



**2. ISPEC ULUSAL
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ
17-18 Ocak 2022, ADANA / TÜRKİYE**

BİLDİRİ KİTABI

EDİTÖR:

Dr. Öğr. Üyesi Salih Özen ÜNVERDİ

ISBN: 978-625-7720-72-4

www.ispecongress.org/ulusalkongre



2. ISPEC ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

17-18 Ocak 2022, ADANA / TÜRKİYE

(BİLDİRİLER KİTABI)

EDİTÖR
Dr. Öğr. Üyesi Salih Özen ÜNVERDİ

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

ISPEC Yayınevi – 2022 ©

Yayın Tarihi: 26.01.2022

ISBN: 978-625-7720-72-4

KONGRE KİMLİĞİ

KONGRE ADI

2. ISPEC
ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
KONGRESİ

TARİH ve YER

17-18 Ocak 2022, ADANA / TÜRKİYE

ORGANİZASYON

ISPEC INSTITUTE

GENEL KOORDİNATÖR

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

KOORDİNATÖR

Gönül EDEŞLER

KABUL EDİLEN BİLDİRİ SAYISI- 26

RED EDİLEN BİLDİRİ SAYISI- 10

KATILIMCI ÜLKE

Türkiye- 26

* Çift kör değerlendirme süreci

2. ISPEC
ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ
17-18 Ocak 2022, ADANA
(Bildiriler Kitabı)
www.ispeccongress.org/ulusalkongre

DÜZENLEME KURULU

Doç. Dr. Betül YILDIRIM APAYDIN- Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Deniz ŞAHİN- Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Ali Beyhan UÇAK- Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU - Siirt Üniversitesi

BİLİM VE DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK- 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. Hümeysra TÜREDİ- Bakırköy Güzel Sanatlar Lisesi
Dr. Musa TOKMAK- Peyami Anadolu Lisesi
Dr. Sevil BEKTAŞ DURMUŞ- İstanbul Yeniüzyıl Üniversitesi Dr. Sibel ÇELİK- Dicle Üniversitesi

2. ISPEC

ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

17-18 Ocak 2022, ADANA

(Bildiriler Kitabı)

www.ispeccongress.org/ulusalkongre



**2. ISPEC ULUSAL
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ**
17-18 Ocak 2022, ADANA

KONGRE PROGRAMI



Zoom ID: 826 0886 9129
Şifre: 220022

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

**Zoom'a giriş yapmadan önce lütfen adınızı soyadınızı ve salon numaranızı belirtiniz,
Örnek. H-1, Merve ARSLAN**

17.01.2022
SALON-1

ANKARA SAATİ:

10⁰⁰:12³⁰

Oturum Başkanı: Murat ÖZTÜRK

| Yazarlar | Kurum | Konu Başlığı |
|---|---|---|
| Merve ARSLAN & Arzu ÖZEN YAVUZ | <i>Gazi Üniversitesi</i> | MİMARİDE GEOMETRİK KURALLARIN FARKLI KULLANIM ALANLARI: ALTIN ORAN VE FRAKTAL GEOMETRİ |
| Sefa ERCAN & Arzu ÖZEN YAVUZ | <i>Gazi Üniversitesi</i> | MİMARİDE KULLANILAN GERÇEKLİK ARAÇLARI VE UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI |
| Gizem MISIRLIOĞLU ÇELİK & Arzu ÖZEN YAVUZ | <i>Gazi Üniversitesi</i> | DOĞA – MEKAN İLİŞKİSİNİ KONUT MİMARİSİ ÜZERİNDEN BİYOFİLİK OLARAK OKUMAK |
| Ayşenur BAYRAKTAR & Arzu ÖZEN YAVUZ | <i>Gazi Üniversitesi</i> | MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE “YER'E ÖZGÜ” KAVRAMININ İNCELENMESİ: ANTALYA KAŞ EVLERİ ÖRNEĞİ |
| Yusuf BUDAK & Arzu ÖZEN YAVUZ | <i>Muş Alparslan Üniversitesi & Gazi Üniversitesi</i> | KAPADOKYA BÖLGESİ KAYA OYMA YAPILARIN KURAL TABANLI ANALİZ ÖRNEĞİ |
| Saim ÜNLÜLER & Arzu ÖZEN YAVUZ | <i>Gazi Üniversitesi</i> | ERKEN CUMHURİYET DÖNEMİ (1923-1950) YENİ DEVLET VE SİYASET ANLAYIŞININ ANKARA ÖZELİNDE EĞİTİM YAPILARINDA, YAPI KARAKTERLERİNE YANSIMALARININ İNCELENMESİ |
| Aliye GÖÇER & Arzu ÖZEN YAVUZ | <i>Gazi Üniversitesi</i> | TÜRKİYE İNŞAAT SEKTÖRÜNDE YAPI BİLGİ MODELLEME (BIM) SÜRECİ İLE ORTAYA ÇIKAN MESLEKİ ROLLERİN SORUMLULUKLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME |
| Murat ÖZTÜRK | <i>İskenderun Teknik Üniversitesi</i> | FARKLI İÇERİKLERE SAHİP ÇİMENTO ESASLI KOMPOZİTLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ |
| Şennur ÖZTÜRK & Doç. Dr. Melis UZAR | <i>Yıldız Teknik Üniversitesi</i> | DERİN ÖĞRENME İLE ARAÇ TESPİTİ: YTÜ KAMPÜS OTOPARK ALANLARI ÖRNEĞİ |

2. ISPEC

ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

17-18 Ocak 2022, ADANA

(Bildiriler Kitabı)

www.ispeccongress.org/ulusalkongre

17.01.2022
SALON-2

ANKARA SAATİ:

10⁰⁰:12³⁰

Oturum Başkanı: Neslihan BALCI

| Yazarlar | Kurum | Konu Başlığı |
|--|--|--|
| Süreyya Şura ATEŞ & Doç. Dr. Erkan TABANICALI | MEB & Yıldız Teknik Üniversitesi | KARİYER EVRELERİNE GÖRE OKUL MÜDÜRLERİNİN BEKLENTİLERİ, SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ |
| Sona ŞAHİNOĞLU & Doç. Dr. Erkan TABANICALI | Yıldız Teknik Üniversitesi | ÖĞRETMENLERİN YETENEK YÖNETİMİ ALGISI İLE ÖRGÜTSEL BAĞLILIK DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ |
| Erdem YUMBUL & Prof. Dr. Şule BAYRAKTAR | Ordu Üniversitesi | SINIF ÖĞRETMENLERİNİN KÜRESEL ISINMAYA YÖNELİK BİLGİ VE TUTUM DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ: SAMSUN İLİ ÖRNEĞİ |
| Şule ÖTKEN | MEB | TÜRKİYE'DE YABANCI UYRUKLU ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN EĞİTİM ORTAMLARINDAKİ DENEYİMLERİ |
| Nimet Hande ÇARKACI & Doç. Dr. Özkan SAPSAĞLAM | Yıldız Teknik Üniversitesi | ANNE BABALARIN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ İNANÇ GELİŞİMİ SÜRECİNDEKİ ARACILIK ROLLERİNİN İNCELENMESİ |
| Büşra KAVLA & Doç. Dr. Hasan Turan KARATEPE | İbn Haldun Üniversitesi & Medeniyet Üniversitesi | KABUL VE KARARLILIK TERAPİSİ TEMELLİ MÜDAHALENİN YETİŞKİNLERDEKİ DUYGUSAL YEME DAVRANIŞINA ETKİSİ |
| Mustafa Latif EMEK | İKSAD Enstitüsü | EĞİTİMİN İKTİSADİ KALKINMADAKİ ROLÜ ÜZERİNE BİR LİTERATÜR ÇALIŞMASI |
| Alp HASAPOĞLU & Buse KURTDERELİ | Miracle Hastanesi | İLK TRİMESTER GEBELİK KAYIPLARI İLE MATERNAL SERUM D VİTAMİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI |

17.01.2022
SALON-3

ANKARA SAATİ:

10⁰⁰:12³⁰

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Salih Özen ÜNVERDİ

| Yazarlar | Kurum | Konu Başlığı |
|---|-------------------------------------|--|
| Sefa ŞAHİN & Doç. Dr. Şaban PUSAT | <i>Yıldız Teknik Üniversitesi</i> | ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE BASINÇLI HAVA KAÇAKLARININ TESPİTİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ |
| Ahmet Hikmet UNTUÇ & Dr. Öğr. Üyesi Salih Özen ÜNVERDİ | <i>Gebze Teknik Üniversitesi</i> | BİR JET ÇARPMALI SOĞUTMA SİSTEMİNDE TAHLİYE MENFEZLERİNİN SOĞUTMA PERFORMANSI VE BASINÇ KAYBI ÜZERİNE ETKİSİNİN HAD YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ |
| Aydın TEKEREK & Salih Özen ÜNVERDİ | <i>Gebze Teknik Üniversitesi</i> | BİR TORK KONVERTÖRÜN KAVİTASYONSUZ VE KAVİTASYONLU HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ (HAD) MODELLERİYLE TÜRBÜLANSLI AKIŞ VE PERFORMANS ANALİZLERİ |
| Tuncay ALPAR & Deniz KAYA & Recep DÖNMEZ & Kadir ÇAVDAR | <i>Bursa Uludağ Üniversitesi</i> | BAKIR MALZEMENİN FİBER LAZER İLE KESİLMESİNDE İŞLEM PARAMETRELERİNİN YÜZEY PÜRÜZÜ VE ÇAPAK MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİ |
| Zeynep Sezen OSMANPAŞAOĞLU & Dr. Öğr. Üyesi İsmail TEMİZ | <i>Marmara Üniversitesi</i> | AKILLI OTOMASYON SİSTEMLERİ İLE TASARLANMIŞ BİR PAKETLEME HATTI SİMÜLASYONU |
| Buğra BİRGİLİ & Hanzade AÇMA & Serdar YAMAN | <i>İstanbul Teknik Üniversitesi</i> | ATIK SULARDAN KROM GİDERİMİNDE ÇAY ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ |
| Hülya SAYĞI | <i>Çukurova Üniversitesi</i> | KİMYASAL VE ORGANOMİNERAL GÜBRE UYGULAMALARININ ÇİLEK (<i>Fragaria vesca</i> L.) BİTKİLERİNİN VEJETATİF GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ |
| Dr. Ceren TEKİN KARAGÖZ | <i>Pamukkale Üniversitesi</i> | KRİPTO SANATIN (NFT: NON-FUNGABLE TOKENS) TÜRKİYE BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ |
| Bülent SEZEN & Nalan YÜCE | <i>Gebze Teknik Üniversitesi</i> | AMERİKA DEMİRYOLU YOLCU MİLİNİN LSTM MODELİ KULLANILARAK TAHMİNİ |

2. ISPEC

ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

17-18 Ocak 2022, ADANA

(Bildiriler Kitabı)

www.ispeccongress.org/ulusalkongre

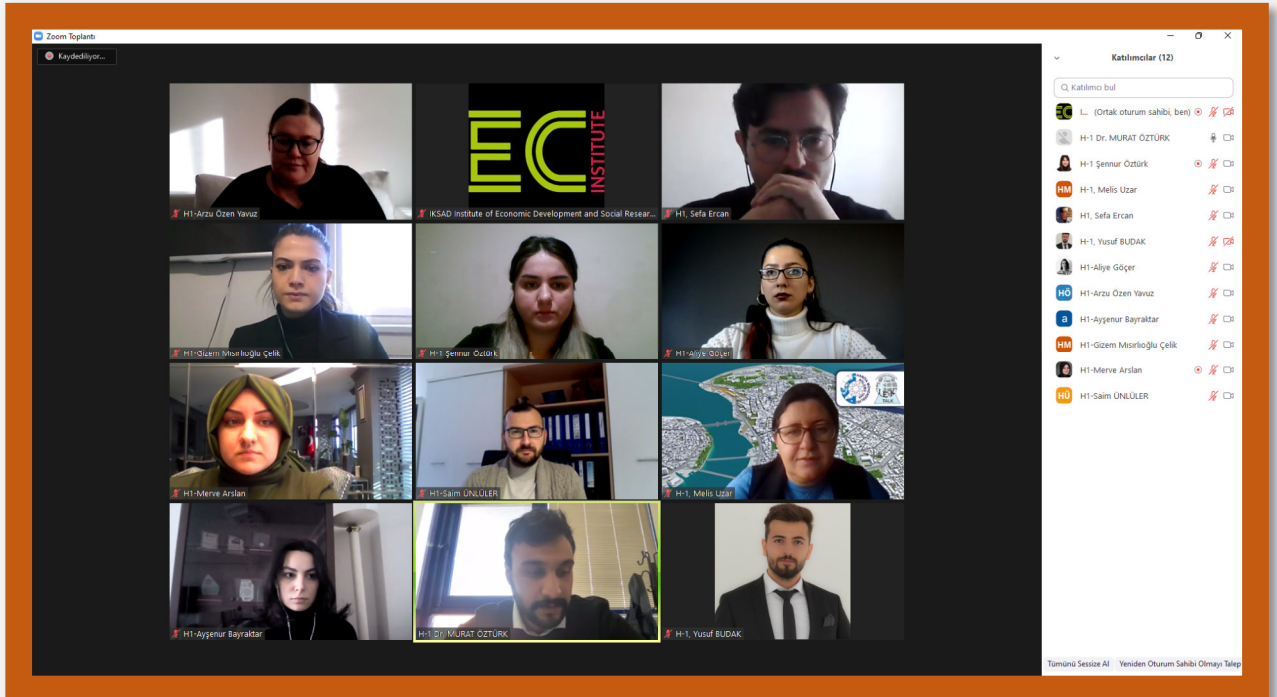
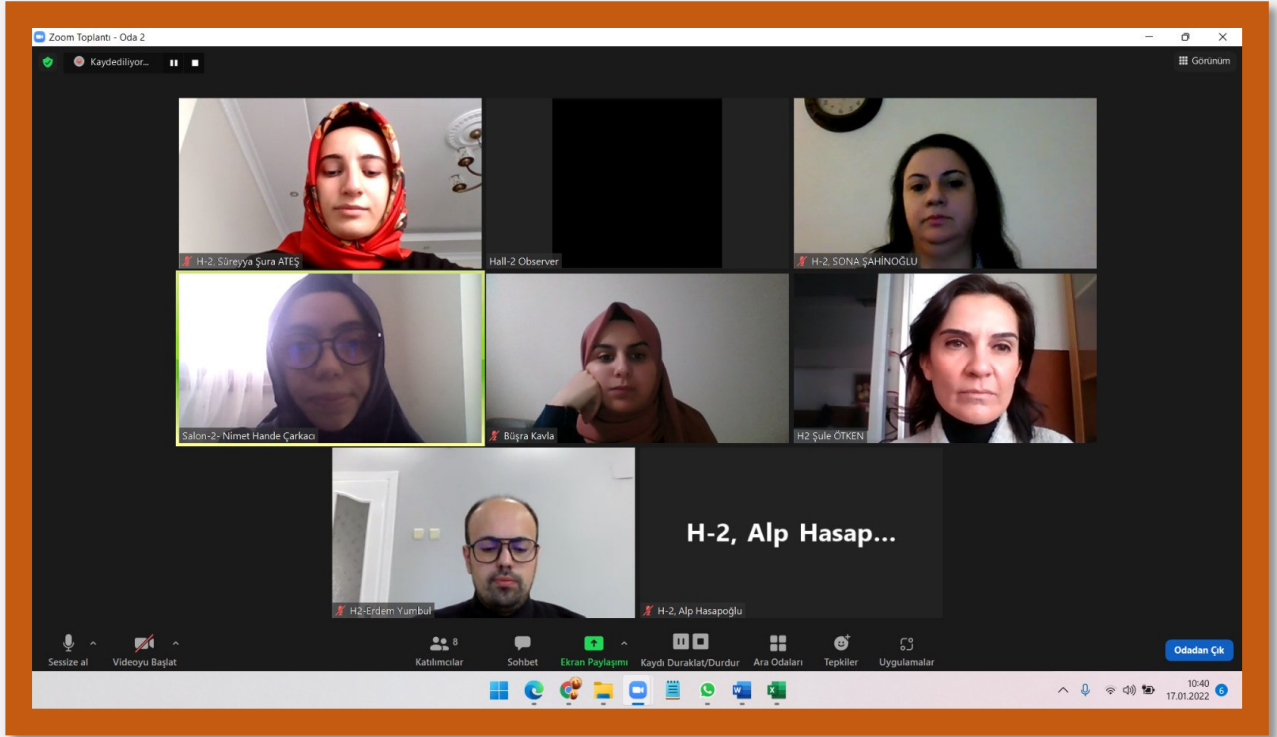
Melike GÜVEN
&
Akın Osman ATAGÜN

*Kırşehir Ahi Evran
Üniversitesi*

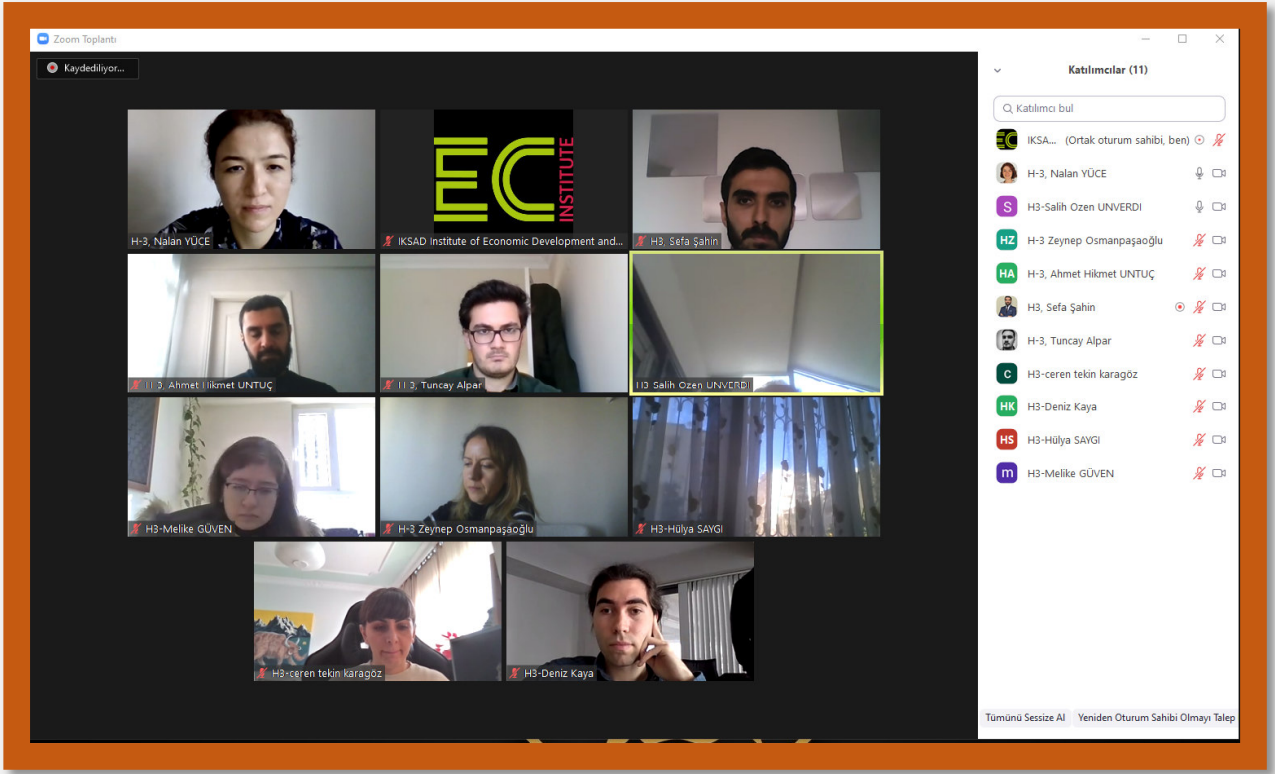
VEKTÖR UZAYININ ESNEK ALT YAPILARI
ÜZERİNE

2. ISPEC
ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ
17-18 Ocak 2022, ADANA
(Bildiriler Kitabı)
www.ispecongress.org/ulusalkongre

FOTOĞRAF GALERİSİ



2. ISPEC
ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ
17-18 Ocak 2022, ADANA
(Bildiriler Kitabı)
www.ispecongress.org/ulusalkongre



2. ISPEC
ULUSAL BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ
17-18 Ocak 2022, ADANA
(Bildiriler Kitabı)
www.ispeccongress.org/ulusalkongre

İÇİNDEKİLER

| YAZARLAR | SUNUM BAŞLIĞI | NUMARA |
|---|---|--------|
| Merve ARSLAN & Arzu ÖZEN YAVUZ | MİMARİDE GEOMETRİK KURALLARIN FARKLI KULLANIM ALANLARI: ALTIN ÖRAN VE FRAKTAL GEOMETRİ | 1-9 |
| Sefa ERCAN & Arzu ÖZEN YAVUZ | MİMARİDE KULLANILAN GERÇEKLİK ARAÇLARI VE UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI | 10-17 |
| Gizem MISIRLIOĞLU ÇELİK & Arzu ÖZEN YAVUZ | DOĞA – MEKAN İLİŞKİSİNİ KONUT MİMARİSİ ÜZERİNDEN BİYOFİLİK OLARAK OKUMAK | 18-30 |
| Ayşenur BAYRAKTAR & Arzu ÖZEN YAVUZ | MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE “YER’E ÖZGÜ” KAVRAMININ İNCELENMESİ: ANTALYA KAŞ EVLERİ ÖRNEĞİ | 31-39 |
| Yusuf BUDAK & Arzu ÖZEN YAVUZ | KAPADOKYA BÖLGESİ KAYA OYMA YAPILARIN KURAL TABANLI ANALİZ ÖRNEĞİ | 40-48 |
| Saim ÜNLÜLER & Arzu ÖZEN YAVUZ | ERKEN CUMHURİYET DÖNEMİ (1923- 1950) YENİ DEVLET VE SİYASET ANLAYIŞININ ANKARA ÖZELİNDE EĞİTİM YAPILARINDA, YAPI KARAKTERLERİNE YANSIMALARININ İNCELENMESİ | 49-58 |
| Aliye GÖÇER & Arzu ÖZEN YAVUZ | TÜRKİYE İNŞAAT SEKTÖRÜNDE YAPI BİLGİ MODELLEME (BIM) SÜRECİ İLE ORTAYA ÇIKAN MESLEKİ ROLLERİN SORUMLULUKLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME | 59-66 |
| Murat ÖZTÜRK | FARKLI İÇERİKLERE SAHİP ÇİMENTO ESASLI KOMPOZİTLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ | 67-73 |
| Şennur ÖZTÜRK & Melis UZAR | DERİN ÖĞRENME İLE ARAÇ TESPİTİ: YTÜ KAMPÜS OTOPARK ALANLARI ÖRNEĞİ | 74 |
| Süreyya Şura ATEŞ & Erkan TABANCI | KARİYER EVRELERİNE GÖRE OKUL MÜDÜRLERİNİN BEKLENTİLERİ, SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ | 75 |

| | | |
|---|--|-------|
| Sona ŞAHİNOĞLU & Erkan TABANICALI | ÖĞRETMENLERİN YETENEK YÖNETİMİ ALGISI İLE ÖRGÜTSEL BAĞLILIK DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ | 76 |
| Erdem YUMBUL & Şule BAYRAKTAR | SINIF ÖĞRETMENLERİNİN KÜRESEL ISINMAYA YÖNELİK BİLGİ VE TUTUM DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ: SAMSUN İLİ ÖRNEĞİ | 77 |
| Şule ÖTKEN | TÜRKİYE'DE YABANCI UYUKLU ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN EĞİTİM ORTAMLARINDAKİ DENEYİMLERİ | 78 |
| Nimet Hande ÇARKACI & Özkan SAPSAĞLAM | ANNE BABALARIN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ İNANÇ GELİŞİMİ SÜRECİNDEKİ ARACILIK ROLLERİNİN İNCELENMESİ | 79 |
| Büşra KAVLA & Hasan Turan KARATEPE | KABUL VE KARARLILIK TERAPİSİ TEMELLİ MÜDAHALENİN YETİŞKİNLERDEKİ DUYGUSAL YEME DAVRANIŞINA ETKİSİ | 80 |
| Alp HASAPOĞLU & Buse KURTDERELİ | İLK TRİMESTER GEBELİK KAYIPLARI İLE MATERNAL SERUM D VİTAMİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI | 81 |
| Sefa ŞAHİN & Şaban PUSAT | ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE BASINÇLI HAVA KAÇAKLARININ TESPİTİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ | 82-86 |
| Ahmet Hikmet UNTUÇ & Salih Özen ÜNVERDİ | BİR JET ÇARPMALI SOĞUTMA SİSTEMİNDE TAHLİYE MENFEZLERİNİN SOĞUTMA PERFORMANSI VE BASINÇ KAYBI ÜZERİNE ETKİSİNİN HAD YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ | 87 |
| Aydın TEKEREK & Salih Özen ÜNVERDİ | BİR TORK KONVERTÖRÜN KAVİTASYONSUZ VE KAVİTASYONLU HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ (HAD) MODELLERİYLE TÜRBÜLANSLI AKIŞ VE PERFORMANS ANALİZLERİ | 88-89 |
| Tuncay ALPAR & Deniz KAYA & Recep DÖNMEZ & Kadir ÇAVDAR | BAKIR MALZEMENİN FİBER LAZER İLE KESİLMESİNDE İŞLEM PARAMETRELERİNİN YÜZEY PÜRÜZÜ VE ÇAPAK MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİ | 90 |

| | | |
|---|--|---------|
| Zeynep Sezen OSMANPAŞAOĞLU & İsmail TEMİZ | AKILLI OTOMASYON SİSTEMLERİ İLE TASARLANMIŞ BİR PAKETLEME HATTI SİMÜLASYONU | 91-97 |
| Buğra BİRGİLİ & Hanzade AÇMA & Serdar YAMAN | ATIK SULARDAN KROM GİDERİMİNDE ÇAY ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ | 98 |
| Hülya SAYĞI | KİMYASAL VE ORGANOMİNERAL GÜBRE UYGULAMALARININ ÇİLEK (<i>Fragaria vesca</i> L.) BİTKİLERİNİN VEJETATİF GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ | 99 |
| Ceren TEKİN KARAGÖZ | KRİPTO SANATIN (NFT: NON- FUNGABLE TOKENS) TÜRKİYE BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ | 100-105 |
| Bülent SEZEN & Nalan YÜCE | AMERİKA DEMİRYOLU YOLCU MİLİNİN LSTM MODELİ KULLANILARAK TAHMİNİ | 106 |
| Melike GÜVEN & Akın Osman ATAGÜN | VEKTÖR UZAYININ ESNEK ALT YAPILARI ÜZERİNE | 107-108 |
| Mustafa Latif EMEK | EĞİTİMİN İKTİSADİ KALKINMADAKİ ROLÜ ÜZERİNE BİR LİTERATÜR ÇALIŞMASI | 109 |

MİMARİDE GEOMETRİK KURALLARIN FARKLI KULLANIM ALANLARI: ALTIN ORAN VE FRAKTAL GEOMETRİ

Merve ARSLAN

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-6562-7707

Arzu ÖZEN YAVUZ

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-7197-289X

ÖZET

Tasarım süreci gelişiminde çevresel, ekonomik, kültürel ve teknik/teknolojik veriler kadar tasarım yaklaşımları, stratejiler ve yöntemleri de etkendir. Bu nedenle tasarım karmaşık ve heterojen bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu sürecin çözümlenmesinde, tasarımcının kişisel deneyimleri ve sosyokültürel geçmişi tasarımın biçimlenmesinde yönlendiricidir. Bir tasarımda tasarımcının etkilendiği; rol model aldığı doğanın rolü yadsınamayacak kadar büyüktür. Dolayısı ile çok yönlü süreçler sonucu elde edilen mimari ürünlerin, üretilmesinde ve çözümlenmesinde farklı tasarım girdileri; farklı tasarım anlayışları kullanılmaktadır.

Altın oranın keşfi ile başlayan ‘mükemmel geometri’, doğadaki ve mimarideki geometrinin incelenmesinde, -basite indirgenmesinde- kilit nokta olmuştur. Fakat doğada var olan oluşumlar kare, daire, dikdörtgen gibi geometrik şekillerle basite indirgenemeyecek kadar kusursuzdur. Bu sebeple doğada bulunan şekilleri tanımlamak için bazen Altın oran ve Euclid geometrisi yetersiz kalmıştır. Çünkü Euclid geometrisinde şekiller pürüzsüz, düzgün ve mükemmeldir. Bu yetersizlik durumu insanoğlunu yeni bir geometrik düzen arayışına itmiştir. Polonya’lı fizikçi Mandelbrot’un (1982) ‘Fraktal’ kavramını ortaya atmasından sonra, fraktal ve geometri kavramları sürekli kullanılmış daha sonra da fraktallerin aslında, değişik formlarda doğada hep var olduğu keşfedilmiştir. Mimari tasarımlarda kendine benzer öğelerin çok öncelerde kullanılmasının fark edilmesi ile aslında bu durumun sadece doğada değil; mimaride de fraktal geometrinin bir geçmişe dayandığını göstermiştir. Kaos teorisi ve fraktal kavramları ile şekillenen mimari formlarda, Euclid geometrisinin etkisi giderek azalmıştır. Kaos teorisinin düzensizliği içinde kendi düzenini ortaya koyan Fraktal geometri, bize sonsuza uzanan ayrıntı sunar, her bir ayrıntı kendi içinde tekrar değil, ‘kendine benzerlik’ özelliği gösterir.

Bu çalışma kapsamında tasarımı yönlendiren geometrik verilerden ‘altın oran’ kavramının ve ‘fraktal geometri’ kavramının mimaride farklı kullanım biçimlerinin incelenmesi ve biçimlenmeyi nasıl etkilediğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mimari geometri, Altın oran, Fraktal geometri

1. GİRİŞ

Mimarlık, en basit haliyle insanoğlunun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla fiziksel çevrenin inşa edilmesidir. Mimari, tarihin her döneminde kendine yer bulmuştur. İnsanoğlunun ilkel dönemde içgüdü ve doğayı taklit yöntemi ile barınma amaçlı tasarladıkları mağaralardan başlayan mimari, özellikle teknoloji ile beslenen günümüz modern yapılarına dek uzanan süreçte büyük değişim ve gelişim göstermiştir. Bu süreçte farklı dini inanışlar, ekonomik, sosyal ve teknolojik gelişmeler vb. birçok etken mimariyi derinden etkilemiştir. Mimaride bu etkenlerin yanı sıra doğa, ezelden beri insanların ilgisini çekmiş, ilham vermiş bazen de çözüm yöntemi olarak kullanılmıştır.

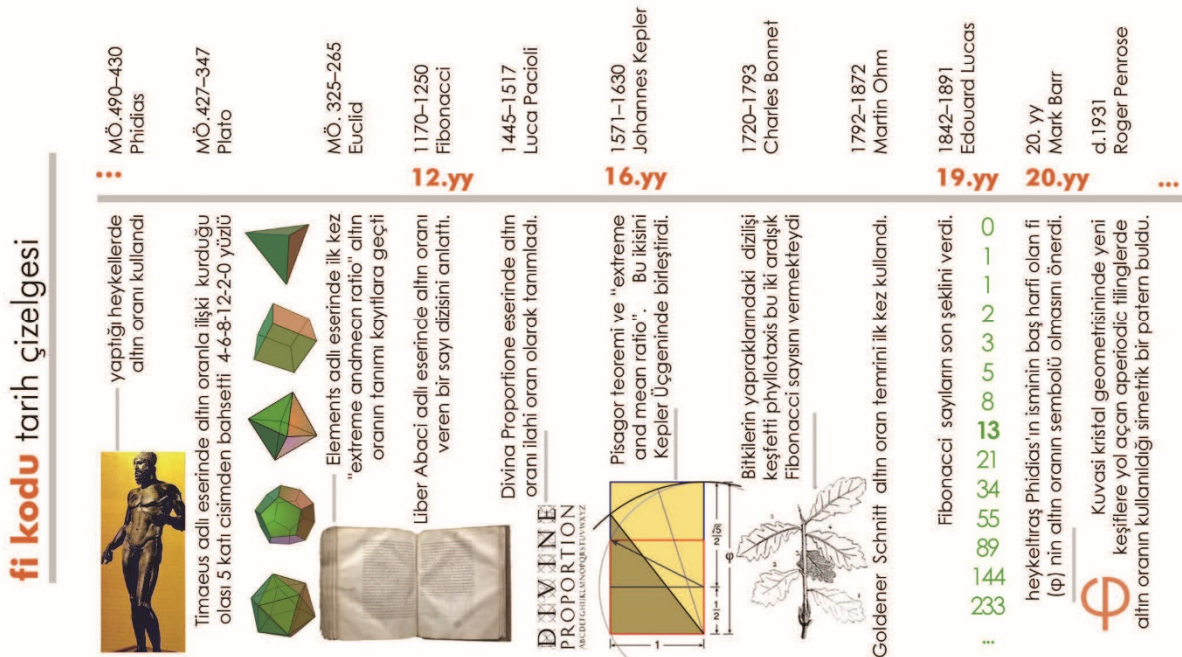


İlgi, keşfi doğurmuş insan, doğayı incelemiş öğrendiklerini kimi zaman taklit etmiş, kimi zaman yorumlamış ve mimari tasarımda kullanmıştır. İnsanların doğayla kurduğu ilişki ve doğaya yaklaşım biçimi, mimarinin temelini oluşturmuştur.

İnsanın doğa ile kurduğu ilişki ve bu ilişki ile doğrudan bağlantılı olan mimari; gelişen sosyal, ekonomik, teknolojik, dini parametreler ve çeşitli yaklaşımlar ile şekillenmiştir. Doğayı taklit eden yaklaşımlardan biri de mimaride geometridir, doğadaki düzenleri geometrik olarak açıklamaya çalışan altın oran ve fraktal, bu geometriye ait bazı örneklerdir. Bu bağlamda çalışmada, insanın doğada keşfettikleri geometrik düzenin mimari tasarımlarına nasıl yansıtıldıklarını araştırılmıştır. Çeşitli düşünce biçimlerinden etkilenen mimarinin zaman içindeki farklılaşmasını yeniden ele alan bu çalışmada, geçmişten günümüze insan doğa ilişkisinin mimariyi nasıl değiştirdiği irdelenmiştir. Ayrıca farklı tasarım anlayışları kullanarak yapılan tasarımın geometrik düzenini nasıl biçimlendirdiği ele alınmıştır. Doğanın ana dinamiklerinden biri olan altın oran ve fraktal kavramlarının tasarım süreçlerine olan katkısı incelenmiştir. Bu doğrultuda geometrik düzen boyutunda altın oran ile fraktaller ve bu iki geometrik düzenin mimari ile kurduğu ilişkiler araştırılmıştır.

2.ALTIN ORAN

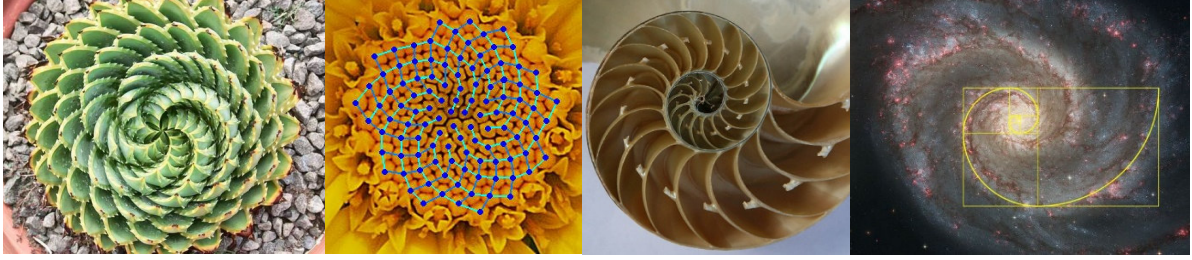
Altın oran, ilk kez MÖ 3.yy'da Euclid tarafından "Elementler/Öğeler (Stoikhea)" kitabında "aşıt ve ortalama oran" olarak kullanılmıştır (Atabeyoğlu, Argan, Beyli, 2019). Altın oran; bir doğru parçasını ikiye böldüğümüzde, küçük parçanın büyük parçaya, büyük parçanın ise bütüne oranıdır. İki oran da birbirine eşit ve değerleri 1,618'dir. Simgesi "fi" olan altın oranın 1,618 sayısal değerini ise İtalyan matematikçi Filius Bonacci bulmuştur (Dunlap, 2003). Fibonacci sayısı olarak da adlandırılan altın oran, matematiksel bir formül ile birbirine bağlı rakamlar serisidir (2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...) (Mitchison, 1977).



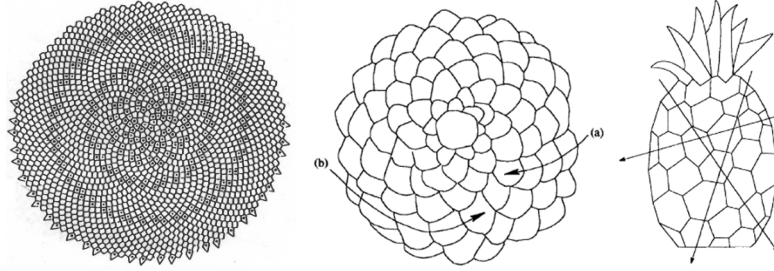
Tablo 1. Altın oran üzerine yapılmış çalışmaların tarih çizelgesi (Arslan Selçuk, Gönenç Sorguç, Er Akan, 2009).

Altın oran, yüzyıllar boyu başta bilim, sanat ve mimaride olmak üzere yaşamın her anında karşımıza çıkmıştır. Doğada ise en belirgin örneklerine böceklerde, deniz kabuklularında, tohumlarda, ağaç dallarında ve yapraklarında rastlanılmaktadır. Altın oran ayrıca vücut parçalarının birbirleri arasındaki ilişkiyi tanımlamada da kullanılmıştır (Akhtaruzzaman, Shafie, 2011).





Şekil 1. Doğadaki bazı altın oran örnekleri (yaprakları spiral yapı ile büyüyen bitki, tohumları spiral yapı ile büyüyen ayçiçeği, fibonacci spirali şeklinde büyüyen deniz kabuğu, spiral galaksiler) (URL 1).



Şekil 2. Ayçiçeği, çam kozalağı ve ananasta Fibonacci sayıları analizi (Dunlap, 2003, Akt: Arslan Selçuk, Gönenç Sorguç, Er Akan, 2009).

Doğada bulunan bu oranın çok daha öncelerde eski Mısırlılar ve Yunanlılar tarafından bulunup mimari ile sanatta da kullanıldığı söylenmektedir (Akhtaruzzaman, Shafie, 2011).

3

2.1.Mimaride Altın Oran

Dünya, mükemmel bir düzene sahiptir. Doğa; bazı gizemleri çözülmüş, bazı gizemleri hala çözülememiş yapıtaşları matematik olan mühendislik harikasıdır. Matematik, doğada mihenk taşı olduğu gibi mimaride de ana unsurdur. Bir tasarımda kullanılan teknik, düzen, fonksiyon gibi elamanlar tasarımcının doğayı taklit etme çabası ile doğrudan ilişkilidir, tasarımcı doğanın matematiğini temel alır. Altın oran, doğanın içindeki en mükemmel matematik örneğidir. Tasarımcı, tasarım yaparken evvelden beri yapı elemanlarında işlev ve estetik amacıyla oranları kullanmıştır. Oranlar, mimaride güzeli yakalamada büyük bir role sahiptir. Oran-orantı, insanların, tasarımın zihinsel olarak tüm öğeleri ile algılanabilmesini ve tüm duyarlar ile hissedilebilmesini mümkün kılar. Mimaride altın oran kavramı, her dönemde yapılarda belirgin bir şekilde kendini göstermiştir.

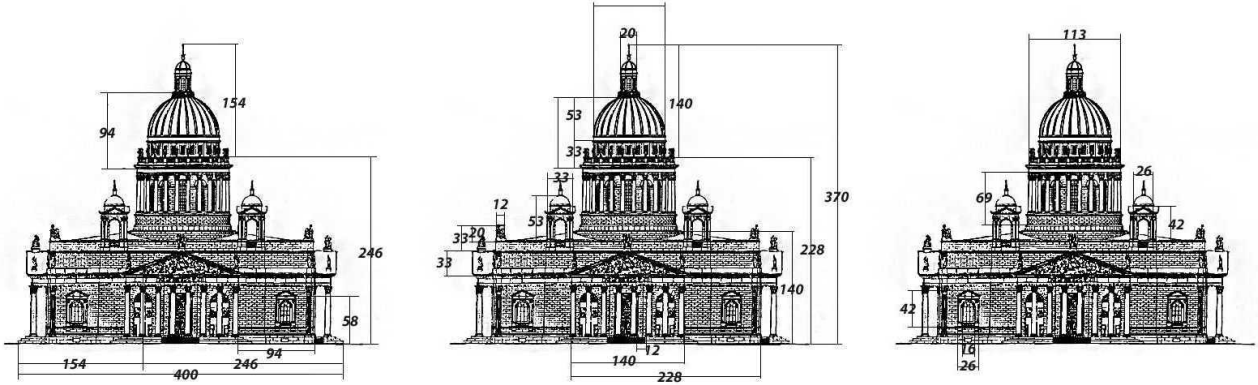
Yunan mimarisine göre güzellik ve uyumun mükemmel ifadesi oranlardır, mimaride oran olarak insan bedeni ölçülerini referans almışlardır. Yunanlar, mimaride en eski örneklerden biri olan Parthenon Tapınağı'nı tamamen altın orana göre yapmışlardır. Tapınağı incelediğimizde altın oran spirali, altın dikdörtgenler dikkate alınarak tasarım yapıldığı açıkça görülmektedir.





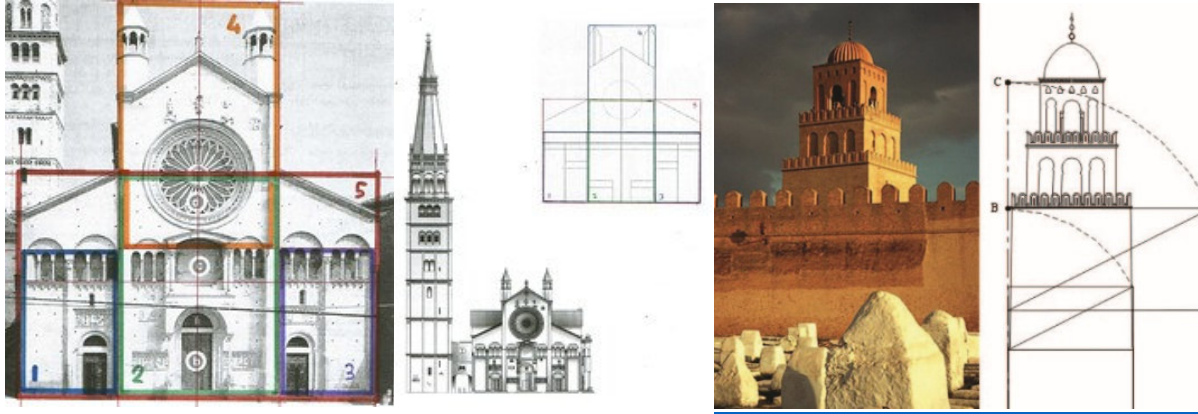
Şekil 3. Parthenon Tapınağı (Yılmaz, 2017), Parthenon Tapınağı (URL 2), Parthenon Tapınağı (URL 3).

Altın oran sadece Yunan mimarisinde kullanılmamıştır. Mısır Keops Piramidi'nde, Paris Notre Dame Katedrali, Aziz Isaac Katedrali'nde, Modena's Katedrali'nde de oranlar kullanılarak tasarım yapılmıştır.



Şekil 4. Aziz Isaac Katedrali (URL 4).

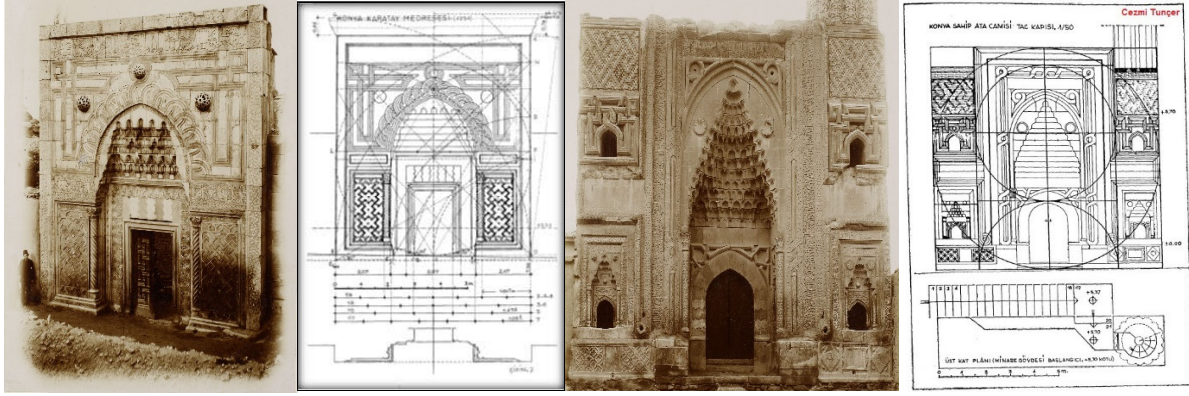
4



Şekil 5. Modena's Katedrali (URL 5), Kayravan'daki Büyük Cami minaresi için yapılmış altın oran uyum çalışması (Boussora, 2004, Akt: Arslan Selçuk, Gönenç Sorguç, Er Akan, 2009).

Türk mimarisinde de Konya Karatay Medresesinin taç kapısı, Konya Sahip Ata Camisi'nin taç kapısı, İstanbul Davut Paşa Camisi ve Sivas Divriği Külliyesi'nin genel planlarından cephelerindeki ayrıntılara kadar altın oranı görmek mümkündür. Mimar Sinan'ın da birçok eserinde Fibonacci dizisi görülmektedir. Süleymaniye ve Selimiye Camilerinin minarelerinde bu dizi mevcuttur.







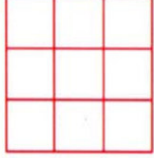

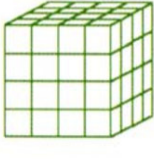
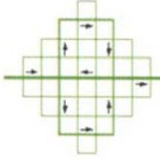
Şekil 6. Konya Karatay Medresesi (URL 6), Konya Karatay Medresesi (Yılmaz Çakmak, Şahin, 2018), Konya Sahip Ata Camisi Taç Kapısı (URL 7), Konya Sahip Ata Camisi Taç Kapısı (URL 8).

3.FRAKTAL GEOMETRİ

Fraktal kavramı, ilk olarak Benoit Mandelbrot tarafından kullanılmıştır. Mandelbrot, fraktal terimini Latince “fractus” (düzensiz, kuralsız, parçalanmış) sözcüğünden türetmiştir. Mandelbrot, doğadaki çoğu dokunun karmaşıklık gösterdiğini ve bu dokuların, Euclid geometrisiyle açıklanamayacak şekilde düzensiz ve parçalı olduğunu ifade etmiştir (Mandelbrot, 1983, Akt: Kanatlar, 2012). Euclid ile başlayan geometrik araştırmalar, Mandelbrot’un 20.yy sonlarına doğru düzensiz yapılar üzerinde yaptığı araştırmalar ile geliştirilmiştir (Terzi, 2009).

5

| Euclid Geometrisi | | | | Fraktal Geometri | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|---|--|--|--|
| Geleneksel (>200yıl) | | | | Modern (~20 yıl) | | | |
| Karakteristik bir ölçek ve boyut var | | | | Özel bir şekilde ya da ölçekte değil | | | |
| Basit objeler için uygulanır | | | | Doğadaki formlara uygulanabilir | | | |
| Bir formül ile tanımlanabilir | | | | Çevrimli bir algoritma ile tanımlanabilir | | | |

| | r | N | $N=r^D$ | | D_T | r | N | $D_S = \frac{\log N}{\log r}$ |
|--|-----|-----|---------|--|-------|-----|-----|-------------------------------|
|  line | 5 | 5 | 5^1 |  Cantor Set | 0 | 3 | 2 | 0.63 |
|  square | 3 | 9 | 3^2 |  Sierpinski Gasket | 1 | 2 | 3 | 1.58 |
|  cube | 4 | 64 | 4^3 |  Peano Curve | 1 | 3 | 9 | 2.00 |

Tablo 2. Euclid geometrisi ve fraktal geometri (Ediz, Çağdaş, 2005)

Asal geometri, doğada var olan tüm biçimleri açıklayamaya yetmez; bulutlar küresel, koylar dairesel ya da ağaç kabuğu düzlemsel değildir. Doğadaki pek çok karmaşık oluşum, kare, daire gibi ana geometrik elemanlarla (Euclid geometrisiyle) tanımlanamaz (Mandelbrot, 1983).



Aslında bu geometri ile tanımlanamayan doğadaki karmaşık oluşumların detayına inildiğinde kendi aralarında ortak özellikleri ve belirli bir biçimleri vardır, ancak Euclid geometrisinde karşılığı olan bir formülleri bulunmamaktadır. Doğanın geometrisi olarak bilinen fraktal geometri; düzensiz, karmaşık, pürüzlü geometrisi olan formlara çözüm olanakları sağlamaktadır (Alik, 2015).

Fraktallerin temel özellikleri tekrarlama (İteration), öz-benzerlik (Self similarity) gösterme, fraktal (kesirli) boyut ile ifade edilme ve karmaşıklığıdır (Alik, 2015). Tüm fraktaller kendi parçalarının izlerini taşır, küçük bir detayda bile tüm fraktal formu görmek mümkündür.

Doğadaki birçok karmaşık oluşum kendine benzer yapı içerir; bu özelliği bitkilerde, deniz canlılarında, gökyüzünde görmek mümkündür. Kendine benzer sonsuz örüntüden oluşan romanesko brokolisi, eğrelti otu, buz kristali doğadaki fraktallere örnektir. Yapısında fraktali bulunduran ağaç dallarının kurgusu, yıldırımın kurgusu ve akarsu kollarının kurgusu birbirlerine çok benzemektedir; ana bir dal ve ana daldan üreyerek devam eden diğer dallar, her yeni dal aynı mantıkta üremeye devam eder. Salyangoz ve deniz kabuğunun kesitini incelediğimizde de benzer yapıda büyüyen eğrileri görebilmekteyiz.

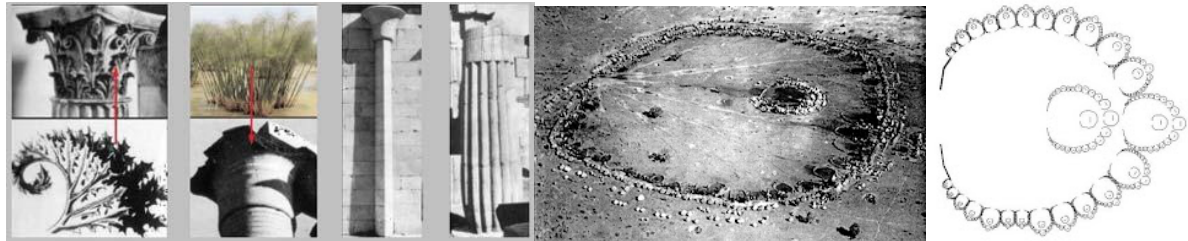


Şekil 7. Doğadaki bazı fraktal örnekleri (Piramit brokoli (Romanesco Broccoli), Eğrelti otu, Buz kristali (URL 5) Ağaçlar, Salyangoz kabuğu) (URL 6)

6

3.1.Mimaride Fraktal Kurgular

Geometri, tasarımcının mimaride amaçladığı hedefe ulaşmasında kullandığı tüm yaklaşımlarda en etkin yöntem olmuştur. Doğanın etkisi ile gelişen mimari, doğanın oluşum biçimlerinden ve oranlarından etkilenmiştir. Dolayısı ile tasarımlarda doğanın geometrisi olarak bilinen fraktal geometrinin özelliklerini kullanmışlardır. Mimaride fraktal kurgu, yapıdaki plan, cephe, süsleme düzenleri; aynı geometrik formun veya motifin farklı boyutlarının belli mimari düzen içinde bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Lorenz'e (2003) göre; fraktal geometri, 19. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkmış olsa da mimarlık tarihi içerisinde yapılmış birçok yapı fraktal nitelik taşımaktadır. Avrupa'daki ya da Afrika'daki geçmiş dönem mimari yapıları incelendiğinde gotik bir katedralin kolon başlığının, katedralin küçük bir kopyası olduğu görülebilir, aslında katedralin küçük parçalarından tamamı tahmin edilebilir. Mimarlık tarihinde sıkça rastlanan kendine benzer öğelerden oluşmuş bu yapılar fraktal mimarinin birer örneğidir (Alik, 2015).



Şekil 8. Erken dönem mimaride fraktal örnekler (Burry, Burry, 2011, Akt: Kanatlar, 2012), Zambia'daki Ba-ila yerleşmesinin yüzük formu şeklindeki büyümesi (URL 9)



Bovill'e (1996) göre; mimaride görülen fraktal karakteristik, tekrarlar ve kendine benzerlik sonucu çıkan detay zenginliğidir ve mimari bir kompozisyon, bir yapının cephesine uzaktan baktığımızda algılanan konturlardan başlayan ve çok yaklaştığımızda algılanan en küçük detay ile sonlanan aşamaları kapsayan gelişmedir. Örneğin Paris Operası'nın ölçeği yoktur; binaya farklı uzaklıklardan baktığımızda her seferinde dikkati çeken başka ayrıntılar vardır, mesafe kısaldıkça bu ayrıntılardan meydana gelen kompozisyonlar değişir ve binaya ait yeni elemanlar görülür. Yapıların fraktal özellik göstermesi, görsel algıyla ilgilidir. İlk başta Euclid bir düzlem gibi görünen yapıya yaklaşıldığında üç boyutlu bir özellik, detay zenginliği kazanır. Bir yapıya çok uzaktan baktığımızda yapı boyutu sıfır noktasındadır; biraz daha yaklaştığımızda yapının konturları algılanır ve yapı iki boyutlu hale gelir. Daha çok yaklaşıldığında yapının kapı ve pencere boşlukları algılanır ve bina artık üç boyutlu hale gelmiştir. Mesafe iyice kısaldığında ise pencere çerçeveleri, kapı kolları, cephedeki süslemeler gibi detaylar algılanır (Gözübüyük, 2007, Akt: Alik, 2015).



Şekil 9. Paris Opera binası, İlk aşamada algılanan bina konturları, İkinci aşamada algılanan pencere ve kapı boşlukları, Üçüncü aşamada algılanan detaylar

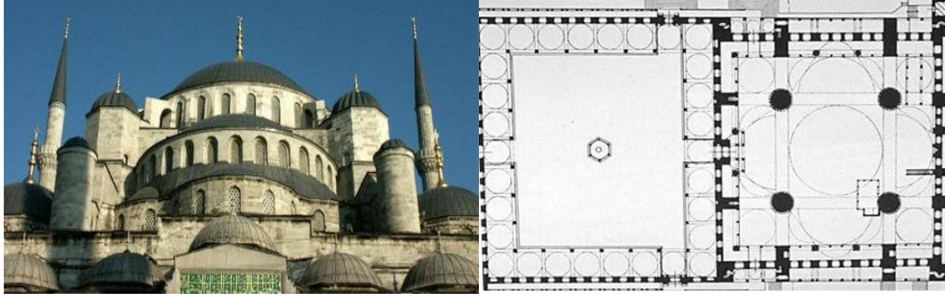
Gotik, Rönesans ve Barok mimaride kendine benzer kurgular karşımıza çıkmaktadır. Fransız Gotik mimarisinin gözde örneklerinden Notre Dame Katedrali'nde farklı ölçek ve katmanlarda kendini tekrar eden fraktal bir kurgu söz konusudur. Giriş cephesine genel bakıldığında farklı konum ve farklı boyutlarda kendini gösteren kemerlerden oluşan fraktal bir kurgu söz konusudur. Ayrıca merkezde konumlandırılan gül penceresini cephenin çeşitli yerlerinde, farklı ölçeklerde görmek mümkündür. 4. yy'da yapılmış olan Basilica diSan Clemente'de bulunan bir süslemede Spierpinski üçgenine benzer bir fraktal kurgu görülmektedir (Kanatlar, 2012, Akt: Alik, 2015).



Şekil 10. Notre Dame Katedrali, Basilica diSan Clemente'de bir süsleme (Alik, 2015), Barselona tarihi bir sokakta bir ev cephesi (URL 10)

Kendine benzerlik gösteren fraktal kurguları, şüphesiz Osmanlı mimarisinde de görmek mümkündür. Sultan Ahmet Camisi'nde kemer ve kubbelerin farklı konumlarda ve boyutlarda oluşturduğu kurgu dikkati çeker. Yapıda kendine benzer kurguları plan ölçeğinde de görebiliriz (Kanatlar, 2012, Akt: Alik, 2015).





Şekil 11. Sultan Ahmet Camisi ve planı (Alik, 2015).

Jencks'e (2002) göre; günümüz mimarlığı da fraktaller ile “kendine benzerlik” (self similarity) kavramlarından etkilenmiştir (Alik, 2015). Fraktal kurgu, sadece bir cephe ya da plan elemanı olarak değil taşıyıcı bir sistem olarak da karşımıza çıkabilir.



Şekil 12. Agri Chapel fraktal strüktüre sahip bir yapı (URL 11)

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Geçmişten günümüze her dönemde, mimari tasarımlarda geometri kullanılmıştır. Mimari tasarımların birçok girdisi vardır; bu yönüyle multidisipliner, çok yönlü olmuştur. Tasarımı oluştururken doğanın geometrisi her zaman tasarımcı için ilham kaynağı olmuştur. Kimi tasarımcılar doğanın mükemmel uyumu ile ilgilenirken; kimi tasarımcılar da doğanın kaos ve düzensizliğini örnek almıştır. Çalışma kapsamında, tasarımı oluştururken kullanılan iki farklı geometrik tasarlama yöntemi incelenmiştir. Doğanın düzeni ve kaosu ile ilgilendiğimizde iki kavram karşımıza çıkmıştır: ‘altın oran’ ve ‘fraktal’.

Euclid geometrisi etkisinde gelişen mimaride altın oran önemli bir yere sahiptir. Çalışma kapsamında tasarımcının doğada bulunan mükemmel, düzgün, pürüzsüz geometriyi taklit eden; ‘altın oran’ ile düzen, denge, uyum, ahenk, estetik haz, oran-orantı kavramlarının bir araya gelerek mimariye nasıl yansıdığı üzerinde durulmuştur. Geçmişten günümüze birçok eserde altın oranda bulunan oran-orantı; mekan kurgulamada, vaziyet planında, plan ve cephe ölçeğinde kullanılmış ve tasarımın insanlara estetik haz vermesi amaçlanan ana hedef olmuştur.

Doğada bulunan tüm oluşumlar mükemmel ve pürüzsüz değildir. Çalışmada doğadaki kaosun, karmaşıklığın altın oran ile çözülemediği ve bu kaosu, gizemi çözmek için yeni bir geometrinin ‘fraktal geometrinin’ üretildiğinden bahsedilmiştir. Fraktal geometrinin; tekrarlama, öz-benzerlik gösterme, kesirli boyut ile ifade edilme ve karmaşıklık gösterme özellikleri olduğu vurgulanmıştır. Tarihsel olarak bakıldığında birçok eserde fraktal kurgunun bulunduğu, bu kurgu birçok yerde; vaziyet ölçeğinde büyüme biçimi olarak, planlarda, bir cephenin oluşmasında, strüktür-taşıyıcı eleman olarak, bir süsleme-bezeme detayında kullanılmıştır. Tasarımcının, tasarımda kullandığı fraktal kurgular, sonsuz detay zenginliği gösterir ve öznelidir; kişinin görsel algısına bağlıdır, her bakışta farklı bir ayrıntı farkedilebilir.



KAYNAKLAR

Akhtaruzzaman, M., Shafie, A., (2011) Geometrical Substantiation of Phi, the Golden Ratio and the Baroque of Nature, Architecture, Design and Engineering, International Journal of Arts, s.1-22.

Alik, B., (2015) “Mimarlıkta Tasarlama Yöntemleri ve Fraktal Tasarımlar Üzerine Bir İnceleme”, *Yüksek Lisans Tezi*, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Kocaeli.

Arslan Selçuk, S., Gönenç Sorguç A., Er Akan A., (2009) Altın Oranla Tasarlamak: Doğada, Mimarlıkta ve Yapısal Tasarımda Φ Dizini, Trakya University Journal of Natural Sciences, s. 149-157.

Atabeyoğlu, Ö., Argan, A., Beyli, K. N., (2019) Altın Oran Algısının Tespit Edilmesinde Anket Yaklaşımı, Ata Planlama ve Tasarım Dergisi s. 87-95.

Dunlap, A., (2003) The Golden Ratio and Fibonacci Numbers, World Scientific Press, London s. 1.

Ediz, Ö., Çağdaş, G., (2005) Mimari Tasarımda Fraktal Kurguya Dayalı Üretken Bir Yaklaşım, İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım, s.71-83

Mandelbrot, B. B., (1983) The Fractal Geometry of Nature, W. H. Freeman and Company, New York, s. 468.

Mitchison, G., (1977) Phyllotaxis and the Fibonacci Series. Science, s. 270-275.

Terzi, N., (2009), Mimarlıkta Hesaplamalı Teknolojiler ve Geometri, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz, E. M., (2017) Selçuklu Dönemi Medreselerinde Altın Oran-Estetik İlişkisi: Konya Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık, Mimarlık Anabilim Dalı, Konya.

Yılmaz Çakmak, B., Şahin, M., (2018) Selçuklu Portallerinin Günümüz Cephe Elemanı Olarak Kullanılması ‘Konya Örneği’, Artium, s. 11-19.

URL 1 <https://ungo.com.tr/2021/01/altin-oran-hakkinda-bilgiler/>

URL 2 <https://www.kampustenevar.com/kategori-kultur-ve-sanat/antik-yunan-mimarisinde-tasarim-ve-altin-oran->

URL 3 http://users.metu.edu.tr/e154700/mimaride_altin_oran.htm

URL 4 <https://promess.ru/tr/proporcii-doma-i-kryshi-zolotoe-sechenie-zolotoe-sechenie.html>

URL 5 <http://goldenratio.wikidot.com/architecture>

URL 6 <http://www.eskiturkiye.net/3666/karatay-medresesi-kapisi-konya-garabed-solakian-fotografi#lg=0&slide=0>

URL 7 <http://www.eskiturkiye.net/3676/sahip-ata-camii-girisi-konya-garabed-solakian-fotografi-1890-lar>

URL 8 <https://twitter.com/tarihiKonya/status/1018829673286037505/photo/3>

URL 9 <http://arch365bilgi.blogspot.com/2016/03/yerlesme-plannda-fraktal.html>

URL 10 <https://mimarlarbeyazgiyer.wordpress.com/2014/11/11/fraktal-geometrinin-mimariye-yansimasi/>

URL 11 <https://www.vbenzeri.com/mimari/fraktal-geometri>



MİMARİDE KULLANILAN GERÇEKLİK ARAÇLARI VE UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Sefa ERCAN

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID:0000-0002-9586-2572

Arzu ÖZEN YAVUZ

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık bölümü
ORCID: 0000-0002-7197-289X

ÖZET

Sanal gerçeklik, duyularımıza inanılır ve yaşam benzeri deneyimler içeren çözümler sunan ortamlar olarak tanımlanmış ve mimaride geniş araştırma alanı bulmuştur. Günümüzde gerçeklik kavramının tartışılması ile sanal gerçeklik, karma gerçeklik ve artırılmış gerçeklik kavramları ile araştırma alanı mimaride de genişlemiştir. Bu çalışma kapsamında, mimari disiplin içerisinde teknolojinin hızla gelişmesi sonucu yer edinen, doğrudan mimari mekân tasarımında kullanılabilen veya sonuç ürün olarak mekânı farklılaştırabilen sanal objelerin mekâna yerleştirilmesine olanak sağlayan, sanal, artırılmış, karma gerçeklik türlerinin ve hologram teknolojisi ile foto gerçekçi görselleştirme yöntemlerinin, kullanıcı deneyimlerinde birbirlerine karşı üstünlüklerinin ve kısıtlılıklarının irdelenmesi amaçlanmıştır.

Bu bağlamda sanal olarak üretilen 3 boyutlu nesnelerin; çözünürlük, doku, ışık, renk, konum, ölçek gibi özelliklerinin yanı sıra, kullanıcının 3 Boyutlu verilerle etkileşimi, ortamdaki hareketi ve kinestetik bilgi edimi örnekler üzerinden karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Mimari mekânı farklı gerçeklik türleri ile algılamamıza hizmet eden gerçeklik türleri ve yöntemlerinin, yalnızca son ürün olarak görülmeyip, mekânın dinamik yapısına olan etkisi ortaya konulmak istenmiştir. Sonuç olarak, özellikle artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik uygulamalarının, izleme sistemlerinin ve 3 boyutlu modellerin çözünürlüğünün iyileşmesi sonucu, sağladıkları eş zamanlı etkileşim hareket olanakları nedeniyle fiziksel mekânı dönüştürebilecek potansiyele sahip oldukları, sanal gerçeklik tabanlı uygulamaların ise dalma ve zihinsel kayma gibi temel özellikleri nedeniyle mimaride sanal-dijital mekanların kurgulanmasında etkin olacağı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, Sanal gerçeklik, Karma gerçeklik, Hologram teknolojisi, Foto gerçekçi yaklaşım

1. GİRİŞ

Dijital teknolojilerin hızla dönüşmeye başlaması ile sürükleyici (immersive) teknolojiler de günümüzde gündelik hayatımızda hızla daha büyük bir yer kaplamaya ve daha yakından temas etmeye başlamıştır. Sanal Gerçeklik (VR), Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Karma Gerçeklik (MR) ve Hologram, fiziksel ve sanal ortamlar içerisinde farklı boyutlarda gerçekliğe eklemlenmiş ve gerçekliği kendi düzlemlerinde tekrar oluşturmuş teknolojilerdir. Her ne kadar son dönemde yaygınlaşsa da bu teknolojiler üzerine uzun yıllardır çalışmalar yapılmaktadır ve günümüzde teknik altyapıların da güçlenmesiyle gerçekliği dolayısıyla da yaşam biçimini dönüştürebilecek noktaya gelmişlerdir. Mimari anlamda ise bu teknolojiler mekânın donatıları haline gelebilir ayrıca insanların mekân kullanımını ve algılamasını değiştirebilir. Fiziksel gerçekliğin dönüşmeye başlaması ile yalnızca onun üzerine ya da onun üzerinde sanal bir gerçekliğin var olmasıyla değil, bu teknolojilerin bir arada olmasıyla da oluşan potansiyeller araştırılmak istenmiştir. Bu bir aradalığın sonucu olarak mekân kurgusunun gelecekte yeni parametrelerle ele alınması gerektiği düşünülmüştür.



Bu bağlamda, ele alınan artırılmış, sanal, karma gerçeklik ve hologram teknolojilerinin belirlenen parametreler dahilinde mekân kurgusundaki avantajları-dezavantajları ortaya konulmuştur.

2. GERÇEKLİK KAVRAMI, SANAL, ARTIRILMIŞ, KARMA GERÇEKLİK VE HOLOGRAM TEKNOLOJİLERİ

Sanal Gerçeklik, gerçekliğin yerini almak isteyen etkileşimli ve sanal olan içerisine kişinin dalması ve bir zihinsel kayma yaşaması sonucu meydana gelir. Her ne kadar sanallık gerçek olmayan olarak algılansa da sanal olanın gerçeğin yerini alma olasılığı vardır. Hayal kurmak, rüya görmek veya bir zihinsel ürün ortaya koymak gerçekliğe dönüşme olasılıklarını barındırırlar (Ryan, 1994). Sanal gerçeklikte fiziksel sınırlar yoktur ve bir zaman sürekliliğine ihtiyaç duyulmaz. Mekanda ölçek tutarlılığı avatara göredir ve çok boyutlu olabilir (Bridges ve Charitos, 1997).



Şekil 1 Oculus Rift sanal gerçeklik (VR) başlığı

Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) genellikle yardımcı donanım ve yazılımlarla ortaya çıkan ve gerçek mekân üzerine düşürülen sanal verilerle oluşturulan, gerçek ve sanal çevrelerin ortak alanda eş zamanlı olarak birleşimi denilebilir. Sanal Gerçekliğin (Virtual Reality) aksine, yalnızca oluşturulmuş ve kendi kuralları belirlenmiş sanal bir ortam yerine gerçek çevre verilerine çeşitli yazılım ve donanımsal araçlar kullanılarak bir eş zamanlılık kazandıran gerçeklik türüdür. Yaygın olarak ‘görüntü’ üzerinden algılansa da beş duyuya da hitap edecek şekilde çalışmalar yapılmaktadır (Kipper ve Rampolla, 2012). Konuyla ilgili kabul edilen en geçerli tanım Azuma’ya aittir. Azuma (1997), artırılmış gerçekliğin 3 temel özelliği olması gerektiğini düşünür: “Gerçek ve sanal ortamları birleştirir, eş zamanlı olarak etkileşimlidir, 3 boyutlu ortamda sanal ve gerçek olanı hizalar.”





Şekil 2 AR'de düzensiz şekil montajı

Azuma'nın tanımladığı üç özellik aynı zamanda AR sisteminin teknik gereksinimlerini de tanımlar; sanal ve gerçek görüntüleri bir araya getiren bir ekran, etkileşime göre eş zamanlı olarak yanıt verebilen bir bilgisayar sistemi ve gerçek ortamı izleyip verileri aktarabilen bir izleme sistemine ihtiyaç vardır (Lee, Clark ve Billingham, 2015).

12 Artırılmış gerçeklik ile sanal gerçeklik kullanılan bileşenler açısından benzerlik gösterebilir de AR ve VR sistemleri arasında belirgin farklılıklar vardır. Bir sanal gerçeklik sisteminin temel amacı gerçekliğin yerini alıp sürükleyici bir ortam sunmakken, artırılmış gerçeklik sistemlerinin amacı dijital içeriği gerçek dünya üzerine düşürüp eş zamanlı bir karma gerçeklik oluşturmak sürükleyici olmayan bir şekilde geliştirmektir. Bu, bir VR sisteminde görüntüleme cihazının geniş bir görüş alanı (FOV) ile tamamen sürükleyici olması ve 3 boyutlu (3B) grafiklerin olabildiğince gerçekçi gösterilmesi gerektiği anlamına gelir (Leeve diğer, 2015).

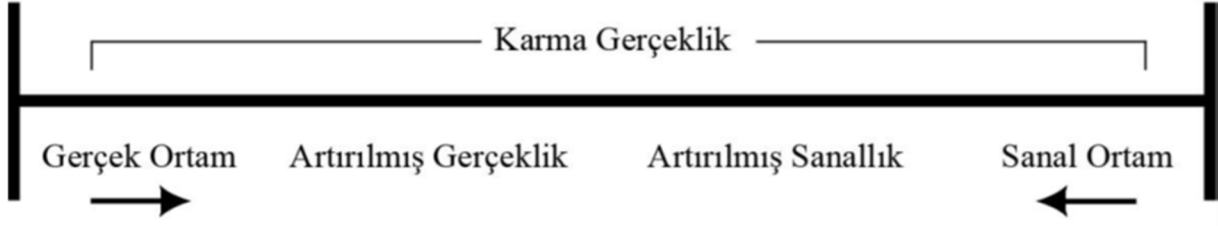
Tablo, AR ve VR sistemleri arasındaki tamamlayıcı farklılıkları göstermektedir.

Tablo 1 Gerçeklik, Sanallık Taksonomisi (Mann, 2002)

| | Sanal Gerçeklik Gerçekliğin yerini alır | Artırılmış Gerçeklik Gerçekliği artırır |
|--------------------|---|--|
| Sahne Üretimi | Gerçekçi görüntüler gerektirir | Düşük çözünürlüklü görüntü işleme kabul edilebilir |
| Görüntüleme Aracı | Tamamen sürükleyici, geniş görüş alanı (FOV) | Sürükleyici değil, Dar görüş alanı |
| İzleme ve Algılama | Düşük kesinlik yeterli | Yüksek kesinlik gerekli |

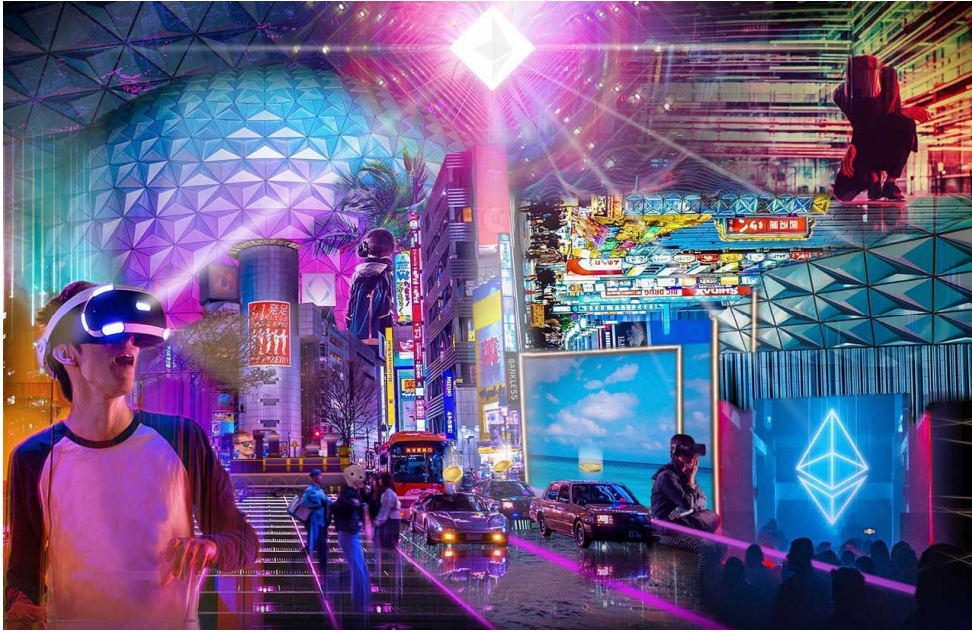
Gerçek ortam ve sanal ortam arasındaki ilişki 'sanal süreklilik' kavramı üzerinden Milgram ve Kishino tarafından ele alınmıştır. Artırılmış gerçekliğin de dahil olduğu karma gerçekliğin tanımını yaparak, bir tarafa gerçek diğer tarafa sanal ortamları yerleştirmiş, çıplak göz ile görülebilen gerçek ortam ile tamamen sanal olarak üretilen ortam arasında süreklilik belirtilmiş ve bu aradaki geçişlerin olduğu kısmı 'Karma Gerçeklik (Mixed Reality)' olarak tanımlamışlardır (Milgram ve Kishino, 1994).





Şekil 3 Sanallık sürekliliği Milgram & Kishino, 1994 (Akt. OKE, 2019)

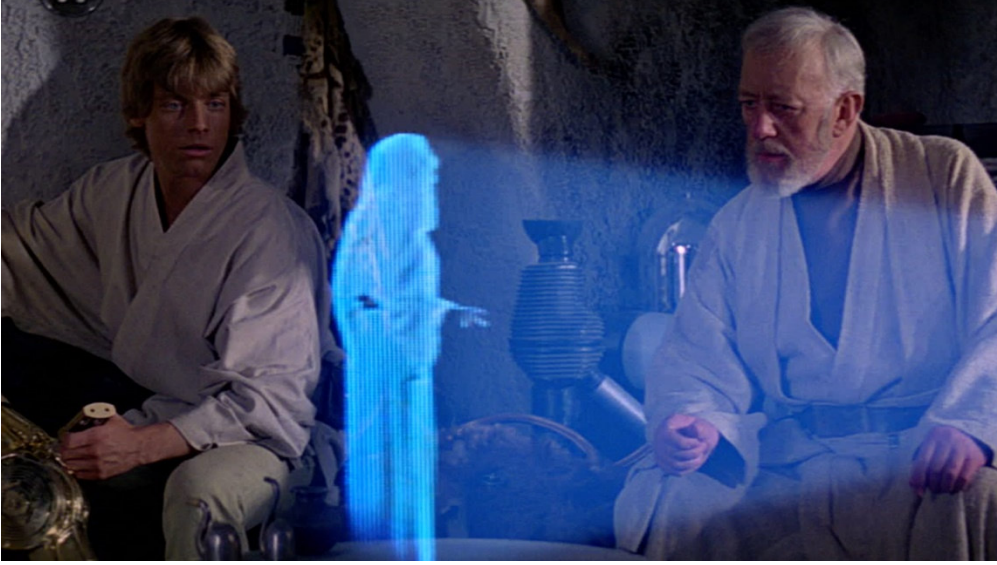
Hologram teknolojisi ise her ne kadar yeni olduğu düşünülse de tarihi 19.yya dayanır. Lazer ışınları kullanılarak nesnelerin optik ve ortamdaki ses bilgilerinin bir yüzeye düşürülmesi sonucu 3 boyutlu veriler o yüzeyde depolanır. Bu teknik ışığın ve sesin özelliklerinin kaydedilip yeniden başka bir yerde ve zamanda oluşturulmasına olanak sağlar. Işık ve ses dalgalarının girişim deseni kullanılarak verileri kaydedilmektedir. Nesnelerin verilerinin depolanıp daha sonra çeşitli projeksiyon yöntemleri ile yeniden oluşturulması ile hologramlar oluşur. Ancak günümüzde eş zamanlı hologramlar üzerinde çalışılmaktadır. Hologram teknolojileri artırılmış gerçeklik altında değerlendirilir ve henüz yüksek çözünürlüklü modellerin kullanılmıyor olması temel eksikleri arasındadır (Işık, 2013).



Şekil 4 karma gerçeklik. <https://shiftdelete.net/apple-karma-gerceklik-ar-vr-basligi-ve-metaverse>

Bahsedilen gerçeklik uygulamalarında ve hologram teknolojilerinde izleme sistemleri ve ara yüzler temel sınırlılıklar olarak öne çıkıyor. Ayrıca artırılmış ve karma gerçeklik uygulamalarında yüksek kesinlikli konum doğrulama (GPS) sistemlerine ihtiyaç vardır. Hologram, Artırılmış ve Karma gerçeklik uygulamalarında ayrıca projeksiyon yöntemleri sistemlerin kısıtlılıkları olarak ön plana çıkmaktadır. 3 boyutlu modellerin yüksek çözünürlüklü olarak modellenmesi ve yansıtılması tüm sistemler için önemli olsa da sanal gerçeklikte dalma seviyesinin artması için daha önemli görülebilir.





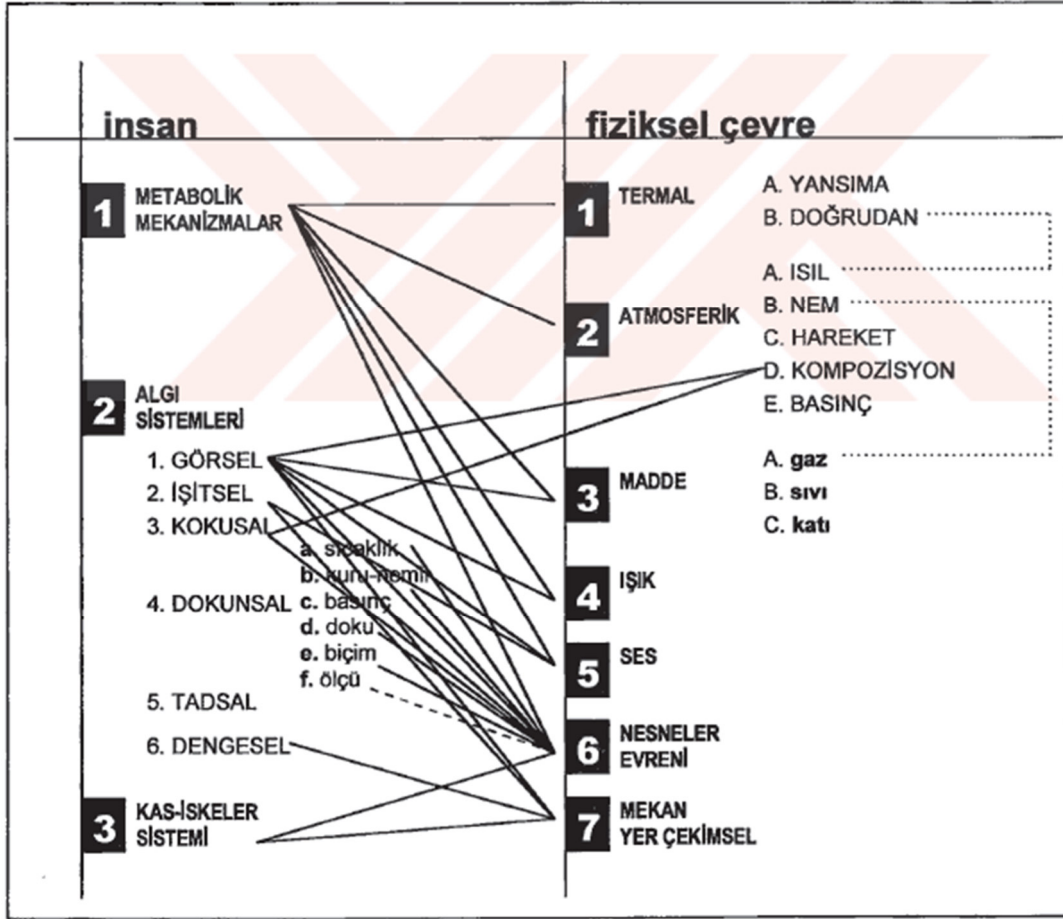
Şekil 5 Yıldız Savaşları film serisi, 6 ways holograms play an important role in star wars storytelling, <https://www.starwars.com/news/6-ways-holograms-play-an-important-role-in-star-wars>

3. ALAN ÇALIŞMASI

Bu kısımda AR, VR, MR ve hologram teknolojilerinin fiziksel mekânı, mekân kurgusunu dönüştürme potansiyeli ele alınmıştır. Bu bağlamda farklı gerçeklik türlerinin kullanıcılara sağladığı etkileşim, dalma, zihinsel kayma, duyumsama, kinestetik bilgi edinme ve hareket parametreleri üzerinden karşılaştırmalı olarak kullanıcı deneyimi açısından analiz edilmiştir. Tasarım nesnelere ise mekânı kurgularken gerekli biçimsel içerikleri ile çözünürlük, doku, ışık, renk, ölçek yapısal gereklilikleri bağlamında analiz edilmiştir. Sonuç olarak AR, VR, MR ve hologram teknolojileri duyuşal düzeyde ve 3 boyutlu nesnelere 'maddesel' yeterlilikleri ölçüsünde değerlendirilmiştir.

Fiziksel mekanların algılanması insan-fiziksel çevre ilişkisi bağlamında metabolik mekanizmalar, görsel-işitsel-dokunsal vb. algı sistemleri, kas iskelet sistemlerinin fiziksel çevredeki bileşenlerle etkileşim içerisine girmesi ile oluşmaktadır (Fitch ve Bobenhausen, 1999).





Şekil 6: Fitch'in insan-fiziksel çevre ilişkisi çizelgesi (Kahvecioğlu, 1998)

Bu çalışma bağlamında insan-fiziksel gerçeklik deneyimini kinestetik, hareket ve duyumsama parametreleri bağlamında, sanal gerçeklik deneyimlerini ise etkileşim, dalma ve zihinsel kayma parametrelerini ekleyerek, insan AR, VR, MR ve Hologram teknolojilerinin mekânsal bağlamda ilişkileri analiz edilmiş ve avantajları dezavantajları değerlendirilmiştir.

Fitch'in insan-fiziksel çevre çalışmasında ele aldığı metabolik mekanizmalar yerine hareket, algı sistemleri yerine duyumsama ve kas-iskelet sistemleri yerine kinestetik bilgi parametresi eklenmiştir. Sanal gerçeklik değerlendirme parametrelerinden ise sanal mekâna dalma, ara yüzün kademeli olarak kaybolmasıyla gerçekleşir. Kişi sanal mekâna girmeye başladığında 'oradaymış gibi' hisseder ve fiziksel mekânda zihinsel bir kopuş olur ve bu anda zihinsel kayma yaşanır. Dalma düzeyi ise 'orada' veya 'burada' olma algısını belirler (Wells, 1992).

Tablo 2 Kullanıcı deneyimi açısından VR, AR, MR ve hologram

| | Sanal Gerçeklik | Artırılmış gerçeklik | Karma Gerçeklik | Hologram |
|------------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------|
| Etkileşim | Yüksek | Ortalama | Ortalama | Sınırlı |
| Dalma | Yüksek | Yoktur | Sınırlı | Yoktur |
| Zihinsel kayma | Yüksek | Sınırlı | Sınırlı | Yoktur |
| Duyumsama | Sınırlı | Yüksek olabilir | Yüksek olabilir | Sınırlı |
| Kinestetik bilgi | Yoktur | Ortalama | Ortalama | Sınırlı |
| Hareket | Yüksek olabilir | Yüksek olabilir | Yüksek | Sınırlı |



Tablo 2’ de görüldüğü üzere Sanal Gerçeklik mekânı etkileşim, dalma, zihinsel kayma açısından üst düzey olabiliyorken fiziksel bileşenler açısından sınırlı kalmaktadır. Artırılmış ve Karma Gerçekliğin mekânı ise etkileşim, dalma, zihinsel kayma açısından sınırlı olmasına rağmen fiziksel bileşenler açısından daha elverişlidir. Hologram teknolojisi ise eş zamanlılık olmaması nedeniyle sınırlı etkileşime, tasarım nesnesinin yüksek çözünürlük vb, özellikleri henüz barındırmaması nedeniyle de sınırlı fiziksel parametrelere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3 Tasarım nesnelерinin değerlendirilmesi

| | Sanal Gerçeklik | Artırılmış gerçeklik | Karma gerçeklik | Hologram |
|-------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|
| Çözünürlük | Yüksek | Ortalama | Yüksek olabilir | Ortalama |
| Doku | Sınırlı | Sınırlı | Sınırlı | Sınırlı |
| ışık | Yüksek | Ortalama | Yüksek olabilir | Ortalama |
| Renk | Yüksek | Ortalama | Yüksek olabilir | Ortalama |
| Ölçek | Sınırlı | Yüksek | Yüksek | Yüksek |

3 boyutlu nesnelер tüm teknolojilerde doku olarak sınırlı görülürken, sanal gerçeklik uygulamalarında çözünürlük, ışık ve renk bakımından üst düzey değerlere ulaşabilir. Ancak fiziksel gerçeklikten kopması nedeniyle ölçek olarak avatarlar referans alınabilir. Karma gerçeklik uygulamalarının ise maddesel anlamda daha yüksek oranda parametreleri sağlayabileceği görülmüştür. Artırılmış gerçeklik ve hologram teknolojisinin görüntüleme sistemlerinin henüz üst düzey olamaması nedeniyle özellikleri daha sınırlı kalmıştır.

Sanal gerçeklik, gerçekliğe bir alternatif olarak var olması nedeniyle kurgusal gerçekliğinin oluşturduğu unsurların sınıflandırması da farklı değerlendirilebilir. Kullanıcının öznel Sanal Gerçeklik deneyimi bağlamında sanal ortamların oluşturduğu unsurların sınıflandırması 5 temel maddeden oluşur; yerler, izlenilen yollar, etki alanları, eşikler ve mekân-kurgulayıcı elemanlar. Sanal ortamlardaki her nesne ise mekân-kurgulayıcı elemanlar altında sınıflandırılabilir. Bunlar; yüzeyler ve düzlemsel nesnelер, 3 boyutlu formlar. Fonksiyonlarına göre; sınırlayıcı nesnelер veya kenarlar, referans noktaları veya yer işaretleridir (Bridges ve Charitos, 1997).

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

AR, VR, MR ve Hologram teknolojileri için kullandıkları ara yüzler ve giyilebilir teknolojiler, izleyici ve görüntüleme sistemlerinin gelişmesi daha yüksek düzeyde etkileşim sağlayabilmek için gereklidir. Teknolojik yetersizliklerin hızla giderilmeye devam etmesiyle beraber fiziksel mekandaki kullanım olanakları artacaktır ve farklı gerçeklik boyutları arasında ‘ara mekân’lar oluşacaktır. Dijital gelişmelerin sistemsel sınırlılıkları daraltması ile kullanıcı deneyimlerinde duyumsama ve kinestetik bilgi edimi artacaktır dolayısıyla karma ve artırılmış gerçeklik teknolojileri önce mekânsal ölçekte daha sonra şehir ölçeğinde gündelik hayata ve mimariye dahil olacaklardır. Sanal gerçeklik teknolojilerinin ise fiziksel alan ihtiyacı kısıtlı olmasına rağmen ara mekân dahilinde kullanıcı deneyimlerinin daha iyi şartlarda gerçekleştirilmesi için düzenlenebilir. Sanal mekân tasarımları ise günümüzde dahi yüksek nitelikli 3 boyutlu objeler oluşturabilmekte ve özellikle oyun endüstrisinin yatırımları ile dijital mekanlar kurgulamada yüksek etkileşimli kurgular sunabilmektedir. Hologram teknolojisinde ise eş zamanlılığın sağlanması ile daha hızlı bir gelişim oluşabilecek mimari mekanlar içerisinde yeni bir katman olarak kullanılacaklardır. Artırılmış ve Karma Gerçeklik uygulamalarında yalnızca görsel değil diğer duyuların da algılanmaya başlanması ile yaygınlaşması hızlanacaktır. Ancak genel olarak ara yüzlerin henüz ortadan kaldırılamaması en temel problem olarak görülmektedir.



5. KAYNAKÇA

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Bridges, A. ve Charitos, D. (1997). On architectural design in virtual environments. *Design Studies*, 18(2), 143-154.

Fitch, J. M. ve Bobenhausen, W. (1999). *American building: The environmental forces that shape it*: Oxford University Press, USA.

Işık, V. (2013). HOLOGRAFİK SANAT. *Electronic Journal of Social Sciences*, 12(47).

Kahvecioğlu, H. L. (1998). *Mimarlıkta imaj: Mekânsal imajın oluşumu ve yapısı üzerine bir model*. Fen Bilimleri Enstitüsü,

Kipper, G. ve Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*.

Lee, G., Clark, A. ve Billinghamurst, M. (2015). A Survey of Augmented Reality. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272. doi:10.1561/11000000049

Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

Ryan, M.-L. (1994). Immersion versus interactivity: Virtual reality and literary theory. *Semiotics*, 392-401.

Wells, M. (1992). Virtual reality: technology, experience, assumptions. *Human Factors Society Bulletin*, 35(9), 1-3.



DOĞA – MEKAN İLİŞKİSİNİ KONUT MİMARİSİ ÜZERİNDEN BİYOFİLİK OLARAK OKUMAK

Gizem MISIRLIOĞLU ÇELİK

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-5530-1236

Arzu ÖZEN YAVUZ

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-7197-289X

ÖZET

Doğa tasarımcılar için hem uyum içinde birlikte yaşadığı hem de tasarımlarında yol gösterici bir veri olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada doğa ile ilişkili tasarım yöntemlerinden birisi olan biyofilik tasarım ele alınmıştır. “Biyofili” kavramı bu uyum ve yol göstericilik ile doğayla bütünleşmeyi kendine ilke olarak benimsemiş bir tasarım yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde biyofilik yaklaşım ile ilgili olarak; insanlığın doğadaki yeri ve doğal çevrenin toplumdaki yeri hakkında incelemeler yapan yaklaşım olarak adlandırılmıştır.

Bu çalışma kapsamında da biyofilik yaklaşımın mimari tasarım sürecinde bir tasarım kriteri olarak nasıl ele alındığının incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun için insan- doğa ilişkisinin içeren konut ve çevresi biyofilik kriterler öncülüğünde incelenmiştir. İnceleme için yurtiçi ve yurtdışından birer konut örneği seçilmiş ve literatürdeki biyofilik tasarım kriterleri doğrultusunda hazırlanan bir analiz tablosu ile irdelenmiştir.

Analizler değerlendirildiğinde, mekanlarda biyofilik yaklaşımın varlığından söz edilebilmesi için doğal aydınlatmalar, havalandırma ve malzemelerin; iç mekanda doğadan bir parça olan yeşil bitkilerin ve suyun var olması gerekmektedir. Ancak araştırma göstermiştir ki bu durum ülkemizde tasarlanan biyofilik olduğu iddia edilen birçok yapıda, ancak kavramın popülerliğinden reklam amaçlı faydalanma boyutunda kalmaktadır. Yurtdışından örneklerde ise, organik formların, yeşilin, suyun kullanımı daha gelişmiş olarak yapılara entegre edilmiştir. Bu özellikleri taşıyan yapıları tasarlamadaki amaç, kullanıcıların yaşam koşullarını, ruh halleri ile birlikte iyileştirmektir. Çünkü kapalı yaşam alanlarında daha fazla zaman geçiren bireylerde zamanla konsantrasyon bozuklukları, depresyon gibi çeşitli mental problemlerin yanı sıra, pek çok fiziksel rahatsızlıkların da ortaya çıkmaya başladığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak doğasever tasarım olarak Türkçeleştirilebilecek olan kavramın pratikte uygulanabilmesi için, yeşili mekanın içine almakla ve mekana su ögesi entegre etmekle sınırlı kalınmaması gerekmektedir.

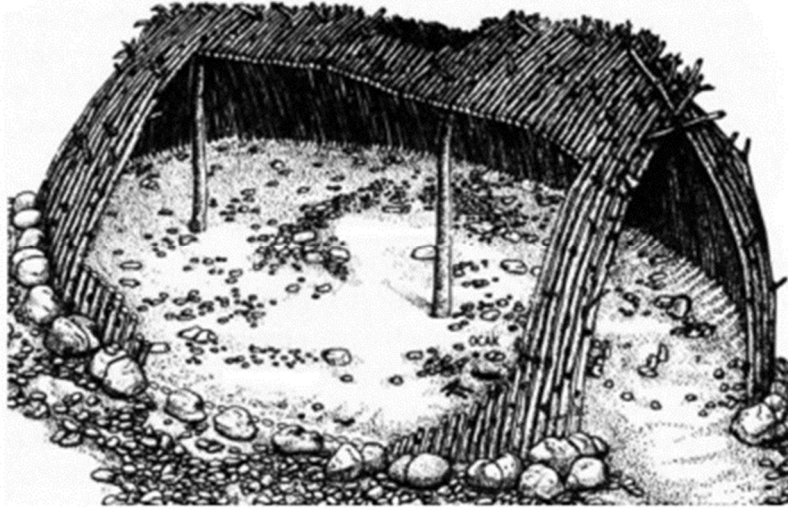
Anahtar Kelimeler: biyofilik tasarım, konut, tasarım kriterleri

1.GİRİŞ

“Biyofilik tasarım, binalarımızı yeşilleştirmek ya da sadece ağaçlar ve çalılar ekleyerek estetik çekiciliğini artırmakla ilgili değil. Çok daha fazlası, insanlığın doğadaki yeri ve doğal dünyanın insan toplumundaki yeri hakkında...” (Kellert vd, 2008’den aktaran Salingaros, 2015).

Mimarlık; insanoğlunun temel ihtiyaçlarından biri olan barınma ihtiyacından doğmuştur. En başta ilkel şartlarda mağaralarda başlayan barınma serüveni, sanayi ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte yer ve biçim değiştirmiştir. Başlangıçta doğanın içindeki mağaralarda yaşayan insan, zamanla taşların biçimlerini değiştirip doğayı deforme etmiş, ve insanların yoğunlaştığı bölgelerden uzaklaşarak doğadaki yaşamı terk etmiştir.





Şekil 1. Terra Amata, bilinen ilk insan yapımı yapının çizimi (Roth, 2000)

Tarihte tasarımın temel adımlarında doğal formlardan ilham alınmıştır. Bu durum kimi zaman biyomimikri gibi biçim ya da işlev düzeyinde yapılmıştır. Kimi zaman ise biyofilik tasarım kriterlerine başvurulurak doğa ile mekanın uyumlu entegrasyonu sağlanmıştır.

İlk kez psikolog Erich Fromm (1964) tarafından ortaya atılan biyofili kavramı “yaşama ve canlılara karşı duyulan tutkulu sevgi” olarak tanımlanmıştır (Sorrento, 2012).

Mimari bir yaklaşım kapsamında biyofili kavramının açıklanma gerekçesi, insanın gerçekte ihtiyacı olan huzur ve güven duygusunu bizzat doğanın kendisinde bulacak olmasının altını çizmektedir (Bayraktaroğlu, 2013).

Biyofilinin temel konsepti insanlığın, insanlık tarihinin %99’unda yapıyı veya insan eliyle oluşturulan çevrelerde değil de doğal çevrede evrildiğine ve biyolojik olarak geliştiğine dayanmaktadır. Bunun sonucunda da doğal süreçler ve yaşayan organizmalar ile doğuştan gelen bir duygusal yakınlık söz konusudur (Kellert, 2015).

Biyofili tanımları doğrultusunda özellikle tasarım süreçlerinde kullanılmak üzere birtakım tasarım parametreleri geliştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında da ilgili tasarım parametrelerinin gerçekten bir tasarımı geliştirmede ve yönlendirmede etkin olup olmadığı; bu doğrultuda yapıldığı iddia edilen yurtiçi ve yurtdışından birer örnek üzerinden analiz edilerek değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ve bu parametrelerin gerçekten tasarıma yön verip vermediğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Çalışmanın amacı farklı konut tiplerinin araştırmalar sonucunda elde edilen biyofilik kriterler öncülüğünde incelenmesi ve insan – doğa ilişkisini destekleyecek tasarımların yapılması için ilgili kriterlerin irdelenmesidir.

2.DOĞA İLE BİRLİKTE TASARIM YAPMA KAVRAMLARI

- Doğa güneş ışığıyla çalışır.
- Doğa yalnızca ihtiyaç duyduğu enerjiyi kullanır.
- Doğa, işlevi yerine getirir.
- Doğa her şeyi geri dönüştürür.
- Doğa işbirliğini ödüllendirir.
- Doğa çeşitliliğe güvenir.
- Doğa yerel uzmanlık ister.
- Doğa, aşırılıkları içeriden dizginler.
- Doğa, sınırların gücünden yararlanır. (Benyus, 1997)



Yeşil Tasarım

Yeşil tasarım veya yeşil mimari, projelerin çevresine ve insan sağlığına olan zararlı etkilerini minimuma indirme çabası olan bir yaklaşımdır. Tasarımcı yeşil tasarım yaparak havayı, suyu ve toprağı çevre dostu yapı malzemeleri ve yapım teknikleri kullanma yolu ile korumak istemektedir. (Craven, 2019)

Ekolojik Tasarım

Ekolojik tasarım; ilkeleri ve stratejileri uyarınca yapılı çevremizi ve yaşam tarzımızı, yeryüzündeki tüm yaşam formlarını içinde barındıran biyosferin yer aldığı doğal çevreyle uyumlu ve kusursuz bir şekilde bütünleşmek için tasarlamaktır. (Yeang, 2012'den aktaran Gülova, 2013)

Biyomimikri

Biyomimikri genel anlamı ile doğal süreçleri analiz ederek ve bu süreçlerden ilham alarak tasarım yapmaktır (Benyus, 1997). Doğadan esinlenme yolu ile mimari tasarımlara form/işlev ataması yapılmaktadır.

Rejeneratif Tasarım

Rejeneratif tasarım, insan aktiviteleri ve yapılı çevre üzerinden, daha sağlıklı bir çevre koşulu yaratmak adına bir potansiyel sunar. Tasarım kriterlerine yön vermek üzere ekosistemlerin kendi kendine organize olan ve kendini iyileştiren yönlerini de barındırır. (Eisenberg ve Reed, 2003'ten aktaran Bayraktaroğlu, 2013)

Organik Mimari

Organik mimari, doğal ilkelere dayalı bir yaklaşım ve tarihe/geçmiş, geleneğe ve kültürel köklere geri dönüşü ifade eder, bu anlamda önemli mimari tasarım yaklaşımlarından biridir. (Senosian, 2003'ten aktaran Gülova, 2013)



Çizelge 1.Doğa ile uyumlu tasarım yöntemlerinin karşılaştırılması (Gülova, 2013)

| | Ekolojik Mimari | Sürdürülebilir Mimari | Organik Mimari | Biomimikri |
|--------------------------|--|--|--|---|
| Ana Özellik | Ekolojik olmalı | Sürdürülebilir olmalı | Doğal olmalı | Doğadan esinlenmeli |
| Felsefe | Doğayla bütünleşme (Çevre kirliliğine tepki olarak gelişti) | Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çözüm (Çevre kirliliğine tepki olarak gelişti) | Doğaya uyumlu olmalı (Modern mimarlığa tepki olarak gelişti) | Doğadan ilham alan çözümler sunmalı (Doğadan çözümler bulma adına gelişti) |
| Ünlü Mimarları | Sembol mimarı yok ama birçok bu tarzda yapı yapan mimar mevcut | Sembol mimarı yok ama birçok bu tarzda yapı yapan mimar mevcut | Frank Lloyd Wright | Sembol mimarı yok ama birçok bu tarz yapı yapan mimar mevcut |
| Çıkış Yılı | 1950'ler | 1970'ler | 1910'lar | 1990'lar |
| Ekoloji | Önemli | Önemli | Önemsiz | Önemli |
| Sürdürülebilirlik | Önemli | Önemli | Önemsiz | Önemli |
| Malzeme | Ekolojik | Sürdürülebilir | Doğal malzeme | Sürdürülebilir |
| İç Mekan | Ekolojik olmalı | Sürdürülebilir olmalı | Dış mekanı yansıtmalı | Sürdürülebilir olmalı |
| Dış Mekan | Ekolojik olmalı | Sürdürülebilir olmalı | İç mekanı yansıtmalı | Sürdürülebilir olmalı |
| Ünlü Yapıları |  Dominica Ekolojik Resort Otel |  Rogiet İlkokulu |  Şelale Evi |  Pearl River Kulesi |

3.BİYOFİLİ VE BİYOFİLİK TASARIM PARAMETRELERİ

Biyofilik tasarımın temel amacı, yapıların kullanıcıları olan insanlar için daha iyi bir yaşam alanı yaratmaktır. Bunun için temel tasarım parametrelerinin yanında biyofilik tasarım parametrelerinin de doğru bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

Biyofilik Tasarım İlkeleri (Kellert ve Calabrese, 2015)

- “Biyofilik tasarım, doğa ile tekrar eden ve devamlı bir etkileşim gerektirir.
- Biyofilik tasarım, zaman içinde insanların sağlığını, zindeliğini ve esenliğini geliştiren doğal dünyaya adapte olmasına odaklanır.
- Biyofilik tasarım, belirli ortamlara ve yerlere duygusal bağlılığı teşvik eder.
- Biyofilik tasarım, insanlar ve doğa arasındaki sorumluluk duygusunu geliştiren pozitif etkileşimleri teşvik eder.
- Biyofilik tasarım karşılıklı olarak birbirine bağlı, pekiştirici ve entegre mimari çözümleri teşvik eder.”

Kellert ve Calabrese'nin incelemiş olduğu biyofilik kriterler, üç ana başlık etrafında toparlanabilmektedir. Bunlar doğanın doğrudan deneyimi, doğanın dolaylı deneyimi ve mimari tasarım parametrelerini ifade eden mekânın ve yerin deneyimi olarak ifade edilebilir.



- **Doğanın Doğrudan Deneyimi**

Işık (Light): Doğal ışık deneyimi, insan sağlığı ve esenliği için esastır ve güneşin konumuna ve döngülerine yanıt olarak gündüz, gece ve mevsimlere yönelmeyi sağlar. Doğal ışığın farkındalığı da hareketi ve yön bulmayı kolaylaştırabilir ve konfor ve memnuniyete katkıda bulunabilir.

Hava (Air): Doğal havalandırma, insan konforu ve üretkenliği için önemlidir. Yapılı çevredeki doğal havalandırma deneyimi, hava akışı, sıcaklık, nem ve barometrik basınçtaki değişikliklerle geliştirilebilir.

Su (Water): Su yaşam için gereklidir ve yapılı çevredeki olumlu deneyimi stresi azaltabilir, memnuniyeti, sağlığı ve performansı artırabilir. Farklı tasarım stratejileri, önde gelen su kütlelerinin, fıskiyelerin, akvaryumların, inşa edilmiş sulak alanların ve diğerlerinin manzaraları dahil olmak üzere su ile temas etme arzusunun tatmin edebilir.

Bitkiler (Plants): Bitkilerin; özellikle çiçekli bitkilerin varlığı stresi azaltabilir, fiziksel sağlığı iyileştirebilir; konforu, performansı ve üretkenliği artırabilir.

Hayvanlar (Animals): Pozitif hayvan yaşamıyla pozitif temas yemlikler, bahçeler, akvaryumlar, yeşil çatılar ile sağlanabilir.

Hava Koşulları (Weather): Tasarlanan yaşam alanlarında doğal hava ile bire bir temas kullanıcılar da tazeleyici etki yaratabilmektedir.

Doğal Peyzaj Ve Ekosistem (Natural Landscapes and Ecosystems): Doğal peyzajlar ve ekosistemler birbirine bağlı bitkiler, hayvanlar, su, toprak, kayalar ve jeolojik formlardan oluşur. İnsanlar, yayılan ağaçları, açık bir alt kısmı, su varlığı, ormanlık kenarları ve insan evriminde önemli olan savan tipi bir ortamın karakteristik özelliği olan manzaraları tercih etme eğilimindedir.

Ateş (Fire): Ateş deneyimi rahatlık kaynağı olabilir. Yapılı çevrede ateşin tatmin edici varlığı, şöminelerin ve ocakların inşasıyla sağlanabilir, ancak aynı zamanda ışık, renk, hareket ve değişen ısı iletkenliğine sahip malzemelerin yaratıcı kullanımı ile simüle edilebilir.

- **Doğanın Dolaylı Deneyimi**

Doğa Görüntüleri (Images of Nature): Doğanın yapılı çevredeki görüntüsü ve temsilleri (bitkiler, hayvanlar, manzaralar, su, jeolojik özellikler) hem duygusal hem de ve entelektüel olarak tatmin edici olmaktadır. Bu görüntüler fotoğraf, resim, heykel kullanımı yolu ile ortaya konabilir.

Doğal Materyaller (Natural Materials): Doğadan dönüştürülen malzemeler örneğin; dekoratif malzemelerde kullanılan ahşap, taş veya yapıda kullanılan doğal malzemeler, kullanıcıda uyarıcı ve dinamik bir etki yaratabilmektedir.

Doğal Renkler (Natural Colors): Biyofilik tasarımda renk faktörünün etkili olarak uygulanabilmesi için genelde soft toprak tonlarının kullanımı tavsiye edilmektedir. Parlak renkler ise dikkatli kullanılmalıdır.



Doğal Işık Ve Havanın Simüle Edilmesi (Simulating Natural Light and Air): Yapay ışık; doğal ışığın spektral ve dinamik niteliklerini taklit edecek şekilde tasarlanabilir. İşlenmiş hava ise hava akışı, sıcaklık, nem ve barometrik basınçtaki değişiklikler yoluyla doğal havalandırmanın niteliklerini de taklit edebilir.

Doğal Şekiller Ve Formlar (Naturalistic Shapes and Forms): Doğal dünyaya özgü şekil ve formların deneyimi kullanıcılar için ilgi çekici olabilmektedir. Doğal formlar; sütunlarda bulunan yaprak benzeri desenlerden, bina cephelerindeki bitki şekillerinden, kumaş ve kaplamalara dokunan hayvan kopyalarına kadar olağanüstü çeşitlilik gösterebilir. Natüralist şekil ve formlar; statik bir alanı, yaşayan bir sistemin dinamik ve çevresel niteliklerine sahip olana dönüştürebilir.

Doğa Çağrışımları (Evoking Nature): Doğada oluşmayan, ancak doğanın tasarım ilkeleri ve özelliklerinden yararlanan imgesel tasarımlar, kullanıcıya tatmin edici bir deneyim sağlamaktadır.

Bilgi Zenginliği (Information Richness): İnsanlar, doğanın dönüşüm sürecini uyumlu ve okunaklı bir şekilde deneyimleyebildiği sürece bu duruma pozitif tepki vermektedir.

Yaşlanma, Değişim Ve Zaman İzi (Age, Change, and The Patina of Time): Doğa her zaman değişir ve akış halindedir, özellikle yaşam; büyüme ve yaşlanmanın dinamik güçlerini yansıtır. İnsanlar bu sürece şahit olduklarında pozitif bir tepki vermektedir.

Doğal Geometriler (Natural Geometries): Doğal geometriler, doğada yaygın olarak karşılaşılan matematiksel özellikleri ifade eder. Bunlar arasında hiyerarşik olarak organize edilmiş ölçekler, katı yapay geometrilerden ziyade kıvrımlı, kendi kendini tekrar eden ancak değişen desenler yer alır. Örneğin, “Altın Oran” ve “Fibonacci Dizisi” gibi hiyerarşik olarak sıralanmış ölçekler bu geometriler arasında bulunur.

Biyomimikri (Biomimicry): Doğada bulunan elementlerin form ve fonksiyonlarının insanların sorunlarına çözüm bulmak amacıyla taklit edilmesini ifade eder.

- **Mekanın ve Yerin Deneyimi**

Manzara Ve Sığınak (Prospect and Refuge): Manzara çevredeki fırsatların ve tehlikelerin algılanmasına izin verir, sığınak ise emniyet ve güvenliği ifade etmektedir. Bu tamamlayıcı koşullar, yapılı çevrede hem işlevsel hem de tatmin edici olabilmektedir.

Parçanın Bütüne Entegrasyonu (Integration of Parts to Wholes): Sınırlarla ve mekanların bir araya gelişi ile sağlanabilen parça-bütün entegrasyonuna insanlar olumlu tepki vermektedir.

Geçirgen Mekanlar (Transitional Spaces): Mekanların fark edilebilir geçiş mekanları ile bağlanması ve kullanıcıya akıcı mekan deneyimi sağlanması durumunu ifade eder. Öne çıkan geçiş mekanları arasında koridorlar, kapılar bulunmaktadır.

Mobilite Ve Yön (Mobility and Wayfinding): İnsanların konforu, genellikle karmaşık alanlar arasında özgürce hareket etmeye dayanır. Rahat anlaşılabilen giriş ve çıkış noktaları, hareketi ve güvenlik duygularını sağlamak için kritik öneme sahipken, bu etmenlerin olmaması durumu ise endişeye neden olmaktadır.



Yer ile Kültürel Ve Ekolojik Bağlılık (Cultural and Ecological Attachment to Place): Tanıdık yerlere duyulan yakınlık, hem kültürel hem de ekolojik yollarla geliştirilebilen bir eğilimi yansıtır. Kültüre özgü tasarımlar, mekanla aidiyet kurulmasını teşvik eder. Ekolojik bağlantılar ise; yerel manzaralar, yerli flora, fauna ve benzer meteorolojik koşullar ile kurulabilmektedir.

4. ALAN ÇALIŞMASI: BİYOFİLİK KONUT ANALİZİ

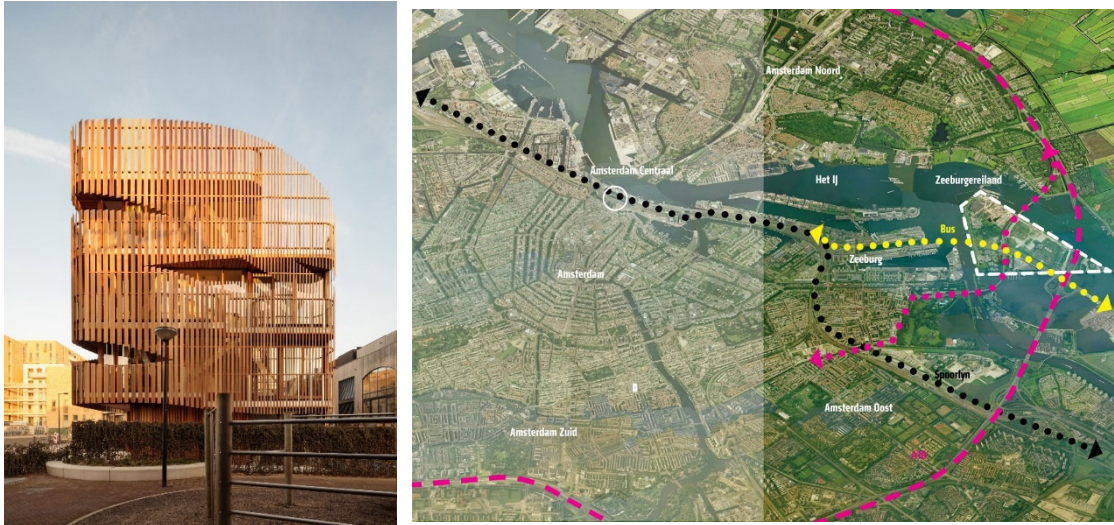
Alan çalışması iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada gerek tasarım konseptlerinde gerekse de reklam afişlerinde biyofilik olarak inşa edildiklerini ilan eden bir yurtiçi birde yurtdışı örnek seçilmiştir.

İkinci aşamada ise; her iki örnek de biyofilik tasarım parametreleri başlığında analiz edilmiştir. Analizlerde biyofilik tasarım parametrelerinden doğayı doğrudan deneyimi, doğayı dolaylı deneyimi ve mekanın-yerin deneyimi üst başlıklarının altındaki parametrelerden yararlanılmıştır. Ancak kullanımla çeşitlenecek bazı parametreler göz ardı edilerek seçilen parametreler üzerinden analiz yapılmıştır.

4.1. Seçilen örnekler

Amsterdam-Freebooter Örneği

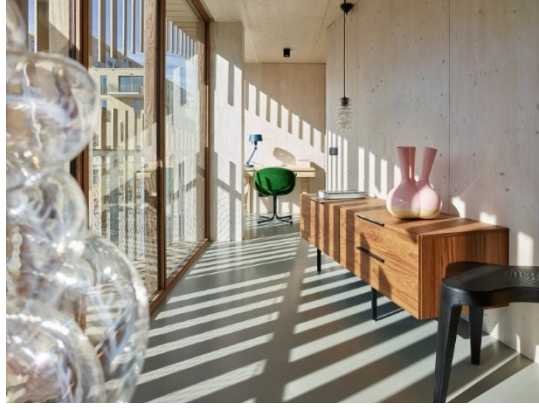
Zeeburg'un bir parçası olan Zeeburgereiland, Amsterdam şehir merkezinin yanında üçgen şeklinde bir yapay arazidir. Merkezden toplu taşıma araçları, araba veya bisikletle bölgeye ulaşım kolaydır. Mekandaki yaşam alanları akıcı bir şekilde gelişir. Gölgeleme sistemi, tüm gün boyunca odada gerekli olan ışık miktarını kontrol eder.



Şekil 2. Freebooter cephe ve yerleşim planı (Freebooter, 2015)

Yandan ayrı bir giriş ikinci daireye açılmaktadır. Daire 1'e gelince, her odada tüm gün boyunca mahremiyet ve ışık imkanı ile birlikte nehir manzarası garanti edilmektedir. Balkon ve teras sistemi, iç mekanlar ile dış mekanlar arasında devamlılık sağlayarak odaları genişletir ve dışarıdan da birbirine bağlar.





Şekil 3. Freebooter iç mekan örneği (Freebooter, 2015)

Ankara- Avend-Beytepe Örneği

Avend Beytepe projesi Ankara için tasarlanan bir konut projesidir. Projenin resmi sitesinde ve lansman için hazırlanan billboardlarında tasarımın biyofilik özellikler taşıdığı lanse edilmiştir.



Şekil 4. Avend Beytepe reklam afişi ve cephesi (Avend Beytepe, 2021-Avend Beytepe,2020)

Analizler yapıldığında sözü geçen yapının belirli birkaç özelliği ile doğa-yaşam alanı bağlantısını sağladığı öne sürülmektedir. Bu özellikler; doğa ile olan bağ, doğa ile iletişim halinde olmak, beden ve ruh sağlığına pozitif etki sağlamak, yüzlerce bitki çeşidine ev sahipliği yapmak ve bahçeli daireler olarak vurgulanmaktadır.

4.2. Örneklerin analizi

Araştırmalar sonucunda elde edilen ve mekanı deneyimlemeden analiz edilebilecek olan özellikler bir tabloda toplanmış; araştırmaya konu olan iki örnek de bu çalışma özelinde incelenmiştir.


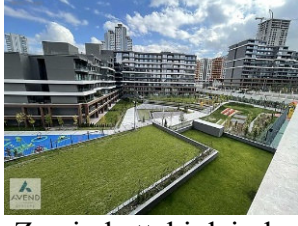


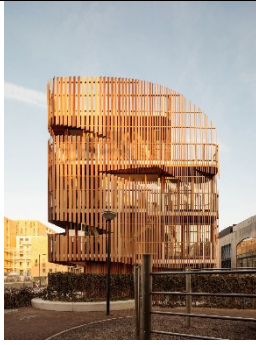

Her iki örnekte biyofilik tasarım parametrelerinin karşılaştırması yapılabilmesi için bir tablo içerisinde analiz çalışması yapılmıştır. Her iki örnekteki biyofilik tasarım parametreleri eklenen görseller ile açıklanmaya çalışılmıştır.



Çizelge 2. Biyofilik tasarım parametreleri analizi (yazar tarafından hazırlanmıştır)

| 1. Doğanın Doğrudan Deneyimi | Amsterdam-Freebooter | Avend Beytepe |
|------------------------------|--|---|
| Işık | <p>-Doğal ışık kullanımı -Tepe pencereleri -Işığın sürekliliği</p>  | <p>Doğal ışık büyük pencereler ve cam duvarlar ile mekanın içine taşınmaya çalışılmıştır.</p>  |
| Hava | <p>Mekânsal süreklilik hava akışına izin veriyor.</p>  | <p>Doğal havalandırma pencereler ile sağlanır.</p>  |
| Su | <p>Bir ada şeklinde inşa edildiği için çevresi su ögesidir. Doğal suyun içinde yer almaktadır.</p>  | <p>Bahçesinde süs havuzları bulunmaktadır.</p>  |
| Bitkiler | <p>Doğal peyzaj (su ögesi, bitkiler) tasarım verisi olarak kullanılmıştır.</p>   | <p>Yapay peyzaj ile orta avlu şeklinde çalışan iç bahçe oluşturulmaya çalışılmıştır.</p>  |



| | | | | |
|------------------------------------|--|---|---|--|
| Hava koşulları | Dış cepheden açılan sürekli balkonlar, bahçe ile direkt etkileşim nedeniyle doğal hava ile bire bir temas içindedir. |  |  | Zemin kattaki daireler iç bahçeye açılmaktadır. Üst katlarda etkileşim kurmak mümkün değildir. |
| Doğal peyzaj ve ekosistem | Doğal peyzaj (su ögesi, bitkiler) tasarım verisi olarak kullanılmıştır. |  |  | Daha sonra iç bahçeye peyzaj ekleneceği söylenmektedir. |
| Ateş | - | - | - | - |
| 2. Doğanın Dolaylı Deneyimi | | | | |
| Doğal materyaller | Doğal ahşap; cephe elemanı olarak, iç mekanda duvar kaplaması, tavan kaplaması ve merdivenlerde kullanılmış; böylelikle doğal malzemenin kullanımına önem verilmiştir. |  |  | Doğal olarak kullanılan bir malzeme yoktur. |



| | | | |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Doğal renkler | İç mekanda doğal ahşap malzeme kullanıldığı için doğal renk kullanımı mevcuttur. |  | Doğal olarak kullanılan bir malzeme olmadığı için; doğal renk kullanımı mevcut değildir. |
| Doğal şekiller ve formlar | Akıcı mekânsal form düzenlemesi yapılmıştır. |  | - |
| 3. Mekanın ve Yerin Deneyimi | | | |
| Manzara ve sığınmak | Bir ada formunda olduğu ve çevresi su ile kaplı olduğundan doğal güvenliği sağlayan sığınak niteliğindedir. |  | Doğal olarak değil, yüksek güvenlikli duvarlar ile çevreden ayrılmıştır. |
| Parçanın bütüne entegrasyonu | Tüm bina modülleri farklı manzara yönüne göre birbirine eklenerek doğal çevre ile bir bütün oluşturmuştur. |  |  <p>Tüm konut birimleri birbirine eklenerek avluya açılan bir duvar gibi davranmaktadır. Avlu, yapay peyzaj ile doğal çevreye benzetilmeye çalışılmıştır.</p> |



| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Geçirgen mekanlar | Mekanlar arasında bölücü duvarlar olmadığı için ve katlar arasında galeri mekanları düzenlendiği için tüm mekan geçirgendir.  | Mekanlar arasında saydam camlar bölücü duvar görevi gördüğü için geçirgenlik  mevcuttur. |
| Yer ile kültürel ve ekolojik bağlılık | Kentin doğal ve kültürel sürekliliğini sağlayan alanda yapıldığı için hem kent dokusu ile hem de doğal çevre ile bağlantılıdır. | Kentten ve doğadan bağımsız bir alanda inşa edilmiştir. |

5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Araştırmalar sonucunda biyofilik kriterlerin tasarıma etkisini incelemek amacı ile bir tablo oluşturulmuştur. Kriterler insan-doğa ilişkisinin insanların üzerinde yarattığı etkiler araştırılarak hazırlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışından birer örnek üzerinde uygunluk analizi yapıldığında, bir yapıya biyofilik tasarım kriterlerini karşılıyor demek için gerekli olan kriterlerin iki örnek açısından farklılık gösterdiği söylenebilir. Sosyal konut tasarımlarının sadece bitki çeşitliliği ve bitkisel doku alanının belirli miktarın üzerinde olması ile; ve su ögesi bağlantısının sağlanması yoluyla biyofilik tasarım kriterlerini sağladığı iddia edilmemelidir. Biyofilik tasarımın mekanlarda var olabilmesi için biyofilik kriterlerin çoğunluğunu sağlamak gerekmektedir. Sadece doğayı mekanın içine katmak bu unsurlar için yeterli değildir.

Doğa ile birlikte yaşamak ya da doğayı mekanların içerisine taşıyarak doğa ile etkileşim kurmak yüzyıllardır insanların denedikleri kavramlardan birisi olmuştur. Günümüzde biyofilik tasarım ilkeleri ile bağdaştırılan bu verilerin konutlarda farklı denemeleri mevcuttur. Ancak bu durum doğal verileri sadece görsel olarak kullanıp mekanın içerisine taşımakla sınırlı kalmaktadır. Mümkün olduğunca doğal verilerin tasarıma dahil edilmesi gerekmektedir.

6.KAYNAKLAR

- Avend Beytepe . (2021). <https://www.avendbeytepe.com/>, erişim tarihi: 10.01.2022.
- Avend Beytepe | BEYTEPE | 34 fl x 2 | Com . (2020). Skyscraper City. <https://www.skyscrapercity.com/threads/avend-beytepe-beytepe-34-fl-x-2-com.2294160/>, erişim tarihi: 14.01.2022.
- Bayraktaroğlu, Ö. E. (2013). *Mimarlıkta ekosistem düşüncesiyle tasarlamak*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*, Harper Collins.
- Craven, J. (2019). *A Primer on Green Architecture and Green Design*. ThoughtCo. <http://architecture.about.com/od/greenconcepts/g/green.htm>, erişim tarihi: 20.11.2021.
- Freebooter. (2015). <https://freebooter.nl/>, erişim tarihi: 10.01.2022.
- Gülova, D. (2013). *Mimarlıkta doğaya yönelim ve biomimari*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Kellert, S. R., & Calabrese, E. F. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. Biophilic Design. <https://www.biophilic-design.com>
- Pintos, P. (2019). *Freebooter Housing/GG-loop*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/915782/freebooter-housing-gg-loop>, erişim tarihi: 28.12.2021.



- Roth, L. M. (2002). *Mimarlığın öyküsü: Ögeleri, tarihi ve anlamı*. Kabalcı Yayınevi.
- Salinas, N. A. (2015). Biophilia & healing environments. *Terrapin Bright Green*, 1-44.
- Sorrento, L. (2012). A natural balance: Interior design. *Humans, and Sustainability. Journal of Interior Design*, 37(2), ix-xxiv. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1668.2012.01075.x>



MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE “YER’E ÖZGÜ” KAVRAMININ İNCELENMESİ: ANTALYA KAŞ EVLERİ ÖRNEĞİ

Ayşenur BAYRAKTAR

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Mimarlık Ana Bilim Dalı
ORCID: 0000-0003-3865-6470

Arzu ÖZEN YAVUZ

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-7197-289X

Özet

Yer, mimari tasarımın başlangıç noktasıdır. Yerin özünü benimseyen mimari yapılar, özgün ve kimlikli bir çevre oluşturmaktadır. Mimari tasarımda önemli bir veri olan “yer’e özgü” kavramı, 19. yüzyıldan sonra endüstrileşme, sanayi gelişimi, makineleşmenin artması ile göz ardı edilmiştir. Gelişen ve değişen teknoloji ile insan iş gücü azalmış, köyden kentlere göçler başlamış ve bunun sonucunda kentlerde konut ihtiyacı artmıştır. Artan konut ihtiyacını karşılamak için rasyonel ve standart çözüm yollarına başvurulmuş, yer bağlamından kopuk, kendini tarihten soyutlayan, kimliksiz, tek tipleşen, geri dönüşümü imkansız malzemelerin kullanılmasıyla fiziki ve ruhsal açıdan hem doğaya hem de insana zarar veren konut yapıları ortaya çıkmıştır. Tarihsel sürece bakıldığında, yer’e özgü olan konutların kullanıcı ihtiyaçlarına cevap veren nitelikli konutlar olduğu saptanmıştır. Bu bildirinin amacı; konutlarda yer’e özgü yaklaşımları incelemek, bu yaklaşımlar aracılığıyla yer’e özgü verileri oluşturmak ve eski dokusunu korumuş çevrede yeni yapılan konutların bu veriler ışığında yer ile kurduğu ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla çalışma alanı olarak tarihi bir geçmişe sahip olan Antalya’nın Kaş ilçesindeki eski konut tasarımlarının özellikleri ve ilçede bulunan 2017 yılında inşa edilmiş Kaş Evleri adlı yeni konut grubu yer’e özgü verileri oluşturan doğal ve sosyokültürel parametreler aracılığıyla değerlendirilmiştir. Bu doğal ve sosyokültürel veriler sırasıyla, topoğrafya, iklim, çevresel imge, toplum ve aile yapısı ve yer’e özgü mimari dil parametrelerinden ve eğim, manzara, jeolojik yapı, sıcaklık, rüzgar, nem ve yağış, yeşil doku, mahremiyet, gelenek, mekan organizasyonu, teknoloji, yapı ve çephe düzeni, malzeme ve ölçek ilişkisi alt başlıklarından oluşmaktadır. Elde edilen veriler sayesinde tablo oluşturularak değerlendirmeler yapılmış, mevcut aynı çevrede eski ve yeni konut tasarımı arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, konut tasarımı yapılacak yerin kendi özellikleri bağlamında incelenmesi ve yeni konutların, eski konutlara benzetme çabası olmadan, esnek veriler eşliğinde, geleneksel ve çağdaş yorumların birleştirilmesiyle tasarlanması gerektiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yer’e özgü, Yer’e özgü veriler, Konut tasarımı, Kaş evleri

1. Giriş

Yer’e özgü tasarım, yapının yer ile sosyal, kültürel, ekonomik, fiziki ve teknik bağlamlarda kurduğu ilişkidir. Schulz’a göre; her yerin kendine özgü özellikleri vardır ve bir yerde yaşamak için ilk önce o yerin ruhunu anlamak ve o yerle anlaşmak gerekmektedir. Bu yaklaşımla yerin duran olmadığı, sürekli yeniden yorumlama gerektiren bir adaptasyon süreci olduğunu ifade etmektedir (Schulz, 1980). Devingen bir yapıya sahip olan yer’e özgü tasarımlar, yaşayan topluluklara anlam katan fiziksel çevreler oluşmaktadır. Bu anlayışla oluşturulan fiziki çevreler insanlara yön verirken, tecrübeler, toplumsal ilişkiler, alışkanlıklar yer’e özgü tasarımlarda somutlaşarak çevreye kimlik kazandırmaktadır. Bütünleşen yer, insan ve yapı sayesinde sadece yaşamı sürdürmek için gerekli kaynaklar sağlanmaz, aynı zamanda yaşam anlamlı hale gelmektedir.



Günümüzde hızla gelişen ve değişen teknoloji, üretim şekilleri, yaşam şekli, aile ve toplumsal ilişkiler sonucu yer ve yapı arasındaki anlam bağlamı etkisini yitirmiştir (Tekeli, 2001). Yer, yapı ve insan arasındaki anlam ilişkisinin tekrar gündeme gelmesi, geçmişi biçimci olarak tasarımlara taşımak değil, geçmiş, günümüz ve gelecek arasında köprü görevi görmesiyle mümkün olmaktadır. Bu yaklaşıma göre yer'e özgü kavramı, mevcut dokuyu ve yaşam tarzlarını aynı şekilde geleceğe taşımak değil, eskiye yeni unsurların eklenmesidir. Eski ve yeni kaynaştırılıp birbirilerini rahatsız etmeden bütünleşen diyalektik yapı oluşturmaları sağlanmalıdır. Burada önemli olan gerçek eskinin, gelenekselin bilincine varmak ve geleneksel estetiği modern malzeme ve teknoloji ile yeni yaklaşımla inşa etmektir (Sezgin, 1984). Bu amaçla eski ve yeni dokunun bir araya geldiği Kaş ilçesindeki yeni konutların değerlendirilmesi yer'e özgü nitelikli konut tasarımı açısından önemlidir.

2. Konut Tasarımında Yer'e Özgü Yaklaşım

İnsanların yapı ile ilişki kurdukları ilk yer "konut" dur. Tuan'a (1991) göre konut, insanların kök saldıkları, anlamın merkezi olan "yer" dir. Heidegger'in dasein (varoluş) ve dwelling (ikamet etme) olarak tanımladığı "yer" algısı konut ile karşılık bulmaktadır (Usta, 2019). İnsanlar konut tasarımlarına alışkanlıklarını, tecrübelerini, yaşam şekillerini, çevrenin sahip olduğu kimliği işlemektedir. Rapoport (1969), konut tasarımında sosyal ve kültürel etmenlerin asıl belirleyici unsurlar olduğunu, fiziki etmenlerin ise konutların şekillenmesine yardımcı yan unsurlar olduğunu belirtmiştir (Rapoport, 1969). Altman'a göre (1980), bir konutun oluşum sürecinde, çevresel, sosyal, ekonomik etmenler ve kültür bileşenleri ile bina formu arasında dönüşümsel bir ilişki vardır. Altman, konut tasarımına etki eden etmenleri çevresel, sosyo-ekonomik ve kültürel olmak üzere üç ana başlık altında göstermiştir (Karagülle, 2009). İklim, topoğrafya, malzeme ve yapım tekniklerini çevresel etkenler altında, ekonomi ve politika unsurlarını ise sosyo-ekonomik etkenler altında birleştirmiştir. Gür (2000) ise, Altman ve Rapoport'un görüşlerine dayanarak geliştirdiği yer'e özgü konut verilerini doğal, sosyal ve kültürel belirleyiciler olarak ayrı başlıklar altında ele almıştır. Malzeme ve malzemelerin kaynağı doğal belirleyicileri; mekanı organize eden, anlam katan gelenekler ve deneyimler kültürel belirleyicileri; toplum kültürü, aile yapısı, refah düzeyi ise sosyal belirleyicileri oluşturmaktadır (Gür, 2000). Standart, rasyonel ve evrensel mimari dile karşılık yerin özüne uygun tasarımları savunan Kenneth Frampton (1987) konut tasarımında topografyaya uyum, doğaya saygı, doğal aydınlatmanın kullanımı, iklim verilerini dikkate alma, yapının rengi ve dokusuyla birlikte çevre dokusuyla uyumlu olması, yerel malzemenin kullanımı, dokunsal olma, yerel yapım tekniğinin kullanımı, yerel mimari elemanların kullanımı kavramlarına işaret etmiştir (Kuyrukçu, Alkan, 2019).

İncelenen konut tasarımını etkileyen verilere göre günümüz konut tasarımları için güncel veriler elde edilmiştir. Buna göre; konutların yerleşim yerini, birbirine göre konumlanışını etkileyen topoğrafya, cephe açıklıklarını, bina formunu ve bina kabuğu özelliklerini etkileyen iklim, doğal veriler olarak ele alınabilir. Eğitim, manzara, jeolojik yapı topoğrafyayı, sıcaklık, nem, yağış, rüzgar ve yeşil doku unsurları iklim verilerini oluşturmaktadır. Mahremiyet ve geleneklerin oluşturduğu çevresel imgeler, sosyal ilişkileri barındıran ve yaşam biçimini şekillendiren toplum ve aile yapısı, o yerin dokusuyla meydana gelen ve özgün bir şekilde yapıya yansıyan malzeme, cephe, yapım teknikleri, teknoloji, ölçek, mekân organizasyonunu oluşturan mimari dil ise sosyo-kültürel verileri oluşturmaktadır. Antalya ili Kaş ilçesinde bulunan eski ve yeni konut tasarımları bu veriler ışığında incelenecektir.



Tablo 1: Konut tasarımını şekillendiren yer'e özgü veriler

| YER'E ÖZGÜ VERİLER | | | | |
|--|--|-------------------------|-----------------------------------|---|
| DOĞAL VERİLER | | SOSYO-KÜLTÜREL VERİLER | | |
| Topoğrafya | İklim | Çevresel İmge | Toplum-Aile Yapısı | Mimar Dil |
| - Eğim - Manzara - Jeolojik Yapı | - Sıcaklık - Rüzgar - Nem ve Yağış - Yeşil Doku | -Mahremiyet -Gelenek | -Aile düzeni -Sosyal ilişkiler | -Mekansal Organizasyon -Teknoloji -Cephe Düzeni -Malzeme -Ölçek |

3. Antalya Kaş İlçesinin Yer'e Özgü Verileri

Kaş, tarih boyunca birçok medeniyetin izlerinin bulunduğu, Güneybatı Bölgesi'nde bulunan Antalya ilinin ilçesidir. Likyalılar tarafından kurulan Kaş ilçesinde birçok tarihi kalıntı bulunmaktadır. Tarihi doku Kaş merkezinde yoğunlaşırken, kıyı şeridinde yeni doku hakimdir. Dik, engebeli ve dağlık topoğrafyaya sahip olan ilçede denizden karaya doğru eğim artmaktadır. Bölgede yazları sıcak ve kuru, kışları ise ılımlı ve nemli olan tipik Akdeniz iklimi görülmekte ve nem oranı yakın kıyı çevrelerine göre düşüktür (Karabağ, 2018). En fazla yağış ilkbahar mevsiminde, en az yağış ise yaz mevsiminde görülmektedir. Kaş ilçesinin ekonomisi engebeli arazilerden ve kuraklıktan dolayı kısıtlı bir şekilde tarıma, hayvancılığa bağlıyken, çeşitli doğal yapısı, tarihi unsurları sayesinde turizme yoğun bir şekilde bağlıdır (Tok, 2017). Sosyal yaşam, yerli halkın cami, kahvehane gibi işlevlerle ilişkili açık alanlarda yoğunlaşırken, misafirler için tarihi, spor aktivitelerle ilişkili alanlarda yoğunlaşmaktadır (Karabağ, 2018).



Şekil 1: Kaş konutlarının kıydan görünümü (Karabağ,2018).

Yer'e özgü verilere göre şekillenen Kaş ilçesinin konut yapıları eğimli araziden dolayı dağınık bir yerleşim göstermektedir. Genellikle iki kattan oluşan konutların zemin katı, %15-25 arasında değişen eğimli topoğrafyaya gömülmektedir (Karabağ,2018). Topoğrafyaya uygun yerleşim sayesinde yapılar birbirinin manzarasını ve güneş ışığını kesmemektedir. Genel olarak konutlar parseller üzerinde yola cepheli, arka veya yan bahçelidir. Doğu ve batı yönünde uzanan bahçeler doğal taş ve ağaç sınırlarla, yer yer taş duvar ve çitlerle çevrelenmiştir (Tok, 2017). Dışarıya karşı mahremiyeti korumak amacıyla çevrelenen parsellerde, hem sosyal ilişkilerin kuvvetli olmasından dolayı hem de deniz manzarasını kesmemek amacıyla esnek sınırlar kullanılmıştır. Sosyal ilişkilere önem verilmesinden dolayı aynı parselde ortak bahçeyi kullanan birkaç konut ya da bitişik nizamlı oluşturulan konut tasarımları da bulunmaktadır. Akdeniz iklimi nedeniyle açık ve yarı-açık alan kullanımı yaygındır.



Eskiye dayanan megaron tipli dikdörtgen planlı konutların, zemin katlarında ahır ya da depo alanları, üst katlarda ise yaşam alanları bulunmaktadır. Konutların sokağa bakan cephelerinde, balkon, teras gibi yarı açık alanlar bulunmaktadır (Karabağ,2018). Konutlarda kullanılan en yaygın yapım sistemi taş-hatıl yığma sistemi olup, döşeme, tavan, merdiven, çatı, balkon doğrama ve dolap gibi diğer mimari öğelerin malzemesi ahşaptır (Tok, 2017). Aynı zamanda üst katlarda ahşap karkasın kagir dolgu ile kullanılarak taşıyıcı eleman olarak da kullanıldığı görülmektedir. Yer'e özgü malzeme olan taş duvar örgüsü sıvanmaktadır. Sıva ve derz malzemelerinde, alçı temelli bölgede bulunan harç karışımları, genellikle kil, mermer tozu ve saman ile birlikte kullanılmaktadır (Karabağ, 2018). Konutların ön ve arka cephelerin yan cephelerden daha detaylı tasarlandığı ve yan cephelerde kapı ve pencere gibi açıklıkların daha az kullanıldığı görülmektedir. Pencere açıklıkları belirlenirken manzaraya ve rüzgara yönelen cephelerde, ışığı kontrol etmek ve taş duvarların sağladığı yalıtım etkisini korumak hedeflenmiştir. Küçük yapılarda veya bir yüzünün sağır cephe olduğu konutlarda ise, gün ışığından daha fazla faydalanabilmek için cephedeki pencere açıklıkları artırılmıştır (Karabağ, 2018). Hem taş malzemesinin yapım sisteminden hem de mahremiyet sağlanmasından dolayı sokaklara bakan pencere açıklıkları küçük tutulmuştur. Bazı konutlar sade olduğu gibi, bazı konut örneklerinde de üçgen alınlıklar, parapetle gizlenen yağmur boruları, pilastır, saçak, silmeler, söveler gibi süslemeler kullanılmıştır (Karabağ, 2018). İlkbahar mevsimindeki yağışlardan korunmak amacıyla genellikle kırma çatı uygulaması görülmektedir. Gün ışığını yansıtma amacıyla da cephe sıvası açık renk kullanılmaktadır.

Kaş ilçesinin sahip olduğu fiziksel, kültürel, sosyal etmenler, eski dokuda tasarlanan konutlar özellikleri üzerinden incelenmiştir. Bu veriler ışığında, gelecekte tasarlanacak olan konutlara yön vermesi amacıyla tarihi dokuya sahip Kaş ilçesinde, 2017 yılında yapımı tamamlanan Kaş evleri değerlendirilecektir.

4. Yer'e Özgü Verilerin Kaş Evleri Üzerinden Değerlendirilmesi

Proje Künyesi

Proje Alanı: Antalya/ Kaş

Proje Tipi: Konut Grubu

Proje Başlangıç Yılı: 2015

Proje Bitiş Yılı: 2017








Şekil 2: Kaş Evlerinin topoğrafyaya ve manzaraya göre konumlanması (Arkitera, 2017).

Proje Açıklaması


Proje, Kaş ilçesinin antik yerleşim yerlerinden biri olan ve üzerinde Likya yolu, antik tiyatro gibi tarihi kalıntıları bulunduran Çukurbağ Yarımadası'nda bulunmaktadır (Arkitera, 2017). Tarihi, kültürel ve yeşil dokusunu koruyan Çukurbağ Yarımadası'nda 2017 yılında inşası tamamlanan, 2015 yılında Turgut Cansever Ulusal Mimarlık Başarı Ödülü'nü layık görülen Kaş Evleri, yer'e özgü veriler dikkate alınarak tasarlanmıştır. Tarihi yerleşim dokusunda yer alan konutlar, ilçedeki dağınık yerleşim göz önüne alınarak, yeşil dokuya en az zarar verecek şekilde, topoğrafyaya uygun, eğim kullanılarak manzaraya doğru yerleştirilmiştir. Konutlar arasında boşluklar oluşturacak şekilde konumlandırılmış ve böylece hava akımı oluşturularak, güney ve güneybatı yönlü rüzgar enerjisinden faydalanılmıştır. Gün ışığı ve Kaş yöresinin yaşam şekli dikkate alınarak mekansal organizasyonlar yapılmış, gündelik hayatının çoğunu açık ve yarı açık alanlarda geçiren kullanıcılara uygun olarak havuz ve teras birimleri gün içerisinde gölgede kalacak şekilde yerleştirilmiştir. Mevcut arazide nesli tükenen ya da yoğunluğu azalan bölgelerde bitki örtüsü oluşturulmuştur. Konutların birbirine bakan duvarları sağır bırakılırken, manzara ve giriş yönlerinde pencere açıklıkları tasarlanmıştır. Konut girişleri rüzgara ve diğer konutlara karşı muhafazalı bir şekilde konumlandırılmıştır. Taş-hatıl yığma yapım sistemi kullanılmış, konut cepheleri yere ait olan Limra doğal taştan, istinat duvarları ise Çam yuva doğal taşından, teras alanları ve taşıyıcı dikmeler ise bölgede bulunan ağaçlardan elde edilen ahşap malzemedir. Ortak olarak kullanılan yürüyüş yolları, peyzaj alanları ve teraslarda yere ait taş malzemesi kullanılarak Likya Yolu'ndaki diziliş sistemi devam ettirilmiştir (Arkitera,2017). Kıрма çatı kullanılarak, açık renk taş malzeme, ince uzun pencere açıklıkları ve söve kullanımı ile sade bir cephe düzeni oluşturulmuştur.



Tablo 2: Yer'e özgü verilerin Kaş Evleri üzerinden değerlendirilmesi
YER'E ÖZGÜ VERİ KULLANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|
| DOĞAL VERİLER | TOPOĞRAFYA - Eğim - Manzara - Jeolojik Yapı | Konutlar topoğrafyaya uygun olarak eğime yerleştirilmiştir. Yaşam alanları ve teraslar manzaraya karşı konumlanmıştır. Kullanılan eğim ve dağınık yerleşim sayesinde konutlar birbirinin manzarasını kesmemektedir. Araziden çıkarılan taşlar ile yürüyüş yolları kurgulanmıştır. |  |
| | İKLİM -Sıcaklık -Rüzgar -Nem ve Yağış -Yeşil Doku | İç mekanda gün ışığından faydalanmak amacıyla pencere açıklıkları güney cephesine yerleştirilmiştir. Kış aylarında serinletici rüzgar etkisinden korunmak için güneybatı ve batı cepheleri sağır bırakılırken, yazın ise hava akımı sağlamak amacıyla konutlar dağınık ve boşluklar oluşturularak yerleştirilmiştir. Açık ve yarı açık alanlar sıcaklardan korunmak amacıyla gün içerisinde gölge olan alanlara konumlandırılmıştır. |  |
| SOSYAL VE KÜLTÜREL VERİLER | ÇEVRESEL İMGE -Mahremiyet -Gelenek | Birbirine bakan konutların duvarları mahremiyet açısından sağır bırakılmış, kapı girişleri de gizlenmiş ve pencere sıklığı azaltılmıştır. Bahçe sınırları taş duvarlarla çevrilmiş fakat dışarı ile ilişkinin kesilmemesi açısından alçak tutulmuştur. |  |



| | | | |
|----|--|---|---|
| | TOPLUM VE AİLE YAPISI | <p>Sosyal ilişkilerin kuvvetli olmasından dolayı ortak bahçe ve teras kullanımları görülmektedir. Günümüz özerk aile yapısı nedeniyle mekânsal organizasyonlara kişisel mekanlar eklenmiş, kullanıcı istekleri doğrultusunda havuz kurgulanmıştır.</p> |  |
| 37 | MİMAR DİL -Mekansal Organizasyon -Teknoloji -Cephe Düzeni -Malzeme -Ölçek | <p>Konutların planı sade ve dikdörtgen şeklindedir. Rüzgar, gün ışığı, kullanım ihtiyacı faktörlerine göre mekânsal organizasyonlar düzenlenmiştir. Kıрма çatı, uzun ince pencere açıklıkları ve söveler kullanılarak eskiye gönderme yapılmıştır. Cephede yere ait taş ve ahşap malzemeler kullanılarak ekonomik ve sürdürülebilirlik faktörlerine dikkat edilmiştir. Alüminyum pencere doğramaları, iç mekanda brüt beton kullanımı, galeri kat oluşumu, pencere boyutlarının genişliği, alüminyum doğramalar ile çağdaş bir yorum getirilmiştir. Yığma taş-hatıl tekniği ve modern yapım teknikleri bir arada kullanılmıştır. Konutlar doğaya saygılı ve insan-çevre ölçeğinde tasarlanmıştır.</p> |  |

5. Sonuç ve Değerlendirme

Günümüz konut tasarımlarında rasyonel, standart ve evrensel öğeler ön plandadır. Değişen mimari anlayışlar, üretim teknikleri, yaşam standartları sonucu tasarlanan konutlar, kullanıcıların ihtiyaçlarını sınırlı bir şekilde karşılamaktadır.



Yerin özünü ve geçmiş bilinci reddeden konutların oluşmasıyla, “nitelikli konut tasarımı nasıl olmalıdır?” sorusu gündeme gelmektedir. Yer’e özgü doğal ve sosyo-kültürel verilere göre tasarlanan geleneksel konutlara bakıldığında kullanıcıların sadece fiziksel ihtiyaçlarını değil, psikolojik, sosyal ve aidiyet ihtiyaçlarının da karşılandığı görülmektedir. Ancak, geleneksel konutların olduğu gibi günümüze taşınması, değişen zaman, anlam, toplumsal ilişkiler ve yeni tekniklere aykırı düşmektedir. Bu anlayışa göre yer’e özgü verilere göre değerlendirilen Kaş Evleri örneği gelecek konut tasarımlarına yön vermesi amacıyla özgün bir örnektir. Eski, tarihi ve doğal bir dokuda yer alan bu konutlar, doğal ve sosyo-kültürel verilere göre tasarlanmıştır. Topoğrafya, eğim, iklim, rüzgar, nem ve yağış, yeşil doku unsurlarının göz önüne alınarak, araziye yerleşim, gün ışığına göre yönlenme ve bu yönelime göre pencere, kapı açıklıklarının belirleme, rüzgar enerjisinden en üst düzeyde yararlanma, yazın serin, kışın ise sıcak tutan taş malzeme kullanma, bölgede fazla bulunan ağaçlardan oluşan ahşap malzemeleri kullanma kararları tasarımlara yansıtılmıştır. Yerin dokusuna saygı duyularak kullanılan malzemeler ile ekolojik ve ekonomik faktörler göz önünde tutulmuştur. Bu konutlarda, ilçenin genel mimari yapısındaki çevresel imgelerin dikkate alındığı, günümüz toplumsal ve aile yapısının da mekânsal organizasyonlara yansıdığı ve mahremiyet olgusunun cephe düzenine işlendiği görülmektedir. Eski ve yeni yapım teknikleri birleştirilerek, teknolojinin gerektirdiği yeni kullanımlara olanak sağlanmıştır. Konutlar, insan ve çevre ölçeğine saygılı bir şekilde oluşturulmuştur. İncelenen Kaş evleri, tasarım yapılacak olan her yerin öz bağlamı içerisinde, esnek, özgün bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Geleneksel konutlara benzetme ya da taklit etme durumu olmadan, yerin verilerini ve anlam bağlamını çözerek, yeni teknoloji, güncel malzemeler, değişen yaşam şekline göre yeniden bir tasarım üretildiği fakat bu yeni konutların eskilere ters düşmediği görülmektedir.

6. Kaynakça

- Gür, Ş.Ö., (2000). Doğu Karadeniz Örneğinde Konut Kültürü, Yem Yayın, İstanbul.
- Karabağ K., (2018), Özgün Bir Yerleşim Olarak Kalkan’ın Tarihi Ve Mimari Nitelikleri, Megaron Dergisi, 13(2), 201-225.
- Karagülle, C., (2009), Yerel Verilerin Konut Tasarımı Sürecinde Değerlendirilmesi: Mardin Örneği, (Doktora Tezi), İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuyrukçu Y., Alkan A., (2019), AHP Metoduyla Yer’e Özgü Mimari Tasarım Kriterlerinin Öncelik Sırasının Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (23), s.s.164-175, DOI:10.19113/sdufenbed.531807
- Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture*. Englewood Cliffs, NJ Prentice-Hall.
- Schulz,N., (1980), *Genius loci: Towards Aphenomenology Of Architecture*, Rizzoli, NewYork.
- Sezgin, H., (1984), Vernaküler Mimari ve Günümüz Koşullarındaki Durumu, Mimarlık Dergisi, sayı:3-4.
- Tekeli, İ., (2010). *Gündelik Yaşam, Yaşam Kalitesi ve Yerellik Yazıları*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul.
- Tok, H., (2017), “Köy Tasarım Rehberleri: Kaş – Bezirgan Köyü, Camiyanı ve Cevizdibi Mahalleleri Örneği”, Yüksek Lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Ulaştırma ve Kentsel Sistemler Anabilim Dalı, İstanbul.
- Usta G., (2019), Mekan Ve Yer Kavramlarının Anlamsal Açından İrdelenmesi, The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication, 10(1), 25-30, Retrieved from <https://dergipark.org.tr/>



İnternet Kaynakları

<http://www.arkiv.com.tr/proje/kas-evleri/11078>, [Erişim tarihi: 10 Ocak 2022]

<http://www.ven.com.tr/projects/allprojects/300#%20KAS%20HOUSES%20%20>,
[Erişim tarihi: 10 Ocak 2022]



KAPADOKYA BÖLGESİ KAYA OYMA YAPILARIN KURAL TABANLI ANALİZİ: ORTAHİSAR ÖRNEĞİ

Yusuf BUDAK

Muş Alparslan Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-5530-1236

Arzu ÖZEN YAVUZ

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-7197-289X

ÖZET

Kapadokya bölgesi kaya oyma yerleşimleri, yığma taş yapıları ve doğal oluşumlarla birleşen yerel mimari dokusu ile Anadolu'nun ön plana çıkan bölgelerinden birisidir. Bölgede yer alan Erciyes, Hasandağ ve Güllüdağ volkanlarının patlaması sonucu oluşan tüf tabakasının milyonlarca yıl boyunca yağmur ve rüzgâr aşındırmasıyla oluşmuş ve oluşumu günümüzde halen devam etmektedir. Tüf tabakasının kolay işlenebilir olması ve topografyanın getirdiği avantaj; yere özgü bir mimari doku ve yapı çeşitliliğinin oluşmasını sağlamıştır. Bu yapı türleri bölgedeki ilk yerleşimler olan kaya oyma yapılar, kaya oyma yapıların önlerine kesme taştan yeni mekanlar eklenerek inşa edilen kaya oyma- yığma yapılar ve tamamen bağımsız olarak kesme taştan inşa edilen yığma yapılarıdır. Bölgede yer alan konutlar genellikle kaya oyma- yığma yapı olarak inşa edilmiştir.

Bu çalışmada bölgeye özgü mimari dokuyu anlamak ve geleneksel konut dokusuna dair biçimleniş kurallarını çözümllemek amacıyla Ortahisar kasabasında yer alan özgünlüğünü koruyan bir kaya oyma-yığma yapı örneği seçilerek analiz edilmiştir. Mimarlıktaki biçimleniş kuralları ve tasarım dilini ortaya çıkarmaya yarayan biçim grameri olarak adlandırılan analiz yöntemi ile seçilen yapının plan ve kesitleri soyutlanarak analiz edilmiştir. Seçilen kaya oyma yapının plan bazında birimler arasındaki bir araya geliş kuralları, vaziyet planı ve kesit ölçeğinde ise topografya ile kurduğu ilişki incelenmiştir. Yapılan bu çalışmayla birlikte bölgeye özgü mimari dokunun anlaşılması ve kaya oyma yapılarının inşa edilmesindeki meydana geliş kurallarının çözümlenmesi hedeflemiştir.

Çalışma sonucunda bölgede inşa edilen yapılar, topografyadan başlayarak oyulan kaya mekâna, yatay ve dikey doğrultuda yeni birimlerin eklenmesiyle oluştuğu görülmüştür. Düşey doğrultuda bakıldığında katların birbiri üzerine oturmadığı, yığma birimlerin üst üste geldiği fakat kaya oyma birimlerin bunlardan bağımsız inşa edilerek kat izlerinde kaymalar olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin bölgede yeni inşa edilecek konutlara altık oluşturması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kapadokya, Biçim grameri, Geleneksel mimari, Kaya oyma yapılar

1-GİRİŞ

Dil, insanların duygu ve düşüncelerini ifade etmeye yarayan bir iletişim aracıdır. Günlük hayatta kullanılan, insanlar arasında iletişimi sağlayan dil doğal dil, insanlar tarafından üretilmiş dillere ise yapay dil olarak adlandırılır.

Mimarlık çerçevesinden baktığımızda dil, düzeni açıklamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu sebeple mimarlık ve dil arasında benzerlikler bulunmaktadır. Dil, belirli kurallar çerçevesinde birimlerden meydana gelen dijital bir ifade aracıdır. Mimarlık ise çeşitli şekil ve formların bir araya geldiği tasarım şeklidir. (Yavuz, 2011). 1970'li yıllarda Stiny ve Gips, algoritmik bir yapıya dayanan mimarlığın mimarlığının tasarım dilini çözümllemek ve bu tasarım dilinden yeni üretimlerinin yapılması için biçim gramerini ortaya çıkarmışlardır. (Aksoy 2001). Biçim grameri mimarideki tasarım kurallarını ortaya çıkarmaya yarayan bir yöntemdir.



Bu çalışma kapsamında Kapadokya bölgesi Ortahisar kasabasında yer alan bir kaya oyma yapı örneğinin biçim grameri analiz yöntemi kullanılarak mimari dilini anlamak hedeflenmiştir.

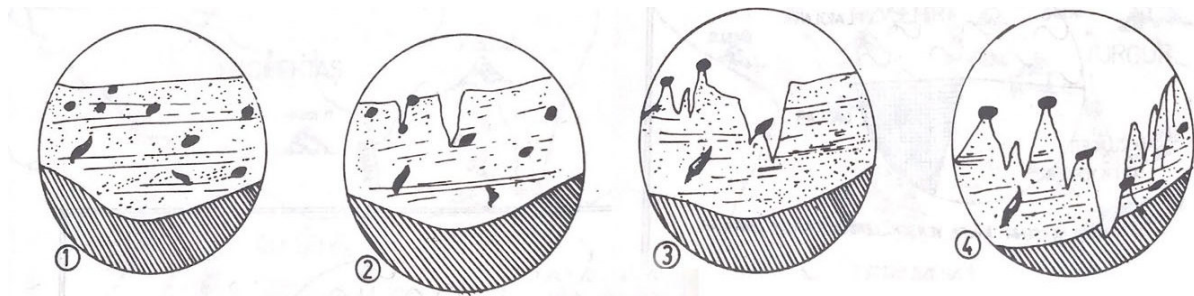
Kapadokya bölgesi, volkanlarının patlaması sonucu oluşan tuf tabakasının milyonlarca yıl boyunca fiziksel etkenlerin aşındırmasıyla meydana gelmiştir. Bölgenin oluşmasında rol oynayan bu fiziksel etmenler aynı zamanda onların yok olmasına neden olmaktadır. Günümüzde bu oluşum ve yok olma hala devam etmektedir. Bölgedeki yüzeyi kaplayan tuf katmanlarının kolay şekil verilebilir olması ve topografyanın sağladığı avantaj ile bölgeye özgü bir mimari ortaya çıkmıştır. Çalışma kapsamında bölgeye özgü mimari dokuya ait dili anlamak ve geleneksel konut dokusunun nasıl biçimlendiğini çözümlmek için; Ortahisar kasabasında yer alan özgünlüğünü koruyan bir kaya oyma-yığma yapı örneği seçilerek biçim grameri yöntemiyle analiz edilmiştir. İlk olarak seçilen kaya oyma yapı örneğinin plan düzleminde, birimlerin nasıl bir araya geldiği ve birimler arasındaki bağlantının nasıl yapıldığı analiz edilmiştir. İkinci aşamada ise yapının vaziyet planı ve kesit çizimleriyle topografya ile kurduğu ilişki incelenmiştir. Yapılan bu analizlerden kaya oyma yapıların belirli bir biçimleniş kuralları olduğu görülmüştür. Böylece çalışma sonucunda elde edilecek analizler, bölgedeki yeni konut tasarımlarına altlık oluşturacaktır.

2-KAPADOKYA BÖLGESİ VE ORTAHİSAR

2.1.Kapadokya bölgesinin oluşumu

Anadolu'nun ön plana çıkan yerleşim yerlerinden birisi olan Kapadokya Bölgesi, doğusunda Malatya, güneyinde Toros dağları, batı tarafında Aksaray ve kuzeyinde ise Doğu Karadeniz'e kadar uzayan geniş bir bölgeyi kapsar. Fakat günümüzde İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan başta Nevşehir olmak üzere, Niğde, Kayseri, Aksaray ve Kırşehir illerinin çevrelediği alandır. Kapadokya bölgesi tarih boyunca geniş sınırları olmasına rağmen günümüzde peri bacası oluşumlarının en yoğun olduğu Uçhisar, Göreme, Avanos, Derinkuyu, Kaymaklı, Ihlara ve çevresinden oluşmaktadır. Bu bölge günümüzde Çekirdek Kapadokya olarak adlandırılır. (Ahika, 2014.)

Milyonlarca yıl önce Erciyes Dağı, Güllü Dağ ve Hasan dağı volkanik patlamaları sonucu bölgedeki yeryüzü suları ve göller volkanik tüflerle kaplanmıştır. Bu patlamalar sonucu bölgede yer alan su kaynakları kurumuş, kalınlığı yüzlerce metreyi bulan tuf tabakaları meydana gelmiştir. Tuf tabakalarının üzerini bazalt, andezit gibi sert kayalar kaplamıştır. Bu tuf tabakalarının milyonlarca yıl boyunca yağmur ve rüzgâr aşındırmasına maruz kalarak on binlerce peri bacası meydana gelmiştir. (Güney, 1988:7) Başka bir tanımlama yapacak olursak bu katmanlardan kopan kaya blokları vadiye doğru inerek sel ve rüzgâr aşındırması ile peri bacalarını oluşturmuş, zemin üzerinde yer alan bazı sert kayalar ise peri bacasının başlık kısmını oluşturmuştur.



Şekil 2.1: Peri bacalarının oluşum evreleri (Güney, 1988:14)



Peri bacalarının ömrü 4 aşamadan oluşmaktadır;

1. Volkanik tüflerin aşınması ile sert kayaların ortaya çıkması
2. Katmanların sel ve rüzgâr ile aşınması
3. Peri bacalarının oluşumu. Başlık kısmındaki dirençli tabaka yağmur sularının gövdeye ulaşmasını engelleyerek, gövdedeki tüf kısmı korur.
4. Peri bacalarının bozulmasının başlaması. Gövde kısmındaki tüf tabakaların aşınmasıyla başlık kısmının yere düşmesiyle peri bacaları yıkılır. (Atalay ve diğerleri, 2005; 264)

Bölgedeki bu tüf katmanların kolay işlenebilir özelliğini avantaj olarak kullanan halk, kayaların içini oyarak yaşama mekânı olarak kullanmışlardır. Bu sayede bölgede kaya oymacılık gelişmiştir. Zaman içerisinde bölgede yaşayan insanların taş işçiliğinin gelişmesiyle birlikte kaya oyma mekanlara kesme taştan mekanlar eklemişlerdir. Kapadokya bölgesindeki mimari dokunun oluşmasında topografya ve insan gereksinimleri ana etken olmuştur. Böylece kaya oymacılık ve yığma yapılar bölgenin kendine özgü mimari dokusunu oluşturmuştur.

2.2. Ortahisar

Nevşehir ile Ürgüp arasında yer alan Ürgüp'e bağlı bir kasabadır. Ortahisar kalesi çevresinde gelişen bölge hem stratejik hem de yerleşim yeri amacıyla kullanılmıştır. Kale çevresinde sivil mimarlık örnekleri yer almaktadır. Vadi yamaçlarında kaya oymadan yapılan birçok soğuk hava deposu bulunmaktadır. Günümüzde bu depolar patates, limon gibi ürünleri depolamak amacıyla kullanılmaktadır. (Gülyaz ve Ölmez,1999:64)



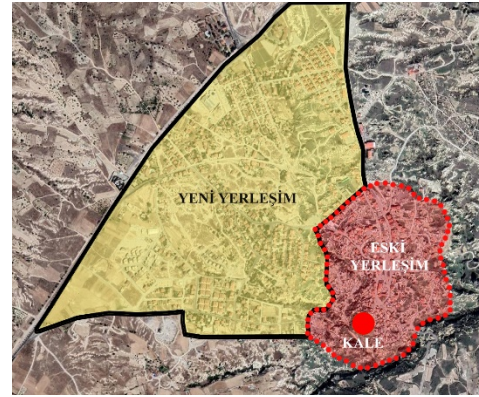
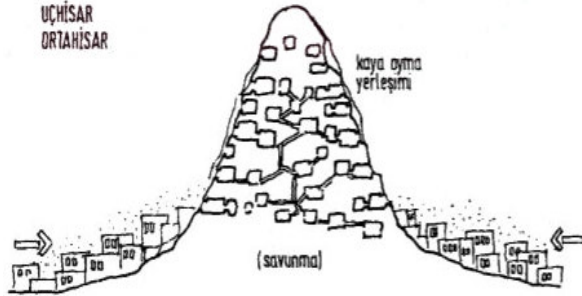
Şekil 2.2. Ortahisar kalesi görünüm (Ortahisar belediyesi, 2022)

Ortahisar kasabasında yerleşim kale eteğinde ve düzlük alanlarda yoğunluk göstermiştir. Bölgenin tarihi kent dokusu kale çevresinde geliştiğinden dolayı eski ve yeni yerleşim bölgeleri birbirinden ayrılmaktadır. İlk yerleşim alanları savunma amacıyla kalenin eteğinde başlamış ardından düzlük alanlarda gelişme göstermiştir. Kale eteğinde kurulmuş yerleşim birimleri topografya ile ilişkili biçimde tasarlanmış olup eğimden dolayı birbirinin görüş açısına engel olmamaktadır. Zaman geçtikçe yapım sistemlerinin gelişmesiyle birlikte kaya oyma evlere yığma birimlerin eklenmesiyle yerleşim alanları vadiye doğru gelişme göstermiştir. Günümüzde yapılan yeni konutlar ise Nevşehir-Ürgüp yoluna doğru gelişim göstermektedir.

Ortahisar kasabasında eski yeni yerleşim birbirinden ayrıldığı için kale çevresindeki tarihi kent dokusu bozulmadan günümüze kadar ulaşmıştır. Geleneksel Türk evlerinde yığma yapım sistemleri kullanıldığını görmekteyiz.



Ortahisar'da farklı olarak kaya oyma yapım tekniklerinin yığma yapım teknikleriyle birleşerek bölgenin kendine özgü yapım sistemini oluşturmuştur.



Şekil 2.3. L.giovannini (1971) aktaran Binan, (1994)

Şekil 2.4. Ortahisar bölgeleme haritası

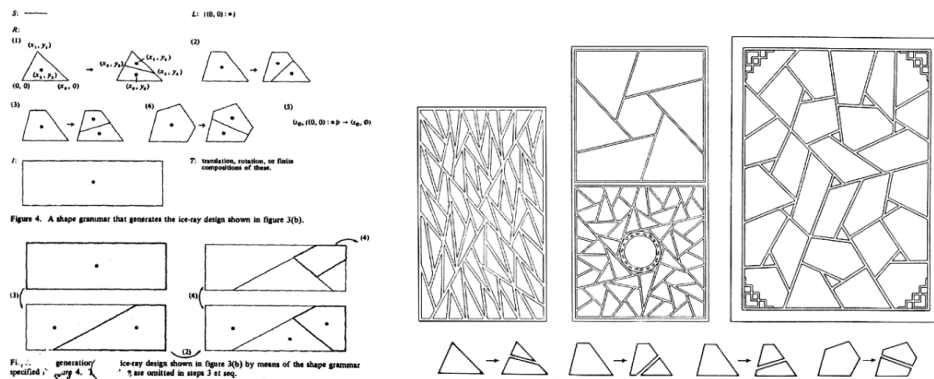
3- MİMARİ DİL VE BİÇİM GRAMERİ

Gerçeklerin tanımlanması ve iletilmesine olanak sağlayan soyut ifade aracına dil denir. Dil bir ifadeyi daha geniş olarak tanımlamak için sembollerin meydana getirdiği kurallardan oluşur. (Schmitt, 1988).

Yapılan birçok araştırmada dil ile mimari arasında benzer ilişkiler olduğu görülmüştür. Kelimeler ve kelimelerin yan yana gelişindeki kurallar bütünü dilin gramerini oluşturur. Mimarlıktaki tasarım sürecinde ise biçimler, formlar mimarlığın dilini oluşturur. Kelimelerde olduğu gibi mimarideki biçimlerin yan yana gelmesinde belirli kurallar vardır. (Güzelci, 2012)

43 Mimari dil ister belirli bir döneme ister farklı bir mimara ait olsa dahi çeşitli oluşum ilkelerine sahiptir. Bu ilkeler, dilin gramerini oluşturan bir dizi kuralla tanımlanabilir. Mimari dil, kelimeleri ve kelimelerin bir araya geliş kuralları olan gramer ile tanımlanabilir. (Çağdaş, 1996).

Mimari dili anlamak amacıyla geliştirilen analiz yöntemlerinden birisi de biçim grameri analiz yöntemidir. Stiny ve Gips, 1970'lerin başında algoritmik yapıya uygun, mimarlığın tasarım dilini ortaya çıkaran ve bu dilden yeni üretimlerin bir yolu olan biçim grameri analiz yöntemini geliştirmişlerdir. (Aksoy, 2001).



Şekil 3.1. Çin vitray sanatının biçim grameri ve yeni üretimler (Stiny, 1977)



4-KAYA OYMA YAPILARIN BIÇİM GRAMER ANALİZİ: ORTAHİSAR'DA BİR KONUT ÖRNEĞİ

Analiz çalışması Ortahisar'da yer alan geleneksel kent dokusu içerisindeki özgünlüğünü koruyan bir kaya oyma konut üzerinden gerçekleştirilmiştir. Konutun seçilmesindeki neden geleneksel ve yeni kent dokusunun iç içe olduğu Ortahisar'da hala özgünlüğünü koruyan bir konut olmasıdır. Konut, Ortahisar eski mahallede oteller bölgesinde bulunan 5212 parsel nolu konuttur. Herhangi bir tadilat ve restorasyon geçirmeyen konutun yapım tarihi kesin olarak bilinmemektedir. Yapıldığı zamandan günümüze kadar ev olarak kullanılan konut şu an boş durumdadır. Yapının plan çizimleri analiz çalışması sırasında rölöve alınarak çizilmiştir.

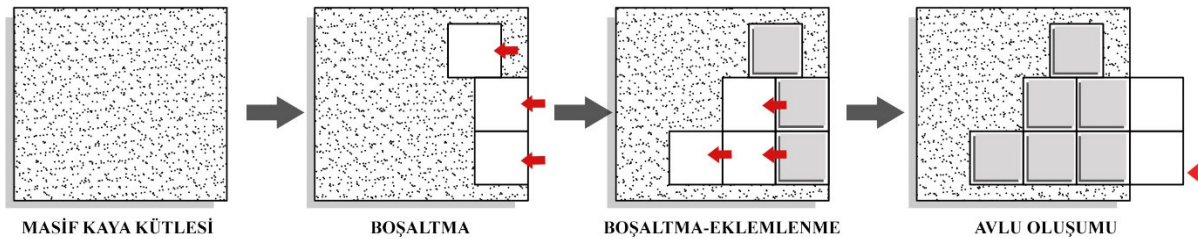


Şekil 4.1 Ortahisar'da yer alan kaya oyma konut örneği (Budak,2022)

44

Ortahisar'da yer alan yapının mimari dokusunun çözümlenebilmesi için doğal yapılaşma olan topografya ile kurduğu ilişkiyi incelemek gerekir. Bu nedenle kaya oyma birimlerin nasıl meydana geldiği ve yığma yapım sistemleri ile kurduğu ilişki incelenmelidir. Çalışma kapsamında biçim grameri çalışmaları, kat planları, vaziyet planı ve kesit çizimleri üzerinden yapılmıştır. İlk olarak konutun doğal oluşumlarla kurduğu ilişki plan ölçeğinde incelenmiştir. Ardından plan ölçeğinde kaya oyma birimlerin oluşumu ve yığma mekanlarla birleşimi analiz edilmiştir. Vaziyet ve kesit çizimleri üzerinden ise yapının topografya ile kurduğu ilişki incelenmiştir.

Analiz çalışmaları zemin kat planı ve 1.kat plan çizimleri üzerinden yapılmıştır. Yapının kurgulanmasındaki öncelikli tasarım zemin kat kurgusudur. Kaya oyma yapıyı oluşturan birimler; kaya oyma, avlu, tandır evi, ahır, eyvan, dam, teras, şirahane, kemer oda, kış odası gibi birimlerdir. Bu analizde mekanları tanımlamak için 2 boyutlu biçim grameri kullanılmıştır. Biçim gramerinde evin mekanları olarak yakın büyüklükte dikdörtgenler kullanılarak grid sistemiyle analiz edilmiştir.

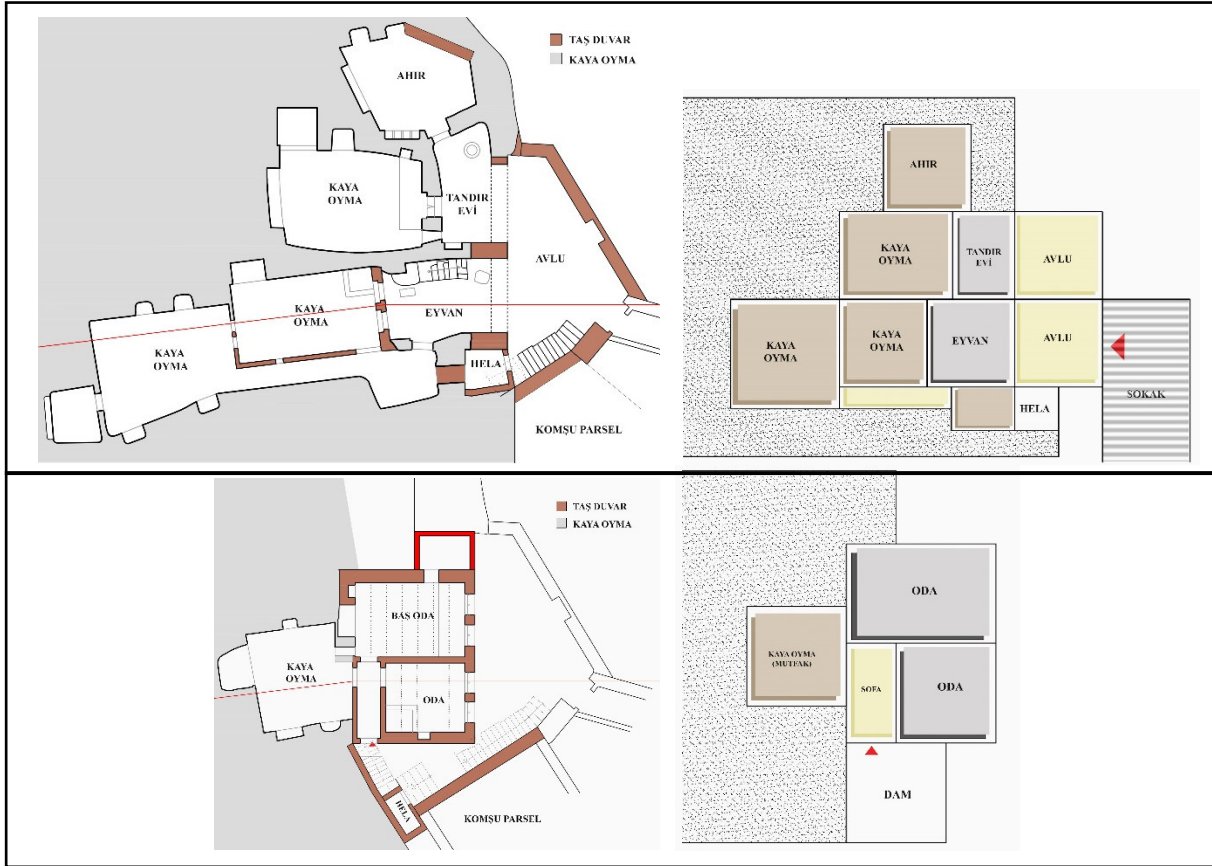


Şekil 4.2. Zemin kat planının biçim grameri ile ifade edilmesi

İncelenen yapıda mimarın farklı bir uygulama tekniğini görmekteyiz. Günümüzde mimarlık bir boşluğun çeşitli yapısal elamanlarla sınırlandırılmasıyla elde edilir. Fakat genel olarak Kapadokya evlerinde bu tanımın farklılaşmaktadır.



Bütünden parçaya bir yaklaşım içinde tasarımların yapıldığını görmekteyiz. Başlangıçta tuf tabasının kolay şekil verilebilir olmasından dolayı mekanlar; kaya kütlelerinin içinin boşaltılmasıyla elde edilmiştir. Yapıda kaya oyma birimlerin önlerine kemer ve tonoz ile kesme taştan yeni birimlerin eklendiğini görülür. Ardından ihtiyaçlar doğrultusunda mevcut kaya oyma mekanların içerisinden yeni kaya oyma birimler yapılmıştır. Bu kaya oyma mekanlar arasında geçiş birbirleri içerisinden sağlanmaktadır. Ön cephede bu mekanlar bir avluya bağlanarak dolaşım avludan sağlanmaktadır. Mahremiyet olgusu açısından avlu duvarları yüksektir ve yapıya girişler bir geçiş elemanı gibi görev yapan avludan sağlanmaktadır.



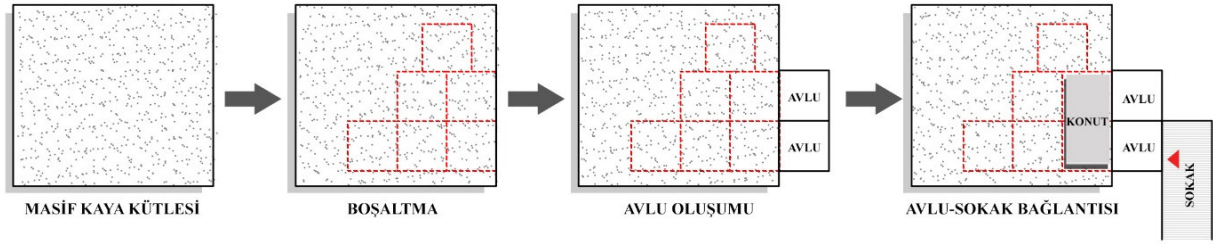
Şekil 4.3. Kat planlarının biçim grameri ile ifade edilmesi

Zemin kat planı incelendiğinde ilk olarak kaya oyma mekanların yapıldığı ve bu mekanların başlangıçta yaşama mekânı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu kaya oyma mekanların belirli büyüklükleri yoktur. Kullanıcın ihtiyaçları doğrultusunda çeşitli büyüklüklerde oyularak inşa edilmişlerdir. Kaya oyma mekânın önüne kemer ve tonoz ile geçiş yapılarak eyvan ve yaz mutfağı inşa edildiği görülür. Bu mekanların mahremiyet olgusundan dolayı sokakla bağlantısı avluya yapılmıştır. Avlu zemin katta birimler arasındaki dolaşımı sağlamaktadır. Aynı zamanda bodrum kattaki kaya oyma birimlere geçiş avludaki eyvandan sağlanmaktadır. Yapıya giriş avludan bir kapı ile yapılmaktadır. Helanın avluda taş merdivenin altına konumlandırıldığı görülmektedir.

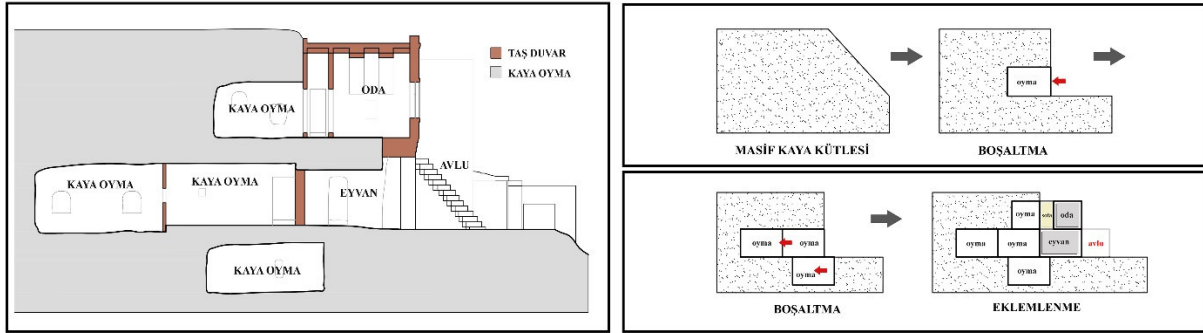
Yapım sistemlerinin gelişmesiyle birlikte kaya oyma mekanlara ek olarak yatayda veya düşeyde yığma birimlerin eklendiği görülür. Avludan bir taş merdiven ile üst kattaki dama ulaşılır. Ayrıca bu kotta yapının çatısına çıkışı sağlayan bir merdiven vardır. Zemin katta olduğu gibi bu katta da hela merdiven altına konumlandırılmıştır. Yapıya giriş geleneksel konuttaki sofanın görevini yapan bir koridor ile sağlanmaktadır.



Üzeri tonoz ile örtülü halk arasında kemer oda denilen 2 oda bulunmaktadır. Bu iki kemer odanın arkasında topografyaya yaslanan kaya oymadan yapılmış bir mutfak bulunmaktadır.



Şekil 4.4. Vaziyet planının biçim grameri ile ifade edilmesi



Şekil 4.5. Kesit çizimlerinin biçim grameri ile ifade edilmesi

Yapının yakın çevresi incelendiğinde engebeli biraz arazide olduğu görülür. Sokaklar topografyaya göre organik şekilde tasarlanmıştır. Yapılara girişler genellikle sokaktan bir avlu ile sağlanmaktadır. Yapının sokağa olan cephesi bir bahçe duvarıyla sınırlandırılmıştır. Topografyanın ve eğimin avantajıyla konutlar kademeli olarak tasarlanmıştır. Birbirlerinin manzarasına ve ışığına engel olmamaktadır.

Yapı üzerinde bir kesit çizimi soyutlanarak analiz edilmiştir. Genellikle bölgedeki yapıları incelediğimizde bu yapıda olduğu gibi yapının temelini kaya oyma mekân üzerine oturduğunu görmekteyiz. Yapı topografya ile uyumlu şekilde engebeli araziye yaslanmıştır. Kaya oyma birimlerin kat yükseklikleri kemer odaya göre daha düşüktür. Kaya oyma birimlerin belirli bir plan kurgusu yoktur. Dikey açıdan baktığımız zaman birbirleri üzerine oturmadığı görülür. Herhangi bir taşıyıcı elamanları yoktur. Kesme taştan birimlerin genellikle birbiri üzerine oturduğu görülür. Taşıyıcı olarak tonoz, kemer gibi elamanlar kullanılmıştır.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Mimari açıdan zengin bir kültürel mirasa sahip olan Kapadokya bölgesinin yerleşim alanlarından biri olan Ortahisar'da bir kaya oyma yapı örneği seçilerek biçim grameri ile soyutlanarak analiz edilmiştir.

Analizler sonucunda mimarlığın farklı bir uygulama tekniğinin olduğunu görülür. Mimarlık, bir boşluğun çeşitli yapı malzemeleri ile sınırlandırılmasıyla yapılan mekân üretme sanatıdır. Fakat kaya oyma yapının tam tersi bir yaklaşımla planlandığı görülmektedir. Plan ölçeğinde yapılan analizlerde bütünden parçaya giden bir yaklaşım olduğu görülmüştür. Başlangıçta topografyadan başlayarak bir bütün halinde olan kaya kümesinin içi oyularak yaşama mekânı tanımlanmıştır. Ardından kullanıcı ihtiyaçlarına göre yatayda veya düşeyde mekân gelişim göstermiştir. Kaya oyma yapının ön cephesine kemer ve tonoz bağlantıları ile yeni mekanlar eklenmiştir. Bu mekanlar ortak dolaşımı sağlayan bir avluya bağlanmaktadır. Vaziyet planı açısından yapının topografya ve kent ile kurduğu bağlantı incelenmiştir.



Yapının topografya ile uyumlu şekilde tasarlandığı, diğer yapıların görüş açısına ve ışığına engel olmadı görülmektedir. Yapıya giriş bir geçiş elemanı olan avlu ile sağlanır.

Yapının temeli kaya oyma mekân üzerine oturmaktadır. Kaya oyma birimlerin herhangi bir taşıyıcı elemanı yoktur. Mekanların sınırlayıcı duvarları taşıyıcı özellik göstermektedir. Belirli büyüklükleri yoktur. Kaya oyma mekanların kat yükseklikleri yığma taştan mekanlara göre daha düşük olduğu görülmüştür. Yığma birimler genellikle üst üste gelirken, kaya oyma birimler birbirinden bağımsız olarak tasarlanmıştır. Kesit ölçeğindeki analizlerde bakıldığında kaya oyma birimlerde kaymalar olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak yapılan analizlerde kaya oyma-yığma yapıların birlikte olduğu yapılarda; mekanların kurgulanmasında çeşitli kuralların olduğu görülmüştür. Analiz sonucunda elde edilen veriler bölgedeki yeni yapılaşma için bir tasarım kuralı olarak kullanılarak geleneksel kent dokusu ile uyumlu konutların tasarlanmasında altlık olarak kullanılması hedeflenmiştir.



Şekil 5.1. Kat planlarının izdüşümü

KAYNAKÇA

Ahika. (2014). Kapadokya'da turizm yatırım olanakları. Ahiler kalkınma ajansı, Nevşehir, s.17

Aksoy, M. (2001). *Varolan Tasarım Dilleri ve Yeni Tasarım Dilleri Bağlamında Biçim Gramerleri Analizi*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Atalay, İ., Ieleicz, M., Baleanu, D., Erdeli, G., Marin, I., (2005). Cappadocia: Earth Pillars (Fairly Chimneys) and Badland Topography Region of Turkey, Natural Environment and Civilization, *Proceedings of the Third Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar*, 15-24 September 2004, Balıkesir. s.264

Binan D. U., (1994). Güzelyurt Örneğinde Kapadokya Bölgesi, Yığma Taş Konut Mimarisinin Korunması İçin Bir yöntem Araştırması, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi.

Budak, Y. (2022). Yazar arşivi

Çağdaş, G. (1996). A Shape Grammar: The Language of Traditional Turkish Houses, *Environment and Planning B*, 5, 443-464.

Giovannini, L. (1971). *L'arte della Cappadocia*, Geneve, Nagel Publishers. s.76-77

Gülyaz, M. E., Ölmez, İ., (1999). *Kapadokya*, Dünya kitap kırtasiye. s.64



- Güney, E.** (1988). Nevşehir İli: *Kapadokya*, Ankara, Millî Eğitim Bakanlığı. s.7,14
- Güzelci, O., Z.** (2012). Amasya Yalıboyu Evleri Üzerine Bir Biçim Grameri Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Ortahisar belediyesi** (2022). url: <https://www.ortahisar.bel.tr/>
- Schmitt, G.** (1988). *Microcomputer Aided Design For Architects and Designers*, John Wiley & Sons, New York.
- Stiny, G.** 1977. Ice-Ray: A Note On The Generation Of Chinese Lattice Designs. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 4 (1); 89-98.
- Yavuz, A.Ö.** (2011) *Çağdaş Konut Örneklerinin Morfolojik Analizi Ve İşlemsel Tasarım Ortamında Üretimine Yönelik Kavramsal Ve Deneysel Bir Model Önerisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 37-38.



ERKEN CUMHURİYET DÖNEMİ (1923-1950) YENİ DEVLET VE SİYASET ANLAYIŞININ ANKARA ÖZELİNDE EĞİTİM YAPILARINDA, YAPI KARAKTERLERİNE YANSIMALARININ İNCELENMESİ

Saim ÜNLÜLER

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0001-9761-5922

Arzu ÖZEN YAVUZ

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
ORCID: 0000-0002-7197-289X

ÖZET

Bu çalışma; erken cumhuriyet dönemi (1923-1950) yeni devlet ve siyaset anlayışının Ankara kenti özelinde eğitim yapılarındaki yapı karakterlerinin incelenmesini amaçlamaktadır. Bu bağlamda siyasal anlayışın mimariye etkisi ile yabancı mimarların, bu mimari anlayışa etkilerinin farklı üç mimar ve üç yapı ile değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Ankara'nın o dönem bir başkent olarak yeniden inşası ve yaşadığı şehirleşme ile eğitim yapılarının analizi de hedefler arasındadır.

Bu bağlamda Ankara'daki eğitim yapıları olarak "Paul Bonatz- Gazi Eğitim Enstitüsü Erkek Teknik Öğretmen Okulu, Ernst Egli-Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Veteriner Fakültesi, Bruno Taut-Ankara Dil Tarih Coğrafya Fakültesi" incelenmiştir.

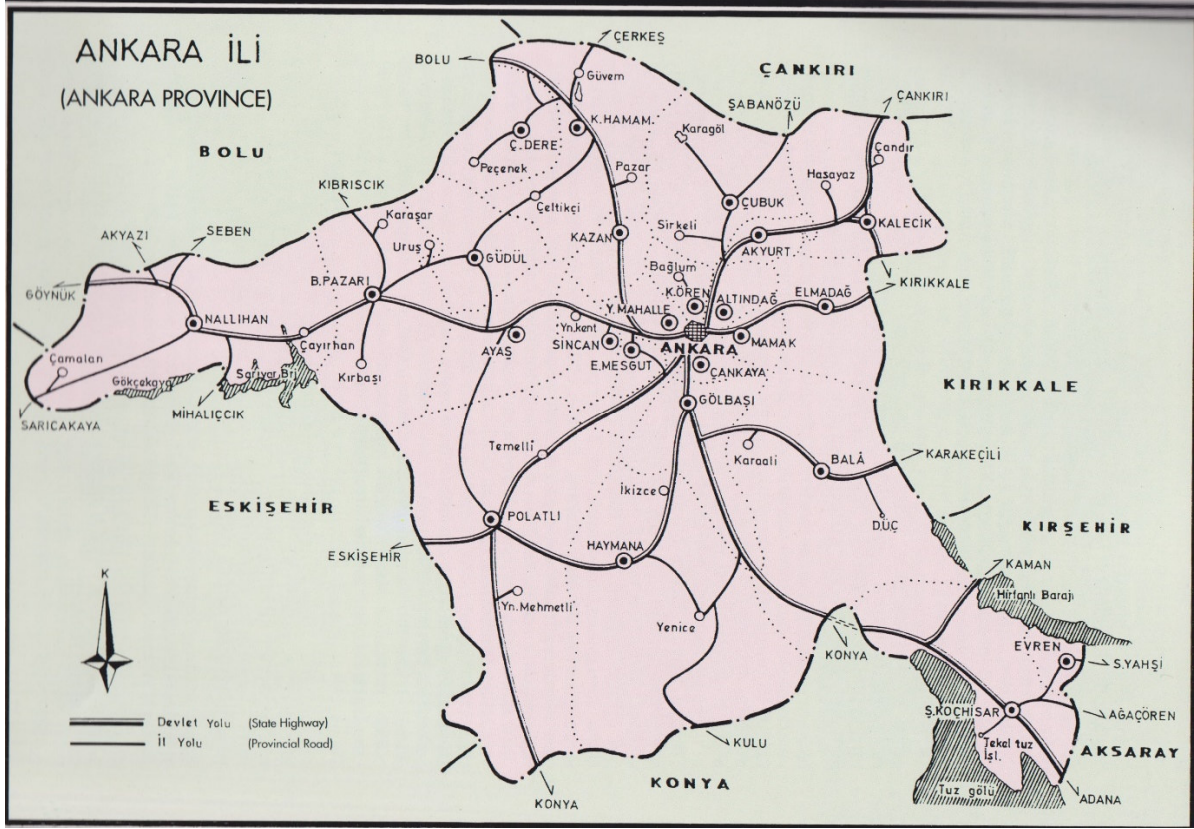
Çağdaşlaşma ve yeni devlet anlayışının gerçekleştirildiği dönemde, eğitim sistemi ve siyasetin, Ankara'nın eğitim yapılarında etkisi, dönüşümü ve mimarlık pratiğine katkıları ile mekansal ihtiyacı tanımlama süreci nasıl olmuştur, sorusunun yanıtı çalışma kapsamında ele alınmıştır. Çalışma içeriği günümüzde hala eğitim amaçlı kullanılan üç yüksek öğrenim yapısını ve mimarlarını karşılaştırmayı sağlayacaktır. Çalışmanın ilk aşamasında, eğitim yapılarının tasarım ilkeleri, erken cumhuriyet dönemi devlet siyaset ve eğitim anlayışı ele alınmış, ikinci aşamada ise üç eğitim yapısının yeni cumhuriyet ve ülkeye gelen farklı mimarların eğitim yapılarındaki mekan analizinde nasıl yer bulduğu incelenmiştir. İki aşamanın sentezini oluşturan sonuç bölümünde ise tasarım, anlam ve siyaset üzerinden okunması sağlanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim Yapıları, Erken Cumhuriyet Dönemi, Yabancı Mimarlar, Modern Türk Mimarlığı, Ulus Devlet.

1. GİRİŞ

İç Anadolu'da bulunan Ankara, coğrafi olarak, denizden 800-850 metre civarı yükseklikte ılıman iklim kuşağında, kışları yağışın az ve soğuk olduğu yazları ise sıcaklığın fazla ve kurak karasal iklimin görüldüğü bir yerdir.





Resim 1 Ankara Haritası Özel,M.Kültür Bakanlığı Güzel Sanatlar Genel Müdürlüğü,(1991).Ankara

50

Ankara ve çevresinde son dönem arkeolojik buluntular, Cilaltaş ve EskiTaş devri eserleri ortaya çıkarmış, şehrin tarihinin çok daha geriye gittiğini göstermiştir. En ayrıntılı bilgiler Hititler Dönemi'ni işaret eder. (M.Ö 4000-1200) .Daha sonrasını izleyen Frigler Dönemi de parlak ve gelişmiş bir dönemi ifade eder. Gordion merkezli Frigler, *kral yolu* ile Ankara'nın ticari ve askeri bir merkez olmasına katkıda bulunmuşlardır. Daha sonra şehir Lidya-Pers hakimiyetlerine girmiştir. Şehir M.Ö 278 de, Galatlar döneminde merkez haline getirilmiş ve gelişme göstermiştir. Roma döneminde ise Ankara bölgenin başkenti konumuna yükselmiştir. İmparator Augustus burada kendi adına tapınak yapılmasına izin vermiştir. Bu dönemde tarımsal üretim (tahıl), küçükbaş hayvancılık ve dokumacılık üst seviyededir. (Özel,M.Kültür Bakanlığı Güzel Sanatlar Genel Müdürlüğü,1991)

Devamında Bizans ve Selçuklu hakimiyetlerinde bulunan şehir, konumundan dolayı Selçukluların özel ilgisini çekerek birçok mimari yapıyı bırakmalarına da neden olmuştur.13.ve 14. Yüzyıllarda Moğol ve İlhanlı hakimiyetinde sıkıntılı ve gelişemediği bir dönem yaşamıştır. Osmanlı hakimiyetine girdikten sonra 2.murat döneminde imar gören şehir, ordu toplanmalarında da uğrak yeri haline gelmiştir. 17.yüzyıldan itibaren Ankara'nın Osmanlı zamanındaki parlak yılları, Celali isyanlarıyla birlikte yerini sıkıntılı günlere bırakmıştır.1850'lerden sonra, değişen dünya düzeninde İngilizlerin, Güney Afrika'da tiftik keçisi yetiştirilmesi ve sanayi devrimi ile birlikte dokumacılıkta da ilerlemeleri sof ve tiftik ticaretinde Ankara ve çevresini çok ciddi geriletmiştir. 19.yüzyılda oluşan kötü hava şartlarından kaynaklı kıtlık da şehrin nüfusunun azalmasına ve göç etmesine neden olmuştur.1917 yılında görülen yangın felaketi de Ankara'nın küçük bir kasabaya dönüşmesi ve eski ihtişamını kaybetmesine neden olmuştur. (Özel,M.Kültür Bakanlığı Güzel Sanatlar Genel Müdürlüğü,1991)



27 Aralık 1919'da Mustafa Kemal ve silah arkadaşlarının Millî mücadele için gelmesi, Ankara için bir kırılma noktası oluşturmuş, Cumhuriyet'in kurulması ve Başkent olması ile hızlı bir gelişme dönemine girmiştir.

Bu bağlamda çalışma özelinde, erken cumhuriyet dönemi (1923-1950) ve yeni devlet ve siyaset anlayışı ile birlikte hızla değişen Başkent, Ankara'daki mimarinin eğitim yapıları örnekleri üzerinden yapı karakterlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ankara'daki siyasal anlayışın mimariye etkisi ile yabancı mimarların, bu mimari anlayışa etkilerinin farklı üç mimar ve üç yapı ile değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

2. YABANCI MİMARLARIN TÜRKİYE GELMESİNDEN ÖNCE SİYASİ VE MİMARİ DURUM

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulması, her alanda köklü değişiklikler meydana getirmiştir. Milli mücadelenin baş aktörü, Mustafa Kemal Atatürk kazandığı başarıları Türkiye Cumhuriyeti'ni kurarak taçlandırmış ve *modernleşme* ile *batılılaşmayı* öncelikli hedef haline getirmiştir. Bu hedefi de ilk olarak, Türkiye'yi mimari alanda ve kent planlamasında şekillendirerek gerçekleştirecektir. Amaç, topluma da yeni devlet anlayışını ve istenen toplumsal dönüşümü hissettirmek olacaktır.

Ankara bu dönüşümde model olmuş, Cumhuriyet 'le birlikte önemli bir dönüşüm geçirmiştir. (Goethe -İnstitut.2011)

Cumhuriyetin kuruluşu ile birlikte başlayan ilk mimari hamlede, yine Osmanlı döneminde de iz bırakan yerli mimarların etkisini görürüz. Kamu yapılarında Art-nouveau unsurlarla harmanlanan Neo Osmanlı tarzı kendini gösterir. 1927'den sonra ise geleneksel mimariden ciddi manada uzaklaşmıştır. Türkiye'ye bakanlıklar kanalıyla getirtilen yabancı mimarlar gözle görülür değişiklikler ve etkiler bırakmışlardır.

51

3. KENT-EĞİTİM-ULUS DEVLET SÜRECİNDE ANKARA

29 Ekim 1923 yılında Cumhuriyet'in ilanı ve Ankara'nın başkent yapılışı *ulus devlet* inşası sürecinde çok önemli adımlar olmuştur. Üç imparatorluğa başkentlik yapmış coğrafi ve sosyolojik olarak en önemli kent konumunda olan İstanbul'dan Ankara'ya kaydırılan merkezi yönetim ve devlet teşekkülü, oluşacak köklü hamle ve devrimlerin de habercisi niteliğindedir. Bu Başkent, *modern yaşamın*, *ulus devlet anlayışının* ve *Genç Cumhuriyet*'in kurucu felsefi ilkelerinin yansıtıldığı ve diğer kentlere de örnek olacak bir modeli de gerçekleştirecektir. (Goethe -İnstitut.2011)

Türkiye yönünü batıya dönmüş ve tam olarak gerçekleştirdiği devrimler, getirdiği kanunlar, devletin hem milleti nezdinde kendini kabul ettirme hem de uluslararası camiaya verdiği mesaj olarak görmek gerekir. Bu yönüyle eğitimde Genç Cumhuriyet'in üzerinde durduğu en önemli konulardandı.

Erken Cumhuriyet, halkçılık açısından okur- yazarlığı yaygınlaştırmayı temel amaçlardan edinmişti.1924 yılında okul sistemlerinin birleştirilmesi ve 1927'de bütün seviyelerde karma eğitime geçilmesi Türk eğitim sistemine verimlilik kazandı.1928'deki alfabe değişikliği ve harf inkılabı ve 1930'larda yetişkinler için geliştirilen eğitim programları benzer işlevleri yerine getirdi. Ayrıca Egli gibi bilim ve sanat adamlarının okul binalarında modern mimarlık sitilinin uygulanması için çağırılması, ulusal mimarlık akımından modern mimarlık akımına geçişi temsil etmiştir. Bu durum Genç Cumhuriyet'in dünya görüşü hakkında da bize bilgi vermektedir.1933'ten sonra *nasyonal sosyalist* baskı, Türkiye'ye başka yabancı mimar ve sanatçı girişini de sağlayarak eğitimde ve mimaride yansımaları çok daha fazla fark edilen bir dönüşüme yol açmışlardır. 1900 yılında bir olan üniversite sayısı 1946 ya kadar artmış bu bağlamda mimari ve eğitim değişmiş, vizyon kazanmıştır. (Findley, V.Carter,2011)



4. ERKEN CUMHURİYET DÖNEMİ (1923-1950) VE YENİ DEVLET VE SİYASET ANLAYIŞININ EĞİTİM YAPILARININ KARAKTERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Erken Cumhuriyet dönemindeki siyasal anlayışın ve bu süreçte görevlendirilen yabancı mimarların, mimariye olan etkisi; farklı üç mimar ve üç yapı ile değerlendirilmiştir. Bunun için, Ernst Egli ve Baurat Naht tarafından tasarlanan-Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ile Veteriner Fakültesi, Bruno Taut ve Franz Hillinger tarafından tasarlanan Ankara Dil Tarih Coğrafya Fakültesi ve Paul Bonatz tarafından tasarlanan Gazi Eğitim Enstitüsü Erkek Teknik Öğretmen Okulu örnek olarak seçilmiştir.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ile Veteriner Fakültesi Bina ve Yerleşkeleri
Mimarlar : Ernst A. Egli ve Baurat Naht
Yapım Yılı:1933



Resim 2 Panoramik foto Goethe -Institut.,(2011).Bir başkent in Oluşumu

İlk kurulduğu dönemdeki adı Yüksek Ziraat Enstitüsü olan, Ziraat Fakültesi, Alman kökenli mimar Baurat Naht tarafından tasarlanıp uygulama süreci başlatılmış ancak sonrasında meydana gelen ücret anlaşmazlığı nedeniyle iş akdi feshedilerek tüm sorumluluğu Ernst Egli'ye devredilmiştir.

Ziraat Fakültesi ve Veteriner Fakültesi yaklaşık otuz bin metrekare bir alan içerisinde, Turgut Özal Bulvarı ile Turgut Baştuğ Caddesi tarafından çevrelenmiştir. Kampüs yerleşkesinde anıtsal merdivenler ve yapıya dik uzanan yaya yolu eski rektörlük binasının altından geçerek yapıya anıtsal bir değer de kazandırmaktadır. Rektörlük binasının sağ ve sol tarafında bulunan üç kattan oluşan yapılar, simetrik bir düzendedir. Ayrıca Zootehni ve Süt Teknolojisi binaları ile öğrenci yurdu yine bu alandaki tamamlayıcı binalardır. (Goethe -İnstitut.2011)

Rektörlük binası; iki katlı, dikdörtgen şekilli, kiremit kaplı çatısı ile Egli tasarımı özellikler barındırır. Yalın ve sade, bezemesiz sayılabilecek cephesi, modern mimariye uyumludur. Geniş saçaklara ve bir de portişe sahiptir. Portişe , çevreleyen merdivenler zemin kata ulaşımı da sağlar. Zemin kattaki rektör odası ile konferans salonu dikkati çeken niteliktedir ve mimar tarafından plan kurgusunda önemli bir yere konumlandırılmıştır. Rektörlük odasının önündeki hol ve üç kollu merdiven de diğer tasarımsal unsurlar olarak ön plana çıkan öğelerdendir.





Resim 3 Cephe Goethe -Institut.,(2011).Bir başkentin Oluşumu

Egli bina cephelerinde sıva kullanmıştır. Çatı silmesi ve kısmi olarak da pencereleri vurgulayan söve uygulamaları yapıda bulunmaktadır. İç mekan zeminleri ahşap parke, duvarlar ahşap lambri, tavanlar ise az miktarda kartonpiyer uygulaması içermektedir.

53

Dil Ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Binası (Ankara Üniversitesi)

Mimarlar: Bruno Taut ve Franz Hillinger

Yapım Yılı:1937-1939



Resim 4 Cephe DTCF Giriş, Goethe -Institut.,(2011).Bir başkentin Oluşumu



1935 yılında kurulan Dil ve tarih Coğrafya Fakültesi eğitim öğretime evkaf apartmanının bir bölümünde başlamış ,1939 yılında yeni binasına taşınmış,1946 yılında is Ankara Üniversitesi'ne bağlanmıştır.

Büyük ölçekli bir okul yapısı olarak tasarlanan bina, yanında ismet Paşa Kız Enstitüsü, Sıhhiye Tren İstasyonu ve önünde Atatürk Bulvarı ile çevrelenmiştir. Bulvar tarafındaki cephelerde gözle görülür anıtsal kurgu dikkati çeker. Beş katlı iki kütle kaydırılarak uzun cephe, bölünmüş, mimarın orana ve insan ölçeğine verdiği önem kendini burada da göstermiştir. İki kattan oluşan giriş saçağı ve eklenti unsurlar, yapıyla uyum ve bütünlük sergilerler.

Cephede Atatürk'ün “hayatta en hakiki mürşit ilimdir”, özdeyişi de kabartma olarak yazılmış ve anıtsal kurgu ile taçlanmıştır. (Goethe -İnstitut.2011)

Yapı geleneksel mimari ile etkileşimi ve yerel malzeme kullanımı ile dikkati çeker. Andezit taş kullanımının geleneksel duvar örgü biçim tekniği olan *almaşık* tekniğe uygun yapılışı,yapıya taş ve tuğla sıraları ile üst düzey bir görünüm ve karakter kazandırmıştır. Turkuaz renk çini kullanımı iç mekanlarda bulunmakta olup, bu da Taut'un kültürel anlamda *Türk Mimarisi*, *Mimar Sinan* ve bulunduğu *coğrafya ile* etkileşim içerisinde olduğu, saygı duyduğu, ve tasarım dilini modern bir yorumla harmanladığı şeklinde okunabilir.

İç mekanda, merdiven tırabzanları ve ilk basamak detayları ile doğal malzeme kullanımı dikkat çekici özelliklerdir. Giriş bölümü ve saçak kısımlarındaki kavisli düzenlemeler, mimarın uluslararası üslup ve geleneksel mimari arasında gerçekleştirdiği özgün bir sentez olarak nitelenebilir.



Resim 5 Cephe detay, Goethe -Institut., (2011). Bir başkent in Oluşumu





Resim 6 İç mekan merdiven detay, Goethe -Institut., (2011). Bir başkentin Oluşumu



Erkek Teknik Öğretmen Okulu Binası (Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi)
Mimar: Paul Bonatz
Yapım Yılı:1943



Resim 7 Cephe, Goethe -Institut., (2011). Bir başkent in Oluşumu

Erken cumhuriyet dönemi önemli okullarından olan yapı, mekân kurgusunda idari bölüm, atölyeler ve sınıfların olduğu bölümlere ayrılmıştır. İdari blok uzun ve yatay bir küttedir. Kuzey bölümü atölyeler ve sınıflarla çevrelenir. Yatakhane ve yemekhane bölümleri ayrı bloklarda çözümlenmiştir.

Bonatz ikinci ulusal mimarlık anlayışı üslubundan etkilenmiş, yapısında Türk Evi ile doğrudan bağlantı kurmuştur. İki uçta yer alan cumbalar, taş kaplanmış, şahnişin şeklinde yanlara da cephe vermiştir. Dört payanda ile desteklenen bu cumbalar, sıvalı yüzeyden taş kaplamasıyla rahatlıkla ayrılır. Saçak detayları ve frizler de yine ulusal mimarlık anlayışından izler barındırır. Ritmik düzende olan ve biçimsel kurguyu belirleyen öğelerden pencereler de bu anlayışa katkıda bulunur niteliktedir. Cephe sıva kaplamadır. Yapının taşıyıcı sistemi betonarme karkas sistemdir. (Goethe -İnstitut.2011)





Resim 8 Cephe, Goethe -Institut., (2011). Bir başkentin Oluşumu

5. SONUÇ

Üç farklı mimarlık eserinin incelendiği yazımızda ortak noktalar ve farklılıklar çeşitlilik göstermekte olup heyecanlı ve tutarlı bir okuma sağlanması amaçlanmıştır. Ortak nokta olarak 3 tane yüksek okul yapısı, Erken Cumhuriyet döneminde farklı mimarların tasarımlarını ele alış şekliyle biçimlenmiş ancak dönemlerinin *siyasi anlayışı, modernizm, devletin kamusal varlığı* üzerinden okuma sunmaktadırlar.

Habermass, Yunanlıların, kamu ve kamusal'ı özel ve kişiye ait olmanın karşısında, özgürlüğün ve istikrarın olduğu bir alan gördüklerini ifade eder. Kamunun ışığında çoğu şeyin açığa çıktığını ve aydınlandığını belirtir. Bu üç kamusal yapıda da devletin yeni siyaset anlayışı ve dünya görüşünün mimariye yansıdığından bahsedebiliriz. Özellikle Ziraat ve Veteriner Fakültesi'nde bezemesiz, modern anıtsal mimari hem uluslararası üslupla yapılması hem Yeni Türkiye'nin geçmişten koparmaya çalıştığı yeni söylem ve oluşturmak istediği millet kavramı ile de çok büyük paralellik göstererek bu doğrultuda oluşturulmuş bir yapıdır. Çok daha vurgulu ve net bir şekilde bağımsız ve yenilikçi anlayışı yansıtır.



“Güneşli bir bahçeden, boyun eğmiş kadınların, soluk ruhlarının gezindiği terk edilmiş bir eve , bir delikten bakar gibi geriye baktığımda, geçmişin ne kadar gerilerde kaldığını anlarım, değişim nasıl başlamıştı? Harika şeyler olacaktı ve kadınlar bu yeni, ideal dünyanın kurulmasında kendilerine düşeni yapacaktı” bu sözlerde zamanın ruhunu ve yeni cumhuriyetin heyecanı ve mimariye de yansıyan değişim isteğini okumak mümkündür.

“Dünya gittikçe üniforma aşıyor, bir örnekleşiyor. Askerle, silahları bir olduğu için, bir örnek elbise, üniforma giyerler.Mimari öyle ağır bir hezimete uğradı ki kendini toparlayabilmesi için uzun bir zaman lazım gelecektir. Bu eğer yalnız estetik bir yanlış olsaydı belki pek o kadar mahzurlu sayılmazdı. Fakat, tabiat, yani bahsimizde iklim, kendisinin bu kadar cezaya layık bir ihmale uğratılmasının intikamını çok geçmeden alacaktır. Bir memleket için doğru olabilen bütün düşüncesiz taklit mahsulü binaların diğer memleketlerde işe yaramadıkları anlaşılacaktır.” Taut, Dil Tarih Coğrafya Fakültesi binasında bu düşüncelerini tasarıma yansıtmış, yerele özgü taş kullanımı, cephede hissettirdiği almalı duvar örgü tekniği ve uluslararası üsluptan ayrılan cephe ve pencere düzeni, Genç Cumhuriyet’in de mimaride kıvam bulmasına ve bağ kurmasına paralel bir boyut kazandırmıştır. (Akcan, E.2009)

1927’de yabancı mimarların da etkisiyle başlayan değişim, 1940’larda evrilerek *ikinci ulusal mimarlık akımının* etkisine girerek farklılaşmasına neden olmuştur.

Bu değişimi tetikleyen önemli olaylar da olmuştur. 1938 ‘de Atatürk’ün vefatı ve 1939 ‘da ikinci dünya savaşının başlaması çok önemli iki etmendir. Özellikle mimarlık ve planlama alanında kendini gösteren bu gelişmeler ikinci ulusal mimarlık dönemine geçişi de hızlandırmış ve etkilemiştir.

Burada ifade edilmesi gereken bir husus da; Birinci Ulusal Mimarlık Akımı daha çok emperyal üslupla anlam kazanmış, çöken imparatorluğu yeniden ayağa kaldırma arka planına dayanmıştır. İkinci Ulusal Mimarlık Akımı ise geleneksel mimari ve sivil mimari örneklerin ana esin kaynağı olduğu bir dönemdir. Öteki nedenlerin arasına 1934 yılında başlatılan milli mimari semineri de eklenebilir.

Paul Bonatz, yabancı mimarlardan olmasına rağmen bu akımda başı çeken isimlerden biri olmuştur. Erkek Teknik Öğretmen Okulu’nun cumba çıkmaları, saçak frizleri, pencere ve cephe oranlarıyla, bu konuda, devletin de siyaset anlayışının değiştiğinin göstergelerini yapıtında okutmaktadır.

Örneklenen üç yapıda değişen dünya ve bu bağlamda farklılaşan, kendi meydan okumasını gerçekleştiren ve siyasetini oluşturan Genç Cumhuriyet’in, mimari üzerinden siyasetteki değişimi, yabancı mimarların da kendi dünya görüşleri üzerinden okunması amaçlanmıştır. Siyasetin ve dönem etkilerinin mimariden bağımsız olmadığını görmek ve bir dönemin mimari ve eğitim yapıları üzerinden okumak adına konu anlam taşımaktadır.

6. KAYNAKÇA

- Habermas,J.,(2010).Kamusallığın Yapısal Dönüşümü, *iletişim yayınları,İstanbul,61*
- Goethe -Institut.,(2011).Bir başkent in Oluşumu, *Mas Matbaacılık,Ankara,84-85,122-123,340-341*
- Akcan,E.,(2009).Çeviride Modern Olan Şehir ve Konutta Türk-Alman İlişkileri,*Yapı Kredi yayınları,İstanbul,114,392*
- Sözen,M.,(1984).Cumhuriyet Dönemi Türk Mimarlığı, *İş bankası Kültür yayınları,Ankara,246,247*
- Findley,V.Carter,(2011).Modern Türkiye Tarihi, *Timaş yayınları,İstanbul,303*
- Özel, M.Kültür Bakanlığı Güzel Sanatlar Genel Müdürlüğü,(1991).Ankara , *Ajans-Türk Matbaacılık Sanayii A.Ş ,Ankara,14,15,16,17*



TÜRKİYE İNŞAAT SEKTÖRÜNDE YAPI BİLGİ MODELLEME (BIM) SÜRECİ İLE ORTAYA ÇIKAN MESLEKİ ROLLERİN SORUMLULUKLARI ÜZERİNE BİR İNCELEME

Aliye GÖÇER

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID: 0000-0003-2869-8853

Arzu ÖZEN YAVUZ

Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

ORCID: 0000-0002-7197-289X

Özet

Mimarlık, mühendislik ve yapı sektöründe yaygınlaşan BIM kavramı, yapının tüm yaşam döngüsünü destekleyerek proje yapım ve yönetim süreçlerine entegre olmuştur. BIM, bu endüstrideki farklı aktörler arasında bilgi paylaşımı ve iletişimi desteklemek için bir platform sağlamaktadır. Bu platform, birlikte çalışabilirlik ilkesiyle mevcut sektör rutinlerinin yanı sıra, organizasyonel bağlamdaki değişiklikleri ve yeni mesleki rolleri de beraberinde getirmektedir. BIM ile birlikte sektörel yapılanmalarda karşılaşılan bu yeni rollere, içinde bulunulan hiyerarşi kapsamında, doğru sorumluluklar atanmalıdır. Atanan sorumluluklar, mevcuttaki birlikte çalışma disiplininin yapısını güçlendirecek, iletişimi, koordinasyonu ve işbirliğini artıracak nitelikte olmalıdır. Sektörel istihdamı da etkileyen, BIM projelerinde ihtiyaç duyulan BIM ekiplerinin farklı firma kültürlerindeki yapısının incelenmesi önem arz etmektedir. Çalışma esnasında, BIM ile yürütülen proje süreçlerinde karşılaşılan yeni mesleki rollerin sorumlulukları ve birlikte çalışabilirlik üzerine etkisi araştırılacaktır. Mesleki rollerin literatürdeki karşılıkları belirlenecek, görev tanımları çıkarılacak, proje süreçlerinin, stratejik, organizasyonel ve üretim aşamaları kapsamında şematik karşılıkları oluşturulacaktır. BIM ekibinin görevleri ve diğer birimlere karşı olan sorumlulukları listelenecek, ihtiyaç duyulan rol ve sorumluluk matrisleri, sektör katılımcılarından alınacak olan geribildirimler ile oluşturulacaktır. Çalışma sonucunda, Türkiye’de İnşaat sektörüne yönelik dijital inovasyon kavramı olarak ortaya çıkan BIM süreçlerinin, firmalardaki organizasyon yapısında nasıl değişikliklere yol açtığını, mimar, mühendis, yazılımcı arakesitinde BIM kavramının yüklemiş olduğu mesleki rol gereksinimlerini anlamak için altlık oluşturmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnşaat Sektörü, BIM, Birlikte Çalışabilirlik, Koordinasyon, Mesleki Roller

1. GİRİŞ

İnşaat sektörü; bünyesinde birden çok disiplini barındıran, başarısının farklı paydaşların birbiri ile uyum ve belirli standartlar çerçevesinde, içinde katma değeri yüksek işler üreterek çalışmasına bağlı olan bir sektördür. (Hozan, 2006) Ulusal ve uluslararası düzlemde, yarattığı istihdam alanı ve başlı başına kendi ekonomisi ile öncü sektörlerden birisidir. (Koç, Kaya ve Şenel, 2017), Türkiye’de inşaat sektörü, uluslararası düzlemde olduğu gibi birçok alt meslek disiplinlerine sahiptir. Gelişen teknolojik araçlar ve global ölçekte yaşanan dijital yenilikler sayesinde, ekonomisi bu denli güçlü olan bir sektörün rekabet gücünü ve verimliliğini artırmayı hedefleyen yeni kavramlar hem yönetsel süreçlerde hem de proje üretim süreçlerinde etkili olmaya başlamıştır. Yapı Bilgi Modelleme (BIM), bu araçlardan biridir.

“Yapı Bilgi Modellemesi (BIM), birden fazla paydaşın bir tesisi sanal ortamda iş birliği içinde planlaması, inşa etmesi ve işletmesini sağlayan bir dizi teknoloji, süreç ve politikadır. Bir terim olarak BIM, yıllar içinde büyük ölçüde gelişmiştir ve artık inşaat sektörü genelinde 'dijital inovasyonun güncel ifadesi'dir.” (İnternet Kaynağı-1)



BIM, projenin yaşam döngüsü için değerli bilgiler içeren tutarlı bir bilgi modelinden bir bina tasarlamak, inşa etmek, kullanmak ve bakımını yapmak için yürütülen bir süreçten oluşur. (Eastman ve diğerleri, 2011). BIM, bir yapının tüm yaşam faaliyeti içerisinde inşai süreçlere dair tüm etaplarda çalışan ekiplerin doğru koordinasyon ve doğru bilgi akışı ile verimli bir şekilde çalışmasına katkıda bulunur. Böylelikle BIM yaklaşımı benimsenen bir projede, başarılı bir BIM koordinasyonu, dikkatli bir planlama ve tasarım koordinasyonu, çakışma tespiti veya alan doğrulama gibi farklı koordinasyon süreci türlerinin net bir şekilde anlaşılmasını gerektirir. (Singapur BIM Guide, 2012)

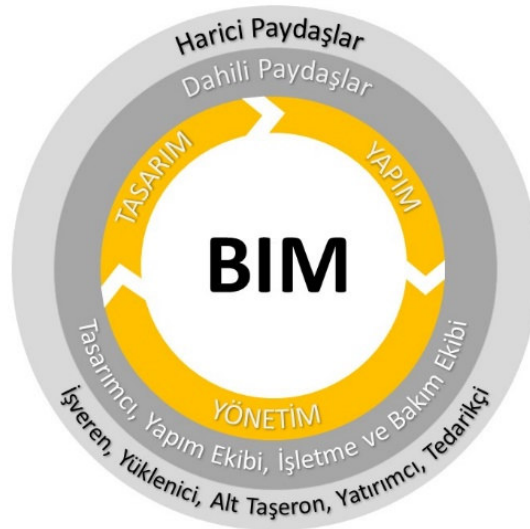
BIM teknolojilerinin kullanımı ve adaptasyonu, her yeni tasarım teknolojisinin uygulanmasındaki adaptasyon zorluğu gibi şirketlerin yazılım yatırımlarını etkilemesinin yanı sıra, ekiplerin organizasyonel süreçlerinde de rasyonel bir dönüşüm gerektirmektedir. Şirketler iş yapış süreçlerini BIM yaklaşımına adapte ederken ekiplerine koordinasyon ve iletim prosedürleri arakesitinde ortaya çıkan yeni sorumluluklar ve roller atamak zorunda kalmışlardır. (Eastman ve diğerleri, 2011).

Bu çalışma kapsamında, şirketlerin organizasyonel yapılarında BIM yaklaşımı ile yürütülen projelerde rolleri nasıl belirledikleri, BIM ile ortaya çıkan destek ekiplerin rol ve sorumluluklarının nasıl dağıtıldığı konusunda bir alan çalışması yapılmıştır. Böylelikle BIM adaptasyonunu sağlamış, BIM yaklaşımı ile iş yapan şirketlerdeki ekiplerde, koordinasyonun ve iletişimin nasıl sağlandığı araştırılmıştır.

2. YAPI BİLGİ MODELLEME VE ORGANİZASYONEL YAPISI

BIM, yapının yaşam döngüsünün fizibilite, planlama, tasarım, inşaat ve işletme aşamalarını kapsar. Bu süreçlere bir bütün olarak yaklaşmak, daha koordineli bilgi paylaşımını desteklediği gibi sektördeki ekiplerin bilgi iletim prosedürlerini, ilişkilerini ve rollerini etkiler. (Succar & Kassem, 2015)

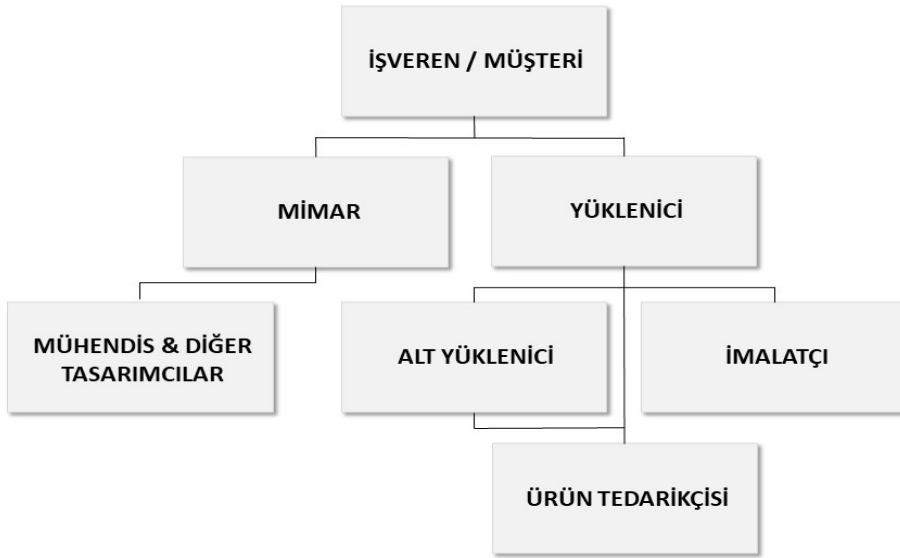
“İnşaat projeleri planlama ve tasarım, satın alma, yapım ve işletme gibi aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamalarda işveren, yüklenici, tasarımcı ve tedarikçi gibi paydaşların katkılarıyla meydana gelen inovasyon süreci sonucunda yapı teslim yöntemleri, yapı malzemeleri ve yapım yöntemleri gibi alanlarda inovasyonlar meydana gelmektedir.” (Özorhon, 2018) İnşaat sektörü, bu çok paydaşlı yapısıyla BIM yaklaşımını benimseyen firmalarla birlikte katma değeri yüksek yeni iş yapış yöntemleri ve organizasyonel yapı değişimleri ile sürekli bir dönüşüm içindedir. (Şekil:1)



Şekil 7. İnşaat Sektörü Paydaşları



BIM tanımı, İnşaat sektörü paydaşları arasında tasarımcı, işveren ve müteahhitler arasında farklılık gösterebilir. Geleneksel inşaat sektörü paydaş yapısı Şekil 2’de gösterilmiştir. BIM, geleneksel hiyerarşik yapıya ek olarak ortaya koyduğu birlikte çalışabilirlik sistematiğinde, üstyapı ve altyapı varlıkları için üretilen bilgilerin paylaşılmasını kolaylaştırarak, teknolojik yazılımlarla desteklenen, koordineli bir süreç dizisidir. Konvansiyonel yaklaşımla yönetilen proje süreçlerine nazaran, birlikte çalışma disiplinine daha zengin bir altyapı sunar. Yapının tüm yaşam döngüsünde kullanılmak üzere, bir aşamada üretilen bilgilerin, geliştirilerek yeniden farklı bir aşamada kullanılabilmesine olanak sağlar. BIM sadece bir süreç yönetimi olmadığı gibi, tek başına bir 3D model ya da bilgisayar tabanlı bir üretim prosedürü de değildir. BIM, ilgili aşamada çalışırken, başkalarının bilgi ihtiyaçlarının da farkında olmaktadır. (BIM Acceleration Committee, 2019)



Şekil 8. Geleneksel Proje Paydaş Tablosu

Aşağıdaki görselde her yapım aşamasının birbirinin peşi sıra geldiği ve her yeni aşamada bir önceki aşamadan edinilen bilgilerin geliştirildiği görülmektedir. (Şekil 3) Bu gelişim, projenin ve proje ekiplerinin ihtiyaç duyduğu bilgiler ve dökümantasyonları içerebilir.



Şekil 9. BIM Yapı Aşamaları (Atabay ve Öztürk, 2019)



BIM yaklaşımı ile ortaya çıkan 3D modelleme süreci, bir sonraki proje aşamasına ihtiyaç duyulan hedefler doğrultusunda aktarılabilir olmalıdır. Çünkü her aşamanın ekibi, BIM'i farklı amaçlar için kullanabilir. (Latiffi, Brahim ve Fathi, 2015). Her aşamanın BIM gereksinimlerinin farklı olabileceği bilgisine, proje etaplarında paydaşların amaçlarına göre şekillenen BIM'in boyutları tanımlarından ulaşılabılır. (Şekil 4)

| 3D | 4D | 5D | 6D | 7D |
|------------|---------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Araştırma | Planlama | Bütçe | | Tesis Yönetimi Uygulamaları |
| Analiz | Proje Fazları | Nakit Akış | Sürdürülebilirlik | Yaşam Döngüsü Yönetimi |
| Çizimler | İş Programı | Değer Mühendisliği | Enerji Analizleri | İşletme ve Bakım Standartları |
| Ekipmanlar | Satınalma | Prefabrikasyon Çözümleri | LEED | Teknik Destek Yöntemleri |
| Görseller | Simülasyon | Metraj | Simülasyonlar | |
| Animasyon | Kritik Yol Haritası | Kesin Hesap | | |
| Altyapı | Animasyon | | | |

Şekil 10 BIM'in Boyutları

BIM'in boyutları, nD (n boyutlu) modelleme başlığı altında (Özorhon, 2018) kategorize edilerek, paydaşların proje süresince üretilen 3D modellerini daha iyi anlamalarını sağlarken, nasıl, ne için, hangi bilgi ile, ne zaman, ne kadar, vb. sorularının cevaplarını da aynı zamanda vermeyi hedefler. Çok boyutlu BIM, projenin çeşitli evrelerinde farklı amaçlar için oluşturulabilir.

3D BIM: X, Y ve Z eksenli birlikteliğinde oluşturulan, her bir yapı elemanının içerisinde bilgi barındırdığı yapıya ait dijital bir geometrik modeldir. 3D modelleme, özelleşmiş bazı yazılımlarla gerçekleştirilir. Oluşturulan 3D modellerden, farklı detay seviyelerinde geometrik bilgilerin 2D görünümü oluşturulabilir. Model içerisinde farklı türde modellenen yapı elemanları listelenebilir, raporlanabilir. Herhangi bir geometrik çakışma ve koordinasyona yönelik geri bildirim için farklı disiplinlere ait yapı modelleri birleştirilerek "entegre model" (BIM Guide, 2013; RIBA, 2012) oluşturulabilir. Böylelikle, dokümantasyon oluştururken bilgiyi üretme ve aktarma eylemlerinde bilginin doğruluğu ve verimi artırılarak projelerde meydana gelebilecek hata riskinin azaltılması hedeflenmektedir. (İnternet kaynağı-2) 3D model oluşturma süreci, planlama, kavramsal tasarım, ayrıntılı tasarım aşamalarında kullanılmaktadır.

4D BIM: 3D olarak oluşturulan modellere zaman bilgisinin eklendiği boyuttur. 3D modele zaman boyutunu eklemek, proje ekibinin inşaatın gelişim aşamasının hangi etaplarda olacağını daha iyi görselleştirmesini sağlar. (İnternet kaynağı-2)

5D BIM: 3D olarak oluşturulan modele, inşaat aşamasındaki ilerleme faaliyetlerini görselleştirirken, bununla ilintili toplam inşai maliyeti tahmin etmeye olanak tanır. Mali veriler, 5D BIM aşamasında, proje sürecinin herhangi bir anında sorgulanabileceği için, model üzerinde sürekli güncellenebilir veriler eşliğinde tasarımcıların tasarım aşamasında finansal sınırlandırmaların kapsamını anlamalarına ve sınırlı bir çerçevede hareket etmelerine olanak sağlar. (İnternet kaynağı-3)



6D & 7D BIM: 6D ve 7D boyutları hakkında endüstride çok az fikir birliği olmakla birlikte, 6D boyutu için tesis yönetimine yönelik çalışmaların oluşturulan model ile birleştirilmesini (İnternet kaynağı-2) 7D boyutu için oluşturulan modele sürdürülebilirlik bilgisinin ve enerji simülasyonlarının yapımına imkan sağlayan bir altlık oluşumunun eklendiği (İnternet kaynağı-3) belirtilmiştir. Bu iki boyut için, tüm paydaşların karşılıklı ihtiyaç haritası çıkarabiliyor oluşu ve net bir anlayışa sahip olmaları gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır. BIM projelerinin hedeflerinin, yukarıda tariflenen ihtiyaçlar doğrultusunda, en verimli şekilde yönetilebilmesi için oluşturulacak yönetim modellerinde, paydaşların BIM adaptasyonu ve hiyerarşik yapılarında oluşturacakları yeni şemalar önem kazanmaktadır. Koordinasyona yönelik yönetsel ihtiyaçların artmasına paralel olarak, kişiler ve disiplinler arasındaki iş birliğini ve iletişimi doğrudan etkileyen bilgi yönetiminin, doğru sorumlulukları doğru kişilere atama ihtiyacı ortaya çıkmıştır. “Katılımcıların görev/yetkilerinin belirlenmesi ve bir ilişki şeması üzerinden çalışma yönteminin tanımlanması oldukça önemlidir.” (Aydın ve Koman, 2021)

3. ALAN ÇALIMASI: BIM YAKLAŞIMI İLE FİRMA ORGANİZASYON ŞEMALARINA EKLENEN ROLLER

Yapılan araştırmalara göre, BIM projelerindeki kapsayıcılık ve koordinasyon becerisini geliştiren yaklaşımların verimli sonuçlar elde ettirmesi için, organizasyon şemasında iletişimi sağlayacak, BIM gereksinimlerine göre süreci belirleyip standardize edecek bir ekip yapılanmasına daha ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, BIM projelerinde görev ve sorumlulukların unvan olarak karşılıkları alan çalışması olarak ele alınmıştır. Bu alanda farklı ülkelerin farklı standartları referans alınarak BIM ekibinde yer alan görev ve sorumluların nasıl çeşitlenebileceğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Böylelikle, ilgili BIM hedeflerine yönelik mesleki sorumlulukların tariflerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Proje bazlı BIM süreçlerinde hangi ünvanlara sahip kişilerin bulunması gerektiği BEP (BIM Execution Plan / BIM Uygulama Planı) dokümanında belirtilebilir. İnşaat Projeleri Bilgi Komitesi'nden (CPIC, 2017) temin edilebilen sözleşme sonrası BEP şablonunda Şekil 5' te görülen rol ve sorumluluk tablosu bulunmaktadır.

| Rol / Unvan | Sorumluluk |
|-------------------------------|---|
| Project Information Manager | Proje BIM standardını uygulamak ve EIR'deki bilgi gereksiniminin teslim edilmesini sağlamak |
| Lead Designer | Mekansal koordinasyonu sağlamak |
| Task Team Manager | Dokümantasyon koordinasyonunu sağlamak |
| Interface Manager | Alan uygunluğu ve sürdürülebilirliğini sağlamak |
| Task Team Information Manager | Belge, çizim ve modeldeki uyumsuzlukların kontrolünü sağlamak |
| CAD Coordinator | CAD sisteminin Projenin BIM standartlarına uygunluğunu sağlamak |

Şekil.11 Sözleşme Sonrası BEP Taslağındaki Rol ve Sorumluluklar (CPIC, 2017)

Construction Project Information Committee (2013). CPiX – Post Contract-Award Building Information modelling (BIM) Execution Plan (BEP). [Online] Construction Project Information Committee. Available at:

http://www.cpic.org.uk/wpcontent/uploads/2013/06/cpix_post_contract_bim_execution_plan_bep_r1.0.pdf [Accessed 26 Jun. 2017]. kaynağından uyarlanmıştır.

Uluslararası Standardizasyon Örgütü ISO, yayınladığı dünyanın ilk BIM uluslararası standardı ISO 19650'de, Project Information Manager, Task Team Manager, Task Information Manager, Interface Manager, Information Author, BIM Manager, BIM Coordinator, BIM Technician/Modeller gibi ünvanlar tariflenmiştir. (İnternet Kaynağı-4)



Kouider, Sykes ve Adama (2019) tarafından yapılan araştırmada, şirketlerin BIM projeleri istihdamı için yayınladıkları iş ilanlarında, “BIM Implementation Manager, BIM Lead, BIM Mechanical Manager, BIM Model Manager, BIM Technical Consultant Manager, BIM/CAD Regional Manager, CAD/BIM Lead, Head of BIM, Information Manager, Principal CAD/BIM Manager, Programme BIM Manager, Regional BIM Manager” gibi ünvanları kullandıkları ortaya konmuştur. İngiliz Standartları Enstitüsü (BSI) tarafından belirlenen yönergeleri izleyerek, sponsor kuruluşlar tarafından geliştirilen standartlar, spesifikasyonlar ve uygulama kurallarını içeren PAS 1192-2 standardında, Şekil:6’daki rol ve sorumluluklar tariflenmiştir. (İnternet Kaynağı-4)

| Rol / Ünvan | Sorumluluk |
|---|--|
| BIM Author (BIM Architect/Engineer/Techician) | Model oluşturmak, model bileşenlerinin üretimini sağlamak |
| | Arayüz sorunlarından ve çakışmalardan kaçınarak bilgiyi üretmek ya da değiştirmek |
| Interface Manager (BIM Coordinator) | Koordinasyon ve çakışma sistemlerinin altyapısını ve raporlamasını sağlamak |
| | Çözümlememiş koordinasyon sorunlarının Tasarım/İnşaat liderine iletilmesi |
| Task Information Manager (BIM Manager) | Kararlaşırılan standartları kullanarak bilgi üretimini ve kontrolünü sağlamak |
| | Ekibin bilgi üretme ve modelleme kabiliyetine sahip olmasını sağlamak |
| | Modellerin paylaşılmadan önce standartlara, methodlara ve prosedürlere (SMP) uyumluluğunu kontrol etmek |
| Task Team Manager (BIM Manager) | BIM ekibine eğitim ve destek sağlamak |
| | Koordinasyonu yapılmış tasarım ve bilgi çıktılarını onayını sağlamak |
| | BIM ekibine rol ve sorumluluk atamak |
| | Görev Bilgi Dağıtım Planı’nı (TIPD) geliştirmek ve bunu yürütmek için yetkin kaynakların mevcudiyetini sağlamak. |

Şekil: 12 Rol ve Sorumluluk Tablosu

64

BIM süreçlerinde önemli rol oynayan ve organizasyonel yapıda yönetici pozisyonlarından biri olan BIM Coordinator’ün sorumluluğunda olan işlerin tanımları Şekil:7 de tariflenmiştir. (İnternet Kaynağı-5)

| Rol / Ünvan | Sorumluluk |
|---|---|
| BIM Coordinator | Şirkette BIM araçları ile çalışma yöntemlerini belirlemek |
| | Proje ekibi üyeleri arasında BIM teknoloji ile ilgili bilgi alışverişinde bulunmak için toplantı yapmak |
| | Tasarımcılara yeni çalışma yöntemlerini ve tekrarlayan görevlerin otomasyonunu öğretmek |
| | Proje ekipleri için eğitim programları oluşturmak |
| | Proje bazlı BIM gereksinimlerini oluşturmak |
| | BIM araçlarının en iyi şekilde kullanılması için yönergeler oluşturmak. |
| | Proje ekiplerinin yetkinlik seviyelerini doğrulamak |
| | BIM standartlarını oluşturmak |
| | Modelleme araçlarına yönelik standartları oluşturmak. |
| | Koordinasyon ve multidisipliner kontrol süreçlerini yönetmek |
| | BIM projesi için BEP (BIM Uygulama Planı) oluşturmak |
| | Pilot projelerde yeni metodolojilerin test edilmesini sağlamak |
| | 3D modellerin ilk konfigürasyonunu oluşturmak |
| | Modele eklenen bilgilerin kontrolünü sağlamak. |
| Modellerin iş akışlarının kontrolü sağlamak | |

Şekil 13: BIM Koordinatör Sorumluluk Listesi



Türkiye inşaat sektöründe BIM yaklaşımı benimsenen proje ekipleri için tercih edilen mesleki roller, iş ilanlarındaki ünvanlar arasında da farklılık göstermektedir. İş ilanları ve sektörel bağlantılar aracılığıyla elde edilen bilgilere göre, Türkiye’de BIM Yöneticisi, BIM Direktörü, BIM Uzmanı, BIM Mimarı, BIM Mühendisi, BIM Sorumlusu, BIM Teknisyeni gibi ünvanlara ulaşılmış olup bu ünvanların BIM ekipleri içerisinde aldığı kilit rollerin ne olduğu, hangi sorumluluk paylaşımlarında birbirinden ayrıştığı konularında bilgiye ulaşılamamıştır.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Uluslararası düzlemde oluşturulan BIM standartları incelenerek ve akademik literatür taraması yapılarak tamamlanan alan çalışması sonucu, inşaat sektöründe, birlikte çalışabilirlik ve iletişim prosedürlerinin iyileştirilmesi yönünde zengin bir altyapı sunan BIM yaklaşımıyla yürütülen projelerde, geleneksel süreçlerle yürütülen projelerin ekip rollerinin yanı sıra yeni mesleki roller ve sorumluluklar ortaya çıkmıştır. Birçok kaynakta birbirinden farklı ve bağımsız yeni rollerin olduğu, iş ilanlarında ve istihdama yönelik organizasyonel çerçevede bu farklı rollere farklı sorumluluklar atandığı tespit edilmiştir. Örneğin bir kaynakta BIM Manager olarak tanımlanan rolün görev tanımı, başka bir kaynağa göre BIM Coordinator olarak ele alınmıştır. BIM süreçlerinde model üreten meslek rollerinin, koordinasyon süreçlerinde yönetsel yetkisinin olmadığı görülmüştür. Disiplinler arası koordinasyon için farklı isimlerde oluşturulan organizasyon şemasını da etkileyecek ikilemler tanımlar tespit edilmiştir. BIM adaptasyonu için gerekli olan ön çalışma ve yazılım eğitimleri konusunda aktif olması gereken eğitimci/danışman gibi rollerin süreçte fazla yer almadığı, başka roller içerisinde görev olarak atandığı görülmüştür.

Uluslararası standartlara sahip ülkelerde bile mevcut durum standartlardan bağımsız ilerleyebiliyorken, Türkiye’deki BIM organizasyonlarında firmaların kendi ihtiyaçları doğrultusunda rol atamaları yaptığı düşünülmektedir. BIM’e sağlanan adaptasyon ile doğru orantılı olarak rollerin kendi içerisinde ayrıştığı fakat sorumluluk atamalarının hangi parametrelere göre yapıldığının net olmadığı görülmektedir. Doğru görevlerin doğru ünvanlara atanabilmesi ve koordinasyon süreçlerinin iş bölümü bazında doğru kurulabilmesi için firmaların BIM ekiplerinin hiyerarşilerinde bir standartlaşma kurgusuna ihtiyaç vardır. Bu yönde geliştirilebilecek bir metodolojinin, işveren ve çalışan arakesitinde istihdamı doğru anahtar kelime ve becerilerle sağlayarak, iş süreçlerinin verimliliğini artıracığı düşünülmektedir.

5. KAYNAKÇA

Atabay, Ş., Öztürk, M.B. (2019) Journal of Engineering Sciences and Design, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 7(2), 418 – 430, 2019

Aydın, T. K. & Koman, İ. (2021), Yapı Bilgi Modeli İle Yürütülen Projelerde Değişikliklerin Yönetimi İçin Bir Model Önerisi, Yapı Bilgi Modelleme Cilt: 03 Sayı: 01

BIM Acceleration Committee. (2016). The New Zealand BIM Handbook - A guide to enabling BIM on Building Projects. Retrieved March 30, 2017, from Second Edition website: <https://drive.google.com/file/d/0BxFZLS2Iq3GodTkxSFEyYzd5bKE/view>

BIM Guide (2013). First steps to BIM competence: a guide for specialist contractors. SEC Group, National Specialist Contractors Council BIM working Group.

Building and Construction Authority of Singapore. (2012). Singapore BIM Guide Version 2

Construction Project Information Committee (2013). CPIx – Post Contract-Award Building Information modelling (BIM) Execution Plan (BEP). [Online] Construction Project Information Committee. Available at:

http://www.cpic.org.uk/wpcontent/uploads/2013/06/cpix_post_contract_bim_execution_plan_bep_r1.0.pdf [Accessed 26 Jun. 2017]. kaynağından uyarlanmıştır.



Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. 2nd Ed., John Wiley & Sons, Hoboken.

Hozan, M. C. (2006). *İnşaat Sektörünün Ekonomideki Yeri ve Önemi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır

Koç, E., & Kaya, K., ve Şenel, M. C. (2017) Türkiye’de İnşaat Sanayi Sektörünün Gelişimi-Temel İnşaat Sanayi Göstergeleri, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt 6(2) 643-660

Latiffi, A., & Brahim, J. ve Fathi, M. (2015) Roles and Responsibilities of Construction Players in Projects Using Building Information Modeling (BIM)

Royal institute of British architects (2012) BIM overlay to the RIBA outline plan of work, London, RIBA publishing.

Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders, *Automation in Construction*, 18, 357-375

Özorhon, B. (2018). *Yapı Bilgi Modellemesi*. İstanbul: Abaküs

İnternet Kaynağı-1: <https://bimdictionary.com/tr/building-information-modelling/2>

İnternet Kaynağı-2, NBS, <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-dimensions-3d-4d-5d-6d-bim-explained>

İnternet Kaynağı-3, Construction lifecycle, <https://www.constructionlifecycle.com/operations-management/bim-dimensions/>

İnternet Kaynağı-4, Roles or Functions in BIM, <https://www.linkedin.com/pulse/roles-functions-bim-narciso-guerrero/>

İnternet Kaynağı-5 Ignacy Lozinski, BIM Corner, <https://bimcorner.com/e-p-i-c-roles-and-responsibilities-of-bim-coordinator/>



FARKLI İÇERİKLERE SAHİP ÇİMENTO ESASLI KOMPOZİTLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Murat ÖZTÜRK

İskenderun Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCHID: 0000-0003-3389-4883

Özet

Bu çalışmada farklı içeriklere sahip çimento esaslı kompozitler üretilip fiziksel ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Karışımlarda agrega, latex, silis dumanı, süper akışkanlaştırıcı, hava sürükleyici katkı, su ve çimento kullanılmıştır. Bu katkıların kullanıldıkları kompozitlerin porosite, ultrasonik ses dalgası iletimi, yoğunluk ve basınç dayanımı özelliklerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Agregası, silis dumanı, latex ve düşük su çimento oranı kompozitin porositesini düşürürken; hava sürükleyici katkı ve yüksek su çimento oranı porositeyi arttırmıştır. Porosite malzeme içerisindeki bağlantılı boşluklar ile doğrudan ilişkilidir. Bunlara ek olarak agrega içerikli, silis dumanı içerikli ve düşük su çimento oranına sahip numunelerin diğer numunelere kıyasla daha yüksek basınç dayanımı sağladıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: çimento; agrega; latex; silis dumanı; süper akışkanlaştırıcı; hava sürükleyici katkı, fiziksel özellikler; basınç dayanımı

1. Giriş

Çimento esaslı kompozitler yapı malzemesi olarak inşaat sektöründe en yaygın kullanılan malzemelerdendir. Çimento pastası, harç ve betonu içerisinde alan çimento esaslı kompozitler temel olarak su, bağlayıcı olan çimento ve dolgu malzemelerinin belirli oranlarda karıştırılmasıyla tasarlanır. Geleneksel olarak çimento pastası su ve çimentonun karıştırılması, harç su, çimento ve ince agreganın karıştırılması, beton ise su, çimento ve iri agreganın karıştırılması sonucu elde edilirler. Çimento esaslı kompozitlerin sağlamış oldukları yüksek dayanım ve dayanıklılık, uygulama kolaylığı, yaygınlığı ve nispeten ucuz olmaları bu malzemeleri yapı alanında tercih sebebi kılar [1].

Çimento esaslı kompozitlerin karmaşık kullanım alanları araştırmacıları ihtiyaca yönelik kompozitler tasarlamaya yönlendirmiştir. Geleneksel üretim metodlarının dışına çıkılarak dayanım, dayanıklılık, ekonomiklik, erişebilirlik, sürdürülebilirlik ve uygulanabilirlik gibi konular ön plana çıkarılmıştır. Bu bağlamda araştırmacılar çimento esaslı kompozitler içerisinde farklı malzemeler kullanmıştır [2]. Bu malzemeler çimento, agrega ve hatta karışım suyu yerine denenmişlerdir.

Laboratuvarda üretilmiş yapay agregalar [3], elektrik ark çürüf [4], bazalt gibi doğal taşlar [5], göçen yapıdan tekrar kullanılmak üzere toplanan beton parçaları [6], kullanımını tamamlamış asfalt agregaları [7], atık tekerlek lastiği [8], cam [9] ve demir talaşları [10] literatürde en sık rastlanılan çimento esaslı kompozitlerde agrega alternatifi malzemelerdir.

Silis dumanı [11], yüksek fırın çürüf [12], uçucu kül [13], pirinç kabuğu külü [14] ve çeşitli nano malzemeler [15] çimento esaslı kompozitlerde çimento maliyetini düşürmek veya çimento esaslı kompozitin dayanım ve dayanıklılık özelliklerini arttırmak için kullanılmaktadır.

Bunlara ek olarak çimento esaslı kompozitin işlenebilirliğini, dayanıklılığını ve dayanımını arttırmak için çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır [16]. Hava sürükleyici katkıları, akışkanlaştırıcılar, priz geciktirici veya hızlandırıcılar ve lateks bunlardan bazılarıdır. Ayrıca deniz suyu ve bazı atık sular çimento esaslı kompozitlerde karışım suyu olarak kullanılmaktadır [17].



Bu çalışmada, farklı içeriklere sahip çimento esaslı kompozitler (agrega içerikli, latex içerikli, silis dumanı içerikli, süper akışkanlaştırıcı içerikli, hava sürükleyici katkı içerikli, su çimento oranı 0,30 olan çimento pastası, su çimento oranı 0,35 olan çimento pastası ve su çimento oranı 0,40 olan çimento pastası) incelenmiştir. Çimento esaslı kompozitlerin porositesi, kuru yoğunlu, ultrasonik ses geçirim hızı ve basınç gerilmesi test edilmiştir.

2. Materyal metot

Çimento esaslı kompozitler üretilirken ilk aşamada kuru malzemeler karıştırılmış ardından sıvı karışımlar ilave edilmiştir. Taze karışım homojen görüntü elde edilene kadar otomatik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Ardından homojen taze karışım boyutları 50mmX50mmX50mm olan yağlı ahşap kalıplara dökülmüştür. 24 saat sonra numuneler kalıptan alınıp laboratuvar koşullarında kür tankına daldırılarak suda kür edilmişlerdir. Kür süresi toplamda tüm numuneler için 28 gündür. Test edilen tüm numuneler 28 günlüktür.

2.1. Materyal

Çimento esaslı kompozit tasarım aşamasında 8 farklı karışım tasarlanmıştır. Agregada içerikli olarak tanımlanan karışımda CEM I 42,5 R Portland çimentosu, maksimum dane çapı 4mm ve yoğunluğu 2,72 g/cm³ olan kırmataş agregada ve şebeke suyu kullanılmıştır. Latex içerikli olarak tanımlanan karışımda CEM I 42,5 R Portland çimentosu, yoğunluğu 1,03 g/cm³ olan su geçirimsizlik performansını artırıcı sentetik kauçuk (SBR) esaslı 5005 Kalekim Latex ve şebeke suyu kullanılmıştır. Latex çimento ile ağırlıkça %15 oranda yer değiştirilerek karışımda ikame edilmiştir. Silis dumanı içerikli olarak tanımlanan karışımda CEM I 42,5 R Portland çimentosu, yoğunluğu 2.27 g/cm³ ve ortalama tane büyüklüğü 0.14µm olan BASF'tan temin edilen silis duamını ve şebeke suyu kullanılmıştır. Silis dumanı çimento ile ağırlıkça %15 oranda yer değiştirilerek karışımda ikame edilmiştir. Süper akışkanlaştırıcı içerikli olarak tanımlanan karışımda CEM I 42,5 R Portland çimentosu, yoğunluğu 1.1 g/ olan BASF'tan temin edilen Glenium SKY 608 süper akışkanlaştırıcı ve şebeke suyu kullanılmıştır. Süper akışkanlaştırıcı çimento ağırlığının %0,2'si kadar karışıma eklenmiştir. Hava sürükleyici katkı içerikli olarak tanımlanan karışımda CEM I 42,5 R Portland çimentosu, yoğunluğu 1.01 g/ olan Master Builders-Admixtures'tan temin edilen MasterAir AE hava sürükleyici katkı ve şebeke suyu kullanılmıştır. Hava sürükleyici katkı çimento ağırlığının %0,2'si kadar karışıma eklenmiştir. Su çimento oranları 0,30, 0,35 ve 0,40 olan karışımlarda ise sadece su ve CEM I 42,5 R Portland çimentosu kullanılmıştır. Karışımlarda kullanılan su oranları farkı oluşturmaktadır. Ayrıca yukarıdaki agregada ve diğer katkıları içeren karışımların hepsinde su çimento oranı 0,35 olarak sabit tutulmuştur.

2.2. Test yöntemi

Yukarıda karışım detayları verilen çimento esaslı kompozitlerin porositesi, kuru yoğunlu, ultrasonik ses geçirim hızı ve basınç gerilmeleri test edilmiştir.

Tasarlanan farklı karışımlara sahip kompozitlerin porositesini tespit edebilmek için suya doygun numuneler 105 °C sıcaklığa sahip etüv içerisinde içerisindeki su tamamen buharlaşana kadar bekletilmiştir. Buharlaşan suyun malzemedeki açık boşlukları temsil edeceği varsayımıyla porosite değeri hesaplanmıştır. Porosite buharlaşan suyun ağırlığının kuru numune ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir.

Numunelerin kuru yoğunlukları, porosite deneylerini yapmadan önce etüvde kurutulmuş kompozitler kullanılarak tespit edilmiştir. Numunelerin kuru ağırlıklarının hacimlerine oranlanması ile kuru yoğunluk bulunmuştur. Hacim numune ebatlarının mikrometre ile ölçülmesiyle elde edilmiştir.



Ultrasonik ses geçirimsizlik hızı pandit adı verilen bir cihaz yardımıyla ölçülmüştür. Numunenin iki yüzeyine karşılıklı olarak yerleştirilen alıcı ve vericiler vasıtasıyla ses iletim hızı tespit edilir. Vericiden yayılan ses dalgası malzeme içerisinden geçerek alıcı uca ulaşır. Alıcı ve verici arasındaki mesafe bilindiğinden cihaz tarafından tespit edilen ses ulaşım süresi hız tespit edilir. Ses iletim hızının yüksek olması malzemenin daha boşluksuz olduğu anlamına gelir.

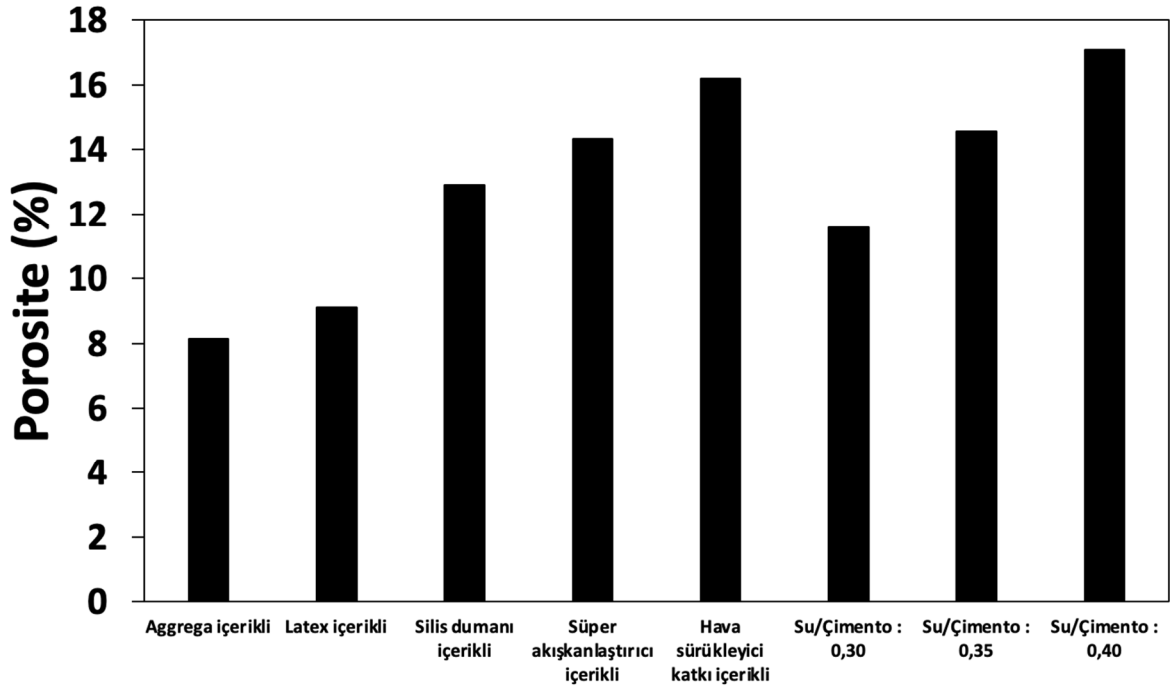
Test numunelerinin basınç gerilmelerinin tespiti için hidrolik pres makinası kullanılmıştır. ASTM C109 standartlarına uygun olarak test edilen numunelerin gerilme dayanımları, uygulanan yükün alana bölünmesiyle elde edilmiştir.

Rapor edilen sonuçlar en az üç numunenin ortalaması alınarak sunulmuştur.

3. Bulgular ve tartışma

Şekil 1’de farklı içeriklere sahip çimento esaslı kompozitlerin porosite değerleri gösterilmiştir. Su çimento oranı 0,35 olan çimento pastası ile kıyaslandığında agrega, latex, silis dumanı ve süper akışkanlaştırıcı kullanımının çimento esaslı kompozitlerde porositeyi yani boşluk oranını azalttığı görülmektedir. Hava sürükleyici kullanımını ise beklediği üzere yapının boşluk oranını arttırmıştır. Ayrıca su çimento oranının porosite üzerindeki etkisi de Şekil 1’de görülmektedir. Kompozitte su miktarının artmasıyla boşluk oranı artmıştır. En düşük porosite agrega içerikli kompozitlerde rastlansa da latex kullanımının da porositeyi azalttığı göze çarpmaktadır. Geçirimsizlik performansını artırıcı sentetik kauçuk (SBR) esaslı latexin kompozit yapısındaki bağlantılı boşlukları doldurarak porositeyi düşürdüğü düşünülmektedir [18]. Silis dumanı içerikli kompozitte ise silis dumanının mikro yapısından kaynaklı boşlukları dolduğu ve dolayısıyla porositenin düştüğü düşünülmektedir [19]. Süper akışkanlaştırıcı içeren kompozitin porosite değeri 0,35 su çimento oranına sahip kompozite yakın olduğu görülmektedir.

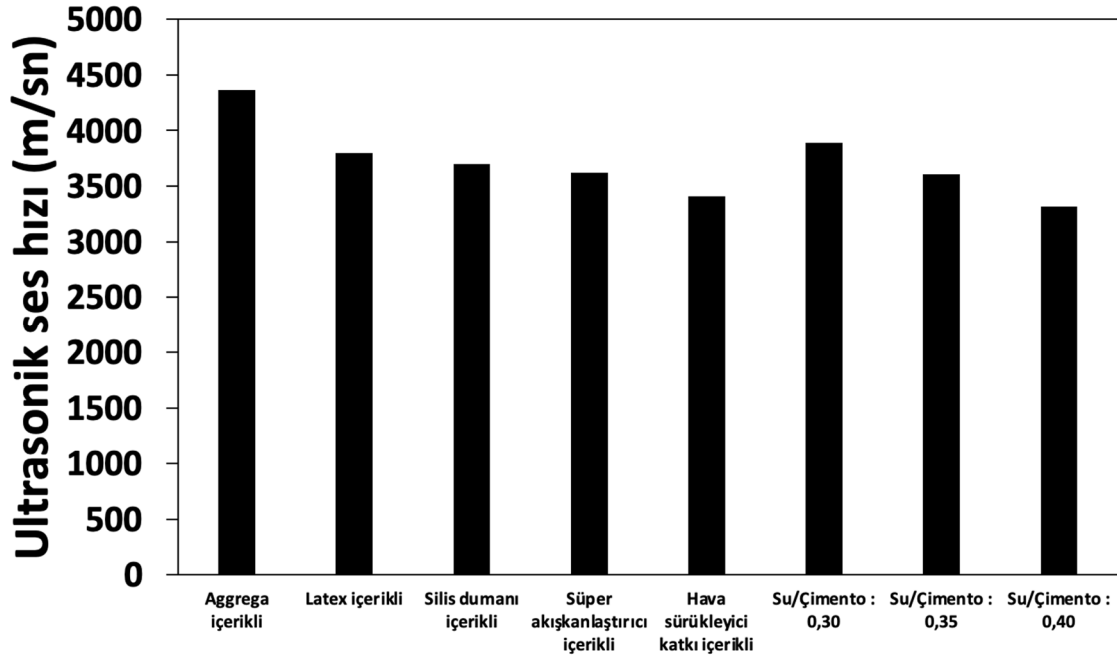
69



Şekil 1. Porosite deneyi sonuçları



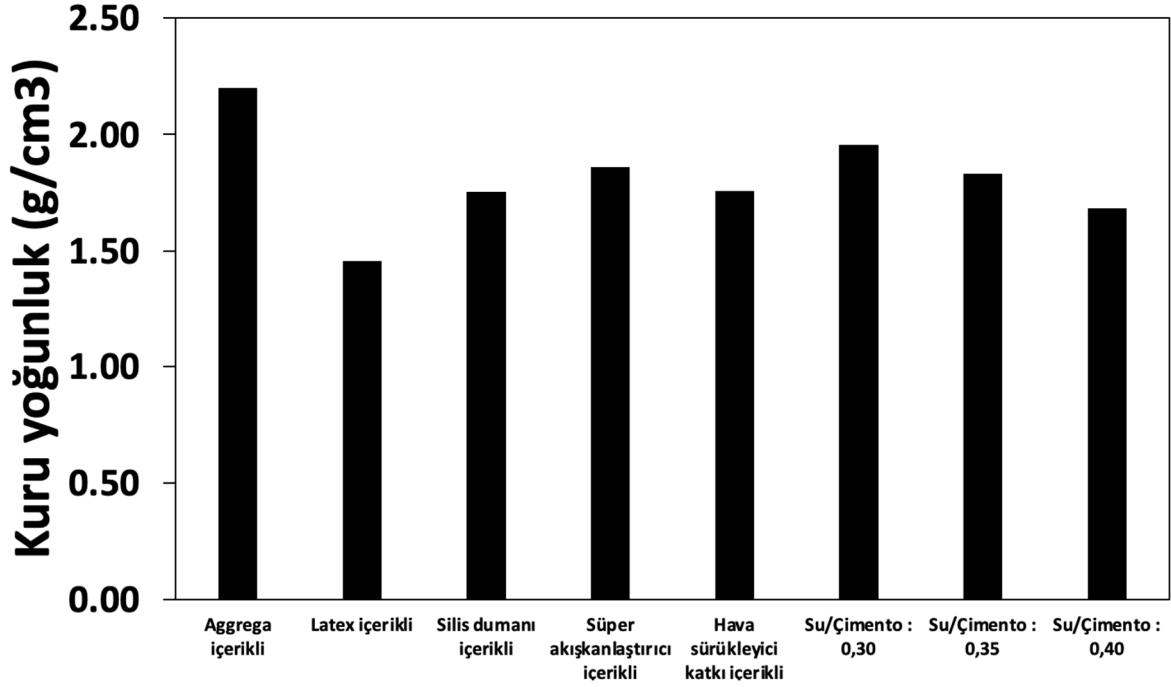
Şekil 2 çeşitli kompozitlerin ultrasonik ses dalgası iletim hızlarını göstermektedir. Test sonuçları porosite deneyleri ile uyumlu çıkmıştır. Porositesi yüksek olan kompozitlerin ses dalgası iletim hızı düşük iken porositesi düşük olan kompozitlerin ses iletim hızları yüksektir. Ses iletimi boşluklu yapı olması durumunda düşer. Agreg a içeriği, latex ve silis dumanı kullanımının porositeyi düşürdüğü gibi ses iletim hızını arttırdığı şekilden anlaşılmaktadır. Su çimento oranının artmasıyla ses iletim hızı beklendiği gibi düşmüştür. Boşluk yapısının varlığı bazı durumlarda avantaj iken bazı durumlarda dezavantajlıdır. Kompozitin geçirimsizliği söz konusu iken boşluk oranının fazla olması olumsuz bir durum iken, ses ve ısı izolasyonu için boşluklu yapı istenilen bir durumdur. Malzemenin kullanılacağı yere göre uygulayıcılar ne yapacaklarına karar verirler.



Şekil 2. Ultrasonik ses hızı deneyi sonuçları

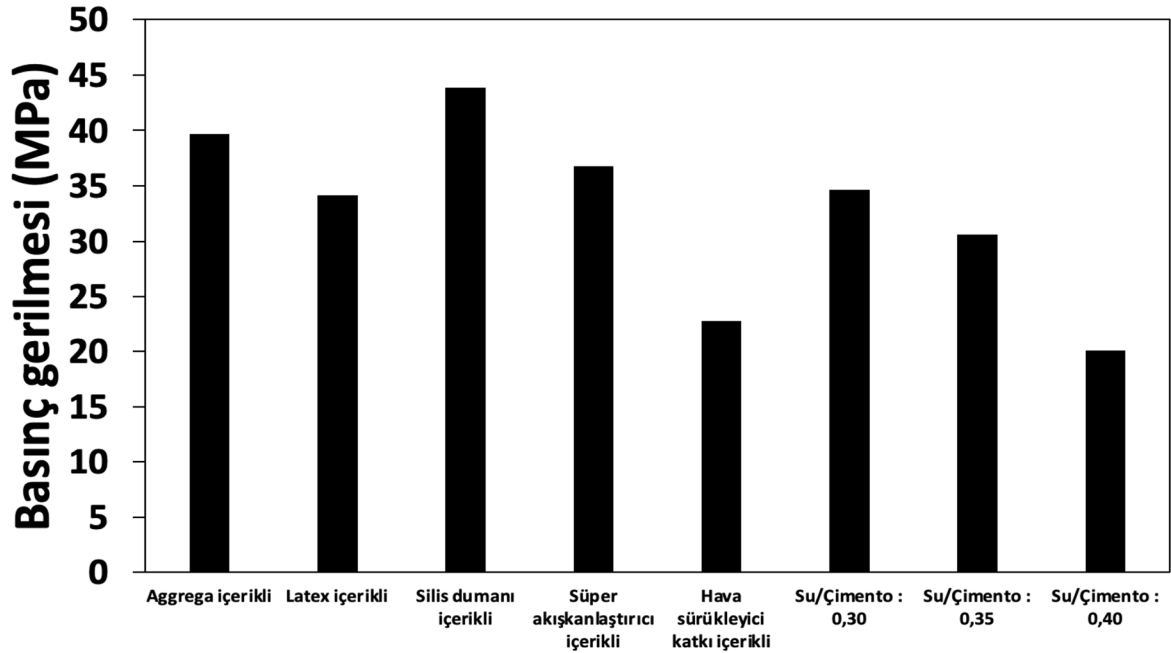
Şekil 3 farklı tasarımlara sahip çimento esaslı kompozitlere ait kuru halde iken ölçülmüş yoğunluk değerlerini göstermektedir. Su çimento oranı 0,35 olan çimento pastası ile kıyaslandığında latex, silis duman, hava sürükleyici ve su kompozitin yoğunluğunu düşürmüştür. Su çimento oranının düşürülmesi ve agreg a kullanımı ise yoğunluk değerini arttırmıştır. Yoğunluk düşüşünde temel sebep karışım içerisinde ikame edilen katkıların yoğunluklarının düşük olmaları ve dolayısıyla toplam yoğunluk ortalamasını düşürdükleri düşünülmektedir. Yoğunluk artışı ise kompozitte düşük yoğunlukta olan suyun varlığının azalması ve yüksek yoğunluklu agreganın kompozite dahil olması ile açıklanabilir [20].





Şekil 3. Yoğunluk ölçüm sonuçları

Şekil 4'te tasarlanan kompozitlerin basınç gerilmesi değerleri görülmektedir. 0,35 su çimento oranına sahip çimento pastası ile kıyaslandığında kompozitte agrega ve silis dumanı kullanımı ve su oranın azaltılması basınç gerilmesi değerini arttırmıştır. Hava sürükleyici katkı ve su çimento oranının artırılması basınç dayanımının zayıflamasına yol açmıştır. Yoğunluğu yüksek olan agrega içerisinde kullanıldığı çimento esaslı kompozitin daha dayanıklı olmasını sağlamıştır. Silis dumanı ise çimento esaslı kompozitte ekstra reaksiyonlara sebep olarak kompozitin basınç gerilmesi değerini arttırdığı düşünülmektedir [21]. Hava sürükleyici katkı ve ekstra su kompozitin yapısındaki boşluk oranını arttırdığı dolayısıyla zayıflıkların oluşmasına neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. Basınç gerilmesi deneyi sonuçları



4. Sonuç

Bu çalışmada farklı tasarımlara sahip çimento esaslı kompozitlerin fiziksel ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Kompozitlerin porosite, ultrasonik ses dalgası geçirimsizlik hızları, yoğunlukları ve basınç dayanımları test edilip incelenmiştir. Sonuçlar çimento esaslı kompozit tasarlarken yapıdaki boşluk oranlarının basınç dayanımı üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymuştur. Agregada, latex, silis dumanı ve düşük su çimento oranı porositeyi düşürürken; hava sürükleyici katkı ve yüksek su çimento oranının porositeyi arttırdığı gözlemlenmiştir. Kompozit içerisinde yoğunluğu yüksek olan dayanıklı agregada ve kimyasal aktivitesi yüksek olan silis dumanı kullanımı basınç dayanımını artışına yardımcı olduğu ayrıca tespit edilmiştir. [1]

Kaynakça

- [1] P. Hajek, Concrete Structures for Sustainability in a Changing World, in: Procedia Eng., No longer published by Elsevier, 2017: pp. 207–214. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.328>.
- [2] M. Špak, M. Kozlovská, Z. Struková, R. Bašková, Comparison of Conventional and Advanced Concrete Technologies in terms of Construction Efficiency, Adv. Mater. Sci. Eng. 2016 (2016). <https://doi.org/10.1155/2016/1903729>.
- [3] Y. Jiang, T.C. Ling, M. Shi, Strength enhancement of artificial aggregate prepared with waste concrete powder and its impact on concrete properties, J. Clean. Prod. 257 (2020) 120515. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120515>.
- [4] M.A. González-Ortega, S.H.P. Cavalaro, G. Rodríguez de Sensale, A. Aguado, Durability of concrete with electric arc furnace slag aggregate, Constr. Build. Mater. 217 (2019) 543–556. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.05.082>.
- [5] S.K. I, M. L, M.P. C, H.K. B, Experimental Study on the Use of Basalt Aggregate in Concrete Mixes, Int. J. Civ. Eng. 2 (2015) 37–40. <https://doi.org/10.14445/23488352/ijce-v2i4p107>.
- [6] A. Akhtar, A.K. Sarmah, Construction and demolition waste generation and properties of recycled aggregate concrete: A global perspective, J. Clean. Prod. 186 (2018) 262–281. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.085>.
- [7] S. Singh, G.D. Ransinchung, S. Debbarna, P. Kumar, Utilization of reclaimed asphalt pavement aggregates containing waste from Sugarcane Mill for production of concrete mixes, J. Clean. Prod. 174 (2018) 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.179>.
- [8] Y. Li, S. Zhang, R. Wang, F. Dang, Potential use of waste tire rubber as aggregate in cement concrete – A comprehensive review, Constr. Build. Mater. 225 (2019) 1183–1201. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.07.198>.
- [9] K. Rashid, R. Hameed, H.A. Ahmad, A. Razzaq, M. Ahmad, A. Mahmood, Analytical framework for value added utilization of glass waste in concrete: Mechanical and environmental performance, Waste Manag. 79 (2018) 312–323. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.052>.
- [10] K.I.S.A. Kabeer, A.K. Vyas, Utilization of marble powder as fine aggregate in mortar mixes, Constr. Build. Mater. 165 (2018) 321–332. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.01.061>.
- [11] S. Zhao, Q. Zhang, Effect of silica fume in concrete on mechanical properties and dynamic behaviors under impact loading, Materials (Basel). 12 (2019) 3263. <https://doi.org/10.3390/ma12193263>.
- [12] F. Hussain, I. Kaur, A. Hussain, Reviewing the influence of GGBFS on concrete properties, in: Mater. Today Proc., 2020: pp. 997–1004. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.410>.



[13] G.L. Golewski, Estimation of the optimum content of fly ash in concrete composite based on the analysis of fracture toughness tests using various measuring systems, *Constr. Build. Mater.* 213 (2019) 142–155. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.04.071>.

[14] P. Nuaklong, P. Jongvivatsakul, T. Pothisiri, V. Sata, P. Chindaprasirt, Influence of rice husk ash on mechanical properties and fire resistance of recycled aggregate high-calcium fly ash geopolymer concrete, *J. Clean. Prod.* 252 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119797>.

[15] D. Lau, W. Jian, Z. Yu, D. Hui, Nano-engineering of construction materials using molecular dynamics simulations: Prospects and challenges, *Compos. Part B Eng.* 143 (2018) 282–291. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.01.014>.

[16] J. Liu, C. Yu, X. Shu, Q. Ran, Y. Yang, Recent advance of chemical admixtures in concrete, *Cem. Concr. Res.* 124 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2019.105834>.

[17] T. Dhondy, A. Remennikov, M.N. Shiekh, Benefits of using sea sand and seawater in concrete: a comprehensive review, *Aust. J. Struct. Eng.* 20 (2019) 280–289. <https://doi.org/10.1080/13287982.2019.1659213>.

[18] B. Rath, Effect of natural rubber latex on the shrinkage behavior and porosity of geopolymer concrete, *Struct. Concr.* (2021). <https://doi.org/10.1002/suco.202000788>.

[19] L. Wang, M. Jin, F. Guo, Y.A.N. Wang, S. Tang, Pore structural and fractal analysis of the influence of fly ash and silica fume on the mechanical property and abrasion resistance of concrete, *Fractals*. 29 (2021). <https://doi.org/10.1142/S0218348X2140003X>.

[20] A.H. Mahmood, S.J. Foster, A. Castel, Development of high-density geopolymer concrete with steel furnace slag aggregate for coastal protection structures, *Constr. Build. Mater.* 248 (2020) 118681. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118681>.

[21] M. Sandeep Kauthsa Sharma, S. Umadevi, Y. Sai Sampath, K. Vasugi, K.J.N. Sai Nitesh, V. Swamy Nadh, L. Natrayan, Mechanical Behavior of Silica Fume Concrete Filled with Steel Tubular Composite Column, *Adv. Mater. Sci. Eng.* 2021 (2021). <https://doi.org/10.1155/2021/3632991>.



DERİN ÖĞRENME İLE ARAÇ TESPİTİ: YTÜ KAMPÜS OTOYOL ALANLARI ÖRNEĞİ

Şennur ÖZTÜRK

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği, Uzaktan Algılama ve CBS
ORCID: 0000-0002-9179-6221

Doç. Dr. Melis UZAR

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği, Uzaktan Algılama ve CBS
ORCID: 0000-0003-0873-3797

ÖZET

Günümüzde otomatik araç tespiti, akıllı şehirlerde ulaşım, afet ve kriz yönetimi, otoyol yönetimi, gerçek zamanlı araç tespiti ve otopark yönetimi gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Son yıllarda, araç tespit çalışmalarında yaygın olarak derin öğrenme yöntemleri tercih edilmektedir. Bu yöntemin kullanımının yüksek doğruluk ve hız avantajının yanı sıra, modeldeki katman sayısı, bağlantı özellikleri ve değişkenlerin seçiminden kaynaklanan problemleri de beraberinde getirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, yağmur, sis, güneş gibi olumsuz hava şartları da sayısal görüntülerden araç tespitinde buğu ve gölge kaynaklı araçları tespit edememe, çift tespit etme ve sınıf karışıklığı gibi önemli sorunlara sebep olmaktadır. Bu sebeple, araç tespitinde güncel, hızlı ve doğru bilgi elde etmek hala üzerinde çalışılan ve çözümlenmesi gereken önemli bir problemdir. Bu çalışmada amaç, derin öğrenme mimarilerinden olan YOLO versiyonlarının araçları algılamadaki model performansı ve otopark alanlarındaki başarısını analiz etmektir. Bu kapsamda YTÜ Davutpaşa kampüsü 2018 yılına ait, uygun hava koşullarında insansız hava aracı ile alınmış 5472*3648 piksel boyutunda, 72 dpi çözünürlüğe sahip görüntüler kullanılmıştır. Oluşturulan veri seti araba, otobüs ve minibüs olmak üzere VOTT programı kullanılarak etiketlenmiştir. Etiketlenen veri seti YOLOV4-tiny, YOLOV4-csp, YOLOV4-p5 YOLOV4-p6 ve YOLOV5 mimarilerinde, aktarımlı öğrenme kullanarak eğitilmiştir. Elde edilen ağırlıklar belirlenen otopark alanlarında uygulanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sonuçların doğruluk analizleri F1-Skoruna göre YOLOV4-tiny %89, YOLO-V4-csp %68, YOLOV4-p5 %61, YOLOV4-p6 %53 ve YOLOV5 %78 olarak hesaplanmıştır. Hız açısından değerlendirildiğinde ise ortalama görüntüyü algılama süreleri sırasıyla 0.016, 0.09, 0.11, 0.13, 0.025 saniye olarak tespit edilmiştir. Sonuçta, YOLOV4-tiny modelinin hem hız hem doğruluk kriterlerine göre çalışmada analiz edilen diğer modellerden daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Araç Tespiti, Derin Öğrenme, YOLO



KARİYER EVRELERİNE GÖRE OKUL MÜDÜRLERİNİN BEKLENTİLERİ, SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Süreyya Şura ATEŞ

MEB Öğretmen/ Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü
ORCID: 0000-0001-5652-2869

Doç. Dr. Erkan TABANCALI

Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Yönetimi Ana
Bilim Dalı
ORCID: 0000-0001-75362696

ÖZET

Eğitim bir toplumun en önemli öğelerinden birisidir. Toplumda yürütülen eğitim ve öğretim faaliyetlerinin kalitesi doğrudan tüm toplum üyelerini etkilemektedir. Bundan dolayı eğitim en fazla dikkat gösterilmesi gereken bir süreçtir. Eğitimi; öğretmenler, öğrenciler, öğretim programları ve eğitim yönetimi doğrudan etkilemektedir. Eğitimin yönetimi, geniş pencereden okulun yönetimi bu da okul müdürleri üzerinde etkili olmaktadır. Okul müdürleri toplumun temel taşı olan okulları yöneten kişiler olarak eğitim faaliyetlerine doğrudan etkili olan bireyler olarak gösterilmektedir. Bu bağlamda okul müdürlerinin bakış açıları, yaşları, içinde buldukları kariyer evreleri okul yönetimleri esnasında farklı davranışlar göstermelerine yol açabilmektedir. Farklı kariyer evrelerinde bulunan okul müdürlerinin, eğitime yönelik karşılaşılabilecek sorunları algılamaları, hangi sorunlar ile karşılaştıkları, çözüm önerileri sunmaları ve eğitime dair beklentilerinin ne olduğunu göz önüne çıkarmak oldukça önem taşımaktadır. Geniş perspektifte sorunların kaynağına inilmesi ve kalıcı çözümler üretilmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada farklı kariyer evrelerinde bulunan 20 okul müdürü ile yüz yüze görüşme gerçekleştirilmiş olup, elde edilen veriler içerik analizi uygulanarak analiz edilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır. Nitel araştırma yaklaşımının temel nitel araştırma desenine uygun olarak gerçekleştirilen bu çalışma sorun, çözüm ve beklentileri derinlemesine incelemek ve ortaya çıkarılmak için kullanılmıştır. Bu bağlamda görüşmelerden elde edilen sonuçlarda farklı kariyer evrelerinde bulunan okul müdürlerinin; kariyeri algılaması, yaşadıkları sorunlar ve beklentiler birbirinden farklı görünse de çözüm önerilerinin genel olarak aynı doğrultuda olduğu görülmüştür. Tüm bunlara ek olarak okul müdürleri farklı evrelerde olsalar da eğitim sistemimizden ve işleyişten kaynaklanan bazı sorunlardan ötürü genel olarak finansal kaynaklı sorunlardan ve beklentilerden bahsettikleri ortaya çıkmıştır. Farklı evrelerdeki müdürlerin ne gibi beklenti ve sorunlarla karşı karşıya kaldıkları dikkate alınmalı ve genel olarak her evrede bulunan okul müdürünün finansal kaynaklı sorunlar yaşamasını engellemek eğitim faaliyetlerinde etkililiği arttırmak için gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, kariyer evresi, okul müdürü



ÖĞRETMENLERİN YETENEK YÖNETİMİ ALGISI İLE ÖRGÜTSEL BAĞLILIK DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Sona ŞAHİNOĞLU

Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı,
Eğitim Yönetimi Bölümü
ORCID:0000-0001-6629-7394

Doç. Dr. Erkan TABANCALI

Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı,
Eğitim Yönetimi Bölümü
ORCID:0000-0001-7536-2696

ÖZET

Yetenek, bireyin doğuştan getirdiği ve sonradan elde ettiği çok farklı özelliklerin bir arada bulunması halidir. Yetenek yönetimi kavramı ise örgütlerde insan kaynağı girdisinin en doğru şekilde işlenmesini ifade eder ve örgütün hedeflerine ulaşmasında rehberlik rolü üstlenir. İnsan kaynakları yönetiminin bir süreç dizisi olduğu düşünülürse, yetenek yönetimi de bu sürecin en önemli unsurlarından birisidir. Organizasyonlardaki yetenek yönetimi; nitelikli çalışanları tanıyıp seçerek örgüte çekmeye, ardından kişisel eğitimler, yetenek geliştirme programları gibi eğitimlerle onların kariyer gelişimlerini desteklemeye ve onları motive ederek örgütte tutmaya odaklanır. Bu şekilde, çalışanların örgütlerine karşı duydukları bağlılıkları da artmaktadır.

Eğitim örgütleri, mevcut sistemin girdisi ve çıktısı insan olduğu için diğer kurumlardan farklıdır. Bu nedenle yetenekli işgücünün artırılması; donanımlı personelin işe alınıp, onların kuruma devamlılıklarının sağlanması ile mümkündür ve bu rekabet gücü açısından da büyük önem taşır.

Bu araştırma özel Anadolu liselerinde görevli öğretmenlerin yetenek yönetimini algılama düzeylerini ortaya çıkarmak ve bununla örgütsel bağlılık düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. İlişkisel tarama desenleri iki veya daha çok sayıda değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir.

Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim döneminde İstanbul ilindeki özel Anadolu liselerinde görev yapan öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 370 kişi oluşturmaktadır. Uygulama için veri toplama aracı olarak “Örgütsel Bağlılık Ölçeği” ve “Öğretmenlerin Yetenek Yönetimi Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS paket programından faydalanılmıştır. Faktör analizi, güvenilirlik analizi, aritmetik ortalama, standart sapma, Pearson korelasyon analizi ve regresyon analizi gibi tekniklerden yararlanılmıştır.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin yetenek yönetimini algılama düzeyleri ile örgütsel bağlılıkları arasında pozitif ve kuvvetli bir ilişki gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen, yetenek, yetenek yönetimi, örgütsel bağlılık



SINIF ÖĞRETMENLERİNİN KÜRESEL ISINMAYA YÖNELİK BİLGİ VE TUTUM DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ: SAMSUN İLİ ÖRNEĞİ

Erdem YUMBUL

Ordu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü
ORCID: 0000-0002-1950-1716

Prof. Dr. Şule BAYRAKTAR

Ordu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü
ORCID: 0000-0003-4236-2635

ÖZET

Bu araştırmada Samsun İli Merkez İlçesinde yer alan 10 ilkokuldaki sınıf öğretmenlerinin küresel ısınma hakkındaki tutum ve bilgi düzeyleri, bunların hangi değişkenlere göre farklılık gösterdiği ve aralarındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmaktadır. Tarama modelinin kullanıldığı bu araştırmada veriler 2021-2022 eğitim öğretim döneminde toplanmıştır. Bu araştırmada yer alan katılımcılar uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Samsun İli Merkez İlçesinde yer alan 10 ilkokuldaki sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin cinsiyetleri 55'i kadın, 45 tanesi ise erkek öğretmenler olarak belirlenmiştir. Araştırmanın verileri, Eroğlu ve Aydoğdu (2016) tarafından geliştirilmiş olan "Küresel Isınma Bilgi Testi" ve Bozdoğan (2019) tarafından geliştirilmiş olan "Küresel Isınma Tutum Ölçeği" olarak Likert tipi 5 dereceli iki farklı veri toplama aracı ile gerekli izinler alınarak toplanmıştır. Toplanan nicel veriler SPSS istatistik paket programıyla analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin analizlerinde frekans, yüzde, ortalama değer, t-test ve One-Way Anova kullanılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin küresel ısınmaya yönelik bilgilerinin gelişmiş düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Sınıf öğretmenlerinin Küresel Isınma Tutum Ölçeğinde yer alan küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik tedbirler, küresel ısınmaya neden olan etkenlere karşı alınabilecek önlemlerle ilgili tutumları "Tamamen Katılıyorum" ve "Katılıyorum" seviyesindedir. Bu sonuçlar öğretmenlerin küresel ısınmaya yönelik tutumlarının olumlu düzeyde olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Araştırmada elde edilen diğer bir sonuca göre ise sınıf öğretmenlerinin küresel ısınma tutum düzeyleri ile bilgi düzeyleri arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Elde edilen sonuca göre sınıf öğretmenlerinin küresel ısınmaya yönelik bilgi düzeyleri artıka tutumları da olumlu yönde değişmektedir. Sınıf öğretmenlerinin bilgi düzeyleri ve tutumlarının cinsiyet, öğrenim durumu, yaş ve mesleki kıdem değişkenlerine bağlı olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, Çevre Eğitimi, İklim Değişikliği



TÜRKİYE’DE YABANCI UYUKLU ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN EĞİTİM ORTAMLARINDAKİ DENEYİMLERİ

Şule ÖTKEN

MEB, Eğitim Bilimleri

ORCID: 0000-0003-2454-6449

Özet

Türk eğitim sisteminde yer alan yabancı uyuklu öğrenciler, okullarda yapılan eğitim öğretim faaliyetlerinden doğrudan etkilenmektedir. Eğitim sisteminin temel yapıtaşlarını oluşturan en önemli faktörün öğrenci olduğu düşünüldüğünde, yabancı uyuklu öğrencilerin de bu sistemdeki deneyimlerinin araştırılması önemli hale gelmektedir. Bu araştırmanın amacı Türkiye’de yabancı uyuklu öğrencilerin eğitim ortamında karşılaştıkları sorunları tespit etmek ve çözüm önerileri sunmaktır. Araştırmada çalışma grubunu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Ankara ili Altındağ ilçesinde bulunan bir devlet okulundaki 20 yabancı uyuklu öğrenci oluşturmaktadır. Söz konusu öğrencilerin gönüllü olmasına araştırmacı tarafından dikkat edilmiştir. Araştırma kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanan veriler betimsel analiz ve içerik analizi yapılarak çözümlenmiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin; Afganistan, Irak, Suriye ve Özbekistan’dan geldiği, diğer yabancı uyuklu ya da Türk öğrencilerle arkadaşlık ilişkilerinde sorun yaşamadıkları, öğretmenlerini çok sevdiklerini ve derslere katılmayı çok istediklerini, okul yöneticileriyle bir sorun yaşamadıklarını, eğitim ortamındaki öğretim materyallerini yeterli bulduklarını ve belirtmişlerdir. Bununla birlikte araştırmaya katılan öğrencilerin genel olarak annelerinin bir işte çalışmadığı, babalarının ise düzenli bir işi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan öğrencilerin büyük bir kısmının sosyal faaliyetlere katılmadığı bulgular arasında yer almaktadır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrenciler sınıf ortamına uyum eğitimi almadıklarını belirtmişlerdir. Araştırma bulgularından yola çıkarak yabancı uyuklu öğrencilerin sosyal faaliyetlere katılımını artırmak amacıyla etkinlikler düzenlenebilir. Rehberlik faaliyetleri kapsamında yabancı uyuklu öğrencilere sınıf ortamına uyum eğitimleri, eğitim-öğretim yılı başında planlanıp uygulanabilir. Böylece yabancı uyuklu öğrencilerin sosyal uyum problemleri de en aza indirilebilir. Yabancı uyuklu öğrencilerin ailelerinin de dahil olduğu çalışmalar yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: yabancı uyuklu öğrenciler, eğitim ortamı, sosyal uyum



ANNE BABALARIN OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ İNANÇ GELİŞİMİ SÜRECİNDEKİ ARACILIK ROLLERİNİN İNCELENMESİ¹

Nimet Hande ÇARKACI

Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

ORCID: 0000-0001-8558-8015

Doç. Dr. Özkan SAPSAĞLAM

Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi

ORCID: 0000-0002-9965-5191

ÖZET

Çocuğun kişiliğinin şekillenmesine ilk etki eden faktör olan aile erken çocukluk eğitiminin en önemli ilk basamağı olarak kabul edilir. Ailedeki ortam çocuğun psikososyal, zihinsel, duygusal gelişiminin yanında dine karşı tutumunu ve inanç algısını da etkilemektedir. Erken yaşta dini eğitim, çocuğun sosyal ve duygusal olgunluk, hayatı anlamlandırma, zorluklarla başa çıkma ve pozitif düşünme becerileri kazanmasında rol oynar. Bu hususta, çocuğun genel eğitimi çerçevesinde, günlük hayatın akışı içinde din eğitimi de yerini mutlaka almalıdır ve okul öncesi dönemde çocuğun gelişim dönemleri ve gelişimi etkileyen faktörler göz önünde bulundurularak bir öğrenme ortamı sunulmalıdır. Araştırmada, 36-69 ay grubunda çocuğu olan ebeveynlerin, çocuklarının inanç gelişimi sürecindeki aracılık rollerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ailelerin tutum ve görüşlerine yönelik bir araştırma yapılacağı için nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmada, ebeveynlerin erken çocukluk döneminde çocuklarına dini bilgi, kavram ve becerileri kazandırırken kullandıkları yöntemler ve uygulamalar incelenmiştir. Bireylerle görüşme yapılarak durumun sebepleri, nedenleri, sonuçlarını anlamak, tanımlamak ve betimlemek için durum çalışma deseni kullanılmıştır. Araştırmaya 36-69 ay grubunda çocuğu olan ve çocuğunun inanç gelişimi için dini bilgi öğretiminde bulunan ebeveynler dâhil edilmiştir. Kartopu örnekleme yoluyla 14 aileye ulaşılmıştır. Gönüllülük esasında, görüşmeler 14 anne, 14 baba olmak üzere toplam 28 kişi ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde içerik analizi yapılarak dini eğitim ile ilgili temalardan oluşan bir çerçeve belirlenmiş, birbiriyle ilişkili konular gruplandırılarak bölüm başlıkları oluşturulmuştur. Bu çerçeveye göre veriler kategorik kodlar oluşturularak düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda, ebeveynlerin, ya doğrudan çocuklarına öğretmek ya da inanç gelişimini destekleyen kurumlara erişerek çocuklarına dini gelenekleri öğretmek konusunda birincil sorumluluğu üstlendiği tespit edilmiştir. Anne babaların uygulamaları karşılaştırıldığında, annelerin babalara göre daha aktif olduğu ve daha fazla rol üstlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Ebeveynlerin, kavramları, çocuklarının gelişim seviyelerine ve ilgi alanlarına dikkat ederek seçtikleri; sözlü eğitimden ziyade, güzel örneklerin sergilenmesi, iyinin, doğrunun bir yaşantı biçimi olarak gösterilmesi için rol model olmaya çalıştıkları ve çeşitli uygulamalara başvurdukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocukluk, İnanç Gelişimi, Dini Eğitim, Anne Baba Aracılık Rolü

¹ Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Programı öğrencisi Nimet Hande Çarkacı'nın, Doç. Dr. Özkan Sapsağlam danışmanlığında yürütülen "Anne Babaların Okul Öncesi Dönem Çocuklarının İnanç Gelişimi Sürecindeki Aracılık Rollerinin İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.



KABUL VE KARARLILIK TERAPİSİ TEMELLİ MÜDAHALENİN YETİŞKİNLERDEKİ DUYGUSAL YEME DAVRANIŞINA ETKİSİ

Büşra KAVLA

İbn Haldun Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Klinik Psikoloji Yüksek Lisans Programı

ORCID: 0000-0001-8743-9873

Doç. Dr. Hasan Turan KARATEPE

Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0002-6394-8312

ÖZET

Araştırmanın amacı Kabul ve Kararlılık Terapisi (ACT) temelli müdahalenin geliştirilip yetişkinlerdeki duygusal yeme davranışına etkisinin incelenmesi ve kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır. Bu kapsamda çalışma, ön-test, son-test ve 1 aylık takip ölçümü olan randomize kontrol gruplu deneysel bir desende gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak Katılımcı Bilgilendirme ve Onam Formu, Kişisel Bilgi Formu, Duygusal Yeme Ölçeği, Yeme Tutum Testi, Kabul Eylem Formu (Kef-2), Çok Boyutlu Psikolojik Esneklik Envanteri, Duygu Düzenleme Güçlüğü Ölçeği, SF-12 ve Yeme Farkındalığı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma kapsamında belirlenen dahil etme ve dışlama kriterleri çerçevesinde başvurular değerlendirilmiş ve basit rastgele örnekleme yoluyla ACT (deney grubu) ve kontrol grubu homojen bir şekilde oluşturulmuştur. Çalışma, 24'ü deney toplam 45 yetişkin kadın katılımcı ile tamamlanmıştır. Çalışmada ACT grubunda yer alan katılımcılara altı oturum; kontrol grubundaki katılımcılara ise kendilerinden deney grubuyla eş zamanlı olarak son testler alındıktan sonra 1 günlük ACT atölyesi yapılmıştır. Verilerin analizi için SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Kullanılan ölçeklerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir. Çalışma kapsamında öncelikle katılımcıların her bir testten aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapmaları betimsel test sonuçları ile belirlenmiştir. İlişkili ölçüm testlerine ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığına bakmak için parametrik testlerden “Bağımlı Örneklem t Testi” i uygulanmış; müdahale grubu ve kontrol grubunun her ölçek için ön test ve son testten aldığı puanlar Bağımsız Örneklem t Testi ile karşılaştırılmıştır. Tüm bu analizler kapsamında anlamlılık düzeyi için alfa 0.05 olarak belirlenmiştir (p). Araştırma sonuçları, deney grubundaki katılımcıların duygusal yeme puanlarında anlamlı bir azalma olduğunu doğrulamıştır ($p < .05$). Ayrıca bu azalmanın takip ölçümü sürecinde de devam ettiği görülmüştür ($p < .05$). Bulgular literatür bilgileri baz alınarak tartışılmış ve sonraki araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur. Çalışmanın hem duygusal yeme alanına hem de ACT müdahale çalışmaları literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Duygusal Yeme, Kabul ve Kararlılık Terapisi, Çevrimiçi Müdahale Çalışması



İLK TRİMESTER GEBELİK KAYIPLARI İLE MATERNAL SERUM D VİTAMİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Alp HASAPOĞLU

Miracle Hastanesi, Klinik Biyokimyager
ORCID: 0000-0001-9889-2964

Dr. Buse KURTDERELİ

Miracle Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum

ÖZET

Amaç: Vitamin D, ultraviyole ışınları ile deride çoğunlukla endojen olarak sentezlenen ve küçük bir kısmı diyetle alınan bir prohormondur. D vitamininin mineral ve kemik metabolizması üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bununla birlikte, son araştırmalar, immodülasyon, çoğalma ve anti-inflamasyon üzerindeki önemli rolünü göstermektedir. Ayrıca D vitamini reseptörü (VDR) kemikte olduğu gibi paratiroid, beyin, bağışıklık sistemi, akciğerler, deri, pankreas, plasenta, prostat, meme, kolon ve üreme organları gibi diğer organlarda da bulunur. Böylece araştırmacılar, D vitamini ile kısırlık ve gebeliğin komplikasyonları arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Öte yandan, preeklampsi ve gestasyonel diyabet, D vitamini eksikliği ile ilişkili olarak sunulmaktadır. Bu çalışmanın amacı erken gebelik kaybında serum D vitamini düzeylerini incelemektir.

Gereç ve yöntem: Bu değerlendirme geriye dönük bir vaka kontrolüdür. Hastalar erken gebelik kaybı tanısı konan veya kontrol grubu olarak ikiye ayrılır. Hasta yaşları 20 ile 30 arasında değişmektedir. Bu çalışmaya kronik hastalığı, ilaç kullanımı, tüp bebek gebeliği vb. hastalar dahil edilmemiştir. D vitamini düzeyleri ilk doğum öncesi ziyaretten itibaren ölçüldü ve hastane bilgi sisteminden belirlendi.

Bulgular: Bu çalışmaya katılan 102 hasta değerlendirildi. D vitamini düzeyleri kontrol grubuna göre erken gebelik kaybı grubunda istatistiksel olarak daha düşüktü ($p<0,01$). D vitamini düzeyleri kontrol grubunda yaklaşık 16.61 ng/mL iken erken gebelik kaybı grubunda 8.61 ng/mL idi. Bu sonuç nedeniyle, ROC analizini kullanarak Vitamin D için cut off değeri hesapladık (duyarlılık %94, özgüllük %74,19). Buna göre D vitamini düzeyi 12.5 ng/mL ve altında olan hastaların düşük yapma riski 54,62 kat daha fazlaydı.

Sonuç: D vitamini eksikliği erken gebelik kaybında çok önemli bir role sahip olabilir. Erken gebelik kaybının tanınması ve önlenmesi için D vitamini umut verici bir gösterge olabilir.

Anahtar Kelimeler: Vitamin D, gebelik kaybı, geriye dönük vaka kontrolü



ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE BASINÇLI HAVA KAÇAKLARININ TESPİTİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Sefa ŞAHİN

Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Enerji Programı
ORCID: 0000-0002-6106-7247

Doc. Dr. Şaban PUSAT

Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0001-5868-4503

ÖZET

Bu çalışmada, hemen hemen her sektörden endüstriyel işletmede kullanılan basınçlı hava sistemlerinde meydana gelen kaçaklar incelenmiştir. İlk olarak basınçlı hava kaçaklarının neden olduğu, daha çok nerelerde meydana geldiği ve ne kadar enerji kaybına sebep olduğuna dair teorik çalışmalar incelenmiştir. Sonrasında 22 farklı endüstriyel işletmede tamamlanan basınçlı hava kaçak tarama çalışmasının sonuçları değerlendirilmiştir. Basınçlı hava kaçak taramaları ilgili işletmelerin üretim, dağıtım ve kullanım noktalarında yapılmıştır. Tespit edilen basınçlı hava kaçaklarının daha çok kullanım noktalarına yakın bölgelerde olduğu görülmüştür. Basınçlı hava regülatörlerinde, hava tabancalarında, hava dağıtım panolarında, vana, dirsek ve manşon bağlantı noktalarında, hareketli esnek dağıtım borularında sıklıkla basınçlı hava kaçağı saptanmıştır. Bu işletmelerde saptanan 1394 adet basınçlı hava kaçağının toplam debisi 71380 lt/dk olarak ölçülmüştür. En küçük basınçlı hava kaçağı debisi 1.8 lt/dk, en büyük basınçlı hava kaçağı debisi 408 lt/dk ve ortalama basınçlı hava kaçak debisinin 51.2 lt/dk olarak hesaplanmıştır. Ortalama bir kaçağın yıllık enerji maliyeti 3164 TL, yıllık CO2 emisyon miktarı 1.44 ton olarak hesaplanmıştır. Bu verilerden de anlaşılacağı üzere, basınçlı hava kaçaklarının önlenmesine yönelik düzenli aksiyon planlarının oluşturulması işletmeler için ne denli önemli olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Enerji verimliliği, basınçlı hava kompresörleri; basınçlı hava kaçakları; endüstriyel işletmeler

1. GİRİŞ

Günlük hayatımızda ve endüstride hemen hemen her alanda basınçlı hava kullanımı ile sıkça karşılaşılmaktadır. Çoğu üretim tesisinde üretim devamlılığı adına basınçlı hava kompresörleri olmazsa olmaz konumdadır. Endüstriyel işletmelerin enerji tüketimindeki basınçlı hava kompresörlerinin payı, kullandıkları sektöre göre değişmekle birlikte ortalama %10 olarak düşünülebilir.[1] Enerji fiyatlarındaki artış, artan enerji verimliliği bilinci ve karbon emisyonu azaltma hedefleri; basınçlı hava sistemlerinde enerji verimliliği uygulamalarının önemini her geçen gün arttırmaktadır.

Endüstriyel işletmelerde basınçlı hava kaçakları ciddi miktarda enerji sarfiyatına yol açabilir. Basınçlı hava kaçakları, kompresörlerde üretilen basınçlı havanın %25'e kadar kısmını oluşturabilir. [2] Basınçlı hava üretmek için harcanan enerjiyi düşündüğümüzde bunun ne denli büyük enerji kaybı olduğunu kolayca anlayabiliriz. Basınçlı hava kaçakları sürekli meydana gelebileceği için bununla düzenli bir aksiyon planı ile mücadele etmek çok önemlidir. Tamamen önlemek neredeyse imkânsız olmakla birlikte düzenli tespit ve onarım planları ile %5 mertebelerine indirmek mümkündür. [3]

Ayrıca, basınçlı hava kaçakları işletme kapalı olduğu zamanlarda dahi var olduğundan, sistemdeki tüm ekipmanların fabrika duruşta olduğu zamanlarda da çalışmasına yol açar. Böylece sistemdeki ekipmanların ömrü kısalar, bakım maliyetleri artar.



Bu çalışmada 22 farklı işletmede tamamlanan basınçlı hava kaçak tarama etüdü sonucunda saptanan basınçlı hava kaçaqları ve bu kaçaqların etkileri incelenmiştir.

2.BASINÇLI HAVA KAÇAKLARI

Basınçlı hava kaçaqlarının çeşitli çaplarda sebebiyet verdiği enerji kaybı aşağıdaki görselde belirtilmiştir.

| Delik çapı: mm | 1 | 3 | 5 | 10 |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Sızıntı (l/s) [6 bar'da] | 1 | 10 | 27 | 105 |
| Kompresördeki güç kaybı (kW) | 0,3 | 3,1 | 8,3 | 33 |

Şekil 1 Delik Çapına Göre Yaklaşık Kaçak Miktarı [4]

Endüstride basınçlı hava kaçaqlarını tespit edebilmek adına birçok kaçak tespit cihazı kullanılmaktadır. Hava kaçaqlarının büyük bir kısmı yüksek frekanslı sesler oluşturduğundan, bunları algılayabilen teknolojiye sahip ultrasonik akustik detektörler yaygın olarak kullanılmaktadır. Örnek ultrasonik akustik detektör aşağıda gösterilmiştir.

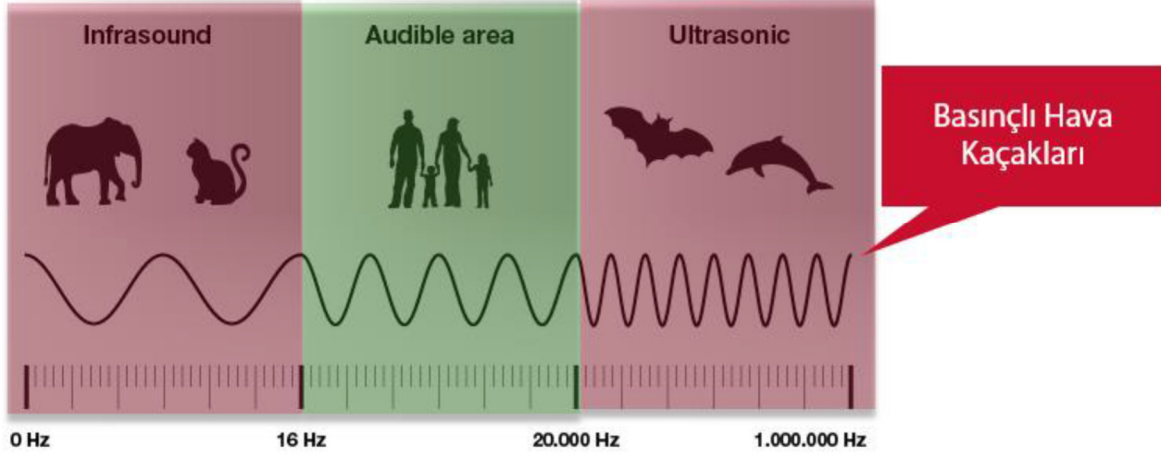
83



Şekil 2 Ultrasonik Akustik Kamera [5]

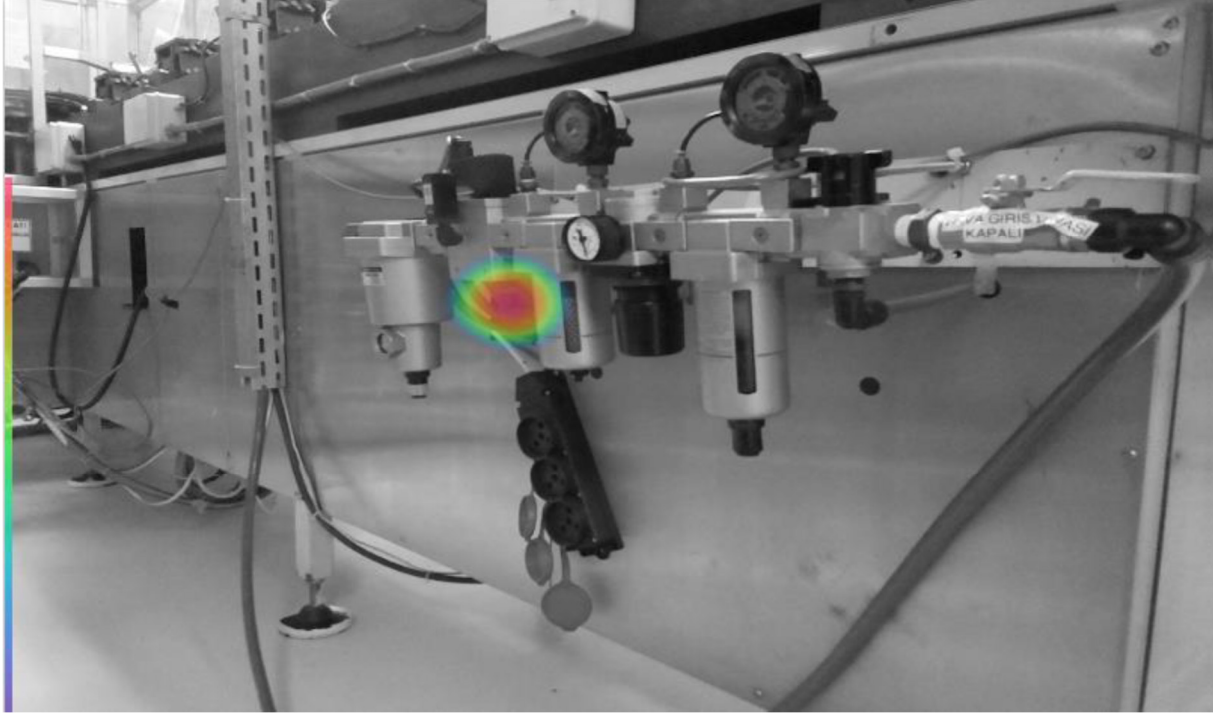
Ultrasonik akustik detektörler ile kullanıcılar, insan kulağı ile duyulmayan frekansta sese yol açan basınçlı hava kaçaqların dahi tespitini yapabilir. Aşağıdaki görselde insanlar için duyulabilir ses frekansı aralığı belirtilmiştir.





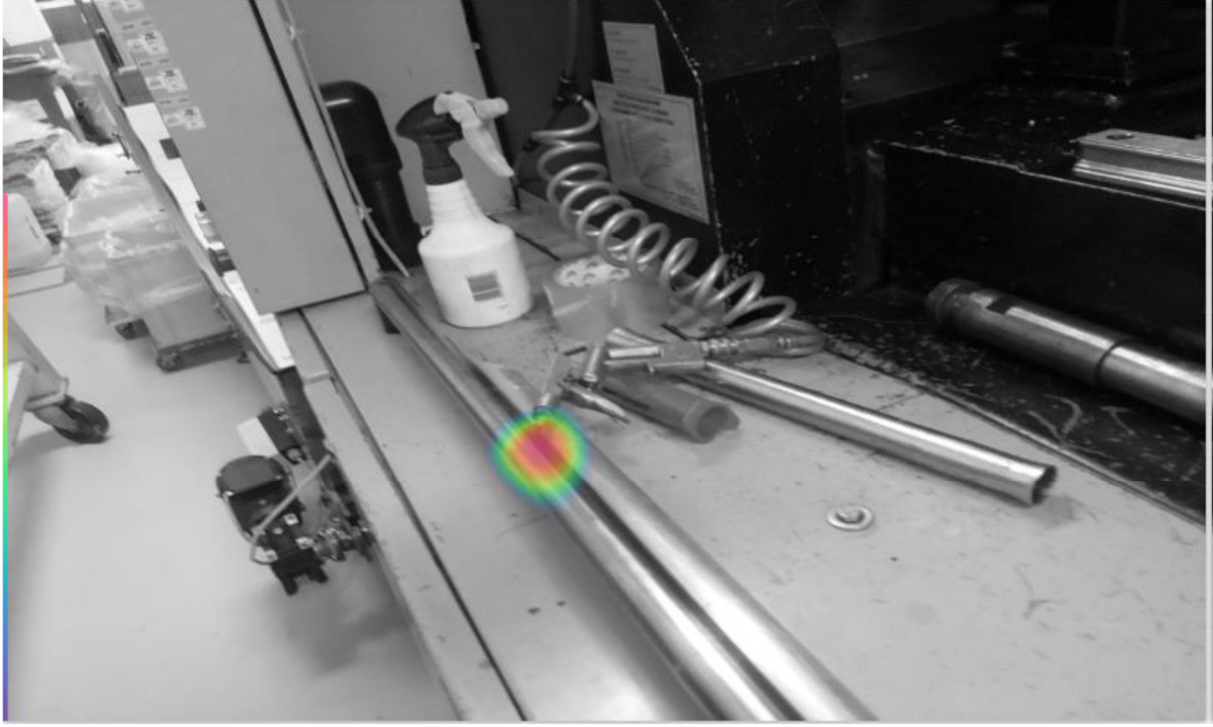
Şekil 3 İnsanlar için Duyulabilir Frekans Aralığı

2021 yılı içerisinde 22 farklı işletmede akustik kamera ile basınçlı hava kaçak taraması yapılmıştır. Saptanan basınçlı hava kaçaklarına dair örnek görüntüler aşağıda verilmiştir.

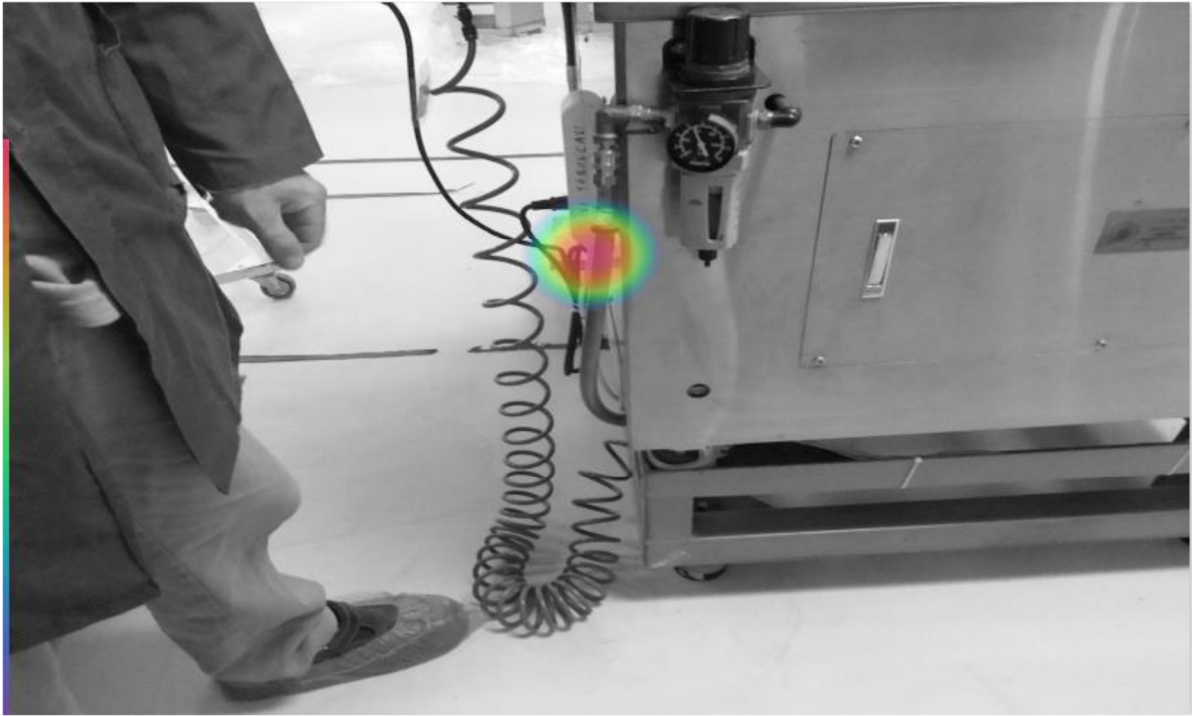


Şekil 4 Örnek Basınçlı Hava Kaçağı-1





Şekil 5 Örnek Basıncı Hava Kaçağı-2



Şekil 6 Örnek Basıncı Hava Kaçağı-3

Haftanın her günü çalışmayan bazı günler duruşa geçen işletmeler, duruşta oldukları zamanlarda basınçlı hava kaçaklarının miktarını yüzde olarak aşağıdaki gibi de hesaplayabilir. Öncelikli olarak tüm basınçlı hava kullanım noktalarındaki vanalar kapatılır ve bir adet kompresör devreye alınır. İşletme duruşta olduğu ve tüm kullanım noktalarındaki vanalar kapalı olduğu için kompresör çalışmasının nedeni mevcut basınçlı hava kaçaklarından kaynaklandığı açıktır.



Kompresör kararlı çalışma haline geldikten sonra yükte ve boşta çalışma süreleri not edilir. Bu işlem 5-10 kere tekrar edilip ortalaması alındıktan sonra aşağıdaki formülde yerine konulur.

$$Kaçak (\%) = \left[\frac{T \times 100}{T + t} \right] \quad (1)$$

Burada;

T : kompresörün yükte çalışma süresini (saniye),

t : kompresörün boşta çalışma süresini (saniye),

Buradaki yüzde ile kompresör gücü çarpılarak kaçaklardan meydana gelen enerji tüketim miktarı, kompresör debisi ile çarpılırsa kaçak debisi hesaplanabilir.

Eğer kaçak miktarını görmek adına test sırasında devreye alınan kompresör hiç boşta geçmiyorsa, kaçakların kompresörün ürettiği debiden daha fazla olduğunu anlayabiliriz. Böyle bir durumda ilave kompresör devreye alarak yukarıda tarif edilen işlem yük-boş yapan kompresör için tekrar edilir ve yük-boş yapan kompresörden kaynaklanan kaçak miktarı hesaplanır. Daha sonra toplam kaçak miktarı hiç boşta geçmeyen kompresörün tüketimi ile yük-boş yapan kompresörün hesaplanan kaçak miktarı ile toplanarak hesaplanabilir.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Basınçlı hava sistemlerinde kaçak tespiti için sahada yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir.

- Basınçlı hava kaçaklarının daha sıklıkla regülatörlerde, hava tabancalarında, hava dağıtım panolarında, hareketli küçük dağıtım borularında ve vana, diresek gibi borulama elamanlarının bağlantı noktalarında olduğu saptanmıştır.
- 22 farklı işletmelerde saptanan 1394 adet basınçlı hava kaçağının toplam debisi 71380 lt/dk olarak ölçülmüştür. En küçük basınçlı hava kaçağı debisi 1.8 lt/dk, en büyük basınçlı hava kaçağı debisi 408 lt/dk ve ortalama basınçlı hava kaçak debisinin 51.2 lt/dk olarak hesaplanmıştır. Ortalama bir kaçağın yıllık enerji maliyeti 3164 TL, yıllık CO2 emisyon miktarı 1.44 ton olarak hesaplanmıştır.
- Düzenli olarak kaçak taraması yaptırıp saptanan kaçakları onaran işletmelerde bulunan kaçak nokta sayıları, düzenli kaçak tarama yaptırmayan işletmelere göre çok daha azdır. Bu durumlardan dolayı basınçlı hava kaçak tarama ve saptanan kaçak noktalarını onarmak ile ilgili düzenli aksiyon planları oluşturulması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

[1] S. Mousavi, S. Kara, and B. Kornfeld, "Energy efficiency of compressed air systems," *Procedia CIRP*, vol. 15, pp. 313–318, 2014, doi: 10.1016/j.procir.2014.06.026.

[2] D. Kaya, P. Phelan, D. Chau, and H. I. Sarac, "Energy conservation in compressed-air systems," *Int. J. Energy Res.*, vol. 26, no. 9, pp. 837–849, 2002, doi: 10.1002/er.823.

[3] DOE, "Improving Compressed Air System Performance," *Compress. Air Chall.*, 2003.

[4] Atlas Copco Airpower NV, *Atlas Copco Compressed Air Manual*, 8th editio. Atlas Copco Airpower NV Boomsesteenweg 957 B-2610 Wilrijk Belgium, 2015.

[5] "Pressurized Air Leakage Detector-Acoustic Camera." <https://www.theengineer.co.uk/supplier-network/product/atlas-copco-offers-enhanced-compressed-air-leak-detection-service-with-a-winter-guarantee/>.



BİR JET ÇARPMALI SOĞUTMA SİSTEMİNDE TAHLİYE MENFEZLERİNİN SOĞUTMA PERFORMANSI VE BASINÇ KAYBI ÜZERİNE ETKİSİNİN HAD YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Ahmet Hikmet UNTUÇ

Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü,
Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği, Jet Çarpmalı Soğutma
ORCID: 0000-0001-7118-4183

Dr. Öğr. Üyesi Salih Özen ÜNVERDİ

Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Akışkanlar
Mekanik, Isı Transferi, Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği
ORCID: 0000-0002-1882-9517

ÖZET

Bir jet çarpmalı soğutma sisteminde serbest jet soğutulan yüzeye çarptıktan sonra yüzeyde hareket ederken duvar jeti adını alır. Duvar jeti sistemi terk etmeden önce burgaçlar oluşturabilir ve serbest jet ile etkileşime girebilir. Serbest jet-duvar jeti etkileşimleri nedeniyle sistem soğutma performansı değişebilir. Soğutucu akışkan tahliye menfezlerinin tasarımı hem bu etkileşimleri hem de sistem basınç kayıplarını etkileyebilir. Bu nedenle tahliye sistemi tasarlanırken, sistem soğutma performansını ve basınç kayıplarını etkileyen parametrelerinin incelenmesi gereklidir. Bu çalışmada daire şeklindeki bir orifisten soğutma sistemine giren laminer bir jetin çarparak kare şeklindeki bir levhayı soğuttuğu sistemde, akışkan tahliye menfezlerinin sistem soğutma performansı ve basınç kayıplarına etkisi Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) yöntemiyle incelenmiştir. Soğutulan yüzeyin çevresi ve üstü adyabatik levhalarla kuşatılmış, sistem giriş orifisi çapına göre Reynolds (Re) sayısı 1000 olan jet soğutulan yüzeyin merkezine çarparak duvar jeti oluşturduktan sonra soğutucu akışkan üst kuşatıcı levhada açılan daire şeklindeki menfezlerden tahliye edilmiştir. Tahliye menfezlerinin adedi ve özdeş menfezlerin çapının jet orifis çapına oranı incelenen parametreler olarak seçilmiştir. Önce tahliye menfezlerinin toplam alanı jet orifis alanına eşit olmak üzere, 1 ile 8 arasında değişen menfez adedinin sistem performansına etkisi incelenmiştir. Menfez adedinin soğutulan yüzey ortalama Nusselt (Nu) sayısını en çok %2,8 değiştirdiği, basınç kaybındaki maksimum artışın ise %6 olduğu hesaplanmıştır. Daha sonra, menfez adedi sabit tutularak, menfezlerin toplam alanı jet orifis alanının 0.5, 1 ve 2 katı olacak şekilde değiştirilerek, menfez çapının sistem performansına etkisi incelenmiştir. Soğutulan yüzey ortalama Nu sayısında kayda değer bir değişim olmazken, sistem basınç kaybında maksimum %2,5 oranında artış gözlenmiştir. Sonuç olarak, soğutulan yüzey ortalama Nusselt sayısı ve sistem Performans Değerlendirme Katsayısı göz önüne alınarak, menfezlerin toplam alanı jet orifis alanına eşit veya büyük olan 4 adet tahliye menfezine sahip tasarımın optimum soğutma performansını sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jet çarpmalı soğutma, akışkan tahliye menfezleri, ortalama Nusselt sayısı, basınç kayıpları, Performans Değerlendirme Katsayısı, Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği



BİR TORK KONVERTÖRÜN KAVİTASYONSUZ VE KAVİTASYONLU HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ (HAD) MODELLERİYLE TÜRBÜLANSLI AKIŞ VE PERFORMANS ANALİZLERİ

Aydın TEKEREK

Gebze Teknik Üniversitesi

ORCID: 0000-0003-0105-0782

Dr. Öğr. Üyesi Salih Özen ÜNVERDİ

Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-1882-9517

ÖZET

Bir tork konvertör özel bir hidrolik kaplin türü olup, bir motorlu aracın aktarma organlarında yer alan bir turbo-makinedir. Ana elemanları pompa, stator, türbin ve baskı plakasıdır. Motordan gelen gücün ve torkun aralarında mekanik bir bağlantı olmaksızın hidrodinamik etkileşimlerle şanzımana iletimini sağlar. Pompa bir shaft vasıtasıyla motora, türbin ise şanzımana bağlıdır. Pompa ve türbin arasında bulunan stator vasıtasıyla motor torkunun katlanarak şanzımana iletilmesi sağlanır.

Tork konvertörün iki çalışma modu vardır. İlk modda, kalkış anından itibaren dönen türbin ile pompa arasında hız farkı olduğu sürece, tork konvertör tarafından motor torku yükseltilecek şekilde şanzımana iletilir. Böylece yokuşta motorlu aracın sorunsuz kalkması sağlanır. Türbin hızının pompa hızına yaklaştığı ikinci modda ise, baskı plakası türbin ile pompayı birbirine kilitleyerek, tork konvertörün motor torkunu değiştirmeden şanzımana iletilmesini sağlar. Eşleşme noktası denen bu modda konvertör torku bire bir oranında iletir. Böylece motorlu aracın yüksek hızlarda sorunsuz vites değiştirmesi sağlanır.

Tork konvertörün birinci modda çalışması esnasında, konvertör içinde deveran ederek hidrodinamik etkileşimi sağlayan hidrolik sıvının basıncında önemli kayıplar meydana gelerek buhar kabarcıkları oluşabilir. Kaviteleme sonucu hidrolik sıvı içinde oluşan kabarcıklar, akış ile yüksek basınç bölgelerine taşındıklarında, titreşerek süratle içlerine doğru çökerlerken türbo makine kanatlarına çarparak vuruntu ve kanatların zamanla tahrip olması gibi önemli problemlere yol açarlar. Ayrıca, kavitelemeli çalışma tork konvertörün hidrodinamik performansında kayıplara sebep olarak, motordan şanzımana iletilen torku düşürür.

Bu çalışmada, bir tork konvertörün kavitelemsiz ve kavitelemeli çalışmasında hidrolik sıvının türbülanslı akışı ile konvertör hidrodinamik performansı Reynolds Ortalamalı Navier-Stokes Denklemleri (RANS) temelli üç boyutlu Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) analizleriyle incelenmiştir. Tork konvertörün pompa, stator ve türbinin birleşik HAD analizleri MRF (Çoklu Dönen Referans Sistemleri) yöntemiyle, Gerçekleştirilebilir (Realizable) k-epsilon türbülans modeliyle yapılmıştır. HAD modeli kurulurken önce tork konvertör içinde yer alan pompa, stator ve türbin kanatlarının tümünü içeren akış bölgesinde 3 Boyutlu çözüm ağı oluşturulmuştur. HAD analizlerinde, kavitelemsiz çalışma için durağan türbülans varsayımıyla zamandan bağımsız, tek fazlı, sıkıştırılmaz akış, kavitelemeli çalışmada ise zamana bağlı çift fazlı türbülanslı akış incelenmiştir. Kavitelemeli akış analizlerinde habbelerin büyüme ve çökme dinamiğinin hesaplanması için geliştirilmiş Rayleigh-Plesset diferansiyel denkleminin dayanan Schnerr-Sauer kaviteleme modeli tercih edilmiştir.



HAD analizleriyle, aracın kalkış anında stator kanatlarının emme yüzeylerinde yoğun kavitasyon oluştuğu, akışkanda ani faz değişiminin bu bölgede önemli yapısal hasarlar oluşturabileceği ve motordan şanzımana iletilen torkun kavitasyonsuz çalışma haline kıyasla %12 azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tork Konvertör, Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD), RANS, MRF, Faz Değişimi, Çift Fazlı Akışlar, Kavitasyon, Schnerr-Sauer kavitasyon modeli, Sonlu Hacimler Yöntemi, Performans Kaybı, Yapısal Hasar



BAKIR MALZEMENİN FİBER LAZER İLE KESİLMESİNDE İŞLEM PARAMETRELERİNİN YÜZEY PÜRÜZÜ VE ÇAPAK MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİ

Tuncay ALPAR

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı
ORCID: 0000-0002-8680-9585

Deniz KAYA

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı
ORCID: 0000-0001-6926-8206

Recep DÖNMEZ

Durmazlar Makine AŞ.
ORCID: 0000-0002-3489-6672

Kadir ÇAVDAR

Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı
ORCID: 0000-0001-9126-0315

ÖZET

Günümüzde lazer teknolojileri oldukça gelişmiş olup hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Uzay sanayinden, tıp bilimine kadar geniş yelpazede kendine yer bulmaktadır. Endüstride lazer işlemleri; kesme, birleştirme, yüzey işlemleri gibi birçok temel uygulama için sıklıkla başvurulan yöntemdir. Lazer teknolojisi, özellikle metal ve metal olmayan malzemeleri kesme yeteneği sebebiyle geleneksel yöntemlere kıyasla daha fazla tercih edilmektedir. Ayrıca mekanik kuvvetler oluşmadığından titreşimsiz çalışma olanağı sunmaktadır. Lazer kesim işleminde parametrelerin seçimi oldukça önemlidir. Lazer ile kesim işleminde, malzemeye verilen hasar, çarpılma, şekil değişimleri, kesim sonrası yüzey düzgünlüğü gibi birçok önemli faktörde tatmin edici sonuçlar ancak parametrelerin optimizasyonu ile mümkündür. Lazer kesimde temel parametreler, lazer gücü, lazer türü ve ışın dalga boyu, ilerleme hızı, kesim gazı basıncı, odak mesafesi şeklinde sıralanabilir. Bazı malzemelerin lazer ile kesilmesi daha zordur. Bakır ve alüminyum gibi ısı iletkenliği ve yansıtıcılığı yüksek malzemelerin kesilmesinde problemler mevcuttur. Bu çalışmada bakır saclar fiber lazer ile kesilmiş, kesim işlem parametreleri değiştirilerek, optimum yüzey kalitesi ve minimum çapak miktarı hedeflenmiştir. Kesim gücü, kesim hızı ve gaz basıncı girdi olarak kullanılmıştır. Çıktı olarak ise, yüzey pürüzlülük değerleri ve çapak yükseklikleri incelenmiştir. Çalışmada yüksek hızlar için gaz basıncı artışı yüzey pürüzlülüğünü fazla değiştirmezken, düşük hızlarda önemli derecede iyileştirdiği görülmüştür. Çapak miktarı ise genel olarak gaz basıncı artışıyla azalmıştır. Yüksek güç değerinde hızın azalmasıyla kesim yüzeyinde iyileşme gözlenirken, düşük güçlerde artan hız ile yüzey pürüz değeri artmaktadır. Düşük hız ve düşük basınç tüm güç değerlerinde daha pürüzlü yüzeye neden olmuştur. Düşük hız ve yüksek basınçta güç artmasıyla yüzey iyileşmiştir. En iyi kalitede yüzey ve en hızlı işlem, 13 kW güç ile 15 m/dk hız kombinasyonunda elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lazer Kesim, Bakır Sac, Parametre Optimizasyonu



AKILLI OTOMASYON SİSTEMLERİ İLE TASARLANMIŞ BİR PAKETLEME HATTI SİMÜLASYONU

Zeynep Sezen OSMANPAŞAOĞLU

Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Kontrol ve Otomasyon
A.B.D., Doktora Öğrencisi, Akıllı Robotik Sistemler
ORCID: 0000-0003-1712-3632

Dr. Öğr. Üyesi İsmail TEMİZ

Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Kontrol ve Otomasyon
A.B.D., Mekatronik Mühendisliğinde Akıllı Sistemler
ORCID: 0000-0002-6578-848X

Özet

Dünyadaki gelişen teknolojiye paralel olarak ülkemizde de endüstri 4.0 alanında gelişmeler sürmektedir. Sanayide çok farklı alanlarda, ortamdan veri almak için amaca uygun olan sensör vb. cihazlar kullanılarak otomasyon ve bilişim haberleşme sistemleri birleştirilmektedir. Bu yolla sistemin her noktasından data alımı sağlanarak, bu dataları yazılım içinde işleyen düzenekler kullanılmaktadır. Ayrıca endüstri 4.0 kapsamında sistemin mümkün olduğu ölçüde otomatik olması amacıyla endüstriyel robotlar kullanılmaktadır. Akıllı otomasyon sistemi sayesinde kalite standardının iyileştirilerek her üründe aynı standardın sağlanması mümkün olmaktadır. Sistemin verimlilik artışı olmakla birlikte, anlık gerçek zamanlı sistem takibi yapılabilmektedir. Üretici ve tüketici açısından gelen siparişe göre yazılım üzerinden anlık üretim optimizasyonu, üretim analizi görüntüleme gibi avantajlar sağlanmaktadır. Bu olumlu gelişmelerin yanı sıra dünyada en önemli kaynak olan enerjiden de tasarruf edilmektedir.

Bu çalışmada günlük hayatımızda kullandığımız çay bardağı seti paketleme hattının akıllı sistemlerin adaptasyonu ile Endüstri 4.0. konseptine uygun hale getirildiği simülasyon çalışması anlatılmıştır. Paketleme hattının içeriği, kutu içi ayırıcın kutu içerisine yerleştirilmesi, 6 adet cam çay bardağı ve tabağının yerleşimi, tabak ayırıcı kağıtlarının tabaklar arasına yerleştirilmesi ve kutulanmış setlerin koliler içerisine konulmasıdır.

Sistem içinde 2 adet scara ve 2 adet 6 eksen olmak üzere 4 adet Mitsubishi Electric marka endüstriyel robot kullanılmıştır. Kutu, bardak, tabak ve koli için 4 adet endüstriyel taşıyıcı bant sistemi bulunmaktadır. Robot tutucu gruplarında, bantların üstlerinde bulunan işlem bölgelerinde birçok sensör konumlandırılmıştır. Her istasyonda işlemler sırayla gerçekleştirilirken tüm sistem sensörler üzerinden gerekli sinyal akışı sağlanarak algoritma üzerinden kontrol edilmektedir. Ayrıca robotlar arası dahili CC-Link haberleşmesi üzerinden anlık bilgi akışı sağlanmaktadır.

Çalışma içerisinde Mitsubishi Electric robot yazılımı RT Toolbox3 programında tüm sistemin 3D çizimleri yapılmıştır, ekipman yerleşimleri optimize edilmiştir, robot programları yazılarak simülasyon çalışması yapılmıştır, yüklenme analizleri yapılmıştır, hat hızı olarak set başına çevrim süresi belirlenmiştir. Sonuçta çok hızlı ve problemsiz üretim simülasyonu gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Otomasyon Sistemleri, Robotik Otomasyon, 3D Simülasyon

1. Giriş

Endüstriyel robotlar sayesinde çok çeşitli görevler insana ihtiyaç duymadan yerine getirilmektedir. Bu çalışmada çay bardağı setinin tüm parçalarının paketlenildiği üretim bandının çalışmasının RT Toolbox 3 programında simülasyonu yapılmıştır.



Set içeriği olarak 6 çay bardağı ve 6 çay bardağının yerleşimi sağlanmıştır. Ayrıca seti oluşturan malzemeleri birbirinden ayırmak için plastik ayırıcın yerleşimi ve tabaklar arası kağıtların yerleşimi işlemleri de robotlar aracılığıyla yapılmaktadır.

Çalışmada öncelikle yaklaşık yerleşimler belirlenerek uygun robot model seçimleri yapılmıştır. Plastik ayırıcın ve tabak ile ara kağıtların yerleşimini yapacak olan 1. ve 2. Robotların lineer eksende hareket edecek olmaları ve en çok iş yapan istasyon olmaları sebebiyle hızlarının tüm hat hızını direk etkiliyor olmasından ötürü 6 eksen robotlara kıyasla daha hızlı olan scara tipi robotlar tercih edilmiştir. Ürün gamı içinden 550 mm maksimum erişim mesafesine sahip, 6 kg taşıma kapasitesi olan 4 eksen RH-6FRH5520N-D model robotlar kullanılmıştır. Bardak yerleşimlerini yapacak olan 3. robot, 908 mm maksimum erişim mesafesi olan, 7 kg taşıma kapasiteli RV-7FRLM-D model 6 eksen robot seçilmiştir. Dolu kutuyu koliye yerleştirecek olan 4. Robot daha ağır kaldırmaya elverişli olmalı ve diğer banda uzanabilecek erişim mesafesine sahip olmalıdır. Bu sebeple 1388 mm erişim mesafesi olan ve 13 kg taşıma kapasiteli RV-13FRLM-D model 6 eksen robot tercih edilmiştir.

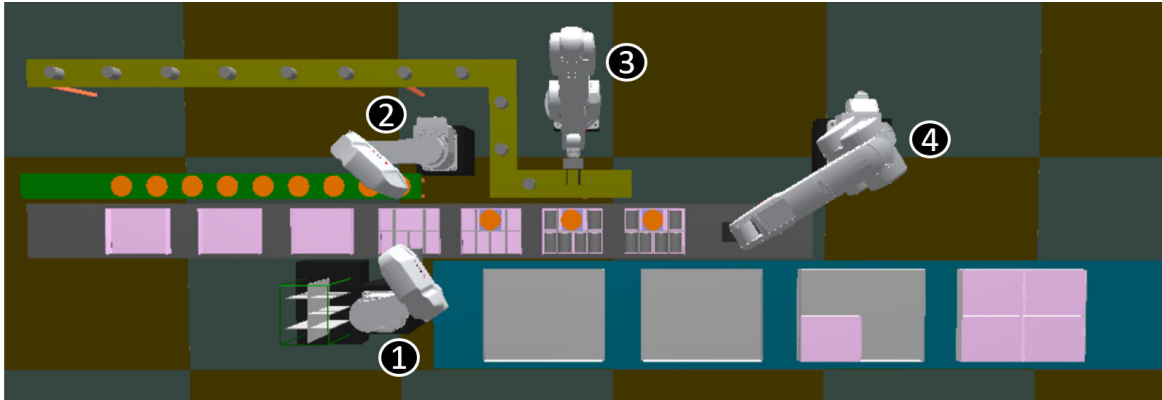
Endüstriyel taşıyıcı bant sistemleri kullanılarak, montaj hattı, çay bardağı besleme, çay tabağı besleme ve koli hattı besleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bantların üstlerinde sabitleme alanları yerleştirilmiştir. Cisimden yansımali lazer sensörler ile ürün varlık bilgisi alınmıştır. İşlem sırası beklenen sinyaller, yapılacak aksiyon ve gönderilecek geri bildirim dataları ile robot algoritmalarına işlenmiştir. Robotların gerçek zamanlı olarak kendi aralarındaki haberleşme CC-Link haberleşme protokolü üzerinden sağlanmıştır.

Tüm sistem çalışma simülasyonu tamamlandıktan sonra robot yerleşimleri belirlenmiştir, robot ekselel yüklenme grafikleri takip edilmiştir, çevrim süreleri analiz edilerek yaklaşık üretim adetleri belirlenmiştir.

92

2. Gelişme

Akıllı otomasyon sisteminde gerekli olan elemanların seçimi gerçekleştirilerek; Sistemin gereken çevrim süresi dahil tüm gereklilikleri belirlendikten sonra RT Toolbox 3 programında simülasyon çalışması yapılmıştır. Şekil 2.1'de otomasyon sistem elemanları ve yerleşimleri görülmektedir. Robot numaraları bant akış yönüne yani ilk işlem sırasına göre belirlenmiştir.



Şekil 2.1: Otomasyon sistemi elemanları ve yerleşimi

Sistemdeki istasyonlarda yapılan işlemleri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz.

İstasyon 1: 1 numaralı robot, plastik ayırıcın varlık bilgisini besleme alanındaki cisimden yansımali sensörden gelen ON sinyali aracılığıyla alır ve ayırıcı alıp bantta önüne gelen ve sabitlenen boş kutu içerisine yerleştirir. Ayırıcı besleme işlemi yaylı bir mekanik sistem ile sağlanacaktır. Şekil 2.2.a 'da görülmektedir. İşlem tamamlandıktan sonra robot geri çekilecek ve 2. robota CC-Link üzerinden işlem tamam bilgisi gönderecektir.



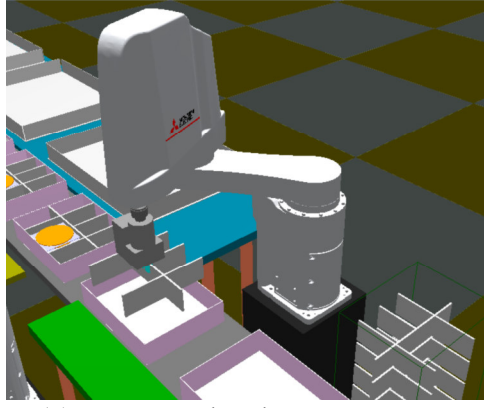
Şekil 2.2.b’de görülen 2 numaralı robot, beklediği plastik ayırıcın yerleştirildiği ve 1. robotun güvenli alana geldiğini söyleyen sinyali aldıktan sonra, önünde bulunan çay tabağı besleme bandından gelen çay tabağının varlığını cisimden yansımali sensör aracılığıyla tespit edecek, ilk tabağı alıp, kutu üzerindeki yerine yerleştirip, güvenli pozisyona geri gidecektir. Ardından birinci robota işlem tamam sinyali gönderecektir.

Tabaklar arasında ayırıcı kağıtlar konması istenmiştir. Bunun için tabaklar arası kağıt ayıraçları 1. numaralı robot yerleştirecektir. Kağıt ayıraçlar 1. robota tutucu grubu üzerinde bulunan dozajlama ünitesinden direk “Kağıt Besle” sinyali ile verilecek ve “Kağıt Besledim” sensörü vasıtası ile de kontrolünü sağlayacaktır. 2. robottan işlem tamam sinyalinin alınmasından sonra 1. robot kağıt besle sinyali verecek, beslendi geribildirimini aldıktan sonra kutuda bulunan tabağın üzerine kağıdı yerleştirecektir ve tekrar güvenli alanına dönüp 2. robota tekrar “İşlem Tamam” sinyali gönderecektir. Bu işlem 6 tabak ve 6 kağıt ayırıcın yerleştirilmesine kadar bu şekilde devam edecektir. Tüm tabak ve kağıtlar yerleştirildikten sonra PLC’ye “bu istasyondaki işlemler tamamlandı” sinyali gönderilecek, PLC diğer istasyonlardaki işlemlerin de bitmesini bekleyecek, ana taşıma bandındaki istasyon kilitleri açılarak bant ilerleyecek ve bir sonraki istasyonda durup tekrar kilitlenecektir. Ana paketleme hattı PLC tarafından kontrol edilecek ve her istasyonda gerekli işlemler yapılana kadar doğru pozisyonda beklemesi sağlanacaktır.

İstasyon 2: Bardak besleme bandından gelen bardakların bir cisimden yansımali sensör ile bant üzerindeki tespiti ile Şekil 2.2.c’de görülen 3. robot bardakları alıp kutuya sırayla yerleştirecektir. İşlem tamamlandıktan sonra PLC’ye işlem tamam bilgisi verilecektir ve hat bir sonraki istasyona ilerleyecektir.

İstasyon 3: Ürünlerin tamamı yerleşen kutu mekanik olarak kapatılacaktır ve Şekil 2.2.d’de gösterilen 4 numaralı robotun alma alanına gelecektir. 4 numaralı robot kutuyu alıp dörtlü şekilde yapılması istenen koli içerisine doğru yerine yerleştirecektir. Bir grup kutuyu yerleştirdikten sonra koli taşıma bandına PLC üzerinden hareket için sinyal gönderecek ve bant ilerleyecektir.

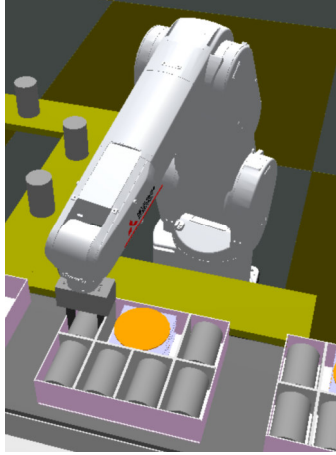




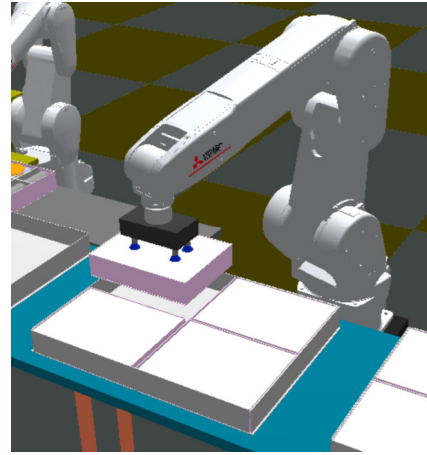
(a) 1 Numaralı robot



(b) 2 Numaralı robot



(c) 3 Numaralı robot

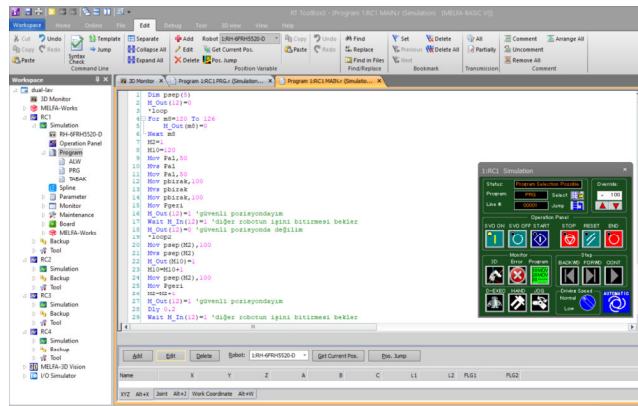


(d) 4 Numaralı robot

Şekil 2.2: Robotlar simülasyon görüntüleri

2.1. Robot Programları

Her robotun programı C tabanlı Mitsubishi electric robotlarına özgü olan RT Toolbox arayüzünde yazılmıştır. İşlem sırasına göre pozisyonların, beklediği veya gönderdiği fiziksel IO komutlarının veya CC-Link üzerinden diğer robotlarla ve PLC ile yaptığı data alışverişinin algoritma içerisine yerleştirilmeleri ile oluşturulmuştur. Her pozisyon için uygun olan gidiş şekli, hız, ivme ve hassasiyet değerleri optimize edilmiştir.



Şekil 2.3: Robot 1'in RT Toolbox 3'deki robot programı



Tablo 2.1’ de 1. robot fiziksel IO listesi görülmektedir. Kağıt tutucu vakumun aç kapa sinyali ve ürün ayırıcı ürününü tutan griper için aç kapat sinyalleri tutucu gruplarının işlevleri içindir. İşlemlerin sinyal verildikten sonra gerçekten yapıldığı ise tutucu üzerindeki sensörlerden alınan inputların kontrolü ile sağlanacaktır. Kağıt seperatör besle sinyali ile dozajlama ünitesinden ürün beslenmesi sağlanacak, ürünün beslendiği vakum ok basınç sensöründen alınan veri ile teyit edilecektir. Ürün ayırıcı besle sinyali ile de ayıraç besleme alanından alındıktan sonra yenisinin beslenmesi sağlanacaktır.

| Pin No. | Kablo Rengi 2D-CBLO5 | Girişler | Power Supply, Common | Açıklama | Pin No. | Kablo Rengi 2D-CBLO5 | Çıkışlar | Power Supply, Common |
|---------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------------------------|---------|----------------------|-----------|------------------------------|
| 1 C | Turuncu/Kırmızı a | | 0 V: 5D-20D pinler için | | 1 D | Turuncu/Siyah a | | 12V/24V: 5D-20D pinler için |
| 2 C | Grİ/Kırmızı a | | COM: 5C-20C pinler için | 0V | 2 D | Grİ/Siyah a | | Reserved |
| 3 C | Beyaz/Kırmızı a | | Reserved | | 3 D | Beyaz/Siyah a | | Reserved |
| 4 C | Sarı/Kırmızı a | | Reserved | | 4 D | Sarı/Siyah a | | Reserved |
| 5 C | Pembe/Kırmızı a | Input 15 | | | 5 D | Pembe/Siyah a | Output 15 | |
| 6 C | Turuncu/Kırmızı b | Input 14 | | | 6 D | Turuncu/Siyah b | Output 14 | |
| 7 C | Grİ/Kırmızı b | Input 13 | | | 7 D | Grİ/Siyah b | Output 13 | |
| 8 C | Beyaz/Kırmızı b | Input 12 | | | 8 D | Beyaz/Siyah b | Output 12 | |
| 9 C | Sarı/Kırmızı b | Input 11 | | | 9 D | Sarı/Siyah b | Output 11 | |
| 10 C | Pembe/Kırmızı b | Input 10 | | | 10 D | Pembe/Siyah b | Output 10 | |
| 11 C | Turuncu/Kırmızı c | Input 9 | | | 11 D | Turuncu/Siyah c | Output 9 | |
| 12 C | Grİ/Kırmızı c | Input 8 | | | 12 D | Grİ/Siyah c | Output 8 | |
| 13 C | Beyaz/Kırmızı c | Input 7 | | | 13 D | Beyaz/Siyah c | Output 7 | |
| 14 C | Sarı/Kırmızı c | Input 6 | | | 14 D | Sarı/Siyah c | Output 6 | |
| 15 C | Pembe/Kırmızı c | Input 5 | | | 15 D | Pembe/Siyah c | Output 5 | |
| 16 C | Turuncu/Kırmızı d | Input 4 | | kağıt tutucu vakum ok | 16 D | Turuncu/Siyah d | Output 4 | kağıt tutucu vakum aç/kapat |
| 17 C | Grİ/Kırmızı d | Input 3 | | Ürün ayırıcı griper aşık | 17 D | Grİ/Siyah d | Output 3 | ürün ayırıcı tutucu aç/kapat |
| 18 C | Beyaz/Kırmızı d | Input 2 | | Ürün ayırıcı griper kapalı | 18 D | Beyaz/Siyah d | Output 2 | Kağıt seperatör besle |
| 19 C | Sarı/Kırmızı d | Input 1 | | Ürün ayırıcı bant üzerinde mevcut | 19 D | Sarı/Siyah d | Output 1 | Ürün ayırıcı besle |
| 20 C | Pembe/Kırmızı d | Input 0 | | | 20 D | Pembe/Siyah d | Output 0 | |

Tablo 2.1: 1 numaralı robot fiziksel giriş çıkış listesi

Tablo 2.2’ de 1. Robot için yazılan robotlar arası, PLC ve HMI ile iletişimi sağlayan CC-Link haberleşme adresleri ve atanan veriler görülmektedir. Robot 1 ve Robot 2 arasında aynı alanda çalışmalarından dolayı güvenli pozisyonda olduklarını söyleyen bilgi alışverişi olacaktır. Ayrıca 1. İstasyondaki işlemler bittiğinde PLC’ye işlem tamam sinyali gönderilerek bandın akması sağlanacaktır. Konveyör hareket halindeyken önlem olarak robota bu bilgi gelerek, istenmeyen zamanda robotların hareket etmesi engellenecektir. Robottan HMI ekrana ise 16 bitlik çevrim süresi, üretim adedi, ofset yazılma bilgisi gibi datalar gönderilecektir. Ekrandan robota ise genel hız, bant üstü işlem öncesi bekleme süresi, ofset okuma, robot 1 aktif/pasif, set içeriği sayısı (6 veya 5 de olabilir) gibi datalar gönderilecektir.

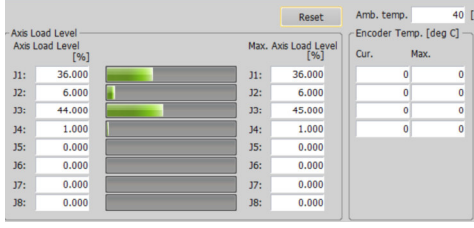
| CC-Link IE Field Bit Adresleri | | | CC-Link IE Field Word Adresleri | | | CC-Link IE Field Bit Adresleri | | | CC-Link IE Field Word Adresleri | | |
|--------------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------------|-------------|---------------------------|
| Robot Write / PLC Read | | | Robot Write / PLC Read | | | Robot Read / PLC Write | | | Robot Read / PLC Write | | |
| PLC Adres | Robot Adres | Açıklama | PLC Adres | Robot Adres | Açıklama | PLC Adres | Robot Adres | Açıklama | PLC Adres | Robot Adres | Açıklama |
| M5264 | 6000 | Robot 1 işlem tamam | D6128 | 6000 | çevrim süresi ekrana | M6768 | 6000 | Robot 2 işlem tamam | D7128 | 6000 | pozisyon genel hız |
| M5265 | 6001 | Robot 1 güvenli bölgede | D6129 | 6001 | Üretim adedi | M6769 | 6001 | Robot 2 güvenli bölgede | D7129 | 6001 | Bekleme süresi |
| M5266 | 6002 | | D6130 | 6002 | Ofset yazıldı | M6770 | 6002 | Konveyör hareket ediyor | D7130 | 6002 | Ofset okuma |
| M5267 | 6003 | | D6131 | 6003 | | M6771 | 6003 | | D7131 | 6003 | Robot 1 aktif/pasif |
| M5268 | 6004 | | D6132 | 6004 | | M6772 | 6004 | | D7132 | 6004 | Set içeriği sayısı-recipe |
| M5269 | 6005 | | D6133 | 6005 | | M6773 | 6005 | | D7133 | 6005 | |
| M5270 | 6006 | | D6134 | 6006 | | M6774 | 6006 | | D7134 | 6006 | |
| M5271 | 6007 | | D6135 | 6007 | | M6775 | 6007 | | D7135 | 6007 | |
| M5272 | 6008 | | D6136 | 6008 | | M6776 | 6008 | | D7136 | 6008 | |

Tablo 2.2: 1 numaralı robot PLC HMI arası haberleşme için CC-Link giriş çıkış listeleri

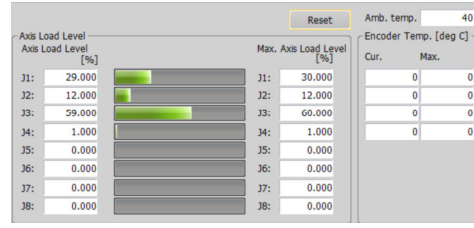
2.2. Yüklenme Analizi

Robotların yerleşimlerinin ve öğretilen pozisyonların robot servo eksenlerini zorlamayacak şekilde konumlandığını gösteren en önemli parametre yüklenme analizleridir. Bu grafikler ile robotların belirlenmiş pozisyonda sabitlenerek ve tanımlı pozisyonlara yaklaşık yerlerde çalıştırıldıklarında uzun yıllar sorunsuz olarak çalışacağını öngörebiliriz. Bu sebeple proje simülasyonları tamamlandıktan sonra bu analiz ekranları uzun süreli çalışma sonunda takip edilmiştir. Şekil 2.4’te her robot için olan yüklenme değerleri görülmektedir. Dört robotun da uygun yüklenme değerleri aralığı içinde olduğu tespit edilmiştir.

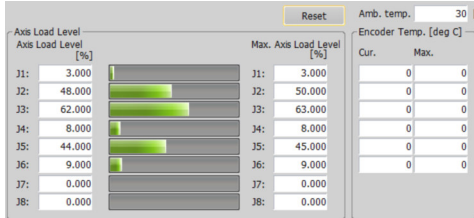




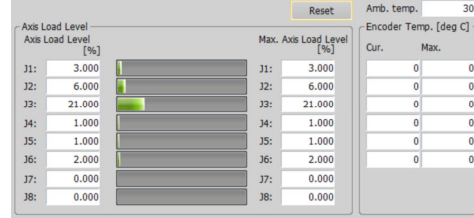
(a) 1. robot 4 eksen yüklenme grafiği



(b) 2. Robot 4 eksen yüklenme grafiği



(c) 3. Robot 6 eksen yüklenme grafiği



(d) 4. Robot 6 eksen yüklenme grafiği

Şekil 2.4: Robotlar eksenel yüklenme değerleri

2.3. Çevrim Süresi

Hattın tamamından beklenen çevrim süresi 1 dakikada 5 set yani 1 dakikada 30 bardak+ 30 tabak+ 30 ayırıcı kağıt şeklindedir. Bunu sağlamak için önce hatta en yavaş kalan istasyon belirlenmiştir. Bunun 1. ve 2. Robotların olduğu ilk istasyon olduğu görülmüştür çünkü en çok işlem orada yapılmaktadır. Buradaki besleme üniteleri robot tutucuları vb. elemanların x ve y eksenleri etrafında dönmeye ihtiyacı olmayacak şekilde konumlandırılması yapılacak 6 eksen robotlara nispeten daha hızlı çalışabilen scara robotlardan tercih edilmiştir. Diğer istasyonlarda ise dönme işlemleri gerekmesi ayrıca yapılacak işin zaman anlamında kısıtlı olmaması sebebiyle 6 eksen robotlar tercih edilmiştir.

3. Sonuç

Bu çalışmada çay bardağı setinin tüm parçalarının paketlenmesi üretim bandının akıllı otomasyon sistemlerine dönüştürülerek endüstriyel robotlar ve üretim bantlarının kontrolü ile sağlandığı bir sistem tasarımı, simülasyonu ve analizi gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmada tüm sistem elemanlarının 3D çizimleri yapılmış, robot bant ve diğer çevre elemanlarının yerleşim yerleri belirlenerek ölçüler çıkarılmıştır, robot ve plc algoritmaları belirlenmiştir, robot yazılımları yazılmış, pozisyon optimizasyonları yapılmıştır. Tam olarak çalıştırıldıktan sonra çevrim süresi ve üretim adetleri belirlenmiştir. Uzun süreli çalışmada robot servo eksenlerine düşen yüklenme değerleri analiz edilmiştir.

Sonuç olarak, Sistemin akıllı hale getirilmesi ile manuel çalışmada tam zamanlı 4 işçinin yaptığı işin 2 katı hızında işlem yapılabildiği görülmüştür. Otomasyon sistemi için hedeflenen 1 dakikada 5 set yani 1 dakikada 30 bardak+ 30 tabak+ 30 ayırıcı üretim adedine ulaşıldığı görülmüştür. Ayrıca robotların sağlıklı çalışmalarının sağlanması için önemli bir parametre olan robot eksenel yüklenme değerlerinin tüm robotlar için %65'i aşmadığı ve uzun süreli çalışmaya uygun pozisyon hız ve ivme değerleri girildiği belirlenmiştir.



4. Referanslar

Akar E., Soba M., 2021. “Endüstri 4.0 Uygulamalarının Üretim Süreçlerine Etkisi: Torun Bakır Alaşımları Ve Tic. A.Ş. Örneği”, Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uşak, Türkiye, 4-9.

Kamble, S. S. et al. 2020, A performance measurement system for industry 4.0 enabled smart manufacturing system in SMMES- Review and empirical investigation, International Journal of Production Economics, Volume 229.

Bahrin, M. A. K., Othman, M. F., Azli, N. H. N., & Talib, M. F. (2016). “Industry 4.0: a review on industrial automation and robotic”. Jurnal Teknologi, 78(6):137-143.

Zengin B.A., Özbayrak M., 2021. ”A Systemic Analysis For The Readiness Of Turkish Manufacturing Industry To Adopt Industry 4.0”, Bahcesehir University Graduate School Applied Sciences, İstanbul, 1-8.

(Kasım 2021) <https://tr3a.mitsubishielectric.com/fa/tr/products/rbt/robot/local/rv> adresinden alındı.

Sawas M., Engin Ş. N., 2018 “Automation Of End-Of-Line Systems Using Collaborative Robots”, Yıldız Technical University, Program Of Control And Automation Engineering, İstanbul, 23-25.

(Kasım 2021) <https://tr3a.mitsubishielectric.com/fa/tr/mymitsubishi> adresinden alındı.

Alonso, L., Rubio, E. M., de Agustina, B., & Domingo, R., 2017. Latest clean manufacturing trends applied to a world class manufacturing management for improving logistics and environmental performance. Procedia Manufacturing, 13:1151-1158.

Khalil, W. and Dombre, E., 2004. “Modeling, Identification and Control of Robots, Kogan Page Science paper edition”, Elsevier Science, 291-301.

(Aralık 2021) <https://robodk.com/> adresinden alındı.

Shrouf, F., Ordieres, J. and Miragliotta, G., 2014. Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm. In 2014 IEEE international conference on industrial engineering and engineering management. pp. 697-701. IEEE.

Waiboer, R., 2007. “Dynamic modelling, identification and simulation of industrial robots: for off-line programming of robotised laser welding”, University of Twente, Netherlands. 153-164



ATIK SULARDAN KROM GİDERİMİNDE ÇAY ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Buğra BİRGİLİ

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya – Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0003-0899-3660

Hanzade AÇMA

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya – Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0003-1807-2742

Serdar YAMAN

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya – Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-0306-0901

ÖZET

Krom gibi ağır metallerin atık sulardan giderimi, çevre kimyası alanında önemli bir sorun teşkil etmektedir. Ülkemizin doğal biyokütle kaynaklarının, çevre kimyası konularında kullanılma potansiyeli mevcuttur. Bu biyokütle kaynaklarımızdan biri olan çay atığı, ülkemizin Karadeniz bölgesindeki hatalı çay yaprağı hasadı sonucu, yıllık yaklaşık 40,000 ton üretilen bir tarım atığımızdır ve gıda ekonomisinde değerlendirilmediği için vahşi depolama ile doğaya atık olarak atılıp çevre problemi teşkil etmektedir (Tutuş et al., 2015). Ancak, bu biyokütle kaynaklarımızın torefikasyon gibi termal işlemlerden geçirilmesi ile uçucu maddelerinin giderilmesi ve karbon oranının artırılması gerekmektedir. Bu sayede de biyokütlenin su ve uçucu madde miktarı azaltılıp enerji yoğunluğu, hidrofobik özelliği, biyolojik aktivitesi ve homojenizasyonu artırılmaktadır (Basu, 2013). Bu çalışmada, çay atıklarından elde edilen torefiye biyokütlelerin atık sulardan krom adsorplama kapasitesi incelenmiştir. Bu kapsamda, torefiye sıcaklığı, bekleme süresi, adsorpsiyon sıcaklığı ve ortam pH değeri gibi çeşitli parametrelerin etkileri incelenmiştir. Biyokütleye 150, 200 ve 300 °C sıcaklıklarda beklemeksizin ve beklemeli olarak torefikasyon işlemi uygulanmış ve torefiye edilmemiş biyokütleye göre krom tutma kapasitesindeki artış gözlemlenmiştir. Daha sonra, adsorpsiyon ortamının sıcaklık (5, 25 ve 80 °C) ve pH değeri (5, 7 ve 9) değişikliğinin krom adsorpsiyon kapasitesine olan etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak, torefiye sıcaklığında ve bekleme süresindeki artışın, iyon tutma kapasitesini azalttığı; bununla birlikte adsorpsiyon ortamının asidik olmasının ve ortam sıcaklığındaki artışın iyon tutma kapasitesinde olumlu etki yaptığı ve %66'ya kadar krom tutma kapasitesinde artış sağladığı tespit edilmiştir. Bu çalışmalardaki bulguların, bu alanda gelecekte yapılacak çalışmalara temel teşkil etmesi hedeflenmektedir.¹

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, Çay Atığı, Krom, Ağır Metal

¹ KAYNAKLAR

Basu, P. (2013). Chapter 4—Torrefaction. In P. Basu (Ed.), *Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction (Second Edition)* (pp. 87–145). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-396488-5.00004-6>

Tutuş, A., Kazaskeroğlu, Y., & Çiçekler, M. (2015). Evaluation of Tea Wastes in Usage Pulp and Paper Production. *BioResources*, 10(3), 5407–5416.

https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_10_3_5407_Tutus_Evaluation_Tea_Wastes_Usage_Pulp

BİLDİRİ KİTABI



KİMYASAL VE ORGANOMİNERAL GÜBRE UYGULAMALARININ ÇİLEK (*Fragaria vesca* L.) BİTKİLERİNİN VEJETATİF GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Hülya SAYGI

Çukurova Üniversitesi, Yumurtalık Meslek Yüksekokulu

ORCID: 0000-0002-2327-566X

ÖZET

Tüm dünyada yaygın olarak yetiştirilen, taze ve işlenmiş olarak tüketilebilen ve aile işletmeciliğine de uygun olan çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) ticari açıdan önemli ve üretimi artan meyve türlerinden birisidir. Bu çalışma örtüaltı koşullarında bazı farklı kimyasal ve organomineral gübrelerin çilek bitkisinin vejetatif gelişimi ve meyve kalitesi üzerine olan etkilerini belirleyebilmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2019-2021 yılları arasında, yılları arasında, Çukurova Üniversitesi Yumurtalık Meslek Yüksekokulu'na ait olan Uygulama Arazisinde ısıtmasız cam serada gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitkisel materyal olarak gün nötr bir çeşit olan 'Albion' çeşidi, organomineral gübre olarak ise; Agrotolia Agronatura, Agrotolia Agrosülfür, Agrotolia 5X15, Agrotolia 30.0.0 ve Agrohüm; kimyasal gübre olarak Azurit, 4X10 ve kontrol değerlendirilmiştir. Kontrol grubuna hiçbir uygulama yapılmamıştır. Deneme boyunca uygulamaların bitkilerin vejetatif gelişimine olan etkilerini tayin edebilmek amacıyla haftalık aralıklarla bitkilerde gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı ölçümleri, sezon boyunca dört kez ise meyve kalite analizleri (meyve ağırlığı, meyve çapı, SÇKM, pH, titre edilebilir asit değerleri) yapılmıştır. Çalışma sonunda yapılan ölçümlerin ortalama değerleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda Albion çilek çeşidinde bitki boyu, gövde çapı ve yaprak sayısı Agrotolia Agronatura ve Agrotolia Agrosülfür gübre uygulamasında en yüksek değere sahip olmuştur. Sweet Charlie çilek çeşidinde ise Agrotolia Agronatura ve Agrotolia Agrosülfür gübre uygulamasından diğer uygulamalara göre bitki boyu, gövde çapı daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Meyve kalite analizleri sonucunda ise; uygulamalara ait sonuçlar kontrol parselleri ile kıyaslandığında istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiş ve organomineral gübre uygulamalarının çilek yetiştiriciliğinde tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Albion, Sweet Charlie, Organomineral Gübre, Üzümsü Meyveler



KRİPTO SANATIN (NFT: NON-FUNGABLE TOKENS) TÜRKİYE BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ceren TEKİN KARAGÖZ

Pamukkale Üniversitesi, Görsel Sanatlar
ORCID: 0000-0001-8718-9608

ÖZET

Blockchain teknolojisinin, yaygın olarak kripto para birimleri ile ilişkilendirilen, sanat ve yaratıcı endüstrilere radikal yapısal değişiklikler getirmeyi yeni bir alan olduğu söylenebilir. Özel bir kriptografik token türü olan NFT, eserlerin kopyalanamaz ve türünün tek örneği olmasını sağlayan bir şifreleme ile belgelenmektedir. NFT'nin özgün ve biricik olması, karşılıklı olarak kendi türünden başka bir token ile takasının yapılamamasına yol açarak eserlerin biricikliğini tescillemekte ve sanat eserinin özgünlüğünü kolaylıkla doğrulanabilir kılmaktadır. Bu nedenle özellikle dijital sanatlarla ilgilenen pek çok sanatçı NFT'ye yönelmektedir. Bu çalışma, sanatta blok zincirin kullanımı ve Non-Fungible Token (NFT) yani değiştirilemez eşsiz varlıkların Türkiye sanatçıları bağlamında durumunu incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu çalışma ile eşsiz değer üreten standart sözleşme ve hesap kodlarına iliştilmiş sanat eseri veya temsili varlığın değer olarak kabul görmesinin nedenleri, NFT gibi yeni oluşumların geleceği ve sanatçıya tanıdığı yeni özgürlük alanı incelenmektedir. Türkiye bağlamında NFT ile özellikle grafik ve yeni medya sanatları ile eserler üreten sanatçıların yaygın olarak ilgilenmeye başladığı söylenebilir. Özellikle Murat Pak, Refik Anadol, Serkan Altunigne ve Tarık Tolunay gibi sanatçıların uluslararası alanda görünürlüklerinin arttığı görülmektedir. Bunun yanında özellikle Binance, OpenSea, Super Rare gibi NFT pazarlarının da Türkiye'nin adını dünyaya duyurabildiği alanlara dönüştüğü görülmektedir. Sonuç olarak, blockchain teknolojisinin, sanatın rolünü kolektif mülkiyet yapıları aracılığıyla değiştirdiği söylenebilir. Ayrıca bu yeni teknolojiler ile sanatçı ve sanat tüketicisi arasındaki mesafelerin hızla kapandığı, sanatsal varlıkların daha fazla görünür olabildiği dijital bir özgürlük alanı sağladığı da ortaya çıkan sonuçlardandır.

Anahtar Kelimeler: Kripto Sanat, NFT, Dijital Sanat, Metaverse, OpenSea

Giriş

Blok zincir ikinci dünya savaşında özellikle önem kazanan ve 1970'lere kadar, esas olarak askeri alanda veya casus ajanslar tarafından gizlice uygulanan kriptografi teknolojisine, kriptograf David Chaum tarafından, "Kimliksiz Güvenlik: Big Brother'ı Eskitmek İçin İşlem Sistemleri" (1985) adlı makalesinde açıklanan anonim dijital nakit ve takma adlı itibar sistemleri gibi konulardaki çalışmalarına (bitci.com) ve *Cypherpunk's hareketine* dayanmaktadır. David Chaum, henüz internetin yaygınlaşmadığı 1990 yılında finans kurumlarına güvenli ve anonim dijital mikro ödeme sistemi sunabilmek için DigiCash şirketini kurmuştur. DigiCash, 1995 yılında ilk dijital para birimi olan eCash'i yatarmıştır. Bu sistem ile bir banka veya kredi kartı şirketi gibi bir otoriteye ihtiyaç duymadan dijital değer transferini mümkün kılmak için blok zincir benzeri bir teknolojinin nasıl geliştirilebileceğine dair çalışmaları yaparak bugünün teknolojisinin ilk ciddi adımlarını atmıştır (Almaçık, 2019). Blok zinciri, bir bilgisayar ağının düğümleri arasında paylaşılan dağıtılmış bir veritabanıdır. Bir veritabanı olarak, bir blok zinciri, bilgileri elektronik olarak dijital biçimde saklar. Blok zincirindeki yenilik, bir veri kaydının aslına uygunluğunu ve güvenliğini garanti etmesi ve güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duymadan güven oluşturmasıdır. Tipik bir veritabanı ile bir blok zinciri arasındaki temel farklardan biri, verilerin nasıl yapılandırıldığıdır (coinmarkts.com).

BİLDİRİ KİTABI



Bir blok zinciri, bilgi kümelerini tutan bloklar olarak bilinen gruplar halinde bilgileri bir araya toplar. Blokların belirli depolama kapasiteleri vardır ve doldurulduklarında kapatılır ve önceden doldurulmuş bloğa bağlanarak blok zinciri olarak bilinen bir veri zinciri oluşturur (<https://www.investopedia.com/>)

- Blok zinciri, tipik bir veri tabanından bilgi depolama biçiminde farklılık gösteren bir tür paylaşımlı veri tabanıdır; blok zincirleri, verileri daha sonra kriptografi yoluyla birbirine bağlanan bloklarda depolar.
- Yeni veriler geldikçe yeni bir bloğa girilir. Blok verilerle dolduğunda, önceki bloğa zincirlenir, bu da verilerin kronolojik sırayla birbirine zincirlenmesini sağlar.
- Blok zinciri merkezi olmayan bir şekilde kullanılır, böylece tek bir kişi veya grubun kontrolü yoktur - aksine, tüm kullanıcılar toplu olarak kontrolü elinde tutar.
- Merkezi olmayan blok zincirleri değişmezdir, bu da girilen verilerin geri alınmaz olduğu, işlemlerin kalıcı olarak kaydedildiği ve herkes tarafından görülebildiği anlamına gelir (<https://www.investopedia.com/>)

Jeton/ Token somut (yaşamdaki nesnelere/varlıklar) olan veya soyut (dijital/sanal) hemen hemen her şeyin dijital olarak transfer edilebilmesi diyebiliriz. Kısaca blok zinciri üzerinde çalışan her türlü dijital varlığı tanımlamaktadır. Kripto para ise; para kazanmak ve işlemlerin güvenliği için şifrelemeyi yani blok zinciri kullanan, merkezi olmayan bir dijital para birimidir (koinfinns.com). Daha basit bir ifadeyle, ABD Doları (USD) gibi merkezi bir hükümet tarafından desteklenen geleneksel para birimlerine bir alternatiftir. En bilinen kripto para ağlarından bazıları ise Bitcoin, Ethereum, Solana, Avalanche olarak sıralanabilir.

NFT Nedir?

Non-Fungible Token-NFT (Ethereum, 2021), blockchain pazarında hakim olan yeni bir teknolojidir ve benzeri olmayan bir varlığı ifade eder (Binance, 2021). NFT'lerin atası olan CryptoKitties'in 2018'de çıkışından sonra 2017 yılında temeli atılan ilk NFT deneyi/çalışması her biri bir dizi "benzersiz" özelliğe sahip 10.000 benzersiz koleksiyon serisinden oluşan CryptoPunks'tır (uzmancoin.com). Larva Labs tarafından geliştirilen CryptoPunks, MetaMask gibi cüzdanlarla kullanılabilen ve NFT'lerle etkileşime girmek için giriş engelini azaltan bir zincir üstü pazara sahiptir. "Benzersiz değiştirilemez varlığın (NFT) temsil edildiği *kriptografik token* maddi bir değer türünü ifade etmektedir. Bu değer türü Türkçe karşılığı jeton olarak bilinen *token* ile belirlenmektedir. NFT bu anlamda bir token dolayısıyla benzersiz değiştirilemez bir değer olarak algılanmaktadır" (Dursun, 2021, s. 1038). Kısaca NFT gerçek yaşam varlıklarının *tokenleşmiş/jetonlaşmış* halidir denebilir. Bu varlıkların en belirgin özelliği başka bir varlığın yerine geçememesidir. "Hiçbir *eşsiz değiştirilemez varlık* diğer birisi ile yer değiştiremez ve yerine geçemez" (Dursun, 2021, s.1038). Bu noktada standart olan ve olmayan jeton standartlarını da bilmekte fayda vardır. Fungible tokenler ERC-20 standardı ile ifade edilmektedir. ERC-20 ethereum ağında değiştirilebilir jetonlar için bir standart oluşturmaktadır. Kısaca her bir jeton başka bir jeton ile tamamen aynı olmasını sağlayan bir özelliğe sahip olmasını sağlamaktadır. Non-fungible jetonlar ise yine ethereum ağında oluşturulmuştur, ERC-721 standardı ile ifade edilmektedir ve NFT'ler için bir standart sunması amacıyla geliştirilmiştir. Başka bir deyişle bu tür jetonlar benzersizdir ve aynı akıllı sözleşmedeki başka bir jetondan farklı bir değere sahip olabilir.

ERC-1155 ağı ise ethereum ağında en son geliştirilen standarttır ve özellikle oyun dünyası için oluşturulduğu söylenebilir. ERC-20 ve ERC-721 jeton özelliğini taşıyan diğer jetonlara kıyasla her ikisini de barındırabilen ve karmaşık işlemlere olanak sağlayan yeni bir jeton standardıdır denebilir (uzmancoin.com).



- Basitçe söylemek gerekirse, NFT'ler orijinallik sertifikalarıdır- ancak satın aldıktan sonra almayı bekleyeceğiniz geleneksel bir kağıt parçasının aksine, blok zinciri teknolojisi ile güçlendirildiği için saldırıya uğramayan veya değiştirilemez benzersiz bir şifreleme kodu biçiminde gelirler.
- Dijital alıcılar ve satıcılar açıkça tanımlanabildiğinden ve tüm işlemler güvenli bir şekilde takip edildiğinden dolandırıcılık neredeyse imkansızdır.



Görsel 1: CryptoPunk, <https://www.larvalabs.com/cryptopunks>

CryptoPunks, Kanadalı yazılım geliştiricileri Matt Hall ve John Watkinson'dan oluşan iki kişilik bir ekip olan Larva Labs stüdyosu tarafından yaratılan pek çok görselden oluşan koleksiyonluk kripto sanat eserleridir. Her biri benzersiz özelliklere sahip 10.000 küçük, 8 bit tarzında "punk"lardan oluşur. Ünlü ilk NFT projesi olmasıyla birçok kripto sanatçısına, hatta dijital koleksiyonluklar için ERC-721 token standardının geliştirilmesine de ilham vermiştir. CryptoPunk'lardan bazılarının milyonlarca dolara satılarak en pahalı NFT'ler arasına girmesinin ardından proje 2021 yılında daha da popüler olmuştur.



Görsel 2: Beeple, Everydays: the First 5000 Day, <https://www.beeple-crap.com/everydays>

Everydays: the First 5000 Days, Beeple adıyla bilinen Mike Winkelmann tarafından yapılan jpeg formatında bir görseldir. Eser, Winkelmann'ın "Everydays" serisi için yaptığı 5000 resimden oluşan bir kolajdır. *Everydays*'i temsil eden değiştirilemez token 2021'de \$69.300.000 milyon dolara satılarak bir NFT için ödenen en yüksek fiyat olmuştur (wikipedia.com). Sistemde pek çok sanatçı, oyun grubu vb. farklı gruplarda bulunmaktadır. Örneğin Oxya Origin, oyuncular için yenilikçi araçlar, topluluk oluşturma mekanizmaları ve destansı maceralar içeren geniş bir ekosistemdir ve NFT'leri bir sanatçı grubu tarafından oluşturulmuştur. Oyuncular, 9 benzersiz Kabileye bölünmüş 3 Gezegenden 7898 benzersiz Oxyans NFT koleksiyonunda temsil edilir.



Oxya Origin koleksiyonlarının ötesinde, NFT'ler sosyal RPG (Rol Yapma Oyunu)'de bir avatar olarak kullanılabilir ve diğer insanlarla etkileşime girilmesine ve ticaret yapılmasına, oyunun oynanmasına, toprakların fethedilmesine ve ticaret yapılmasına olanak tanımaktadır. Oxya Origin NFT'ler tüm bu evrene erişim sağlar.

Türkiye ve NFT

Türkiye bağlamında NFT pazarı değerlendirildiğinde pek çok grafik ve yeni medya sanatçısının pazara yöneldiği söylenebilir. Özellikle Opensea gibi NFT pazarlarında Türk sanatçıların önemli satışlar yaptığı ve uluslararası alanda daha tanınır olmaya başladıkları görülmektedir. Bu sanatçılardan bazılarının Pak, Refik Anadol, Tarık Tolunay gibi grafik ve yeni medya alanında yıllardır bilinen ve başarıları ile adını daha önce duyuran sanatçılar oldukları da söylenebilir.

Pak (Murat Pak)



Görsel 3: Pak, 1 piksel,

<https://niftygateway.com/itemdetail/primary/0xc7cc3e8c6b69dc272ccf64cbff4b7503cbf7c1c5/1>

Pak, bir tasarımcı ve geliştirici, Undream'in kurucusu olarak tasarım sahnesinin önde gelenlerinden ve sentetik küratör Archillect'in yaratıcısı olarak önde gelen sosyal medya figürlerinden biridir. Pak, bu güne kadar NFT'de en çok satış yapan ikinci sanatçıdır. Toplamda 268 farklı sanat eseri NFT dünyasında 1 milyon dolara satılan Pak için kripto dünyasının en pahalı sanatçısı denilmektedir. Pak'ın bir piksel görüntüsü olarak ortaya çıkardığı "Piksel" sanat eseri NFT açık artırmasında 90 dakikalık bir süreçten sonra 1.36 milyon dolara satılmıştır (finansgündem.com).



Refik Anadol



Görsel 4: Refik Anadol, Machine Hallucinations – Nature Dreams: AI Data Sculpture 2021 1/1

Dünyaca tanınan medya sanatçısı Refik Anadol'un NFT pazar yeri OpenSea'deki eseri 300 ETH'ye alıcı bulmuştur. "Machine Hallucinations – Nature Dreams : AI Data Sculpture 2021 1/1" adlı eser, 2018-2021 yılları arasında Refik Anadol Stüdyosu'nda toplanan, 300 milyondan fazla doğa fotoğrafıyla oluşturulmuştur (fxpara.com). Mevcut fiyatla yaklaşık 1.2 milyon dolara satılan eseri, "mabu" isimli bir kullanıcı aldı ve ardından yaptığı açıklamada "Bu bir rüyanın gerçekleşmesi." demiştir. Eser, OpenSea üzerinde 30 binden fazla görüntülenme elde etmiştir.

104

Tarık Tolunay



Görsel 5: Tarık Tolunay, Eminönü, Tarihi Galata ve Karaköy

Pandemi eseri olarak Eminönü, Tarihi Galata ve Karaköy'ü resmeden kent çizer Tarık Tolunay'ın eseri günün değerlendirmesi ile 36.000 dolara yani 20 Ethereum'a satılmıştır. Ürünün dijital ortamda imzalanmış ve NFT çerçevesinde kopyalanamaz bir orijinallığe sahip olması eseri satın alan koleksiyoner için eseri daha önemli hale getirmiştir.

NFT'nin Avantaj ve Dezavantajları

Dijital ortamda eserlerin kopyalanamaz ve tek oluşu, sınırları ortadan kaldırması ve sanat aktörlerini değiştirmesi ile NFT'ye yönelen sanatçılara büyük avantajlar sağlamaktadır;

BİLDİRİ KİTABI



- NFT pazarıyla birlikte özellikle grafik sanatlarla ilgilenen sanatçılar eserlerini doğrudan izleyici/alıcı ile buluşturabilirken galeri/galerici, sanat simsarı, arabulucu, küratörlerin rolünü değiştirmekte ve sanatçıya daha geniş bir söz söyleme alanı tanımaktadır.
 - Bir sanatçı ve galericinin uluslararası bir koleksiyonere ulaşması için sergi ve fuara katılma gerekliliğini de ortadan kaldırarak her zaman ve her yerde iletişimi kolaylaştırmaktadır.
 - Türkiye’de özellikle NFT Türkiye gibi sosyal oluşumların ortaya çıkması Carny gibi Türkiye bazlı NFT Pazar yerlerinin ortaya çıkması, bir birliktelik oluşturarak Türkiye’nin değeri ve gücünü uluslararası platformlara taşımaya yardımcı olmaktadır.
- Bunun yanında özellikle yeni gelişen bir pazar olmasından, çoğunlukla geleneksel sanatçıların bu pazara temkinli yaklaşmasından ve yeni fırsatlar kollayan sanat simsarlarından kaynaklı NFT’nin dezavantajları da bulunmaktadır. Bu anlamda en büyük tehlikelerden birinin ticari girişimleri olan şirket ya da grupların ticari kaygılar ile genç sanatçıları bir araya getirerek ısmarlama ve hızlı çalışmalar üretmelerini istemesi ve sanatçının özgünlüğünü ortadan kaldıran grupların oluşması olduğu söylenebilir. NFT’lerin dezavantajlarından biri de şimdinin teknolojisi ile enerji tüketimi noktasında bazı etik sorunları beraberinde getirmesidir. Ancak Cardano gibi sistemler enerji ihtiyacını en aza indirecek projeler için çalışmalarını sürdürmektedir.

Sonuç

Türkiye bağlamında NFT ile özellikle grafik ve yeni medya sanatları ile eserler üreten sanatçıların yaygın olarak ilgilenmeye başladığı söylenebilir. Özellikle Murat Pak, Refik Anadol ve Tarık Tolunay gibi sanatçıların uluslararası alanda görünürlüklerinin arttığı görülmektedir. Bunun yanında özellikle Binance, OpenSea, Super Rare gibi NFT pazarlarının da Türkiye’nin adını dünyaya duyurabildiği alanlara dönüştüğü görülmektedir. Sonuç olarak, blockchain teknolojisinin, sanatın rolünü kolektif mülkiyet yapıları aracılığıyla değiştirdiği söylenebilir. Ayrıca bu yeni teknolojiler ile sanatçı ve sanat tüketicisi arasındaki mesafelerin hızla kapandığı, sanatsal varlıkların daha fazla görünür olabildiği dijital bir özgürlük alanı sağladığı söylenebilir.

Kaynakça

- Almıaçık B, (2018). “Kripto Paraların Dünya ve Türkiye’deki Güncel Durumu Üzerine Bir İnceleme”, R&S- Research Studies Anatolia Journal, 2(4): 1-30.
- Dursun, N. (2021). “NFT/Kripto Sanat ve Hareketli Grafik İlişkisi”, Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 7(40):1037-1055.
- <https://uzmancoin.com/nft-ozellikleri-token-standartlari/> Erişim Tarihi: 05.12.2021
- <https://www.investopedia.com/> Erişim Tarihi: 05.12.2021
- <https://www.bitci.com/akademi/david-chaum-kimdir/> Erişim Tarihi: 05.12.2021
- <https://www.coinmarkts.com/blok-zinciri-nedir/> Erişim Tarihi: 05.12.2021
- <https://www.koinfinans.com/kripto-para-nedir/> Erişim Tarihi: 05.12.2021
- <https://tr.wikipedia.org/wiki?curid=2939506> Erişim Tarihi: 05.12.2021
- <https://www.finansgundem.com/haber/nftler-sanat-dunyasini-yeniden-sekillendiriyor/1600578> Erişim Tarihi: 05.12.2021
- <https://www.fxpara.com/bitcoin-ve-kripto-paralara-yeni-baslayanlara-12-onemli-tavsiye/> Erişim Tarihi: 05.12.2021



AMERİKA DEMİRYOLU YOLCU MİLİNİN LSTM MODELİ KULLANILARAK TAHMİNİ

Bülent SEZEN

Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme
ORCID: 0000-0001-7485-3194

Nalan YÜCE

Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme
ORCID: 0000-0002-4538-0794

ÖZET

2019 yılında Çin’de ortaya çıkan Covid-19 salgını kısa sürede tüm Dünya’da yayılmıştır. Salgın sebebiyle küresel çapta birçok sektör olumsuz etkilenmiştir. Demiryolu yolcu mili havacılık sektöründe sıkça kullanılan bir metrik olup toplam kat edilen mil ile toplam yolcu sayısının çarpımı ile elde edilir. Bu çalışmada Amerika demiryolu yolcu mili metriğine ait 2000 ile 2021 yılları arasında toplam 261 veri kullanılmıştır. Kullanılan veri seti yukarı doğru artış eğilimi barındırdığı için durağan özellik göstermemektedir. Bunun yanında yılın bazı mevsimlerinde artan, bazı mevsimlerinde de tam tersine azalan bir yapıya yani, mevsimselliğe sahip olduğu gözlemlenmiştir. Derin öğrenme metodlarından Tekrarlayan Sinir Ağlarının Uzun Kısa Dönem Hafıza (LSTM) mimarisinin durağan olmayan veri seti ile çalışabilmesi ve mevsimsellik etkilerini hesaba katabiliyor olmasından ötürü bu çalışmada tercih edilmiştir. Covid-19 döneminde veri setinin eğiliminde meydana gelen ani değişimin LSTM mimarisinin performansına etkisini gözlemleyebilmek amacıyla hem Covid-19 dönemi verilerini içeren veri seti hem de Covid-19 dönemini içermeyen veri seti ile iki ayrı tahmin yapılmış ve sonuçlar kıyaslanmıştır. Bulgulara göre, Covid-19 dönemini içermeyen veri seti ile yapılan tahminlerde LSTM mimarisinin performansının çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Son olarak LSTM mimarisi ile 2004-2020 yılları arasında Türkiye’ye ait yolcu sayısı verileri ile tahmin yapılmıştır.

Yapılan analiz sonuçlarına göre RMSE hata değerleri Tablo 1’de görülmektedir. Amerika demiryolu yolcu mili tahmininde aylık olarak 261 veri bulunup Covid-19 dahil ve hariç tutulan iki ayrı veri olarak incelenmiştir. Türkiye demiryolu yolcu sayısı tahmininde ise yıllık olarak 17 veri bulunup aynı şekilde iki ayrı veri olarak incelenmiştir.

Tablo 1. Yapılan Analizlerin Hata Değerleri

| RMSE Değerleri | Amerika | Türkiye |
|------------------------------|-------------|------------|
| Covid Dönemi Hariç Veri Seti | 6990048,92 | 1267602,69 |
| Covid Dönemi Dahil Veri Seti | 80023925,57 | 2631750,88 |

Anahtar Kelimeler: Demiryolu sektörü, LSTM, Zaman serileri analizi



BİR VEKTÖR UZAYININ ESNEK ALT YAPILARI ÜZERİNE

Melike GÜVEN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0002-4154-7307

Akın Osman ATAGÜN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü
ORCID: 0000-0002-2131-9980

ÖZET

Kesin olmayan bilgi modellemesinin karmaşıklığı klasik yöntemlerle başarılı bir şekilde çözümlenememektedir. Her ne kadar olasılık teorisi, bulanık cümle teorisi (Fuzzy sets), kaba cümle teorisi (Rough sets), muğlak cümle teorisi (Vague sets) ve aralık matematiği (interval mathematics) kesin olmayan bilgilerin tanımlanmasında kullanışlı yaklaşımlar olsa da bu teorilerin kendi içerisinde zorlukları vardır. 1999 yılında Molodtsov tarafından ortaya atılan esnek küme teorisi, belirsizliklerin modellenmesinde kullanışlı bir matematiksel yöntemdir. Bu teori; bilgi sistemleri, karar verme problemleri ve optimizasyon teorisi gibi belirsizlik içeren birçok alana uygulanmıştır.

Maji ve ark. [1]¹ ve Ali ve ark. [2]² çalışmalarında esnek cümlelerin çeşitli işlemlerini tanımladığından beri esnek küme teorisinin cebirsel yapıları üzerine çalışmalar hız kazanmıştır. Esnek işlemler baz alınarak Aktaş ve Çağman [3]³ esnek küme teorisinde bazı temel yapıları ve esnek grup kavramını tanımlamışlardır. Feng ve ark. [4]⁴ esnek yarı halkaları tanımlamıştır, Sun ve ark. [5]⁵ esnek modülleri, Acar ve ark. [6]⁶ esnek halkaları ve Jun ve ark. [7,8,9,10]^{7,8,9,10} esnek cebirleri tanımlamış ve çeşitli özellikleri üzerine çalışmışlardır.

Esnek küme teorisini geliştirmek amacıyla Çağman ve Enginoğlu [11]¹¹ esnek kümelerin işlemlerini yeniden tanımlamışlardır ve bu tanımları kullanarak Çağman ve ark. [12]¹² kapsama bağıntısı ve kümelerin kesişimlerini baz alarak esnek kesişimsel grup kavramını tanıtmışlardır.

¹ P.K. Maji, R. Biswas, A.R. Roy, Soft set theory, Comput. Math. Appl. , 2003, 45, 555–562.

² Ali, M.I. , Feng, F. , Liu, X. , Min, W.K. , Shabir, M. On some new operations in soft set theory. Comput. Math. Appl. 2009, 57, 1547–1553.

³ Aktaş, H. , Çağman, N. Soft sets and soft groups. Inform. Sci. 2007, 177, 2726–2735.

⁴ Feng, F. , Jun Y.B. , Zhao X. Soft semirings. Comput. Math. Appl. 2008, 56, 2621–2628.

⁵ Q.M. Sun, Z.L. Z, J.Liu, Soft sets and soft modules, Lecture Notes in Comput Sci, 2008, 5009, 403–409.

⁶ Acar, U. , Koyuncu, F. , Tanay, B. Soft sets and soft rings. Comput. Math. Appl. 2010, 59, 3458–3463.

⁷ Jun Y.B. , Soft BCK/BCI-algebras, Comput. Math. Appl. 2008, 56, 1408–1413.

⁸ Jun Y.B. , Park C.H. , Applications of soft sets in ideal theory of BCK/BCI-algebras, Information Sciences, 2008, 1178, 2466–2475.

⁹ Jun Y.B. , Lee K.J. , Zhan J. , Soft p-ideals of soft BCIalgebras, Comput. Math. Appl.,2009, 58, 2060–2068.

¹⁰ Jun Y.B. , Lee K.J. , Park C.H., Fuzzy soft set theory applied to BCK/BCI-algebras, Comput. Math. Appl. , 2010, 59, 3180–3192.

¹¹ Çağman, N. , Enginoğlu, S. Soft set theory and uni-int decision making. Eur. J. Oper. Res. 2010, 207, 848–855.

¹² Çağman N. , Çıtak F. , Aktaş H. , Soft int-groups and its applications to group theory, Neural Computing and Applications, 2012, 21, 151–158.



Vektör uzay yapısıyla, esnek küme teorisini birlikte incelemek için, Sezgin Sezer ve ark. [13]¹³ tarafından tanımlanan, bir vektör uzayının kesişimsel ve birleşimsel esnek alt uzayı kavramları incelenmiş ve örneklerle desteklenmiştir.

Bu yapılar, aynı zamanda klasik matematik kavramlarıyla, belirsizlikle uğraşan matematiksel modellemeler arasında bir köprü vazifesi görmektedir.

Bu çalışmanın amacı, esnek kesişimsel halkalar ve sınırlandırılmış kümelerle uygulamalarını incelemektir. [13] makalesinde tanımlanan bu kavramlar incelenmiş, bazı yeni örneklerle desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Esnek Küme, Vektör Uzayı, Kesişimsel Esnek Küme

¹³ Sezer A. S., Atagün A.O., Çağman N. , Intersection Soft Subspaces and Union Soft Subspaces with their Applications, Sohag J. Math, 2015, 2, 1-8.



EĞİTİMİN İKTİSADİ KALKINMADAKİ ROLÜ ÜZERİNE BİR LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Mustafa Latif EMEK

İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü

<https://orcid.org/0000-0002-7079-9781>

ÖZET

Eğitim faktörü, iktisadi kalkınma çabalarının karmaşık dokusunda insan sermayesini, yenilikçiliği ve ekonomik büyümeyi karmaşık bir şekilde bir araya getiren önemli bir unsurdur. Eğitim ve ekonomik dinamikler arasındaki etkileşim, eğitimin sınıflardan laboratuvarlara kadar ulusların yollarını şekillendirmede uyguladığı derin etkiyi ortaya koyan geniş kapsamlı bilimsel araştırmaların konusu olmuştur. Uluslar ekonomik rekabet gücü ve sosyal eşitliğin zorunluluklarıyla mücadele ettikçe eğitimin ekonomik dinamiklerdeki rolünü çevreleyen diyalog daha da önem kazanmaktadır. Eğitim, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki sinerji, disiplinlerin sınırlarını aşan bütünsel bir anlayışı da beraberinde getirmektedir. Eğitimin bireyleri şekillendirdiği, yenilikçiliği körüklediği ve nihayetinde ekonomileri sürdürülebilir refaha doğru ittiği mekanizmalar incelenerek, eğitim ve ekonomik dinamikler arasındaki çok yönlü ilişkilerin açığa çıkarılmasının amaçlandığı bu çalışmada ekonomi ve eğitim alanları arasındaki uçurumun kapatılması ve eğitime yapılan yatırımların ekonomik gücün koridorlarında nasıl yansıdığı araştırılacaktır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, eğitimin insan sermayesi oluşumu, teknolojik yenilik ve işgücü piyasası dinamikleri üzerindeki etkisinin karmaşık ağı araştırılacak ve eğitilmiş nitelikli işgücünün yoğun olduğu ülkelerin iktisadi kalkınmışlık ve refah düzeyi ile görece daha düşük eğitim seviyesine sahip olan ülkelerin iktisadi kalkınmışlık ve refah düzeyleri arasındaki fark tartışılacaktır. Elde edilen veriler, eğitim ve ekonomik sonuçlar arasındaki nedensel bağlantılara ışık tutacak ve politika yapıcıların, eğitimcilerin ve ekonomistlerin ulusları sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik kalkınmaya doğru yönlendirmek için yararlanabilecekleri önemli bir kaynak olacaktır

Anahtar Kelimeler: İktisadi Kalkınma, Eğitim, İnovasyon

