüzde köpük metallerin birçok üretim yöntemi bulunmasına karşı yeni üretim teknikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Açık veya kapalı hücre yapıları köpük metal elde edilmesine göre üretim yöntemi de değişmektedir. Üretim yöntemleri arasında Eriyige gaz enjekte edilmesi [16], gaz yapıcı maddeler ile üretim (Alporas), katı-gaz ötektik katılama yöntemi (Gasar) [17], toz metallerin içerisine köpürtücü madde ilave edilmesi (Fominal) [18], yarı ergiyik döküm ile üretilmesi [20], gaz tutma/hapsetme yönteminin kullanılması veya hassas (replika) döküm yöntemi bulunmaktadır [21]. İkame malzeme kullanılarak elde edilen köpük metallerde ikame malzeme olarak tuz [22], şeker [23], karbonat [24] gibi granüllerin veya içi boş kürelerin etrafını sararak katılama sağlanmaktadır. Granüller uygun çözücüler veya asitler içerisinde çözündürülerek veya eritilerek numuneden uzaklaştırılmakta, gözenekli ve açık hücreli bir yapı elde edilmektedir. Ancak belirtilen yöntemlerin çoğu yüksek maliyetlerinden dolayı seri üretim için uygun olmamaktadır. Ayrıca iyapı kontrolünün güçlüğünden dolayı (homojen olmayan gözenek morfolojisi), çoğu yöntem ancak laboratuvar ortamında üretilebilmekte, ekonomik olarak üretim henüz başılamamıştır [25]. Döküm sonrası granül veya içi boş küre metalin içinde kalıyorsa, bu durumda elde edilen köpük metale "Sintaktik Köpük Metal" denmektedir [26-28].



Sintaktik Köpük Malzeme (SKM), köpük metallerin geliştirilmiş şeklidir. Sintaktik Köpük Malzemede yapı içindeki gözeneklilik, matris malzeme içine yerleştirilen içi boş veya gözenekli yapıdaki küreler yardımıyla oluşturulmaktadır. Bu nedenden dolayı Sintaktik Köpük Malzemeler kompozit malzeme olarak da kabul edilmektedir. Sintaktik Köpük Malzeme kapalı hücre yapısına sahiptir. Yapı içinde %70 e varan gözenekli bir strüktür elde edilebilmektedir (şekil 2) [29].



**Şekil 1:** Sintaktik Köpük Metaller ve içyapı görüntüleri

Klasik kapalı hücreli köpük metallere göre SKM'nin farkları ve avantajları; iç gözenek yapısının ve boyutlarının homojen olması ve aynı çapta gözeneklere sahip olmasından dolayı mekanik özelliklerinin de kolay bir şekilde kontrol edilebilmesidir. Aynı çapta gözeneklere sahip olmasının avantajı, mekanik özelliklerin üretilen her parçada farklılık göstermemesidir. Oysa diğer yöntemlerle üretilmiş olan köpük metallerin içyapı gözeneklilik oran, boyut ve dağılım kontrolü oldukça güçtür. İç duvarların sert küre malzemesi ile kaplanmış olmasının avantajı ise basma, plato dayanım değerlerinin ve plastik deformasyon miktarlarının klasik köpük metale göre daha yüksek olmasından dolayı enerji absorbe etme kabiliyetinin de daha yüksek olmasıdır [29]. İç gözenekli yapısından dolayı Sintaktik Köpük Malzemelerin ısıl genleşme katsayısı da düşüktür [31]. Günümüzde gerçekleştirilen araştırmalarda SKM'nin içyapı, fiziksel ve mekanik özelliklerinin geliştirilmesine ve düşük maliyetle üretilmesine çalışılmaktadır.

Sintaktik Köpük Metalin üç farklı üretim yöntemi mevcuttur ve bu yöntemler halen araştırılmaya ve geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntemler; toz metalurji yöntemi, karıştırarak döküm ve sıvı filtrasyon yöntemleridir [31]. Toz metalurji yönteminde toz halindeki metal matris, bağlayıcı ve seramik kürelerle karıştırılmakta, basınç uygulanmakta ve oluşturulan “yeşil” karma malzemeye sinterleme işlemi uygulanmaktadır. Toz metalurji üretim yönteminde karşılaşılan en büyük problem, sinterleme işlemi esnasında oluşturulan basınç esnasında küreciklerin kırılmasıdır. Karıştırarak döküm yönteminde ergimiş halindeki metal matrisin içine seramik küreler karıştırılmakta ve karma malzeme soğuyup katılaştıncaya kadar mekanik karıştırıcı ile karıştırma işlemi devam edilmektedir [33].

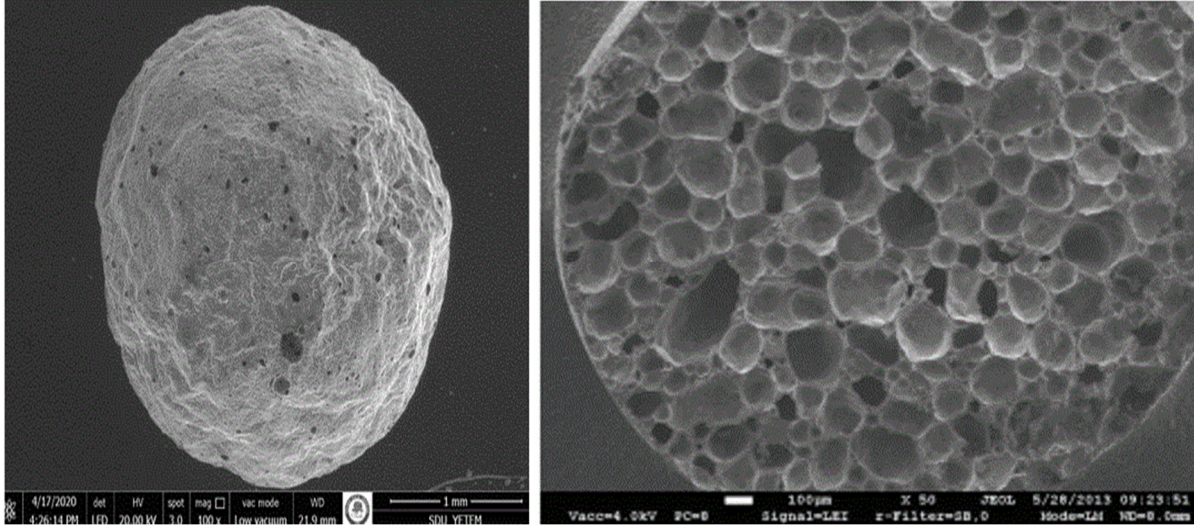


Karıştırarak döküm yönteminde en büyük problem, mekanik karıştırma işlemi esnasında meydana gelen kesme hareketlerinden dolayı küreciklerin hasar görmesi ve karıştırılan malzemenin katılaşması esnasında homojen olmayan içyapının oluşmasıdır. Sıvı filtrasyon yönteminde ise kalıbın içine içi boş küreler yerleştirilmekte ve daha sonra kalıbın içine sıvı metal dökülmekte ve enjeksiyon yardımıyla ergimiş metalin kürelerin arasına girerek boşlukları doldurması sağlanmaktadır [34].

Projemizde soğuk hazneli basınçlı döküm yöntemi kullanılarak Sintaktik Köpük Metal (SKM) üretilmektedir. İmal edilmiş olan SKM'lerin içyapı analizleri gerçekleştirilecek, yoğunluk-gözeneklilik incelemeleri yapılacaktır. Ayrıca SKM'lerin ısıl performansları üzerindeki çalışmalara literatürde fazla karşılaşılmadığı için SKM'lerin ısı iletim katsayıları da tespit edilecektir.

## 2. GELİŞME

Çalışmamızda üretmeyi hedeflediğimiz Sintaktik Köpük Metal malzemesi bir kompozittir. Kompozitin matris malzemesi 7075 alüminyum, takviye malzemesi olarak da geliştirilmiş cam kullanılmıştır. Alüminyumun yoğunluğu  $2,81 \text{ g/cm}^3$  olup geliştirilmiş cam yoğunluk değerleri ise tablo 1 de görülmektedir. Geliştirilmiş cam içi gözenekli bir yapıya sahip hafif seramik kürelerdir (şekil 2). Çalışmamızda 1-2 ve 2-4 mm çapa sahip geliştirilmiş cam küreler kullanılmıştır.



Şekil 2: Geliştirilmiş cam kürelerin SEM görüntüleri

**Tablo 1.** Geliştirilmiş cam kürelerin hacimsel yoğunluk değerlerinin küre çapına bağlı olarak aldığı değerler

Çap (mm)	1-2	2-4
Yoğunluk ( $\text{g/cm}^3$ )	0,23	0,20

Üretilmiş olan Sintaktik Köpük Metal'in içyapı analizleri optik mikroskop ve stereomikroskop ile gerçekleştirilmiştir. Yoğunluk ölçümleri ise Arşimed prensibi ile ölçülmüştür.

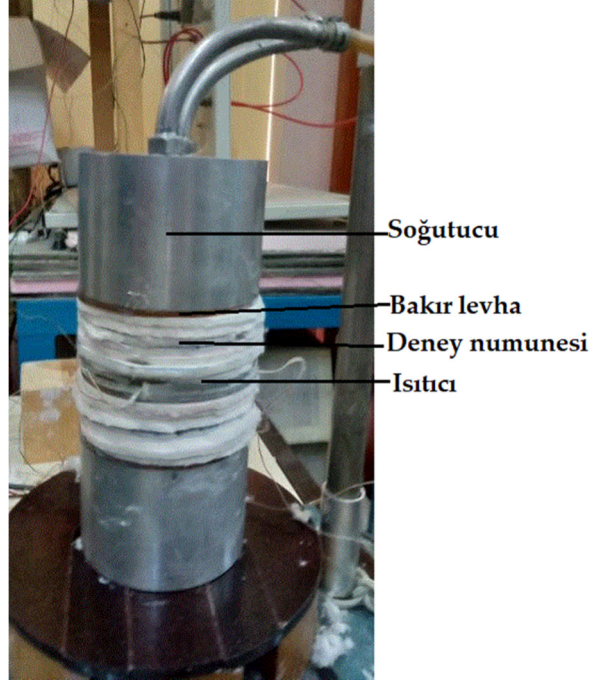
## 2.1 ISI DENEY DÜZENİĞİNİN OLUŞTURULMASI

Proje kapsamında ısı deneyleri İTÜ Makine Fakültesi Isı Geçişi laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Deneylerin gerçekleştirilmesi için 45 mm çapındaki SKM numune boyutlarına uygun bir adet deney düzeneği tasarlanmış ve üretilmiştir. Deney düzeneği bir adet EZ marka doğru akım güç kaynağı, ana test ünitesi, Lauda Alpha RA8 model soğutucu ünite, Keitley veri toplama cihazı ve bir bilgisayardan oluşmaktadır (Şekil 3).

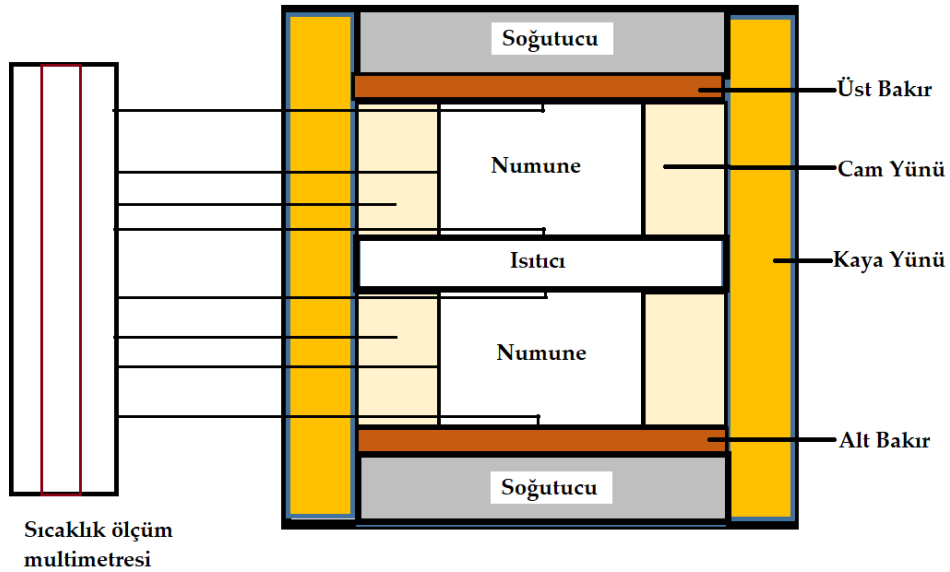


Şekil 3: Isı iletim katsayısının ölçülmesi için oluşturulmuş test düzeneği

Düzeneğin ana yapısını test ünitesi oluşturmaktadır. Test ünitesinin dıştan genel görüntüsü şekil 4 de görülmektedir. Tüm deney düzeneği, ısı geçişini önlemek amacıyla kaya yünü ile kaplanmıştır. Ünitenin genel şeması şekil 5 de görülmektedir.



Şekil 4: Isı iletim katsayısı tespit test düzeneği



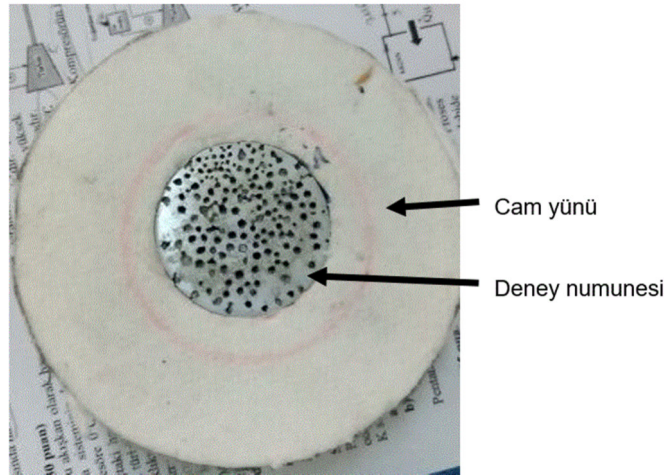
Şekil 5: Test ünitesinin şeması

Test ünitesi; ısıtıcı, deney numuneleri (2 adet), bakır levhalar (2 adet) ve soğutuculardan (2 adet) oluşmaktadır. Isıtıcıda kontrollü bir şekilde ısı akışı ( $Q$ ) oluşturulmaktadır. Bu ısı akışının yarısı ( $Q/2$ ) ısıtıcının üstündeki deney numunesine, diğer yarısı ( $Q/2$ ) ise altındaki deney numunesine iletilmektedir. İki adet numune kullanılmasının nedeni ölçüm hatalarını en aza indirmek ve hesaplanan değerlerin ortalamasını almaktır.



45 mm çapa sahip deney numuneleri iki eşit yüksekliğe sahip olacak şekilde şerit testere ile kesilmiş, yüzeyleri zımparalanmış (180 den 1200 grid değerine kadar) ve elmas takviyeli parlaticı ile parlatılmıştır. Yüzeylerin parlatılma nedeni, ısıtıcı ile deney numune yüzeylerinin birbirleriyle tam olarak temas etmesini sağlamak, arasına hatalı ölçüm sonuçlarına neden olabilecek havanın girmesinin engellenmesidir.

Deney numunemizin çapı 45 mm ve test ünitesinde kullanılan bakır levhalar ve ısıtıcılar 113 mm çapa sahip olduğu için deney numuneleri cam yünleri ile kaplanmıştır (şekil 6). Cam yünü ile kaplanmasının bir diğer nedeni ise radyal doğrultuda ısı kaybının önlenmesidir.



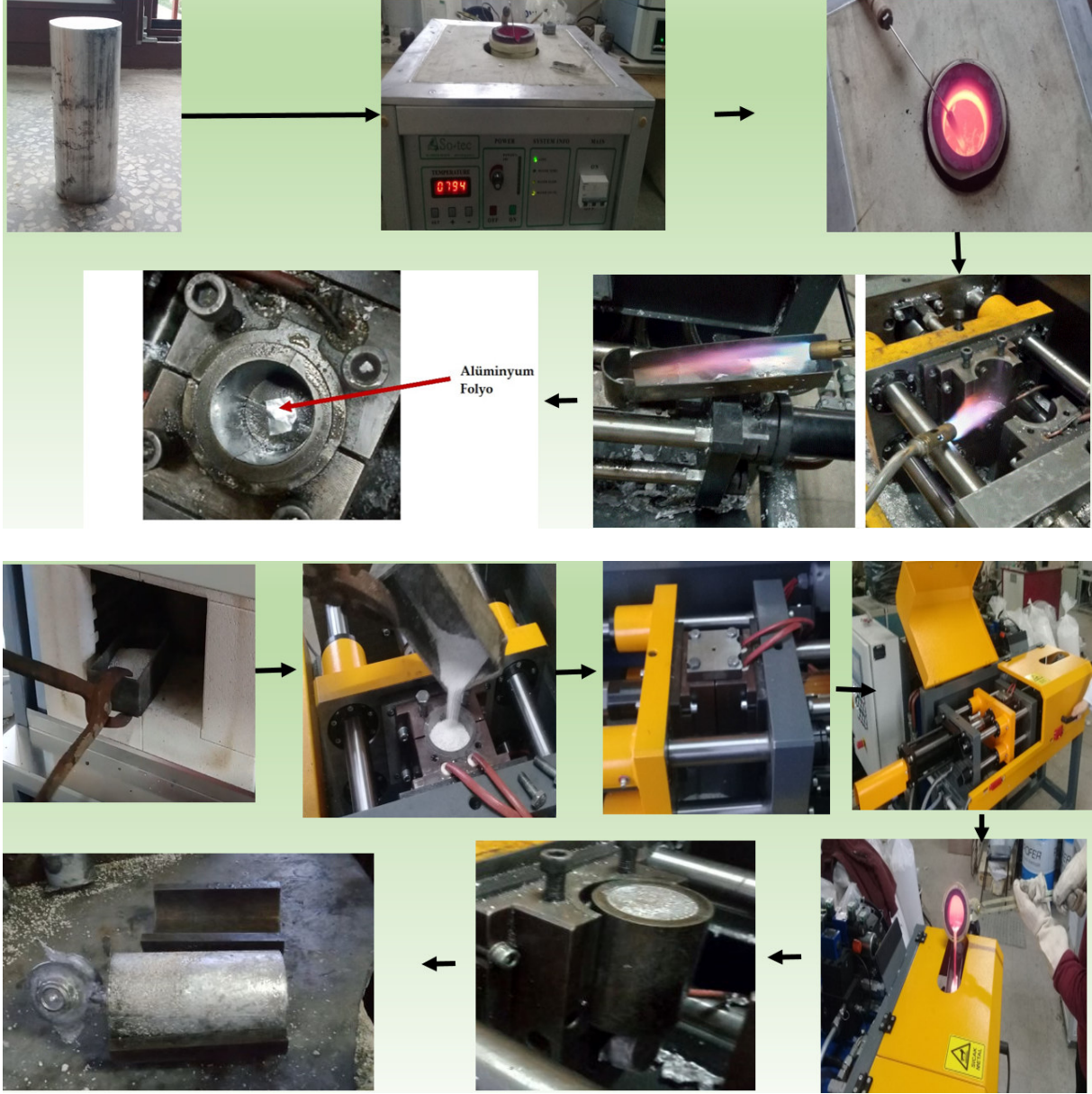
Şekil 6: Deney numunesinin cam yünü ile kaplanması

Her bir test için iki adet numune kullanılmıştır. Bu numuneler ısıtıcının altına ve üstüne yerleştirilmiştir. Deney numunelerinin üstüne bakır levhalar konmuştur. Bakır levhanın içine de, sıcaklık ölçümü yapmak için, dört adet K tipi termo eleman yerleştirilmiştir.

### 3. DENEYLER VE ANALİZLER

#### 3.1 SİNTAKTİK KÖPÜK METALLERİN ÜRETİMİ

Çalışmamızda Sintaktik Köpük Metal (SKM) soğuk hazneli basınçlı döküm yöntemi ile üretildi. Üretim aşamaları şu şekildedir: öncelikle küreler kalıbın üstünden kalıp boşluğuna dolduruldu, kalıbın üstü kapatıldı ve eritilmiş alüminyum yatay yolluk sistemine boşaltılarak piston yardımıyla kalıp içine sevk edildi. Pistonun oluşturduğu basınç yardımıyla erimiş metal kalıp içindeki kürelerin arasını dolduruldu. Metalin katılaşmasından sonrası SKM kalıp içinden çıkarıldı. Ergimiş metalin sıcak kürelerle temas etmesi sonucu hızlı bir şekilde soğuyup, katılaşmasının, böylece eksik dökümün oluşmasının engellenmek için döküm öncesi küreler fırın içinde ön tava maruz bırakıldı (Şekil 7).



Şekil 7: Sintaktik Köpük Metal'in üretim aşamaları

1-2 ve 2-4 mm çapa sahip genişletilmiş cam küre takviyeli Sintaktik Köpük Metal'ler başarılı bir şekilde üretilmiştir (şekil 8).

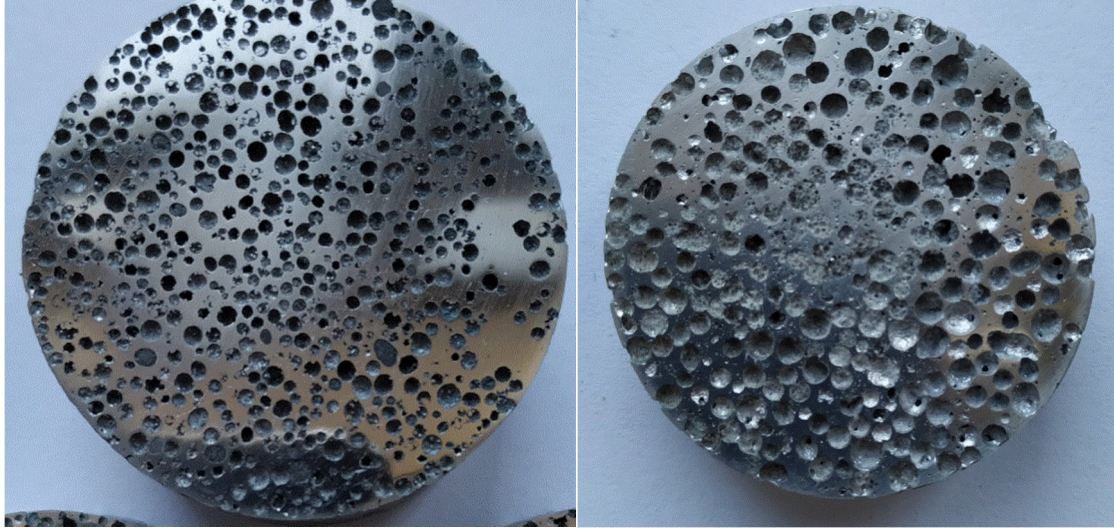




**Şekil 8:** a) 1-2 ve b) 2-4 mm Çapa Sahip Genleştirilmiş Cam Küre Takviyeli Sintaktik Köpük Metaller

### 3.2 SİNTAKTİK KÖPÜK METALLERİN İÇYAPI ANALİZLERİ

Şekil 9 da 1-2 ve 2-4 mm çapa sahip genleştirilmiş cam küre takviyeli Sintaktik Köpük Metallerin kesit görüntüleri görülmektedir. Makroskobik inceleme sonucu yapı içinde genleştirilmiş cam kürelerin homojen bir şekilde dağıldığı görülmektedir. Ayrıca herhangi bir döküm boşluğuna da rastlanmamıştır.

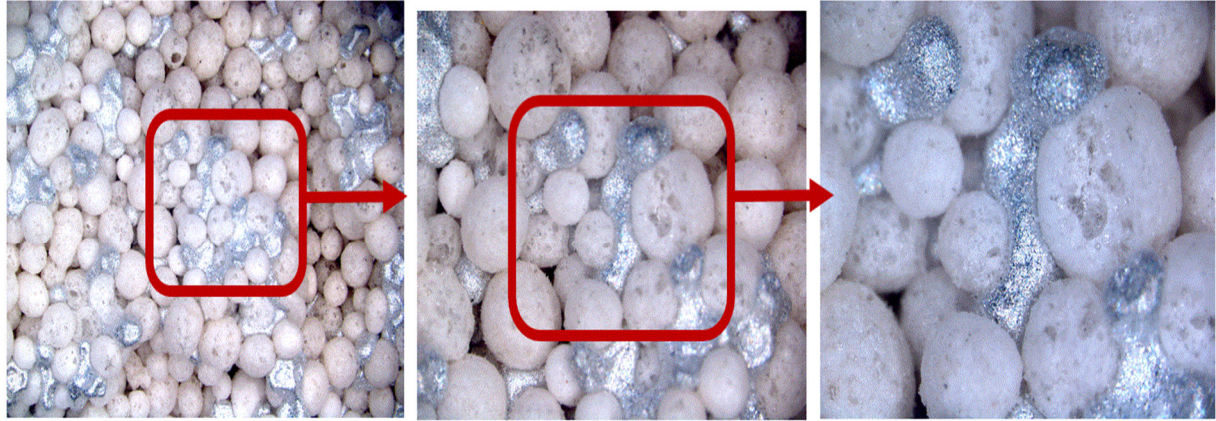


a)

b)

Şekil 9: a) 1-2 ve b) 2-4 mm çapa sahip Genleştirilmiş Cam küre takviyeli SKM kesit görüntüsü

Stereomikroskop analizlerde yapı içinde ergimiş alüminyumun küreler arasında nüfuz ettiği, küreler arasındaki boşlukları doldurduğu ve iç boşluklu yapının minimum seviyede olduğu görülmektedir (Şekil 10,11).



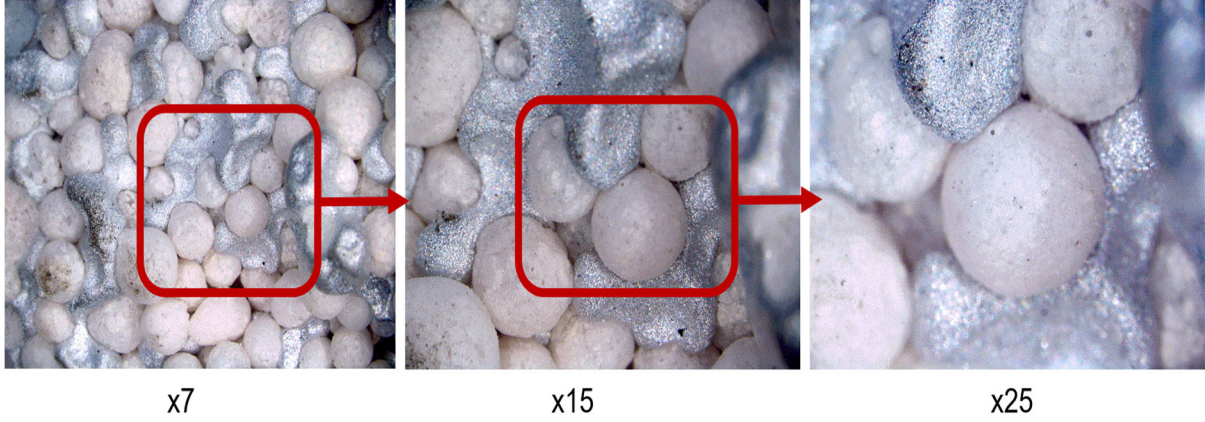
x7

x15

x25

Şekil 10: 1-2 mm çapa sahip Genleştirilmiş Cam küre takviyeli SKM'nin Stereomikroskop görüntüsü

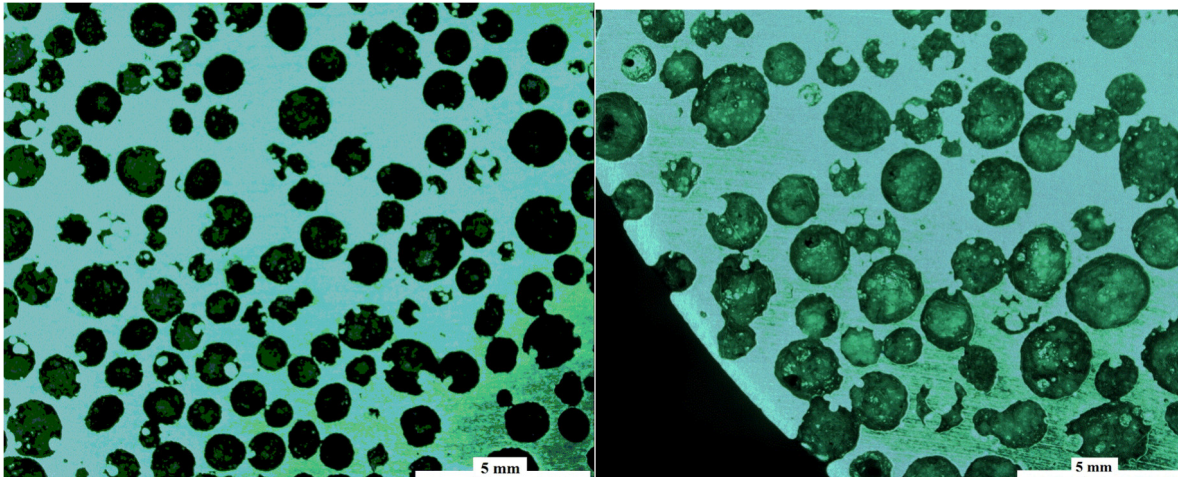




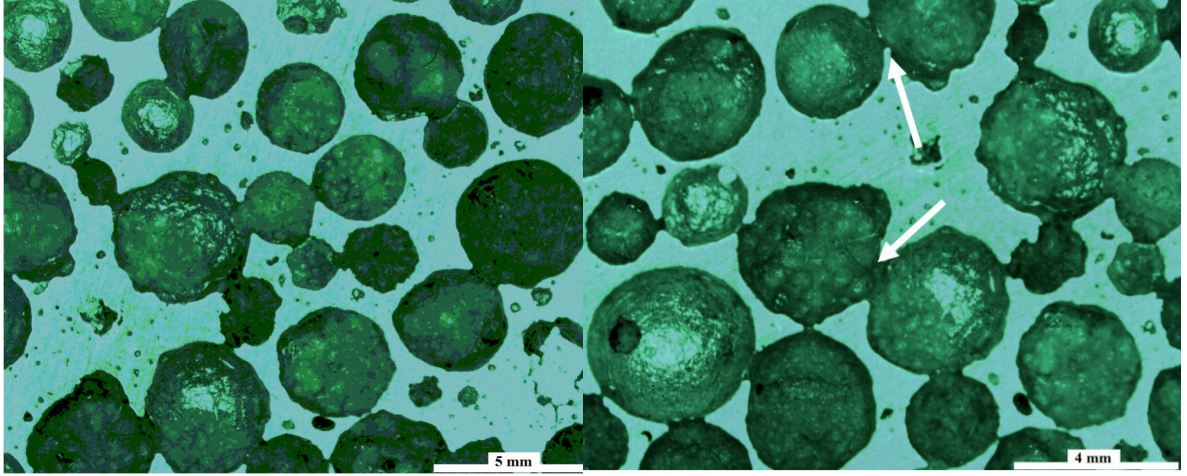
Şekil 11: 2-4 mm çapa sahip Genleştirilmiş Cam küre takviyeli SKM'nin Stereomikroskop görüntüsü

Ayrıntılı bir inceleme için üretilmiş olan Sintaktik Köpük Metallerin optik mikroskop ile içyapı analizleri gerçekleştirilmiştir. Şekil 12 ve 13 de 1-2 ve 2-4 mm çapa sahip genleştirilmiş cam küre takviyeli Sintaktik Köpük Metallerin içyapı görüntüleri görülmektedir.

İçyapıları incelenmesi sonucu cam küreler homojen bir şekilde dağıldığı, küreler arasında kısmi kaynamaların olduğu (beyaz oklar) gözlemlenmiştir. Kısmi döküm boşluklarına rastlanmıştır. Yapı içindeki kürelerin kırılmadığı, homojen dağıldığı, küreler arasındaki dar aralıklarda dahi alüminyumun difüze edebildiği görülmüştür. Ek olarak bazı kürelerin birbirine kaynadığı ve kürelerde herhangi bir kırılmanın olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 12: 1-2 mm çap Genleştirilmiş Cam küre takviyeli SKM'in mikro görüntüleri



Şekil 13: 2-4 mm çap Genleştirilmiş Cam küre takviyeli SKM'in mikro görüntüleri

### 3.3 SİNTAKTİK KÖPÜK METALLERİN GÖZENeklİLİK VE YOĞUNLUK ANALİZLERİ

Üretilmiş olan 1-2 ve 2-4 mm çapa sahip genleştirilmiş cam küre takviyeli Sintaktik Köpük Metallerine yoğunluk ve gözeneklilik analizleri uygulanmıştır. Her bir küre çapına bağlı olarak üçer adet numune incelenmiştir. Elde edilen yoğunluk ve gözeneklilik değerleri tablo 2 de görülmektedir.

**Tablo 2:** 1-2 ve 2-4 mm çapa sahip Genleştirilmiş Cam (GC) küre takviyeli Sintaktik Köpük Metalin boyut, ağırlık, yoğunluk ve gözeneklilik değerleri

Numune Adı	Yükseklik [mm]	Çap [mm]	Kütle [g]	Yoğunluk [g/cm <sup>3</sup> ]	Gözeneklilik [%]
2-4-A	76,90	44,31	153	1,29	61,7
2-4-B	78,23	44,50	160	1,32	60,5
2-4-C	78,64	44,18	153	1,26	62,6
1-2-A	76,65	44,31	170	1,43	57,7
1-2-B	77,90	44,40	180	1,49	55,2
1-2-C	77,48	44,38	181	1,50	54,9

Tablo 2 de de görüldüğü gibi, üretilmiş olan Sintaktik Köpük Metallerin yoğunluk değerleri 1,26-1,50 g/cm<sup>3</sup> arasında ve gözeneklilik değerleri de %54,9-62,6 arasında değişmektedir. Yoğunluğu 2,81 cm<sup>3</sup> olan 7075 alüminyumun kullanılarak elde edilen kompozit SKM'nin yoğunluk değeri alüminyumun yaklaşık %50 sine karşılık gelmektedir. Bu da hedeflediğimiz hafif yapı özelliğinin üretilmiş olan SKM ile elde edebildiğimizi göstermektedir.



### 3.4 SİNTAKTİK KÖPÜK METALLERİN ISIL ÖZELLİKLERİNİN ANALİZ EDİLMESİ

#### 3.4.1 Isı iletim Katsayısının Hesaplanması ve Tek Eksenli Isı Geçiş Kabulü

Isıl iletim katsayısının (k) tespit edilmesinde (1) deki denklem kullanılmıştır.

$$k = Q \cdot A \cdot \frac{\Delta L}{\Delta T} \quad (1)$$

Burada Q, A kesitinden geçen ısı akısı,  $\Delta T$ ,  $\Delta L$  kalınlığında oluşan sıcaklık farkını ifade etmektedir. (1) denkleminde de görüldüğü gibi ısı iletim katsayısının ölçümü ısı akısı ve sıcaklık fark ölçümü ile gerçekleştirilmektedir. Çalışmalarımızda ısıtıcı tarafından oluşturulan ısı akısının tamamının test edilen parçadan geçtiği kabul edilmiştir. Yani radyal yönde herhangi bir ısı kaybının olmadığı, tüm ısının eksenel yönde iletildiği kabul edilmiştir. Bu tip yaklaşımların esas alınarak yapılan hesaplamalarda tek eksenli ısı geçişinin olduğu kabul edilmiştir. Ancak bu yaklaşımın hesaplamalarımızda kullanılabilmesi için radyal yönde ısı geçişinin minimuma indirilmesi için deney düzeneği çok iyi izole edilmiştir. Bu yaklaşımla test ünitemiz tasarlanmıştır.

Deney düzeneği hazır hale getirildikten sonra güç kaynağı aktif hale getirilmekte ve ısıtıcı ısıtılmaktadır. Isıtma işlemi esnasında veri toplama cihazı sürekli olarak termo elemanlardan gelen sıcaklık değerlerini tespit etmekte ve bilgisayardaki Excelinx programına iletmektedir. Excelinx sıcaklık değerlerini grafiksel olarak göstermektedir. Sıcaklık değerleri belirli bir ısıtma süresinden sonra,  $\pm 0,1$  °C sapma ile sıcaklığın sabit bir değere ulaştığını, yani rejime girdiğini göstermektedir. Rejime girdiği andaki ısıtıcının gösterdiği direnç (volt) ve akım (amper) değerleri okunmaktadır (şekil 14).



Şekil 14: DC güç kaynağı ve Lauda Alpha marka soğutucu ünite

Isıtıcının kullandığı direnç (volt) ve akım (amper) değerlerin yardımıyla (2) denkleminde de görüldüğü gibi ısı akı değeri (Q) hesaplanmaktadır.

$$Q = V \cdot I \quad (2)$$



Deney düzeneği oluşturulurken, tek eksenli ısı geçişi kabulü ele alınmıştır. Kullanılan yalıtım malzemeleri nedeniyle radyal yönde ısı geçişinin ihmal edilebilecek mertebede olduğu kabul edilmiştir. Isıtıcı tarafından üretilen ısı akı miktarı (Q), her bir deney numunesine eşit olmak üzere, Q/2 şeklinde iletilmektedir. Her bir numuneye iletilen ısı miktarı (Q/2);

$$\frac{Q}{2} = k_1 \cdot A \cdot \frac{\Delta T_1}{\Delta L} \quad (3)$$

Şeklinde hesaplanmaktadır. Deney numunesi, bakır levha ve diğer elemanlara yerleştirilen termo elemanlarından alınan ölçümlerle dx değerlerinde sıcaklık değerleri ölçülmektedir. Deney düzeneğimizin oluşturulması esnasında (6) denklemindeki A kesit alanının çapı 113 mm dir. Kesit alanının merkezinde 45 mm çapında deney numunesi bulunmaktadır. Deney numunesi iç çapı 45 mm, dış çapı da 113 mm çap ve 45 mm iç çapa sahi halka şeklinde cam yünüden oluşmaktadır. Bu nedenden dolayı ısıtıcıdan iletilen toplam  $Q_T$  ısı akı miktarının çoğu deney numunesine ( $Q_{SKM}$ ) çok az bir kısmı da cam yününe iletilmektedir ( $Q_{Cam}$ ). Bu nedenden dolayı (2) no.lu denklem şu şekilde geliştirilmiştir:

$$Q_T = Q_{SKM} + Q_{Cam} = V \cdot I \quad (4)$$

(3) ve (4) denklemlerinin birleştirilmesi sonucu şu ifade oluşmaktadır:

$$Q_T = Q_{SKM} + Q_{Cam} = -k_{SKM} \cdot A_{SKM} \cdot \frac{dT_{SKM}}{dx} + -k_{Cam} \cdot A_{Cam} \cdot \frac{dT_{Cam}}{dx} = V \cdot I \quad (5)$$

Cam yünün ısı iletim katsayısı  $k_{Cam}$  0,04 dür. Güç kaynağı rejim haline ulaştığı zaman akım ve gerilim değerleri ölçülmektedir. Bu veriler doğrultusunda veriler (5) denkleminde yerleştirildiği zaman, Sintaktik Köpük Metal numunenin ısı iletim katsayısı da ( $k_{SKM}$ ) tespit edilmiş olmaktadır.

### 3.4.2 Isı İletim Katsayısının Deneysel Olarak Tespit Edilmesi

Sintaktik Köpük Metallerin (SKM) ısıl özelliklerinin belirlenmesinde üretilmiş olan SKM'lerin ısı iletim katsayıları deneysel yöntemlerle tespit edilmiştir. Isı iletim katsayısının tespit edilmesinde her bir SKM deney numunesinden 2 adet numuneye deney uygulanmıştır. Deney sonucunda akım ve gerilim değerleri tespit edilmiştir. Bu değerlerin kullanılmasıyla ısı iletim katsayıları hesaplanmıştır. Tablo 3 da deney sonuçları görülmektedir.

**Tablo 3:** Farklı SKM'lerin ısı iletim katsayıları

Numune	Deney no.	Yoğunluk [gr/cm <sup>3</sup> ]	Akım [A]	Gerilim [V]	Isı İletim Katsayısı [W/mK]	Ortalama Isı İletim Katsayısı [W/mK]
2-4 mm	1	1,37	2,54	10,74	2,50	2,52
	2	1,37	2,54	10,7	2,55	
	2	1,36	2,62	11,04	1,82	
1-2 mm	1	1,55	2,63	11,04	1,73	1,76
	2	1,55	2,87	12,04	1,80	
	2	1,97	2,55	10,7	1,08	

### 3.4.3 Isı Deneylerin Yorumlanması

Günümüzde açık hücreli yapıya sahip köpük metallerin ısı performansını hakkında oldukça geniş çalışmalar bulunmaktadır. Bunun temel nedenleri; açık hücreli yapılarda ısı değiştiricisi olarak kullanılmasıdır [34-37]. Ancak, Sintaktik Köpük Metaller gibi kapalı hücre yapısına sahip malzemelerin ısı özellikleri az incelenmiştir [38]. Bunun en önemli nedenlerinden birisi, kapalı hücre yapısına sahip köpük metallerde hedefin ısı özelliklerini geliştirmekten çok, titreşim-, darbe sönümlenme, yüksek basma dayanımı gibi mekanik özelliklerinin ön planda olmasıdır.

Isı iletimi bir ısı akışı olarak ele alınabilir. Isı iletim katsayısının büyük olması, ısının engellerle karşılaşmadan yoluna devam edebilme yeteneğidir. Bu bakış açısıyla SKM içindeki küreler engel olarak kabul edilebilir. Bu engellerin çapı, dağılımı ve yoğunluğu ısı iletim katsayısını da etkilemektedir. Engellerin fazla olması, ısı iletim katsayısının da azalmasına neden olacaktır. Bu açıklamanın nedeni ısının alüminyum malzemeden kolay iletilebilirken, ısı iletimi daha düşük olan kürelerin, farklı çap, malzeme ve karışımların neden farklı ısı iletim katsayılarına sahip olduğu durumunu açıklamak içindir. Isıl testler sonrası tespit edilen ısı iletim katsayıları görülmektedir. En yüksek ısı iletim katsayısı 2,527 W/mK ile 2-4 mm çapa sahip geliştirilmiş cam ile üretilmiş SKM numunesinde tespit edilmiştir. Bu değer diğer numunelere göre biraz daha yüksek olmasının muhtemel nedeni, ısı iletiminde ısı akısının diğer küre çap ve karışımlara göre daha kolay gerçekleşiyor olmasıdır.

Üretilmiş SKM malzemelerin ısı iletim katsayılarını tespit edilmesinden sonra, SKM üretiminde kullanılan 7075 alüminyum ve Genleştirilmiş Cam küre malzemelerin ısı iletim katsayıları incelenmiştir (Tablo 4).

**Tablo 4:** Sintaktik köpük metal üretiminde kullanılan malzemeler ve ısı iletim katsayıları

Isı iletim katsayısı	W/mK
7075 Alüminyum	130
Genleştirilmiş Cam küre	0,07
1-2 mm çap Genleştirilmiş Cam küre takviyeli SKM'in	1,76
2-4 mm çap Genleştirilmiş Cam küre takviyeli SKM'in	2,52

7075 alüminyumun ısı iletim katsayısı 130 W/mK iken, SKM'lerde bu değer 1,76-2,52 W/mK bandına inmiştir. Yani yaklaşık olarak 7075 alüminyumun ısı iletim katsayısı 65 kat azalmıştır. Bu da pratikte SKM'lerin kullanım alanı olarak iyi bir yalıtkan malzeme olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Yani iyi bir darbe sönümlenme, hafiflik özelliklerinin yanında yalıtkanlık özelliğinin arandığı yerlerde kullanım avantaj sağlayacaktır.

## 4. SONUÇ

Çalışmamızda Sintaktik Köpük Metal (SKM) bir mekanik sıvı infiltrasyon yöntemi olan soğuk hazneli basınçlı döküm yöntemi ile başarılı bir şekilde üretilmiştir. SKM'nin matris malzemesi 7075 alüminyum ve takviye malzemesi ise geliştirilmiş cam kürelerdir. Kullanılan cam kürelerin çapları 1-2 mm ve 2-4 mm olacak şekilde iki farklı tipte SKM üretilmiştir. 80 mm yüksekliğe ve 45 mm çapa sahip olan silindirik yapıda tam döküm SKM elde edilmiştir. Optik mikroskop ve Stereomikroskop ile yapılan incelemelerde SKM'lerin içyapısı analiz edilmiş, cam kürelerin yapı içinde homojen bir şekilde dağıldığı, küreler arasında kısmi kaynamaların oluştuğu ve kısmi döküm boşluklarına rastlanmıştır.

Yapı içindeki kürelerin kırılmadığı, homojen dağıldığı, küreler arasındaki dar aralıklarda dahi alüminyumun difüze edebildiği ve kürelerde herhangi bir kırılmanın olmadığı tespit edilmiştir. Arşimed prensibi kullanılarak üretilmiş SKM'lerin yoğunluk değerlerinin 1,26-1,50 g/cm<sup>3</sup> ve gözeneklilik değerlerinin % 54,9-62,6 arasında değiştiği hesaplanmıştır. Bu değerler literatürdeki üretilmiş SKM'lerin yoğunluk ve gözeneklilik değerleri arasında yer almaktadır.

Isıl karakterinin belirlenmesinde farklı küre çaplarına sahip SKM'lerin ısı iletim katsayıları tespit edilmiştir. Tek eksenli ısı geçiş kabulü ile oluşturulan deney düzeneğinde gerçekleştirilen testlerde 1-2 mm küre çapa sahip SKM'lerin ısı iletim katsayısı ( $\alpha$ ) 1,76 W/m<sup>2</sup>K, 2-4 mm küre çapa sahip SKM'lerin  $\alpha$  değeri ise 2,52 W/m<sup>2</sup>K olarak tespit edilmiştir. 7075 alüminyumun ısı iletim katsayısı 130 iken, SKM'lerde bu değer 1,76-2,52 W/m<sup>2</sup>K bandına inmiştir. Yani yaklaşık olarak 7075 alüminyumun ısı iletim katsayısı 65 kat azalmıştır. Bu da pratikte SKM'lerin kullanım alanı olarak iyi bir yalıtkan malzeme olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Yani iyi bir darbe sönümleme, hafiflik özelliklerinin yanında yalıtkanlık özelliğinin arandığı yerlerde kullanım avantaj sağlayacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK 116M533 no.lu projesi ile desteklenmiştir.

## KAYNAKÇA

- [1] Ashby, M.F., Evans, A.G., Fleck N.A. ve Gibson L.J. 2000. "Metal Foams: A Design Guide", Butterworth-Heinemann Woburn.
- [2] Bauer, B., Kralj, S. ve Bušić, M. 2013. "Production and Application of Foam Metals in Casting Technology", Tehnički vjesnik, 20(6), 1095-1102.
- [3] Duarte, I. ve Ferreira J.M.F. 2016. "Review Composite and Nanocomposite Metal Foams", Materials 9, 79-85.
- [4] Banhart J. ve Baumeister, J. 1999. "Production Methods For Metallic Foams", Mat. Res. Soc. Symp. Proc., 521, 121-134.
- [5] Duarte, I. ve Banhart, J. 2000. "A study of aluminium foam formation—kinetics and microstructure", Acta Materialia, 48(9), 2349-2362.
- [6] Betts, C. 2002. "Structural Integrity of Open-Cell Aluminium Foam Sandwich Panels for Lightweight Wing Structures Mechanics of Materials Group", Doktora Tezi, Imperial College London, UK.
- [7] Sobczak, J. 2003. "High Porosity Media for Transportation – Selected Aspects", Journal of KONES Internal Combustion Engines, (10), 34-40.
- [8] Hai-jun, Y., Guang-chun, Y., Xiao-lin, W., 2007, "Sound insulation property of Al-Si closed-cell aluminum foam bare board material", Transactions of nonferrous metals society, Vol. 17, pp. 93-98.
- [9] Boomsma, K. Zwick, F. ve Poulidakos, D. 2003. "Metal foams as compact high performance heat exchangers", Mechanics of Materials, 35, 1161-1176
- [10] Lucai, W., Yuyong, C, Fang, W., Jianguo, W. ve Xiaohong, Y. 2004. "Preparation of big size open-cell aluminum foam board using infiltration casting", 5(4), 240-243
- [11] Degischer, H.P., Kriszt, B., 2002, "Handbook of Cellular Metals, Production, Processing and Applications", Wiley-VCH, ISBN 3-527-29320-5.
- [12] Güven, S.Y. 2011. "Toz Metalurjisi ve Metalik Köpükler", SDU Teknik Bilimler Dergisi, 1(2), 22-28.

- [13] Özer, G. ve Eker, A. 2009 “Investigation of Process Temperature Effect on Foaming in Closed-Cell Aluminum Foam Metal Production”, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu, Karabük, Türkiye.
- [14] Rabiei, A., Vendra, L., Reese, N., Young, N. ve Neville, B.P. 2006. “Processing and Characterization of a New Composite Metal Foam”, *Materials Transactions*, 47(9), 2148-2153.
- [15] Türker, M. 2009. “Toz Metalurji Yöntemi İle Alüminyum Köpük Üretimi”, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu, Karabük, Türkiye.
- [16] Rajak, D.K., Kumaraswamidhas, L.A., Das, S., 2017, “Technical Overview of Aluminum Alloy Foam”, *Review Advanced Materials Science*, Vol. 48, pp. 68-86.
- [17] Srivastava, V.C., Sahoo, K.L., 2007, *Processing, Stabilization and Applications of Metallic Foams. Art of Science, Materials Science-Poland*, 25, 733-753.
- [18] Singh, S., Bhatnagar, N., “A Survey of Fabrication and Application of Metallic Foams (1925-2107)”, *Journal of Porous Materials*, Vol. 25, pp. 537-554.
- [19] Banhart, J., 2000, "Manufacturing routes for metallic foams", *Journal of Metals*, Vol. 52(12), pp. 22-27.
- [20] Yamada, Y., Shimojima, K., Sakaguchi, Y., Mabuchi, M., Nakamura, M., Asahina, T., Mukai, T., Kanahashi, H., Higashi, K., 2000, “Effects of heat treatment on compressive properties of AZ91 Mg and SG91A Al foams with open-cell structure”, *Advanced Engineering Materials*, 2000; Vol. 2, pp. 184-191.
- [21] Vinay, B.U. ve Sreenivas Rao, K.V. 2012. “Development of Aluminum Foams by Different Methods and Evaluation of its Density by Archimedes Principle”, *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 2(4), 124-131.
- [22] Asavavisithchai, S., Nisaratanaporn, E., 2010, “Fabrication of Open-Cell Silver Foams Using Disaccharide as Space Holders”, *Journal of Science*,; Vol.37(2), pp. 222-230.
- [23] Zhao, Y.Y., Fung, T., Zhang, L.P., Zhang, F.L., 2005, “Lost carbonate sintering process for manufacturing metal foams”, *Scripta Materialia*, Vol. 52, pp. 295–298.
- [24] Lefebvre, L.P., Banhart, J. ve Dunand, D.C. 2008. “Porous Metals and Metallic Foams: Current Status and Recent Developments”, *Advanced Engineering Materials*, 10(9), 775–787.
- [25] Ferguson, J.A., Santa Maria, B.F., Schultz, N. ve Rohatgi, P.K. 2013. “Al– Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> syntactic foams —Part II: Predicting mechanical properties of metal matrix syntactic foams reinforced with ceramic spheres”, *Materials Science & Engineering A*, 582, 423–432.
- [26] Dorian K. Balcha, John G. O’Dwyer, Graham R. Davisc, Carl M. Cadyd, George T. Gray III, David C. Dunanda, *Plasticity and damage in aluminum syntactic foams deformed under dynamic and quasi-static conditions*, *Materials Science and Engineering A* 391 (2005) 408–417
- [27] Al-Sahlani, K., Kisi, E., Fiedler, T., 2019, “Impact of Particle Strength and Matrix Ductility on the Deformation Mechanism of Metallic Syntactic Foam”, *Journal of Alloys and Compounds*, Vol. 786, pp. 292-299.
- [28] Wu, G.H., Dou, Z.Y., Sun, D.L. Jiang, L.T. Ding, B.S. He, B.F. (2007). *Compression behaviors of cenosphere–pure aluminum syntactic foams*. *Scripta Materialia*, 56 (3): 221-224.
- [29] Gupta, N., Dung, D. ve Cho, K. 2012. “Magnesium Matrix Composite Foams— Density, Mechanical Properties, and Applications”, *Metals*, 2, 238-252.
- [30] Park, Y., Kim, J.G. ve Lee, J.G. 2008. “Prediction of Thermal Conductivity of Composites with Spherical Microballoons”, *Materials Transactions*, 49 (12), 2781-2785.

[31] Lehmhus, D., Weise, J., Baumeister, J., Hochrainer, T., Krummrich, D. ve Busse, M. 2013. “The Making and Mechanical Performance of Metal Powder Injection Moulded Iron and Steel Syntactic Foams”, Materials Science & Technology, Quebec, Canada.

[32] Rohatgi, P.K., Kim, J.K., Gupta, N. ve Alaraj, S. 2006. “Compressive characteristics of A356/fly ash cenosphere composites synthesized by pressure infiltration technique”, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 37(3), 430–437.

[33] Tao, X.F. ve Zhao, Y.Y. 2012. “Compressive failure of Al alloy matrix syntactic foams manufactured by melt infiltration”, Materials Science and Engineering A, 549, 228–232.

[34] Bastawros, A.-F., and Evans, A.G. (1997) Proc. Symp. on the Applications of Heat Transfer in Microelectronics Packaging, IMECE, Dallas, Texas, USA.

[35] Holman, J.P. (1989) Heat Transfer – a Modern Approach, McGraw-Hill, New York.

[36] Kaviany, M. (1985) Int. J. Heat Mass Transfer 28, 851–858.

[37] Lu, T.J., Stone, H.A. and Ashby, M.F. (1998) Thermal conductivity and contact resistance of metal foams Acta Materialia 46, 3619–3635.

[38] Yong Kuk Park, Jin-Gon Kim and Jae-Kon Lee, Prediction of Thermal Conductivity of Composites with Spherical Microballoons, Materials Transactions, Vol. 49, No. 12 (2008) pp. 2781-2785.



## SARMAL GALAKSİ DİSKİ BOYUNCA GAZ, TOZ VE YILDIZ POPÜLASYONLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

**Dr. Öğrt. Üyesi Selçuk TOPAL**

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü  
ORCID: 0000-0003-2132-5632

### ÖZET

Karbon monoksit (CO) gazı yıldızlararası ortamda (ISM) en bol bulunan ikinci moleküldür ve yıldız oluşumunun hammaddesi hidrojen molekülüne ( $H_2$ ) kıyasla gözlenmesi çok daha kolaydır. CO geçişleri arasındaki toplam akı oranı gazın optik derinliği, yoğunluğu ve sıcaklığı hakkında bilgiler verirken aynı zamanda ortamdaki mekanik enerji kaynaklarının (yıldız rüzgarları, süpernova patlamaları gibi) ne olabileceği konusunda da ipuçları verir. Yıldızlararası gaz, toz ve mor-ötesi (UV) radyasyon arasında yakın bir ilişki vardır. Yakın kızıl-öte (NIR) ve uzak-moröte (FUV) emisyonları ortamdaki yıldız popülasyonları ve enerji kaynakları hakkında bilgiler verir. Bu ilişkiyi detaylı bir şekilde araştırmak için çoklu emisyon verisine sahip yakın evrende bulunan bir sarmal galaksi olan NGC 1055 hedef alınmıştır. NGC 1055'in diski üzerinde merkezden geçecek şekilde radyal bir doğrultuda 13 bölge seçildi ve her bir bölge için toplam CO akı değerleri,  $^{12}CO(1-0)/^{13}CO(1-0)$  toplam akı oranı, moleküler gaz kütlesi ( $M_{H_2}$ ), gaz yüzey yoğunluğu ( $\Sigma H_2$ ),  $3,6\mu m$ ,  $4,5\mu m$  ve FUV akıları ile birlikte yıldızlara ait kütle ve  $[3,6\mu m] - [4,5\mu m]$  rengi elde edilmiştir. Çalışma sonucunda ulaşılan temel sonuçlar şu şekilde özetlenebilir. Toplam CO akısı,  $\int T_{mb} dv [K km s^{-1}]$ ,  $M_{H_2}$  ve  $\Sigma H_2$  galaksi merkezinden olan uzaklık arttıkça azalmaktadır. Seçilen bölgelerin hepsinde (merkeze yakın bir bölge hariç)  $[3,6\mu m] - [4,5\mu m]$  değeri pozitifdir (daha kırmızı). Bu da o bölgelerde baskın olan kızıl-öte emisyon kaynağının genç dev yıldızlar tarafından ısıtılan toz tanecikleri olduğunu göstermektedir. Ancak merkezin güneydoğu kısmında yer alan iki bölgede  $[3,6\mu m] - [4,5\mu m]$  renginin çok daha mavi olması o bölgede yaşlı yıldızların daha baskın halde bulunduğu senaryosunu desteklemektedir.  $[3,6\mu m] - [4,5\mu m]$  rengi kullanılarak hesaplanan  $M_*$  ile CO toplam akı değeri kullanılarak  $M_{H_2}$  ve galaksi merkezinden olan uzaklık ile  $[3,6\mu m] - [4,5\mu m]$  rengi arasında bir korelasyon bulunmaktadır.  $M_*$  ile  $M_{H_2}$  arasında güçlü bir pozitif korelasyon var iken  $M_*$  (ve  $M_{H_2}$ ) galaksi merkezinden olan uzaklık arttıkça azalmaktadır (negatif korelasyon). Uzaklık ile negatif korelasyon gösteren bir başka parametre olan  $[3,6\mu m] - [4,5\mu m]$  değeri de galaksi merkezine yaklaştıkça azalmakta (yani renk daha mavi olmakta) ancak 4 kpc çapa sahip merkezi bölgenin kuzey batı kesiminde çok fazla değişmektedir. Sonuç olarak, incelenen fiziksel özelliklerin neredeyse tamamı galaksi merkezinden olan uzaklığa bağlı olarak değişim göstermekte, galaksinin eteklerinde daha genç yıldız toplulukları bulunurken galaksi merkezine doğru gidildikçe yaşlı yıldız popülasyonu artmakta ve 4 kpc'lik merkezi bölgenin güneydoğu ve kuzeybatı kısmında yıldız popülasyonları bakımından bir farklılık bulunmaktadır. Bu çalışma ile birlikte sarmal bir galaksinin diski boyunca, CO, NIR ve FUV verileri kullanılarak, moleküler gaz, toz ve yıldız popülasyonları arasındaki ilişki ilk kez detaylı olarak incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sarmal Galaksiler, Molekül Bulutları, Toz, Yıldız Popülasyonları

## AYÇİÇEĞİNİN (*Helianthus Annuus L.*) YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA BİTKİ SU TÜKETİMİNİN BELİRLENMESİ

**Ali Beyhan UÇAK**

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü  
ORCID: 0000-0003-4344-2848

### ÖZET

ET miktarının belirlenmesinde kullanılan yöntemler doğrudan ölçme yöntemleri ve iklim verilerinden faydalanarak tahmin yöntemleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Bu çalışmada amacımız doğrudan bitki su tüketimini belirlemeye yarayan su bütçesi yöntemi ve iklim parametrelerinden yararlanarak bitki su tüketimini tahmin etmeye yarayan Penman Monteith eşitliği ( $ET_0$  miktarına bağlı olarak çeşitli bitkilerin ET miktarlarının tahmin edilmesinde kullanılan yöntem) FAO 56 modifikasyonu yöntemini kullanarak ayçiçeğinin yarı kurak iklim koşullarında bitki su tüketimini belirlemektir. Araştırmada bitki materyali olarak P64HH106 hibrit ayçiçeği genotipi kullanılmıştır. Çalışma 2020 yılı ana ürün ayçiçeği genotipinin yetiştirme sezonu boyunca Siirt üniversitesi ziraat fakültesi deneme arazisinde tarla koşullarında yürütülmüştür. Erken vejetatif dönemde su bütçesine göre günlük  $ET_a$  değeri 4.0-4.5 mm gün<sup>-1</sup> arasında değişirken, çiçeklenme öncesinde ve çiçeklenme döneminde 8.5-9 mm gün<sup>-1</sup> olarak belirlenmiş olup, Penman Monteith eşitliği ile saptanan referans bitki su tüketimi ise 8.2 mm gün<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Aylık olarak ise su bütçesine göre 262.5 mm ay<sup>-1</sup>, Penman Monteith eşitliğine göre 238.6 mm ay<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıl ayçiçeği genotipine (P64HH106) uygulanan sulama suyu miktarı 623.00 mm olup su bütçesi yöntemine göre mevsimlik bitki su tüketimi ( $ET_a$ ) 697.50 mm, Penman Monteith FAO 56 modifikasyonu eşitliğine göre ise  $ET_0$  miktarı 678.00 mm olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada gerçek su tüketimi ile hesaplanan su tüketimi arasındaki farkın önemsiz olduğu ve daha fazla meteorolojik veri kullanarak bitki su tüketim tahminlerinde daha gerçekçi sonuçlara ulaşan bir yöntem olan Penman-Monteith eşitliği kullanılarak ayçiçeği bitkisinin yarı kurak iklim koşullarında sulama programının hazırlanmasında kullanılabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ayçiçeği, Bitki su tüketimi, Su bütçesi, İklim verileri

## KRANİYAL RADYONEKROZ VE TEDAVİSİ

**Osman Ersegun BATÇIK**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı  
ORCID: 0000-0001-8817-2808

### ÖZET

Radyonekroz olarak da bilinen radyasyon nekrozu, serebral neoplazmalara uygulanan irradyasyon sonrasında oluşan fokal bir yapısal anormalliktir. Prezantasyonu geniş radyoterapiden sonra 3 ay ila 10 yıl gibi geniş bir aralıkta değişebilmektedir. En yüksek insidansı stereotaktik radyocerrahi ya da brakiterapi gibi yüksek dozda lokal radyasyon uygulanan prosedürleri takiben görülmektedir. Uygulanan radyasyonun dozu, fraksiyon boyutu ve sonrasında kemoterapi uygulanması, radyonekroz gelişiminde potansiyel bir rol oynamaktadır. Patofizyolojisinde gliyal hücrelerin uygulanan radyoterapiden doğrudan zarar görmesi ve kan damarlarının, beyin parenkimal hasarına yol açacak şekilde zedelenmesi öne sürülmektedir.

Radyonekrozun tümör rekürensisi veya psödoprogresyondan ayırt edilmesi güçtür. MR incelemesi tek başına tanı için yeterli değildir ve multimodal bir yaklaşım gerekmektedir. Radyografik tanısı MR spektroskopisi, difüzyon ağırlıklı görüntüleme, BT perfüzyonu ve PET/CT'nin kombinasyonu ile konulabilir. Tümör progresyonundan ayırt edilebilmesi için T1/T2 uyumu kullanılmaktadır. T1 ve T2 ağırlıklı kontrastlı görüntülerin uyumsuzluğu radyonekroza işaret eder. Tanı için altın standart ise biyopsidir. Ancak biyopsinin komplikasyon potansiyeli ve nörolojik durumun kötüleşmesi gibi sakıncaları vardır. Ayırıcı tanıda ilk radyoterapi endikasyonu önemli bir faktördür. Hasta başlangıçta metastatik bir hastalık için radyoterapi görmüş ise radyonekroz olasılığı daha fazladır. Çünkü tümör rekürensisi genellikle başlangıçta glioma tedavisi yapıldığında daha fazla görülür.

Radyonekroz medikal ya da cerrahi yöntemlerle tedavi edilmektedir. Medikal terapi öncelikle semptomatik radyonekroz hastalarında uygulanmakta olup, başlangıç tedavisi serebral ödemin azaltılması amacıyla kortikosteroidleri içerir. Ancak bu tedavinin de anksiyete, depresyon, yüz, eller ve ayaklarda şişkinlik gibi yan etkileri mevcuttur. Bu tedaviye rağmen semptomatik olmaya devam eden hastalarda bevacizumab önerilmektedir. Dirençli olgularda nekrotik dokunun cerrahi rezeksiyonu uygulanabilmektedir. Cerrahi müdahale beyin ödemi semptomlarını hızla iyileştirir, ancak hastanın genel nörolojik durumunda kötüleşme riski vardır. Bugün en etkili cerrahi tedavilerden biri de minimal invaziv laser kaynaklı termal terapidir (LITT). Bu yöntem radyonekrozun lazerle ablasyonunu içermektedir. Bugün, radyonekrozun tedavisinde hiperbarik oksijen tedavisi, vitamin E ile pentoksifilin kombinasyonu ve terapötik antiagülasyon terapisi gibi daha yeni tedavi seçenekleri de başarılı bir şekilde uygulanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Radyonekroz, serebral, ödem