

**5. ULUSAL BAŞKENT DİŐİPLİNLER ARASI
BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ**
21-22 Haziran 2022, Ankara

KONGRE KİTABI



EDİTÖR

Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK

ISBN: 978-625-8323-40-5

5. ULUSAL BAŞKENT DİŐİPLİNLER ARASI BİLİMSEL
ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 Haziran 2022, Ankara

KONGRE KİTABI

Editör

Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK

Farabi Yayınevi

Bu kitabın tüm hakları Farabi Yayınevi'ne aittir.

Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerinden sorumludurlar.

www.izdas.org

Yayın tarihi: 8.7.2022

ISBN: 978-625-8323-40-5

Kongre Künyesi

5. ULUSAL BAŞKENT DİŐİPLİNLER ARASI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

Tarih ve Yer

21-22 Haziran 2022, Ankara, Türkiye

Kongre Düzenleme Kurulu

Doç. Dr. Ayşegül TÜRK - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Doç. Dr. Osman Kubilay GÜL - Cumhuriyet Üniversitesi
Doç. Dr. Ümran TÜRKYILMAZ - Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Dr. Serkan GÜN- Siirt Üniversitesi
Dr. Etem ŞAHİN - Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
Dr. Mehriban EMEK-Adıyaman Üniversitesi
Dr. Hüseyin ERİŐ- Harran Üniversitesi
Dr. Hakan ÇETİNER- Gazi Üniversitesi

Koordinatör

Gulnaz GAFUROVA

Sunum Şekli

ÇEVİRİMİÇİ VE YÜZ YÜZE SUNUMLAR

Kabul Edilen Bildiri Sayısı

41

BİLİM VE DANIŞMA KURULU

- Prof. Dr. Mustafa TALAS, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
Prof. Dr. Necati DEMİR, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. İskender ASKEROĞLU, Giresun Üniversitesi
Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK, Gaziantep Üniversitesi
Doç. Dr. Nazife ASLAN, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR, Bezmialem Vakıf Üniversitesi
Doç. Dr. Meral Ekim, Bozok Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet YOLCU, Bitlis Eren Üniversitesi
Doç. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ, Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Remzi Tuntaş, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet H. ERTAŞ, Bursa Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi H. Vedat AKMAN, Beykent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Gülşen TORUSDAĞ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Ethem İlhan ŞAHİN, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji
Üniversitesi
Dr. Ebru AKDOĞAN, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Dr. Serkan GÜN, Siirt Üniversitesi
Dr. Güray ALPAR, Stratejik Düşünce Enstitüsü
Dr. Özlem ÜLGER, Batman Üniversitesi
Dr. Menekşe ŞAKIR, Erciyes Üniversitesi
Dr. Aydanur YENEL, Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Oylum DİKMEN GÜLERYÜZ, İzmir Ekonomi
Üniversitesi
Öğr. Grv. Ayşe ELKOCA, Gümüşhane Üniversitesi

FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



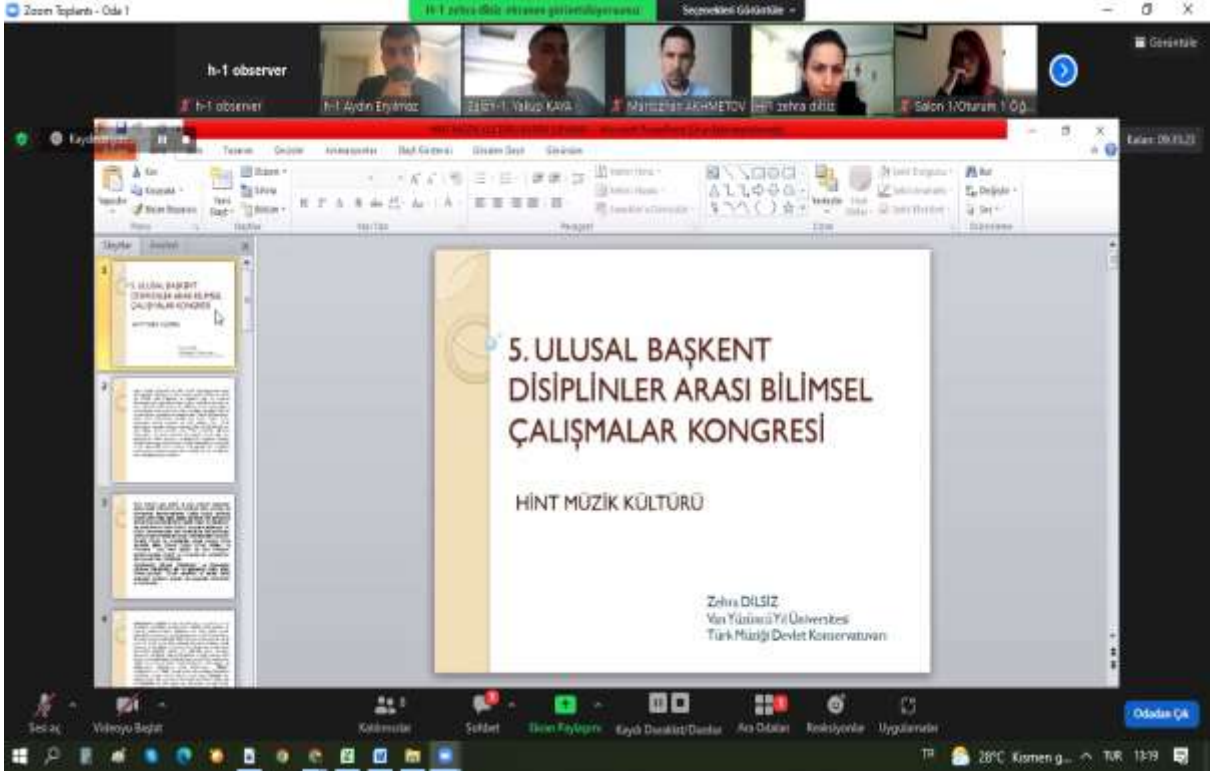
FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ

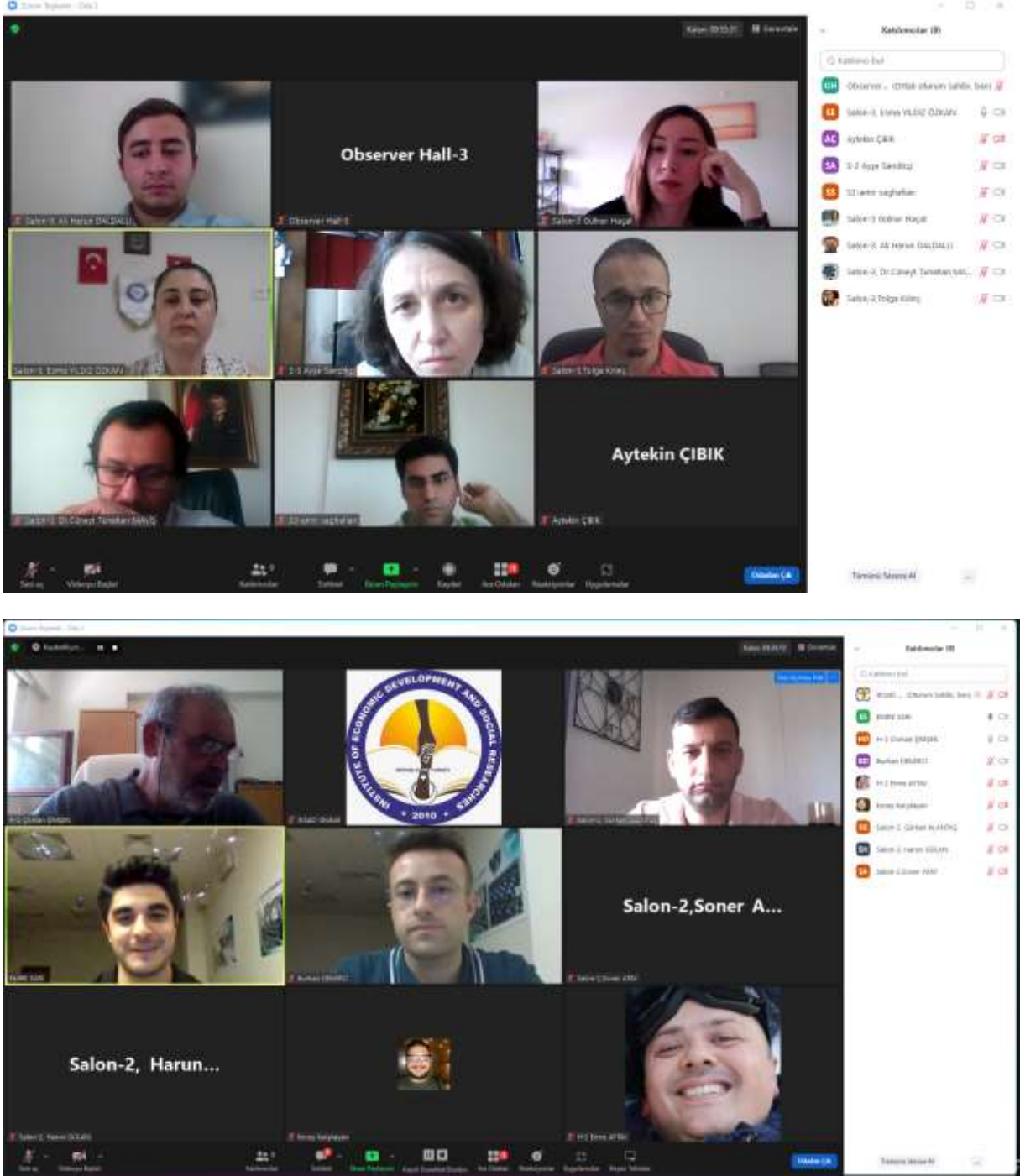


FOTOĞRAF GALERİSİ

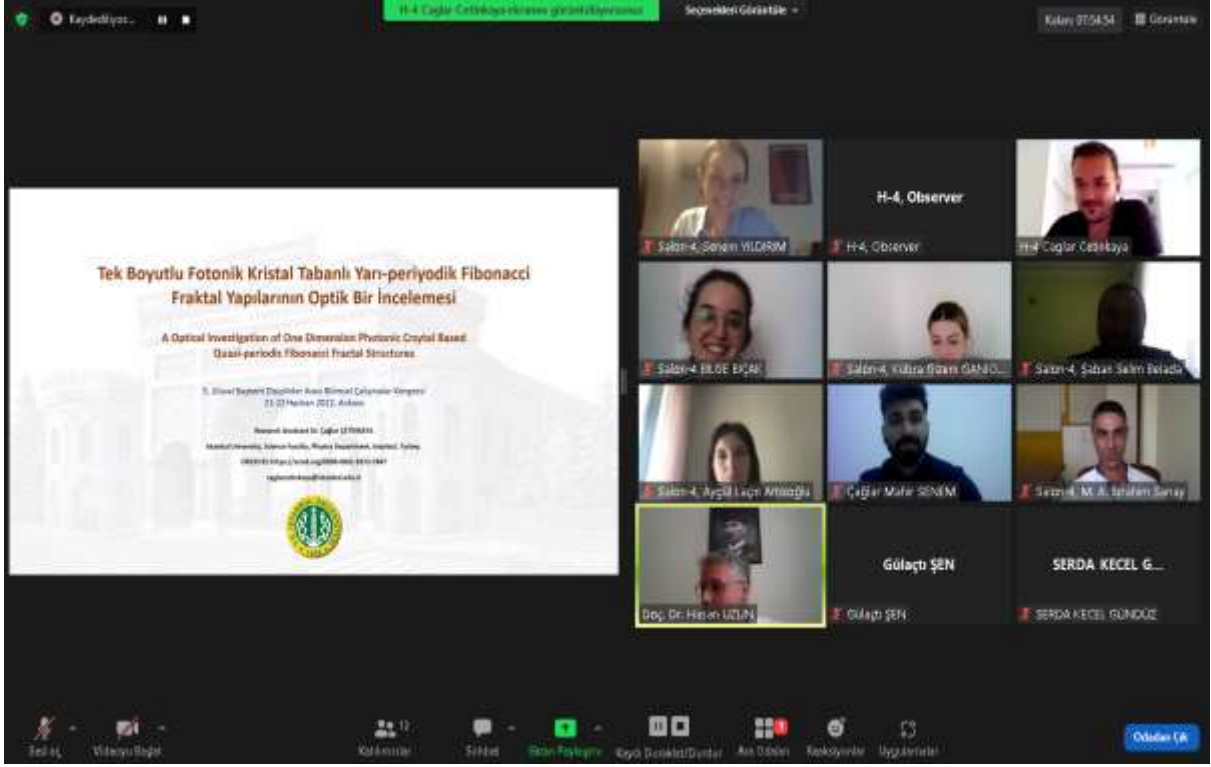


5. ULUSAL BAŞKENT DİSİPLİNLER ARASI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

FOTOĞRAF GALERİSİ



FOTOĞRAF GALERİSİ



5. ULUSAL BAŞKENT DİŐİPLİNLER ARASI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22 Haziran 2022, Ankara

KONGRE PROGRAMI

KONGRE KURALLARI

- Program bilimsel DİŐİPLİNLER gözetilerek hazırlanmıştır. Lütfen programı dikkatlice kontrol ediniz. Programda çalışmanıza ilişkin eksiklik/hata olduğunu düşünüyorsanız en geç 13 Haziran tarihine kadar kongrebasvurusu@gmail.com adresi ile iletişime geçiniz. Programın yoğunluğu sebebiyle saat değişikliği taleplerinin karşılanamayacağını özellikle belirtmek isteriz.
- Her bir sunum için ayrılan süre 10 dk'dır. Bu sebeple sunumlarınızda temel kitabi bilgiler ve tanımları açıklamaktan kaçınarak yaptığınız çalışmanın özüne değininiz.
- Oturumun başlatılması, sunum sıralamasının belirlenmesi, soru cevap alınması, ara verilmesi oturumun kapatılması ve oturuma ilişkin tüm hususlarda Kongre Tüzel Kişiliği'ni temsilen **Oturum Başkanları TAM YETKİLİDİR**
- Katılım belgeleri, oturum sonunda Oturum Başkanları tarafından teslim edilecektir
- Kongre özet ve tam metin kitapları, kongre takviminde belirtilen süre içerisinde yayınlanacaktır.
- Çok değerli çalışmanızla kongremize katılarak katkıda bulunduğunuz için yürekten teşekkür ederim. **Düzenleme Kurulu Başkanı**

KONGRE YERİ: Q Hotel

Büklüm Caddesi No: 15 Kavaklıdere / Çankaya / ANKARA





YÜZ-YÜZE SUNUMLAR

21.06.2022



Ankara Saati



Q Hotel



10 00 : 12 30



Conference Hall

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Gülçin Elif YÜCEL

YAZARLAR	ÜNİVERSİTE	KONU BAŞLIĞI
Dr. Öğr. Üyesi Halit TAŞKIN	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	MÜHENDİSLİK BÖLÜMLERİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN TEMEL FİZİK DERSLERİNDEKİ KAVRAM YANILGILARI VE BUNLARIN GİDERİLMESİ HUSUSUNDA BAZI ÖNERİLER
Dr. Öğr. Üyesi Gülçin Elif YÜCEL	Beykent Üniversitesi	TÜRKİYE'NİN TİCARET POLİTİKASINDA I. İZMİR İKTİSAT KONGRESİ'NİN ÖNEMİ
Dr. Süreyya Burcu AVCI Prof. Dr. Hasan Nejat SEYHUN	Sabancı Üniversitesi University of Michigan Ross School of Business	MALİ SORUNLAR VE BAĞIMSIZ DENETİM RAPORLARI
Arş. Görevlisi Ayşe YENİLMEZ Dr. Öğr. Üyesi Bedia BATI	Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi	DENEYSEL DİYABET OLUŞTURULAN RATLARDA EMODİN VE METFORMİN ETKİLEŞİMİNİN SERUM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ
Fatma BAYRAK Doç. Dr. Gönül ACAR Dr. Öğretim Üyesi Ulvi BAŞPINAR	Marmara Üniversitesi	ELİ DIŞARDAN DESTEKLEYEN ROBOTİK EL REHABİLİTASYON SİSTEMİNİN İNMELİ HASTALARDA ETKİNLİĞİ
Seval SEZER	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	TANZİMAT'TAN SERVET-İ FÜNÜN ROMANINA BİR OKUMA BİÇİMİ OLARAK MELEZLEŞME VE BAŞKALAŞIM
Ezgisu DEMİREL	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	"GÖÇ VE SÜRGÜNÜN" EDEBİYATA YANSIMALARI: 18 MAYIS 1944 KIRIM SÜRGÜNÜ VE ARABAT KÖYÜ ÖRNEĞİ



5. ULUSAL BAŞKENT DİŐİPLİNLER ARASI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22 Haziran 2022, Ankara

KONGRE PROGRAMI

Online (Video Konferans ile) Sunum

Zoom ID: **813 8853 5020**

Zoom Őifre: **550055**

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 5 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 özelliğini 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 örnekteki gibi salon numaranızı, adınızı ve soyadınızı belirtiniz

Örnek. Salon-1, Emre ERTAN



ÇEVİRİMİÇİ SUNUMLAR

21.06.2022



	Ankara Saati	SALON	1
	13 ⁰⁰ : 15 ³⁰	OTURUM	1

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üye. Aydın ERYILMAZ

YAZARLAR	ÜNİVERSİTE	KONU BAŞLIĞI
Dr. Öğr. Üye. Aydın ERYILMAZ	<i>Iğdır Üniversitesi</i>	MAKÂLÂT ADLI ESERİNDE ŞEMS-İ TEBRİZÎ
Araş. Gör. Zehra DİLSİZ	<i>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	HİNT MÜZİK KÜLTÜRÜ
Araş. Gör. Zehra DİLSİZ	<i>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	BAŞLANGIÇ KEMAN EĞİTİMİNDE SOL EL DURUMU
Öğr. Gör. Dr. Günseli GÜMÜŞEL	<i>Atılım Üniversitesi</i>	AZERBAYCAN'IN MEHMET AKİF'İ: BAHTİYAR VAHAPZADE BİR VATAN ŞAİRİNİN PORTRESİ
Öğr. Gör. Hasan Hüseyin ATASAYAR	<i>Kırıkkale Üniversitesi</i>	ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE ÖLÇME DEĞERLENDİRME DERSİNE İLİŞKİN TUTUMLARININ İNCELENMESİ (KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ)
Yakup KAYA Hüseyin ÇAVDIR Ömer BOZKURT Hakan AKGÖLLÜ	<i>Hasan Kalyoncu Üniversitesi Gaziantep Üniversitesi Gazi Üniversitesi</i>	OKUL PAYDAŞLARININ GÖRÜŞLERİNE GÖRE ETKİLİ OKUL GELİŞTİRME
Marıbzhan AKHMETOV Doç. Dr. Osman BAYDER	<i>Erciyes Üniversitesi</i>	KAZAK TÖRESİ "JETİ JARĞI" VE İSLAM HUKUKU AÇISINDAN İNCELENMESİ
Arş. Gör. Hatice ERBAY	<i>Bursa Uludağ Üniversitesi</i>	ABDURRAHMAN MUNİF'İN "SİBÂKU'L-MESÂFÂTİ'T-TAVİLE" BAŞLIKLİ ROMANINDA TEMA VE ANLATIM TEKNİKLERİ





ÇEVİRİMİÇİ SUNUMLAR

21.06.2022



	Ankara Saati	SALON	2
	13 ⁰⁰ : 15 ³⁰	OTURUM	1

Oturum Başkanı: **Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK**

YAZARLAR	ÜNİVERSİTE	KONU BAŞLIĞI
Soner ATAY Erdoğan OKUMUŞ Dr. Öğr. Üyesi Abdulkakim KARAKAYA	<i>Kocaeli Üniversitesi</i>	BUCK-BOOST DÖNÜŞTÜRÜCÜ KULLANARAK BATARYA ŞARJ-DEŞARJ KONTROLÜNÜN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ
Emre SARI Burhan DEMİRCİ Prof. Dr. Mustafa AKTAŞ	<i>Gazi Üniversitesi</i>	SOĞUTMA SİSTEMLERİNDE AŞIRI SOĞUTMA VE AŞIRI KIZDIRMA İÇİN YENİ NESİL ISI DEĞİŞTİRİCİ TASARIMI
Koray KARŞILAYAN Ahmet FEYZİOĞLU	<i>Marmara Üniversitesi</i>	AKSİYOMATİK TASARIM METODU YAKLAŞIMI İLE TORNA TEZGAHI SEÇİMİ
Gürkan ALANTAŞ Doç. Dr. Ayşe ERDÖLEN	<i>Yıldız Teknik Üniversitesi</i>	YORULMA ÇATLAK BÜYÜMESİNDE BELİRSİZLİKLERİN İNTERVAL SAYILAR İLE ANALİZİ
Mücahit Nasuh BİLİR Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK	<i>Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Gazi Üniversitesi</i>	HAYMANA -DEMİRÖZÜ MEVKİ MERMERLERİNİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK Ahmet KULAKSIZOĞLU Mustafa YILMAZ	<i>Gazi Üniversitesi</i>	GERİ DÖNÜŞÜM AGREGASININ FARKLI BAĞLAYICI ORANLARIYLA PELETLENMESİNİN BETON BASINÇ DAYANIMINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI
Dr. Öğr. Üyesi Harun GÜLAN Dr. Öğr. Üyesi Düzgün AKMAZ	<i>Munzur Üniversitesi</i>	YÜKSEK GERİLİM ÖLÇÜM YÖNTEMLERİNDE HATA ORANININ TESPİTİ
Dr. Öğr. Üyesi Emre AYTAV	<i>Milli Savunma Üniversitesi</i>	ALÜMİNA-SU NANO AKIŞKANININ DÜZLEM YÜZEY GÜNEŞ KOLEKTÖRLERİ ÜZERİNDE ISIL PERFORMANSININ DENEYSEL OLARAK ANALİZİ





ÇEVİRİMİÇİ SUNUMLAR

21.06.2022



Ankara Saati

SALON

3



13⁰⁰ : 15³⁰

OTURUM

1

Oturum Başkanı: Doç. Öğr. Üyesi Esmâ YILDIZ ÖZKAN

YAZARLAR	ÜNİVERSİTE	KONU BAŞLIĞI
Doç. Öğr. Üyesi Esmâ YILDIZ ÖZKAN Ali Harun DALDALLI	<i>Gazi Üniversitesi</i>	BASKAKOV TİPİ BİR OPERATÖRÜN YAKLAŞIM ÖZELLİKLERİ
Semanur ÖZDEMİR Ayşe SANDIKÇI	<i>Ondokuz Mayıs Üniversitesi</i>	A NOTE ON FRACTIONAL FOURIER MULTIPLIERS
Doç. Dr. Aytekin ÇİBİK Gülnur HAÇAT	<i>Gazi Üniversitesi</i>	İKİNCİ MERTEBE ZAMAN ADIMLI BİR LERAY- α MODELİ İÇİN SONLU ELEMENLAR YÖNTEMİ
Amir SAGHAFIAN	<i>O.M.Ü. Fen Fakültesi</i>	PETROLÜN MİKROORGANİZMALAR TARAFINDAN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI
Amir SAGHAFIAN	<i>O.M.Ü. Fen Fakültesi</i>	MİKROORGANİZMALAR KULLANILAN PLASTİKLERİN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI
Prof. Dr. Serdar AKALIN Tolga KILINÇ	<i>Antalya Bilim Üniversitesi</i>	KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA DUYU DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN PİLOT ÇALIŞMA
Cüneyt Tunahan MAVİŞ	<i>Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Konya İl Koordiantörlüğü, Konya, Türkiye</i>	VETERİNER HEKİMLİĞİ SAHASINDA KULLANILAN 3 BOYUTLU GÖRÜNTÜLEME ÇALIŞMALARINA GENEL BİR BAKIŞ
Cüneyt Tunahan MAVİŞ	<i>Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Konya İl Koordiantörlüğü, Konya, Türkiye</i>	VETERİNER HEKİMLİĞİ SAHASINDA MİMİCS INNOVATION SUİTE PROGRAMINA GENEL BAKIŞ
Nuriye YAZICI Dr. Post Doc. Fikret MEHDİ Prof. Dr. Adem DOĞANGÜN	<i>Bursa Uludağ Üniversitesi</i>	FARKLI ZC,ZD VE ZE ZEMİNLERDE DEĞİŞKEN BOYUTLARDAKİ KONSOL İSTİNAT DUVARININ KESİT MALİYET DEPREM PERFORMANSI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ





ÇEVİRİMİÇİ SUNUMLAR

21.06.2022



Ankara Saati

SALON

4



13⁰⁰ : 15³⁰

OTURUM

1

Oturum Başkanı: **Doç. Dr. Hasan UZUN**

YAZARLAR	ÜNİVERSİTE	KONU BAŞLIĞI
Dr., Araş. Senem YILDIRIM	<i>İhsan Doğramacı Uluslararası İleri Araştırmalar Merkezi, Bilkent-ANKARA</i>	YEREL SİYASETTE "YOKLUK SENDROMU"NU AŞMAK: SİYASİ PARTİLER VE YERELDE KADIN TEMSİLİ
Dr. Öğr. Üyesi M. A. İbrahim SARIAY	<i>Aksaray Üniversitesi</i>	İŞLETMELERDE FİNANSAL GÜVENLİK
Doç. Dr. Hasan UZUN	<i>Fırat Üniversitesi</i>	SOSYAL ARABULUCULUK ve ÜNİVERSİTELER
Aygül Laçın ARTIKOĞLU	<i>Bilkent Üniversitesi</i>	DEĞİŞEN TEHDİTLER KARŞISINDA AVRUPA BİRLİĞİ
Kübra Gizem GANİOĞLU	<i>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi</i>	BİR DÖNÜŞÜM ARACI OLARAK DİJİTALLEŞME: OLASI TEHLİKELER
Şaban Selim BELADA	<i>Hacı Bektaş Veli Üniversitesi</i>	PRESENTEİZM KAVRAMI, ETKİLERİ VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ ÜZERİNE KAVRAMSAL BİR İRDELEME
Çağlar SENEM Dr. Öğr. Üyesi Gülaçtı ŞEN	<i>İstanbul Esenyurt Üniversitesi</i>	MODERN REKABET AVANTAJI OLARAK YETENEK İNOVASYONU VE ENDÜSTRİ 4.0 ETKİLERİ
Dr. Araş. Gör. Bilge BIÇAK Doç. Dr., Serda KECEL GÜNDÜZ	<i>İstanbul Üniversitesi</i>	GLY-HIS-LYS TRİPEPTİDİNİN ANJİYOTENSİN DÖNÜŞTÜRÜCÜ ENZİM İLE ETKİLEŞİMLERİNİN MOLEKÜLER KENETLENME YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ
Araş. Gör. Dr. Çağlar ÇETİNKAYA	<i>İstanbul Üniversitesi</i>	TEK BOYUTLU FOTONİK KRİSTAL TABANLI YARI-PERİYODİK FIBONACCİ FRAKTAL YAPILARININ OPTİK BİR İNCELEMESİ



5. ULUSAL BAŞKENT DİSİPLİNLER ARASI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22 Haziran 2022, Ankara

İÇİNDEKİLER

KONGRE KÜNYESİ	I
BİLİM KURULU	II
FOTOĞRAF GALERİSİ	III
KONGRE PROGRAMI	IV
İÇİNDEKİLER	V

YAZAR	KONU	No
Halit TAŞKIN	MÜHENDİSLİK BÖLÜMLERİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN TEMEL FİZİK DERSLERİNDEKİ KAVRAM YANILGILARI VE BUNLARIN GİDERİLMESİ HUSUSUNDA BAZI ÖNERİLER	1
Gülçin Elif YÜCEL	TÜRKİYE’NİN TİCARET POLİTİKASINDA I. İZMİR İKTİSAT KONGRESİ’NİN ÖNEMİ	11
Süreyya Burcu AVCI Hasan Nejat SEYHUN	MALİ SORUNLAR VE BAĞIMSIZ DENETİM RAPORLARI	13
Ayşe YENİLMEZ Bedia BATI	DENEYSEL DİYABET OLUŞTURULAN RATLARDA EMODİN VE METFORMİN ETKİLEŞİMİNİN SERUM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ	14
Fatma BAYRAK Gönül ACAR Ulvi BAŞPINAR	ELİ DİŐARDAN DESTEKLEYEN ROBOTİK EL REHABİLİTASYON SİSTEMİNİN İNCELİ HASTALARDA ETKİNLİĞİ	15
Seval SEZER	TANZİMAT’TAN SERVET-İ FÜNÜN ROMANINA BİR OKUMA BİÇİMİ OLARAK MELEZLEŞME VE BAŞKALAŞIM	17
Ezgisu DEMİREL	“GÖÇ VE SÜRGÜNÜN” EDEBİYATA YANSIMALARI: 18 MAYIS 1944 KIRIM SÜRGÜNÜ VE ARABAT KÖYÜ ÖRNEĞİ	19
Aydın ERYILMAZ	MAKÂLÂT ADLI ESERİNDE ŞEMS-İ TEBRİZİ	21
Zehra DİLSİZ	HİNT MÜZİK KÜLTÜRÜ	23
Zehra DİLSİZ	BAŞLANGIÇ KEMAN EĞİTİMİNDE SOL EL DURUMU	24
Günseli GÜMÜŞEL	AZERBAJCAN’IN MEHMET AKİF’İ: BAHTİYAR VAHAPZADE BİR VATAN ŞAİRİNİN PORTRESİ	25
Hasan Hüseyin ATASAYAR	ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE ÖLÇME DEĞERLENDİRME DERSİNE İLİŞKİN TUTUMLARININ İNCELENMESİ (KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ)	30
Yakup KAYA Hüseyin ÇAVDIR Ömer BOZKURT Hakan AKGÖLLÜ	OKUL PAYDAŞLARININ GÖRÜŞLERİNE GÖRE ETKİLİ OKUL GELİŞTİRME	32

5. ULUSAL BAŞKENT DİSİPLİNLER ARASI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22 Haziran 2022, Ankara

Marıbzhan AKHMETOV Osman BAYDER	KAZAK TÖRESİ “JETİ JARĞI” VE İSLAM HUKUKU AÇISINDAN İNCELENMESİ	34
Hatice ERBAY	ABDURRAHMAN MUNİF’İN “SİBÂKU’L- MESÂFÂTİ’T-TAVİLE” BAŞLIKLİ ROMANINDA TEMA VE ANLATIM TEKNİKLERİ	36
Soner ATAY Erdoğan OKUMUŞ Abdülhakim KARAKAYA	BUCK-BOOST DÖNÜŞTÜRÜCÜ KULLANARAK BATARYA ŞARJ-DEŞARJ KONTROLÜNÜN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ	38
Emre SARI Burhan DEMİRCİ Mustafa AKTAŞ	SOĞUTMA SİSTEMLERİNDE AŞIRI SOĞUTMA VE AŞIRI KIZDIRMA İÇİN YENİ NESİL ISI DEĞİŞTİRİCİ TASARIMI	46
Koray KARŞILAYAN Ahmet FEYZİOĞLU	AKSİYOMATİK TASARIM METODU YAKLAŞIMI İLE TORNA TEZGAHI SEÇİMİ	53
Gürkan ALANTAŞ Ayşe ERDÖLEN	YORULMA ÇATLAK BÜYÜMESİNDE BELİRSİZLİKLERİN İNTERVAL SAYILAR İLE ANALİZİ	65
Mücahit Nasuh BİLİR Osman ŞİMŞEK	HAYMANA -DEMİRÖZÜ MEVKİ MERMERLERİNİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	83
Osman ŞİMŞEK Ahmet KULAKSIZOĞLU Mustafa YILMAZ	GERİ DÖNÜŞÜM AGREGASININ FARAĞLI BAĞLAYICI ORANLARIYLA PELETLENMESİNİN BETON BASINÇ DAYANIMINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	89
Harun GÜLAN Düzgün AKMAZ	YÜKSEK GERİLİM ÖLÇÜM YÖNTEMLERİNDE HATA ORANININ TESPİTİ	96
Emre AYTAV	ALÜMİNA-SU NANO AKIŞKANININ DÜZLEM YÜZEY GÜNEŞ KOLEKTÖRLERİ ÜZERİNDE ISIL PERFORMANSININ DENEYSSEL OLARAK ANALİZİ	97
Esmâ YILDIZ ÖZKAN Ali Harun DALDALLI	BASKAKOV TİPİ BİR OPERATÖRÜN YAKLAŞIM ÖZELLİKLERİ	98
Semanur ÖZDEMİR Ayşe SANDIKÇI	A NOTE ON FRACTIONAL FOURIER MULTIPLIERS	100
Aytekin ÇİBIK Gülnur HAÇAT	İKİNCİ MERTEBE ZAMAN ADIMLI BİR LERAY- α MODELİ İÇİN SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ	101
Amir SAGHAFIAN	PETROLÜN MİKROORGANİZMALAR TARAFINDAN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI	102
Amir SAGHAFIAN	MİKROORGANİZMALAR KULLANARAK PLASTİKLERİN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI	103
Serdar AKALIN Tolga KILINÇ	KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA DUYU DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN PİLOT ÇALIŞMA	104
Cüneyt Tunahan MAVİŞ	VETERİNER HEKİMLİĞİ SAHASINDA KULLANILAN 3 BOYUTLU GÖRÜNTÜLEME ÇALIŞMALARINA GENEL BİR BAKIŞ	109

5. ULUSAL BAŞKENT DİSİPLİNLER ARASI BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22 Haziran 2022, Ankara

Cüneyt Tunahan MAVİŞ	VETERİNER HEKİMLİĞİ SAHASINDA MİMİCS INNOVATION SUİTE PROGRAMINA GENEL BAKIŞ	125
Nuriye YAZICI Fikret MEHDİ Adem DOĞANGÜN	FARKLI ZC,ZD VE ZE ZEMİNLERDE DEĞİŞKEN BOYUTLARDAKI KONSOL İSTİNAT DUVARININ KESİT MALİYET DEPREM PERFORMANSI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	127
Senem YILDIRIM	YEREL SİYASETTE “YOKLUK SENDROMU”NU AŞMAK: SİYASİ PARTİLER VE YERELDE KADIN TEMSİLİ	129
M. A. İbrahim SARIAY	İŞLETMELERDE FİNANSAL GÜVENLİK	131
Hasan UZUN	SOSYAL ARABULUCULUK ve ÜNİVERSİTELER	145
Aygül Laçın ARTIKOĞLU	DEĞİŞEN TEHDİTLER KARŞISINDA AVRUPA BİRLİĞİ	147
Kübra Gizem GANİOĞLU	BİR DÖNÜŞÜM ARACI OLARAK DİJİTALLEŞME: OLASI TEHLİKELER	162
Şaban Selim BELADA	PRESENTEİZM KAVRAMI, ETKİLERİ VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ ÜZERİNE KAVRAMSAL BİR İRDELEME	164
Çağlar SENEM Gülaçtı ŞEN	MODERN REKABET AVANTAJI OLARAK YETENEK İNOVASYONU VE ENDÜSTRİ 4.0 ETKİLERİ	170
Bilge BIÇAK Serda KECEL GÜNDÜZ	GLY-HIS-LYS TRİPEPTİDİNİN ANJİYOTENSİN DÖNÜŞTÜRÜCÜ ENZİM İLE ETKİLEŞİMLERİNİN MOLEKÜLER KENETLENME YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ	172
Çağlar ÇETİNKAYA	TEK BOYUTLU FOTONİK KRİSTAL TABANLI YARI-PERİYODİK FİBONACCİ FRAKTAL YAPILARININ OPTİK BİR İNCELEMESİ	178

**MÜHENDİSLİK BÖLÜMLERİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN TEMEL FİZİK
DERSLERİNDEKİ KAVRAM YANILGILARI VE BUNLARIN GİDERİLMESİ
HUSUSUNDA BAZI ÖNERİLER**

**BASIC MISCONCEPTIONS OF STUDENTS IN ENGINEERING DEPARTMENTS
IN FUNDAMENTAL PHYSICS COURSES AND
CERTAIN SUGGESTIONS TO OVERCOME THEM**

Dr. Öğr. Üyesi Halit TAŞKIN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü,67100
ZONGULDAK/TÜRKİYE

ÖZET

Özellikle son yıllarda ülkemizdeki üniversitelerin sayısı ve dolayısıyla mühendislik bölümlerinin çeşitliliği ile öğrenci kapasitesi büyük oranda artmıştır. Kuşkusuz bu durum, yükseköğretimde bir yığın sorunu da beraberinde getirmiştir. Eğitimin tüm aşamalarda halen çok ciddi ve acilen çözümlenmesi şart bir problem olduğu ülkemizde maalesef alt yapısı son derece yetersiz ve ancak birkaç matematik veya fen sorusunu doğru cevaplayabilen öğrenciler özellikle taşra üniversitelerinin mühendislik bölümlerine kolayca kabul edilebilir olmuşlardır. Bu durumun, hem üniversitelerin saygınlığını sarsacağı hem de niteliksiz yetişen mezunların istihdamı hususunda son derece olumsuz sonuçlar doğuracağı muhakkaktır. Mühendislik öğrencilerinin orta öğretim kurumlarından yeterince donanımlı olarak üniversiteye gelmemeleri onların yükseköğretimdeki başarılarının önündeki başlıca engeldir.

Temel fizik dersleri (Mekanik ve Elektromagnetizma) mühendislik eğitiminin olmazsa olmazıdır. Genellikle lise sıralarından beri korkutucu bir ders olarak algılanan ve birçok eğitmen ve öğrenci tarafından üstünkörü ezbere dayandırılan fiziğin her branştan mühendislik bölümü öğrencisi için iyi anlaşılması gerektiği ve hayati önem taşıdığı tartışılmazdır. Zira fizik tüm doğa bilimlerinin ve mühendislik dallarının temelini teşkil etmektedir. Ayrıca öğrencilerin düşünce ufkunu genişletmek bakımından da önemli rol oynamaktadır. Fizik derslerinin ve laboratuvar deneylerinin iyi anlaşılması, öğrencilerin aynı zamanda daha üst sınıflarda alacakları meslek derslerini de daha iyi ve temelden kavrayabilmelerini sağlayacaktır. Bu bağlamda fiziği öğrenmede ve anlamada yıkıcı etkileri olan bir takım kavramsal yanlışlar, mesleki alanda da başarıyı engelleyen başlıca faktörlerden biri olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada Temel fizik derslerinde karşılaşılan kavram yanlışlarının genel özellikleri, bunların çeşitliliği, nedenleri üzerinde durulacak tecrübeli üniversite öğretim elemanlarının görüşleri paralelinde sıkça rastlanılan kavram yanlışlarının somut örnekleri literatüre geçmiş istatistiksel çalışmalar çerçevesinde ayrıntılı olarak analiz edilecek ve bunların nasıl giderilebileceği hususunda yararlı önerilere yer verilecektir. Doğal olarak kişiden kişiye eğitim ve yaşantı geçmişine bağlı olarak büyük farklılıklar göstermesi öngörülen bu kavram yanlışlarının bir anda tümünden ortadan kaldırılması mümkün olmamakla beraber, en azından tartışmaya konu edilen örneklerin ve önerilerin eğitmenlere ve özellikle öğrencilere uzun vadede olumlu katkılar sunması beklenir.

Anahtar Kelimeler: Mühendislik eğitimi, Fizikte kavram yanlışları ve Bunların düzeltilmesi için öneriler.

ABSTRACT

In our country, especially in recent years, the number of universities, thus, the diversity of engineering departments and the student capacity have increased. This situation has caused a lot of problems along with it. In our country, where education is still a very serious problem at all stages, unfortunately, extremely inadequate students who can solve only a few math or science questions correctly have been easily accepted to the universities, especially to the engineering departments of provincial universities. This situation reduces the prestige of universities and has extremely negative consequences for the employment of unqualified graduates. The biggest handicap of engineering students is that they cannot graduate from secondary schools with sufficient qualifications.

Basic physics courses (Mechanics and Electromagnetism) are indispensable in engineering education. By many students, Physics lessons are considered to be a scary lesson during high school education. However, physics is a vital science that forms the basis of all natural sciences and engineering branches. A good understanding of physics and its laboratory experiments will also help students in their higher classes. In this context, some conceptual misconceptions, which have devastating effects in physics education, are one of the main factors that prevent success in the professional field.

The subject of this study is to examine the general characteristics of the misconceptions encountered in basic physics lessons, their diversity and reasons. In addition, concrete examples of common misconceptions and statistical studies in the literature will be analyzed in detail with the views of experienced university lecturers, and useful suggestions will be given on how to overcome them. It is not possible to completely eliminate these misconceptions, which differ greatly from person to person, depending on their education and experience. At least, it is expected that the examples and suggestions discussed in this study will make positive contributions to the instructors and especially to the students in the long term.

Keywords: Engineering education, Misconceptions in Physics and Suggestions to correct them.

1. GİRİŞ

2022 yılı verilerine göre ülkemizde 129 devlet üniversitesi 75 vakıf üniversitesi ve 4 vakıf meslek yüksekokulu olmak üzere toplam 208 yükseköğrenim kurumu bulunmaktadır. [1] Bunların sayısı ve çeşitlilik bakımından artması, gerçekten toplumun ihtiyaçlarından kaynaklanan siyasi hesaplardan uzak ve tutarlı planlamaların sonucu mu olmuştur? Muhakkak ki bu, fevkalade kapsamlı ve ayrı bir tartışmanın konusudur.

Yükseköğretim kurumlarının ve bununla bağlantılı olarak öğrenci sayısındaki artış, gerek eğitim aşamasında gerekse istihdam açısından birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Kaliteli ve verimli bir eğitim bu sorunların başında yer almaktadır. Orta öğretim kurumlarından son derece yetersiz alt yapı ile gelen hiç de azımsanamayacak sayıda öğrencinin kolayca girebildiği günümüz üniversitelerini bitirmek de başarı koşullarının aşırı ölçüde esnetilmesiyle eskisinden çok daha kolay hale getirilmiştir.

Anaokulundan üniversiteye kadar adeta bir kısır döngü halini alan eğitim sorunu, birçok boyuta (ekonomik, sosyolojik, kültürel, etik vs.) sahip ve bugünden yarına üstesinden gelinebilecek kolay bir problem olmamakla beraber, çözümü tümüyle de imkansız değildir.

Bu hususta başta eğitim bilimciler, öğretmenler olmak üzere bütün devlet kurumlarının özel sektörlerin ve toplumun her bireyin kendine özgü sorumlulukları bulunmaktadır.

Özellikle öğretmenlerin vicdani sorumluluk taşımaları hayati öneme sahiptir. Bir öğretmen, hangi düzeyde veya alanda mesleğini icra ediyorsa etsin kendi çocuklarının nasıl iyi bir eğitim almasını isterse, bu ülkenin çocuklarının veya gençlerinin de aynı şekilde yetişmelerini sağlamak üzere elinden gelen her tür çabayı göstermeli ve “Bir konuyu nasıl daha iyi ve kalıcı bir biçimde öğretebilirim, öğrencilerin konuyu nasıl daha iyi kavramalarını sağlayabilirim?” kaygısını taşımalıdır. İçinde bulunduğumuz teknoloji çağının imkanları bunu fazlasıyla karşılayabilecek niteliktedir.

2-MÜHENDİSLİĞİN TANIMI VE FİZİK BİLİMİ İLE İLİŞKİSİ

Çok çeşitli tanımlamaları bulunmakla beraber, genel olarak deneyim ve uygulama yoluyla matematik ve fen bilimlerine ilişkin edinilen bilgilerin, doğanın sunduğu malzeme ve enerji türlerinin insanlığın yararına ekonomik bir şekilde kullanılması için yöntemler geliştirmek üzere değerlendirmeler yapılmasını sağlayan bir meslek olarak da ifade edilebilen mühendislik, arapca hendeseden gelmiş olup mühendis, hesap adamı anlamında kullanılmaktadır. [2] Dolayısıyla mühendislik, bilimsel bilgiye dayanan üretici bir meslek olup ayı zamanda bir düşünce sistematiğidir. Bilimi, ekonomiyi zamanı ve doğal kaynakları en iyi şekilde değerlendirip optimum çözüm arayışı içine girer. Mühendislik üretici olduğu kadar aynı zamanda karar vericidir. Bu nedenle en uygun kararı verebilmek için neden-sonuç ve araç-amaç ilişkileri kapsamında en ekonomik en güvenilir, çevresel ve sosyal bakımdan en çok kabul görebilecek çözümler üretmeye çalışır.

Matematik ve fen bilimlerinin tüm alanlarında sahip olunan birikimin ve bu kapsamda önemli bir doğa bilimi olan fiziğin tüm mühendislik dalları için gerek eğitim-öğretim aşamasında gerekse mesleki çalışmalarda vazgeçilemez bir dayanak olduğu muhakkaktır.

Fizik; uzay, zaman, madde ve enerji arasındaki ilişkileri inceleyen gözlemlere ve deneylere dayalı bir bilim dalıdır ve evrende mikro ölçekten makro ölçeğe kadar akıllara durgunluk veren geniş bir çalışma alanına sahiptir. Atom altı parçacıkların davranışlarından güneş sistemindeki gezegenlerin hareketlerine, sinir sistemindeki bilgi iletiminden dünya ile haberleşme uyduları arasındaki iletişime, nano yapıların özelliklerinden yalıtım materyellerine, soğutma sistemlerinden güneş enerjisine kadar pek çok konu fiziğin ilgi alanı içerisindedir. LCD televizyonlardan, akıllı telefonlara, bilgisayarlardan tıbbi görüntüleme cihazlarına kadar pek çok ürün de fiziğin uygulama alanına girmektedir.

Şüphesiz bütün bunlar fiziğin tüm mühendislik alanları için ne kadar gerekli ve önemli olduğunun göstergesidir. Bu bağlamda mühendislik bölümü öğrencilerinin fiziği doğru anlamalarının önünde bir engel teşkil eden kavram yanlışlarının örnekleri ve bunların nasıl giderilebileceği hususu büyük önem arz eder.

Fizik dersleri bugüne kadar hep sayısal bir ders olarak algılandığından, anlaşılması ve öğretilmesi zor bir ders olarak düşünülmektedir. Fakat yapılan araştırmalara bakıldığında bunun sebebinin ne öğretmenler ne de öğrenciler olduğu görülmektedir. Zira fizik öğretiminde gerekli öğretim yöntemleri ve teknoloji; imkansızlık ya da bilgi eksikliğinden ötürü gerektiği gibi ve yeterince kullanılamamaktadır. [3]

Fizik, kavramsal temeller üzerine kurulmuş geniş bir bilim dalı olmasına rağmen bu ders, genellikle formüllere boğulmuş olarak görülmekte ve bu şekilde anlatılmaya çalışılmaktadır. Bu durum fizik derslerini zorlaştırmakta ve öğrencilerin kavramlardan çok, sayısal işlemlerle uğraşmalarına sebep olmaktadır. Bu nedenle de öğrenciler kavramları ve olayları kendilerince zihinlerinde oluşturmaya çalışmaktadır. Bu da öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Örneğin bir çalışmada “Bir cisim atıldığı zaman, harekete neden olan kuvvet,

cismın hareketi boyunca devam eder” yanılığının %71 gibi epeyce yüksek bir orana sahip olduğu tespit edilmiştir.[4]

Başka bir çalışmada lise ve üniversite öğrencilerinden oluşan 1071 kişilik gruba ısı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili 15 soru içeren (hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli) bir sınav uygulanmış ve bu öğrencilerin söz konusu kavramlar hakkında son derece ciddi sıkıntılarının bulunduğu anlaşılmıştır. [5]

Oysa fizik dersleri görsel olaylarla öylesine içli dışlıdır ki, öğrencilere fiziğin yasalarını ve kavramlarını görsel hale getirerek anlatmak hiç de zor değildir. Bu bağlamda fizik öğretiminde deneysel yöntemlerle ders anlatımının ne denli önemli olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur.

3- KAVRAM YANILGILARININ GENEL ÖZELLİKLERİ

Kavramlar bireyin yaşantısında henüz çocukluğun erken dönemlerinde öğrenilmeye ve kullanılmaya başlanmaktadır. Bireyler dünyaya geldikleri andan itibaren yakın çevresindeki temel kavramları öğrenmeye başlamakta ve bu öğrenmeler, yaş ilerledikçe uzak çevreye doğru bir yayılım göstermektedir. Bu nedenle öğrenciler formal eğitimden önce, bir konu ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri genellikle kendiliğinden geliştirir ve kendi zihinsel şemalarını oluştururlar. [6]

Herhangi bir konuda hiçbir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda kavram yanılığına sahip olmaktan çok daha iyidir. Birçok öğrenci kendi eğitim geçmişine, aile yapısına ve yaşadığı çevreye bağlı olarak çok sayıda ve çeşitlilikte kavram yanılığına sahiptir. Bunlar doğal olarak öğrenciden öğrenciyeye değişkenlik gösterir. Kavram yanılığları yaştan, sahip olunan yeteneklerden, cinsiyetten ve kültürel geçmişten ilk bakışta bağımsızmış gibi görünür ve klasik öğretim yöntemleri ile kolayca değiştirilemeyecek kadar inatçıdır. Öyle ki uygulanan bir testteki tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin bile kavram yanılığlarını sürdürdükleri anlaşılmaktadır. Ders esnasında bilimsel kavramlardan bahsedilirken çoğunlukla bunları öğrencilerin hemen anladığı düşünülür, fakat öğrencilerin zihinlerinde yer etmiş eski kavram yanılığları ile bu yeni bilgiler son derece olumsuz biçimde etkileşebilir ve öğrencileri bir çıkmaza sürükleyebilir. Bir öğrencinin aynı anda birbiriyle çelişen kavramlara sahip olması da mümkündür. Ayrıca yıllarca fen ve mühendislik eğitimi almış olmalarına rağmen birçok yetişkin, öğretmen veya mühendisin öğrenciyken sahip oldukları kavram yanılığlarını sürdürdükleri de belirlenmiştir.

Doğal olaylardan ve konuşma dilinden kaynaklanan kavram yanılığlarının öğrenciler tarafından zaman içerisinde düzeltilmesi kolay olmakla beraber bilimsel olmayan inançlardan ve önyargılardan kaynaklananları değiştirmek hem öğrenci hem de öğretmen açısından pek kolay değildir. Özellikle doğal olaylarla ilgili olarak öğrencinin zihnindeki yanlış model bir şekilde olayları açıklayabiliyorsa, böylesi kavram yanılığlarını engellemek de çok kolay olmayacaktır. Bu tür kavramsal yanılığlar inatçı bir biçimde zihinlerde kalmaya devam ederek öğrencinin yeni bilimsel kavramları öğrenmesine mani olacaktır. Bu nedenle her düzeydeki eğitime kavram yanılığlarının giderilmesi hususunda önemli görevler düşmektedir. Bu amaçla özellikle ele alınan konuyla ilgili kavram yanılığları belirlenmeli ve sonra öğrenciler arasında bir tartışma ortamı meydana getirilerek onların yanlış kavramlarla yüzleşmeleri sağlanmalıdır. Özellikle sonuca dayalı testler yerine, olayların nedenini ve sürecini açıklamaya yönelik soruların sorulması kavram yanılığlarının belirlenmesi açısından çok yararlıdır.

Kuşkusuz bu süreçte öğrencilerin bireysel kavramsal çerçevelerini yeniden yapılandırılmaları oldukça zordur. Kavramsal yanılığların giderilmesi uzunca bir zaman gerektirir. Bu süreçte yapılması gerekenler kısaca şöyle ifade edilebilir;

- Derste işlenen konu ile ilgili daha önceden tespit edilmiş olan en önemli kavram yanlışları öğrencilerle paylaşarak üzerinde tartışılmalıdır.
- Öğrenciler, ders konusu hakkında diğer öğrencilerle tartışmaya ve bu yolla kendi kavramsal çerçevelerini test etmeye teşvik edilmelidir.
- Yaygın kavram yanlışlarını gidermeye yönelik simülasyon, model ve laboratuvar etkinlikleri tasarlanmalı veya önceden oluşturulmuş olanlar kullanılmalıdır.
- Daha önce üzerinde durulmuş olan kavram yanlışları bir hafta içerisinde yeniden gündeme getirilerek devam edenler üzerinde yeniden tartışılmalıdır.
- Öğrencilerin sahip olduğu kavramların geçerliliği belirli aralıklarla tekrar tekrar kontrol edilerek bunlar pekiştirmeye çalışılmalıdır. [7]

4- KAVRAM YANILGILARININ TÜRLERİ

Kavram yanlışlarını genel olarak aşağıdaki gibi beş madde halinde sınıflandırmak mümkündür.

- **Önyargılı düşünceler;** Bunlar günlük deneyimlerden kaynaklanır. Örneğin yanıcı bir gaz olmayan karbondioksitin zehirli de olmadığı ama boğucu olduğu bilinmektedir. Bu olguya göre bazı öğrencilerin, yanıcı olmayan tüm gazların zehirsiz olduğu fikrine kapılmaları mümkündür.
- **Bilimsel olmayan inançlar;** Öğrencilerin efsanelerden ve bilim dışı kaynaklardan öğrendikleri bilgilerdir. Bunlardan bazıları bilimsel gerçeklerle kısmen veya tamamen çelişebilir ve kavram yanlışlarına sebep olabilir.
- **Kavramsal yanlış anlamalar;** Bunlar, öğrencilerin kendilerine aktarılan yeni bilgilerle daha önce sahip oldukları kavramsal yanlışlar arasında bir çelişki olduğunu başlangıçta fark edememeleriyle ortaya çıkar. Öğrenciler durumun farkına vardıklarında ise söz konusu çelişkileri aşmak amacıyla zihinlerinde yanlış modeller oluştururlar ve bilimsel kavramlara karşı şüphe duyarlar.
- **Konuşma dilinden kaynaklan kavram yanlışları;** Bunlar, bir sözcüğün günlük yaşamdaki kullanımı ile bilimsel anlamının farklı olması durumunda söz konusu olur. Örneğin “iş” sözcüğü günlük yaşantıda herhangi bir çalışmayı ifade ederken fizikte iş, “Kuvvetin yer değiştirme doğrultusundaki bileşeninin büyüklüğü ile yer değiştirmenin büyüklüğünün çarpımı” olarak tanımlanmaktadır. Yine günlük yaşantıda bir kimse için kullanılan “güçlü kuvvetli” deyimini sanki güç ile kuvvetin gerçekte aynı kavramlarmış gibi algılanmasına yol açmaktadır.
- **Doğal olaylara dayalı kavram yanlışları;** Bu tür kavram yanlışları genellikle küçük yaşlarda edinilir ve yetişkin yaşlara dek zihinlerde yer tutar. Örneğin “Aynı yere iki kere yıldırım düşmez” söylemi halk arasında yaygın olarak kullanılmakla beraber, bilimsel hiç bir gerçeklik taşımaz.

Kavram yanlışları birçok alanda birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Çoğu araştırmacı aslında öğrencilerin bilgileri ezberlediklerini, başarılı öğrencilerin bile konuyu derinlemesine öğrenmedikleri sonucuna varmıştır. Özellikle fen bilimleri ve matematikte öğrencilerin soruları çözerken konuya hakim olmadan, ezberden sadece formül kullanarak neticeye ulaştıkları anlaşılmıştır. Tabii ki bu sonuçlar eğitim sistemimiz için pek iç açıcı değildir. [8]

5- MÜHENDİSLİK BÖLÜMLERİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN TEMEL FİZİK DERSLERİNDEKİ BAZI TİPİK KAVRAM YANILGILARI

Temel fizik adı altında üniversitelerin mühendislik bölümlerinde genel olarak Newton mekaniğinin konularını içeren Fizik I ile elektrik ve magnetizma konularını içeren Fizik II dersleri işlenmektedir. Öğrencilerde Fizik I derslerinde yaygın olarak rastlanan kavram yanılığlarının bazıları şunlardır;

- Birçok öğrenci anlık ivme vektörüne (veya kuvvet vektörüne) bakılarak o anda cismin hareket yönünün tayin edilebileceğini ve hareket yönünün daima ivme (veya kuvvet) vektörü ile aynı olacağı yanılığı içindedir. Halbuki gerçek durum çok daha farklı olabilir. Yani genellikle ivme (veya kuvvet) vektörü ile yer değiştirme vektörü arasında izlenen eğrisel yörünge boyunca noktadan noktaya değişen bir açı söz konusudur. Bu yanılığı, iki boyutta gerçekleşen eğik atış hareketi göz önüne alınarak kolaylıkla açıklığa kavuşturulabilir.
- “Serbest düşme” denildiğinde genellikle öğrenciler bunu bir cismin sadece belirli bir yükseklikten ilk hızsız olarak bırakılması olarak düşünmektedirler. Halbuki serbest düşme olayında cisme herhangi bir yönde bir ilk hız verilebilir veya verilmeyebilir. Burada işin esası, hareket esnasında cisme yerçekimi kuvveti haricinde direnç kuvvetlerinin etkimemesi, yani hareketin vakum ortamında gerçekleşiyor olmasıdır. Bu bağlamda tek boyutta gerçekleşen aşağıdan yukarıya doğru ve yukarıdan aşağıya doğru düşey atış hareketleri ile iki boyutta gerçekleşen yatay atış ve eğik atış hareketleri, olayın vakum ortamında vuku bulması kaydıyla birer serbest düşmedir. Söz konusu hareketlerin hava veya başka bir akışkan ortamda gerçekleşmesi halinde “serbest” sıfatının ortadan kaldırılarak bunların yalnızca dirençli ortamda düşme hareketi olarak nitelenmesi gerektiği barizdir.
- Kütle ve ağırlık kavramları konusunda da büyük çapta bir yanılığı söz konusudur. Hiç de azımsanamayacak sayıda öğrenci bu iki kavramın aynı olduğu düşüncesindedir. Bunun asıl nedeni halen tüm dünyada bir ürünün ağırlığının kilogram (kg) cinsinden yanlış biçimde belirtiliyor olmasıdır. Söz konusu bu kavram yanılığının üzerinde durulması, fiziğin doğru anlaşılması bakımından çok önemlidir.
- “Basit sarkaç” denildiğinde birçok öğrenci, buradaki “basit” nitelemesinin sistemin, bir ucu tavana asılı, diğer ucunda ise çelik kürecik bulunan bir ipten ibaret olduğu için yani yapısının basitliğinden dolayı kullanıldığı yanılığındadır. Halbuki basit sarkaç, küçük açılı (5^0 den küçük) salınım yapan sarkaç demektir. Açı küçük olunca küreciğin hareketinin iki boyutta değil tek boyutta gerçekleştiği kabul edilebilir. Yani bu durumda sarkaç küreciği eğrisel bir yay boyunca değil adeta yatay bir çizgi boyunca salınır ki böyle tek boyuttaki bir salınım hareketinin (basit harmonik hareket) analizi daha kolaydır. Ayrıca periyot,genlikten bağımsız hale gelir.
- Sıklıkla karşılaşılan kavram yanılığlarından bir de Newton’un 3.yasası (Etki-tepki prensibi) ile ilgilidir. Burada iki cismin etkileşmesinden bahsedildiğinde çoğunlukla bunların çarpışması anlaşılmakta, uzaktan itme ya da çekme şeklindeki etkileşmelerin de söz konusu olacağı göz ardı edilmektedir. Ayrıca birçok öğrenci, etki tepki kuvvetlerinin keyfi biçimde adlandırılmayacağı ve etki ile tepki kuvvetlerinin aynı cisme etkileyebilecekleri yanılığındadır.
- Farklı fiziksel kavramlar olan hız ve sürat birçok öğrenci tarafından hatalı olarak aynı anlamda kullanılmaktadır. Halbuki hız vektörel sürat ise skaler bir büyüklüktür. Anlık

hız vektörünün büyüklüğü olarak tanımlanan süratin (ya da ani sürat) negatif olamayacağı vurgulanmalı, bu bağlamda bir motorlu taşıttaki göstergenin ilerlenen yönle ilgili bir bilgi vermemesi nedeniyle “hız göstergesi” değil “sürat göstergesi” olarak adlandırılması gerektiği önemle belirtilmelidir.

- Düzgün çembersel hareket ve düzgün olmayan çembersel hareket konularında da öğrenciler bir takım kavram yanlışlarına düşebilmektedir. Buradaki düzgün olmama durumunu, yörüngeyi çembersellikten uzaklaşarak bozulması anlamına geldiğini düşünen öğrencilere rastlanmaktadır. Ayrıca bu iki hareket arasındaki fark da birçok öğrenci tarafından iyi anlaşılammamaktadır. Düzgün çembersel harekette örneğin bir ipin uçuna bağlanarak yatay düzlemde döndürülen bir cisme merkezci kuvvetin yanı sıra bir de gerilim kuvvetinin etkilediğini düşünen öğrenciler bulunmaktadır. Bu ve benzeri örneklerde olayda tek kuvvetin (merkezci kuvvet) var olduğu ve bunun ipteki gerilme kuvveti tarafından oluşturulduğu, ipin kopması halinde düzgün çembersel hareketin son bulacağı ve cismin teğet doğrultuda fırlayacağı vurgulanmalıdır. Düzgün olmayan çembersel harekette ise merkezci kuvvetin yanı sıra buna dik ve yörüngeye teğet doğrultuda bir kuvvetin varlığının, giderek süratlenen veya frenleyen tekerlek örneği göz önüne alınarak anlatılması yararlı olacaktır. Özellikle burada teğet kuvvetin, bir sürtünme kuvveti olması halinde tekerleğin giderek yavaşlayıp sonunda duracağı belirtilmelidir.
- Sıkça rastlanan bir yanlış veya şartlanma grafik çiziminde koordinat eksenlerinin yönlendirilmesi hususundadır. Birçok öğrenci örneğin iki boyuttaki (düzlemsel) koordinat sistemini çizerken yatay ve düşey eksenlerin her iki tarafına da yönlendirme oklarını (toplam dört yönlendirme oku) yerleştirmekte ve gerçekte bunların ne anlama geldiğini de bilmemektedir. İlgili parametrenin artış yönünü göstermekten başka bir anlam taşımayan bu yönlendirme oklarının bir eksen üzerinde her iki tarafa da konulması elbette ki hatalıdır. Ayrıca koordinat sistemlerindeki yönlendirmelerin keyfi yapılabileceği gerçeği de çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Bu hususta öğrencilere doğru alışkanlıkların kazandırılması onların sistematik biçimde düşünebilmelerine yardım edecektir.
- Fiziksel bir niceliğin cinsi anlamında da kullanılan boyut kavramı, sanki birim ile eşdeğermiş gibi algılanabilmektedir. Oysa boyut farklı birim farklı şeydir. Boyut keyfi olamaz ama kullanılacak birimler keyfi olabilir. Örneğin v_{ort} simgesiyle gösterilen ortalama süratin boyutu, uzunluk/zamandır. Tanımı gereği asla başka bir şey olamaz. Ortalama süratin birimleri ise keyfi seçilebilir. m/s, km/h, cm/s, mm/dk birimlerinin tümü sürat birimleridir. Bu hususta diğer bir yanlış, boyutsuz olan tüm niceliklerin aynı zamanda birimsiz oldukları yanlışlığıdır. Fakat durum böyle değildir. Örneğin statik ve dinamik sürtünme katsayısı hem boyutsuz hem de birimsiz iken düzlemsel açının ve katı açının her ikisi de boyutsuz oldukları halde bunlar için sırasıyla radyan (rad) ve steradyan (sr) birimleri kullanılmaktadır.

Öğrencilerde Fizik II derslerinde yaygın olarak rastlanan kavram yanlışlarından bazıları ise şunlardır;

- Birçok öğrenci, elektronun yükünün negatif alınmasının gerçekte keyfi ve standart olarak belirlendiğinin (buna göre de protonununki pozitif) ve başlangıçta eğer istenseydi bunun tam tersinin yapılabileceğinin farkında değildir. Elektronun negatif, protonun ise pozitif yüklü alınmasının mutlak anlamda böyle olduğu yanlışlığı içindedir. Eğer dünyada bazı ülkeler elektronu negatif, bazıları ise pozitif yüklü kabul etseydi bunun fiziksel olayları açıklamada büyük bir kargaşa getireceğini vurgulamak önemli olacaktır.

- Kavram yanlışlığına düşülen ve iyi anlaşılamayan konulardan biri de elektrik akımının yönüdür. Standart olarak pozitif yükler nereye doğru hareket ediyorsa akım o yöndedir kabulü yapılmıştır. Bu, negatif yükler nereye doğru hareket ediyorsa akımın bunun tam tersi yönde olacağı anlamına gelir. Bu bağlamda soldan sağa doğru akım taşıyan düz bir tel parçasında, elektronlar, sağdan sola doğru akacaklardır. Bu hususun gözden kaçmaması gerekir. Ayrıca büyüklüğü ve yönü olmasına rağmen bir skaler olan akım, birçok öğrenci tarafından vektörel bir büyüklük olarak algılanmaktadır. Eğer böyle olsaydı üç veya daha çok iletkenin bulunduğu bir kavşak noktası için Kirchhoff akım kuralı uygulanırken teller arasındaki açılara bağlı ve asla fiziksel olarak kabul edilmeyecek tuhaf sonuçlarla karşılaşırız. Bu konunun üzerinde durulması da oldukça yararlı olacaktır.
- Bir batarya bir anahtar ve dirençten oluşan basit bir elektrik devresinde bazı öğrenciler anahtar kapalı iken bataryanın içinden akım geçmediği ayrıca anahtarın kapatılmasıyla akımın pozitif kutuptan başladığı, anahtarın açılmasıyla da negatif kutupta sonlandığı yanlışlığına sahiptir. Oysaki akımlar tıpkı dönen bir tekerleğin hareketinde olduğu gibi belirli bir noktadan başlamaz ve yine belirli bir noktada bitmezler. Bu önemli hususun üzerinde durulmasında yarar vardır. Yine böyle basit ya da daha karmaşık bir elektrik devresinin analizinde birçok öğrencinin zihninde bilinmeyen akımların yönünün başlangıçta doğru biçimde verilmesinin şart olduğu yanlışlığı bulunmaktadır. Halbuki böyle bir zorunluluk kesinlikle olmayıp devre analizinin neticesinde eksi işareti ile karşılaşılabildiğinde sadece ilgili akımın yönünün tersine çevrilmesi gerektiği önemle vurgulanmalıdır.
- Tarihi elektromotor kuvvet (emk) kavramının kendisi esasen yanlışlığa sebep olan, literatüre yerleşmiş alışılmış fakat yanlış bir kavramdır. Zira elektromotor kuvvet gerçekte bir kuvvet olsaydı vektörel bir nicelik olarak değerlendirilirdi ve biriminin de newton (N) olması gerekirdi. Halbuki emk, skaler bir niceliktir ve birimi de volt (V) dur. Bir kaynağın açık devre gerilimi, elektromotor kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Doğru tanımlama bu şekildedir. "Elektronları harekete zorlayan kuvvet" tanımlaması doğru değildir ve yanıltıcıdır. Bu durumun açıklığa kavuşturulması son derece yararlı olacaktır.
- Elektrostatik dengedeki iletken denildiğinde bir çok öğrenci böyle bir iletkenin yüksüz (nötr) olması gerektiği yanlışlığına düşmektedir. Halbuki elektrostatik dengedeki iletken içinde yük hareketi sona ermiş iletken demektir ve böyle bir iletken yüksüz olabileceği gibi pozitif veya negatif yüke de sahip olabilir. Yüksüz olduğu halde elektrostatik dengede olmayan bir iletkenin de bahsetmek mümkündür. (Akım taşıyan bir tel) Bu hususların da öğrencilere tekrar tekrar hatırlatılması yararlı olacaktır.
- Öğrencilerin bir kısmı yüklenmiş bir kondansatörün plakalarındaki yüklerin bataryadan plakalara aktarıldığı yanlışlığı içindedir. Ayrıca pozitif yüklü plakada protonların biriktiğini düşünmeleri ise çok daha tuhaftır. Buradaki sorun geniş bir öğrenci kesiminin aslında atomun yapısını ve metalik bağı hiç de iyi tanınamalarından ve metallerdeki temel iletkenlik mekanizmasını kavrayamamış olmalarından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle akım konusu işlenmeden önce söz konusu eksikliklerin çok temel düzeyde de olsa giderilmesine çalışılmalıdır.
- Yanlışlığa düşülen önemli bir husus dielektrik sabiti ile ilgilidir. Bir kondansatörün levhaları arasında dielektrik madde varken sahip olduğu sığanın, aynı kondansatörün

levhaları arasında vakum ortamı bulunduğu durumdaki sığasına oranı olarak tanımlanan dielektrik sabiti, birçok öğrenci tarafından sanki maddenin yalıtkanlığının, ölçüsü olan bir sabit olarak algılanabilmekte yani “bir maddenin dielektrik sabiti ne kadar büyük ise o madde o kadar iyi yalıtandır” yanılması söz konusu olmaktadır. Halbuki bir maddenin yalıtkanlığının ölçüsü, onun öz direnç (veya öziletkenlik) katsayısıdır ve bu katsayının dielektrik sabiti ile bir ilişkisi yoktur. Bunun açıklığı kavuşturulması önemlidir.

- Birçok öğrenci plakaları arasında vakum bulunan düzlemsel veya başkaca geometriye sahip bir kondansatörde sadece plakalar arasında bir potansiyel farkının var olduğu, ara bölgede herhangi iki nokta arasında ise bulunmadığı yanılması içindedir. Böyle rastgele seçilmiş iki noktaya bir voltmetrenin problemleri dokundurduğunda gerçekten sıfır volt okunacağı beklentisi de bu fikri destekler. Buradaki sorun voltmetrenin ideal olmayışından kaynaklanmaktadır. İdeal voltmetre iç direnci sonsuz ve böylece hiç akım çekmeksizin gerilim ölçmeyi başarabilen ölçü aleti demektir. Eğer ideal bir voltmetre imal edilebilseydi söz konusu iki nokta arasındaki mevcut potansiyel farkı ölçülebilirdi. Fakat bu, gerçekte yapımı mümkün olmayan hayali bir ölçü aletidir. Ders esnasında bu konunun tartışmaya açılması da epeyce yararlı olacaktır.
- Sıkça yanılıya düşülen bir konu, magnetik alanda ister durgun, ister hareket halindeki tüm elektrik yüklerine kuvvet uygulanacağı fikridir. Buradaki yanılı elektrik alanı ile manyetik alanın sanki eşdeğer oldukları ve etkilerinin de aynı olacağı bilgisizliğine dayanmaktadır. Öncelikle düzgün elektrik alanı ve düzgün magnetik alanın pratikte nasıl üretilebileceğinin tartışmaya açılmasında ve bir test yükü bu alanlarda durgunken ve hareketli iken test yüküne etkiyecek kuvvetleri ve test yükünün her iki haldeki davranışını karşılaştırmalı olarak ele almakta yarar vardır. Bu kapsamda vektörel çarpım ve sağ el kuralının iyi kavranmış olması gerekmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kavram yanılılarının muhtelif nedenleri; bilgi eksikliği, somutlaştırma amaçlı deneylerin yapılmaması, öğretmenlerin konuyu sunuş biçimleri, öğrencilerin önceki deneyimleri ile düşünceleri, ders kitapları ve yanlış ilişkilendirmelerde bulunma olarak özetlenebilir. [9]

Kaliteli bir eğitim esasen her bireyin hakkıdır. Eğitimin çok ciddi bir problem olduğu ülkemizde maalesef birçok ders kitabının yazılması ve çevirisi hususunda da gerekli özen gösterilmemektedir. Her noktasına özenilmiş bir kitap, onlarca üstünkörü yazılmış yığınla hatalar içeren kitaptan daha değerlidir. Bu nedenle öncelikle ders kitapları gerçekten öğretici, açıklayıcı, kavram yanılılarına sebebiyet vermeyecek şekilde mümkün olan en büyük dikkat ve özen gösterilerek hazırlanmalıdır. Bu çalışmada bahsedilen kavram yanılılarına şüphesiz sınırsız sayıda örnekler eklenebilir. Kavram yanılılarını gidermede başarılı olmak için öncelikle bunlar öğretmenler tarafından iyi tanınmalı ve gerçek kavramları öğrenmenin önünde bunların büyük bir engel teşkil ettiği önemle dikkate alınmalıdır. Ders konularının, öğrencilerin aktif olarak katıldıkları tartışma atmosferi meydana getirilerek işlenmesi bu hususta son derece yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi, (2022), www.yok.gov.tr
2. İpekyüz,T., (2010), Öğrenci Üye Kurultayı- Bildiriler kitabı EMO Genç Mersin Şubesi, www.kitap.emo.org.tr
3. Kolçak, D.Y., Moğol S., Ünsal, Y., (2014), “Fizik Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Giderilmesine İlişkin Laboratuvar Yöntemi ile Bilgisayar Simülasyonlarının Etkilerinin Karşılaştırılması”, Eğitim ve Bilim, tedmem, C.39, Sayı 175 154-171
4. Şimşek, D., Yurtcan, M.T., Oktay, Ö., (2019), ”Science Teacher Candidates Misconceptions on Force and Motion Subjects”, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.C.21, S.3, e-ISSN 2148-7510
5. Aydoğan, S., Güneş, B., Gülçiçek Ç., (2003),“Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları”, G.Ü Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,C.23, S.2, 111-124
6. Uyanık, G., Serin, M.K., (2016),”Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Temel Fen Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi”, Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 5(2), 510-538
7. Güneş, B., (2007), “Fizikteki Kavram Yanılgıları”, <http://www.bilalgunes.com>
8. Yenilez, K., Yaşa, E., (2008), “İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları”, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, S.461-83
9. Coştu, B., Ayas, A., Ünal, S., (2007), “Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı”, Kastamonu Eğitim Dergisi, C.15 No.1 S.123-136

TÜRKİYE’NİN TİCARET POLİTİKASINDA I. İZMİR İKTİSAT KONGRESİ’NİN ÖNEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Gülçin Elif YÜCEL

Beşkent Üniversitesi

ORCID. 0000-0002-5830-7588

ÖZET

II. Meşrutiyet dönemindeki liberal uygulamaların, dış desteği de arkasına alan azınlıkların ekonomik güçlerini artırması nedeniyle İttihat Terakki hükümeti, Türk-Müslüman unsurların rekabete dâhil edilerek kalkındırılması amacı ile “Milli İktisat” perspektifinde ekonomik hamleler yapmaya çalışmıştır. Bu bilinç, Milli Mücadele kadrosunun ekonomik bağımsızlık, dış ekonomik ilişkiler ve yabancı sermaye konularındaki tavırlarını belirleyen ana etken olmuştur. Milli İktisat politikaları, Osmanlı dönemi dış ticaretinde büyük ağırlığı olan azınlıkların etkilerini ortadan kaldırmayı ve “yerli ticaret burjuvası”nın oluşturulmasını hedeflemiştir. Bağımsızlık ve ekonomi birbirini tamamlayan iki unsur olarak ele alınmış, birinin yokluğu diğerinin de etkisizleşmesi sonucuna yol açacağı öngörüsüne yer verilmiştir. Milli Mücadele’nin sonunda Türkiye’nin karşı karşıya bulunduğu şartlar, 1923’ten itibaren takip edilecek iktisat politikasının objektif çerçevesini ve sınırlarını belirlemiştir. Cumhuriyetin kurucu kadrosu, İttihatçılardan başlatmış oldukları siyasi ve ekonomik süreci devam ettirmişlerdir. 1920’li yılların sonuna kadar milli bir burjuvazinin oluşturulabilmesi ve güçlendirilebilmesi kaygısı, iktisadi kalkınmanın ve hatta modernleşmenin temel dinamosu olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, I. İzmir İktisat Kongresi yeni yönetimin hem siyasi tercihleri hem de ekonomik modeli konusunda önemli ipuçları vermektedir. Batı ülkelerine Türkiye’nin izleyeceği rotayı göstermesi açısından oldukça önemli bir aşamadır. Bu çalışmada, Genç Türkiye Cumhuriyeti’nin I. İzmir İktisat Kongresi ile sistem tercihini bilinçli mi yaptığı, kongrenin sahip olduğu vizyon, öngördüğü ekonomik sistem ve uluslararası ticari ilişkilerde yarattığı etki bağlamında tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ticaret Politikası, İzmir İktisat Kongresi, Milli İktisat

THE IMPORTANCE OF THE I. IZMIR ECONOMIC CONGRESS ON TURKEY'S TRADE POLICY

ABSTRACT

Due to the fact that the liberal practices during the II. Constitutional Monarchy period increased the economic power of the minorities with foreign support, the Committee of Union and Progress tried to make economic moves in the perspective of "National Economy" in order to develop the Turkish-Muslim elements by including them in the competition. This awareness has been the main factor determining the attitudes of the National Struggle staff on economic independence, foreign economic relations and foreign capital. The National Economy policies aimed to eliminate the influence of minorities, which had a great weight in the foreign trade of the Ottoman period, and to create a "domestic commercial bourgeoisie". Independence and economy are considered as two complementary elements, and it is predicted that the absence of one will lead to the ineffectiveness of the other. The conditions

faced by Turkey at the end of the National Struggle determined the objective framework and limits of the economic policy to be followed since 1923. The founding staff of the Republic continued the political and economic process that the Unionists had started. Until the end of the 1920s, the concern of creating and strengthening a national bourgeoisie was considered as the main dynamo of economic development and even modernization. In this context, the 1st Izmir Economy Congress gives important clues about both the political preferences and the economic model of the new administration. It is a very important stage in terms of showing Western countries the route that Turkey will follow. In this study, it will be discussed whether the Young Turkish Republic consciously chose the system with the 1st Izmir Economics Congress, in the context of the congress's vision, the economic system it envisages, and its impact on international trade relations.

Keywords: Trade Policy, Izmir Economics Congress, National Economics

MALİ SORUNLAR VE BAĞIMSIZ DENETİM RAPORLARI**Dr. Süreyya Burcu AVCI**

Sabancı Üniversitesi, Yönetim Bilimleri Fakültesi, Finans Ana Bilim Dalı

ORCID NO: 0000-0001-8056-8509

Prof. Dr. Hasan Nejat SEYHUN

University of Michigan Ross School of Business Finance Dept.

701 Tappan, Ann Arbor MI 48109-1234 USA

ORCID NO: 0000-0003-0435-9179

ÖZET

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

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

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

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

**DENEYSSEL DİYABET OLUŞTURULAN RATLARDA EMODİN VE METFORMİN
ETKİLEŞİMİNİN SERUM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ****INVESTIGATION OF THE EFFECT OF EMODIN AND METFORMIN INTERACTION
ON SERUM PARAMETERS IN RATS WITH EXPERIMENTAL DIABETES****Ayşe YENİLMEZ**Arş. Görevlisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji
Eğitimi Anabilim Dalı**Bedia BATI**Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji
Eğitimi Anabilim Dalı**ÖZET**

Bu çalışmada, streptozotosin (STZ) ile diyabet oluşturulan ratlarda emodin ve metformin etkileşiminin diyabet hastalığının tedavisindeki olası potansiyel etkileri araştırıldı. 35 adet *Wistar albino* ırkı erkek ratlar her grupta 7 adet olacak şekilde rastgele olarak 5 gruba ayrıldı. Grup I: normal kontrol (NK); Grup II: STZ (45 mg/kg) uygulanan ratlar (DK); Grup III: diyabet tedavisinde standart bir ilaç olarak kullanılan metformin (250 mg/kg) uygulanan diyabetik ratlar (DM); Grup IV: emodin (40 mg/kg) ile muamele edilen diyabetik ratlar (DE); Grup V: metformin (250 mg/kg) + emodin (40 mg/kg) ile muamele edilen diyabetik ratlar (DME). 28 günlük uygulamadan sonra elde edilen bulgulara göre, serum parametrelerinden olan ALT düzeyleri DK, DM, DE ve DME gruplarındaki değerler NK grubu ile kıyaslandığında istatistiki açıdan anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların AST düzeyleri; DK, DM, DE ve DME gruplarındaki değerler NK grubu ile kıyaslandığında NK grubuna göre anlamlı ($p<0.05$) bir artış gözlemlendi. Grupların üre değerleri; DK, DM, DE ve DME gruplarındaki değerler NK grubu ile kıyaslandığında NK grubuna göre anlamlı ($p<0.05$) bir artış gözlemlendi. Grupların LDH düzeyleri; DK grubundaki değerler NK grubundaki değerlere göre istatistiki açıdan anlamlı bir artış bulunurken ($p<0.05$); DM, DE ve DME gruplarındaki değerler NK grubundaki değerlere göre istatistiki açıdan anlamlı olmadığı görüldü ($p>0.05$). DME grubundaki değerler DK grubundaki değerlere kıyaslandığında istatistiki açıdan anlamlı bulunduğu tespit edildi ($p<0.05$). Grupların LDL-C değerleri; DK, DM, DE ve DME gruplarındaki değerler NK grubu ile kıyaslandığında NK grubuna göre istatistiki açıdan anlamlı olmadığı görüldü ($p>0.05$). DME grubundaki değerler DK grubundaki değerlere kıyaslandığında istatistiki açıdan anlamlı bulunduğu tespit edildi ($p<0.05$). Grupların HbA1c değerleri; DK, DM, DE ve DME gruplarındaki değerler NK grubu ile kıyaslandığında NK grubuna göre bir artış olduğu gözlemlendi. Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde, emodin ve metformin etkileşiminin diyabetik komplikasyonların önlenmesi veya hafifletilmesinde etkili olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Emodin, Metformin, Serum Parametreleri

ELİ DIŞARDAN DESTEKLEYEN ROBOTİK EL REHABİLİTASYON SİSTEMİNİN İNME Lİ HASTALARDA ETKİNLİĞİ

Fatma BAYRAK

Yüksek Lisans Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A.B.D. ORCID ID: 0000-0003-1976-5970

Gönül ACAR

Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD, ORCID ID: 0000-0002-6964-6614

Ulvi BAŞPINAR

Dr. Öğretim Üyesi, Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Böl. ORCID ID: 0000-0002-3359-9713

ÖZET

Ülkemizde ve dünyamızda her yıl çok sayıda kişi inme, yaralanma sonucu elde oluşan disfonksiyona bağlı rehabilitasyona ihtiyacı duymaktadır. Rehabilitasyon süreçlerinde robot destekli sistemler ile ilgili çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Çalışmamızın amacı, eli dışardan destekleyen robotik el rehabilitasyon sisteminin inmeli hastaların spastisite, motor kontrol becerileri, günlük yaşam aktivitesi düzeyi, yaşam kalitesi ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyine olan etkilerini araştırmaktır.

Çalışmaya 35-85 yaş arası, inme tanısı almış 36 hasta dahil edildi. Hastalar konvansiyonel fizyoterapi grubu (n=18) ve robotik rehabilitasyon grubu (n=18) olarak ikiye ayrıldı. Hastalar tedavi öncesi ve sonrasında spastisite için Modifiye Ashworth Skalası (MAS), günlük yaşam aktivitesi düzeyi ve kalitesi için Üst Ekstremit Motor Aktivite Günlüğü 28 (ÜMAG28), motor kontrol becerisi için Frenchay Kol Testi, yaşam kalitesi ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyi için İnme Etki Ölçeği 3.0 (İEÖ 3.0) ile uzman hekim tarafından değerlendirildi. Çalışmadaki hastalar 5 hafta boyunca haftada 3 gün olacak şekilde 15 seans buldukları gruba göre tedaviye alındı. Robotik rehabilitasyon grubuna konvansiyonel fizyoterapiye ek 10 dakika robotik cihaz uygulaması yapıldı.

Grup içi değerlendirmelerde tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında her iki grupta da MAS, ÜMAG28, Frenchay, İEÖ 3.0 sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) Gruplar arası değerlendirmelerde ise MAS, ÜMAG28, Frenchay ve İEÖ 3.0 için istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$).

Çalışmamız sonucunda eli dışardan destekleyen robotik el rehabilitasyon sisteminin motor fonksiyon kazanımları sağlayabildiği, bu kazanımları yalnızca konvansiyonel fizyoterapi uygulamasına göre benzer sonuçlar gösterdiği fakat istatistiksel olarak anlamlı fark göstermediği saptanmıştır. Robotik rehabilitasyon uygulamalarının hasta, fizyoterapist ve sağlık hizmetlerine sağlayabileceği avantajlar düşünülerek yeni çalışmalar yapılmaya devam edilmelidir.

Anahtar Sözcükler: İnme, Robotik rehabilitasyon, Üst ekstremit, Motor fonksiyon, Yaşam kalitesi

THE EFFICIENCY OF ROBOTIC HAND REHABILITATION SYSTEM SUPPORTING THE HAND EXTERNALLY IN STROKE PATIENT

ABSTRACT

Every year, many people in our country and in our world need hand rehabilitation for various reasons such as stroke, paralysis, injury, etc. Studies on robot-assisted systems in rehabilitation processes are increasing day by day. The aim of our study is to investigate the effects of the robotic hand rehabilitation system supporting the hand externally, on the spasticity, motor control skills, level of daily living activity, quality of life and functional independence of stroke patients.

Thirty-six patients, aged between 35 and 85, diagnosed with stroke were included in the study. The patients were divided into conventional physiotherapy group (n=18) and robotic rehabilitation group (n=18). Patients were treated with Modified Ashworth Scale (MAS) for spasticity, Upper Extremity Motor Activity Log 28 (UMAG28) for level and quality of daily living activity, Frenchay Arm Test for motor control skill, Stroke Impact Scale 3.0 for quality of life and functional independence levels. (IEO 3.0) and evaluated before and after treatment by a specialist physician. The patients in the study were treated for 15 sessions, 3 days a week for 5 weeks, according to the group they were in. In addition to conventional physiotherapy, a 10-minute robotic device was applied to the robotic rehabilitation group.

In the intra- group evaluations, statistically significant difference found between pre- and post- treatment MAS, UMAG28, Frenchay, IEE 3.0 ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between the groups in terms of MAS, UMAG28, Frenchay and IEE 3.0 ($p>0.05$).

As a result of our study, it was determined that the robotic hand rehabilitation system supporting the hand externally can provide motor function gains. These gains show similar results compared to only conventional physiotherapy application, but there is no statistically significant difference.

Key Words: Stroke, Robotic rehabilitation, Upper extremity, Motor function, Quality of life

**TANZİMAT'TAN SERVET-İ FÜNÛN ROMANINA BİR OKUMA BİÇİMİ OLARAK
MELEZLEŞME VE BAŞKALAŞIM
HYBRIDIZATION AND TRANSFIGURATION AS A READING STYLE FROM THE
TANZİMAT TO THE NOVEL SERVET-İ FÜNÛN**

Seval SEZER¹

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Türk Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0002-3081-1571

ÖZET

Türk romanının bugün geldiği noktaya ulaşabilmesi için geçirdiği birçok evre vardır. Bu evreleri; emekleme, çocukluk ve olgunluk dönemleri olarak adlandırabiliriz. Bu evrelerin ilki, Tanzimat Dönemi romancılığına denk düşmektedir. Bu dönemdeki romancılarımızdan Ahmet Mithat Efendi, Nâmık Kemal ve Sami Paşazade Sezai, edebiyat tarihinde Tanzimat Dönemi'nin üç büyük yazarı olarak bilinmektedirler. Bu üç büyük ismin romanlarında “yanlış Batılılaşma” konusunun işlendiği hususunda neredeyse bütün edebiyat tarihçileri ve okuyucuları mutabıktırlar. Ahmet Mithat Efendi'nin “Felâton Bey ile Râkım Efendi” romanında Felâton Bey, Nâmık Kemal'in “İntibah” adlı romanında “Ali Bey”, Samipaşazade Sezai'nin “Sergüzeşt” adlı romanında “Celal Bey” hem karakter hem de “Batılılaşma”yı yaşama biçimi olarak birbirleriyle örtüşmektedirler. Bu üç romanda mekânın, zamanın, temanın, dilin ve kahramanların ne derece “melezleştiği” ya da “başkalaştığı” hususu, incelenmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte bir sonraki evre olan emeklemeden çocukluğa geçiş devri diyebileceğimiz Servet-i Fünûn romanındaki üç büyük ismin, Halit Ziya Uşaklıgil, Mehmet Rauf, Safveti Ziya, eserlerinde de Tanzimat Dönemi'nde olduğu gibi “Batılılaşma” ve “yanlış Batılılaşma” işlenmeye devam etmektedir. Aynı “sorun” işlenmeye devam ederken romanda diğer devre olarak adlandırabileceğimiz bir “başkalaşım”ın gerçekleşmiş olması dikkat çekicidir. Dolayısıyla bu çalışmada, Türk edebiyatına dolambaçlı bir yoldan giren roman türünün Tanzimat ve Servet-i Fünûn dönemlerindeki seçtiğimiz altı romandaki roman karakterlerinin ana hatlarıyla melezleşme ve başkalaşım kavramlarıyla ele alınıp yorumlanabileceği tespit edildiğinden bu yorumlara gerekli zeminin teşkili için bu romanlar seçilerek modern Türk edebiyatının bugün geldiği noktada “melezleşmiş” veya “başkalaşmış” romanın ilk adımlarının bu kavramlar çerçevesinde okunmasına gayret edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tanzimat Dönemi, Servet-i Fünûn Dönemi, Türk Edebiyatında Roman, Başkalaşım, Melezleşme

¹ Bu bildiri, yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

ABSTRACT

There are many stages that the Turkish novel has gone through in order to reach the point it has reached today. These phases; we can call it as the stages of infancy, childhood and maturity. The first of these phases corresponds to the novelism of the Tanzimat Period. Ahmet Mithat Efendi, Nâmık Kemal and Sami Paşazade Sezai, our novelists of this period, are known as the three great writers of the Tanzimat Period in the history of literature. Almost all literary historians and readers agree that the subject of "wrong westernization" is handled in the novels of these three great names. Felâtun Bey in Ahmet Mithat Efendi's novel "Felâtun Bey ile Râkım Efendi", "Ali Bey" in Nâmık Kemal's novel "İntibah", "Celal Bey" in Samipaşazade Sezai's novel "SergüzeŐ" is both a character and a "Westernization". They overlap with each other as a way of living. In these three novels, the extent to which space, time, theme, language and heroes "hybridize" or "differentiate" emerges as a subject that needs to be examined. In addition to this, the next phase, the period of transition from infancy to childhood, the three great names in the novel Servet-i Fünûn, Halit Ziya UŞaklıgil, Mehmet Rauf, Safveti Ziya, continue to be treated as "Westernization" and "false Westernization" as in the Tanzimat Period. While the same "problem" continues to be dealt with, it is remarkable that a "metamorphosis" took place in the novel, which we can call the other phase. Therefore, in this study, since it has been determined that the novel characters in the six novels we selected from the Tanzimat and Servet-i Fünûn periods can be discussed and interpreted with the concepts of hybridization and metamorphosis, these novels have been chosen to form the necessary ground for these interpretations, and the novel type, which entered Turkish literature through a circuitous way, is at the point where modern Turkish literature has reached today. It will be tried to read the first steps of the "hybridized" or "differentiated" novel within the framework of these concepts.

Keywords: Tanzimat Period, Servet-i Fünûn Period, Novel in Turkish Literature, Metamorphosis, Hybridization

**“GÖÇ VE SÜRGÜNÜN” EDEBİYATA YANSIMALARI: 18 MAYIS 1944 KIRIM
SÜRGÜNÜ VE ARABAT KÖYÜ ÖRNEĞİ**
REFLECTIONS OF "MIGRATION AND EXILE" ON LITERATURE: THE EXAMPLE OF
THE CRIMEAN EXILE AND THE VILLAGE OF ARABAT ON MAY 18, 1944

Ezgisu DEMİREL¹

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Türk Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı
ORCID ID:0000-0002-0660-5807

ÖZET

Kırım, Türk tarih ve kültürünün önemli bir parçasını teşkil etmektedir. Kırım yarımadası, tarihi süreç içerisinde birden fazla kez göç hareketlerine sahne olmuştur. 1783'te Çariçe II.Katerina'nın Kırım topraklarını ilhak etmesiyle birlikte, özellikle Kırım'ın merkezi olan Bahçesaray'dan yoğun bir göç dalgası kaydedilmiştir. 18 Mayıs 1944'te Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği kararıyla vatanlarından sürgün edilen Kırım Türkleri, günümüzde dünyanın farklı coğrafyalarında yaşamaktadırlar. Kırım Türkleri, “toplumsal hafızada” yer eden göç ve sürgün konusunu edebiyat eserlerine de yansıtmışlardır. Bu eserlerde; maddi ve manevî bütün unsurları bir arada sunmuşlardır. Gerek Türkiye sahasında gerek Kırım'da yazılmış eserlerde milli kimliğe etkilerine yakından bakılacaktır. Bu bağlamda arşivler taranarak, Kırım sürgününü konu alan Cengiz Dağcı'nın “İhtiyar Savaşçı” ve R. Murat Soysal'ın “1944 Arabat Türkleri” adlı eserlerinde “göç” ve “sürgün” izleklerinin nasıl yansıtıldığı bildirinin temel noktasını oluşturacaktır. Geçmişte önemli bir Türk nüfusu içinde barındıran Kırım, bu sürgünün ardından bütünüyle Türk nüfustan arındırılmıştır. 18 Mayıs 1944 ve sonrasında yaşananlar, nüfusun %40'lık bir oranının sürgünde ve sürgünden sonra hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Kırım'da bir kıyı köyü olan Arabat Köyü'nün de boşaltılmasıyla birlikte Kırım bütünüyle demografik bağlamda değişime uğramıştır. Bölgede yaşayan Türk ve Müslüman azınlık tarafından ayakta tutulan değerler, sürgünle birlikte birlikte yerine bir asimilasyon politikasına bırakmıştır. Edebiyatın toplumsal işlevinden yola çıkılarak, 18 Mayıs 1944 tarihinden başlamak üzere Kırım ve Kırım Türklerinin yeri ve milletlerin zihninde “iz bırakmış” olayların eserlere hangi ölçütlerle yansıtıldığı derinlikli bir şekilde incelenecektir.. 18 Mayıs 1944 tarihinden itibaren, Kırım ve Kırım Türklerinin Türk edebiyatındaki yeri ve önemi kapsamlı bir şekilde ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kırım, Türk, Göç, Sürgün, Arabat, Edebiyat

ABSTRACT

Crimea constitutes an important part of Turkish history and culture. The Crimean peninsula has been the scene of migration movements more than once in the historical process. With the annexation of the Crimean lands by Tsaritsa Catherine II in 1783, an intense wave of migration was recorded, especially from Bahçesaray, the center of the Crimea. The Crimean Turks, who were exiled from their homeland by the decision of the Union of Soviet Socialist Republics on May 18, 1944, are living in different geographies of the world today. The Crimean Turks have also reflected the issue of migration and exile, which is in the "collective memory", in their works of literature In these works; they presented all the material and

¹ Bu bildiri, yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

spiritual elements together. In the works written both in Turkey and in the Crimea, their effects on national identity will be closely examined. In this context, the archives will be scanned and how the traces of "migration" and "exile" are reflected in Cengiz Dağcı's "Old Warrior" and R. Murat Soysal's "1944 Arabat Turks" about the Crimean deportation will constitute the main point of the declaration. Crimea, which had a significant Turkish population in the past, was completely purged of the Turkish population after this deportation. The events of May 18, 1944 and after caused 40% of the population to lose their lives in exile and after deportation. With the evacuation of Arabat Village, a coastal village in Crimea, Crimea has undergone a change in terms of demographics. The values that were upheld by the Turkish and Muslim minority living in the region were replaced by a policy of assimilation with the exile. Starting from the social function of literature, starting from May 18, 1944, the place of the Crimean and Crimean Turks and the criteria by which the events that "left their mark" in the minds of the nations are reflected in the works will be examined in depth. As of May 18, 1944, the place and importance of Crimea and Crimean Turks in Turkish literature will be discussed comprehensively.

Keywords: Crimea, Turkish, Migration, Exile, Arabat, Literature

MAKÂLÂT ADLI ESERİNDE ŞEMS-İ TEBRİZÎ

Dr. Öğr. Üye. Aydın ERYILMAZ
İğdır Üniversitesi
ORCID ID: 0000-0002-3221-8886

ÖZET

Asıl ismi Şemseddîn Muhammed b. Alî b. Melikdâd Tebrîzî olan Şems-i Tebrîzî, h. 6.-7. yüzyıl ariflerinden olup Hallâc-ı Mansûr ile beraber dünya ve İslâm tarihinde hayatları en çok merak edilen esrarengiz ve sırta kadem basan şahsiyetler arasında gelmektedir. Zira Şems'in hayatına ve ahvaline dair çok az şey bilmekteyiz. Mevlânâ'yı Mevlânâ yapan ve bu vesileyle de kendi namı sanı duyulan Şems'in Makâlât adlı eseri olmasaydı, belki de onun hayatına ve varlığına dair hiçbir bilgiye ulaşamayacaktık. Her ne kadar Makâlât adlı esere çoğu bilgin ve araştırmacı ihtiyatla yaklaşırsa da eserin üslubuna ve olaylara yaklaşım tarzına baktığımızda cüzi yerleri hariç, eserin Şems'e ait olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Şems kitap ve benzeri şeyler yazmaya karşı çıktığı için Mevlânâ'nın talebeleri ve müritleri, onun sohbet meclislerindeki konuşmalarını not alıyordu. Daha sonrasında bu konuşmaları iki ciltlik bir eser şeklinde derlemişlerdir. Hatta Şems'in kendisi bu durumu Makâlât adlı eserinde şöyle beyan etmekte: "Bunlar(talebeler) onca emek verip benim konuşmalarımı kitap haline getirmişler.". Bu eserde Şems'in hayatına dair az-çok bilgi toplamak mümkün. "Araştırılmaya değer bir itirafnâme olan bu eserde bazen açık, bazen kapalı bir halde ailesinin hayatından perdeyi kaldırıp kendisini de yine gizli bir şekilde tasvir etmektedir.". Biz de Makâlât adlı eserde Şems'in kendisine ve ailesine dair rivayetlerini inceleyerek onun; çocukluğu, gençliği ve ruhi değişimi ile ilgili bilgi verip Şems'in genel bir portresini oluşturmaya çalışacağız. Mizahı ve mizacı yönüyle ayrı bir karakter olan Şems, her ne kadar Mevlana ile karşılaşma faslından sonra tanınsa da, Mevlana ile karşılaştığında ilmin ve irfanın zirvesinde olduğu bir muhakkaktır. Bulduğu çevrenin yaşam felsefesine ve geleneğine uymayan, zahirde uyumsuz ama batında anlaşılmayı bekleyen bir umman misaliydi. Daha küçük yaşta babası ile olan bu konuşması bunu açıkça gösteriyor. "Üç dört gün geçiyor bir şey yemiyordum... Babam; vah benim çocuğuma! Niçin bir şey yemiyorsun dedi? Dedim: ama zayıflamıyorum. Öyle bir küvetim var ki istersen kuş misali pençeden dışarı uçarım. Dört günde, birazcık zayıf düşüyordum, bir an bir lahza. Bir lokma boğazımdan geçmiyordu."

Anahtar Kelimeler: Şems-i Tebrîzî, Makâlât, Genel Portresi, Genel Ahvali.

ŞEMS-I TEBRİZÎ IN MAKÂLÂT**SUMMARY**

His real name is Şemseddin Muhammed b. Ali b. Shams-i Tebrîzî, who was Melikdâd Tabrizî, h. 6.-7. He is one of the most curious and mysterious figures in the history of the world and Islam, together with Hallâc-ı Mansûr. Because we know very little about Shams' life and circumstances. If it were not for the work of Shams, who made Rumi Mevlânâ and whose reputation is known on this occasion, Makâlât, perhaps we would not be able to reach any information about his life and existence. Although most scholars and researchers approach the work called Makâlât with caution, when we look at the style of the work and the way of approaching the events, it is clearly understood that the work belongs to Şems, except

for minor parts. Since Shams was against writing books and similar things, Mevlana's students and followers were taking notes of his speeches in the chat assemblies. Later, they compiled these conversations as a two-volume work. In fact, Shams himself declares this situation in his book called Makâlât: "These (students) put a lot of effort into a book of my speeches.". In this work, it is possible to collect more or less information about the life of Şems. "In this work, which is a confession worthy of investigation, he removes the veil from his family's life, sometimes openly and sometimes in a closed way, and describes himself in a secret way.". We examined the narrations of Shams about himself and his family in the work called Makâlât; We will give information about his childhood, youth and spiritual change and try to create a general portrait of Shams. Although Shams, who is a different character with his humor and temperament, is known after the meeting with Mevlana, it is certain that he was at the peak of knowledge and wisdom when he met Mevlana. It was like an ocean that did not comply with the philosophy and tradition of the environment in which it was located, incompatible on the outside, but waiting to be understood in the interior. This conversation he had with his father at a young age clearly shows this. "I didn't eat anything for three or four days... My father; woe to my child! He said why aren't you eating anything? I said: but I am not getting weaker. I have such a bathtub that if you want, I can fly out of the paw like a bird. In four days, I was getting a little weak, a moment to a second. Not a bite went down my throat.”.

Keywords: Shams-i Tebrîzî, Makâlât, General Portrait, General Morality.

HİNT MÜZİK KÜLTÜRÜ INDIAN MUSIC CULTURE

Zehra DİLSİZ

Araştırma Görevlisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı

ÖZET

Hint müziği dünyanın en eski müzik kültürlerinden kabul edilmektedir. En gelişmiş ve karmaşık melodi sistemlerden birine sahip olan hint müziğinin temelleri 2000 yıl öncesi Hindu tapınaklarında seslendirilen “Vedik” ilahilere dayanmaktadır. Hint kültüründe müziğe din kadar büyük önem verilmekte, dinsel törenler ve halk ezgileri hint müzik kültürünün temelini oluşturmaktaydı. Hint müziği ile ilgili en eski bilgiler, kutsal kitapları olan “Veda” kitabının üçüncüsü “Samaveda” da bulunmaktadır. Hint müziği üzerindeki bu ruhani etki ve din egemenliği sanat ve dinin iç içe geçerek hint müziğinin temel yapısını oluşturmuştur. Hint müziği de batı müziği gibi dini menşelere dayanmaktadır. Hint kültürü çok etnikli ve çok kültürlü yapısından dolayı kendi kültürünün yanı sıra farklı etnik unsurları da bünyesinde barındırmaktadır. Kabile müziği şeklinde ortaya çıkan sade, basit ezgiler zamanla halk şarkılarına dönüşmüş, sonrasında farklı kabile müzik ve danslarının da eklenmesiyle müzik kültürü oluşmaya başlamıştır. Hint müziğinde Hindustani (Kuzey Hindistan) ve Karnatak (Güney Hindistan) adlı iki geleneksel müzik sanatı ortaya çıkmıştır. Hindustani müzik, kuzey Hindistan'da 13. ve 14. yy da varolan dini metinler, halk şarkıları ve tiyatral performanslarla şekillenen bir Hint klasik müzik geleneğidir. Bu müzik tarzı 13. ve 14. yy da İslam etkisiyle Karnatak müzikten ayrılmıştır. Karnatak müzik güney Hindistan'da 14.-15. yy ve sonrasına dayanmaktadır. Hindustani müzik gibi doğaçlama varyasyonlar ve melodik yapısı olmakla birlikte daha durağan yapıdadır ve asıl vurgu vokallerdedir. Aralarındaki en büyük fark Hindustani tarzının doğaçlama Karnatak müziğin ise bestelenmiş olmasıdır. Güney Hindistan Kuzey Hindistan'a göre yabancı işgallerden daha az etkilendiği ve eski uygarlık kalıntılarını daha iyi koruduğu için Hint müziğini daha iyi yansıttığı ve daha saf olduğu düşünölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hint müziği, Halk ezgileri, Geleneksel müzik

BAŞLANGIÇ KEMAN EĞİTİMİNDE SOL EL DURUMU
LEFT HAND STATE IN BEGINNER VIOLIN EDUCATION**Zehra DİLSİZ**

Araştırma Görevlisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı

ÖZET

Keman icrasında sağ el yayı tutarak tellerden ses çıkarırken, sol el tuşe üzerinde notalara basarak farklı sesler üretmektedir. Sol el tekniği dirsek pozisyonu, bilek duruşu, başparmak yerleştirme, işaret parmak teması ve parmak hareketlerinden oluşmaktadır. Sol el parmaklarındaki bu hareketler, parmakları tuşe üzerine düşürme ve kaldırma, parmakların hareket yönleri, parmakların açı ve şekillerinin yanı sıra parmak hareketinin başlangıç noktası gibi unsurlardan oluşmaktadır. Kemani tutarken sol dirseğin konumunu belirleyen temel faktör parmakların uygun koşulları sağlayacak şekilde yerleşmesidir. Parmaklarda sağlanan rahatlık ve serbestlik sonrasında başparmak, el, kol doğal konumunu bulmaktadır. Kısa el ve kola sahip kemancılar dirseğini daha içeride (sağa doğru) kullanırken, uzun el ve kola sahip kemancılar daha dışarıda (sola doğru) kullanmayı tercih etmektedir. Parmakların tel üzerindeki yerini etkileyen bir diğer faktör de bilektir. Bilek ön kolun devamı gibi düz uzanarak elin rahatlamasını sağlamaktadır. Kısa parmaklı kemancılar işaret parmağının taban eklemine keman sapına yerleştirirken, uzun parmaklı kemancılar işaret parmağın orta eklemine yerleştirmeleri gerekmektedir. Sol elde gerginliğin bir sebebi de başparmağın keman sapını kavramasından kaynaklanmaktadır.

Çalışma, başlangıç keman eğitiminde işlevsel bir sol el için sol elde doğru tutuş ve parmak hareketleri ile ilgili bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda literatür taraması yapılarak keman başlangıç teknikleri incelenmiştir. Büyük keman virtüözlerinin fiziksel özellikleri doğrultusunda farklı sol el teknikleri geliştirdikleri görülmüştür. Tekniklerin birbirlerinden etkilendikleri ve bunların da kemanda yeni teknik ve müzikal oluşumlara yönelttiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Keman eğitimi, Sol el, Sol el teknikleri

**AZERBAJYAN'IN MEHMET AKİF'İ: BAHTİYAR VAHAPZADE
BİR VATAN ŞAİRİNİN PORTRESİ
MEHMET AKIF OF AZERBAIJAN: BAHTİYAR VAHAPZADE
PORTRAIT OF A HOMELAND POET**

Günseli GÜMÜŞEL

Öğretim Görevlisi Dr, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Ortak Dersler Bölümü

ÖZET

Bugünlerde Cumhuriyetin kuruluşunun 104. yılını kutlayan Azerbaycan'ın tarihine daha yakından baktığımızda Batı Asya ve Doğu Avrupa'nın kesiştiği yerde bulunan 86.600 km² bir alandan fazlasını görürüz. Çünkü "Azerbaycan Türk Lehçesi ile Konuşan Türklerin Ülkesi" anlamına gelen Azerbaycan'a Türklerin gelişi M.Ö. 7. yüzyıla kadar dayanır. Tarihte bilinen ilk Türk topluluğu olarak kabul edilen İskitler (Sakalar) veya diğer bir deyişle Ön Türkler ilk kez bugünkü Azerbaycan topraklarında yaşamışlardır. İskitler'den sonra ise yakın zamanda yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda Türk kökenli bir topluluk olduğu kanıtlanan Albanlar bu coğrafyaya yerleşmişlerdir. Uzun yıllar hüküm süren Alban devletinin yıkılışına sebep olan Medialılar'dan sonra ise Azerbaycan sırasıyla Sasani, Müsafiri, Sâci, Şeddadi, Büveyhîle, Oğuz Türkleri, Selçuklular, İldenizliler, Safevi, Osmanlı ve hemen sonrasında işgal yoluyla Rus hâkimiyetine girmiştir.

Ülke tarihinin dönüm noktası ise Rus hâkimiyeti olarak kabul edilir. Ruslar bölgenin Türk yurdu olmadığı tezini savunmakla işe başlarlar. 1960'lara kadar devam edecek olan bu dönemde Azerbaycan aydınları deyim yerindeyse tamamen pasifize edilmiş ve bu aydınların çok büyük çoğunluğu Azerbaycan Türklerinin haklarını savunma cesaretini gösterememiştir. 1960'dan itibaren Sovyet sisteminde baş gösteren yapısal sorunlar ve ekonomik dengesizlikler aynı zamanda bu zor koşullarda başlatılan özgürlük hareketlerinin de sebebi olacaktır. Bu başkaldırışı sadece olumsuz ekonomik gelişmelerle açıklamak mümkün değildir. Bölgedeki Türklerin dil, tarih ve kültürlerinin tahrip edilmesi, camilerin kapatılması ya da yıkılması, dini ibadetle birlikte dini eğitimin de yasaklanması ve hatta Sovyetlerin Müslüman din adamlarını İslami kötöleyen beyanat vermeye zorlamaları, hapisler, sürgünler, milli duyguları yok etme çalışmaları birleşerek yavaşça büyüyecek bir isyanı vücuda getirmiştir. Artık Azerbaycan Türklerinin sözcüsü; millet, vatan ve dil sevgisini korkusuzca savunan, halkının yaşadığı felaketleri şiirlerinde anlatan, baskılara rağmen susmayan biri vardır: *Azeri Mehmet Akif*, vatan şairi Bahtiyar Vahapzade.

Çalışmamızda Azerbaycan şiirinin en önemli temsilcilerinden birisi ve aynı zamanda ülkenin siyasi yaşamında da önemli bir yere sahip Bahtiyar Vahapzade'nin, Azeri Türklerinin milli bilincini güçlendirme çabaları, milletinin çektiği acıları ele alış biçimi ve vatanını seven bir Azeri olarak ideallerini sonraki kuşaklara aktarabilme gayreti ve Türkiye'ye bakışı en önemli eserlerinden örneklerle ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Azerbaycan, Ön Türkler, Sovyet yönetimi, Rus hakimiyeti, Bahtiyar Vahapzade, vatan şairi.

ABSTRACT

When we look more closely at the history of Azerbaijan, which is celebrating the 104th anniversary of the founding of the Republic, we see an area of more than 86,600 km² located at the intersection of Western Asia and Eastern Europe. Because the arrival of Turks in Azerbaijan, which means "The Land of Turks Speaking with the Azerbaijani Turkish Dialect", dates back to 7th century BC. The Scythians (Sakas), or in other words the Proto-Turks, who are accepted as the first known Turkish community in history, lived for the first time in the territory of today's Azerbaijan. After the Scythians, the Albans, who proved to be a community of Turkish origin as a result of recent scientific research, settled in this geography. After the Median people, who caused the collapse of the Albanian state, which ruled for many years, Azerbaijan came under the rule of Sassanid, Musafiri, Sâci, Şeddadi, Büveyhîle, Oguz Turks, Seljuks, İldenizliler, Safavid, Ottoman and immediately after Russian occupation.

The turning point in the history of the country is considered to be the Russian domination. The Russians start by defending the thesis that the region is not a Turkish homeland. In this period, which will continue until the 1960s, the Azerbaijani intellectuals were completely pacified, so to speak, and the vast majority of these intellectuals did not have the courage to defend the rights of the Azerbaijani Turks. Structural problems and economic imbalances in the Soviet system since 1960 will also be the reason for the freedom movements started in these difficult conditions. It is not possible to explain this revolt only with negative economic developments. The destruction of the language, history and culture of the Turks in the region, the closing or demolition of mosques, the prohibition of religious education as well as religious worship, and even the Soviets' forcing Muslim clerics to make statements that disparage Islam, prisons, exiles, efforts to destroy national feelings combined to form a slowly growing rebellion. has brought. Now the spokesperson of the Azerbaijani Turks; There is someone who fearlessly defends the love of nation, homeland and language, describes the disasters experienced by his people in his poems, and does not remain silent despite pressure: Azeri Mehmet Akif, the poet of the homeland Bahtiyar Vahapzade.

In our study, the efforts of Bahtiyar Vahapzade, who is one of the most important representatives of Azerbaijani poetry and also has an important place in the political life of the country, to strengthen the national consciousness of the Azeri Turks, the way he handles the suffering of his nation, and his effort to transfer his ideals as an Azerbaijani who loves his homeland to the next generations, and Turkey. will be discussed with examples from his most important works.

Keywords: Azerbaijan, Proto-Turks, Soviet rule, Russian domination, Bahtiyar Vahapzade, poet of the homeland.

1. GİRİŞ

“Rumeli ve Anadolu halkı, Azeri kardeşlerinin kalplerinin kendi kalpleri gibi çarptığını bilirler. Bunun için getirdiğiniz tuhfe-i selamın ne kadar derin ve ali bir hissin eseri olduğunu takdir eder ve bu selamı alırken Azerbaycan Türklerinin de bir daha esarete düşmemeleri ve hukuklarının paymal edilmemesi temenni ve arzusunu izhar eylerler. Azerbaycan Türklerinin dertleri kendi dertlerimiz ve sevinçleri kendi sevinçlerimiz gibi olduğu için, onların muradlarına nail olmaları, hür ve müstakil olarak yaşamaları bizi pek ziyade sevindirir.”

Mustafa Kemal ATATÜRK
(Milli Mücadele yıllarında Ankara'ya gelen Azerbaycan Elçisine hitaben)
(Saray, 2022)

2. AZERBAJYCAN NASIL DOĞDU, NASIL YAŞADI?

Bugünlerde kuruluşunuz 104. yılını kutlayacak olan Azerbaycan'ın tarihine daha yakından baktığımızda Batı Asya ve Doğu Avrupa'nın kesiştiği yerde bulunan 86.600 km² bir alandan fazlasını görürüz. Çünkü "Azerbaycan Türk Lehçesi ile Konuşan Türklerin Ülkesi" anlamına gelen Azerbaycan'a Türklerin gelişi M.Ö. 7. yüzyıla kadar dayanır. Tarihte bilinen ilk Türk topluluğu olarak kabul edilen İskitler (Sakalar) veya diğer bir deyişle Ön Türkler ilk kez bugünkü Azerbaycan topraklarında yaşamışlardır. İskitler'den sonra ise yakın zamanda yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda Türk kökenli bir topluluk olduğu kanıtlanan Albanlar bu coğrafyaya yerleşmişlerdir. Uzun yıllar hüküm süren Alban devletinin yıkılışına sebep olan Medialılar'dan sonra ise Azerbaycan sırasıyla Sasani, Müsafiri, Sâci, Şeddadi, Büveyhîle, Oğuz Türkleri, Selçuklular, İldenizliler, Safevi, Osmanlı ve hemen sonrasında işgal yoluyla Rus hâkimiyetine girmiştir.

Ülke tarihinin dönüm noktası ise Rus hâkimiyeti olarak kabul edilir. Ruslar bölgenin Türk yurdu olmadığı tezini savunmakla işe başlarlar. I. Dünya Savaşı (1914-1918) sırasında ise 1917 Ekim Devrimi sonucu imparatorluk Rusya'sının yıkılmasıyla Azerbaycan'da politik anlamda hareketli günler başlar. Bir yıl gibi çok kısa bir süre için de olsa bugünkü Azerbaycan Cumhuriyeti, Ermenistan ve Gürcistan'dan oluşan Transkafkasya Demokratik Federatif Cumhuriyet; 1918'de ise Mehmet Emin Resulzade öncülüğünde bağımsız Azerbaycan Demokratik Cumhuriyeti kurulur (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan>). Ancak bu devletin de ömrü uzun olmayacaktır çünkü bu kez 1920'de Azerbaycan, bölgede sağlanan Rus kontrolüyle birlikte bu kez Sovyetler Birliği'nin bir parçası olacak ve Azerbaycan Sovyet Sosyalist Cumhuriyeti adını alacaktır. Yeni durum Azerbaycan'a istikrar kazandıramayacak, birkaç yıl içinde aynı bölge siyasasında kurulan farklı birlikler çözülecek ve nihayetinde 1922 yılında Azerbaycan'ın da dâhil olduğu Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği kurulacaktır. 1936 yılında ise bu yeni birliğin her bir üyesi bağımsız bir Sovyet Cumhuriyeti olarak yoluna devam edecekti (Saray, 1993).

Tarih, 1922-1936 yılları arasında görece sessizdir. Çünkü özellikle Moskova'nın direktiflerini uygulayan Azerbaycan'daki Komünist Parti politik baskı uygulamaktadır. 1941'de SSCB'nin İran'da Azerilerin yaşadığı bölgeyi işgal etmesi atmosferi giderek sertleştirecektir. 1945'te SSCB'nin geri çekilmesi sonrası özerk bir Azerbaycan Halk Cumhuriyeti kurulsun da şartların eskisinden daha iyi bir hale geldiğini savunmak zordu. 1960'lara kadar devam edecek olan bu dönemde Azerbaycan aydınları deyim yerindeyse tamamen pasifize edilmiş ve bu aydınların çok büyük çoğunluğu Azerbaycan Türklerinin haklarını savunma cesaretini gösterememiştir. 1960'dan itibaren Sovyet sisteminde baş gösteren yapısal sorunlar ve ekonomik dengesizlikler aynı zamanda bu zor koşullarda başlatılan özgürlük hareketlerinin de sebebi olacaktır. Bu başkaldırışı sadece olumsuz ekonomik gelişmelerle açıklamak mümkün değildir. Bölgedeki Türklerin dil, tarih ve kültürlerinin tahrip edilmesi, camilerin kapatılması ya da yıkılması, dini ibadetle birlikte dini eğitimin de yasaklanması ve hatta Sovyetlerin Müslüman din adamlarını İslami kötülleyen beyanat vermeye zorlamaları, hapisler, sürgünler, milli duyguları yok etme çalışmaları... bunların hepsi birleşerek yavaşça büyüyecek bir isyanı vücuda getirmiştir (Saray, 2022).

Ve üstelik artık Azerbaycan Türklerinin sözcüsü; millet, vatan ve dil sevgisini korkusuzca savunan (Türkmen, 2009), halkının yaşadığı felaketleri şiirlerinde anlatan, susmayan biri vardır: *Azeri Mehmet Akif*, vatan şairi Bahtiyar Vahapzade.

3. MİLLİ İSTİKLAL ŞAİRİ BAHTİYAR VAHAPZADE (1925-2009)

“Azerbaycan’ın vatan şairi, Bayrak Şairi, İstiklal Şairi” gibi sıfatlarla anılan Bahtiyar Vahapzade, Azerbaycan şiirinin en önemli temsilcilerinden biridir ama onun aynı zamanda ülkenin siyasi yaşamında da önemli bir yere sahip olduğunu kabul etmek zorundayız. Vahapzade, yazdığı şiirlerdeki ilhamı milletinden aldığını her fırsatta dile getirir. Henüz Sovyetler döneminde bile, çok katı sansüre ve cezalara rağmen Azeri Türklerinin milli bilincini güçlendirmekten, milletin çektiği acıları anlatmaktan geri kalmamıştır (Adıgüzel, 2011). Dahası vatanını seven bir Azeri olarak ideallerini sonraki kuşaklara aktarabilme gayreti içindedir:

“Vatanı, taşı, toprağı, iklimi, suyu için sevmiyorlar. Bu yüzden herkes kendi vatanını memleketlerin en güzeli zannediyor. Ben de böyle düşünürsem bunu benim kusurum saymayın. Benim vatanım gerçekten de güzeldir. Bu yüzden bu vatanın vurgunuyum. Vurgun olmasaydım namına nameler koşmazdım...”

(Sadelikte Böyüklük, 1978)

Kendisini “öz köküne güvenen, öz yurdunun, toprağının evladı; budak budak kollarıyla atasından çok öz çağının evladı” olarak tanımlayan Vahapzade (Habibbeyli, 2010), 70 yıllık sanat ve kültür hayatında 40 şiir kitabı, tiyatro eserleri ve bir öğretim elemanı olarak bilimsel çalışmalara imza atmıştır. (<https://qha.com.tr/haberler/azerbaycan-in-ozgurluk-sairi-bahtiyar-vahapzade-13-yil-once-bugun-aramizdan-ayrildi/374176/>)

4. GÜLÜSTAN POEMASI (1957) VE MİLLİ BİRLİK EDEBİYATININ BAŞLANGICI

Vahapzade’nin Azeri halkın milli birliği konusunda yazdığı en önemli eser, 1957 yılında tüm baskılara rağmen Azerbaycan taşra basınının cesaretiyle *Şeki Fehlesi* gazetesinde basılan “Gülüstan Poemi”dir. Eserde tarihsel bir faciadan bahseder, Azerbaycan’ın ikiye bölünmesinden:

*“Arazın suları sinirli, taşkın,
Şeker şarkıları ahtır, haraydır.
Vatan kuşa benzer kanatlarının,
Bir bu taydırsa, biri o taydır.
Kuş iki kanatla uçar, yükseler,
Benim nice yükselim tek kanatımla,
Yürekler bu dertten tuğyana gelir,
Akar gözümüzden yaş damla damla.”*

(Vahapzade, 1998)

Azerbaycan’ın tarih boyunca siyasi dengeleri kurma mekanlarından birisi olması sebebiyle sistematik olarak akınlara, istilalara, ihtilallere ve baskılara maruz kalmasına Vahapzade işte bu sözleriyle dikkati çeker. Bütün Azeri şairler gibi, *İstiklal Şairi* de Azerbaycan topraklarını bir “*Odlar Yurdu*” olarak görür. Öyleyse *ateşler ülkesinde tutuşup yanmamak mümkün değildir !* (Eliuz, 2010)

5. SONUÇ

Vatanın geleceği Azeri vatandaşlara bağlıdır. Her bir vatandaş bu tarihi topraklardaki kendine haslığı doğru anlamalıdır. Toprağa bağlı milliyetçilik fikrini savunan şaire göre, insanın

kendini bulması ancak tarihten dersler çıkararak, bu derslere göre şimdiki yeniden kurgulayarak ve milli varoluşa dönüşle mümkündür (Mayadağlı, 2010). Kutsal değerlerin korunması bağımsız yaşamayı da beraberinde getirecektir. Bilinçli bir tarih anlayışı ve ülkelerin devamı vatanda çözülmeyi engelleyecektir.

Son olarak Bahtiyar Vahapzade'nin Türkiye Cumhuriyeti hayranlığı hatırlanmalıdır. Vahapzade özellikle son dönem çalışmalarında, bağımsızlığını kazandıktan sonra Azerbaycan'a "kardeşlik eden" ülkemizden bahseder. Azerbaycan ve Türkiye arasındaki tarihsel bağlara vurgu yapan şair, bu bağlılık ve birlikle ilgili bir de şiir kaleme alır:

(Türkiye Türkçesi ile)

"Bir ananın iki oğlu,
Bir amacın iki kolu.
O da ulu, bu da ulu
Azerbaycan - Türkiye...
Bir milletiz, iki devlet
Aynı arzu, aynı niyet.
Her ikisi cumhuriyet
Azerbaycan - Türkiye.
Birdir bizim her halimiz
Sevincimiz, melalimiz.
Bayraklarda hilalimiz
Azerbaycan - Türkiye.
Ana yurttan yuva kurdum,
Ata yurda gönül verdim.
Ana yurdum, ata yurdum
Azerbaycan - Türkiye."

(<https://www.antoloji.com/azerbaycan-turkiye-2-siiri/?siralama=p>)

Bu şiir bugün her iki ülkede daima akıllardadır ve Azerbaycan-Türkiye ilişkilerinin niteliğini ve kapsamını en yalın haliyle anlatıyor olması bakımından hem edebi hem de siyasi anlamda kayda değerdir.

KAYNAKÇA

Adıgüzel, Sedat, *Bahtiyar Vahapzade'nin Şiirinde Millet, Vatan ve Dil*, Türk Dünyası Dil ve Edebiyat Dergisi, Sayı 31, s. 63-74, 2011.

Eliuz, Ülkü, *Bahtiyar Vahapzade'de Vatan Temi ve Anne İlişkisi*, ERDEM, Sayı: 57, s. 63-73 2010.

Habibbeyli, İsa, *Milli İstiklal Şairi Bahtiyar Vahapzade*, ERDEM, Sayı: 57, s. 101-114, 2010.

Mayadağlı, Hüsnüye, *Bahtiyar Vahapzade'nin Ruh ve Fikir Dünyası*, ERDEM, Sayı: 57, s. 135-156, 2010.

Saray, Mehmet, *Azerbaycan Türkleri Tarihi*, Nesil Matbaacılık, 1993, İstanbul.

Saray, Mehmet, *Kuzey ve Güney Azerbaycan Türkleri Tarihi*, Kesit Yayınları, 2022, İstanbul.

Türkmen, Fikret, *Bahtiyar Vahapzade (1925-2009)*, Türk Dünyası İncelemeleri Dergisi/ Journal of Turkish World Studies, Cilt: IX, Sayı 1, s.173-176, 2009.

Vahapzade, Bahtiyar, *Gülüstan Poemalar*, TC Kültür Bakanlığı Yayınları, 1998, Ankara.

<https://www.antoloji.com/azerbaycan-turkiye-2-siiri/?siralama=p>

<https://gha.com.tr/haberler/azerbaycan-in-ozgurluk-sairi-bahtiyar-vahapzade-13-yil-once-bugun-aramizdan-ayrildi/374176/>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan>

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ EĞİTİMDE ÖLÇME DEĞERLENDİRME DERSİNE
İLİŞKİN TUTUMLARININ İNCELENMESİ
(KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ)**

THE INVESTIGATION OF TEACHER CANDIDATES' ATTITUDES TO THE
EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION COURSE
(KIRIKKALE UNIVERSITY EXAMPLE)

Hasan Hüseyin ATASAYAR

ÖĞr. Gör. Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü

ÖZET

ÖĞretmenlerin alan bilgisi konusundaki yeterliğinin yanı sıra meslek bilgi ve becerisi konusundaki yeterliği ÖĞretim hizmeti sunduğu öğrencilerin bu hizmetten üst düzeyde faydalanması bakımından öğretim kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. ÖĞretmenlik meslek eğitimi genel kültür, alan bilgisi ve pedagojik bilgi ve becerileri kazandırmayı amaçlayan bir eğitimidir. ÖĞretmenlik meslek eğitimi Türkiye'deki öğretmen yetiştirme uygulamaları çerçevesinde eğitim fakültelerinin yanı sıra pedagojik formasyon sertifika programı, spor bilimleri fakültesi ve islami ilimler fakültesi gibi fakültelerde gerek zorunlu ders şeklinde gerek formasyon seçmeli ders şeklinde verilmektedir. Pedagojik formasyon dersleri arasında yer alan eğitimde ölçme ve değerlendirme dersi öğretmenlerin sahip olmasını gerektiren önemli bilgi ve becerilerin kazandırıldığı derslerin başında gelmektedir.

ÖĞretmenlerin öğretim sürecini etkili bir şekilde değerlendirme ve gerektiğinde süreci yeniden planlaması öğretmenlerin lisans eğitimi sırasında bu alanda ne kadar kendilerini geliştirebileceklerine bağlıdır. ÖĞretmen adaylarının ölçme değerlendirme alanında başarılı olmasını etkileyen faktörlerin başında öğretmen adaylarının bu derse ilişkin tutumları gelmektedir. ÖĞretmen adaylarının ölçme değerlendirme dersine yönelik tutumlarını etkileyen pek çok etken bulunabilir. Bunlar arasında matematiksel işlemleri yapmaya yatkınlık, öğretmenlik mesleğine ilişkin olumlu veya olumsuz bir tutum içerisinde olmak, öğretmenlik meslek eğitimi dışında bir eğitim almak sayılabilir. ÖĞretmen adaylarının ölçme değerlendirme dersine ilişkin tutumlarının incelenmesinin bu dersteki başarısızlık nedenlerinin ortaya konulması ve gelecekteki uygulamalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının eğitimde ölçme ve değerlendirme dersine yönelik tutumlarını incelemektir. Bu amaçla; eğitimde ölçme ve değerlendirme dersini alan öğrencilere bir tutum ölçeği uygulanacaktır. Betimsel nitelikte tarama modelindeki araştırmanın evrenini Kırıkkale Üniversitesi'nde eğitim fakültesi, spor bilimleri fakültesi ve islami ilimler fakültesinde eğitimde ölçme değerlendirme dersini alan 1300 üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Elde edilen veriler SPSS paket programında analiz edilecektir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fakülte, bölüm, sınıf, yaş, cinsiyet, mezun olunan lise türü değişkenleri bakımından tutumlarında farklılaşma olup olmadığı belirlenmeye çalışılacaktır. Gelecekte eğitimde ölçme değerlendirme dersinin yönetilmesine ilişkin önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde Ölçme Değerlendirme, ÖĞretmen Adayları, ÖĞretmenlik Meslek Dersleri

ABSTRACT

In addition to the proficiency of teachers in field knowledge, their proficiency in vocational knowledge and skills is an important factor affecting the quality of education in terms of the high level of benefit of the students to whom they provide teaching services. Vocational teaching education is an education that aims to provide general culture, field knowledge and pedagogical knowledge and skills. In the framework of teacher training practices in Turkey, teacher training is given in faculties such as education faculties, pedagogical formation certificate program, faculty of sports sciences and faculty of Islamic sciences, either as a compulsory course or as an elective course. The measurement and evaluation course in education, which is among the pedagogical formation courses, is one of the courses in which the important knowledge and skills that teachers need to have are gained.

Effectively evaluating the teaching process of teachers and re-planning the process when necessary depends on how much teachers can improve themselves in this area during their undergraduate education. At the beginning of the factors affecting the success of pre-service teachers in the field of assessment and evaluation comes the attitudes of the pre-service teachers towards this course. There can be many factors affecting the attitudes of teacher candidates towards the assessment and evaluation course. These include a tendency to do mathematical operations, to have a positive or negative attitude towards the teaching profession, and to receive an education other than professional teaching education. It is thought that examining the attitudes of teacher candidates towards the assessment and evaluation course will contribute to the future practices and to reveal the reasons for failure in this course.

The purpose of this study is to examine the attitudes of pre-service teachers towards the measurement and evaluation course in education. For this purpose, an attitude scale will be applied to the students who have taken the measurement and evaluation course in education. The universe of the research in the descriptive screening model is composed of 1300 third and fourth grade students who took the measurement and evaluation course in education at the faculty of education, faculty of sports sciences and faculty of Islamic sciences at Kırıkkale University. The obtained data will be analyzed in the SPSS package program. As a result of the research, it will be tried to determine whether there is a differentiation in the attitudes of prospective teachers in terms of faculty, department, class, age, gender, type of high school graduated variables. In the future, recommendations will be made on the management of the measurement and evaluation course in education.

Key Words: Measurement and Evaluation in Education, Teacher Candidates, Professional Courses in Teaching

OKUL PAYDAŞLARININ GÖRÜŞLERİNE GÖRE ETKİLİ OKUL GELİŞTİRME
EFFECTIVE SCHOOL DEVELOPMENT ACCORDING TO THE VIEWS OF SCHOOL SHARERS**Yakup KAYA**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Eğitim Yönetimi ve Denetimi Anabilim Dalı

Hüseyin ÇAVDIR

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Yönetimi, TeftiŐ, Planlama ve Ekonomi Anabilim Dalı

Ömer BOZKURT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Yönetimi, TeftiŐ, Planlama ve Ekonomi Anabilim Dalı

Hakan AKGÖLLÜ

Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi
Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı

ÖZET

Bu araştırmanın amacı Gaziantep ilinin Şahinbey ilçesinde bulunan ilkokulların, bu okullarda görev yapan yönetici ve öğretmenlerin algılarına göre “yönetici”, “öğretmen”, “öğrenci”, “öğrenme ortamı ve süreci”, “okul kültürü ve ortamı” ile “okul çevresi ve veli” boyutlarında etkili okul özelliklerine sahip olma düzeylerini belirlemektir. Bu verilerin toplanmasında, kaynak taraması ve alan araştırması teknikleri kullanılmıştır. Alanda yapılan araştırmada ilkokulda görev yapan yönetici ve öğretmenlere anket formu uygulanmış ve yöntem olarak da survey tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırmanın evrenini 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinin Şahinbey ilçesinde bulunan ilkokullarda görev yapan okul yöneticileri ve öğretmenler oluŐtırmaktadır. Araştırmanın örnekleme 43 okul yöneticisi ile 241 öğretmenden oluşmaktadır.

Çalışmada elde edilen bulgular Şu Şekildedir: Yapılan araştırma sonucunda okul yöneticileri ve öğretmenlerin algılarına göre, etkili okul özellikleri bakımından en az etkili boyut “okul çevresi ve veli” boyutu olup, en etkili boyut “okul yöneticisi” boyutu olduğu görülmüştür. Etkili okula ilişkin kadın ve erkek katılımcılar arasında yönetici görüşleri bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Etkili okula ilişkin yönetici görüşlerinin katılımcıların kıdemlerine göre anlamlı olarak farklılaŐtıĐı görülmüştür. Etkili okula ilişkin katılımcıların yönetici görüşlerinin eğitim ve yaş düzeylerine göre anlamlı olarak farklılaŐtıĐı görülmüştür. Katılımcıların etkili okula ilişkin yönetici görüşlerinde branŐlarına göre herhangi bir farklılaşma olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Etkili Okul, Etkililik, Değişim Süreci, İlkokul

ABSTRACT

The aim of the research is to determine to what extent the primary schools in Şahinbey, Gaziantep have the effective school qualities according to administrators'and teacher'perceptions on the variables of “administrators”, “teacher”, “student”, “learningenvironment and process”, “school culture and environment”, school regionand parents.” Literature review and ield research technique was used in data collection process. In the research, a questionnaire was applied to the administrators and teachers working in

primary schools in Şahinbey, Gaziantep; the survey technique was used as a method. The population of the research consisted of school administrators and teachers working in primary schools of Şahinbey, Gaziantep in 2021-2022 academic year. The sample of the research consisted of 43 school administrators and 241 teachers.

The findings obtained in the study are as follows: According to the perceptions of school administrators and teachers, the least effective dimension in terms of effective school characteristics is the dimension of "school environment and parents", and the most effective dimension is the dimension of "school administrator". It was observed that there was no significant difference between male and female participants regarding the effective school in terms of administrators' views. It was observed that the views of the administrators about the effective school differed significantly according to the seniority of the participants. It was observed that the administrators' views of the participants about the effective school differed significantly according to their education and age levels. It was observed that there was no difference in the administrators' views of the participants about the effective school according to their branches.

Keywords: Effective School, Effectiveness, Change Process, Primary School

KAZAK TÖRESİ “JETİ JARĞI” VE İSLAM HUKUKU AÇISINDAN İNCELENMESİ KAZAKH TRADITION “JETİ JARĞI” AND ITS ANALYSIS IN TERMS OF ISLAMIC LAW

Marıbzhan AKHMETOV

Yüksek Lisans Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel İslam
Bilimleri Ana Bilim Dalı

Osman BAYDER

Doç. Dr. Erciyes Üniversitesi İlahiyat Fakültesi

ÖZET

Kazakistan bölgesinde XVII yüzyıldaki sosyal, siyasi ve iktisadi sorunlara çözüm üretmek adına Tavke Han'ın yürüttüğü siyaset ve yaptığı düzenlemeler Kazak hanlığının tarih sahnesinden silinmemesine önemli katkılar sunmuştur. Bu düzenlemeler halk önderleri olarak kabul edilen *bîler*, aksakallar ve sultanlar tarafından her sene yapılan kurultaylarda istişare edilmiş olup halk arasında “Tavke Hanın kanunları” veya “Jeti Jargı” ismiyle meşhur olmuştur. Düzenlenen bu kurallar, hem Tavke Han'dan önceki hanların döneminde oluşturulan bazı yasaları hem de yeni ihdas edilen kuralları içeren “ilk Kazak Anayasası” niteliği taşımaktadır.

“Jeti Jargı” kuralları yedi alanda düzenlenmiştir. Bunlar mülk, aile, yönetim, suçlar, diyet, din ve kadınlarla ilgilidir. Özetle belirtmek gerekirse burada her bir kabilenin kendi damgasını tüm mal varlığı ve hayvanlara vurulması talep edilmiş ve böylece merada yayılan hayvanların karışması durumunda kolay ayırt edilebilmesi sağlanmıştır. Avcılık bozkır halkı için önemli olduğundan bunun ayrılmaz bir parçası kabul edilen av köpeği ve kartal değerli bir mal varlığı sayılmış, hatta bunlardan birisi öldürüldüğünde onların karşılığında sahibi köle veya cariye talep edebilmiştir. Jeti Jargı'da kazakların aile yapısına özgün olan kurallardan biri usulden yedi nesle kadar evliliğin yasaklanması ve bunu çiğneyenlerin ağır şekilde cezalandırılmasıdır. Evlat aile büyüklerine, anne veya babaya hakaret ettiğinde onun cezası siyah ineğe bindirilip köy içerisinde kırbaçlanarak gezdirilmesidir. Vasiyetin akrabalar ve köy aksakalları huzurunda yapılması gerektiği aksi takdirde geçersiz olacağı yer almaktadır.

Eski Kazak örfünün kurallarından müteşekkil olan Jeti Jargı'nın genel olarak İslam hukuku ile uygunluk arz ettiği görülmektedir. Bununla birlikte bazı düzenlemeler İslam hukukuna aykırıdır. Bazı düzenlemeler ise İslam hukukunun cevaz alanını teşkil eden ve toplumların kendi örflerine uygun olarak düzenleme imkanına sahip olduğu alanlara ilişkindir.

Anahtar kelime: Kazak, Örfi kurallar, Jeti Jargı, İslam Hukuku

ABSTRACT

In order to find solutions to the social, political and economic problems in the region of Kazakhstan in the XVII century, the politics and arrangements made by Tavke Khan made important contributions to the eradication of the Kazakh khanate from the stage of history. These regulations were consulted in annual congresses by ruler, white bearded and sultans, who were accepted as the leaders of the people, and became famous among the people as "Tavke Han's laws" or "Jeti Jargı". These regulated rules are the "first Kazakh Constitution", which includes both some laws created during the period of the khans before Tavke Khan and the newly created rules.

The "Jeti Jarg" rules are organized in seven areas. These relate to property, family, government, crimes, diet, religion, and women. To summarize, here, each tribe was requested to put their stamp on all their property and animals, so that the animals spread on the pasture can be easily distinguished in case of confusion. Since hunting is important for the steppe people, hunting dogs and eagles, which are considered an integral part of it, were considered valuable assets, and even when one of them was killed, their owner was able to demand slaves or concubines in return. One of the rules specific to the family structure of Kazakhs in Jeti Jargı is the prohibition of marriage for up to seven generations and severe punishment of those who violate it. When the child insults the elders of the family, the mother or the father, his punishment is to put him on a black cow and be whipped around the village. It is stated that the will must be made in the presence of relatives and village elders, otherwise it will be invalid.

It is seen that the Jeti Jargı, which consists of the rules of the old Kazakh tradition, is generally in accordance with Islamic law. However, some regulations are contrary to Islamic law. Some regulations are related to areas that constitute the permissible area of Islamic law and that societies have the opportunity to regulate in accordance with their own customs.

Keywords: Kazakh, Customary Rules, Jeti Jargı, Islamic Law

**ABDURRAHMAN MUNİF'İN “SİBÂKU'L-MESÂFÂTİ'T-TAVİLE” BAŞLIKLİ
ROMANINDA TEMA VE ANLATIM TEKNİKLERİ*****Hatice ERBAY**Arş. Gör., Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Temel İslam Bilimleri Bölümü**ÖZET**

Avrupa kıtasında ortaya çıkan roman türünün Modern Arap Edebiyatı'na dâhil olarak olgunlaşması ve kendi kimliğine kavuşması 20. Yüzyılın ikinci yarısına denk gelmektedir. Abdurrahman Munîf (1933-2004) telif ettiği eserlerle bu döneme damga vurmuş usta bir yazardır. Onun bu yetkinliğe ulaşmasında etkili olan faktörler arasında; çocukluğundan itibaren Ürdün, Mısır, Irak gibi farklı Arap ülkelerini görme fırsatı buluşu, yaşadığı coğrafyada sosyal ve siyasi açıdan çalkantılı bir dönemi tecrübe edişi, lisans eğitimini hukuk alanında, lisansüstü eğitimini petrol ekonomisi alanında tamamlayışı ve siyasette aktif rol alışı sayılabilir.

Orta Doğu'da petrol sebebiyle yaşanan krizlerden ve özellikle de 1948 ve 1967'de Filistin'de yaşananlardan etkilenen Munîf kırklı yaşlarda roman yazımına yönelmiştir. Romanlarında genellikle Batı-Doğu arası ilişkilerden kaynaklı kimlik bunalımlarını, petrol sebebiyle Arap ülkelerinde yaşanan toplumsal değişimleri ve emperyalist devletlerin petrol uğruna giriştikleri mücadeleleri ele almıştır. Sibâku'l-Mesâfâti't-Tavîle isimli eserinde ise İran petrolü üzerinde hak kazanma yarışına giren İngiltere ve Amerika'nın ülkenin resmi başbakanını nasıl devirdiğini bir İngiliz ajan dilinden aktarmaktadır. Hem konu seçimi itibarıyla hem de anlatıcı konumunda İngiliz bir karakterin tercih edilmesiyle, yazarın oryantalizm temasını işleme noktasında kendisine geniş bir imkân sağladığı görülmektedir.

Munîf'in 21. yy.da dahi bir inceleme sahası olarak kabul gören oryantalizmi işleyişi ve ele alınan siyasi olayların günümüzde de gerçekleşebilir mahiyette olması itibarıyla romanın güncelliğini koruduğu ve ön plana çıkarılmasının gerekliliği düşünülmüştür. Romana değer katan bir diğer özellik ise Arap roman yazarlarının genellikle Doğu-Batı ilişkisini Doğu üzerinden aktarmayı tercih ettiği bir dönemde Munîf'in bu eserinde Doğu'ya Batı üzerinden bakışı tercih etmesidir. Zira bu Arap Edebiyatı için yeni bir teknik sayılmaktadır. Buradan hareketle roman taranarak kullanılan anlatım teknikleri tespit edilmiş ve oryantalizm teması ile ilişkisi üzerine analizde bulunmaya çalışılmıştır. Elde edilen veriler aracılığıyla romanda tespit edilen anlatım teknikleri örneklerle aktarılacak ve temanın bu tekniklerin kullanımı noktasında ne şekilde etkili olduğu üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Modern Arap Romanı, Abdurrahman Munîf, Sibâku'l-Mesâfâti't-Tavîle, Oryantalizm, Anlatım Teknikleri.

* Doç. Dr. Hasan TAŞDELEN danışmanlığında Hatice ERBAY tarafından hazırlanan “Abdurrahmân Munîf'in ‘Sibâku'l-Mesâfâti't-Tavîle’ Adlı Eserinin Roman Tekniği Bakımından İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

THEME AND NARRATIVE TECHNIQUES IN ABD al-RAHMAN MOUNIF'S NOVEL TITLED “SİBAQ AL-MASAFAT AT-TAWILAH”***SUMMARY**

For the novel type, which emerged in the European continent, to mature and gain its own identity by being included in the Modern Arabic Literature was during the second half of the 20th century. Abd al-Rahman Mounif (1933-2004) is an expert writer who left his mark on this period with the works he had written. Among the factors that we can count which were affective in achieving this competence are: having the opportunity to see different Arab countries such as Jordan, Egypt and Iraq since his childhood, experiencing a socially and politically turbulent period in the geography he lived in, completing his undergraduate studies in the field of law, having his masters degree in the field of petroleum economy and taking an active role in politics.

Mounif, being affected by the crises experienced in the Middle East due to oil and especially what transpired in Palestine in 1948 and 1967, gravitated towards writing novels in his forties. In his novels, he usually dealt with identity crises arising from relations between West and East, social changes in Arab countries due to oil and the struggles of the imperialist states for the sake of oil. In his book named Sibaq al-Masafat al-Tawilah, he narrates, in the language of an English agent, how England and USA, which were competing for the right to the Iranian oil, overthrew the official prime minister of the country. It is seen that the author provides himself with a wide opportunity to deal with the orientalism theme, both in terms of subject selection and choosing an English character as a narrator.

The way that Mounif handled orientalism, which was accepted as a field of study even in the 21st century, and due to political events he dealt with having the possibility of occurring today, it is thought that the novel maintains its currency and it needs to be brought forth. Another feature that adds value to the novel is that at a time when Arab novelists generally preferred to convey the East-West relationship via the East, Mounif preferred to view the East via the West in this work. Because this is considered to be a new technique for Arab literature. From this point of view, the narrative techniques used were determined by examining the novel and an analysis was made on its relationship with the orientalism theme. Through the data obtained, the narrative techniques identified in the novel will be conveyed with examples and it will be emphasized in what way that the theme was effective in the use of these techniques.

Keywords: Modern Arabic Novel, Abd al-Rahman Mounif, Sibaq al-Masafat at-Tawilah, Orientalism, Narrative Techniques.

* It is derived from the master's thesis titled “Analysis of Abd al-Rahman Mounif's Book Named “Sibâq al-Masafat al-Tavilah” In Terms Of Novel Technique” prepared by Hatice ERBAY under the supervision of Associate Professor Hasan TAŞDELEN.

**BUCK-BOOST DÖNÜŞTÜRÜCÜ KULLANARAK BATARYA ŞARJ-DEŞARJ
KONTROLÜNÜN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**
PERFORMING BATTERY CHARGE-DISCHARGE CONTROL USING A BUCK-BOOST
CONVERTER

Soner ATAY

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Enerji Sistemleri
Mühendisliği Anabilim Dalı

Erdiç OKUMUŞ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Enerji Sistemleri
Mühendisliği Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Abdulkhakim KARAKAYA

Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği,
Elektrik Enerjisi ve Otomasyon

ÖZET

Son yıllarda endüstriyel alanda sıkça kullanılan Doğru Akım-Doğru Akım (DA-DA) dönüştürücülere olan talep artmıştır. Özellikle fotovoltaik sistemler, kesintisiz güç kaynakları, acil aydınlatma armatürleri ve içerisinde batarya barındıran cihazların büyük çoğunluğu bu dönüştürücülere ihtiyaç duymaktadır. Çalışma ömrünün büyük bir kısmında neredeyse sürekli olarak enerji altında bulunan bu cihazlar için verimlilik de büyük önem arz etmektedir. Yaşanan bu gelişmelerin neticesinde yüksek performanslı ve düşük maliyetli dönüştürme yöntemlerinden biri olan Buck-Boost dönüştürücüler üzerindeki çalışmalar da yoğunlaşmıştır. Özellikle yapısı itibarıyla anahtarlamalı devre elemanlarından oluşan Buck-Boost dönüştürücüler endüstride önemli bir yer etmiştir. Bu çalışmada; düşürücü, yükseltici, düşürücü- yükseltici dönüştürücü devreleri üzerine inşa edilmiş, batarya, PI denetleyici ve Darbeli Genişlik Modülasyonu (PWM) kontrol yöntemi kullanılarak hazırlanmış dönüştürücü sayesinde, belirlenen yükün sürekli olarak enerji altında kalması sağlanmıştır. 48V DA gerilim kaynağı tarafından beslenen yük, gerilim kaynağının kapatılması durumunda 24V gerilime sahip bataryada depolanan enerji ile beslenmeye devam etmiştir. Bu sayede yükün sürekli olarak enerji altında kalması sağlanmıştır. Yük, şarj modunda iken DA güç kaynağı tarafından beslenirken aynı zamanda sistemde bulunan batarya şarj edilmiştir. Modeldeki anahtar aracılığıyla şarj ve deşarj modları arasında geçiş sağlamıştır. Şarj veya deşarj durumunda PI denetleyiciler kullanılarak gerekli kontroller sağlanmıştır. Matlab/Simulink ortamında oluşturulan bu model ile yükün kesintisiz beslenmesi sağlanmıştır. Modelin tasarım kriterleri ve çalışma prensibi açıklanarak, simülasyon sonuçları analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Düşürücü Dönüştürücü, Yükseltici Dönüştürücü, Batarya, Şarj, Deşarj

ABSTRACT

In recent years, the demand for DC-DC converters, which are frequently used in the industrial field, has increased. Especially photovoltaic systems, uninterruptible power supplies, emergency lighting fixtures, and the majority of devices containing batteries need these converters. Efficiency is also of great importance for these devices, which are almost constantly under energy for most of their working life. As a result of these developments, studies on Buck-Boost converters, which are one of the high-performance and low-cost

conversion methods, have also intensified. Buck-Boost converters, which consist of switched circuit elements, have an important place in the industry. In this study; Thanks to the converter, which is built on step-down, step-up, step-down converter circuits and prepared using a battery, PI controller and Pulse Width Modulation (PWM) control method, the determined load is kept under energy continuously. The load fed by the 48V DC voltage source continued to be fed with the energy stored in the battery with 24V voltage in case the voltage source was turned off. In this way, it is ensured that the load is always under energy. While the load is fed by the DC power supply in the charging mode, the battery in the system is charged at the same time. Switched between charge and discharge modes through the switch on the model. Necessary controls are provided by using PI controllers in case of charge or discharge. With this model created in Matlab/Simulink environment, uninterrupted feeding of the load is ensured. The design criteria and working principle of the model were explained and the simulation results were analyzed.

Keywords: Buck Converter, Boost Converter, Battery, Charge, Discharge

1. GİRİŞ

Endüstride yaşanan gelişmelerle birlikte batarya barındıran elektronik cihazlara olan talep de günden güne artmaktadır. Endüstriye ek olarak son kullanıcıların sahip olduğu elektronik cihazların büyük çoğunluğu da batarya barındıran elektronik bileşenlerden oluşmaktadır. Bataryalar yapıları itibariyle Doğru Akım depolama ve üretme karakteristiğindedir. Bundan dolayı buldukları devrelerde DA-DA dönüştürücüleri barındırma zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Yapılan literatür taramasında DA-DA dönüştürücüler endüstri alanının yanında son tüketici elektronik ürünlerinde de sıkça tercih edilmektedir [1]. DA-DA dönüştürücüler endüstri alanında ise fotovoltaik sistemler, kesintisiz güç kaynakları (UPS) ve bazı yenilenebilir enerji sistemlerinde tercih edilmektedir [2-3]. İçerisinde batarya barındıran ve batarya üzerinden enerji beslemesi sağlanan uygulamalar çoğunlukla DA-DA dönüştürücülere ihtiyaç duymaktadır [4]. Her devrenin ihtiyaç duyduğu akım ve gerilim gibi elektriksel parametreler genellikle kendine özgüdür. Diğer yandan bataryaların sağladığı değerler farklılık gösterse de her devre ya da ürün için kendine özgü batarya kullanmak üreticiler açısından tedarik, fiyat ve stok maliyeti gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunlara ek olarak uygulamaların büyük bir kısmında ise sistemde bulunan batarya aynı anda birçok farklı elektriksel besleme değerine sahip devrenin enerji ihtiyacını karşılamaktadır [5-7]. Bütün bunlar göz önüne alındığında DA-DA dönüştürücüler oldukça önemli bir konumda yer almaktadır. Diğer yandan kullanılacak dönüştürme yöntemi de bir o kadar önem arz etmektedir. Lineer dönüştürücülere göre daha hafif ve daha küçük boyutlarda üretilen bilirlilikleri sayesinde anahtarlamalı DA-DA dönüştürücüler üreticilere esneklik sağlamaktadır [8]. Ayrıca, daha az kayıplı elektriksel bileşenler Buck-Boost dönüştürücüleri verimli kılmaktadır [9].

Yapılan bu çalışmada düşürücü, yükseltici, düşürücü-yükseltici dönüştürücü devreleri kullanılarak bir model geliştirilmiştir. Model DA güç kaynağı ile yükü doğrudan beslemektedir. Yükün beslenmesi esnasında model içerisinde yer alan batarya güç kaynağı tarafından şarj olmaktadır. Güç kaynağının enerjisinin kesilmesi durumunda yük batarya tarafından beslenmeye devam etmektedir. İçerdiği anahtarlama elemanları bir PWM (Darbe Genişlik Modülasyonu) tarafından sağlanmaktadır. Şarj ve deşarj durumu PI denetleyici tarafından denetlenmektedir. Denetleyici, batarya ve yük üzerindeki gerilim değerlerine göre referans akım çıkışını sağlamaktadır. Aynı zamanda model içerisinde bulunan anahtar, sistemin şarj veya deşarj durumunda olduğunu belirlemektedir. Batarya akımının referans değeri ve sistem durumuna göre üçüncü PI denetleyici, anahtarlama sürelerini kontrol etmektedir. Bu

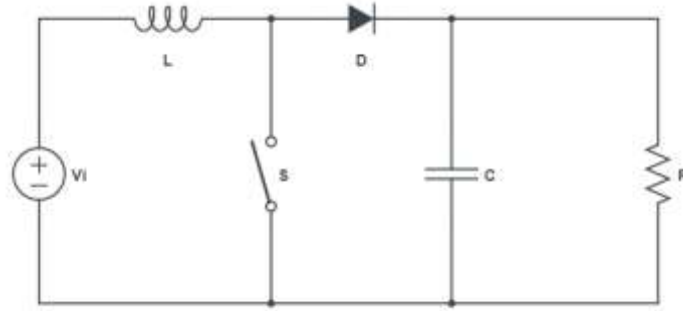
model ile birlikte yükün kesintisiz olarak enerji altında olması sağlanmıştır. Gerçekleştirilen MATLAB Simulink simülasyonu ile sonuçlar doğrulanmıştır. Sunulan model farklı besleme gerilimleri ve batarya değerleri için kullanılabilir.

2. DÖNÜŞTÜRÜCÜ MODELLERİ VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Anahtarlamalı üç tip DA-DA dönüştürücü modeli bulunmaktadır. Bunlar Yükseltici, Düşürücü ve Düşürücü-Yükseltici dönüştürücülerdir.

2.1.YÜKSELTİCİ(BOOST) DÖNÜŞTÜRÜCÜ

Boost dönüştürücüler, doğru akım dönüştürücüleri içerisinde önemli yere sahiptir. Temel bir Boost Dönüştürücüye ait devre şeması Şekil 1’de görülmektedir.

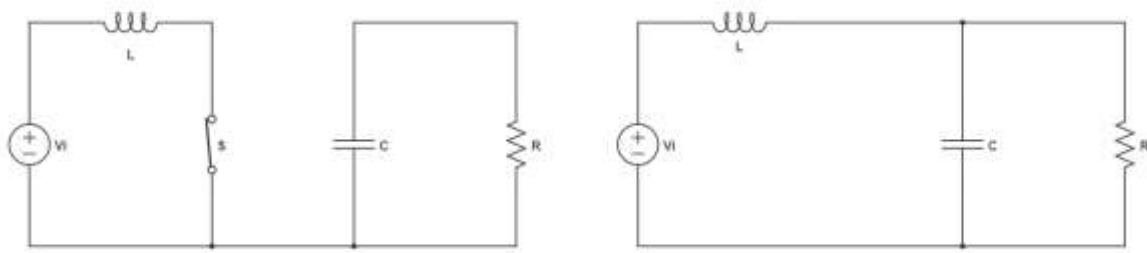


Şekil 1. Boost Dönüştürücü Devresi

Yükseltici dönüştürücü devresi incelendiğinde S anahtarının kapalı ve açık olması koşulu olmak üzere iki durum oluşmaktadır. Şekil 2a ve Şekil 2b’de bir anahtarlama periyodundaki bu iki durumun topolojisi verilmiştir.

Anahtarın iletimde olduğu AÇIK durum devresi Şekil 2a’da verilmiştir. Bu durumda iken doğrudan indüktöre giriş gerilimi uygulanır ve indüktans akımı artar.

Anahtarın iletimde olmadığı KAPALI durum devresi Şekil 2b’de verilmiştir. Bu durumda ise indüktörde depolanan enerji yük ve kapasitöre aktarılır. Böylece yük beslenir ve kapasitör şarj edilir.



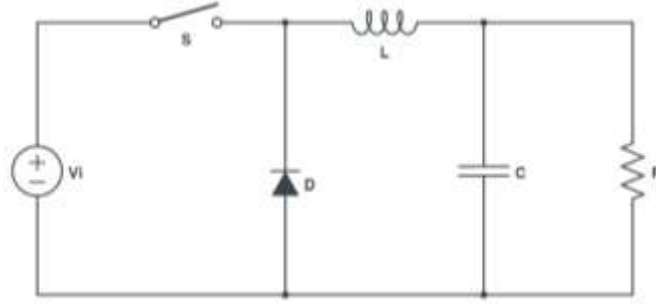
a) Açık Durum

b) Kapalı Durum

Şekil 2. Boost Dönüştürücü Devresi Anahtar Durumu

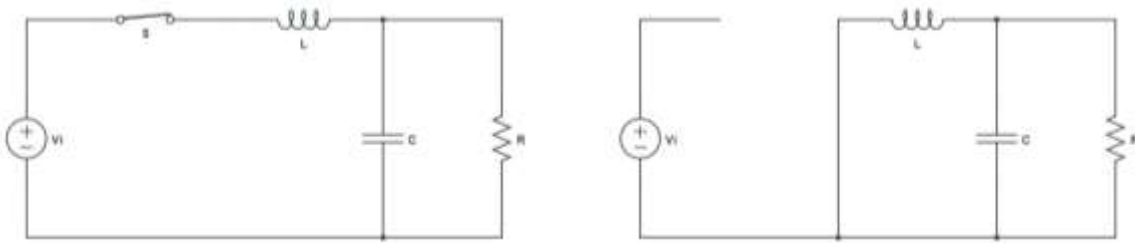
2.2.DÜŞÜRÜCÜ(BUCK) DÖNÜŞTÜRÜCÜ

Doğru Akım gerilim düşürme yöntemlerinden biri olan Buck dönüştürücüler Boost dönüştürücüler ile aynı bileşenlerden bir araya gelmektedir. Yükseltici dönüştürücüden farkı ise bileşenlerin devre üzerindeki konumlarıdır. Şekil 3’te Buck dönüştürücünün devre şeması yer almaktadır.



Şekil 3. Buck Dönüştürücü Devresi

S anahtarının iletimde olduğu ve iletimde olmadığı duruma bağlı olarak iki farklı çalışma modu oluşmaktadır. Şekil 4a'da görüldüğü üzere anahtar iletimde olduğunda AÇIK durum oluşur ve gerilim kaynağı doğrudan indüktörü besler. Anahtarın iletimde olmadığı durumda ise KAPALI durum oluşur ve şekil 4b'de görüleceği üzere indüktör üzerinde depolanan enerji diyot üzerinden devreyi tamamlayarak yükü besler.



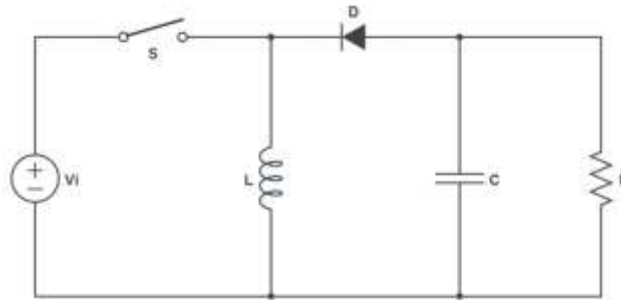
a) Açık Durumu

b) Kapalı Durumu

Şekil 4. Buck Dönüştürücü Devresi Anahtar Durumu

2.3.DÜŞÜRÜCÜ-YÜKSELTİCİ (BUCK-BOOST) DÖNÜŞTÜRÜCÜ

Giriş gerilimini hem düşürme hem de yükseltme özelliğine sahip olan bu dönüştürücü tipi diğer iki dönüştürücünün bir araya getirilmesi ile elde edilir. Buck-Boost dönüştürücüye ait devre şeması şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Buck-Boost Dönüştürücü Devresi

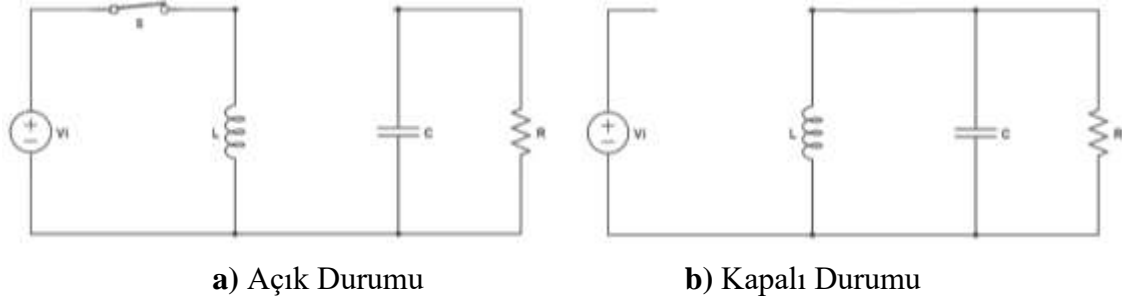
Tıpkı diğer dönüştürücülerde olduğu gibi burada da S anahtarının iletimde ve kesimde olduğu duruma bağlı olarak iki durum söz konusudur. Anahtarın görev periyodu Denklem (1)'deki gibidir. Burada t_{on} anahtarın iletimde olduğu süreyi, t_{off} ise anahtarın kesimde kaldığı süreyi belirtmektedir. Anahtarlama periyodu ise T_s olarak sembolize edilmiştir.

$$d = \frac{t_{on}}{t_{on}+t_{off}} = \frac{t_{on}}{T_s} \quad (1)$$

$$V_o = \frac{d}{1-d} V_g \quad (2)$$

İdeal koşullarda dönüştürücünün çıkış gerilimi Denklem (2) kullanılarak hesaplanmaktadır. Formülde yer alan d görev periyodu 0-1 aralığında değer almaktadır. Bu değer 0.5'ten küçük olduğu durumlarda devre düşürücü (buck), 0.5'ten büyük olduğu durumlar için ise yükseltici (boost) olarak çalışmaktadır.

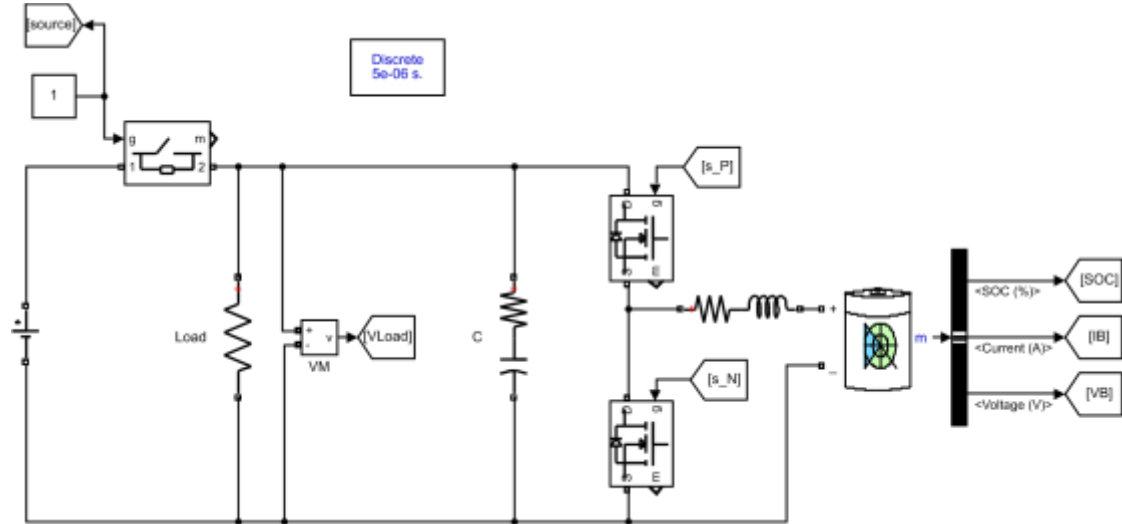
S anahtarının iletimde olduğu AÇIK durumu için oluşan devre şeması şekil 6a'da verilmiştir. Ters gerilime maruz kalan diyot kesimdedir ve gerilim kaynağı indüktörü besler. Anahtarın iletimde olmadığı KAPALI durumunda ise indüktörde depolanan enerji yüke aktarılır.



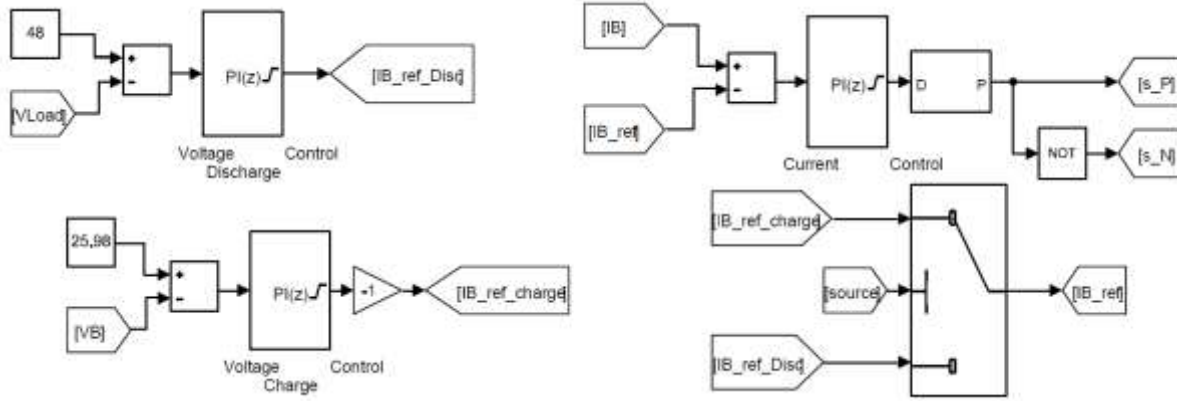
Şekil 6. Buck-Boost Dönüştürücü Devresi Anahtar Durumu

3. BATARYA ŞARJ-DEŞARJ MODELLİNİN OLUŞTURULMASI VE ANALİZ EDİLMESİ

Şekil 7'deki model; DC Voltage Source= 48V, Load= 6 ohm, Constant=0, Battery: 24V nominal gerilim, 50 Ah kapasite ve %45 ilk şarj durumu ile çalıştırılmıştır. Çalışma durumuna göre PI denetleyiciler uygun anahtarlama sinyallerinin üretilmesini sağlamaktadırlar.

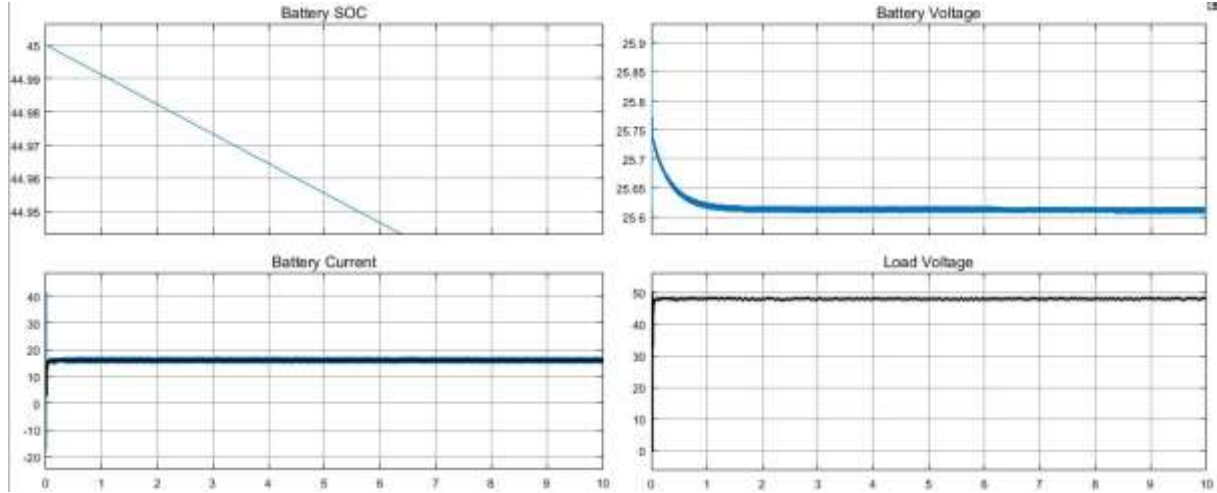


Şekil 7. Batarya Şarj-Deşarj Devresinin Simulink Modeli



Şekil 8. Batarya Şarj-Deşarj Devresinin Simulink Kontrol Modeli

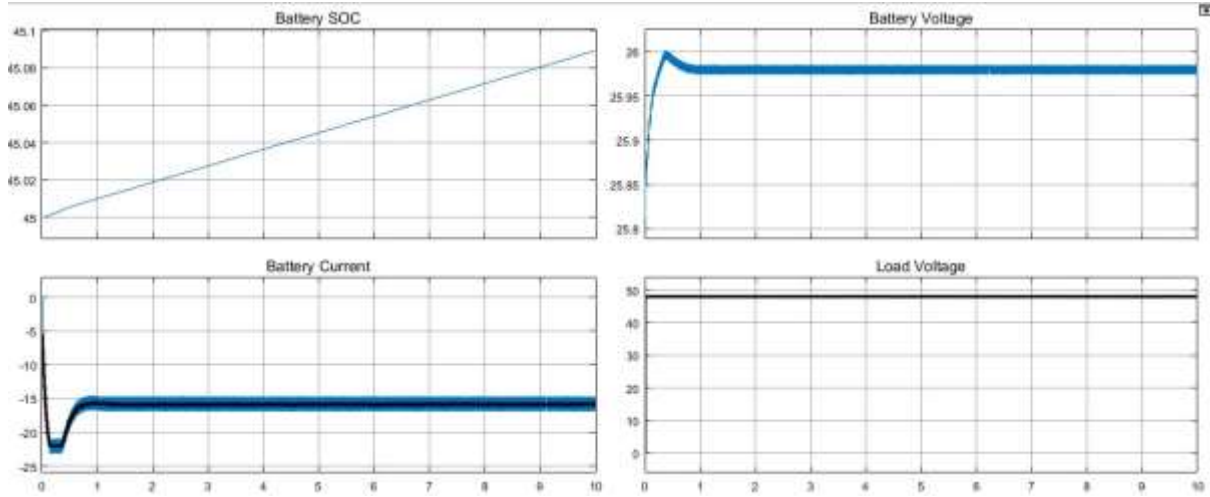
'Constant' değerinin 0 olması, bataryanın deşarj olduğu durumdur. DC gerilim kaynağının yükü ve bataryayı beslemediği bu durumda enerji sağlanmayacağı için yük, bataryada depolanan enerji tarafından beslenmiştir.



Şekil 9. Deşarj Modu Simulasyon Grafikleri

Şekil 9'da görüldüğü üzere bataryanın doluluk oranı zaman içerisinde azalarak yük beslenmiştir. Yük üzerindeki gerilim 48 V olarak gözlemlenmiştir. Bataryalar yapıları itibariyle doluluk oranlarına göre gerilim ve akım değerlerinde küçük değişiklikler gösterebilmektedir. Bu grafikte de görüleceği üzere batarya gerilimi $t=1$ anında yaklaşık 26,6 V iken $t=10$ anında 25,6 V'dan daha düşük bir değer olduğu gözlemlenmiştir. Zamanın uzaması durumunda bu değişim daha da artacaktır.

'Constant' değerinin 1 olması ise, bataryanın şarj olduğu ve yükün DA güç kaynağı tarafından beslendiği durumdur.



Şekil 10. Şarj modunda simülasyon grafikleri

Şekil 10'da görüldüğü üzere bu durumda batarya doluluk oranı artarken, bataryanın şarj durumundaki akım değeri negatiftir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada, Buck-Boost devre temellerini esas alan batarya şarj-deşarj devresi oluşturulmuştur. Matlab/Simulink ortamında simülasyonu gerçekleştirilen modelin batarya doluluk oranı, akım, gerilim değerleri ve yükün gerilim değeri incelenmiştir. Matlab/Simulink modeli kullanılarak batarya şarj veyadeşarj durumuna göre, PI denetleyicilerle gerekli kontroller sağlanmıştır. Ayrıca, oluşturulan bu modelle yükün kesintisiz güç beslemesi sağlanmıştır. Son olarak, Matlab/Simulink modeli kullanılarak batarya şarj vedeşarj analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizler doğrultusunda, simülasyonu yapılan devrenin gerçek bir düzlemde uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

5. KAYNAKÇA

- [1] Chen J., Maksimovic D and Erickson R (2001), Buck-Boost PWM Converters Having Two Independently Controlled Switches, 32nd Annual Power Electronics Specialists Conference, IEEE, v2: 736-741.
- [2] Haw L. K., M. S. A. Dahidah and H. A. F. Almurib (2014), SHE-PWM cascaded multilevel inverter with adjustable DC voltage levels control for STATCOM applications, Transactions on Power Electronics, IEEE, v29: 6433–6444.
- [3] Lee M., Kim J. W., Lai J. S.,(2019), Single inductor dual buck-boost inverter based on half-cycle PWM scheme with active clamping devices, IET Power Electronics, v12: 1011–1020.
- [4] Radin R.L., Sawan, M., Galup-Montoro, C., Schneider, M.C.(2020), A 7.5-mV-Input Boost Converter for Thermal Energy Harvesting With 11-mV Self-Startup, Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs, IEEE, 1379-1383.
- [5] Pang S., Farrell J., Du J., Barth, M.(2001), Battery state-of-charge estimation, Proc. Amer. Control Conf., 1644-1649.

-
- [6] Chiasson J., Vairamohan B.(2005), Estimating the state of charge of a battery, IEEE Trans. Control Systems Technology, 465- 470.
- [7] Tofoli F. L., Pereira D. C., Paula W.J., Oliviera Junior D.S.(2015), Survey on non-isolated high-voltage step-up dc-dc topologies based on the boost converter, IET Power Electronics, 2044–2057.
- [8] Chen M., Rinc'on-Mora G.A.(2006), Accurate electrical battery model capable of predicting runtime and I–V performance, IEEE Trans. Energy Conversion, 504-511.
- [9] Choi K., Kim Y., Kim K., Kim S.(2019), Output voltage tracking controller embedding autotuning algorithm for DC/DC boost converters, IET Power Electronics, 3767-3773.

**SOĞUTMA SİSTEMLERİNDE AŞIRI SOĞUTMA VE AŞIRI KIZDIRMA İÇİN YENİ
NESİL ISI DEĞİŞTİRİCİ TASARIMI**
DESIGN OF THE NEW GENERATION HEAT EXCHANGER FOR SUBCOOLING AND
SUPERHEATING IN COOLING SYSTEMS

Emre SARI

Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü,
Enerji Sistemleri Mühendisliği Anabilim Dalı,
Gemak Gıda End. Mak. ve Tic. A.Ş.

Burhan DEMİRCİ

Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
Enerji Sistemleri Mühendisliği Anabilim Dalı,
Gemak Gıda End. Mak. ve Tic. A.Ş.

Mustafa AKTAŞ

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi,
Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Hızlı nüfus artışı, insan yaşamının değişimi ve gelişen teknoloji enerji tüketiminin artmasına neden olmaktadır. İklimlendirme sistemleri hayatımızın en önemli parçalarından birisi olup, evler, marketler, endüstriyel tesisler, üretim ve depolama alanları başta olmak üzere yaygın bir kullanım alanına sahiptir. İklim şartları ve sıcak hava koşulları soğutma sistemlerine olan ihtiyacı giderek artırmaktadır. Soğutma sistemlerinin daha verimli çalışması ve performanslarının artırılması için her ne kadar birçok farklı tipte soğutucu akışkan ve gelişen teknolojiler kullanılarak büyük iyileştirmeler yapılsa da hala elektrik tüketiminin önemli bir kısmı soğutma sistemi kompresörleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Soğutma sistemlerinde yapılan aşırı soğutma (sub-cooling) ve aşırı kızdırma (süper-heat) işlemleri işletme ve enerji performansı açısından önemlidir. Sistemde kullanılan soğutucu akışkanın yoğunlaştırıcıdan çıkışında aşırı soğutulması, genişleme valfinin daha yüksek kapasitede çalışmasına ve soğutucu akışkanın buharlaştırıcıya daha soğuk gireceği için ortamdan daha fazla ısıyı çekmesine neden olmaktadır. Aşırı kızdırma işlemi ise buharlaştırıcı çıkışındaki soğutucu akışkanın kompresöre sıvı halde girmesini engellemekte ve sistemin performansının artmasına ve dolayısıyla kompresörün daha az güç tüketmesine neden olmaktadır. Bu sistemlerin verimliliğini artırmak için çalışma sıcaklıklarının doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada aşırı soğutma ve kızdırma işlemleri için yeni nesil silindir tip plakalı ısı değiştirici tasarımı yapılmıştır. Bu tasarımdaki aşırı kızdırma işlemi ile evaporatör çıkışındaki akışkanın kompresöre tamamen buharlaşarak girmesi de sağlanarak toplam sistem güç girdisinin azalması dolayısıyla kompresörün daha az güç tüketimi hedeflenmiştir. Aynı zamanda ısı değiştiricinin ideal soğutma işlemi için sistem kayıplarına etkisinin en az olması düşünülerek tasarlanması ve sistemin verimli çalışması hedeflenmiştir. Tasarlanan ısı değiştiricinin plaka cinsi, akış yönlendirmesi ve geometrik yapısı sistemin çalışma sıcaklıkları göz önüne alınarak belirlenmiştir. Tasarımda ısı değiştirici hacmi konvansiyonel sistemlere göre azaltılmış ve böylece soğutucu akışkan şarj miktarının azaltılması da hedeflenmiştir. Böylece, soğutma sisteminin verimliliğinin ana ölçüsü olan performans katsayısında (COP) önemli bir artış ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Soğutma, Isı değiştirici, Enerji verimliliği, Aşırı soğutma, Aşırı kızdırma

ABSTRACT

Rapid population growth, change in human life and developing technology cause an increase in energy consumption. Air-conditioning systems are one of the most important parts of our lives and have a wide usage area, especially in homes, markets, industrial facilities, production and storage areas. Climatic conditions and hot weather conditions are increasing the need for cooling systems. Although great improvements have been made by using many different types of refrigerants and developing technologies for more efficient operation of cooling systems and increasing their performance, a significant portion of electricity consumption is still carried out by the compressors of the cooling system. Subcooling and superheating processes in cooling systems are important in terms of operation and energy performance. The subcooling of the refrigerant used in the system at the condenser outlet causes the expansion valve to operate at a higher capacity and the refrigerant will absorb more heat from the environment as it will enter the evaporator colder. On the other hand, superheating prevents the refrigerant at the evaporator outlet from entering the compressor in liquid form, causing an increase in the performance of the system, and therefore less power consumption of the compressor. In order to increase the efficiency of these systems, the operating temperatures must be determined accurately. In this study, a new generation cylindrical plate heat exchanger was designed for subcooling and superheating processes. With the superheating process in this design, it is aimed to reduce the total system power input, thus less power consumption of the compressor, by ensuring that the fluid at the evaporator outlet completely evaporates into the compressor. At the same time, it is aimed to design the heat exchanger with the least effect on the system losses for the effective cooling process and the efficient operation of the system. Plate type, flow routing and geometric structure of the designed heat exchanger were determined by considering the operating temperatures of the system. In the design, the volume of the heat exchanger has been reduced compared to conventional systems, thus reducing the amount of refrigerant charge. Thus, a significant increase in the coefficient of performance (COP), which is the main measure of the efficiency of the cooling system, has been demonstrated.

Keywords: Cooling, Heat exchanger, Energy efficiency, Subcooling, Superheating

Simgeler**Açıklamalar**

A_{lp}	Plakanın yansıtılmış ısı transfer alanı (m^2)
b	Ortalama kanal derinliği (mm)
D_h	Kanalın eşdeğer hidrolik çapı (m)
F	Sıcaklık düzeltme faktörü
f	Sürtünme katsayısı
G_c	Kanal içi kütle akısı (kg/m^2s)
G_p	Eşanjör girişindeki akışkanın kütle akısı (kg/m^2s)
\dot{m}	Kütleli debi (kg/s)
h_i	İç yüzey ısı iletkenlik değeri (W/m^2K)
h_d	Dış yüzey ısı iletkenlik değeri (W/m^2K)

K_p	Film ısı transfer korelasyon sabiti
L_p	Efektif plaka uzunluğu (m)
L_w	Efektif plaka genişliği (m)
Nu	Nusselt sayısı
Pr	Prandtl sayısı
W_{pp}	Akış yönünde ondülasyon adımı (m)
W_e	Plaka ondülasyon adımı (m)
Re	Reynolds sayısı
R_f	Kirlenme direnci ($m^2.K/W$)
$T_{1g,\zeta}$	Soğuk akışkanın giriş, çıkış sıcaklığı ($^{\circ}C$)
$T_{2g,\zeta}$	Sıcak akışkanın giriş, çıkış sıcaklığı ($^{\circ}C$)
U	Toplam ısı transfer katsayısı (W/m^2K)
\dot{Q}	Birim zamandaki ısı transferi (W)
ΔP	Toplam basınç düşümü (Pa)
μ	Dinamik viskozite (Pa.s)
λ_f	Kirlenme sonucundaki termal iletkenlik (W/m.K)
ρ	Yoğunluk (kg/m^3)
ϕ	Yüzey genişleme faktörü

Kısaltmalar**Açıklamalar****LOSF**

Logaritmik Ortalama Sıcaklık Farkı

COP

Performans Katsayısı

1. GİRİŞ

Küresel ısınma ve etkilerinin gün geçtikçe artması iklimlendirme sistemlerinin önemini giderek artırmaktadır. Artan nüfus yoğunluğuna bağlı olarak hayatımıza giren özellikle karma kullanım alanlarıyla birlikte evlerimiz, endüstriyel tesisler, toplu yaşam alanlarında iklimlendirme sistemleri önemli bir yere sahiptir. Konforun sağlanması için de önemli miktarda enerji tüketilmekte ve enerji proseslerinde enerji verimliliği de daha kritik hale gelmektedir.

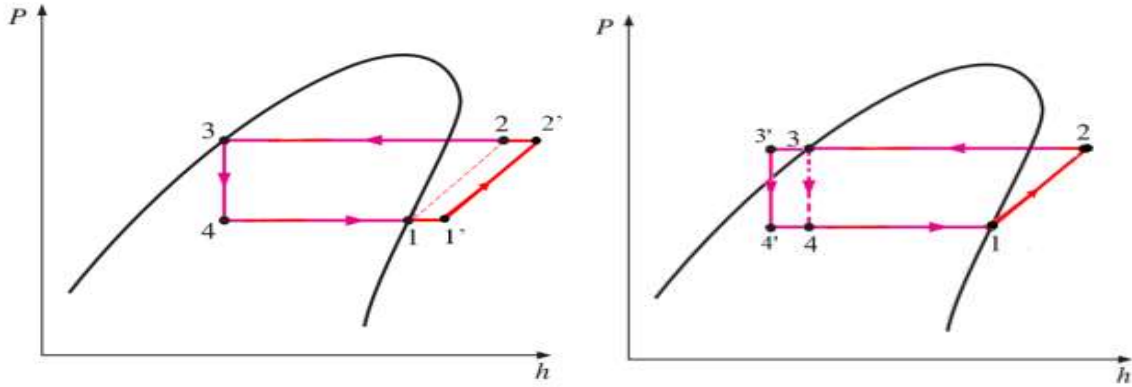
Bu çalışmada, bir termodinamik çevrim olan mekanik buhar sıkıştırmalı soğutma çevriminde kullanılan aşırı soğutma (sub-cooling) ve aşırı kızdırma (super-heat) işlemleri için alternatif yeni tip silindirik ısı değiştirici tasarımı yapılarak sistem ve işletme üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. Aşırı Kızdırma ve Aşırı Soğutma Uygulaması

Isı eşanjöründe, yoğuşturucudan çıkan yüksek basınçlı sıvı haldeki soğutucu akışkan ısısını, evaporatörden buhar halde çıkan soğutucu akışkana vererek soğur. Bu işleme ‘aşırı soğutma’ adı verilir. Bu esnada, evaporatör çıkışındaki buhar halde bulunan akışkan da ısınır, yani sıcaklığı artar. Evaporatör de gerçekleştiren bu işleme de ‘aşırı kızdırma’ adı verilir [1].

Aşırı kızdırma miktarı, soğutucu akışkan kompresör emiş sıcaklığı ile buharlaştırıcı sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkıdır. Aşırı soğutma miktarı ise, yoğuşturucu sıcaklığı ile soğutucu akışkan genleşme valfi giriş sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkıdır. Bu arada sistemde aşırı soğutmada kısımla vanasına gitmekte olan sıvı soğutucu akışkanda bir miktar soğumaktadır. Bu soğutma, sistem performansının yükselmesine neden olmaktadır. Aşırı kızdırma ve aşırı soğutmaya ait logP-h diyagramı Şekil 2.1.’de verilmiştir.

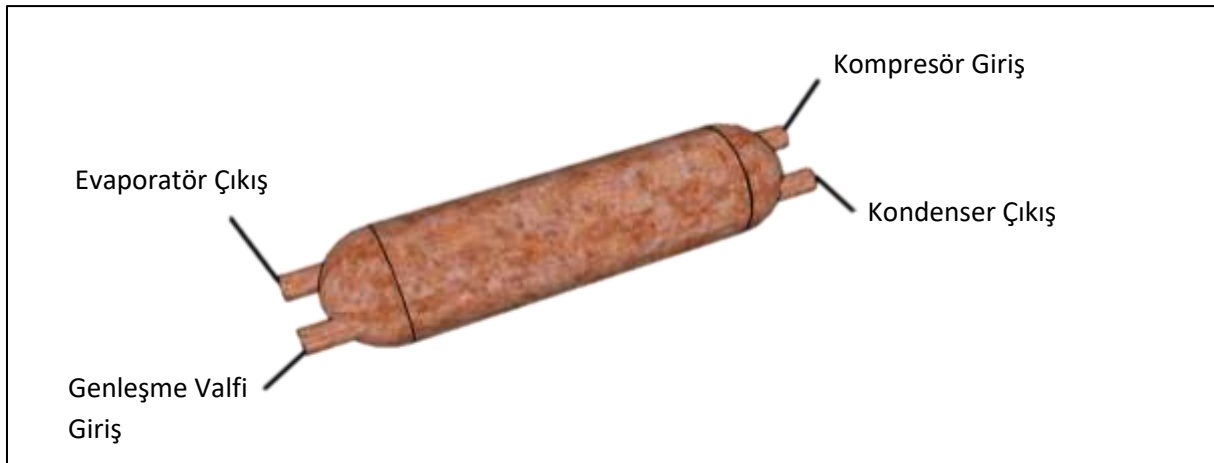


1: Kompresör emiş, 1': Kompresör emiş (aşırı kızdırma yapılması durumunda), 2: Kompresör çıkış, 2': Kompresör çıkış (aşırı kızdırma yapılması durumunda), 3: Kondenser çıkış, 3': Kondenser çıkış (aşırı soğutma yapılması durumunda), 4: Genleşme valfi çıkış, 4': Genleşme valfi çıkış (aşırı soğutma yapılması durumunda)

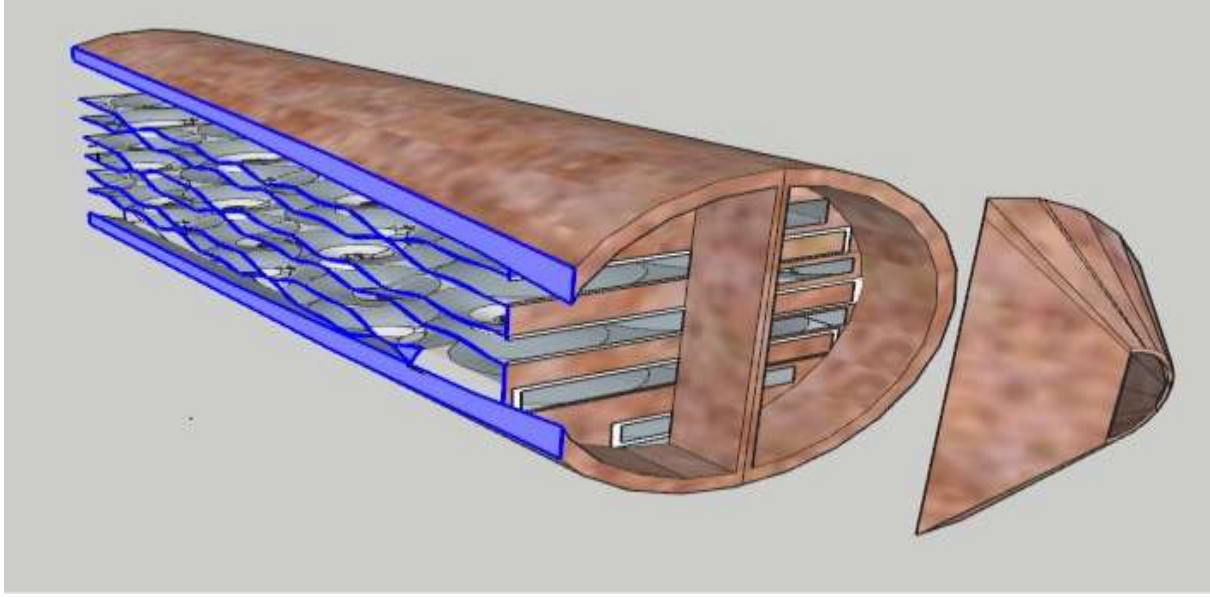
Şekil 2.1. Aşırı kızdırma ve aşırı soğutma çevrimin logP-h diyagramları

2.2. Isı Değiştirici Tasarımında Hesap Yöntemi

Soğutma sistemlerinde performansı yükseltmek ve sistemde kullanılan soğutucu akışkan miktarını azaltmak amacıyla tasarlanan ısı eşanjörü için şematik gösterim Şekil 2.2. ve Şekil 2.3.’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Isı eşanjörüne ait şematik çizim



Şekil 2.3. Isı eşanjörüne ait kesit görüntüsü

Tasarımda önemli kriterlerden olan ısı transfer katsayısı (U),

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{h_d} + R_{fi} + R_{fd} \quad (1)$$

Eşanjörlerin boyutlandırılmasında iki devre arasındaki ortalama logaritmik sıcaklık farkı,

$$LOS F = \frac{(T_{1g} - T_{2ç}) - (T_{1ç} - T_{2g})}{\ln \frac{(T_{1g} - T_{2ç})}{(T_{1ç} - T_{2g})}} \quad (2)$$

Aktarılacak ısı miktarı için toplam kapasite,

$$\dot{Q} = FxUxAxLOS F \quad (3)$$

Aşırı soğutma sonucunda birim zamanda verilen ısı miktarı [2],

$$\dot{Q} = \dot{m}x(h_3 - h_{3'}) \quad (4)$$

eşitlikleri ile hesaplanır. Akış kanal derinliği, boyuna oranla küçük olmasından dolayı ihmal edilebilir. Ayrıca kanal çapı da şu şekilde hesaplanabilir [3, 4]:

$$D_{hi} = \frac{2b}{\phi} = \frac{2b}{\sqrt{2}}(w_{pp} - 2w_e) \quad (5)$$

$$D_{hd} = \left((2b + h) - \frac{2b}{\sqrt{2}} \right) (w_{pp} - 2w_e) \quad (6)$$

Plaka izdüşümünün ısı transfer alanı [5]:

$$A_{lp} = L_p \cdot L_w \quad (7)$$

Kanaldaki akış hızına bağlı olarak Reynolds sayısı:

$$Re = \frac{G_c D_h}{\mu} \quad (8)$$

Eşanjörün bağlantı portlarında ve akış kanallarda meydana gelen toplam basınç kaybı [6, 7]:

$$\Delta P = \left(\left(\frac{2fL_p}{D_h} \frac{G_c^2}{\rho_m} + n \frac{G_p^2}{2\rho_m} \right) \cdot N \right) \quad (n \cong 1.3 - 1.5) \quad (9)$$

Nusselt sayısı genel bir ifade ile denklem (10)'da ki gibi yazılabilir [8]:

$$Nu = a \cdot Re^b \cdot Pr^c \cdot K_p \quad (10)$$

Tasarlanan sistemin kanal geometrisine bağlı olarak yük kaybı [9]:

$$f = \Delta P \cdot S^2 \cdot \frac{D_h}{L} \cdot 2 \cdot \frac{\rho}{m^2} \quad (11)$$

Soğutma sistemi soğutma performans katsayısı [1]

$$COP = \frac{\text{Evaporatör gücü}}{\text{Kompresör gücü}} \quad (12)$$

eşitliği ile hesaplanır.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Sistemde kullanılan soğutucu akışkanın yoğuşturucudan çıkışında aşırı soğutulması, genişleme valfinin daha yüksek kapasitede çalışmasına ve soğutucu akışkanın buharlaştırıcıya daha soğuk gireceği için ortamdan daha fazla ısıyı çekmesine neden olduğu bilinmektedir.

Soğutma çevriminde akışkanın genişleme valfine girmeden önce tamamen sıvı halde olması ve buharlaştırıcı çıkışındaki soğutucu akışkanın doymuş buhar fazında kompresöre girmesi istenmektedir. Ancak herhangi bir sebepten dolayı, evaporatör çıkışında tamamen gaz haline getirilemeyen soğutucu akışkanın gaz fazına getirilerek kompresöre sıvı halde girmesi de önlenmelidir. Bu sayede sistem performansının artması ve dolayısıyla kompresörün daha az güç tüketmesi sağlanmaktadır.

Herhangi bir soğutma devresinde sistem kapasitesinin kompresör kapasitesinden küçük olduğu durumlarda ve özellikle düşük buharlaşma sıcaklıklarında kompresör tarafından emilen soğutucu akışkan buharında sıvı bulunabilir. Kompresöre gelen soğutucu akışkan içerisinde sıvı bulunması halinde vuruşta meydana gelmektedir. Bu da kompresör üzerinde yıpratıcı etkilere ve arızalara neden olmaktadır. Bu kötü sonuçların önüne geçebilmek için kompresör tarafından emilen akışkanın ısı değiştiriciden geçilir. Bu sistemlerin performansını artırmak için çalışma sıcaklıklarının da doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir [1].

Eşanjör tasarımlarının ve performanslarının belirlenmesinde kullanılan bağıntılar ve farklı yapılarıdaki plaka teknolojileri değişkenlik göstermektedir. Ancak, tasarımın ana parametreleri ise; kapasite, kullanılan akışkan cinsi, debisi, çalışma sıcaklıkları ve basınç düşümü değerleridir. Türbülanslı oluşturan geometrik formlar, soğutucu akışkana karşı direnç kuvveti göstereceğinden her iki devrenin basınç kaybını artıracaktır. Bu, akış tipi ve plaka tasarımı gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Türbülanslı bir akışta, Reynolds sayısı ile basınç düşüşü orantılı olarak değişmektedir [10].

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, soğutma sistemlerinde aşırı soğutma ve aşırı kızdırma işlemleri için yeni nesil silindirik yapıda plakalı ısı değiştirici tasarımı yapılmıştır. Aynı zamanda ısı değiştiricinin daha verimli soğutma işlemi için sistem kayıplarına etkisinin en az olması da önemli bir kriter olarak belirlenmiştir. Isı değiştirici plakasının cinsi, plakadaki akış yönlendirmesi ve plakanın geometrik yapısı tasarımda önemli parametrelerdir.

Yapılan yeni tasarım ile ısı değiştirici hacmi konvansiyonel sistemlere göre azaltılmış ve böylece soğutma sisteminde soğutucu akışkan şarj miktarının azaltılmasına da katkı sağlanmıştır. Böylece yapılan bu yeni tasarım, soğutma sistemine ait enerji maliyetlerinin ana

ölçüsü olan performans katsayısında (COP) önemli bir artış ortaya koymuştur. Soğutma sistemlerinde kullanılabilecek olan etkin bir ısı değiştirici tasarımı bu çalışma ile sunulmuştur.

5. KAYNAKÇA

- [1] Yamankaradeniz, R., Horuz, İ., Kaynaklı, Ö., Coşkun, S., & Yamankaradeniz, N. (2017). Soğutma tekniği ve ısı pompası uygulamaları. 3. Baskı, Dora Yayınları, Bursa.
- [2] Eiadan, A. A., Alshukri, J. M., Al-fahham, M., Alsahlani, A., & Abdulridha, M. D. (2021). Optimizing the performance of the air conditioning system using an innovative heat pipe heat exchanger. *Case Studies in Thermal Engineering*, 26. 101075..
- [3] Arsenyeva, O., Piper, M., Zibart, A., & Olenberg, A., (2019). Investigation of heat transfer and hydraulic resistance in small-scale pillow-plate heat exchangers, *Energy*, 181, 1213-1224.
- [4] Kumar, B., Soni, A., & Singh, SN. (2018). Effect of geometrical parameters on the performance of chevron type plate heat exchanger, *Exp Therm Fluid Sci*, 91, 126–33.
- [5] Edwards, M.F., Chagal, A.A., & Parrott, D.L. (1974). "Heat Transfer and Pressure Drop Characteristics of a Plate Heat Exchanger Using Newtonian and Non-Newtonian Liquids," *The Chemical Engineer*, 286-293.
- [6] Shah, R.K., & Sekulic, D.P., (2003). *Fundamentals of Heat Exchanger Design*, Wiley, New York, NY.
- [7] Kakac, S., Liu, H., & Pramuanjaroenkij, A. (2002). *Heat Exchangers-Selection, Rating and Thermal Design 3rd Edition*, ISBN 0-8493-0902-6, CRC Press.
- [8] Gut, J., & Pinto, JM., (2003) Modeling of plate heat exchangers with generalized configurations. *Int J Heat Mass Transfer*, 46, 2571–85.
- [9] Najafi, H., & Najafi, B., (2010). Multi-objective optimization of a plate and frame heat exchanger via genetic algorithm. *Heat Mass Transf Stoff*, 46, 639–47.
- [10] Kumar, V., Tiwari, A.K., & Ghosh, S.K., (2015). Application of nanofluids in plate heat exchanger: a review, *Energy Conv. Manag.*, 105, 1017–1036.

AKSİYOMATİK TASARIM METODU YAKLAŞIMI İLE TORNA TEZGÂHI SEÇİMİ

Koray KARŞILAYAN¹
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet FEYZİOĞLU²

¹Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği, İstanbul/Türkiye

²Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Üretim Planlama ve Kontrol Ana Bilim Dalı,
Makine Mühendisliği, İstanbul/Türkiye

ÖZET

Makine ve imalat sektöründe parça üretimi oldukça önem arz etmektedir. Sistemleri oluşturan makine parçalarının üretimi günden güne gelişim göstermektedir. Endüstriyel fayda sağlamak isteyen kuruluşlar, makine imalat sektöründe öne çıkabilmek adına birden fazla konuda farklılık sunmaya çalışmaktadır. Bazı kurumlar; gerçekleştirdikleri işi teknik hassasiyet açısından, zamanlama açısından yahut parça adeti açısından gösterebilmektedir. Sonuçta gerçekleştirilecek olan iş ise üretim makineleri tarafından yapılmaktadır. Parçaların teknik anlamda geliştirilmesi, üretimi gerçekleştirecek makinelerin gelişmesi ile orantılı olarak gelişme gösterilmektedir. Parça üretimi konusunda en önemli ve kullanışlı makinelerden biri de torna tezgâhlarıdır. Ülkemizde de oldukça yaygın bir kullanım ağına sahip olan torna tezgâhlarında yer alan gelişimler, gözle görülebilir düzeyde fark edilmektedir. Torna tezgâhi mantığı, kendi gelişimleri aşamalarında bilgisayarlı sayısal kontrol (CNC: Computer Numerical Control) tezgâhları hâlinde iken daha sonraki süreçlerde bu tezgâhlar, hız ve kolaylık açısından birçok yenilik kazanmıştır. Üreticiler, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak ve endüstriyel fayda sağlamak adına, önce zamandan ve maliyetlerden tasarruf etme ihtiyacı duymaktadırlar. Firmalar; zamandan tasarruf etmek adına, üretilecek olan parçaları gruplandırma yöntemi kullanmaktadırlar. Gruplandırma yöntemi, benzer türde üretilmek istenen parçaları belirli çap ve boylarına göre sınıflandırmaya çalışmaktadır. Gruplandırma yöntemi aracılığı ile torna tezgâhlarında gerçekleştirilecek olan operasyonlar, öncesinde tezgâhin hazırlığını en aza indirmeyi hedeflemektedir. Böylelikle firmalar, daha kısa sürede daha fazla parça imal etmeyi başarmaya çalışmaktadır. Günümüz teknolojisinde, sistem parçaları kadar parçaları üretecek olan torna tezgâhları da önem arz etmektedir. İnsanoğlu, karar verme noktasında bugüne kadar birçok fikir ortaya atmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde matematiksel olarak en faydalı fikir veren yöntemlerden biri de Aksiyomatik Tasarım metodolojisidir.

Bu çalışmada ise öncelikle saha çalışması gerçekleştirilmiş olup CNC Torna Tezgâhi ile ilgili seçim kriterleri belirlenmiştir. Ardından Aksiyomatik Tasarım metodolojisi yardımı aracılığı ile torna tezgâhi seçimi konusunda bilgi verilmiştir. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda, KOBİ gibi üretici firmalara CNC Torna Tezgâhi seçimi konusunda fikir verilmesi hedeflenmiştir. Yatırım konusunda ise karar vermek ve yatırım yapmak endüstriyel firmalara verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aksiyomatik Tasarım, Çok Kriterli Karar Verme, Karar Destek Sistemi, CNC Torna Tezgâhi, Gruplandırma Yöntemi

GİRİŞ VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Aksiyomatik Tasarım; 20. Yüzyılın son çeyreğinde ilk zamanlarda ürün tasarımına yönelik gelişmelerle ilgili olarak ortaya atılmıştır. Bu prensip zaman içerisinde birçok alanda uygulanmaya başlanmış zamanla kullanım alanları genişlemiştir.

Uygulama alanının genişlemesi sadece ürün tasarımını etkilememiş bu prensip kendi içerisinde değişimlere uğramıştır. Ürünlerin yanı sıra sistemi, organizasyonları, imalat, esnek üretim sistemlerini, hücreli üretim ve ergonomi gibi birçok alana etki etmiştir ve çalışmalar yapılmaya başlamıştır (Suh, 1990).

Cochran ve Reynal; imalat sistemlerinin tasarımlarını gerçekleştirmek amacıyla Aksiyomatik Tasarımı kullanmışlardır. Gerçekleştirilen çalışmada AD iki farklı işlevsel gereksinim, farklı üretim sistemleri için performans analizini gerçekleştirmek amacıyla kullanılmıştır (Cochran, Reynal, 1996).

Suh ve diğerleri; endüstriyel anlamda müşteri talepleri sonucunda alternatif bir üretim sisteminin tasarımını AD metodu kullanılarak gerçekleştirmiştir (Suh, 1998).

Babic; Suh' un geliştirdiği Aksiyomatik Tasarım metodu vasıtasıyla Flexible Manufacturing System (FSM-Esnek İmalat Sistemi-EİS) tasarımı amacıyla geliştirilen bir zekâ sistemini (FLEXY) içeren çalışmalar gerçekleştirmiştir (Babic, 1999). Bröte ve diğerleri hücreli üretim çalışmalarında Aksiyomatik Tasarım metodundan faydalanmıştır (Bröte, 1999).

Cochran ve diğerleri; üretim konusunda organizasyon yapısında yalın yönetim ve değişim yönetimi prensiplerini kullanarak Aksiyomatik Tasarım metodu yöntemi ile oldukça faydalı bir üretim sistemi tasarımı hedeflemiştir. Gerçekleştirilen çalışmada üretim sistemi küçük, hareket kabiliyeti yüksek ve tek merkezden yönetilme gereksinimi duyulmayan üretim sistemlerine dönüştürülebilen bir çalışma ortaya koymuşlardır (Cochran, 2000).

Cha ve Moon; AD metodu aracılığıyla hava değişim-dağıtım sistemi tasarlamışlardır (Cha ve Moon, 2000). Engelhardt; sistem ve ürün geliştirilmesi hususunda Aksiyomatik Tasarım metodundan faydalanmıştır (Engelhardt, 2000).

Baxter ve diğerleri; Aksiyomatik Tasarım metodu kuralları aracılığı ile tedarik zincirinin birçok parçalarının ekonomik değerlerinin ve ulaştırılma süreçlerinin analizlerinin yorumlanmasını gerçekleştirmiştir (Baxter, 2002). Housmand ve Jamshidnezhad; Yalın Üretim Sisteminin kavramsal tasarımı ile ilgili yaptığı çalışmada Aksiyomatik Tasarım metodunu kullanmıştır (Housmand ve Jamshidnezhad, 2002). Hwang ve diğerleri; AD yönteminin fonksiyonel ihtiyaçlarını karşılaştırılarak bu ihtiyaç kriterlerinin bağımsızlığının, tasarım kalitesinin etkilerinin belirlenmesine yönelik önem kriterlerinin belirlenmesini incelemiş ve çalışmalar yürütmüştür (Hwang, 2002).

Thielman ve Ge; mühendislik sistemlerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konusunda Aksiyomatik Tasarım metodunu uygulamışlardır (Thielman ve Ge, 2006). Birgün; yalın üretime geçiş aşamalarında değer akışını haritalandırmak adına AD metodundan faydalanmıştır.

Yapılan çalışmada endüstriyel fayda sağlayan firmalara üretimin daha verimli ve sistematik çalışmasını gerçekleştirecek bir rehber sistem oluşturmuştur (Birgün, 2006). Yılmaz; yaptığı çalışmada kent içi toplu taşıma sisteminin tasarımının oluşturulmasında AD metodundan faydalanmıştır (Yılmaz, 2006). Özel ve Özyörük; beyaz eşya faaliyet gösteren firmalar için ısı rezistansı üretimi gerçekleştiren tedarikçiler arasından seçim yapmışlardır. Bu seçimi gerçekleştirmek adına Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Aksiyomatik Tasarım metodundan

faydalanmıştır (Özel ve Özyörük,2006). Özyiğit; yaptığı çalışmada belirlenmiş değerler ışığında bir grup kontrol sistemi belirlemiş ve bunlar içerisinde en iyi kontrol sistemi seçimini ve tasarımı AD metodu kullanarak gerçekleştirmiştir (Özyiğit, 2006).

Urbanic ve diğerleri; tersine mühendislik yöntemiyle üretilmesi planlanan bir parçanın üretiminde Aksiyomatik Tasarım metodu kullanmışlardır. Gerçekleştirilen çalışmada çoklu üretim için tasarım değişkenlerini belirleyen ve tasarımı iyileştiren, çok fonksiyonlu, sağlıklı, güvenilir, data devşirmek amacıyla oluşturulmuş bir sistem tasarımı geliştirilmişlerdir (Urbanic,2009). Çelik ve Er; Aksiyomatik Tasarım metodu vasıtasıyla model seçim dizilimini gerçekleştirmişlerdir (Çelik ve Er, 2009).

Özbek; Aksiyomatik Tasarım metodu aracılığı ile plastik enjeksiyon makinelerinin seçimini incelemiştir (Özbek, 2013). Yavuz; yaptığı çalışmada makine ekipman seçimine yönelik araştırmalarını Aksiyomatik Tasarım aracılığı ile tamamlamıştır (Yavuz,2010). Güngör; endüstride oldukça geniş bir alana sahip olan sızdırmaz conta malzemesinin seçimine yönelik yaptığı çalışmada Aksiyomatik Tasarım metodundan yararlanmışlardır (Güngör, 2017).

Feyzioğlu; yaptığı çalışmada endüstriyel alanda oldukça yaygın bir kullanıma sahip olan mekanik yay tasarımı Aksiyomatik Tasarım metodunu kullanarak gerçekleştirmiştir (Feyzioğlu,2005). Ulutürk ve diğerleri; savunma alanında yaptığı çalışmada yenilikçi ürün gelişimini Aksiyomatik Tasarım metoduna bağlı olarak incelemiş ve ürün geliştirme anlamında bir sistem tasarımı ortaya koymuştur (Ulutürk, 2020).

AMAÇ

Bu çalışmada kaynaklarda ve literatürde çok kriterli karar verme metodlarından birisi olan Aksiyomatik Tasarım yöntemi aracılığı ile Bilgisayarlı Sayısal Kontrollü (CNC) Torna Tezgâhlarının seçimi gerçekleştirilmiştir. Bu seçim sırasında endüstriyel saha ortamında yetkililerce cevaplandırılmak üzere anket gerçekleştirilmiştir. Alınan cevaplar doğrultusunda tasarım kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ve parametreler Aksiyomatik Tasarım metodu hiyerarşisinde nitel ve nicel faktörleri kullanarak çözüm basamakları oluşturulmaktadır.

Benzer özelliklerde olan ve referans olarak kabul edilen CNC Torna Tezgâhları içerisinde bir seçim sistemi oluşturulup, belirlenen tezgâh endüstriyel ortamda küçük ve orta ölçekli firmalara (KOBİ'lere) yatırım tavsiyesi olarak sunulmaktadır. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda endüstriyel anlamda firmalar yatırım kararını kendileri vereceklerdir.

KAPSAM

Bu çalışma içerisinde CNC Torna Tezgâhları, üretim sınıflandırmasında gruplandırma yöntemi, tezgâh seçimi ile ilgili çok kriterli karar verme yöntemlerinden Aksiyomatik Tasarım metodolojisi kullanılmaktadır. Bu seçim esnasında endüstriyel sahadan anket yardımı aracılığı ile veriler alınmış olup torna tezgâhları hakkında seçim kriterleri belirlenmiştir. Bu veriler ışığında Aksiyomatik Tasarım metodolojisinin matematiksel uygulamaları kullanılmaktadır.

Günümüz üretim yöntemleri içerisinde talaşlı imalat oldukça aktif bir biçimde kullanılmaktadır. Stok malzemeler üzerinden istenmeyen kısımların talaş olarak atılması ile gerçekleştirilen bu yöntemde CNC Torna Tezgâhları endüstriyel alanlarda oldukça fazla kullanılmaktadır. Silindirik parçaların tezgâh içerisinde ayna denilen kısımlara bağlanıp döndürülerek kesici takımların sabit kalması esasına göre çalışan talaşlı imalat yöntemleri içerisinde CNC Torna tezgâhları geniş kapsamlı olarak kullanılmaktadır.

CNC Torna tezgâhlarında parça üretimi esnasında kayıplar oldukça önemlidir ve bu kayıplar maliyeti doğrudan etkileyen faktörlerdendir. Parçaların tezgâh üzerindeki söküm-takım

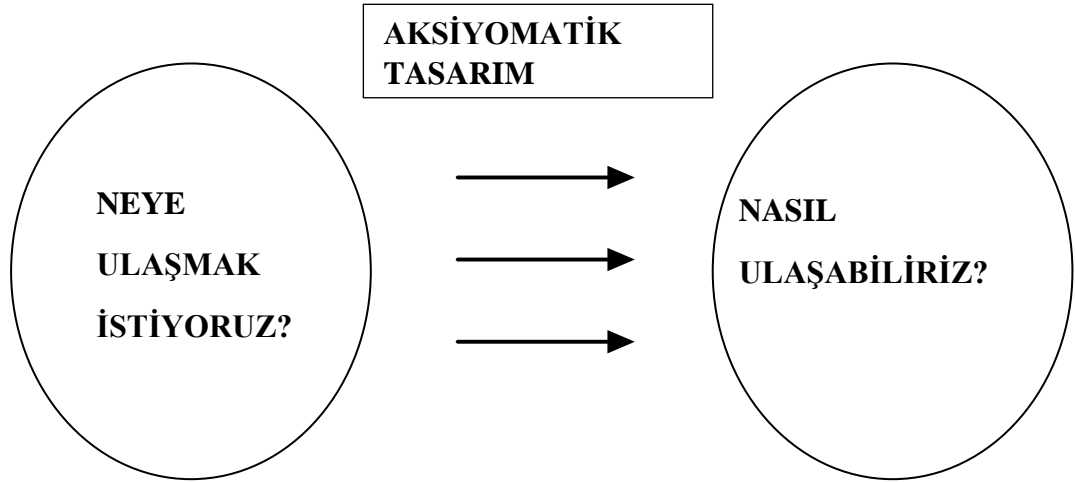
işlemleri bile başta enerji kayıpları olmak üzere birçok maliyet kalemlerini etkilemektedir. Endüstriyel anlamda fayda sağlamak isteyen kurum ve kuruluşlar kar-zarar dengesini oluşturmak adına bu gibi birçok durumu dikkate almak zorunda kalmaktadırlar. Üreticiler müşterilerinden maddi kazanç sağlarken kayıplar (enerji, sorunlu ürün vb. gibi) sayesinde de maddi yönden kayıplar yaşamaktadırlar.

Endüstriyel firmalar kayıpları minimize etmek adına üretim esnasında üreteceği mamul ya da yarı mamulleri belirli özelliklerine göre sınıflandırır. Bu sınıflandırmaya gruplandırma da denilmektedir. CNC Torna tezgâhlarında silindirik parçaların işlenmesi ve üretimi gerçekleştirildiği için yapılacak olan gruplandırma işlemi genellikle iş parçasının çapı ve boyu kriterlerine bağlı olarak yapılmaktadır. Gruplandırma işlemi tezgâhlarda üretilmesi istenen parçalar açısından kayıpları da engelleyen türlerden biridir. İstenen üretimin daha hızlı ve kayıpların daha az olmasını sağlamaktadır. Buna ek olarak kayıpları engellemek adına gelişen teknolojinin de kullanılması endüstriyel üretici firmaları teknolojiyi satın alma ve kullanma yoluna itmekteler. Bu tür firmalar da yatırımlarını başta müşteri ihtiyacına ve piyasa koşullarına göre şekillendirmek durumunda kalmaktadırlar.

YÖNTEM

Aksiyomatik Tasarım yöntemi 20. Yüzyılın son çeyreğinde Prof. Dr. Nam SUH tarafından ortaya atılmış bir fikir olarak çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde kullanılan bir yöntem türüdür. Aksiyomatik Tasarım yöntemi ortaya atıldığı zamanlarda üretilmek istenen parçaları iyileştirme üzerine kullanılsa da zaman içerisinde geniş kullanım ağına sahip olunan bir yöntem haline gelmiştir. Bu metotta önemli bulunan iki adet soru yer almaktadır. Öncelikli olarak “Neye ulaşmak istiyoruz?” ve “Nasıl ulaşabiliriz?” sorularıdır.

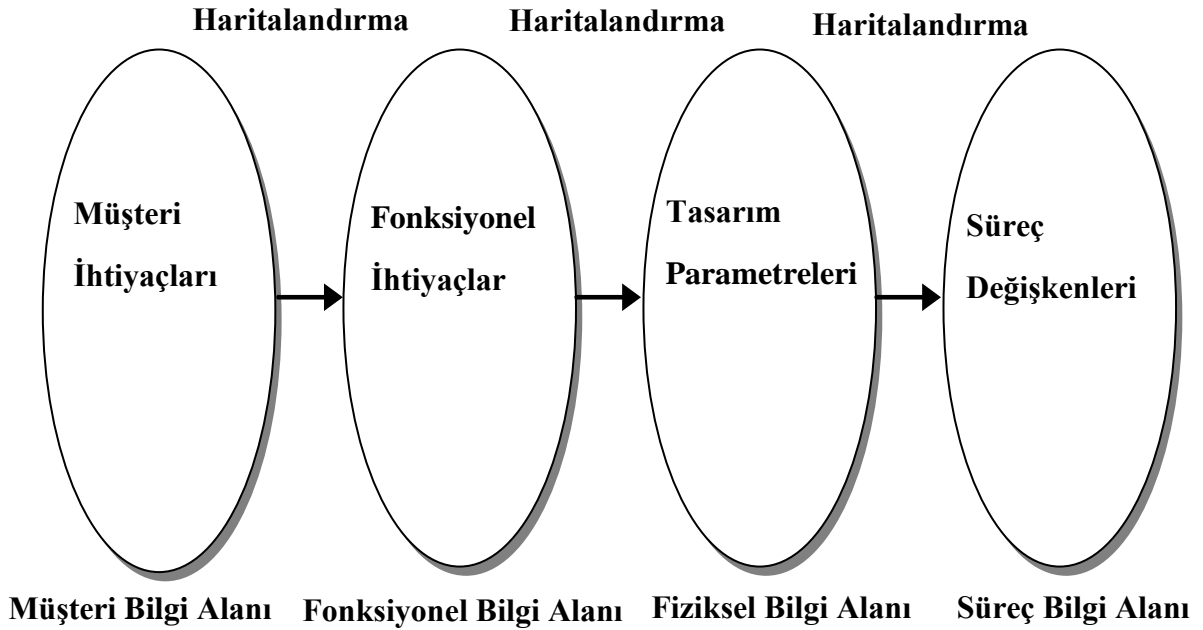
Tasarımcılar gerçekleştirilmesi istediği hedef tasarım açısından prosesleri oluşturma adına bu soruları muhakkak sormalı ve uygun cevapları bulmak durumundadırlar. Şekil 1 de Aksiyomatik Tasarımın sorduğu ve cevap aradığı önemli sorular yer almaktadır.



Şekil 1. Aksiyomatik Tasarıma Ait Temel Sorular

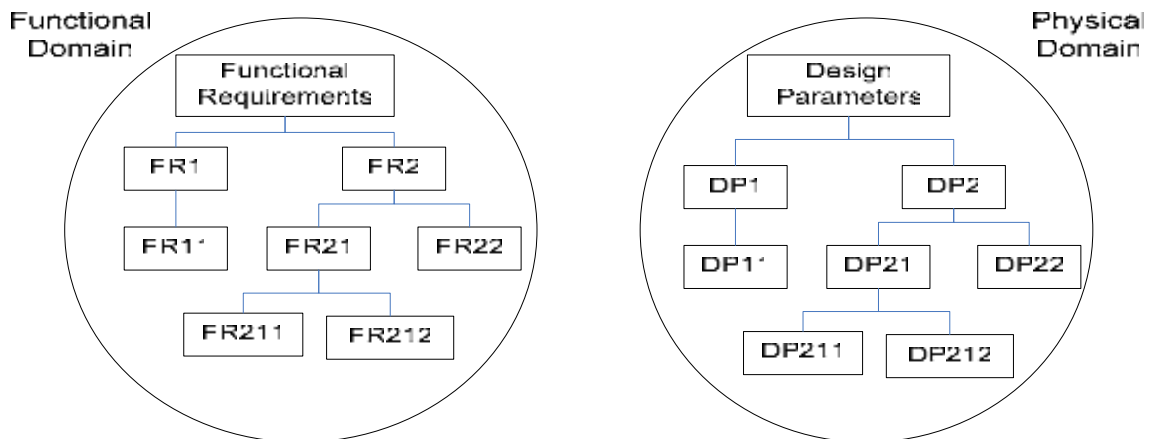
Aranan bu cevaplar tasarımcıları aksiyomlara götürmektedir. Aksiyom: doğruluğu ispat edilemeyen ya da ispat edilmesine gerek duyulmayan fakat buna rağmen doğruluğunun kabul edildiği önermelere denilmektedir. Tasarımcılar bu iki soruyu cevaplarırken karşılıklı olarak iki kavram çıkmaktadır. Öncelikli olarak Functional Requirements yani fonksiyonel gereksinimler ki ürünlerin fonksiyonel ihtiyaçlarını tümüyle tanımlayan bağımsız ihtiyaçların tümüne verilen isimdir. Ardından Design Parametres olarak tanımlanan tasarım parametreleri fiziksel saha da belirlenmiş olan fonksiyonel gereksinimleri karşılayan ve tasarımı

tamamlayan fiziksel değişkenlerin çözüm bulunduğu noktayı tanımlamaktadır. Şekil 2 de Aksiyomatik Tasarıma bağlı olan hiyerarşi belirtilmektedir.



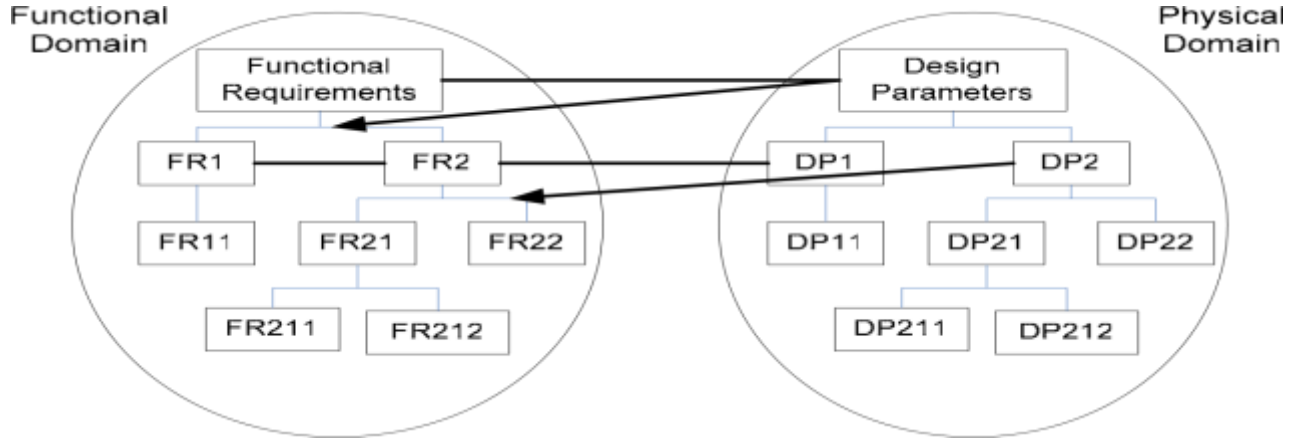
Şekil 2. Aksiyomatik Tasarım Süreç Hiyerarşisi

Aksiyomatik Tasarım metodunda uygulanabilirlik açısından bir tasarım hiyerarşisi bulunmaktadır. Bu hiyerarşiyi belirlemek ve ihtiyaçlar doğrultusunda ilerlemek adına haritalandırma denilen tasarım prosesi yer almaktadır. Burada tasarım sadece bir ürün tasarımı değil genel olarak bir süreç, sistem ya da makine teçhizatı da olabilmektedir. Mapping denilen haritalandırma metodu tasarım parametreleri ve fonksiyonel gereksinimleri daha da alt kategorilere indirgeyebilmektedir. Şekil 3 de Aksiyomatik Tasarıma ait fonksiyonel gereksinimler ve tasarım parametreleri yer almaktadır.



Şekil 3. Aksiyomatik Tasarıma Ait Fonksiyonel Gereksinimler Ve Tasarım Parametreleri

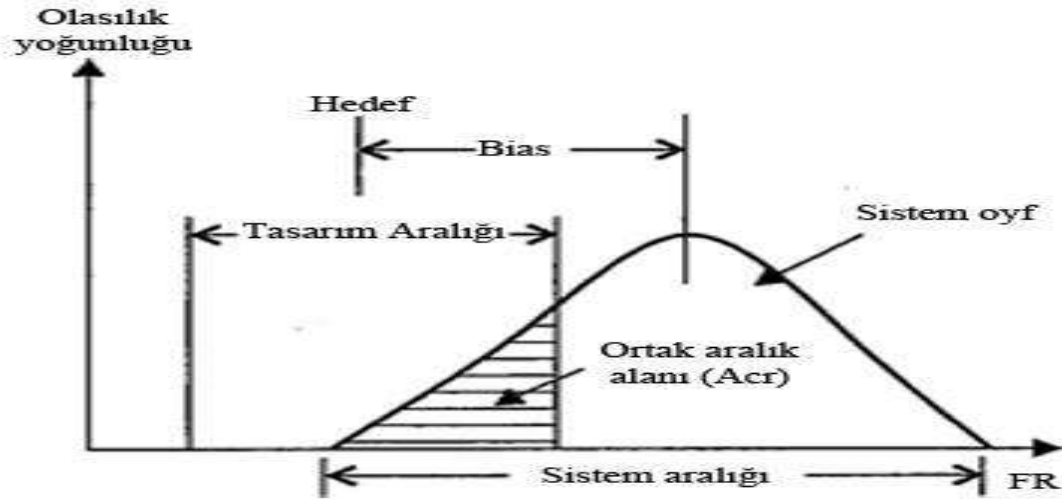
Şekil 3 de FR: Fonksiyonel Gereksinimleri belirlerken DP: Tasarım Parametrelerini tanımlamaktadır. Buna ek olarak şekil 4 de ise fonksiyonel gereksinimler ile tasarım parametreleri arasındaki bağlantı (Mapping) ya da zikzak yöntemi belirtilmektedir.



Şekil 4. Fonksiyonel Gereksinimler İle Tasarım Parametreleri Arasındaki Zikzak Yöntemi

Buna ek olarak tasarım parametreleri ve fonksiyonel gereksinimler arasındaki bağıntı da haritalandırma yöntemi kullanılarak gösterilmektedir.

Aksiyomatik Tasarım metodolojisi çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde gerek hiyerarşisi gerekse de matematiksel formülleri ile en etkin yöntemlerden biridir. Aksiyomatik Tasarım metodunda fiziksel gereksinimlere ve tasarım parametrelerine bağlı olarak bir sistem aralığı ile ortak aralık oluşturulur. Şekil 5 de yer alan sistem aralığı ile tasarım aralığı belirtilmiş olup Aksiyomatik Tasarım çözüm sağlarken bu alanlar hesaplanarak gerçekleştirilir.



Şekil 5. Aksiyomatik Tasarıma Ait Sistem Aralığı İle Ortak Aralık Diyagramı

Etkin kararı vermek adına kullanılan matematiksel formüller ise aşağıda belirtilmiştir:

$$I_i = \log_2 \left(\frac{1}{P_i} \right) \quad \text{Denklem 1}$$

$$P_i = \frac{A_{cr}}{A_{sr}} \quad \text{Denklem 2}$$

$$I_i = \log_2 \left(\frac{A_{sr}}{A_{cr}} \right) \quad \text{Denklem 3}$$

I_i : Bilgi içeriği

P_i : Fonksiyonel gereksinimleri karşılama olasılığı

A_{cr} : Ortak aralık

A_{sr} : Sistem aralığı

BULGULAR

Aksiyomatik Tasarım metodu ile CNC Torna tezgâhı seçimi yapılırken tezgâhlara ait seçim kriterleri oluşturuldu. Bu kriterler endüstriyel sahada gerçekleştirilen anket vasıtası ile gerçekleştirildi. Endüstriyel firmalardan randevu alınarak oluşturulan anket kişi ve kurumların CNC Torna tezgâhlarına yönelik bakışını ve önemini gözler önüne getirdi. Gerçekleştirilen ankete bağlı olarak özellik olarak benzer olan fakat farklı tip ve modellerdeki tezgâhlar belirlendi.

Bu tezgâhlara Aksiyomatik Tasarım metoduna uygun olarak matematiksel hesaplamalar gerçekleştirildi. CNC Torna Tezgâhları seçim kriterlerini belirlemek adına saha araştırmasında sorulan sorular aşağıda yer almaktadır.

- 1) İmalatta kullandığınız CNC Torna tezgâhınız var mı?
- 2) CNC Torna tezgâhınız yerli mi/ yabancı mı?
- 3) CNC Torna tezgâhınızın markası nedir?
- 4) Kullandığınız CNC Torna tezgâhı işleme performansından memnun musunuz?
- 5) CNC Torna tezgâhında tarette takım değiştirme hızından memnun musunuz?
- 6) Kullandığınız CNC Torna tezgâhında maksimum devir sayısından memnun musunuz?
- 7) CNC Torna tezgâhınızın motor gücü kaç (...Kw) tır? Ve sizce yeterli midir?
- 8) CNC Torna tezgâhınızın kullanım ebatlarından memnun musunuz?
- 9) CNC Torna tezgâhınızda talaş konveyörü veya malzeme besleme ünitesi kullanıyorsanız tezgâha uyumundan memnun musunuz?
- 10) CNC Torna tezgâhınızı satın aldığınız firmanın eğitim ve teknik desteğinden memnun musunuz?
- 11) CNC Torna tezgâhınızın titreşimi ve parçaya yüzey pürüzlülüğü bakımından tezgâh kalitesinden memnun musunuz?
- 12) CNC Torna tezgâhınızın acil durdurulması veya takım çarpmasının önlenmesinden memnun musunuz?
- 13) CNC Torna tezgâhınızın uzun süreli çalışmalar sonucunda ısınmama durumu nasıl?

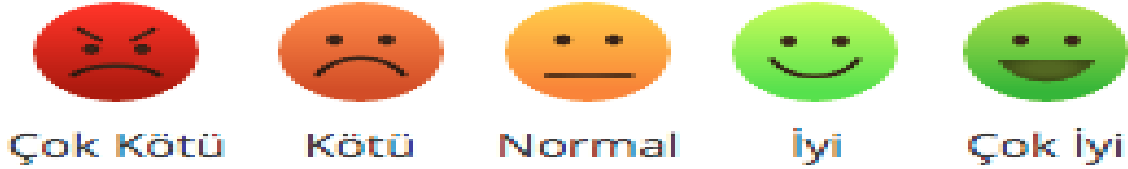
Gerçekleştirilen saha araştırmasında yer alan sorular kısa ve öz olarak tablo 1' de yer almaktadır.

Tablo 1: Anket Çalışması Sorularının Kısa Ve Öz Hali

Saha araştırmasında yer alan sorular/derecelendirmeler
Performanstan memnun mu
Tarette takım değiştirme hızı
Maksimum devir sayısı
Motor gücü
Ebatlar
Talaş konveyörü ve malzeme besleme ünitesi
Eğitim ve teknik destek
Titreşim ve yüzey pürüzlülüğü
Acil durdurma ve takım çarpması
Isınmama durumu

Gerçekleştirilen anket çalışması sonuçları şekil 6 da yer alan Likert Ölçeği kullanılarak kullanıcıların memnuniyeti belirlenmiştir. Kullanılan ölçekte:

- 1- Çok kötü
- 2- Kötü
- 3- Normal
- 4- İyi
- 5- Çok iyi olmak üzere cevaplar istenmektedir.



Şekil 5. Kullanılan Likert Ölçeği

Sorulan sorular ışığında memnuniyet anketi gerçekleştirilmiştir. Yer alan memnuniyet 1-5 aralığında ölçeklendirilmiştir ve firmalar bünyesinde yer alan çalışanlara (makine mühendisi, teknik personeller) sorulmuş cevap alınmıştır.

Verilen cevaplar sonucunda yapılan hesaplamalar ve ortalamalara bağlı olarak CNC Torna tezgâhları ile ilgili seçim kriterleri belirlenmiştir. Bu seçim kriterleri aşağıda belirlenmiştir:

- 1) Üretimi gerçekleştirilecek parçanın işleme çapı: FR1
- 2) Üretimi gerçekleştirilecek parçanın işleme boyu: FR2
- 3) Tezgâhlara ait devir sayısı: FR3
- 4) Tezgâha ait fener mili motor gücü: FR4
- 5) Tezgâha ait ilerleme hızı: FR5

Gerçekleştirilen anket verilerinde yer alan cevaplara bağlı olarak CNC Torna tezgâh markaları aşağıda yer almaktadır:

- 1) Hyundai Wia Kıt 4500
- 2) Jinn Fa Jsl 32rb

- 3) Neway NI 201 Hc
- 4) Smec pl 1600g
- 5) Frontier Tz10
- 6) Biglia B620 Asa 5"
- 7) Goodway Ga-2000
- 8) Takamaz X100

Aksiyomatik Tasarım metodunun hesaplamalarına bağlı olarak tezgâhlar ile ilgili bilgi içeriği tablo 2' de yer almaktadır.

Tablo 2: CNC Torna Tezgâhlarının Aksiyomatik Tasarıma Bağlı Olarak Gerçekleştirilen Bilgi İçeriğinin Hesaplanması

TEZGÂH MARKASI	FR1	FR2	FR3	FR4	FR5
HYUNDAI	0,0547925	0	1,217591	1,447458977	5,906843
JINN FA	0,0230836	0	0,632629	∞	5,584902
NEWAY	0,0521962	0	1,217591	∞	5,584902
SMEC	0,0531113	0	1,217591	∞	5,906843
FRONTIER	0,0230836	0	0,895663	0,710493383	5,906843
BIGLIA	0,0356239	0	0,954557	1,628031223	5,169845
GOODWAY	0,0126	0	0,895663	1	5,321856
TAKAMAZ	0,089005	0	0,802554	∞	4,584842

Üretilmesi beklenen iş parçasını işleyebilecek olan tezgâh parametrelerinin toplam bilgi içeriği (ΣI) tablo 3' de yer almaktadır.

Tablo 3: CNC Torna Tezgâhlarına Ait Toplam Bilgi İçeriği

TEZGÂH MARKASI	ΣI
HYUNDAI	8,6266855
JINN FA	6,2406146
NEWAY	6,8546892
SMEC	7,1775453
FRONTIER	7,536083

BIGLIA	7,7880571
GOODWAY	7,230119
TAKAMAZ	5,476401

SONUÇ

Gerçekleştirilen çalışma sonucunda CNC Torna tezgâhı seçimi gerçekleştirilmiş olup bu seçim KOBİ ya da endüstriyel firmalara yatırım tavsiyesi olarak sunulmaktadır. Yapılan hesaplamalar sonucunda seçim kriterlerine bağlı olarak tezgâh seçimi aşağıda yer almaktadır:

- 1) Üretimi gerçekleştirilecek parçanın işleme çapına göre> Frontier Tz10
- 2) Üretimi gerçekleştirilecek parçanın işleme boyuna göre> Bütün tezgâhlar
- 3) Tezgâhlara ait devir sayısına göre> Takamaz X100
- 4) Tezgâha ait fener mili motor gücüne göre> Frontier Tz10
- 5) Tezgâha ait ilerleme hızına göre> Takamaz X100

Seçimi belirlenen CNC Torna tezgâhı Takamaz X100 Şekil 6' da yer almaktadır.



Şekil 6: Takamaz X100 CNC Torna Tezgâhı

Genel anlamda yapılan hesaplamalar sonucunda üretimi gerçekleştirilecek iş parçasının iŐlenmesine yönelik seçilmesi uygun olan 8 numaralı tezgâh TAKAMAZ X100 CNC Torna tezgâhı endüstriyel firma ve KOBİ'lere yatırım tavsiyesi olarak sunulabilir.

KAYNAKÇA

- Babic, B. (1999). Axiomatic Design of Flexible Manufacturing Systems. *International Journal of Production Research*, 37, 5 1159-1173.
- Baxter, J. E. Agouridas, V. McKay, A. Pennington, A. (2002). Supply Chain Design: An Application of Axiomatic Design. *Proceedings of ICAD2002, Second International Conference on Axiomatic Design*, 1-7.
- Birgün, S. (2006). Aksiyomlarla Tasarım Yoluyla Değer Akışı Haritalandırma. *Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği XXVI. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı* 35-40.
- Bröte, S. Cochran, D. S. Mierzejewska, A. Carrus, B. Rupp, S. Smith, J. (1999). Integrating the Production Information System with Manufacturing Cell Design A Lean, Linked Cell Production System Design Implementation, Global Mobility Database. *Society of Automotive Engineers Inc.*
- Celik, M. Er. I.D. (2009). Fuzzy Axiomatic Design Extension For Managing Model Selection Paradigm In Decision Science. *Expert Systems with Applications* 36 6477–6484.
- Cha, S. W. Moon, Y. R. (2000). Using Axiomatic Approach for Development of New Concept Design and Manufacturing. *Proceedings of ICAD 2000, First International Conference on Axiomatic Design*, 83-86.
- Cochran, D. S. Reynal, V. A. (1996). Axiomatic Design of Manufacturing Systems. *The Lean Aircraft Initiative Report Series*, RP96-05-14.
- Cochran, D. S Eversheim, W. Kubin, G. Sesterhenn. M. L. (2000). The Application of Axiomatic Design and Lean Management Principles in the Scope of Production System Segmentation. *The International Journal of Production Research*. 38, 6 1377-1396.
- Engelhardt, F. (2000). Improving Products and Systems by Combining Axiomatic Design. Quality Control Tools and Designed Experiments, *Proceedings of ICAD 2000, First International Conference on Axiomatic Design*, 93-105.
- Feyzioğlu, A. (2005). MULTI-OBJECTIVE AXIOMATIC AND ROBUST DESIGN APPROACHES TO MECHANICAL SPRING DESIGN.
- GÜNGÖR, F. (2017). Sızdırmaz Conta Malzemesinin Aksiyomatik Tasarım Metoduyla Seçilmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, vol.4, pp.1-10.
- Hwang, Y. D. Cha, S. W. Kang, Y. J. (2002). Tool Development for Evaluation of Quantitative Independency Between FRs in Axiomatic Design. *International Journal of the Korean Society of Precision Engineering*. 3, 52-60.
- Houshmand, M.; Jamshidnezhad, B. (2002). Conceptual Design of Lean Production Systems through an Axiomatic Design. *Proceedings of ICAD 2002, Second International Conference on Axiomatic Design*, 1-12.
- Özbek, İ. (2013). Plastik Enjeksiyon Makinesi Seçiminde Aksiyomatik Tasarım Yaklaşımı.
- Özel, B. Özyörük, B. (2006). Aksiyomatik Tasarım ve Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Tedarikçi Seçimi. *VI. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*. 189-203.
- Özyiğit, A. (2006) Axiomatic Design Approach To Control Systems Design.
- Suh, N.P. (1990). The Principles of Design. *Oxford University Pres.*

Suh, N.P. Cochran, D.S. C.L. Paulo. (1998). Manufacturing System Design. *Annals of the CIRP*, 47, 2 627–639.

Thielman, J. Ge, P. (2006). Applying Axiomatic Design Theory to the Evaluation and Optimization of Large-Scale Engineering Systems. *Journal of Engineering Design*, 17, 1-16.

Ulutürk, İ., Yurdakul, M. ve İç, Y.T. (2020). Aksiyomatik tasarım yöntemi ile yenilikçi ürün geliştirilmesi. *Politeknik Dergisi*, 23(4): 987-1002.

Urbanic R. J. Maraghy. W.H. (2009). Using Axiomatic Design With The Design Recovery Framework To Provide A Platform For Subsequent Design Modifications. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology 1* 165–171.

URL1: <http://help.planports.com/Blog/Post/likert-olcegi-nedir>

URL2: <https://akmakina.com.tr/cnc-urun-detay/346/kit4500>

URL3: <https://www.jinnfa.com/en/JSL-20RBY.html>

URL4: <https://www.tezmaksan.com.tr/neway-nl201hc-cnc-yatay-torna-tezgahi-1263-urundetay-1446>

URL5: <https://www.tezmaksan.com.tr/smec-pl1600-cnc-torna-tezgahi-urundetay-1103>

URL6: <https://www.tezmaksan.com.tr/frontier-tz-10-cnc-yatay-torna-tezgahi-urundetay-453>

URL7: <https://www.tezmaksan.com.tr/biglia-b620y-cnc-yatay-torna-tezgahi-urundetay-1331>

URL8: <https://www.tezmaksan.com.tr/goodway-ga-2000-cnc-8-yatay-torna-tezgahi-urundetay-21>

URL9: <https://www.tezmaksan.com.tr/takamaz-x-100-cnc-yatay-torna-tezgahi-urundetay-709>

Yavuz, M. (2010). Makine Ekipman Seçimine Aksiyomatik Tasarım Yaklaşımı.

Yılmaz, E. (2006). Aksiyomlarla Tasarım İlkeleri Yardımıyla Kentiçi Toplu Taşıma Sistemlerinin Tasarımı. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 11, 9-26.

YORULMA ÇATLAK BÜYÜMESİNDE BELİRSİZLİKLERİN İNTERVAL SAYILAR İLE ANALİZİ**ANALYSIS OF UNCERTAINTY IN FATIGUE CRACK GROWTH WITH INTERVAL NUMBERS****Gürkan ALANTAŞ**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Anabilim Dalı

Doç. Dr. Ayşe ERDÖLEN

Öğr. Üyesi, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Yorulma, tekrarlı yükleme nedeniyle cisimde bulunan çatlakların ilerleyerek belli bir kritik uzunluğa ulaşması ile oluşan bir hasar türüdür. Yapılan çalışmalar yapı ve makine elemanlarında oluşan hasarların büyük bir çoğunluğunun yorulma sonucu oluştuğunu ortaya koymaktadır. Bu yüzden yapı ve makine elemanlarının tasarım ve boyutlandırılmasında elemanların yorulma ömrü göz önüne alınmaktadır.

Yorulma çatlağının başlaması ve ilerlemesi kırılma mekaniği prensipleri çerçevesinde açıklanabilir. Kırılma mekaniğinin gelişmesiyle birlikte, yorulma çatlak ilerlemesinin, gerilme şiddeti faktörü ile ilişkilendirilebileceği tespit edilmiştir. Elemanların yorulma ömrü, çatlak ilerleme hızlarının belirlenip, yorulma çatlağının kritik çatlak uzunluğuna ulaşması göz önüne alınarak hesaplanabilir. Yorulma çatlak ilerleme hızını, gerilme şiddet faktörü farkına bağlı olarak açıklayan birçok bağıntı bulunmaktadır. Bu bağıntılardan en çok bilinenlerden biri Paris – Erdoğan bağıntısıdır.

Mühendislikte, tasarım ve boyutlandırma yapılırken, malzeme özelliklerinde yapılan kabuller, elemanların üretilmesi aşamasındaki kusurlar ve yapılan tasarım hataları gibi pek çok faktör bu hesaplamalarda belirsizliklere yol açmaktadır. Belirsizlik içeren mühendislik problemlerinin çözümünde, aralık analiz yöntemi (interval analysis method), bulanık kümeler teorisi, olasılık teorisi gibi birçok yöntem kullanılmaktadır.

Aralık analiz yöntemi, belirsiz parametrelerdeki, belirsizlik ve hataları gidermek için belirsizliği daha gerçekçi bir yaklaşımla, alt ve üst değerler ile bir tanım aralığı kümesi olarak ifade eder. Belirsizliğin aralık sayısı olarak tanımlandığı bu yöntemle yapılan sayısal hesaplamalarda, aralık aritmetiği (interval arithmetic) kullanılmaktadır. Aralık sayılar ile yapılan aritmetik işlemlerde kendine özgü belirli kurallar bulunmaktadır.

Bu çalışma ile Paris-Erdoğan bağıntısında yer alan, malzeme sabitleri ve geometrik faktör parametrelerindeki belirsizlikler interval sayılar kullanılarak ifade edilmiş ve yorulma çatlak ilerleme hızının belirsizlikler altındaki davranışı incelenmiştir. Böylelikle, malzeme özelliklerinde yapılan kabuller ve geometrik şekillerden kaynaklanan belirsizlikler interval analiz yöntemi kullanılarak gerçek değeri içeren bir aralık değer kümesi olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yorulma, Yorulma Çatlak İlerlemesi, Geometrik Belirsizlikler, Malzeme Belirsizliği, Aralık Analiz Yöntemi

ABSTRACT

Fatigue is a type of damage that occurs when the cracks in the object progress to a certain critical length due to cyclic loading. Studies reveal that most of the damages in structural and machine elements are caused by fatigue. Therefore, the fatigue life of the elements is taken into account considered in the design and dimensioning of the structural and machine elements.

The initiation and propagation of fatigue cracking can be explained within the framework of fracture mechanics principles. With the development of fracture mechanics, fatigue crack growth (FCG), It has been determined that it can be associated with the stress intensity factor. The fatigue life of the elements can be calculated by determining the crack growth rates and taking into account the fatigue crack reaching the critical crack length. There are various correlations that explain the fatigue crack growth rate depending on the stress intensity factor difference. One of the most well-known of these equation is the Paris-Erdogan equation.

Many factors such as assumptions made in material properties, defects in the production of elements and design errors during design and dimensioning in engineering cause uncertainties in these calculations. There are a lot of methods such as interval analysis method, fuzzy set theory, probability theory, etc., which are used to solve engineering uncertainty problems.

The interval analysis method describes the uncertainty in uncertain parameters as a set of definition ranges with lower and upper values, with a more realistic approach to eliminate uncertainty and errors. Interval arithmetic is used in numerical calculations made with this method, where uncertainty is defined as an interval number. There are certain rules specific to arithmetic operations with interval numbers.

In this study, the uncertainties in the material constants and geometric factor parameters in the Paris-Erdogan equation were expressed using interval numbers and the behavior of fatigue crack growth rate under uncertainties was investigated. Thus, the assumptions made in the material properties and the uncertainties arising from the geometric shapes were obtained as a range value set containing the true value by using the interval analysis method.

Keywords: Fatigue, Fatigue Crack Growth, Geometric Uncertainties, Material Uncertainty, Interval Analysis Method

1.GİRİŞ

Yorulma, tekrarlı yükleme nedeniyle cisimde bulunan çatlakların ilerleyerek belli bir kritik uzunluğa ulaşması ile oluşan bir hasar türüdür. Yorulma ömrü ise bu çatlakların oluştuğu cismin kırılmasına kadar geçen çevrim sayısıdır.

Yapı ve makine elemanları çeşitli değişken etkilere maruz kalırlar. Zamanla değişen dinamik yükler, korozyon ve sıcaklık gibi etkiler sonucu makine ve yapı elemanlarında yorulma hasarları meydana gelir. Yapılan çalışmalar yapı ve makine elemanlarında oluşan hasarların büyük bir çoğunluğunun yorulma sonucu oluştuğunu ortaya koymaktadır. Buda yapı ve makine elemanlarının tasarım ve boyutlandırılmasında elemanların yorulma ömrünün ne derece önemli olduğunu ve neden göz önüne alınması gerektiğini göstermektedir.

Mühendislikte, tasarım ve boyutlandırma yapılırken, malzeme özelliklerinde yapılan kabuller, elemanların üretilmesi aşamasındaki kusurlar ve yapılan tasarım hataları gibi pek çok faktör bu hesaplamalarda belirsizliklere yol açmaktadır. Mühendislik problemlerinin çözüm analizlerinde karşımıza çıkan bu belirsizlikler, temel olarak ya bilgi eksikliğinden (epistemic uncertainties) ya da rastlantısal olaylardan (aleatoric uncertainties) kaynaklanmaktadır.

Mühendislik problemlerinde çoğu kez kesin sonuca ulaşmak çok zor olduğundan belli kabuller yapılarak çözüme yönelik analiz yöntemleri geliştirilir. Belirsizlik içeren problemlerin çözümünde de kesin sonucu ulaşmak çok daha zor olmaktadır. Bu yüzden bu problemlerin çözümünde belirsizliğin niteliğine göre farklı analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Belirsizlik içeren bu problemlerin çözümünde aralık analiz yöntemi (interval analysis method), bulanık kümeler teorisi, olasılık teorisi gibi birçok yöntem kullanılmaktadır.

Yorulma konusunda ilk sistematik çalışmayı Wilhelm Albert 1837 yılında konveyör zincirleri konusunda yayınlamıştır. August Wöhler 1860'da demiryolu aksları konusunda yapmış olduğu çalışmayı yayınlarak yorulma limiti kavramını önermiştir. Daha sonraları ise birçok malzemenin gerilme-tekrar sayısı (S-N eğrileri) diyagramları elde edilmiştir. Bütün bu çalışmalar sonucunda çatlak başlangıcının ve ilerleyişinin yorulmanın temelini oluşturduğu saptanmıştır. Ancak tüm bu çalışmalar ampirik bir bağıntı elde edilemediğinden dolayı ileriye gidememiştir [1]. İlk metalografik çalışmalar 1903 yılında Ewing ve Humfrey tarafından yapılmış diyebiliriz. Çatlak oluşumunu araştırmak için yorulma testleri sırasında numunelerin yüzey görünümünü ayrıntılı bir şekilde incelediler. Daha sonraki yıllarda Thompson tarafından elektron mikroskobu da kullanılarak yapılan çalışmalarda, yorulma çatlaklarının yüzeyinde oluşan çatlakların yüzeyde oluşan kayma bantlarından meydana geldiği bulunmuştur [2-3]. 1960' lı yıllardan sonra yorulma olayının bir aşaması olarak kabul edilen çatlak ilerlemesi ve kırılma mekaniği ile ilgili yapılan çalışmalarda, büyüme hızı ile çeşitli parametreler arasında bir takım bağıntılar elde edilmesine rağmen ilk defa Paris ve Erdoğan, yorulma çatlak büyüme hızını gerilme şiddet faktörünü kullanarak " $da/dN = C(\Delta K)^m$ " şeklinde ifade edileceğini göstermişlerdir [4]. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, bir dizi uçak kazası, daha fazla uçaklarda yorulma sorununu ele almaya neden oldu ve 1969'da bir F-111 kanadının yorulma kırılması, ABD Hava Kuvvetleri'nin yapısal özelliklerinin bu güne kadar devam eden muazzam bir kırılma mekaniği programı ile birlikte tamamen değişmesine yol açtı. Daha yakın zamanlarda (1988) bir Aloha Airlines Boeing 737 uçağında meydana gelen ve neredeyse ölümcül olan kaza, eski ve bakımsız uçakların yapısal bütünlüğüne yönelik araştırmaların yenilenmesinin gerektiğini göstermiştir [5]. Yorulma ömürleri üzerine genelleştirilmiş ve birleştirilmiş Wöhler, Paris ve bunların birleştirilmesi ile oluşturulan yöntemle deneysel çalışmalar yapılmış ve bu yöntemler karşılaştırılmıştır [6]. Alüminyum alaşımından yapılmış önemli miktarda numune için yorulma çatlak büyüme testleri yapılmıştır. Toplamda üç veri seti kullanılmış, bunlardan ikisi sabit genlikli yükleme altında ve diğeri rastgele yükleme altında test edilmiştir. Malzemenin homojen olmamasının yorulma çatlak büyümesinin saçılmasına neden olduğu doğrulanmıştır [7]. Yükleme sıklığının çok fazla olması durumunda (çok yüksek devirli) yorulmaya ilişkin deneysel bir çalışmada çatlakların yüksek devirli yorulmada yüzeyden, çok yüksek devirli yorulmada ise yüzey altı kusurlarından başladığı görülmüştür [8]. Yapısal elemanlarda erken yorulma hasarının tespiti için çok sayıda teknik önerilmiş ve geliştirilmiştir. Yorulma hasarı sensörlerine ilişkin en son teknolojinin kısa bir incelemesi yapılarak farklı algılama ilkelerine dayanan sekiz tip mevcut yorulma hasarı sensörü tanımlanmış ve tartışılmıştır [9]. Aşınmadan kaynaklı sürtünmeli yorulma çatlakları genellikle temas alanı altında çok eksenli stres alanlarında oluşur ve doğal olarak tahmin edilmesi zordur. Sürtünme yorulmasının analizine ilişkin yapılan çalışmalarda sürtünmenin temas eden parçaların yorulma ömrünü büyük ölçüde azalttığı gözlemlenmiştir [10]. Yorulma çatlak büyüme modelleri üzerine, çoğunlukla sabit genlik yüklemesini ve birkaçı da değişken genlik yüklemesini dikkate alan çok sayıda makale yayınlanmıştır. Mevcutta birçok yorulma çatlak büyüme modeli bulunmaktadır. Bu modellerin uygulanabilirliği duruma göre değişmekte ve yorulma çatlak davranışı kavramıyla ilgili genel bir anlaşma bulunmamaktadır. Birkaç yorulma çatlak büyüme modeli (CGM) entegre edilerek bir yapının ömür boyu yorulma performansını yürütmek için stokastik bir çerçeve sunulmuştur. Herhangi bir belirli yorulma CGM'si için en uygun tekniğin karşılaştırılması ve seçimi için her bir modelle ilişkili parametreleri tahmin etmek için çeşitli

parametre tahmin teknikleri düşünülmüştür. Modellerin karmaşıklığının modellerle ilişkili parametre sayısına bağlı olarak değişeceği birkaç çatlak büyüme modelinin uygulanabilirliğini karşılaştırmaktır. Dört yorulma çatlağı büyüme modeli, Paris-Erdogan, Walker , Forman ve NASGRO modelleri bu şekilde ele alınmıştır [11]. Bazalt elyaf takviyeli polimer (BFRP) ile güçlendirilmiş beton yapılar genellikle sıcaklık değişimleri ve ıslak-kuru döngüler gibi zorlu deniz ortamlarına maruz kalır. Özellikle köprülerde görülen bu durum hakkında yapılan deneysel çalışmalarda bu ortamlarda yorulma mukavemetini yüzde almış azaldığı ve yorulma ömrünün azaldığı tespit edilmiştir [12]. Kiriş benzeri betonarme yapılar, hizmet ömürleri boyunca sıklıkla tekrarlı yüklere maruz kalırlar. Döngüsel yükleme, yapı içinde, yapının nihai olarak dayanamayacağı bir hasar birikmesine neden olur. Bununla birlikte, tekrarlayan döngüsel yükleme nedeniyle yorulma sınırına ulaşıldığında yapıda yorulma hasarı kaçınılmazdır. Tekrarlı yük altında olan kirişlerin yorulma ömrü sürecini (çatlamamanın başlaması, kararlı çatlak büyümesi ve kırılmadan kopmaya giden süreç) ve yorulma hasarı performansını belirlemek için akustik emisyon tekniği kullanılarak deneysel çalışmalar yapılmıştır. (Akustik emisyon ölçümü statik veya dinamik yükler altında çalışan malzemelerde ortaya çıkan ultrasonik sinyal parametrelerinin kaydedilmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesi ile birlikte var ise kusurlu bölümlerin tespit edilmesi yöntemidir) [13]. Günümüze kadar yorulma konusunda pek çok çalışma olmuş ve bu konuda birçok bilim insanı çalışmalara devam etmektedir. Özellikle makine parçalarının ve malzeme çeşitliliğinin fazla olmasından dolayı yorulma davranışı, yorulma ömürleri bunlara etki eden birçok faktör (çevresel etkiler, malzeme yapısı, imalat süreci vb) bulunduğu literatürde epey bir çalışma mevcuttur. Yorulma konusunun tarihsel gelişimini detaylı olarak Walter SCHLITZ'in A History Of Fatigue adlı makelesinde bulabilirsiniz.

Yorulmada karışımıza çıkan belirsizlikler üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Yorulma çatlağı büyümesine ilişkin yağmur akışı analizi ile rastgele yüklemekten kaynaklı belirsizlik üzerine araştırmalar yapılmıştır [14]. Asfalt beton kaplamaların yorulma ömrüne ilişkin bulanık kümeler teorisi (fuzzy theory), bir bulanık kurallar kümesi olarak yorulma ömrü ve deformasyon ilişkilerini temsil etmek için kullanılmıştır. Deformasyon ölçümlerinden yorulma ömrünü tahmin etmek için bir bulanık mantık algoritması geliştirilmiştir [15]. Bayes (Bayesian) modeli tarif edilmiş ve kırılma mekaniğine dayalı ömür tahmin modellerinde belirsizliğin nicelleştirilmesine bir örnek olarak sunulmuştur [16]. Cam elyaf kompozit sandviç malzemelerde yorulma ömrü ölçümleri üzerine bir dizi deneysel çalışmalar yapılmış. Yorgunluk ömrünün bir sinir ağı regresyon modelinde belirsizliğin nicelleştirilmesine aralık kümesi (interval) tekniklerinin uygulanması ele alınmış ve Bayes metodu ile kıyaslanmıştır [17]. Belirli bir süre içinde bir bileşen için yorulma arızası riskini değerlendirmek için malzemeye bağlı parametrelerdeki belirsizliğin, model hatalarının ve yük sürecinin rastgeleliğinin bir güvenlik indeksinin hesaplanmasında birleştirildiği bir metodoloji sunulmuştur [18]. Rüzgar yönü boyunca yorulma modelinden başlayarak ve uygun belirsizlik yayılım tekniklerini uygulayarak, yorulma hasarı tahmininde parametre belirsizliklerinin rolü araştırılmış ve Taylor serisi ve Monte Carlo simülasyon tekniklerini uygulayarak ayrıntılı incelemeler gerçekleştirilmiştir [19]. Geleneksel yaklaşımlar genellikle, rüzgar hızı ve yönünün olasılık yoğunluk fonksiyonlarının ve bunların parametrelerinin, yorulma hasarını tahmin ederken kesin olduğunu varsayar. Olasılık modelindeki ve parametredeki belirsizlikleri göz önünde bulundurarak yorulma hasarını belirlemek için bir Bayes yaklaşımı önerilmiştir [20]. Belirsizlik bilgisinin kesin olmadığı durumlarda (yani epistemik belirsizlik) metallerde bir yorulma çatlağı büyüme modelinin belirsizliğini karakterize etmek için kanıt teorisi uygulanarak Paris hasar modelindeki epistemik belirsizliklerin yorulma çatlağı ömrü tahmin analizinde dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır [21]. FCG ömrünün aralığının yalnızca belirsiz parametrelerin üst ve alt sınırlarını sağlayarak elde edilebileceği, yapıların FCG ömrünü tahmin etmek için bir aralık analizi yöntemi sunmaktadır. Önerilen yöntemde, ilişkili aralıkları

tedavi etmek için bir korelasyon işleme tekniği önerilmiş ve FCG ömür hesaplamasında yer alan büyük belirsizlik problemini çözmek için değiştirilmiş bir alt aralık analizi yöntemi verilmiştir. Önerilen yöntemin geçerliliğini doğrulamak için sayısal örnekler ve deneysel doğrulama yapılmıştır [22]. Deterministik FCG modelindeki bilinmeyen parametreleri ilk önce tahmin eden ve Bayes model seçimi yoluyla model belirsizliğini dikkate alarak rastgele çarpan tahmini için bir örnek seti oluşturan iki aşamalı bir en küçük kareler tahmin yöntemi önerilmiştir. Bayes model seçiminde, uygun aday modeli seçmek için üç tip Bayes faktörü göz önünde bulundurulur ve seçimlerine rehberlik etmek için bir simülasyon deneyi yapılır. Önerilen yöntemin etkinliği ve fizibilitesi, gerçek FCG veri kümelerini kullanan iki vaka çalışmasıyla gösterilmiştir [23]. Yorulma çatlak büyüme oranı modellerinde belirsizliği ve bağımlılığı tutarlı ve tutarlı bir şekilde hesaba katmak için Bayesian veri analizinin esnek ve sezgisel bir yaklaşım olarak kullanılmasını önermektedir [24]. Genel olarak, epistemik belirsizliği ölçmek için Bayes yöntemi, aralık olasılık yöntemi ve bulanık olasılık yöntemi sunulur. Bununla birlikte, çoğu çalışmada epistemik belirsizliğin ifadesi, öznel bilgilerden büyük ölçüde etkilenir ve hesaplamada aralık genişletme sorunları vardır. Bu çalışmada FCGE'deki belirsizliklerin nasıl ölçüleceği sorununa odaklanılmıştır [25].

Bu çalışmamızda yorulma çatlak ilerleme hızının malzeme özelliklerinde yapılan kabullerden ve geometrik şekillerden kaynaklanan belirsizlikler aralık sayısı olarak tanımlanıp interval analiz yöntemi ile çatlak ilerleme hızının belirsizlikler altındaki davranışı incelenecektir.

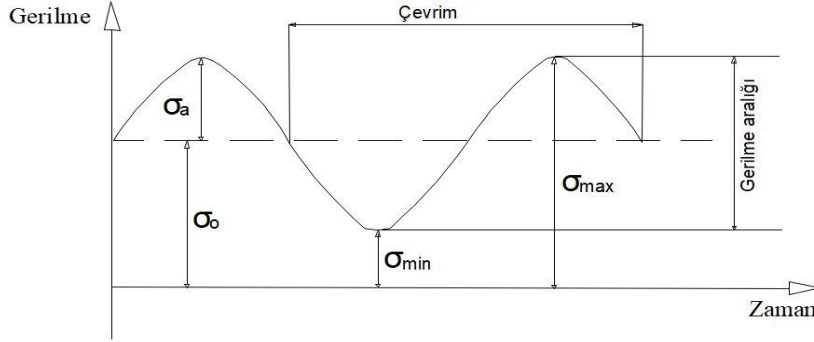
Verilerle ilgili ölçüm hataları, yuvarlama hataları, yaklaşımlar gibi hususlardan dolayı belirsizlikler mevcut olduğundan yapılan matematik hesaplamalarda bazı hatalar vardır. Aralık analizi de bu belirsizlik ve hataları gidermek suretiyle belirsizliği daha doğru bir yaklaşımla alt ve üst değerler ile bir aralık olarak ifade eder.

Aralık matematiği ve analizinin, 1966'da R. E. Moore'un Aralık Analizi kitabının ortaya çıkmasıyla başladığı söylenebilir. Moore'un çalışması bu fikri, hata analizi için uygun bir araca dönüştürdü. Yuvarlama hatalarını ele almanın yanı sıra Moore, yaklaşıklık hataları ve verilerdeki hatalar da dahil olmak üzere tüm kaynaklardan gelen hataların etkisini sınırlamak için aralık analizinin kullanımını genişletti. Daha önceleri hem gerçek hem de aralıklı aritmetikte belirli aritmetik işlemler hariç tutulurdu. Hanson (1968) ve Kahan (1968) ise aralıkların uç noktalarının sonsuz olması üzerine çalışmalar yaptılar. Hansen (1978) sıfır içeren bir aralığa bölmeye izin verilen pratik bir Newton aralığı algoritmasını tanımlamıştır [26]. Yapı sistemlerinde bulunan belirsizliklerin de analizinde aralık analiz yöntemi kullanılmaktadır. Sadece eğilme momenti etkisine maruz kaldığında elasto-plastik malzeme davranışı gösteren simetrik yapı sistemlerinde aralık analizi kullanılarak malzeme ve/veya geometrik belirsizlikler hesaplamalara dahil edilmiş ve bu belirsizlikler altındaki sistemlerin moment taşıma kapasiteleri belirlenmiştir [27]. Fiber takviyeli betonarme kolonların basınç dayanımı analizinde, belirsizlikler aralık sayısı olarak tanımlanarak modellenmiş ve kolonların basınç dayanımının belirsizlikler altındaki davranışı incelenmiştir [28]. Dolgu duvarların analiz ve tasarım prosedüründe mekanik ve geometrik özelliklerde belirsizlikler bulunmaktadır. Sonlu elemanlar yöntemiyle modellenen içi dolgu çerçeve sistemi için belirsizlik içeren duvar kalınlığı ve young modülü gibi yapısal parametreler aralık sayısı olarak tanımlanıp çerçeve sistemin davranışı incelenmiştir [29].

Daha sonraki yıllarda bilgisayar teknolojileri ve programlama dillerinin gelişimiyle birçok hususta olduğu gibi interval analiz de gelişmiş ve interval aritmetiği hesaplamaları daha kolay hale gelmiştir. Böylece birçok matematik işlemlerin yapılabildiği programlarda interval aritmetiği de yerini almıştır. Örneğin, Mathematica, Maple, MuPad ve Matlab gibi arayüz programları interval aritmetik işlemleri yapmamıza olanak sağlamaktadır.

1.1 Yorulma Olayı ile ilgili Temel Kavramlar

Malzemelerin yorulma davranışlarını belirleyebilmek için burulma, eğilme, çekme, basma vb. tekrarlı gerilmeler uygulanarak yorulma testleri gerçekleştirilir. Yorulma olayı ile ilgili gerilme-zaman çevrimi ve yorulma olayındaki temel gerilme değişkenleri Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1: Yorulma olayı ile ilgili gerilme-zaman çevrimi ve temel gerilme değerleri

Şekil 1.1’de sergilenen değerlerin kısaca tanımları aşağıdaki gibidir;

Çevrim: Gerilme-zaman eğrisinin periyodik olarak tekrarlanan en küçük parçasına çevrim denir. Birim zamandaki çevrim sayısına frekans denir.

Maksimum Gerilme (σ_{maks}): Uygulanan gerilme değerleri arasında en büyük değere sahip olan gerilmedir.

Minimum Gerilme (σ_{min}): Uygulanan gerilme değerleri arasında en küçük değere sahip olan gerilmedir.

Ortalama Gerilme (σ_{ort}): Maksimum ve minimum gerilmelerin cebirsel toplamının yarısına eşittir. Yorulma-çevrim grafiklerinde S ile de gösterilir,

$$\sigma_{ort} = (\sigma_{maks} + \sigma_{min}) / 2 \quad . \quad 1.1$$

Gerilme Aralığı ($\Delta\sigma$): Maksimum ve minimum gerilmeler arasındaki cebirsel farktır,

$$\Delta\sigma = \sigma_{maks} - \sigma_{min} \quad . \quad 1.2$$

Gerilme Genliği (σ_a): Maksimum ve minimum gerilmeler arasındaki cebirsel farkın yani gerilme aralığının yarısına eşittir. Maksimum ve minimum gerilme ile ortalama gerilme arasındaki farktır.

$$\sigma_a = (\sigma_{maks} - \sigma_{min}) / 2 \quad . \quad 1.3$$

Çevrim Sayısı (n): Yorulma deneyi sırasında herhangi bir zaman aralığında uygulanan periyot sayısıdır.

Dayanma veya Yorulma Çevrimi Sayısı (N): Malzemenin kopmasına kadar uygulanan toplam çevrim sayısıdır. Genellikle 10’ un katları olarak gösterilir.

Yorulma deneylerinde kullanılan iki önemli oran bulunmaktadır. Bunlar; gerilme oranı ve genlik oranıdır;

Gerilme Oranı (R): Bir çevrimdeki en küçük gerilmenin en büyük gerilmeye oranıdır,

$$R = \sigma_{min} / \sigma_{maks} \quad . \quad 1.4$$

Genlik Oranı (A): Gerilme genliğinin ortalama gerilmeye oranıdır,

$$A = (\sigma_a / \sigma_{ort}) = (1 - R) / (1 + R) \quad . \quad 1.5$$

2. KIRILMA MEKANİĞİNİN YORULMA KIRILMASINA UYGULANIŞI

Kırılma mekaniğinin gelişmesiyle birlikte çatlak ilerlemesinin gerilme şiddeti faktörü farkı ile ifade edilebileceği ortaya konulmuştur. Gerilme şiddet faktörü ‘K’ ile gösterilir ve bilinmesi durumunda çatlak ucundaki tüm gerilme ve genlemelerin büyüklüğü tespit edilebilir. Bu gerilme ve genlemeler belirli bir kritik değere ulaştığında çatlak ilerler. Gerilme şiddet faktörünün bu kritik değerine Kritik Gerilme Şiddet Faktörü denir. Kırılma tokluğu olarak bilinen bu büyüklük ‘K_c’ ile gösterilir ve bu değer akma gerilmesi gibi bir malzeme parametresidir.

Kırılma mekaniğinde bir çatlağın ucunda oluşan gerilme şiddeti faktörü:

$$K = Y \cdot \sigma \sqrt{\pi a} \quad 2.1$$

bağıntısı ile verilmiştir. Yorulma çatlağı durumunda ise K değeri ΔK aralığında değişmektedir. Bu durumda gerilme şiddeti faktörü aralığı ΔK:

$$\Delta K = K_{maks} - K_{min} \quad 2.2$$

ile verilir. Burada K_{maks}: maksimum gerilme şiddet faktörü sınırı, K_{min}: minimum gerilme şiddet faktörü sınırıdır. Uygulanan gerilme değerleri göz önüne alındığında:

$$\Delta K = Y (\sigma_{maks} - \sigma_{min}) \sqrt{\pi a} \quad 2.3$$

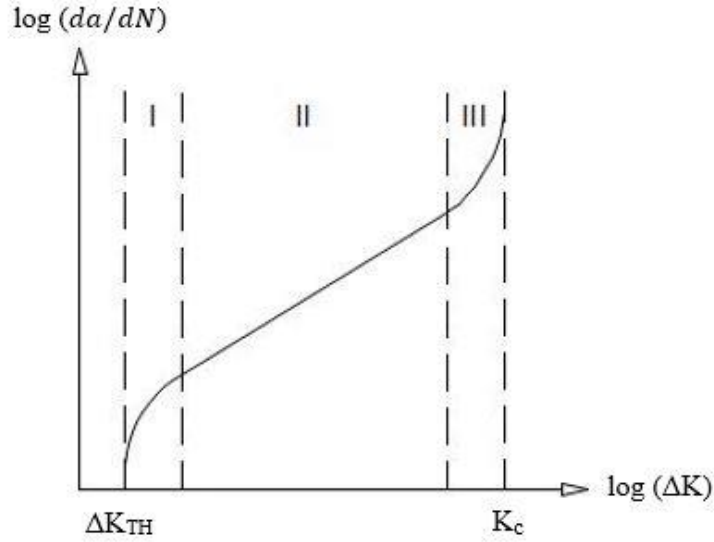
elde edilir. Bu denklemde a çatlak boyudur. Denklemde bulunan Y geometri faktörü olup parçanın genişliğine ve çatlak uzunluğuna bağlı bir değerdir.

ΔN adet çevrim sonucu uzunluğunu Δa miktarında arttıran bir çatlak büyümesi düşünülürse, çevrim başına çatlak büyümesi oranı Δa / ΔN, çok küçük aralıklar için ise da/dN olur. Böylece her bir çevrim başına oluşan çatlak büyüme oranı da/dN çatlak ucundaki dinamik gerilme şiddet faktörü ΔK’nın bir fonksiyonu olarak elde edilebilir. Dolayısıyla çatlak büyüme prosesini tanımlayan bir matematiksel denklem ve uygun sınır şartları sağlanırsa, prensipte yorulma ömrü yani malzemenin hasarına kadar geçen çevrim adedi hesaplanabilir. Yorulma çatlak ilerleme hızını, gerilme şiddet faktörü farkına bağlı olarak açıklayan birçok bağıntı bulunmaktadır. Bu bağıntılardan bazıları; Paris-Erdogan, Walker, Forman, Mcevily, Zheng ve Wang bağıntılarıdır. Bu bağıntılardan en çok bilinenlerden biri Paris – Erdoğan bağıntısıdır. Dinamik yorulma şartlarında çatlak büyümesi için Paris aşağıdaki ampirik ilişkiyi ortaya koymuştur. Bu ifade;

$$da/dN = C (Y \Delta \sigma \sqrt{\pi a})^m \quad 2.4$$

bağıntısı ile verilmiştir. Burada; da; belirli bir çevrimdeki çatlak boyu, dN; belirli bir gerilme altında malzeme kırılıncaya kadar geçen süre içerisindeki çevrim sayısı, da/dN; çatlak ilerleme

hızı, ΔK ; gerilme şiddeti aralığı, C ve m malzemeye bağlı sabitlerdir. Çatlak ilerleme hızının (da/dN) gerilme şiddeti faktörü aralığı (ΔK) ile arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1: Yorulma çatlakları ilerleme hızı eğrisi

Şekil 2.1’den de görüleceği üzere yorulma çatlakları eğrisi üç ana bölgeye ayrılmaktadır. Bu bölgeler:

I. Bölge: Bu bölgede öyle bir ΔK_{TH} sınır değeri bulunur ki bu değer altında malzeme içerisinde çatlak ilerlemesi olmaz. Bu değer yaklaşık olarak;

$$\Delta K_{TH} = (2-3)10^{-5} \cdot E \quad , \quad 2.5$$

Diğer taraftan ΔK_{TH} ’ın değeri konusunda başka bir kriter ise;

$$\Delta K_{TH} = (0.05-0.1) \cdot K_c \quad , \quad 2.6$$

şeklinde verilmektedir. Bu değer üzerinde çatlak ilerleme hızı, artan ΔK ile kısmi bir artış gösterir. Bu bölge yorulma çatlakları ilerlemesinin görülmediği ya da net olarak karakterize edilemediği bölgedir.

Bu bağıntılarda; E; elastik modülü, ΔK_{TH} ; gerilme şiddet faktörü sınırı, K_c ; kırılma tokluğudur.

II. Bölge: Bu bölgede çatlak ilerleme hızı (da/dN) ile gerilme şiddeti faktörü aralığı (ΔK) arasında doğrusal bir ilişki bulunur. Dolayısıyla bu bölge Paris-Erdoğan bağıntısının uygulanabilir olduğu bölgedir. Çatlak büyüdükçe K_{maks} artar.

III. Bölge: Bu bölgede çatlak ilerleme hızı bir da/dN eksenine asimptotik olacak şekilde sürekli artar ve malzemenin ömrü bu bölgede çok kısa olur. Malzeme saniyeler içerisinde hasara uğrayabilir. Bu sınır değerinde yorulma durumunda oluşan K_{maks} değeri kritik gerilme şiddeti faktörü K_c değerine eşit olur.

Elemanların yorulma ömrü, çatlak ilerleme hızlarının belirlenip, yorulma çatlaklarının kritik çatlak uzunluğuna ulaşması göz önüne alınarak hesaplanabilir. 2.4 denklemi ile başlangıçta

çatlak uzunluğu “ a_0 ” olan çatlağın yorulma sonucu boyunun artarak kritik çatlak uzunluğu olan “ a_c ” uzunluğuna ulaşmaya kadar gerekli çevrim sayısı N_c ’ i hesaplamak mümkündür.

$$N_c = \frac{1}{C(\Delta\sigma)^m \pi^{m/2}} \int_{a_0}^{a_c} \left[\frac{1}{Y^m} (a)^{-m/2} \right] da \quad . \quad 2.7$$

Birçok durumda malzemenin ömrü başlangıç çatlak boyuna (a_0) önemli ölçüde bağlıdır. Çünkü küçük çatlak uzunluklarında ΔK değeri de küçük olacağından çatlak büyüme hızı da küçük olacaktır. Böylece çatlağın çok küçük uzunluklardan normal uzunluklara ulaşması için gerekli ömür, çatlağın normal uzunluktan son kritik uzunluğa ulaşması için gerekli zamandan çok daha büyük olacaktır. Burada kritik çatlak (a_c) uzunluğu şu şekilde hesaplanır:

$$K_{maks} \rightarrow K_c$$

$$Y \sigma_{maks} \sqrt{\pi a_c} \rightarrow K_c \quad , \quad 2.8$$

Buradan a_c değeri aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$a_c = \frac{1}{\pi Y^2 \sigma_{maks}^2} K_c^2 \rightarrow K_c \quad . \quad 2.9$$

Burada önemli olan nokta ise bir parçada bulunan çatlağın kritik boya ulaşana kadar geçen süredir. Çünkü çatlak kritik boya ulaştıktan sonra parça kullanım ömrünü tamamlar ve servisten kaldırılır [1].

3. ARALIK DEĞERLER (İNTERVAL)

Değerin alt ve üst limitinin bilindiği, değerlerin bir tanım aralığı olduğu durumdur. Aralık değerlerinde matematikte olduğu gibi belli kuralları vardır.

3.1 Aralık (Interval) Sayılar

$x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ olmak üzere $x_1 \leq \mathbf{X} \leq x_2$ ($\mathbf{X} \in [x_1, x_2]$) şeklinde olan $\mathbf{X} \in \mathbb{R}$ sayılarının kümesine aralık (interval) sayılar denir.

$\mathbf{X} = [\underline{X}, \bar{X}]$, (\underline{X} interval sayısının alt sınır değerini \bar{X} ise üst sınır değerini ifade etmektedir.)

$\mathbf{X} = [\underline{X}, \bar{X}]$ aralık sayısı olsun:

Genişliği: $w(\mathbf{X}) = w[\underline{X}, \bar{X}] = \bar{X} - \underline{X}$

Mutlak değeri: $|\mathbf{X}| = |[\underline{X}, \bar{X}]| = \max (| \underline{X} | , | \bar{X} |)$

Orta noktası: $m(\mathbf{X}) = (\underline{X} + \bar{X}) / 2$

Yarıçapı: $r(\mathbf{X}) = (\underline{X} - \bar{X}) / 2$

Tersi: $\mathbf{X}^{-1} = [\underline{X}, \bar{X}]^{-1} = [1/\underline{X}, 1/\bar{X}]$, $0 \notin [\underline{X}, \bar{X}]$

Simetrik aralık: $\underline{X} = -\bar{X}$ ise buna simetrik aralık denir. ($|\mathbf{X}| = w(\mathbf{X})/2$ ve $\mathbf{X} = |\mathbf{X}| [-1, 1]$)

olarak ifade edebiliriz.

3.2 Aralık Aritmetiği

Matematikte nasıl gerçek sayılarda aritmetik işlemler için belli kurallar varsa aralık (interval) sayılar için de aritmetik işlemleri yapmak için belli kurallar vardır.

Temel matematiksel işlemler olan toplama, çıkarma, bölme ve çarpma gibi işlemler interval değerler içinde uygulanabilir.

\mathbf{X} ve \mathbf{Y} aralık sayıları $\theta \in \{+, -, \times, \div\}$ olsun aritmetik işlemlerin kümesi genel olarak $\mathbf{X} \theta \mathbf{Y} = [x \theta y : x \in \mathbf{X}, y \in \mathbf{Y}]$ şeklinde tanımlanabilir. İntervalin sınırlarını $\mathbf{X} \theta \mathbf{Y} = [\min(\mathbf{X} \theta \mathbf{Y}), \max(\mathbf{X} \theta \mathbf{Y})]$, $\theta \in \{+, -, \times, \div\}$ olarak hesaplayabiliriz.

İki interval sayı $\mathbf{X} = [\underline{X}, \bar{X}]$ ve $\mathbf{Y} = [\underline{Y}, \bar{Y}]$ olmak üzere toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri aşağıdaki şekilde gösterilebilir;

$$\mathbf{X} + \mathbf{Y} = [\underline{X}, \bar{X}] + [\underline{Y}, \bar{Y}] = [\underline{X} + \underline{Y}, \bar{X} + \bar{Y}],$$

$$\mathbf{X} - \mathbf{Y} = [\underline{X}, \bar{X}] - [\underline{Y}, \bar{Y}] = [\underline{X} - \bar{Y}, \bar{X} - \underline{Y}],$$

$$\mathbf{X} \times \mathbf{Y} = [\underline{X}, \bar{X}] \times [\underline{Y}, \bar{Y}] = [(\min(\underline{X}\underline{Y}, \underline{X}\bar{Y}, \bar{X}\underline{Y}, \bar{X}\bar{Y})), \max(\underline{X}\underline{Y}, \underline{X}\bar{Y}, \bar{X}\underline{Y}, \bar{X}\bar{Y})],$$

$$\mathbf{X} \div \mathbf{Y} = [\underline{X}, \bar{X}] \div [\underline{Y}, \bar{Y}] = \mathbf{X} \times (1/\mathbf{Y}) = [\underline{X}, \bar{X}] \times [1/\underline{Y}, 1/\bar{Y}], \quad 0 \notin [\underline{Y}, \bar{Y}]$$

3.2.1 Aralık Aritmetiğinin Cebirsel Özellikleri

Değişme özelliği: $\mathbf{X} + \mathbf{Y} = \mathbf{Y} + \mathbf{X}$, $\mathbf{X} \cdot \mathbf{Y} = \mathbf{Y} \cdot \mathbf{X}$

Birleşme özelliği: $\mathbf{X} + (\mathbf{Y} + \mathbf{Z}) = (\mathbf{X} + \mathbf{Y}) + \mathbf{Z}$, $\mathbf{X} \cdot (\mathbf{Y} \cdot \mathbf{Z}) = (\mathbf{X} \cdot \mathbf{Y}) \cdot \mathbf{Z}$

Toplama işleminin birim elemanı: $\mathbf{X} + \mathbf{0} = \mathbf{0} + \mathbf{X} = \mathbf{X}$

Çarpma işleminin yutan elemanı: $\mathbf{X} \cdot \mathbf{0} = \mathbf{0} \cdot \mathbf{X} = \mathbf{0}$

Çarpma işleminin birim elemanı: $\mathbf{X} \cdot \mathbf{1} = \mathbf{1} \cdot \mathbf{X} = \mathbf{X}$

3.3 İnterval Sayılar Belirsizlik Yüzdesi

Deterministik bir $x = e$ değeri; belirsizlik yüzdesi $p = n/100$ kullanarak ($0 \leq n \leq 100$ for all $n \in R$);

$$x = [e^l, e^u] = [e - ep, e + ep] = e[(1 - p), (1 + p)] \quad (3.1)$$

$$x = eIV_e \quad (3.2)$$

şeklinde interval olarak ifade edilebilir. (3.2) Bağntısında IV_e ; e deterministik değerinin interval kısmını ifade etmekte olup aşağıda verildiği gibi tanımlanmaktadır,

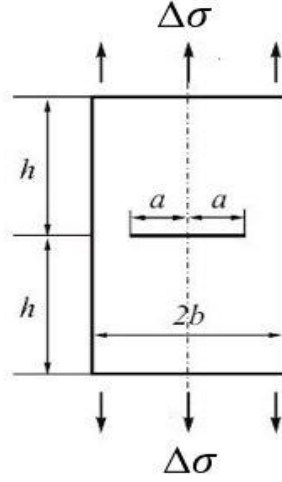
$$IV_e = [(1 - p), (1 + p)] \quad (3.3)$$

(3.3) Bağntısında belirsizlik yüzdesi “ p ” değerinin 0 olması durumunda, $IV_e = [1, 1]$ değerine eşit olacak ve (3.2) bağntısı ile ifade edilen interval “ x ” değeri; $x = eIV_e = e[1, 1] = e$ deterministik değerine eşit olacaktır.

3.4 Aralık (Interval) Sayıları Derleyici Yazılımlar

Bilgisayar teknolojileri ve programlama dillerinin gelişimiyle birçok hususta olduğu gibi interval analiz de gelişmiş ve interval aritmetiği hesaplamaları daha kolay hale gelmiştir. Mathematica, Maple, MuPad ve Matlab gibi arayüz programları interval aritmetik işlemleri yapmamıza olanak sağlar.

4. SAYISAL UYGULAMA



Şekil 4.1: Tekrarlı yükleme altında orta çatlaklı plak ($2a$ =çatlak uzunluğu, $2b$ =parça genişliği)

Malzeme özellikleri tablo 4.1’ de verilen Aluminum Alloy 7075-T6, sabit genlikli, 10 Mpa ve 100 Mpa arasında değişen gerilme etkisindeki bir levhada (Şekil 4.1) Paris-Erdoğan ile verilen çatlak ilerleme hızları, malzeme ve farklı geometrik şekil faktöründen kaynaklı farklı belirsizlik kombinasyonları için interval analiz yöntemi ile Matlab arayüz programı kullanılarak elde edilen sonuçlar aşağıdaki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Malzeme (Aluminum Alloy 7075-T6), Yük ve Geometri Parametreleri

Parametre	C	m	σ_{maks}	σ_{min}	a	b
Değer	$2,71 \cdot 10^{10}$	3.7	100	10	1	4
Birim	mm / çev.	-	MPa	MPa	mm	mm

Tablo 4.2: Orta çatlaklı numunemiz için farklı geometrik faktör (Y) bağıntıları

$$\text{Brown (1966)} = Y_1 = 1 + 0.128 \left(\frac{a}{b}\right) - 0.288 \left(\frac{a}{b}\right)^2 + 1.525 \left(\frac{a}{b}\right)^3$$

$$\text{Feddersen (1966)} = Y_2 = \sqrt{\sec\left(\frac{\pi a}{2b}\right)}$$

$$\text{Tada (1973)} = Y_3 = \left(1 - 0.5 \left(\frac{a}{b}\right) + 0.370 \left(\frac{a}{b}\right)^2 - 0.044 \left(\frac{a}{b}\right)^3\right) / \sqrt{1 - \left(\frac{a}{b}\right)}$$

Bu çalışmada Paris-Erdoğan bağıntısında yer alan, malzeme katsayıları olan C ve m ile geometrik faktör Y'nin belirsizlik durumları göz önüne alınarak bu parametrelerin değerleri birer interval sayı olarak tanımlanmıştır. İnterval değerler başlarında (I) olacak şekilde ifade edilecektir. Malzeme katsayıları interval sayı olarak IC ve Im şeklinde gösterilecektir. Geometrik faktör bağıntıları ise geometrik şekle bağlı olduğundan, çatlak uzunluğu ve parçanın genişliği interval sayı olarak tanımlanıp bu ifadeler Ia ve Ib gösterilecektir. Böylece Y geometrik faktör degeride bir interval sayı olacak ve IY olarak ifade edilecektir.

$$\text{Brown (1966)} = IY_1 = 1 + 0.128 \left(\frac{Ia}{Ib}\right) - 0.288 \left(\frac{Ia}{Ib}\right)^2 + 1.525 \left(\frac{Ia}{Ib}\right)^3 \quad . \quad 4.1$$

$$\text{Feddersen (1966)} = IY_2 = \sqrt{\sec\left(\frac{\pi Ia}{2Ib}\right)} \quad . \quad 4.2$$

$$\text{Tada (1973)} = IY_3 = \left(1 - 0.5 \left(\frac{Ia}{Ib}\right) + 0.370 \left(\frac{Ia}{Ib}\right)^2 - 0.044 \left(\frac{Ia}{Ib}\right)^3\right) / \sqrt{1 - \left(\frac{Ia}{Ib}\right)} \quad . \quad 4.3$$

Paris-Erdoğan bağıntısını belirsizlikleri dikkate alarak düzenlersek;

$$da/dN = IC(IY\Delta\sigma\sqrt{\pi Ia})^{Im} \quad 4.4$$

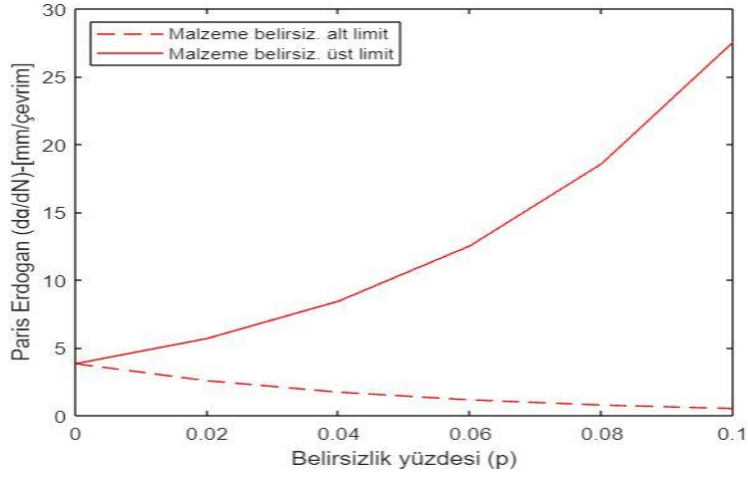
olarak elde ederiz.

Aşağıda Paris-Erdoğan bağıntısındaki malzeme belirsizlikleri (IC, Im) ve farklı geometrik faktör belirsizlikleri (IY₁, IY₂, IY₃) interval olarak dikkate alınarak, %0 ile %10 arasında değişen p belirsizlik yüzdesi değerlerine karşılık gelen yorulma çatlak büyümesi değerleri hesaplanmış, tablo halinde ve grafik olarak sunulmuştur.

4.1 Malzeme Belirsizliği

Tablo 4.3: Malzeme belirsizlikleri (IC, Im) göz önüne alınarak yorulma çatlak büyümesi (FCG) değerleri (da/dN) [mm/çevrim]

p	Malzeme Belirsizliği
0	[3.8317 3.8317]
0.02	[2.5800 5.6886]
0.04	[1.7364 8.4420]
0.06	[1.1681 12.5235]
0.08	[0.7855 18.5717]
0.10	[0.5280 27.5314]

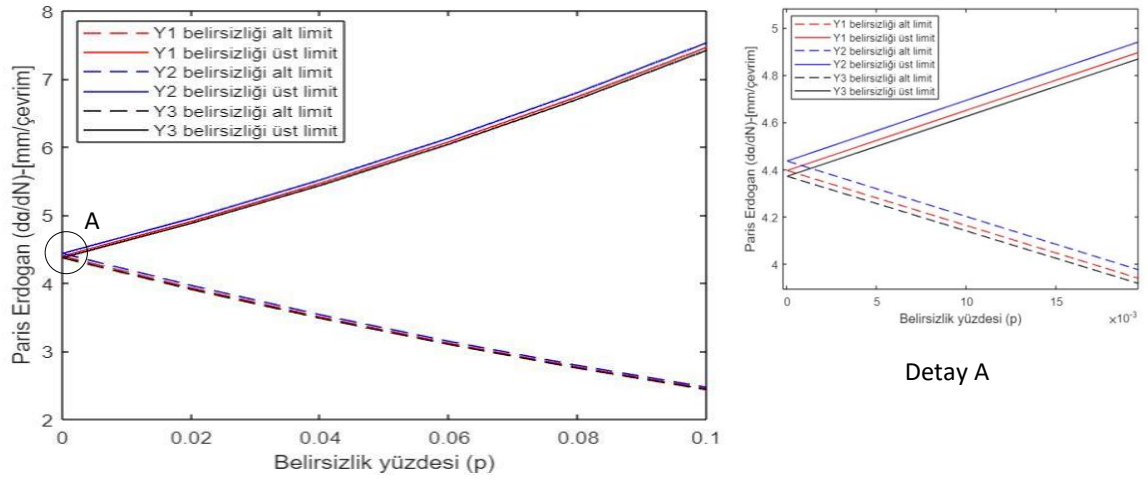


Şekil 4.2: Malzeme belirsizliği altında yorulma çatlak büyümesi interval bantları

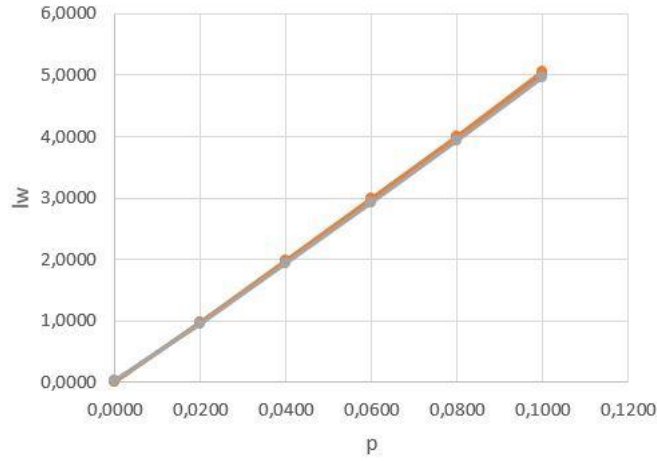
4.2 Geometrik Faktör Belirsizliği

Tablo 4.4: Geometrik faktör belirsizliği (Y_1 , Y_2 , Y_3) göz önüne alınarak yorulma çatlak büyümesi (FCG) değerleri (da/dN) [mm/çevrim]

p	Y_1 (Brown)	Y_2 (Fedderson)	Y_3 (Tada)
0	[4.3960 4.3960]	[4.4361 4.4361]	[4.3960 4.3717]
0.02	[3.9297 4.9067]	[3.9656 4.9515]	[3.9297 4.8795]
0.04	[3.5048 5.4650]	[3.5368 5.5149]	[3.5048 5.4348]
0.06	[3.1183 6.0744]	[3.1468 6.1299]	[3.1183 6.0408]
0.08	[2.7675 6.7384]	[2.7927 6.8000]	[2.7675 6.7011]
0.10	[2.4496 7.4608]	[2.4720 7.5290]	[2.4496 7.4195]



Şekil 4.3: Geometrik faktör belirsizliği (Y_1 , Y_2 , Y_3) interval bantları

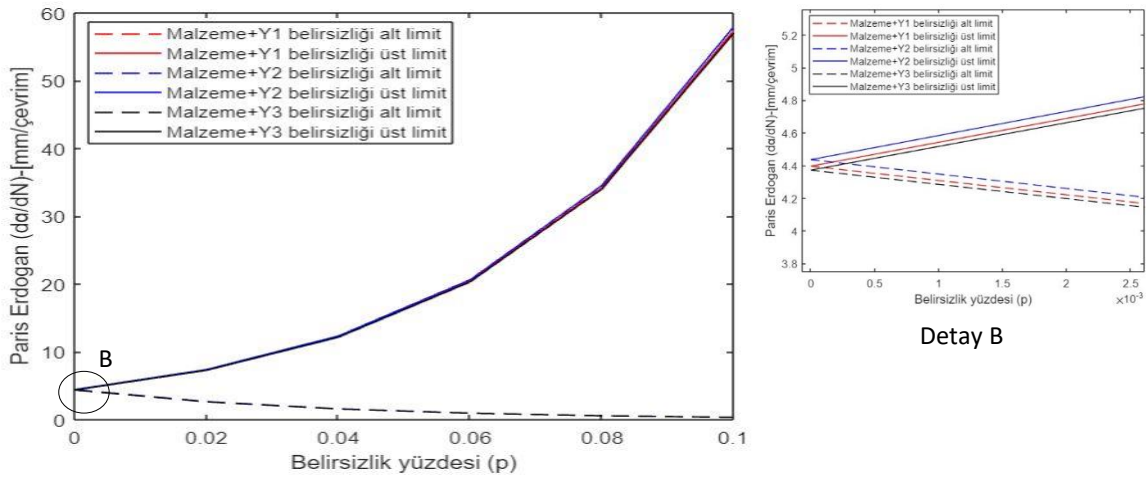
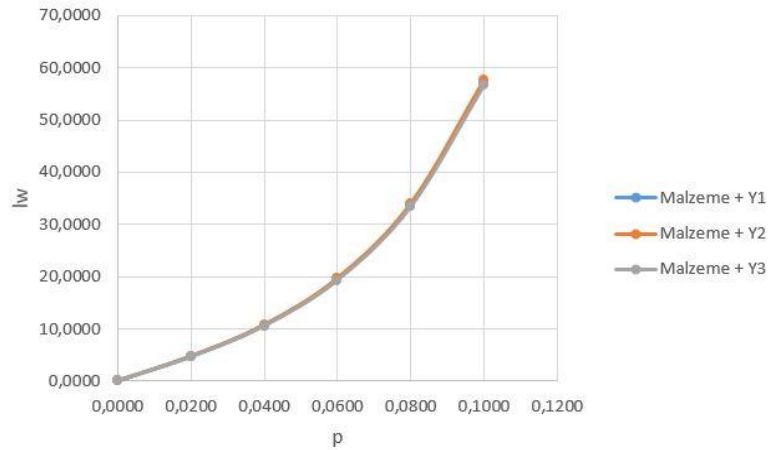


Şekil 4.4: Geometrik faktör belirsizliği interval genişlikleri

4.3 Malzeme ve Geometrik Faktör Belirsizliği

Tablo 4.5: Malzeme ve Geometrik faktör (Y_1, Y_2, Y_3) belirsizlikleri göz önüne alınarak yorulma çatlak büyümesi (FCG) değerleri (da/dN) [mm/çevrim]

p	Malzeme B.+ Y_1 (Brown)	Malzeme B. + Y_2 (Feddersen)	Malzeme B. + Y_3 (Tada)
0	[4.3960 4.3960]	[4.4361 4.4361]	[4.3960 4.3717]
0.02	[2.6446 7.3206]	[2.6683 7.3888]	[2.6446 7.2792]
0.04	[1.5939 12.2127]	[1.6079 12.3287]	[1.5939 12.1424]
0.06	[0.9625 20.4100]	[0.9707 20.6076]	[0.9625 20.2902]
0.08	[0.5823 34.1689]	[0.5872 34.5060]	[0.5823 33.9646]
0.10	[0.3530 57.3010]	[0.3559 57.8767]	[0.3530 56.9520]

**Şekil 4.5:** Malzeme ve Geometrik faktör belirsizliği (Y_1, Y_2, Y_3) interval bantları**Şekil 4.6:** Malzeme ve Geometrik faktör belirsizliği interval genişlikleri

5. SONUÇLAR

Tablo 4.3 ve Şekil 4.2' de yorulma çatlak büyümesinin malzeme katsayılarının (C , m) belirsizliği altındaki davranışına ait sonuçlar yer almaktadır. Burada görüldüğü üzere $p=0$ ' karşılık gelen değer $da/dN=[3.8317, 3.8317]$ olup deterministik değerdir. Belirsizlik yüzdesinin artmasıyla bant genişliğinin arttığı görülmektedir.

Tablo 4.4, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 ' de geometrik faktöre ait farklı bağıntıların (Y_1 (Brown), Y_2 (Feddersen), Y_3 (Tada)) belirsizliği durumundaki sonuçlar yer almaktadır. Deterministik değerler ($p = 0$ (belirsizliğin olmadığı durum)) dikkate alındığında Y_1 (Brown), Y_2 (Feddersen) ve Y_3 (Tada) bağıntılarının birbirine çok yakın sonuçlar verdiği gözlenmektedir. Belirsizlik durumlarına ilişkin ise Şekil 4.4 'ten görüleceği üzere Brown ve Tada bağıntılarına ait bant genişlikleri neredeyse birbiri ile çakışmakta ve Feddersen bağıntısına ait belirsizliğin bant genişliğine de epey yakındır.

Tablo 4.5, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6 'da malzeme ve farklı geometrik faktör bağıntılarına ilişkin belirsizliklerin birlikte göz önüne alınarak yorulma çatlak büyümesinin bu belirsizlikler altındaki davranışına ait sonuçlar yer almaktadır. Farklı geometrik faktör bağıntılarına (Y_1 (Brown), Y_2 (Feddersen), Y_3 (Tada)) ilişkin belirsizliklerin bant genişliklerinin birbirine yakın çıktığını Tablo 4.4, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 ' de verilerden görmüştük. Bu doğrultuda geometrik faktör ve malzeme belirsizlikleri birlikte göz önüne alındığında her bir durum için Şekil 4.6'da ki bant genişliklerinin yakın çıkması öngörülebilir olup işlemlerimizin doğruluğunu da teyit etmektedir.

Tablo 4.3 ve Tablo 4.4 göz önüne alındığında geometrik faktör belirsizliğine ait bant genişliklerinin birbirine epey yakın olduğu, malzeme belirsizliği bant genişliğinin geometrik faktör belirsizliklerine göre çok daha geniş bir bant aralığı izlediği görülmektedir. Meritebe olarak hesaplanmak istenirse $p = 6$ belirsizlik yüzdesine karşılık gelen malzeme belirsizliği, geometrik faktör belirsizlikleri bant genişliklerinin yaklaşık 3.8 katı, $p = 10$ belirsizlik yüzdesinde ise 5.4 katı bant genişliğine sahip olduğu görülmektedir.

Malzeme belirsizliğinin dikkate alındığı yorulma çatlak büyümesi değerlerinin interval genişliği ile geometrik faktör belirsizliklerinin dikkate alındığı yorulma çatlak büyümesi değerlerinin interval genişliği karşılaştırıldığında malzeme interval genişliğinin çok daha geniş bir aralık sergilediği görülmektedir. Buradan da malzeme parametresi belirsizliği geometrik faktör parametresi olan çatlak uzunluğu ve parça genişliği belirsizliğine göre daha etkin olduğu gözlenmektedir.

Bu çalışma ile Paris-Erdoğan bağıntısında yer alan, malzeme sabitleri ve geometrik faktörü parametrelerindeki belirsizlikler interval sayılar kullanılarak ifade edilmiş ve yorulma çatlak ilerleme hızının belirsizlikler altındaki davranışı incelenmiş, gerçek değeri içeren bir aralık değer kümesi elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Yayla P. (2019) Kırılma Mekaniği. Birsen Yayınevi, İstanbul.
- [2] Ewing J.A. (1903) The fracture of metals under repeated alterations of stress.
- [3] N. Thompson. (1958) Metal Fatigue.
- [4] Paris P., Erdogan F. (1963) A critical analysis of crack propagation laws.
- [5] Walter SCHLITZ. (1996) A history of fatigue. *Engineering Fracture Mechanics* 54 (1996), 263- 300
- [6] Nicola Pugno, Pietro Cornetti, Alberto Carpinteri. (2007) New unified laws in fatigue: from the wöhler's to the paris' regime. *Engineering Fracture Mechanics*, 74 (2007), 595-601.
- [7] WF Wu, CC Ni. (2007) Statistical aspects of some fatigue crack growth data. *Engineering Fracture Mechanics* 74 (2007), 2952-2963
- [8] Qingyuan Wang, Muhammad Kashif Khan, Claude Bathias. (2012) Current understanding of ultra-high cycle fatigue. *Theoretical and Applied Mechanics Letters* 2 (2012)
- [9] Pengfei Wang, Toshiyuki Takagi, Takanori Takeno, Hiroyuki Miki. (2013) Early fatigue damage detecting sensors-A review and prospects. *Sensors and Actuators A: Physical* (2013)]
- [10] Steffen Loen Sunde, Filippo Berto, Bjørn Haugen. (2018) Predicting fretting fatigue in engineering design. *International Journal of Fatigue* 117 (2018), 314-326, <https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2018.08.028>
- [11] S. Chowdhury, M. Deeb, V. Zabel. (2019) Effects of parameter estimation techniques and uncertainty on the selection of fatigue crack growth model. *Structures* 19 (2019), 128-142 <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2018.11.018>
- [12] Jian-He Xie a, Mu-Wang Wei a, Pei-Yan Huang , Huan Zhang a, Ping-Shan Chen. (2019) Fatigue behavior of the basalt fiber-reinforced polymer/concrete interface under wet-dry cycling in a marine environment. *Construction and Building Materials* 228 (2019), <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117065>
- [13] N. Md Nor, S. Abdullah b, S.N. Mat Saliah. (2021) On the need to determine the acoustic emission trend for reinforced concrete beam fatigue damage. *International Journal of Fatigue* 152 (2021), <https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2021.106421>
- [14] Ruohua Zhenga, Bruce R. Ellingwood. (1998) Stochastic fatigue crack growth in steel structures subject to random loading- *Structural Safety* 20 (1998), 303-323.
- [15] Mesut Tigidemir, Mustafa Karasahin, Zekai Sen. (2002) Investigation of fatigue behaviour of asphalt concrete pavements with fuzzy-logic approach. *International Journal of Fatigue* 24 (2002) 903-910.
- [16] Richard Cross, Andrew Makeev, Erian Armanios. (2007) Simultaneous uncertainty quantification of fracture mechanics based life prediction model parameters. *International Journal of Fatigue* 29 (2007), 1510-1515.
- [17] S. Gareth Piercea,, Keith Wordenb, Abderrezak Bezazi. (2008) Uncertainty analysis of a neural network used for fatigue lifetime prediction. *Mechanical Systems and Signal Processing* 22 (2008), 1395-1411.
- [18] A. Bengtsson , I. Rychlik. (2009) Uncertainty in fatigue life prediction of structures subject to Gaussian loads. *Probabilistic Engineering Mechanics* 24 (2009), 224-235.
- [19] Luisa Pagnini, MariaPiaRepetto. (2012) The role of parameter uncertainties in the damage prediction of the along wind-induced fatigue. *J. Wind Eng. Ind. Aerodyn.*104-106 (2012) 227-238.
- [20] Bejoy P. Alduse, Sungmoon Jung, O. Arda Vanli, Soon-Duck Kwon. (2015) Effect of uncertainties in wind speed and direction on the fatigue damage of long-span bridges. *Engineering Structures* 100 (2015), 468–478.

- [21] Hesheng Tang, Dawei Li, Jingjing Li, Songtao Xue. (2017) Epistemic uncertainty quantification in metal fatigue crack growth analysis using evidence theory. *International Journal of Fatigue* 99 (2017), 163-174.
- [22] X.Y. Long, C. Jiang, K. Liu, X. Han, W. Gao, B.C. Li. (2018) An interval analysis method fatigue crack growth life prediction with uncertainty. *Computers and Structures*. (2018).
- [23] Yan-Hui Lina, Ze-Qi Ding, Enrico Zio. (2019) Fatigue crack growth assessment method subject to model uncertainty. *Engineering Fracture Mechanics* 219 (2019).
- [24] Domenic Di Francescoa, Marios Chryssanthopoulos, Michael Havbro Faber, Ujjwal Bharadwajd. (2020) Consistent and coherent treatment of uncertainties and dependencies in fatigue crack growth calculations using multi-level Bayesian models. *Reliability Engineering and System Safety* 204 (2020).
- [25] Xiao-Yang Li, Zhao Tao, Ji-Peng Wu, Wei Zhang. (2021) Uncertainty theory based reliability modeling for fatigue. *Engineering Failure Analysis* 119 (2021).
- [26] Eldon Hansen, G. William Walster. (2004) *Global Optimization Using Interval Analysis*.
- [27] A. Erdölen, (2013) Uncertainty definition in structural systems with elasto-plastic materials under the bending moment effect by using interval analysis. *Mechanics Based Design of Structures and Machines*, vol. 41, Jan. 2013.
- [28] B. Doran, A. Erdölen, B. Akbas, Z. Kutug, H. O. Koksall. (2014) Uncertainty definition on the constitutive models for rc columns wrapped with frp. *Arabian Journal for Science and Engineering* volume 39, pages7535–7548 (2014)
- [29] A. Erdölen, B. Doran. (2012) Interval finite element analysis of masonry-infilled walls, *Struct. Eng. Mech.*, 44(1), 73-84.

**HAYMANA -DEMİRÖZÜ MEVKİ MERMERLERİNİN
FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
DETERMINATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF
THE HAYMANA DEMIROZU MARBLES**

Mücahit Nasuh BİLİR

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü

Osman ŞİMŞEK

Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, Haymana-Demirözü mevki mermerlerinin, fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda yöre mermerlerinin fiziksel özelliklerinden hacim kütle, özgül kütle, ağırlıkça su emme, boşluk oranı ve doluluk oranı belirlenmiştir. Mermerlerin mekanik özelliklerinden basınç, eğilme, yarmada çekme, aşınma direnci ve darbe mukavemetleri belirlenmiştir. Donma çözülme sonrası basınç mukavemeti tespit edilmiştir. Sonuç olarak mermerlerinin porozite, su emme, basınç mukavemeti, donma çözülme sonu basınç mukavemeti kaybı, eğilme mukavemeti, darbe mukavemeti değerleri bakımından kaplama olarak kullanım özelliklerini taşıdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Mermer, Fiziksel özellikler, Mekanik özellikler

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the physical and mechanical properties of Haymana-Demirözü local marbles. In this context, volume mass, specific mass, water absorption by weight, void ratio and occupancy ratio were determined from the physical properties of the local marbles. Pressure, bending, splitting tensile, abrasion resistance and impact strength were determined from the mechanical properties of the marbles. Compressive strength after freeze-thaw was determined. As a result, it has been seen that the marbles have the characteristics of use as a coating in terms of porosity, water absorption, compressive strength, loss of compressive strength after freezing and thawing, bending strength, impact strength.

Key Words : Marble, Physical Properties, Mechanical Properties

1. GİRİŞ

Mermer; kireç taşlarının (kalsiyum karbonat) zamanla doğada meydana gelen ısı ve basınç (metamorfizma) etkisi ile kristalize olmuş bileşiminde en az %95 CaCO₃ bulunan, genellikle yoğunluğu 2550-2800 kg/m³ arasında değişebilen, içerisinde az miktarda kuvars, grafit, hematit, limonit, pirit, mika, klotrit gibi mermere değişik renkler ve damarlı bir görünüm kazandıran mineraller bulunan ve kesilip parlatılabilen sert taslara mermer denir [1-3]. Mermerler saf olduklarında yarı saydam ve beyaz renklidirler. Mermer bünyesinde bulunan madensel oksitlerin tesiriyle sarı, pembe, kırmızı, mavimsi, esmer ve siyah renkli olabilmektedirler. Bazı mermerlerin bünyelerinde rastlanan değişik renklerdeki damarlar,

taşlara hayranlık uyandıran bir görüntü ve desen kazandırdığı gibi, kıymetlerini de artırmaktadır. Dekorasyon işlerinde özellikle bu çeşit mermerler tercih edilmektedir [4].

Türkiye'nin mermer rezervin 76 milyon m³ dolayında olduğu tahmin edilmektedir [1, 5, 6]. Mermercilikte kalite kontrol, şekil, ebat ve büyük ölçüde gözlemlenen tasa ait özelliklerden oluşan yapı, her tip mermere kendi özelliğini vermektedir. Mermerin kendi özellikleri dışında ürünün bünyesinde bulunan süreksizlikler ve kılcal çatlaklar kalite kontrolde etkindir [5, 7]. Mermerler kullanılan yerlerine göre fiziksel ve fiziko-mekanik özellikleri de bilinmelidir [8].

Mermerlerde sertlik, mermer bünyesindeki silikat mineralleri sertliği artırır. Mermerin sertliğinin, biçilme ve cilalanma konuları ile yakın ilgisi vardır [9]. Mermerlerin gözenekliliği %0.0002 ile %0,5 arasında değişir iken basınç mukavemetleri 50 – 150 MPa arasında değişmektedir. Mukavemet tabakalaşmaya dik yönlerdeki yüklemelerde paralel yöne göre daha büyüktür [9] [10].

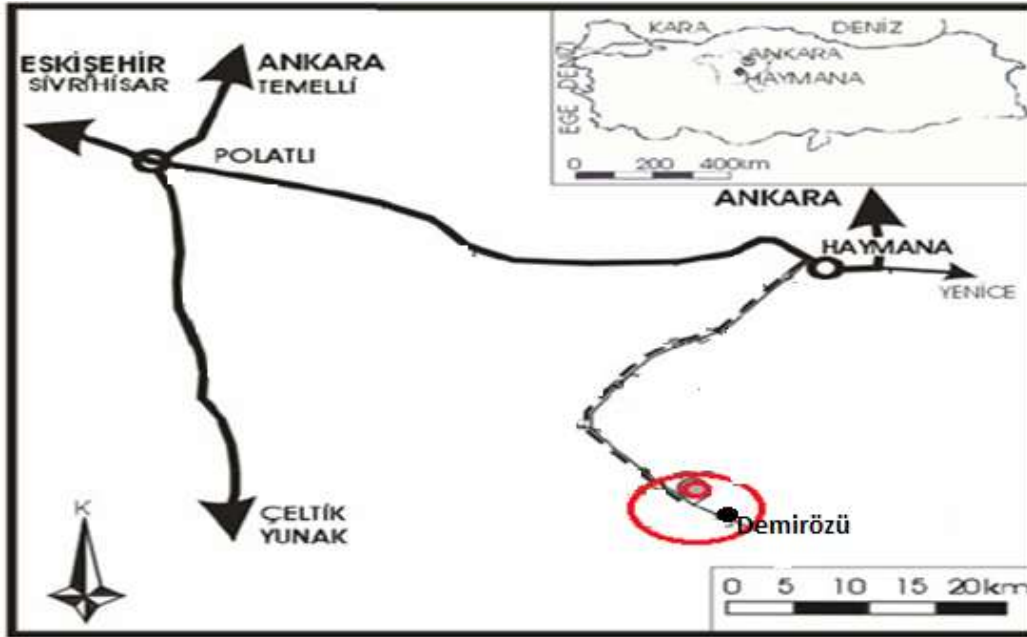
Gökaltun(2001) yaptığı bir çalışmada atmosferik kirleticilerin mermerleri üzerindeki incelemiştir .Bu çalışmada fosil içerikli enerji yakıtı kullanımı ile ortaya çıkan hava kirliliğinin yapı malzemeleri üzerinde de zararlı etkileri olduğu ve bu etkinin, sonuçları itibarıyla malzemelerde önemli değişimlere neden olduğu saptamıştır. Hava kirliliği nedeniyle meydana gelen "Kuru ve Islak Çökme Mekanizmaları" kükürt oksitler ve azot oksitler gibi atmosferik kirleticilerin etkiler kireçtaşı mermerlerinin parlaklıklarını olumsuz olarak etkilediği vurgulanmıştır [11].

Bu çalışmanın Ankara ili Haymana ilçesi Demirözü mevki mermerlerinin, fiziksel ve mekanik özelliklerini belirlemesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışmada, Demirözü mermer ocağını Polatlı ilçesinin 50 km güney doğusunda Haymana-Demirözü arasındaki köy yolunun 30.kilometresinden 2- 2,5 km kadar batıda, Demirözü Örnek sahası ulaşım haritası Şekil 1' de görülmektedir [12].



Şekil 1. Mermer ocağının yer bulma haritası

Ocağı temsil eden 5 ayrı noktasından (Şekil 2) bloklar alınarak TS 699 da [13]. Önerilen teknik özellikler için deney örnek boyutlarına getirilmiştir. Haymana- Demirözü mermerleri bünyesinde yer yer gözlenen silis içeriği, %0,7-2 arasında değişmektedir. Diğer taraftan %96-98 CaCO₃ içeriği ile de yüksek kalite kireçtaşı sınıfına girdiği vurgulanmaktadır [14].

2.2. Metot

Araştırmada TS 699'da[13] belirtilen özelliklerden mermerlerde bulunması gereken saptanmasında kullanılan TS' ler esas alınarak örnekler hazırlanmıştır. Deney örnekleri sulu kesimimle deney boyutlarına getirilmiştir. Çizelge 1'de belirtilen her bir özellik için 6 şar adet numune hazırlanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTISMA

Mermerlerin fiziksel ve mekanik özellikleri Çizelge 1'de literatür ve ilgili TS verilen değerlerle birlikte verilmiştir.

3.1. Mermerin Fiziksel Özellikleri

3.1.1. Gerçek yoğunluk

Mermer numunelerinin gerçek yoğunluklarının aritmetik ortalaması 2,69 g/cm³ olarak belirlenmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi benzer bilimsel çalışmalar sonucu elde edilen mermerlerin gerçek yoğunlukları ile yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Deney örnekleri yoğunluk değerlerinin TS 2513 ve TS 1910'da belirtilen 2,55 g /cm³ değerinden büyük olduğu Çizelge 1'de görülmektedir [15, 16].

3.1.2. Kütlece su emme oranı

Mermer numunelerinin atmosfer basıncı altında kütlece su emme tayini yüzde oranları aritmetik ortalaması sırasıyla %0,06 dür. TS 1910'da [15] belirtilen ağırlıkça %0,75, TS 2513'te[16] belirtilen ağırlıkça %1,8 ve TS 10449'da [17] belirtilen %0,4 su emme üst sınır değerinden daha düşüktür.

3.1.3. Açık gözeneklilik

Mermer örneklerinin açık gözenekliliği verileri aritmetik ortalaması 0,18 olarak belirlenmiştir. Demirözü mermerleri örneklerin açık gözeneklilik Demirli ve Mucur yöresi mermerlerine göre daha küçüktür

3.1.4. Komposite (doluluk oranı)

Komposite verilerinin aritmetik ortalaması %99,38 olarak bulunmuştur. Benzer literatürde mermerlerin kompositeleri 99'dan büyüktür Çizelge 1'de görüldüğü gibi Demirözü mermerleri kompositesi değerlerinin TS 2513 ve TS 1910'da belirtilen %98' den büyük olduğu görülmektedir [15, 16].

3.1.5. Porozite (gözeneklilik derecesi)

Porozite deneyleri sırasında elde edilen mermer örneklerine ait boşluk oranı aritmetik ortalaması %0,62 olarak bulunmuştur. Deney örneklerinin porozite verileri, Emiççe yöresi mermerleri Dümrek yöresi bej mermerleri ve Demirli yöresi mermerlerine göre büyük, Dümrek yöresi pembe mermerlerinden küçük olduğu ayrıca TS 10449 ve TS 1910'da belirtilen en çok %2 değerini asmadığı ve Çizelge 1'de verilen tasların porozite değerleri ile sınıflandırılmasına göre, deney örneklerinin porozite değerleri ortalamasının %1' den küçük olduğu için çok kompakt tas olduğu, Çizelge 1 de görülmektedir [15, 16].

3.1.6. Açık hava tesirlerine dayanıklılık

Deney sonucunda referans numuneleri ile deneye tabi tutulan numuneler arasında çok az parlaklık kaybı gözlenmiştir. Herhangi bir fiziksel bozulma gözlemlenmemiştir. Bu sonuçla çalışma yapılan mermerin dış tesirlere maruz kalan yerlerde kullanılabileceği ve herhangi bir renk bozulması olmayacağı düşünülebilir.

3.1.7. Pas tehlikesi

Deney sonucunda referans numuneleri ile deneye tabi tutulan numuneler arasında herhangi bir renk gözlenmemiştir. Bu sonuçla incelenen mermerin içinde istenmeyen renk değişikliğine sebep olacak minerallerin bulunmadığı söylenebilir.

3.2. Mekanik Özellikler

Deney örneklerinden elde edilen mekanik özelliklerinden basınç, eğilme, yarmada çekme, aşınma ve darbe dayanım değerlerinin aritmetik ortalamaları Çizelge 1’de görülmektedir.

Çizelge.1. Mermerin teknik özellikleri

Özellik	Demirözü Mermeri	Emişce [18]	Sivrihisar Bejil [19]	Sivrihisar Pembesi [19]	Demirli [20]	Mucur (bej) [21]	TS 10449[17]	TS 1910[15]	TS 2513 [16]
Gerçek yoğunluk(kg/dm ³)	2,69	2,73	2,7	2,7	2,69	2,72	-	>2,5 5	>2,5 5
Görünür Yoğunluk(kg/dm ³)	2,68	-	-	-	-	-	-	-	-
Kütlece su emme (%)	0,06	0,61	0,1	0,1	0,06	0,1	<0,4	<0,8	>1,8
Açık gözeneklilik (%)	0,18	-	-	-	0,14	0,54	-	-	-
Komposite tayini(%)	99,38	99,3	99,6	99,3	99,6	99	>98	>98	-
Porozite tayini (%)	0,62	0,37	0,37	0,37	0,74	0,44	-	<2	<2
Basınç Dayanımı (MPa)	144,4	62,4	76,7	90,8	61,5	90,8	>50	>50	>50
Donma- Çözülme kaybı (%)	1,979	0,09	0,11	0,13	-	-	<1	<5	<5
Eğilme Dayanımı (MPa)	11,8	-	14,8	15,1	4,42	15,1	> 6	> 5	> 4
Yarmada Çekme Dayanımı (MPa)	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Aşınma Dayanımı kaybı(%)	9,85	-	-	-	-	-	-	-	-
Darbe Mukavemeti (kgf.cm/cm ³)	38,67	6,46	0,96	0,76	-	0,60	>0,6	>1,2	>0,6

3.2.1. Basınç dayanımı

Basınç mukavemeti aritmetik ortalaması hava kurusu hale getirilmiş numuneler için 144,4 MPa, donma-çözülme sonu basınç mukavemeti kaybı %19,79 olarak tespit edilmiştir. TS 10449’a göre döşeme kaplaması, merdiven basamağı vb. yerlerde kullanılacak mermerlerde aranan en düşük basınç mukavemeti değeri 50 MPa ve don sonu basınç mukavemeti 30 MPa olduğuna göre deney örneklerinin bu bina kısımlarında ve don tesirlerine maruz kalabilecek yerlerde kullanılmasının uygun olduğu ve Çizelge 1. basınç mukavemeti ile tasların

sınıflandırılmasına göre, mermer örneklerinin yüksek dirençli taş sınıfına girdiği Çizelge 1’de görülmektedir [15, 17].

3.2.2. Eğilme dayanımı

Mermerlerde en çok özelliklerden birisi eğilme dayanımıdır. Genel olarak kullanım alanı itibarıyla eğilmeye maruz kalırlar. Mermerlerin eğilme mukavemetinin aritmetik ortalaması 11,8 MPa olarak bulunmuştur. TS 2513 ve TS 10449 ’te yoğun kalker içerikli mermer için belirtilen eğilme mukavemeti değerine uygun olduğu Çizelge 1’de görülmektedir [15, 17]. Daha önceki çalışmalara göre mermerlerin eğilme mukavemeti Demirli en düşük 4.42 MPa değere olduğu saptanmıştır.

3.2.3. Aşınma dayanım kaybı

Mermerlerin döşeme ve merdivenlerde gibi yerlerde kullanılması durum da en çok özelliklerden birisi aşınma direncidir. Yapılan test sonucunda mermerde aşınma direnci kaybı miktarı aritmetik ortalaması numuneler için %9,85 olarak saptanmıştır. Benzer çalışmalarda ve ilgili TS’lerde herhangi bir limit verilmediği gibi test sonucunda verilmemiştir (Çizelge 1).

3.2.4. Darbe dayanımı

Demirözü mermerlerinin darbe mukavemeti aritmetik ortalaması 38,67 kgf.cm/cm³, olarak bulunmuştur. TS 2513’te yoğun kalker içerikli mermerin kaplama olarak kullanılabilmesi için 12 kgf.cm/cm³, TS 10449’da belirtilen döşeme kaplaması, merdiven basamağı vb. yer döşemesinde kullanılacak mermerlerde 6 kgf cm/cm³, Çizelge 1’de görülmektedir [15, 17]. Diğer yöre mermerlerine göre deney örneklerinin darbe mukavemeti değerlerinin Emiççe mermerleri hariç olmak üzere yüksek olduğu Çizelge 1’de görülmektedir.

3.2.5. Yarmada çekme dayanımı

Deney örneklerinde tabakalaşma yönü dikkate alınmadan yapılan Yarmada çekme dayanımı deneyi sonucunda örneklerin Yarmada çekme mukavemeti aritmetik ortalaması hava kurusu numuneler için 5,8 MPa olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

4. SONUÇLAR

Ankara, Haymana, Demirözü yöresi mermerlerinin yapılan fiziksel ve mekanik deneylerin sonuçlarına göre, Hacim kütle değerleri 2,68 g/cm³, ağırlıkça su emme miktarı %0,06, doluluk oranı %99,38, ortalama porozite değeri %0,18 ve boşluk oranları ise %0,62, özgül kütle 2,69 g/cm³ olarak tespit edilmiştir.

Basınç mukavemeti ortalamasının 144,4 MPa iken donma- çözülme sonrası basınç dayanımındaki kaybı %1,979, Eğilme mukavemeti 11,8 MPa olduğu ve darbe mukavemeti 38,67 kgf.cm/cm³ olduğu, aşınma deneyi verilerinin aritmetik ortalamasının %9,85 olduğu ve Yarmada çekme mukavemeti verilerinin aritmetik ortalamasının 5,8 MPa olduğu tespit edilmiştir.

Mekanik ve fiziksel özellikleri değerlendirildiğinde özgül kütle, ağırlıkça su emme, kompasite, porozite, basınç mukavemeti, eğilme mukavemeti, darbe mukavemeti ve don sonu ağırlık kaybı bakımından TS 10449, TS 1910 ve TS 2513 standartlarına uygun olduğu

KAYNAKLAR

1. Bilgin, M., Çakır, E., “Mermer Arastırması”, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 4, 9 (1998).
2. Alptekin G. “Sürdürülebilirlik Bağlamında Marmara Mermeri ve Güncel Tasarım Örnekleri” Online Journal of Art and Design volume 9, issue 4, October (2021).
3. Sayar, M., Erguvanlı, K., “Türkiye Mermerleri ve İnşaat Tasları”, İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi, İstanbul. 29, 33- 41 (1955).
4. Sezer, Ö., Bilgin, M., Çakır, E., “Avrupa Birliği Mermer Ürünleri Piyasası Araştırması”, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 4-12 (1999).
5. Maden Tetkik Arama Enstitüsü, “Maden Tetkik Arama Enstitüsünce Bilinen Yer altı Kaynakları Envanteri” Yayın No:168, Ankara, 17- 45, (1977).
6. DPT 491, “Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Çimento Hammaddeleri ve Yapı Malzemeleri Çalışma Gurubu Mermer Raporu”, DPT 491, Ankara, 53- 56 (1996).
7. Çalapkulu, F., Karaca, Z., “İhracatta Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri” TMMOB Maden Mühendisleri Odası Türkiye 2. Mermer Sempozyumu, Afyon, 85- 93 (1997).
8. Demirer, T., “Kozagaç Köyü Oruçoğlu Mermer Sahasının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 3- 17 (1991)
9. Köse, H., Onargan, T., “Mermer”, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, No:220, İzmir, 209 (1997).
10. Tarhan, F., “Mühendislik Jeolojisi Prensipleri”, Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Yayın no:145, Trabzon, 384 (1996).
11. Gökaltun, E., “Atmosferik Kirleticilerin Kireçtası Mermerleri Üzerindeki Parlaklık Kaybına Etkisi”, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:4, Eskişehir, 65-72 (2001)
12. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ”Ankara Köy Hizmetleri Müdürlüğü Köy Yolları Haritası” KHGM, Ankara, 18, 24 (1996).
13. TS 699. Tabii Yapı Tasları Muayene ve Deney Metotları Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (2009)
14. Sentürk, K., Karaköse,C., “Orta Sakarya Bölgesinde Liyas Öncesi Ofiyolitlerin ve Mavi şistlerin Oluşumu ve Yerleşmesi”, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, 22-1, 85-100 (1981).
15. TS 1910. “Kaplama Olarak Kullanılan Dogal Taslar”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 7 (1977).
16. TS 2513. “Dogal yapı tasları”, Türk Standartları Enstitüsü, , Ankara, 6(1977).
17. TS 10449, “Mermer Kalsiyum Karbonat Esaslı Yapı ve Kaplama Tası Olarak Kullanılan”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 7 (1992).
18. Yesilyurt, E., “Emiç'ce (Ankara-Haymana) Bölgesi Mermerinin Mühendislik ve Teknolojik Özellikleri”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 50 (1989).
19. Tombul, M., “Dümrek (Sivrihisar) Mermerlerinin Özelliklerinin Belirlenmesi ve Üretim Yönteminin Seçimi”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, , Ankara, 96 (1992).
20. Kırgız, S., “Kırşehir Kaman Demirli Yöresi Mermerlerinin Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 79-80, (2002).
21. Çavumirza, M., “Mucur Kırşehir Yöresi Mermerlerinin Jeomekanik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 91-102 (2002).

**GERİ DÖNÜŞÜM AGREGASININ FARKLI BAĞLAYICI ORANLARIYLA
PELETLENMESİNİN BETON BASINÇ DAYANIMINA ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PELLETING OF RECYCLING AGGREGATE
WITH DIFFERENT CONCRETE RATIOS ON CONCRETE PRESSURE STRENGTH**

Osman ŞİMŞEK

Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

Ahmet KULAKSIZOGLU

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

Mustafa YILMAZ

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Betonun ana bileşeni olan imento ve agregaların elde edilmesi doğayı tahrip eden aynı zamanda beton atıkları ve evre kirliliğine neden olan en önemli etkililerde biridir. Agregas beton hacminin %60-80'i oluşturur. Beton üretiminde geri dönüşüm agregas (GDA) kullanılması durumunda, çevresel, ekolojik ve ekonomik etkilerinin yanı sıra enerji sarfiyatını ve doğal hammadde tüketimini de avantaj sağlayacaktır. Bu çalışmada atık betonlardan elde edilen iri (4-22,4) GDA taneleri, bağlayıcı (imentosu%75+ uçucu külü%25) sabit olarak alınmıştır. Bağlayıcı bulamacı karışımda kullanılan toplam karışım suyunun %0, %25, %50, %75 ve %100 katılarak 5 farklı bulamaçla GDA peletlenmiŐtir. Peletlenmiş GDA ile kırma taş ince agregas TS 802'ye göre karışım tasarımı yapılmıştır. Üretilen beton karışımlarının işlenebilirliği yanında 7 ve 28 günlük basınç dayanımları karıŐılaŐtırılarak en yüksek basınç dayanımını sağlayan GDA bağlayıcı bulamacı uygulaması belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geri dönüşüm agregası, Peletleme, Geri dönüşüm betonu

ABSTRACT

Obtaining cement and aggregates, which are the main components of concrete, is one of the most important effects that destroy the nature and also cause concrete waste and environmental pollution. Aggregate constitutes 60-80% of the concrete volume. In the case of using recycled aggregate (RCA) in concrete production, it will provide an advantage in terms of energy consumption and natural raw material consumption as well as environmental, ecological and economic effects. In this study, coarse (4-22,4) RCA grains obtained from waste concrete, binder (75% cement + 25% fly ash) were taken as fixed. RCA was pelleted with 5 different slurries by adding 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of the total mixing water used in the binder slurry. A mixture design of pelleted RCA and crushed stone fine aggregate was made according to TS 802. In addition to the workability of the produced concrete mixtures, the 7 and 28 day compressive strengths were compared and the RCA binder slurry application, which provides the highest compressive strength, was determined.

Keywords: Recycling aggregate, Pelletizing, Recycled concrete

1. GİRİŞ

İnşaat sektöründe en çok kullanılan yapı malzemesi betondur. Beton; agrega çimento su ve katkı maddesi ile bileşiminden meydana gelmektedir. Agregat betonun hacminin %65-70 oluşturur. Beton üretiminde kullanılan agregalar akarsu yatağından çıkarılan doğal şekillenmiş veya taş ocaklarda kırılarak elde edilen kırma agregalara kırma taş agregası denir. Devlet Planlama Teşkilatı IX. 5 Yıllık Kalkınma Planı (2007 -2013) raporunda belirtildiği üzere; doğal kum ve çakıl oranı azalırken, kırma agregat (kırma taş agregat) üretim oranı oldukça artmıştır (DPT 2739, 2007). Kırma agregat kullanımının artması hem maliyeti artırmakta hem de doğal topoğrafik yapıyı bozarak çevre kirliliğine neden olmaktadır. DPT raporunda belirtilen olumsuzluğu azaltmak amacıyla yüksek dayanım istenmeyen (kaldırım, su geçirgen beton, saha betonu, şehir mezarlığı beton lahit, şehir içi açık otopark vb.) yerlerde, atık betonların kırılmasıyla elde edilen geri dönüşüm agregası (GDA) kullanarak üretilen betonlar kullanılabilir (DPT 2503, 2000). Böylece GDA kullanılarak üretilen betonlarda sürdürülebilirlik sağlanmış olacaktır. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de inşaat yıkıntı atıklarının kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmaların teşvik edildiği bilinmektedir. İnşaat yıkıntı atığının oluşturduğu sorunların çözüm yolu olarak atıkların tekrar kullanımı ile çevre kirliliğinin azaltılmasının yanında sürdürülebilirlik olarak değerlendirmektir (Ölmez & Yıldız, 2008)

Genel olarak GDA’nın yüzey yapısına bağlı olarak, su emilimi, yoğunluk, aşınma direnci ve çimento hamuru ile agreganın yapışması betonun performansını etkilemektedir. GDA ile doğal agreganın teknik özellikleri su emme oranı %0,5 ile %1 arasında değişirken, GDA’nın su emme oranı %4 ile %12 arasında değiştiği belirtilmiştir (Çelik, 2001). GDA ile üretilen betonun basınç dayanımı, agreganın elde edildiği betonun bir alt beton sınıfını sağlamaktadır. Bununla birlikte GDA ile üretilen betonların basınç dayanım değerlerinin geri dönüştürülmemiş betonun çimento miktarına, dolayısıyla su/çimento (S/Ç) oranına, agregat kalitesine, dolayısıyla betonda oluşan boşluklarına ve çimento harcı ile oluşan agregat hamur aderanslarına bağlı olduğu vurgulanan önemli hususlar olarak tespit edilmiştir (Sonawane & Pimplikar, 2013; Demirel, vd, 2015;). Demirel ve Şimşek (2014) yaptıkları çalışmada, çimento yerine %20 oranında uçucu kül (UK) ikame edilmiştir. Karışımda işlenebilirliği sağlamak için çimento kütlelerinin %1,2’ si oranında süper akışanlaştırıcı kullanarak hedeflenen basınç dayanımı sahip beton üretilmiştir. Durmuş vd. (2009), geri dönüşüm agregası ile üretilen betonun birim hacim ağırlık, ses geçiş hızı ve basınç dayanım özelliklerini belirlemişlerdir. GDA ile yapılan bir çalışmada, beton karışımına ağırlıkça %20, 40, 60, 80 oranında ikame edilerek üretilen betonun eğilmede çekme ve basınç dayanımları belirlenmiş ve bulunan değerler karşılaştırılmıştır (Süme, 2016; Maçın ve Demir, 2018).

Peletleme prosesi: GDA taneleri bir diskin içinde döndürülerek, bağlayıcı bulamacının tanelerin üzerine yapısı, yer çekim ve merkezkaç kuvveti ile ve arasındaki bağ yardımı ile küresel forma getirilme işlemidir. Srb ve Ruzickova (1988) belirttiğine göre, mekaniksel parametrelerde, disk dönme hızını peletleme diskindeki peletlerin hareket değişimlerine, yer çekim kuvveti yanında ve peletlerin hareketini merkezkaç kuvveti etkilemektedir. Eğer bu kuvvetlerden birisi baskın olursa ya peletler dağınık bir yapıda şekillenmekte ya da şekillenme tamamen durdurulmaktadır. Özellikle, bu merkezkaç kuvvet için geçerli ise nemden dolayı adherence (bağlılık) yoluyla bütün parçacıklar diskin duvarlara yapışmaktadırlar. Peletleme sürecinde peletlenmeyi etkileyen faktörler ise; Peletleme diskin dönme hızının yer çekim kuvvetinin veya merkezkaç kuvvetinin baskın olmasından kaçınması, peletleme disk düzeyi normal düzey arasındaki açı ve diskin çapıdır.

Bu çalışmanın amacı; 4mm büyük, 22,4 mm küçük GDA’nın fark su oranıyla bağlayıcı bulamacı ile Peletleme prosesi uygulanmıştır. Peletlenmiş GDA(4-22,4) ve kırma kum (KK)

(0-4) karıŐtırılarak C 25 sınıfı beton tasarımı yapılarak taze ve sertleşmiş beton bazı teknik özellikleri incelenmiştir

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak GDA, bağlayıcı (Çimento%75+ Uçucu kül%25), kırma kum ve su ile üretilmiŐ betondur.

2.1.1. Bağlayıcı ve karışım suyu

Bağlayıcıların yoğunluk değeri sırasıyla Çimento 3,10 kg/dm³, uçucu kül 2,68 kg/dm³ dür. Bağlayıcıların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1. de verilmiştir. Beton karışımında Şehir Őebeke suyu kullanılmıştır.

Çizelge 1. Kullanılan çimentoya ait kimyasal özellikler

Oksitler	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	K.Kayı
CEM I 42.5 (%)	20,7	6,0	2,4	63,6	2,6	2,1	0,1	0,9	1,4
UK (%)	56,21	17,04	8,25	9,4	2,5	2,9	2,2	-	1,6

2.1.2. Bağlayıcı Bulamacı (BB) ve GDA Peletleme

Karışımda ağırlıkça CEM I 42.5 R çimentosu%75+ Çatalağızı uçucu külü%25 sabit olarak alınmıştır. Karışımda kullanılan toplam karışım suyunun(S) %0, %25, %50, %75 ve % 100 katılarak 5 farklı BB-S elde edilmiştir. Her bir BB-S karışımına GDA ilave edilerek 15 dakika peletleme işlemi yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. GDA ve BB-S oranlarıyla Peletlenmiş GDA

2.2. Metot

Araştırmada kullanılan agregaların tane büyüklüğü dağılımı TS EN 933-1' e göre (0–4 mm), (4–22,4 mm) agrega gruplarının elek analizleri yapılmıştır. Agregaların tane yoğunluğu ve su emme özelliklerinin belirlenmesinde TS EN 1097-6 ve yassılık endeksinin belirlenmesinde TS EN 933-3 standartları esas alınmıştır. Beton tasarımında, beton sınıfı C25 planlanmış ve karışım hesabı TS 802/2016 esas alınarak yapılmıştır. Karışımında ideal granülometriye göre KK (0–4 mm) oranı %47, GDA (4–22,4 mm) oranı %53 olarak hesaplanmıştır. S/Ç oranı 0,60, çökme 3-5 cm ve su miktarı 203 lt olarak seçilmiştir. Hesaplamalar doğrultusunda çimento miktarının 338 kg/m^3 olduğu tespit edilmiştir. Taze betonların çökme (slump) özelliği için TS EN 12350-2 ve betonun basınç dayanımı TS EN 12390-3 standardı esas alınarak yapılmıştır. Sertleşmiş 100 x100x100 mm küp beton öreklerinin 7 ve 28 günlük basınç dayanımları testleri yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Agrega özellikleri

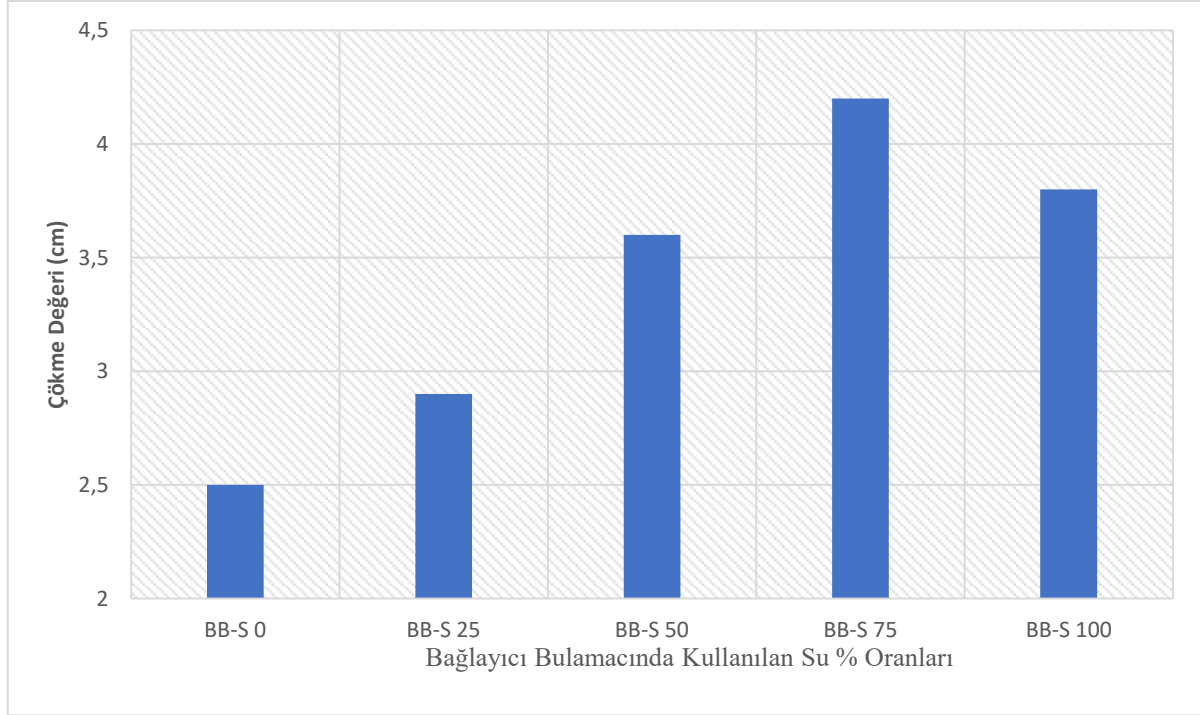
GDA, KK ve peletlenmiş GDA üzerinde yapılan elek analizi sonuçları ve teknik özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi kırma kumun yoğunluğu daha yüksek ve su emme oranı % 2,8 iken GDA yoğunluğu $2,40 \text{ kg/dm}^3$ iken su emmesi %7,65 tir. Genel olarak, kırma kumun yüzey alanının doğal kumunkine göre fazla olmasından ve aynı zamanda kırılma özelliğinden dolayı doğal agregalara göre daha yüksek su emme değerine sahiptir. Aynı cins agregaların yoğunlukları ile su emme yüzdeleri arasında ters ilişki olduğu bilinmektedir. GDA yassılık indeksi ilgili standartlarda verilen sınırlıkların içindedir.

Çizelge 2. Kullanılan agregaların elek analizi ve teknik özellikleri

Elek Çapı (mm)	22,4	16	11,2	8	4	2	1	0,5	0,25	Yoğunluk (kg/dm^3)	Su emme (%)	Yassılık indeksi(%)
KK (0-4)	100	100	100	100	100	70	55	20	8	2,68	2,8	-
GDA(4-22,4)	100	80	65	30	5	0	0	0	0	2,40	7,65	7,7
Peletlenmiş GDA	99	75	50	22	3	0	0	0	0	2,45	5,72	%1

3.2.3. Taze betonda işlenebilirlik

Taze beton numunelerinin işlenebilirliğinin incelenmesi amacıyla çökme (slump) deneyi yapılmıştır. Bütün karışımlarda beton bileşenleri sabit tutulmuştur. Bağlayıcı bulamacını meyana getiren su miktarı değişmiştir.

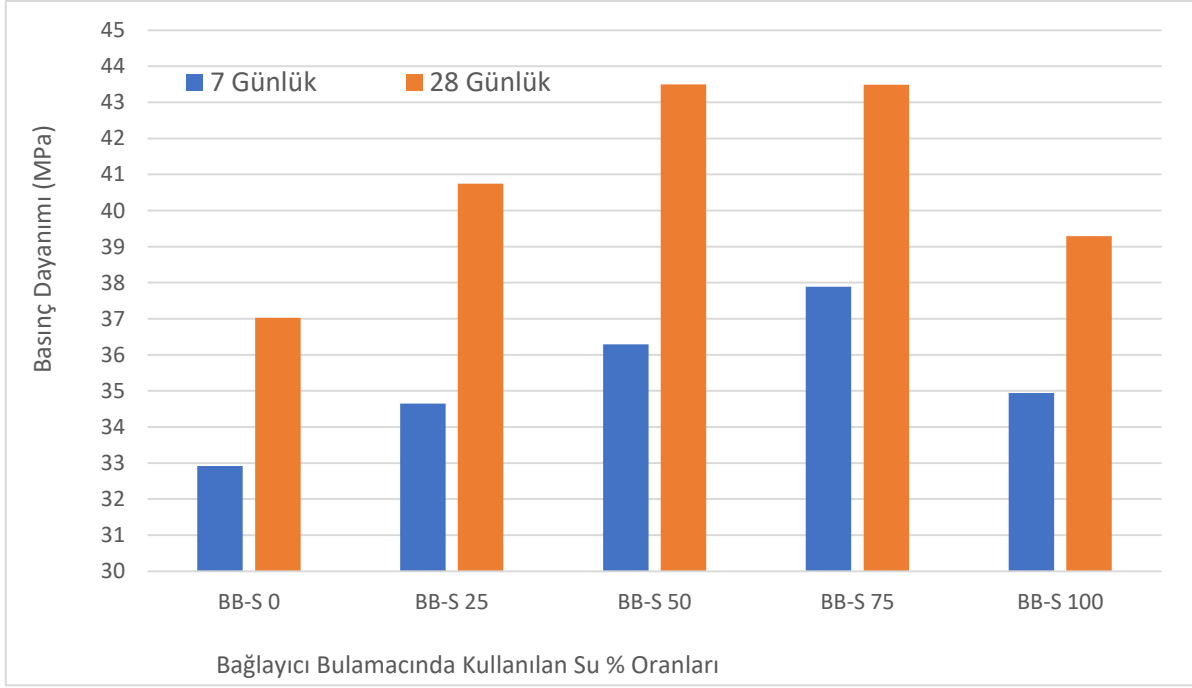


Şekil 2. Çökme deneyi sonuçları

Peltelinmiş GDA ve Kırma kum (KK) karışımlarıyla üretilen betonların çökme değerleri birbiriyle karşılaştırıldığında Şekil 2’de görüldüğü gibi en yüksek çökme değeri BB-S 75’ li karışımlarda görülürken en düşük çökme değerleri BB-S 0’ li karışımlarda görülmüştür. Bunun nedeni, toplam karışım suyun %75 oranında hazırlanan BB ile peletlenen GDA sını yüzeyine bulamacın iyi şekilde yapışması KK ilave edildikten sonra gere kalan %25 lik su işlenebilirliğı oldukça iyi sağladığı görülmüştür. BB-S 0 karımında ise Karışıma giren malzemeler normal beton üretimindeki usule göre karıştırılmış bunun çökme değeri en düşük çıkmıştır. Peletlemede bağlayıcı bulamacının kıvamını taze betonun işlenebilirliğinin üzerine etkisinin önemli olduğı söylenebilir.

3.2.4. Beton basınç dayanımı

Beton basınç dayanımında her bir yaş ve karışım oranı için üç deney numunesi test edilmiştir. Şekil 3’ de deney sonuçlarını aritmetik ortalaması verilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde 7 günlük basınç dayanımlarında bağlayıcı bulamacı karışım suyu artıkça a dayanım artmıştır. En yüksek basınç dayanımı artışı BB-S 75 kodlu karışım da elde edilir iken en düşük dayanım ise BB-S 0 olan karışımdan elde edilmiştir



Şekil 3. Beton karışımlarının basınç dayanımı

28 günlük basınç dayanımları analiz edildiğinde 7 günlük karışımların basınç dayanımına paralellik göstermektedir yani bağlayıcı bulamacı karışım suyu %75 orana kadar dayanım artış sağlarken %75 den sonra basınç dayanımına etkisi azalmıştır. Bu da bağlayıcı bulamacının kıvamı ile bağlantılı olduğuna bağlanabilir. En yüksek basınç dayanımı artışı BB-S 50 ile BB-S 75 karışımlardan da elde edilir iken en düşük dayanım ise BB-S 0 olan karışımdan elde edilmiştir

4. SONUÇLAR

Araştırma sonucunda

GDA, peletleme sonrasında GDA' nın yoğunluğu artığı gibi su emmesinin ve yassılık endeksi oranın azaldı saptanmıştır.

Peletlemede bağlayıcı bulamacının karışım suyu oranı, taze betonun işlenebilirliği üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır.

7 günlük betonlarda en yüksek basınç dayanımı artışı BB-S 75 kodlu karışım da elde edilir iken en düşük dayanım ise BB-S 0 olan karışımdan elde edilmiştir

28 günlük betonlarda en yüksek basınç dayanımı artışı BB-S 50 de 43,50 MPa elde edilir iken, BB-S 75 karışımlarla elde edilen betonlarda 43,49 MPa elde edilmiştir. En düşük dayanım ise BB-S 0 olan karışımdan 37,03 MPa olarak elde edilmiştir

KAYNAKLAR (REFERENCES)

Çelik B., "Recycled Aggregate Concrete at Elevated Temperatures", Doktora Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2007).

Demirel C., Toklu K., Şimşek O., "Geri Dönüşüm Agregasının Beton Üretiminde Kullanılabilirliği ve Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi", *2nd International Sustainable Buildings Symposium* (2015).

- Demirel C., Şimşek O., “C30 Sınıfı Atık Betonun Geri Dönüşüm Agregası Olarak Beton Üretiminde Kullanılabilirliği”, *S.Ü. Müh. Bilim ve Tekn. Dergisi*, 2: 2 (2014).
- Durmuş G., Şimşek O., Can Ö., “Geri Dönüşüm Agregalardan Üretilen Farklı Sınıflardaki Betonun Mühendislik Özelliklerinin Belirlenmesi”, *5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09)*, (2009).
- DPT:2503 – Öik:524. *DPT VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001 -2005) İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri Ve Katı Atık Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu* Ankara (2000).
- DPT 2739-ÖİK:690. *Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)*, Türkiye Büyük Millet Meclisince 28 Haziran 2006 tarihinde kabul edilmiştir. ISBN 978-975 – 19 – 4168-8 (basılı nüsha) Ankara (2007)
- Lkhagva T. “Uçucu Küllerin Agregası Olarak Beton Üretiminde Kullanılması” yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı (2006)
- Maçin K.E., Demir İ., “Kentsel Dönüşüm Sürecinde İstanbul’da İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetimi”, *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 9: 188 – 201, (2018).
- Ölmez E. ve Yıldız Ş., İnşaat Ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli. Kent Yönetimi, İnsan Ve Çevre Sorunları’08 Sempozyumu (2008)
- Srb, J. ve Ruzickova, Z., “Pelletization of Fines” NY, USA: Elsevier Science Publishing Company, (1988).
- Süme E., “Geri Dönüşüm Agregasının Beton Yol Kaplamasında Kullanılabilirliği”, *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2016).
- Sonawane, T. R., & Pimplikar, S. S. Use of recycled aggregate concrete. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 52(59), 2013.
- TS 802 “Beton karışım tasarımı hesap esasları”, (2016).
- TS EN 933-1. “Agregaların geometrik özellikleri için deneyler - Bölüm 1: Tane büyüklüğü dağılımının tayini - Eleme yöntemi”, (2015).
- TS EN 933-3. “Agregaların geometrik özellikleri için deneyler - Bölüm 3: Tane şekli tayini - Yassılık endeksi”, (2015).
- TS EN 1097-6. “Agregaların mekanik ve fiziksel özellikleri için deneyler - Bölüm 6: Tane yoğunluğunun ve su emme oranının tayini”, (2015).
- TS EN 12350-2, “Beton - Taze beton deneyleri - Bölüm 2: Çökme (slump) deneyi”, (2019).
- TS EN 12390-3, “Beton - Sertleşmiş beton deneyleri - Bölüm 3: Deney numunelerinin basınç dayanımının tayini”, (2019).

YÜKSEK GERİLİM ÖLÇÜM YÖNTEMLERİNDE HATA ORANININ TESPİTİ DETERMINING THE FAULT RATE IN HIGH VOLTAGE MEASUREMENT METHODS

Harun GÜLAN

Dr. Öğr. Üyesi, Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Bölümü

Düzgün AKMAZ

Dr. Öğr. Üyesi, Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada yüksek gerilim ölçümünde kullanılan ölçü transformatörü ve gerilim bölücü kapasite yöntemleri üzerine odaklanan deneyler gerçekleştirilmiştir. Bunu gerçekleştirmek için Terco Yüksek Gerilim Deney Sistemi kullanılmıştır. Yüksek gerilim değerini ölçmek için dönüştürme oranı 450 olan bir yüksek gerilim ölçü transformatörü kullanılmıştır. Ayrıca gerilim bölücü kapasitesi olarak 100 pF değerinde olan bir yüksek gerilim kapasitesi ve 20 pF değerindeki silindirik toprak kapasitansı kullanılmıştır. Her iki yöntem ile gerçekleştirilen deneyler neticesinde iki yöntem arasında ortalama %1.11'lik bir hata oranı tespit edilmiştir. Yüksek gerilim değerlerinin kV mertebesinde olduğu düşünüldüğünde bu hata oranı bazen binlerce voltluk ölçüm hatasına neden olur. Ne kadar iyi bir biçimde tasarlanmış olursa olsun ölçüm kapasitesi bir gerilim düşümüne sebep olur. Bu deney, toprak ve diğer çevre nesnelerle olan kapasitif kayıpların yüksek gerilimlerde daha yüksek değerde olduğundan ölçümlerde bir hata oranının bulunmasının kaçınılmaz olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yüksek gerilimlerinin ölçülmesi, ölçü transformatörü, gerilim bölücüler ile ölçme

ABSTRACT

In this study, experiments focusing on instrument transformer and voltage divider capacitance methods used in high voltage measurement were carried out. Terco High Voltage Test System was used to realize this. A high voltage transformer with a conversion ratio of 450 was used to measure the high voltage value. In addition, a high voltage capacitance of 100 pF and a cylindrical earth capacitance of 20 pF were used as the voltage divider capacitance. As a result of the experiments carried out with both methods, an average error rate of 1.11% was determined between the two methods. Considering that high voltage values are on the order of kV, this error rate sometimes causes measurement errors of thousands of volts. No matter how well designed, the measuring capacity causes a voltage drop. This experiment has shown that it is inevitable to have an error rate in the measurements, since the capacitive losses with the earth and other surrounding objects are higher at higher voltages.

Keywords: Measuring high voltages, instrument transformers, measuring with voltage dividers

ALÜMİNA-SU NANO AKIŞKANININ DÜZLEM YÜZEY GÜNEŞ KOLEKTÖRLERİ ÜZERİNDE ISIL PERFORMANSININ DENEYSSEL OLARAK ANALİZİ
EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE THERMAL PERFORMANCE OF ALUMINA-WATER NANO FLUID ON FLAT PLATE SOLAR COLLECTORS

Emre AYTAV

Dr. Öğr. Üyesi, Milli Savunma Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Yapılan bu çalışmada, içerisinde nano boyutta % 1.5 oranında alümina parçacık bulunduran nano-akışkan kullanılarak Düz Yüzeyle Güneş Kolektörlerinin (DYGK) ısı performanslarının artırılması amaçlanmıştır. Deneysel düzeneği DYGK'ların ısı performanslarının tayini için belirlenmiş standartlara uygun hazırlanmıştır. Nano partiküller SPEX-8000D (Spex Industries, Inc., Edison, NJ) model bilyalı öğütücü ile hazırlanmıştır. Nano partiküller için istenilen uniform partikül boyutunda (10-50 nm) ortalama 38-42 nm'ye öğütülmüştür. Nano akışkanlarda oluşan topaklaşmanın önlenmesi için karalılığın azaltılması da amaçlanarak akışkan içerisine % 0.2 oranında yüzey aktifleştirici Triton X-110 kullanılmıştır. 12 adet taşıyıcı borulu soğurucuya sahip, 4mm cam kalınlıklı 1.87 m² emici alana sahip borulu tip kolektör seçilmiştir. Kolektör izolasyonu 40 mm kaya yününden, %95 geçirgenlik, 1.8 litre su hacmine sahiptir ve soğutucu yüzey tipi bakır dan oluşmaktadır. Deneyler Türkiye Ankara Kara Harp Okulu bölgesinde 2021 yılı Temmuz ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ankara için 45 derece kolektör eğim açısı ile deneyler yapılmıştır. Buna ek olarak doğruluğun sağlanması adına her deney en az üçer defa tekrarlanarak ortalama sonuçlar elde edilmiştir. DYGK'de yapılan deneylerde su için en yüksek anlık verim %35.32 iken Alümina-su nano akışkan için bu değer % 40.23 olarak elde edilmiştir. Böylece ısı performansın % 12.2 oranında iyileştiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Nanoakışkanlar, Güneş Kolektörü, Yenilenebilir Enerji

ABSTRACT

In this study, it is aimed to increase the thermal performance of Flat Plate Solar Collectors (FPSC) by using nanofluid containing 1.5% alumina particles in nano size. The experimental setup was prepared in accordance with the standards appointed for the determination of the thermal performance of FPSCs. Nanoparticles were prepared with a SPEX-8000D (Spex Industries, Inc., Edison, NJ) model ball mill. For nanoparticles, the desired uniform particle size (10-50 nm) was ground to an average of 38-42 nm. 0.2% Triton X-110 surfactant was used in the fluid with the aim of preventing agglomeration in nanofluids and reducing the stability. A tube type collector with 12 carrier tube absorbers, 4mm glass thickness and 1.87 m² absorber area was selected. Collector insulation has 40 mm rockwool with 95% permeability and 1.8 liters of water volume and the cooling surface is made of copper. Experiments were carried out in Turkey Ankara Military Academy location in July, 2021. For Ankara, experiments were carried out with a 45-degree collector inclination angle. In addition, each experiment was repeated at least three times in order to ensure the accuracy, and the average results were obtained. In the experiments conducted at FPSC the highest instantaneous efficiency for water was 35.32%, while this value was 40.23% for alumina-water nanofluid. Thus, it was determined that the thermal performance improved by 12.2%.

Keywords: Nanofluids, Solar Collector, Renewable Energy

BASKAKOV TİPİ BİR OPERATÖRÜN YAKLAŞIM ÖZELLİKLERİ
APPROXIMATION PROPERTIES OF A BASKAKOV TYPE OPERATOR**Esmâ YILDIZ ÖZKAN**

Doçent Öğretim Üyesi, Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü

Ali Harun DALDALLI

Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı

ÖZET

Polinom yaklaşım teorisi, Weierstrass tarafından 1902'de verilen ve kapalı bir aralıkta herhangi bir sürekli fonksiyona düzgün yakınsayan bir polinom fonksiyonu olduğunu belirten Weierstrass yaklaşım teoremine dayanmaktadır. 1912'de Bernstein, Bernstein polinomu adlı bir polinom tanımladı ve Weierstrass yaklaşım teoreminin yapıcı bir kanıtını sundu. Voronovskaja, 1932'de Bernstein polinomu için asimptotik bir yaklaşım sonucu verdi. 1953'te Korovkin, kapalı bir aralıkta herhangi bir doğrusal pozitif operatör dizisi için Korovkin tipi yaklaşım teoremi adı verilen bir yaklaşım teoremi sundu. Bu çalışmaların devamında Baskakov, 1957'de Baskakov operatörü olarak adlandırılan bir lineer pozitif operatörler dizisini tanıttı ve bu operatör için Voronovskaja tipi bir sonuç araştırdı. Daha sonra Baskakov tipi operatörler birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Örneğin, Pethe (1984), Gupta (1994), Mihasan (1998), Aral ve Gupta (2009; 2010), Agrawal ve ark. (2021) ve Usta (2021), vb.

Bu çalışmada bir Baskakov tipi operatör için Korovkin tipi yaklaşım sonuçlarını araştırıyoruz. Birinci-ikinci süreklilik modülü ve bir Lipschitz tipi fonksiyonlar sınıfı aracılığıyla bu operatörlerin yaklaşımı için eşitsizlikleri araştırıyoruz. Ayrıca, iki değişkenli operatörünü sunuyoruz ve tam süreklilik modülü ve iki değişkenli fonksiyonlar için bir Lipschitz tipi fonksiyonlar sınıfı yardımıyla yakınsama oranını araştırıyoruz. Son olarak, iki değişkenli Baskakov tipi operatörle ilişkili GBS operatörünü sunuyoruz ve karma süreklilik modülü ve Lipschitz tipi Bögel sürekli fonksiyonları yoluyla yakınsama oranını araştırıyoruz. Ayrıca ileride yapılacak araştırmalar için önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Lineer pozitif operatör, Yakınsama oranı, Süreklilik modülü, Lipschitz tip fonksiyon

ABSTRACT

The polynomial approximation theory is based on the Weierstrass approximation theorem given by Weierstrass in 1902, which stated that there exists a polynomial function that converges uniformly to any continuous function on a closed interval. In 1912, Bernstein defined a polynomial called Bernstein polynomial and presented a constructive proof of the Weierstrass approximation theorem. Voronovskaja gave in 1932 an asymptotic approximation result for Bernstein polynomial. In 1953, Korovkin presented an approximation theorem called Korovkin type approximation theorem for any sequence of linear positive operators on a closed interval. In the continuations of these studies, Baskakov introduced in 1957 a sequence of linear positive operators called the Baskakov operator and investigated a Voronovskaja type result for this operator. Later, the Baskakov type operators were studied by

lots of researchers. For instance, Pethe (1984), Gupta (1994), Mihasan (1998), Aral and Gupta (2009; 2010), Agrawal et al. (2021), and Usta (2021), etc...

In this study, we investigate Korovkin type approximation results for a Baskakov type operator. We investigate inequalities for approximation of these operators by means of the first-second modulus of continuity and a class of Lipschitz type functions. Moreover, we present its bivariate operator and investigate its rate of convergence with the help of the complete modulus of continuity and a class of Lipschitz type functions for bivariate functions. Lastly, we present the GBS operator associated with the bivariate Baskakov type operator, and we investigate its rate of convergence via the mixed modulus of continuity and Lipschitz type Bogel continuous functions. Also, suggestions will be made for future studies.

Keywords: Linear positive operator, Rate of convergence, Modulus of continuity, Lipschitz type function

A NOTE ON FRACTIONAL FOURIER MULTIPLIERS**Semanur ÖZDEMİR**

Department of Mathematics, Graduate Education Institute, Ondokuz Mayıs University

Ayşe SANDIKÇI

Department of Mathematics, Faculty of Arts and Sciences, Ondokuz Mayıs University

ABSTRACT

Let the domain of a function be the set of real numbers. This domain is called the time domain, and the domain of the Fourier transform of the function is called the frequency domain. Thus, the Fourier transform is the conversion of a function in the time domain to a function in the frequency domain. Fractional Fourier transforms transform a signal (either in the time domain or frequency domain) into the domain between time and frequency: it is a rotation in the time-frequency domain. Properties and applications of the ordinary Fourier transform are special cases of those of the fractional Fourier transform. In this study, the space of Fourier multipliers defined on Lebesgue spaces will be defined and the properties of this space will be investigated. Later, this definition will be extended to the fractional Fourier multipliers space. Moreover, the Fourier multipliers space and the fractional Fourier space will be compared and the relationship with some known results will be examined.

This work is supported by Ondokuz Mayıs University with the project number PYO.FEN.1904.21.024.

Keywords: Fractional Fourier transform, Fourier multipliers, Fractional Fourier multipliers.

**İKİNCİ MERTEBE ZAMAN ADIMLI BİR LERAY- α MODELİ İÇİN SONLU
ELEMANLAR YÖNTEMİ**
FINITE ELEMENT METHOD WITH A SECOND ORDER TIME STEPPING SCHEME
FOR A LERAY- α MODEL

Aytekın ÇİBİK

Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü

Gölnur HAÇAT

Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, türbölans modelleri arasında sıklıkla tercih edilen Leray- α modeli için sonlu elemanlar şeması çıkarılmış ve ayrıca sisteme eklenen grad-div kararlılaştırmasının etkisi incelenmiştir. Söz konusu Navier-Stokes sistemini nümerik olarak çözmek için zaman adımlaması olarak ikinci mertebeden geri fark (BDF2) formülü, uzay kesikleştirilmesi içinse sonlu elemanlar yaklaşımı tercih edilmiştir. Lineer olmayan terimlerin kestirimi içinse bir dış kestirim formülü uygulanmıştır. Elde edilen nümerik şemanın teorik olarak kararlılık ve yakınsaklık özellikleri gösterilmiş, hazırlanan bir bilgisayar programı vasıtasıyla teorik yakınsama oranlarının nümerik bir test üzerinde de sağlandığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Navier-Stokes denklemleri, Leray- α türbölans modeli, Sonlu elemanlar yöntemi, Doğrusal olmayan filtreleme.

ABSTRACT

In this study, a finite element scheme for a commonly used turbulence model namely Leray- α model was considered along with the addition of grad-div stabilization terms. In order to solve the system numerically, BDF2 formula was used for temporal discretization and finite element method was chosen for the spatial discretization. To treat the non-linear terms, an extrapolation formula was considered. The obtained scheme was analyzed in terms of stability and convergence issues theoretically and the rates of convergence were confirmed with a numerical test by a computer code.

Keywords: Navier-Stokes equations, Leray- α turbulence model, finite element method, non-linear filtering.

PETROLÜN MİKROORGANİZMALAR TARAFINDAN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI

Doktora Öğrencisi Amir SAGHAFIAN

O.M.Ü. Fen Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-4774-5862

ÖZET

Hidrokarbon kirliliği, petrokimya endüstrisi ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Etki açısından kirlenmiŐ alanlardan hidrokarbonları uzaklaŐtırmak için yaygın olarak kullanılan mekanik ve kimyasal yöntemler sınırlı ve maliyetlidir. Biyoremediasyon teknolojisi, hidrokarbon kirleticilerin arıtılması için umut vericidir. Biyoremediasyon, temel olarak, karmaşık organik kirleticilerin mikroorganizmalar gibi biyolojik ajanlar tarafından diğer daha basit organik bileŐiklere dönüŐtürülmesiyle sonuçlanan biyolojik bozunma üzerinde çalışır. Petrol hidrokarbonlarının biyolojik bozunmasını farklı faktörler etkiler. Fiziksel faktörler arasında sıcaklık, kirleticilerin kimyasal yapısı üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir ve bu nedenle hidrokarbonların biyolojik olarak bozunmasında önemli bir rol oynar. farklı ekosistemler.

Anahtar Kelimeler: Biyoremediasyon, Petrol, bakteri, Biyobozunma, Biosurfaktan

BIODEGRADATION OF PETROLEUM BY MICROORGANISMS

ABSTRACT

Hydrocarbon pollution is resulting from the activities related to the petrochemical industry. Mechanical and chemical methods that are commonly used to remove hydrocarbons from contaminated sites in terms of influence are limited and costly. Bioremediation technology is the promising for the the treatment of hydrocarbon contaminants. Bioremediation works basically on biodegradation that results conversion of complex organic contaminants to other simpler organic compounds by biological agents like microorganisms. Different factors affect the biodegradation of petroleum hydrocarbons. Among physical factors, Temperature has a direct impact on the chemical structure of pollutants so plays an important role in the biodegradation of hydrocarbons. This article presents an updated overview of microbial degradation of petroleum hydrocarbons by microorganisms in different ecosystems.

Keywords: Bioremediation, Petroleum, bacteria, Biodegradation, Biosurfactant

MİKROORGANİZMALAR KULLANARAK PLASTİKLERİN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI

Doktora Öğrencisi Amir SAGHAFIAN

O.M.Ü. Fen Fakültesi

ORCID ID: 0000-0003-4774-5862

ÖZET

Plastik, insan tarafından üretilen ve yağdan sentezlenen, moleküler ağırlığı yüksek farklı polimerlere verilen geniş bir isimdir. Teknolojideki ilerlemeler ve dünya nüfusunun artması ile birlikte plastik malzemeler hayatın her alanında geniş uygulama alanları bulmuş olmasına rağmen, çoğu geleneksel plastik biyolojik olarak parçalanamaz ve çevrede artan birikimleri bitkiler, hayvanlar ve insanlar için tehdit oluşturmaya başlamıştır. Biyoplastik üretimi ve geleneksel plastik bozunma yöntemlerinin geliştirilmesi bu sorunu çözenin yollarındandır. Biyoplastikler, yağ veya biyokütleden yapılan ve mikroorganizmalar tarafından bozulan biyolojik olarak parçalanabilen plastiklerdir. PHA bozunması sırasında hiçbir zararlı yan ürün üretilmediğinden, PHA gibi polimerler tıbbi uygulamalar için düşünülmüştür. Ayrıca, proteinaz K hem L-PLA'yı hem de prion proteinini bozundurabilir, bu nedenle plastik biyobozunma mekanizmaları, protein yapısıyla ilgili hastalıklarla ilgili çalışmalarda kullanılabilir. Bu derlemede plastik üretiminde kullanılan polimerler, biyobozunurluğu etkileyen faktörler, plastiklerin mikrobiyal ve enzimatik bozunmasının değerlendirilmesi ve bunların karışımları ve tanımlanan mikroorganizmalar anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: biyobozunma, polimer, biyoplastikler, mikroorganizmalar

BIODEGRADATION OF PLASTICS USING MICROORGANISMS

ABSTRACT

Plastic is a broad name given to different polymers with high molecular weight, that produced by human and synthesized from oil. With the advances in technology and the increase in the global population, plastic materials have found wide applications in every aspect of life although most conventional plastics are non-biodegradable and their increasing accumulation in the environment has been a threat to plants, animals and human. Bioplastic production and development of conventional plastics degradation methods are the ways that can solve this problem. Bioplastics are biodegradable plastics, made from oil or biomass and degraded by microorganisms. Polymers such as PHA have been considered for medical applications since no harmful by-product are generated during PHA degradation. Furthermore, proteinase K can degrade both L-PLA and prion protein, so the mechanisms of plastics biodegradation can be used in studies about disease related to proteins structure. Polymers used in plastics producing, factors affecting the biodegradability, assessment of microbial and enzymatic degradation of plastics and their blends, and identified microorganisms are explained in this review.

Keywords: biodegradation, polymer, bioplastics, microorganisms

**KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA DUYU DEĞERLENDİRİLMESİ
İÇİN PİLOT ÇALIŞMA**
A PILOT STUDY FOR THE SENSORY EVALUATION IN PATIENTS WITH CARPAL
TUNNEL SYNDROME

Prof. Dr. Serdar AKALIN

Antalya Bilim Üniversitesi Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Bölümü

Tolga KILINÇ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Antalya Bilim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Merkezi Fizyoterapi
Ve Rehabilitasyon Bölümü

ÖZET

Karpal tünel sendromu, el ve el bileği hareketlerinde önemli rol alan median sinirin fleksör retinakulum seviyesinde basıya maruz kalmasıyla bilekte sık görülen bir tuzak nöropatisidir. Bu çalışmada ki amacımız düşük ve orta şiddetli karpal tünel tanısı konmuş hastalara duyu değerlendirmesi yapmak. Tenar bölgede ki duyu kaybını değerlendirmek için semmes-weinstein monofilamenti uygulandı. Tedaviye alınan 42 ± 10 yaş arası 10 hastaya (7 kadın ve 3 erkek) değerlendirme yapıldı. Değerlendirmeye normal kabul edilen 2.83 lik monofilament ile başlandı. Her bir noktaya monofilament ile her biri 3 saniye olan 3 vuruş yapıldı ve hastalardan “Evet”, “Hissettim” cevapları vermeleri istenildi. Hastaların cevap verdikleri durumda bir düşük monofilament uygulandı, cevap alınmadığında ise bir üst kalınlıktaki monofilament hastaya uygulandı. Hastaların 2.83 değeri referans alınarak yapılan istatistiksel analizde istatistiksel olarak herhangi bir fark görülmedi (İstatistiksel olarak one sample t testine göre $p > 0.05$). Bu pilot çalışmamız bize düşük ve orta şiddetli karpal tünel tanısı konan hasta gruplarında tenar bölgede duyu harabiyeti olmadığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: karpal tünel sendromu, duyu değerlendirme, semmes-weinstein monofilament, median sinir, transvers ligament

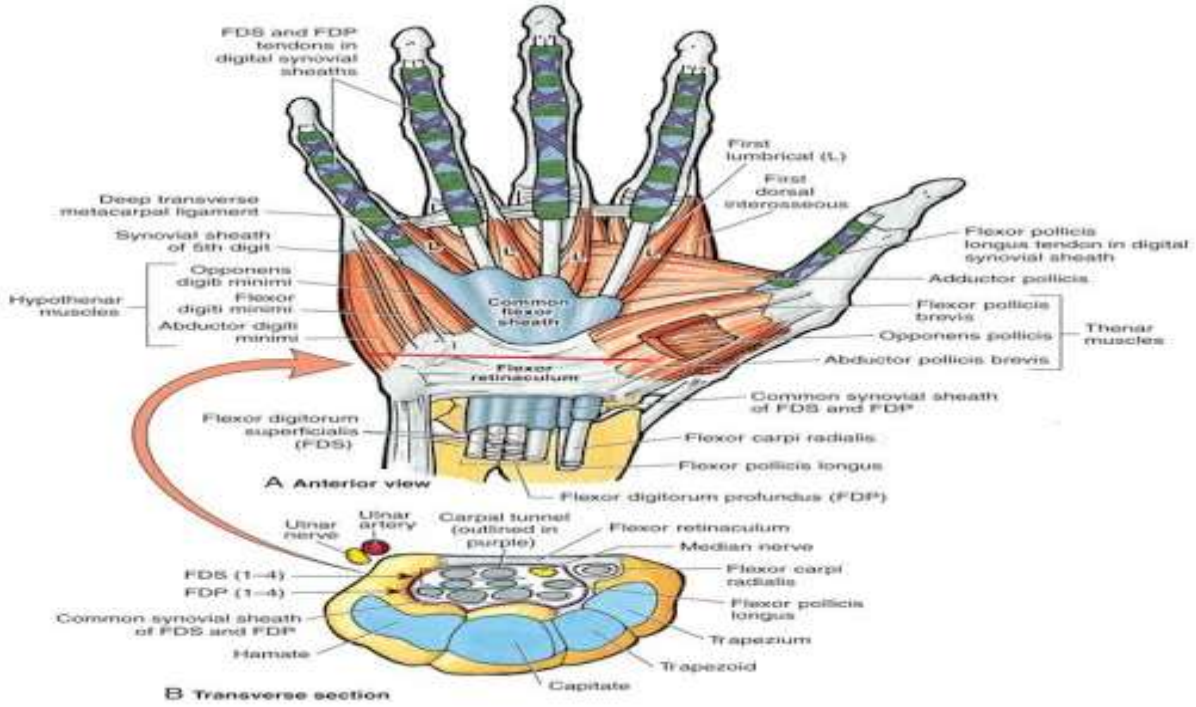
ABSTRACT

Carpal tunnel syndrome is a common entrapment neuropathy in the wrist where the median nerve, which plays an important role in hand and wrist movements, is exposed to pressure at the level of the flexor retinaculum. Our aim in this study is to perform a sensory evaluation in patients diagnosed with low to moderate carpal tunnel syndrome. The semmes-weinstein monofilament was applied to evaluate the sensory loss in the thenar region. Ten patients (7 female and 3 male) aged 42 ± 10 years are evaluated, who were treated for carpal tunnel syndrome. Evaluation was started with a normal 2.83 monofilament. Each patient was hit to the thenar region with a monofilament for 3 seconds and the patients were asked to answer as “Yes”, “I felt it”. A smaller thick monofilament was applied to the thenar region when the patients responded, and an upper thick monofilament was applied to the patient when there was no response. No statistical difference was observed in the statistical analysis performed by taking the 2.83 value of the patients as a reference (statistically, $p > 0.05$ according to the one sample t test). This pilot study shows us that there is no sensory damage in the thenar region in patient groups diagnosed with low and moderate carpal tunnel.

Keywords: Carpal tunnel syndrome, sensory evaluation, semmes-weinstein monofilament, median nerve, transverse ligament

1.GİRİŞ

Karpal tünel sendromu (KTS), el ve el bileği hareketlerinde önemli rol alan median sinirin fleksör retinakulum seviyesinde basıya maruz kalmasıyla bilekte sık görülen bir tuzak nropatisidir. KTS genellikle ilk üç parmağın palmar bölgesini ve dördüncü parmağın radyal yarısını içeren median sinir boyunca ağrı ve parestezi belirtiler ile kendini gösterir. Genellikle 30-60 yaŐları arasında görülen KTS, kadınlarda anatomik olarak daha dar olması ve hormonal deđiŐikliklerin sık olması nedeniyle erkeklere oranla daha sık görülür (1-3)



Karpal tünel sendromu birçok nedene bağlı olarak oluşabilir. Bu nedenlerin başında tekrarlayan travmalar, hamilelik, tiroit hastalıkları, romatizmal hastalıklar, diyabetis mellitus gelmektedir (4). KTS olgularının birçoğu idiyopattır. Tekrarlayan hareketler transvers karpal ligament altında seyreden median sinire bası yapar.



Bu bası sinir üzerinde ilk dönemlerde iskemiye sebep olurken basının sürekli olması demiyelinizasyona sebep olabilmektedir (5). KTS' nin ilk dönemlerinde duysal sinir liflerinin tutulumuna bağlı olarak hastalar median sinir etki alanlarında ağrı, uyuŐma, karıncalanma gibi Őikayetlerde bulunurlar. İlerleyen dönemlerde elde basının artmasıyla

motor sinirlerde tutulum oluşur. Bu tutulumla birlikte elde güç ve beceri kaybı, tenar bölgedeki kaslarda zayıflık ortaya çıkabilir (6).



KTS hastalarında sinir basısının derecesine bağlı olarak duyu muayenesi %20-50 oranında normal bulunabilir (7). Tenar bölgenin duyu muayenesinde palmar kutanöz sinir tünele gelmeden önce ayrıldığı için normal sonuçlar alınır. En erken ve en sık görülen duyu kaybı 3. parmakta hipoestezidir. Hastalarda duyu kaybı en çok 2. ve 3. parmakların ön yüzünde görülür.

2.AMAÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada ki amacımız düşük ve orta şiddetli karpal tünel tanısı konmuş hastalarda semmes-weinstein monofilament ile değerlendirmenin etkinliğini değerlendirmektir. Tenar bölgede ki duyu kaybını değerlendirmek için semmes-weinstein monofilamenti uygulandı.

Tedaviye alınan $42 \pm$ yıl 10 yaş arası 10 hastaya (7 kadın ve 3 erkek) değerlendirme yapıldı. Değerlendirmeye normal kabul edilen 2.83 lik monofilament ile başlandı. Her bir noktaya monofilament ile her biri 3 saniye olan 3 vuruş yapıldı ve hastalardan “Evet”, “Hissettim” cevapları vermeleri istenildi. Hastaların cevap verdikleri durumda bir düşük monofilament uygulandı, cevap alınmadığında ise bir üst kalınlıktaki monofilament hastaya uygulandı.



3.BULGULAR

Hastaların 2.83 değeri referans alınarak yapılan istatistiksel analizde istatistiksel olarak herhangi bir fark görülmedi (İstatistiksel olarak one sample t testine göre $p > 0.05$).

4.SONUÇ

Yaptığımız literatür araŐtırmalarında Torun ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmaya göre KTS tanısı konmuş hastalarda duyu değeri değerlendirilmesi olarak iki nokta diskriminasyon ve sivri künt uygulanmış olup iki nokta diskriminasyon anlamlı fark bulunup sivri künt değerlendirilmede anlamlı fark bulunmadığı belirtilmiştir (8).

Civi Karaaslan ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada semmes-weinstein monofilamentlerinin tedavi öncesi ve sonrasında etkili olduğunu göstermiştir (9).

Parvin raji ve arkadaşları karpal tünelde sinir iletim ve hızı çalışmalarında duyu değeri değerlendirilmesi olarak semmes-weinstein monofilamentlerinin geçerli bir test olduğu belirtilmiştir (10).

Po-Cheng chen ve arkadaşları tarafından yapılan KTS’de kortikosteroid enjeksiyonlarının etkinliğinin belirlenmesinde ki çalışmada semmes-weinstein monofilamentlerinin duyu sinir iletim hızında iyileşmeler gösterdiği belirtilmiştir (11).

Brett M. Michelotti ve arkadaşları tarafından KTS’de açık ve endoskopik karpal tünel gevşetme ameliyatları olan hastalarda semmes–weinstein monofilamentleri preoperatif ve postoperatif karşılaŐtırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunulmadığı belirtilmiştir (12).

Yaptığımız pilot çalışmada KTS tanısı konmuş hastalarda tenar bölgede ki duyu harabiyetini belirlemek için kullandığımız semmes-weinstein monofilamentlerinin ön değerlendirme olarak incelendiğinde istatikselsel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

5.KAYNAKÇA

1. Dammers J, Veering M, Vermeulen M. Injection with methylprednisolone proximal to the carpal tunnel: randomised double blind trial. *Bmj*. 1999;319(7214):884-6.
2. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. *Journal of Hand Therapy*. 1998;11:286-.
3. Öztürk E. Karpal tünel sendromu tanısında ultrasonografinin rolü ve katkıları. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul. 2006.
4. Barcenilla A, March LM, Chen JS, Sambrook PN. Carpal tunnel syndrome and its relationship to occupation: a meta-analysis. *Rheumatology*. 2012;51(2):250-61.
5. Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occupational Medicine*. 2007;57(1):57-66.
6. You H, Simmons Z, Freivalds A, Kothari MJ, Naidu SH. Relationships between clinical symptom severity scales and nerve conduction measures in carpal tunnel syndrome. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*. 1999;22(4):497-501.
7. Ertekin C. Sentral ve periferik EMG. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir. 2006.
8. Torun N. Karpal tünel sendromlu bireylerde median sinir mobilizasyonu, manuel tedavi teknikleri ve ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin etkilerinin karşılaştırılması: Hasan Kalyoncu Üniversitesi; 2020.
9. Karaaslan TC, Berkoz O, Tarakci E. The effect of mirror therapy after carpal tunnel syndrome surgery: A randomised controlled study. *Hand Surgery and Rehabilitation*. 2020;39(5):406-12.
10. Raji P, Ansari NN, Naghdi S, Forogh B, Hasson S. Relationship between Semmes-Weinstein Monofilaments perception Test and sensory nerve conduction studies in Carpal Tunnel Syndrome. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(3):543-52.
11. Chen P-C, Wang L-Y, Pong Y-P, Hsin Y-J, Liaw M-Y, Chiang C-W. Effectiveness of ultrasound-guided vs direct approach corticosteroid injections for carpal tunnel syndrome: a double-blind randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2018;50(2):200-8.
12. Michelotti BM, Vakharia KT, Romanowsky D, Hauck RM. A prospective, randomized trial comparing open and endoscopic carpal tunnel release within the same patient. *Hand*. 2020;15(3):322-6.

VETERİNER HEKİMLİĞİ SAHASINDA KULLANILAN 3 BOYUTLU GÖRÜNTÜLEME ÇALIŞMALARINA GENEL BİR BAKIŞ

Cüneyt Tunahan MAVİŞ

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Konya İl Koordiantörlüğü, Konya,
Türkiye

ORCID: 0000-0002-0142-429X

ÖZET

Çalışmamız kapsamında 3 boyutlu rekonstrüksiyon tekniği kullanılarak yapılan veteriner anatomik çalışmalarından derlemeler yapılmıştır. Teknolojinin gelişmesi beraberinde beşeri ve veteriner sahada yeni tanı ve muayene yöntemlerinin kullanılması sonucunu doğurmuştur. Röntgen, Bilgisayarlı tomografi ve Manyetik Rezonans (MR) Görüntüleme yöntemleri sayesinde sağlık bilimleri açısından oldukça önemli çalışmalar yapılmıştır. Beşeri alanda geliştirilen görüntüleme ve tanı yöntemleri öncelikle etik kurallara uygun olarak hayvanlar üzerinde denenmekte ve doğal olarak Veteriner Hekimliği ve hayvan sağlığı açısından yeni teknikler beşeri saha ile entegre bir şekilde devam etmektedir. Klasik diseksiyon, muayene ve röntgen yöntemi yerini bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı üç boyutlu rekonstrüksiyon çalışmalarına bırakmaya başlamış ve Veteriner Hekimliği alanında da önemli çalışmalara yön vermiştir. Üç boyutlu görüntüsü oluşturulmak istenilen anatomik bölgeye ait bilgisayarlı tomografi (BT) veya magnetik rezonans (MR)'dan elde edilen 2 boyutlu (2b) görüntüler, mühendislik alanında geliştirilen bilgisayar programları kullanılarak, tomografi ve MR görüntüleri sanal ortamda birebir organ ve dokunun aynısı olacak şekilde 3b rekonstrüksiyon görüntüleri elde edilmektedir. Doku ve/veya organlardan çeşitli görüntüleme teknikleri ile elde edilen veriler üç boyutlu hale getirilebilmektedir. Bu işleme rekonstrüksiyon veya reformasyon adı verilmektedir. Bu 3 boyutlu çalışmalar sayesinde düzensiz olan yüzey görüntüleri anlaşılabilir ve üzerinde çeşitli uygulamalar yapılabilir hale getirilebilmektedir.

Sonuç olarak çalışmamız kapsamında Veteriner Hekimliği alanında yapılmış olan 3 boyutlu çalışmalar derlenerek bu konuda geline son çalışmalar incelenmiş ve özellikle anatomi, dahiliye, cerrahi gibi disiplinlerde üç boyutlu çalışmaların sağladığı katkı ve ilerleme ortaya konmaya çalışılmıştır. Özellikle Hekimlik eğitiminde üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin direkt doku ve organdan birebir alınarak oluşturulmasının oldukça gerçekçi ve görsel olarak nokta atışı olduğu değerlendirilmektedir.

Key words: Bilgisayarlı tomografi, 2 boyutlu görüntüleme, 3 boyutlu görüntüleme.

AN OVERVIEW OF 3D IMAGING STUDIES USED IN THE FIELD OF VETERINARY MEDICINE

ABSTRACT

Within the scope of our study, compilations were made from veterinary anatomical studies using 3D reconstruction technique. The development of technology has resulted in the use of new diagnostic and examination methods in the human and veterinary field. Thanks to X-ray, Computed tomography and Magnetic Resonance (MR) Imaging methods, very important studies have been carried out in terms of health sciences. Imaging and diagnostic methods developed in the human field are primarily tested on animals in accordance with ethical rules, and naturally, new techniques in veterinary medicine and animal health continue in an integrated manner with the human field. Classical dissection, examination and x-ray methods have begun to give way to three-dimensional reconstruction studies using computer technology and have given direction to important studies in the field of Veterinary Medicine. 2-dimensional (2d) images obtained from computerized tomography (CT) or magnetic resonance (MR) of the anatomical region whose three-dimensional image is desired to be created, using computer programs developed in the field of engineering, tomography and MR images in a virtual environment to be exactly the same as the organ and tissue. 3D reconstruction images are obtained. Data obtained from tissues and/or organs with various imaging techniques can be made three-dimensional. This process is called reconstruction or reformation. Thanks to these 3D studies, irregular surface images can be understood and various applications can be made on them.

As a result, within the scope of our study, 3-dimensional studies in the field of Veterinary Medicine were compiled and the latest studies on this subject were examined and the contribution and progress of three-dimensional studies in disciplines such as anatomy, internal medicine and surgery were tried to be revealed. It is considered that the creation of three-dimensional imaging techniques directly from tissue and organ, especially in medical education, is quite realistic and visually spot-on.

Key words: Computed tomography, 2D imaging, 3D imaging.

1. GİRİŞ

Dünyanın alt yapı, teknolojik ve teknik konularda gelişmesi ile birlikte insan hekimliği ve veteriner hekimliği açısından yeni tanı ve muayene yöntemlerinin kullanılması sonucunu beraberinde getirmiştir. Röntgen, Bilgisayarlı tomografi ve Manyetik Rezonans (MR) Görüntüleme yöntemleri teknolojilerinin geliştirilmesi ile sağlık bilimleri açısından kullanılmaya başlamaları ile oldukça önemli çalışmalar ortaya çıkmıştır. Beşeri alanda geliştirilen görüntüleme ve tanı yöntemleri öncelikle etik kurallara uygun olarak hayvanlar üzerinde denenmekte ve doğal olarak Veteriner Hekimliği ve hayvan sağlığı açısından yeni teknikler beşeri saha ile entegre bir şekilde devam etmektedir. Çok eski zamanlardan beri kullanılan diseksiyon çalışmaları, dıştan muayene ve röntgen yöntemleri yerini bilgisayar teknolojisinin ışın içine katıldığı üç boyutlu rekonstrüksiyon çalışmalarına bırakmaya başlamıştır. Bu teknolojik tanı yöntemlerinin kullanılmaya başlanması ile birlikte Veteriner Hekimliği alanında da önemli çalışmalar ortaya çıkmaya başlamıştır.

Yapılacak çalışmaya uygun olarak 3 (3b) boyutlu görüntüsü oluşturulmak istenen anatomik bölgeden elde edilen bilgisayarlı tomografi (BT) veya magnetik rezonans (MR)'dan elde

edilen 2 boyutlu (2b) görüntüler, mühendislik alanında geliştirilen teknolojik alt yapısı bilgisayar programları kullanılarak oluşturulan, tomografi ve MR görüntüleri bilgisayar ortamında birebir organ ve dokunun aynı olacak şekilde 3b rekonstrüksiyon görüntüleri elde edilmektedir. Bu şekilde; 3 boyutlu çalışmalar sayesinde düzensiz, belirsiz olan yüzey görüntüleri düzenli, belirgin, anlaşılabilir ve üzerinde birçok uygulamaya yapılabilir hale getirilmektedir.

Hekimlik tarihinin ilk geliştiği yıllarda beri anatomik çalışmalarda kullanılan parçalamama, açma v.b diseksiyon yöntemleri, anatomik yapıların üç boyutlu incelenmesine olanak vermiş olsada [Pereire ve ark. 2003], üzerinde çalışılan hayvanların ölümüne neden olması [Balcombe 2000, Dayan 2009], kadavranın uzun süre saklanması sağlayan formaldehit kimyasalının toksik bir etkiye sahip olması [Nacher ve ark. 2007, Maviş ve Gezici 2019] ve bazen çok küçük anatomik yapıların tam olarak ayrıntılı bir şekilde incelenmesine olanak vermemesi nedenlerinden dolayı [Nicholson ve ark. 2006] anatomik çalışmalarda 3b model oluşturmaya ağırlık verilmiştir. Ayrıca 3b modeller canlıya zarar vermemesi ve öğrenciler için etkili ve zevkli bir öğretim aracı olması açısından da çok büyük kolaylaştırıcı etkiye sahiptir [Balcombe 2001, Bahar 2020]. Yapılacak anatomik ve cerrahi çalışmalarda canlıların ve hayvanların kadavra edilmeden genel anestezi altındayken Bilgisayarlı tomografik ve Manyetik rezonans görüntülerinin alınabilmesi, ardından uyandırılarak hayatlarına devam edebilmeleri etik açıdan oldukça önem arz etmektedir. BT görüntülerinden temin edilen üç boyutlu modeli istenilen yöne çevrilebilmesinden dolayı anatomik yapıların tam ve net olarak anlaşılmasına imkan sağlanmaktadır. 2b veya 3b teknoloji kullanılarak yapılan anatomik çalışmaların biometrik ölçüm değerlerinin doğruluğu ispatlanmıştır [Bahar 2020, Kim ve ark.2012]. Veteriner hekimliğinde İki boyutlu bir şekilde elde edilen tomografik çalışmalar ve üç boyutlu olarak elde edilen modelleme çalışmaları son yıllarda en çok kullanıma konu olan araştırma ve inceleme yöntemleri olmuştur [Freitas ve ark. 2011, Maviş ve Gezici 2019]. BT ve MR vasıtasıyla alınan horizontal, vertical, sagittal ve koronal kesitler anatomik yapıların daha belirgin ve daha gerçekçi değerlendirilmesine olanak tanır [Fernandez ve ark. 2000]. BT ve MR vasıtasıyla alınan iki boyutlu(2b) görüntüler DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında kaydedilmekte ve bu veriler kullanılarak çalışılmak istenilen bölgenin üç boyutlu (3b) rekonstrüksiyonu oluşturulabilmektedir. Kısacası anatomik yapılar bu yöntemlerle açık bir şekilde incelenebilmekte, morfometrik ölçümler yapılabilmekte ve bölümleri ayrı ayrı veya toplu bir şekilde değerlendirilebilmektedir [Freitas ve ark. 2011, Maviş ve Gezici 2019].

2. MATERYAL METOD

Çalışmamız kapsamında 1998 yılından itibaren Veteriner Hekimliği sahasında yapılmış BT çalışmaları süzülerek bu çalışmalar arasından 3 boyutlu rekonstrüksiyon yapılan çalışma ve makaleler süzülüş ve derlenmiştir. Özellikle Mmics programı kullanılan 3 boyutlu rekonstrüksiyon çalışmalarına öncelik tanınmıştır. Şu an devam eden tarafımıza ait çalışmaya ayrıca yer verilmiştir. Tubitak kapsamında desteklenen yeni ve güncel çalışmalara da çalışmamız kapsamında değerlendirmeye alınmıştır.

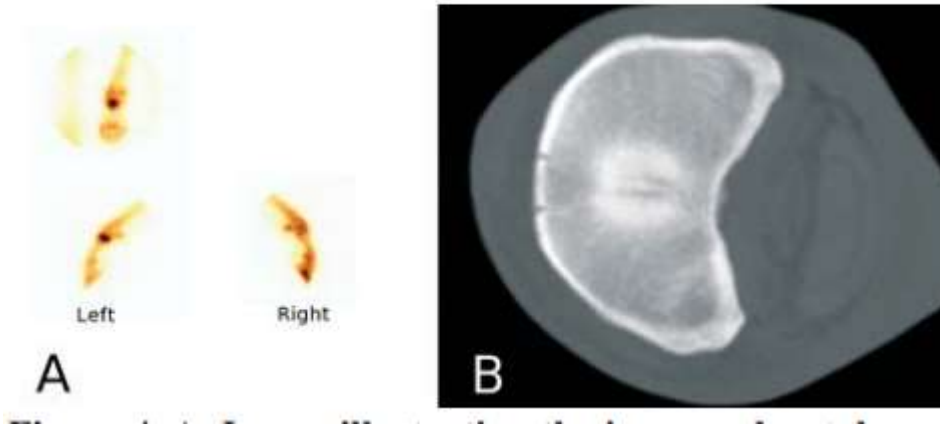
3. SONUÇ

3.1 İskelet Sistemi Üzerinde yapılan Üç boyutlu (3d) Rekonstrüksiyon Çalışmaları

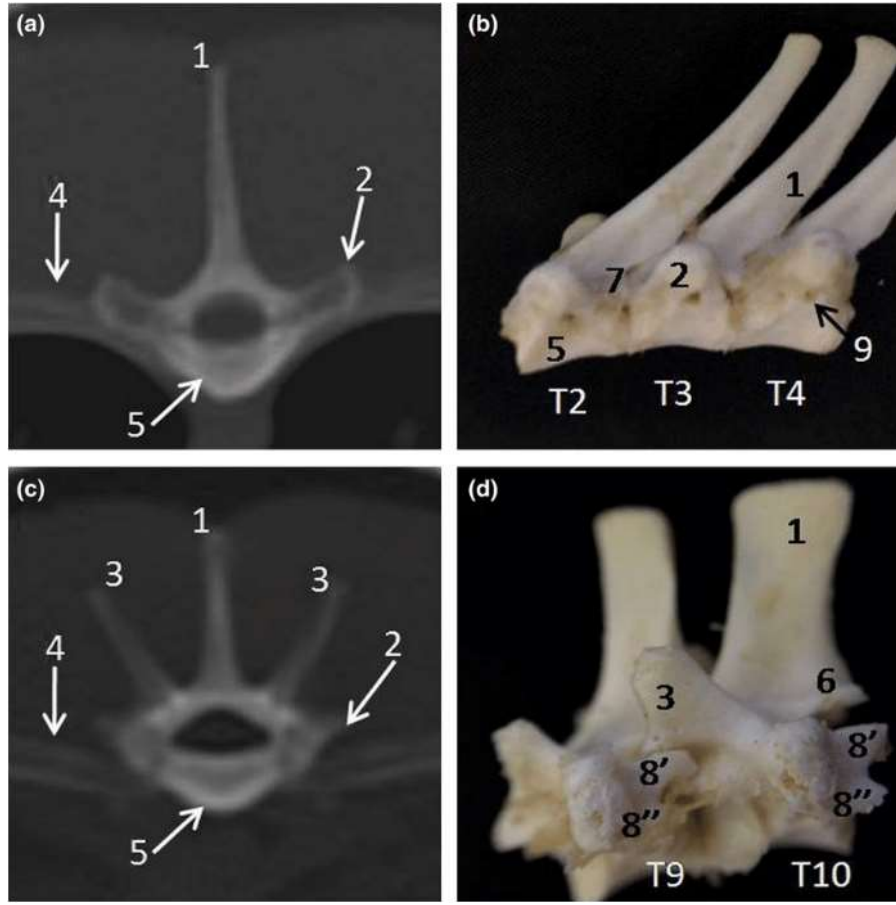
MR kullanılarak elde edilen görüntüler kullanılarak atın metacarpophalangeal ekleminden üç boyutlu rekonstrüksiyonu yapılmış, incelenmiş ve anatomik özellikleri araştırılmıştır [Martinelli ve ark. 1997].



Figure 1. The normal radiographic appearance of the metacarpo-/metatarsophalangeal joint. A. conventional LM projection, B. D45L-Pa/P1MO projection, C. D45M-Pa/P1MO projection, D. DPa/P1 projection.



Dev karınca yiyen (*Myrmecophaga tridactyla*)'lerin thoracic ve lumbar vertebra'larının BT görüntüleri çekilerek yapılan araştırmada, 3b rekonstrüksiyonu elde edilmiştir [Endo ve ark. 2010].



Yeni Zelanda tavşanlarında Morfometrik özellikleri cinsiyetler arasında ne durumda olduğu araştırılan pelvis'in 2b multidetektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) si alınmış ve sonuç olarak 3b model oluşturularak, üzerinden morfometrik ölçümler yapılmıştır [Özkadif S., Eken E., Kalaycı İ., 2014].

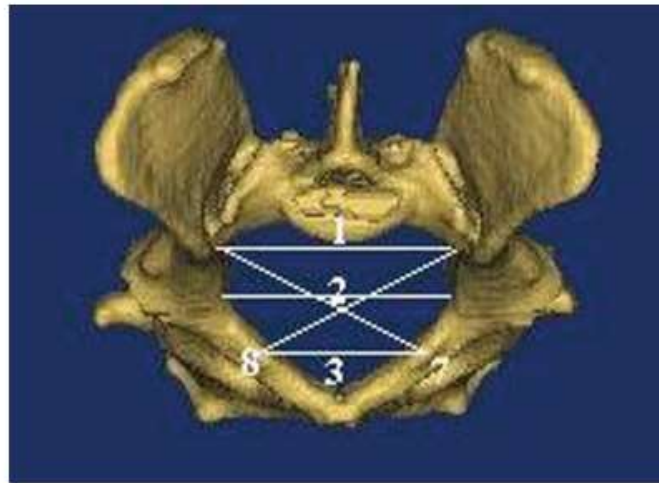


FIGURE 2: Measurements on facies cranialis of pelvic cavity.

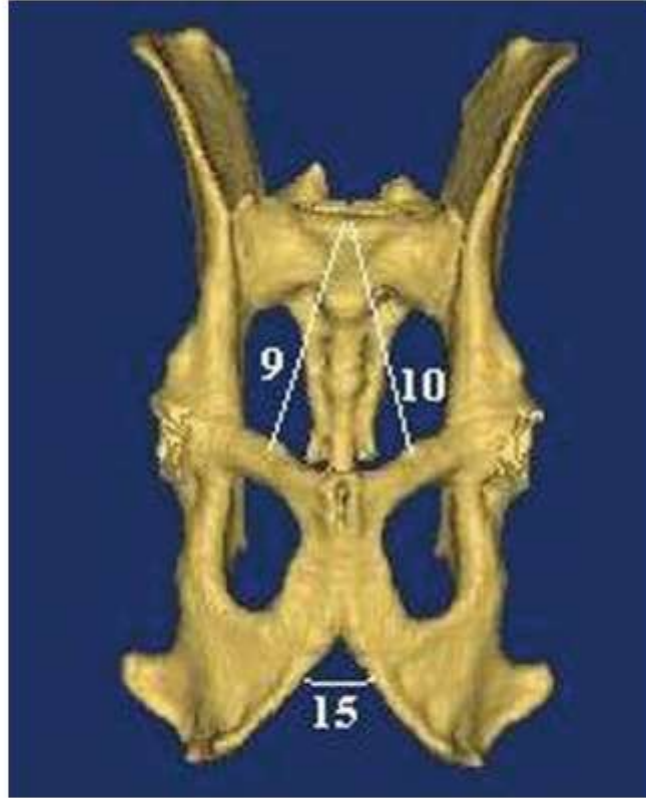
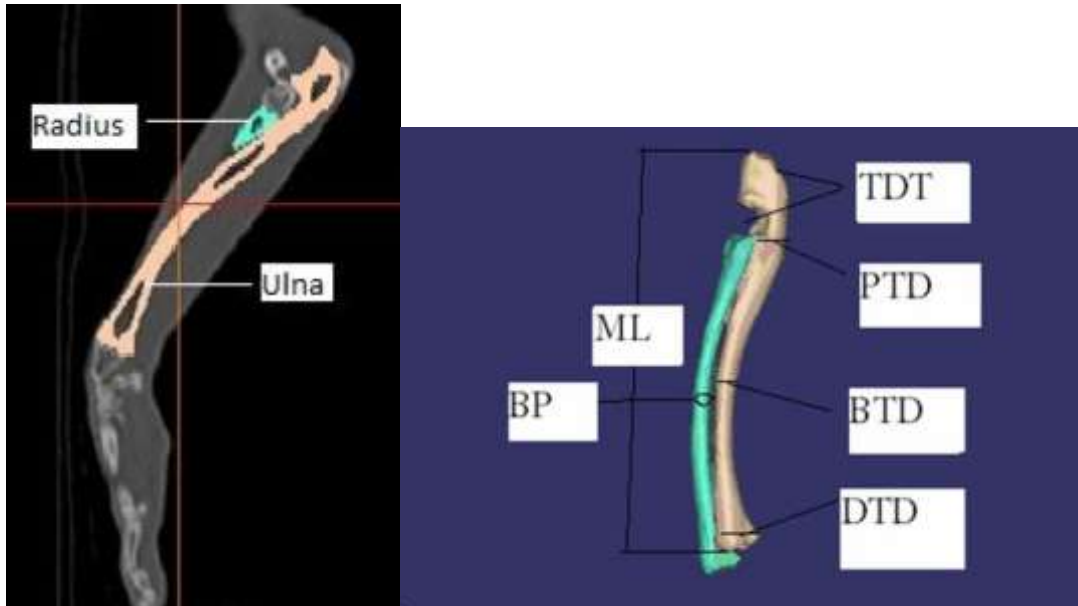
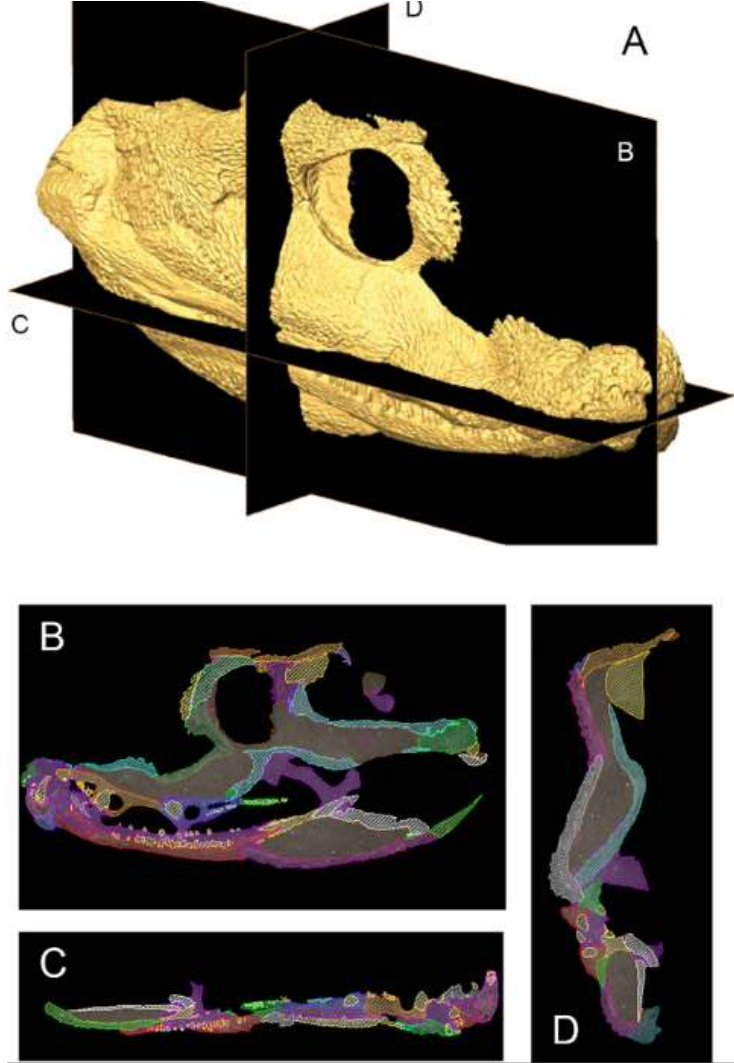


FIGURE 3: Measurements on facies ventralis of pelvic cavity.

Yine Yeni Zelanda tavşanlarında antebrachium'unun 3b modellemesi yapılarak yapılan morfometrik ölçümler vasıyasıyla erkek ve dişi tavşanlar arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur[Özkadif ve ark. 2015].



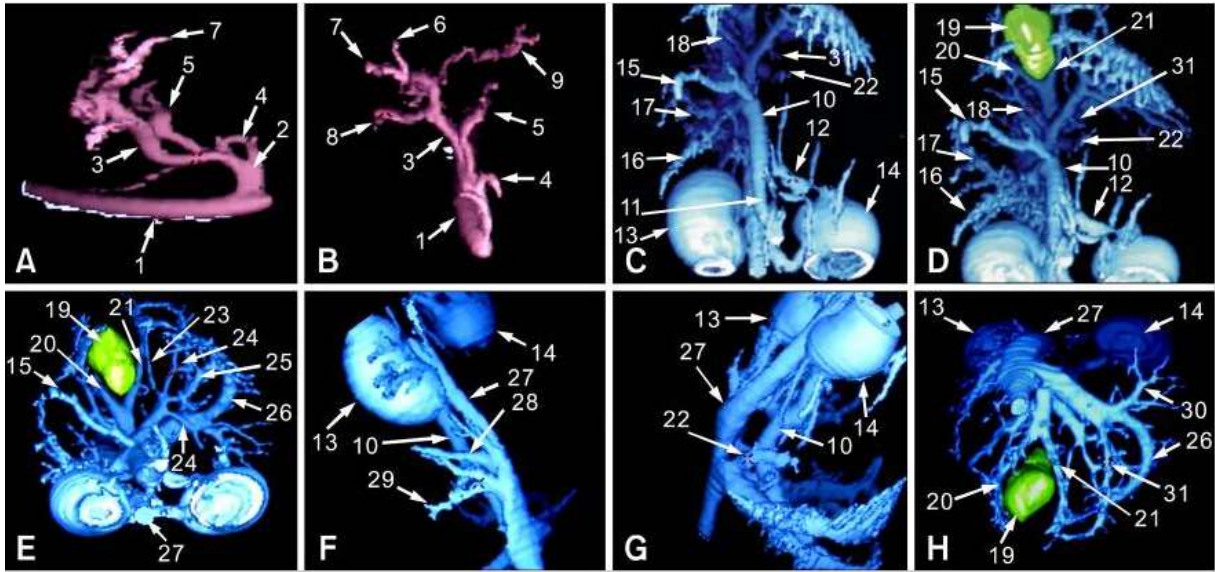
Devonyen dönemde yaşamış olan *Acanthostega gunnari*'nin kafatası incelenmek için BT görüntülerinden 3b bilgisayar modeli oluşturulmuş ve kafatasını oluşturan kemiklerin morfometrik ve anatomik özellikleri ortaya konmuştur [Porro ve ark. 2015].



Lateral (A) and medial (B) views of the right side of MGUH-VP-8160. Dorsal (C) and ventral (D) views of the anterior ends of the lower jaws of MGUH-VP-8158. Dorsal (E) view of the skull roof of MGUH-VP-8158. Individual bones are shown in various colours. Anatomical abbreviations: ad, adsymphysial; an, angular; ar, articular; at, anterior tectal; bo, basioccipital; bs, basisphenoid; co1, coronoid 1; d, dentary; ect, ectopterygoid; f, frontal; j, jugal; l, lacrimal; mr, median rostral; mx, maxilla; n, nasal; p, parietal; pa, prearticular; pf, prefrontal; pl, palatine; pmx, premaxilla; po, postorbital; poc, preopercular; ps, parasphenoid; psp, postsphenial; pt, pterygoid; ptf, postfrontal; ptp, postparietal; q, quadrate; qj, quadratojugal; sa, surangular; sp, splenial; sq, squamosal; st, supratemporal; tab, tabular; v, vomer.

3.2 Dolaşım Sistemi Üzerinde Yapılan Üç Boyutlu (3d) Rekonstrüksiyon Çalışmaları

Hepatik yani karaciğer damar ağının tam ve net olarak ortaya koyan çalışmalar yapmak oldukça zor ve belirsizlik içeren bir süreçtir. Köpeklerde hepatik vaskülazisyon tam olarak nasıl olduğu 3b BTA kullanılarak oluşturulmuş ve anatomik konumu ve durumu net olarak gösterilmiştir [Jeong ve ark. 2008].



Hepatic vascular structures in three-dimensional (3D) shaded surface display images (A-H). Figs. A and B are arterial 3D structures. Figs. C-H are portal and hepatic venous 3D structures (1 = aorta; 2 = celiac a.; 3 = hepatic a.; 4 = cranial mesenteric a.; 5 = left gastric a.; 6 = right gastric a.; 7 = gastroduodenal a.; 8 = right hepatic a. branch; 9 = left hepatic a. branch; 10 = main portal v.; 11 = cranial mesenteric v.; 12 = caudal mesenteric v.; 13 = right kidney; 14 = left kidney; 15 = gastroduodenal v.; 16 = caudate portal v.; 17 = right lateral portal v.; 18 = right medial portal v.; 19 = gall bladder; 20 = right medial hepatic v.; 21 = quadrate hepatic v.; 22 = papillary hepatic v.; 23 = quadrate portal v.; 24 = left medial portal v.; 25 = left lateral portal v.; 26 = left lateral hepatic v.; 27 = caudal vena cava; 28 = caudate hepatic v.; 29 = right lateral hepatic v.; 30 = left medial hepatic v.; 31 = papillary portal v.).

Yeni Zelanda tavşanlarının solunum sistemi organlarının BT görüntüleri alınarak üç boyutlu görüntüleri temin edilmiş ve biyometrik ölçümleri yapılmıştır [Dayan M.O., Beşoluk K., 2011].

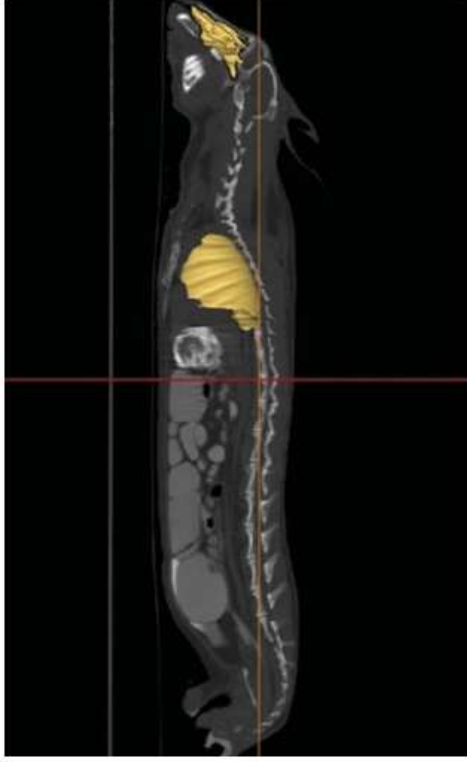


Figure 1. Nasal cavity and lung, left view.

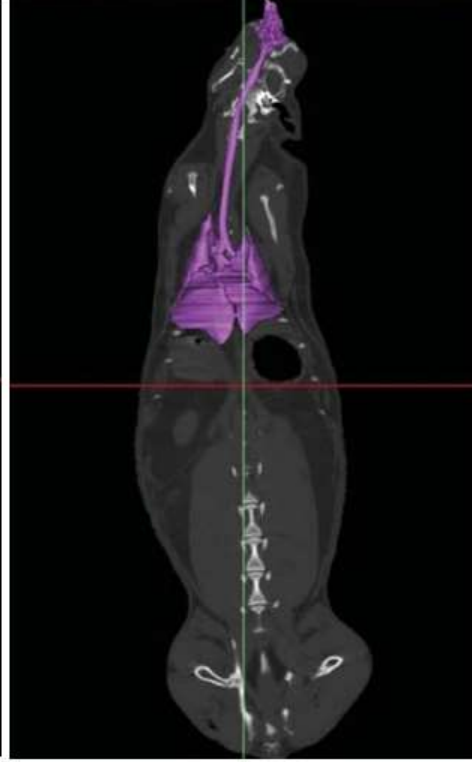


Figure 2. Respiratory system, ventral view.



Figure 3. Respiratory system, ventral view.



Figure 4. Respiratory system, dorsal view.

Yeni Zelanda tavşanlarında sinus paranasales'in MDBT görüntülemesi yapılarak üç boyutlu rekonstrüksiyonu yapılmış ve cinsiyetler arasındaki farklılıklar ölçümler vasıyasıyla ortaya konmuştur [Özkadif S., Eken E., 2013].

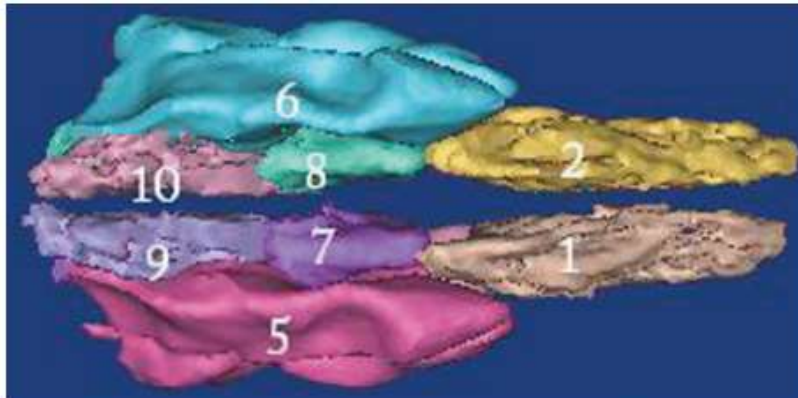


Figure 5. Ventral view of paranasal sinuses. 1: Left ventral nasal concha, 2: right ventral nasal concha, 5: left maxillary sinus, 6: right maxillary sinus, 7: left middle nasal concha, 8: right middle nasal concha, 9: left endoturbinalia, 10: right endoturbinalia.

Sinus paranasales'in 3b rekonstrüksiyonu Arap atlarında da yapılarak sinus ve konkaların morfometrik özellikleri ortaya konulmuştur [Bahar S., Bolat D., Dayan M.O., Paksoy Y., 2014].

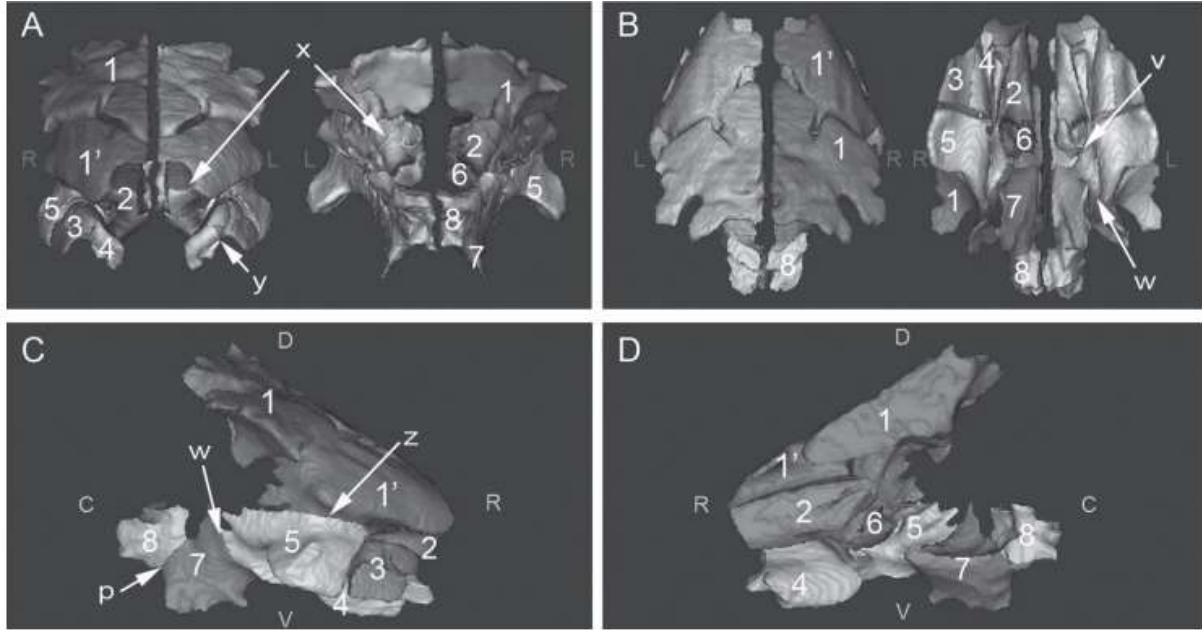


Fig. 5. Visualization of 3D models of paranasal sinuses of foals from different perspectives foal 5 (12 weeks): A, rostral (left) and caudal (right) views; B, dorsal (left) and ventral (right) views; C, lateral (right) view; D, medial (right) view. p, aperture between SS and PS. See legend to Fig. 1 for other details.

3.3 Sindirim Sistemi Üzerinde Üç Boyutlu (3d) Rekonstrüksiyon Çalışmaları

Yeni Zelanda tavşanının sindirim sisteminde yer alan anatomic yapılar ve organlar 2b BT görüntülerinden bilgisayar programına aktarılarak 3b rekonstrüksiyonu oluşturularak her bir sindirim sistemi organının hem morfometrik hesaplamaları yapılmış ve hemde hacimleri program vasıtasıyla ölçülmüştür [Dayan M.O., Beşoluk K., 2011].

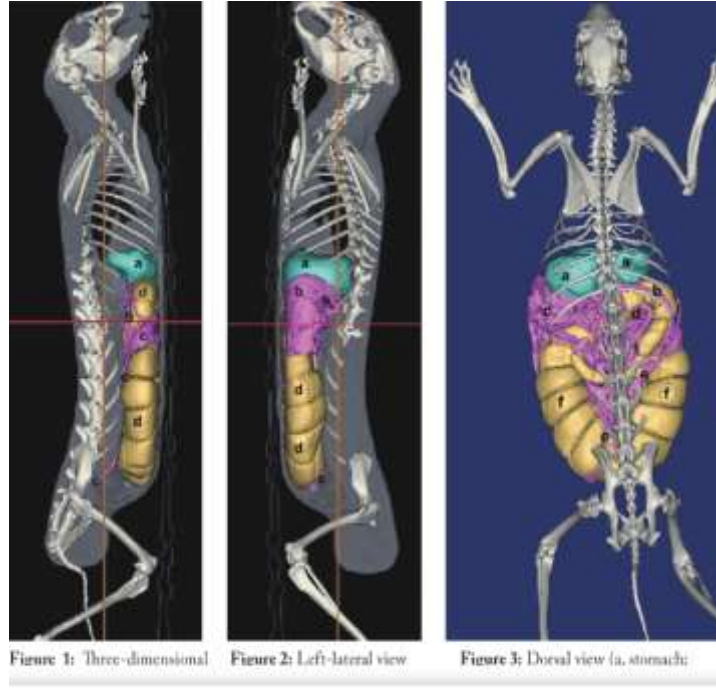


Figure 1: Three-dimensional imaging of gastro-intestinal organs (a, stomach; b, duodenum; c, jejunum; d, ileum; e, colon; f, cecum) Right-lateral view

3.4 Üriner Sistem Üzerinde Yapılan Üç Boyutlu (3d) Rekonstrüksiyon Çalışmaları

Böbrek üzerine yapılan bir araştırmada tavşan böbreğinin MDBT görüntüleri elde edilerek bilgisayar ortamına aktarılmış ve 3b modellemesi yapılarak, böbreklerin vücut içindeki lokalizasyonları tam olarak belirlenerek morfometrik özellikleri ölçümler yapılarak ortaya konmuştur [Eken E ve ark. 2009].

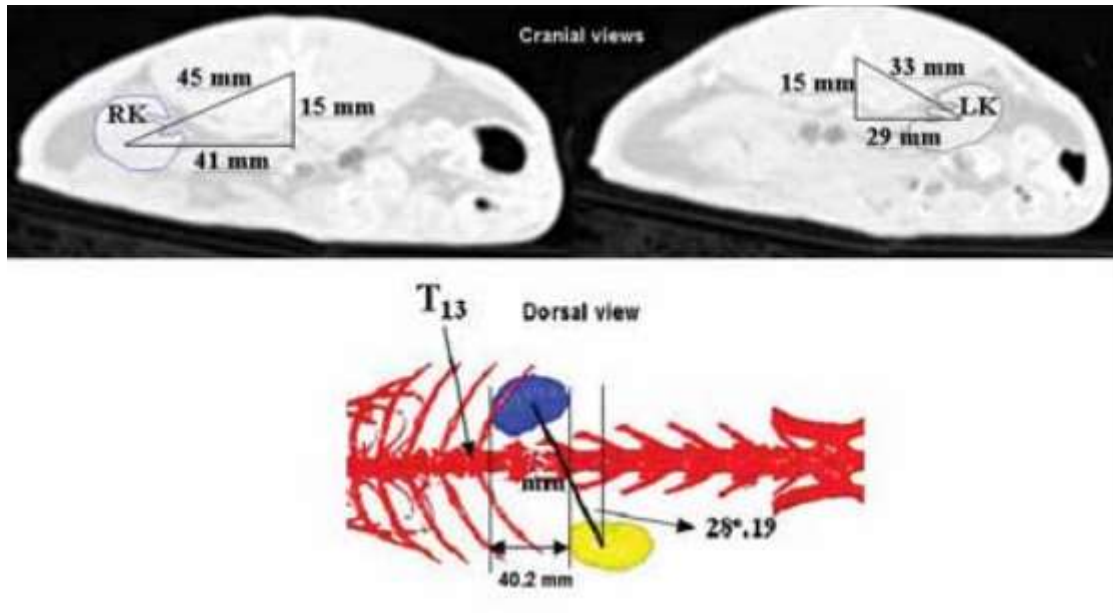
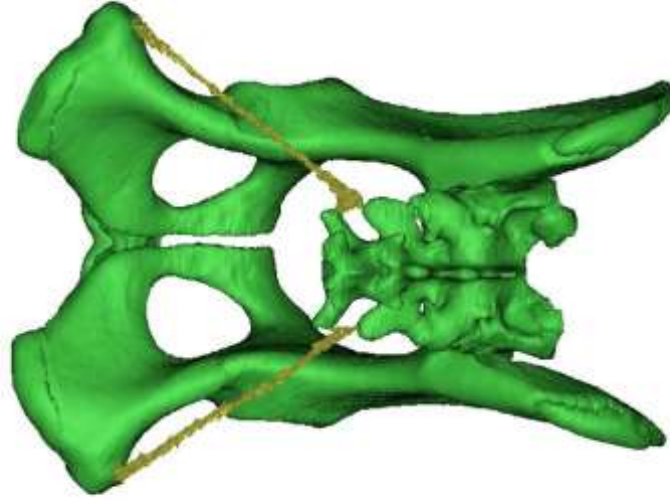


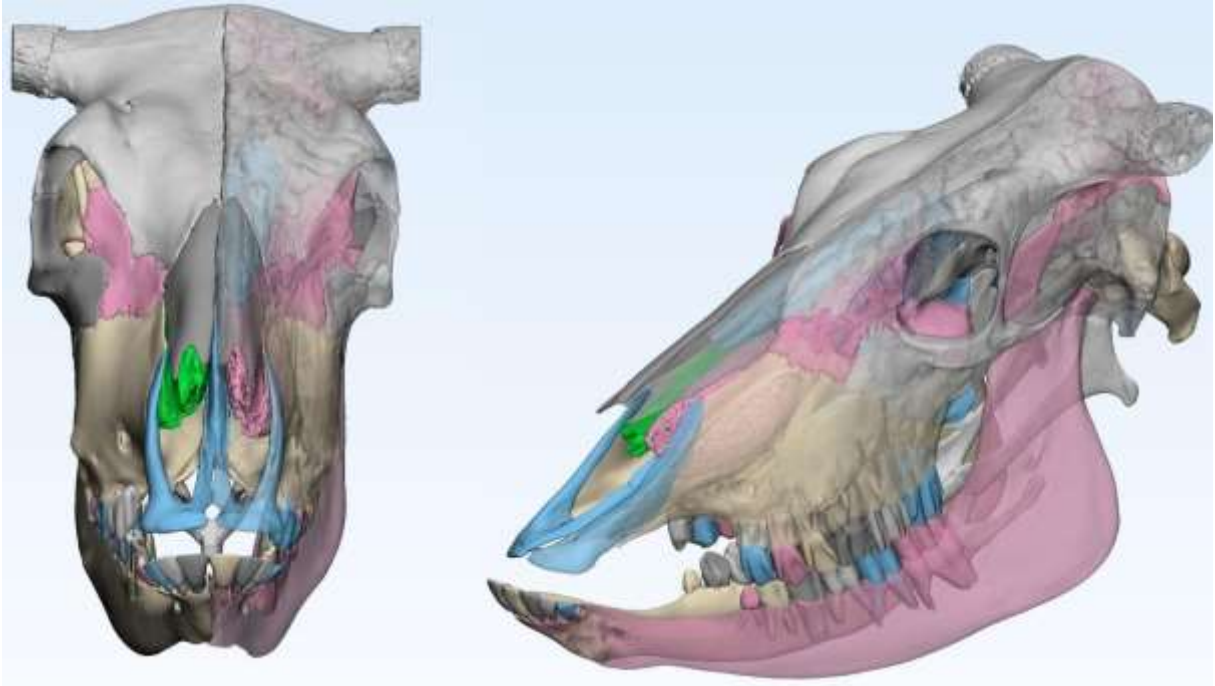
Figure 1. Measurements describing the location of rabbit kidneys with respect to one another. RK: right kidney; LK: left kidney.

3.5 Diğer Önemli Çalışmalar

Köpeklerde lig.sacrotuberale ile ilgili olarak üç boyutlu rekonruksiyon görüntüleri elde edilmiştir. BT si alınan köpek pelvisi sacrumda dahil edilerek lig.sacrotuberalenin tam konumu ortaya çıkarılacak şekilde modellenmiştir[Maviş CT, Selcuk ML 2022].



Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesinde Program Kodu: 1005 ve Proje No: 116O385 olarak Tubitak Projesi kapsamında “3 Boyutlu İnteraktif Veteriner Osteoloji Atlasının Hazırlanması; At, Sığır, Koyun Ve Köpek” yapılmaktadır.



63 adet 3B kemikten oluşan sığır baş iskelet modeli

Sonuç olarak çalışmamız kapsamında Veteriner Hekimliği alanında yapılmış olan 3 boyutlu çalışmalar derlenerek bu konuda geline son çalışmalar incelenmiş ve özellikle anatomi, dahiliye, cerrahi gibi disiplinlerde üç boyutlu çalışmaların sağladığı katkı ve ilerleme ortaya konmaya çalışılmıştır. Özellikle Hekimlik eğitiminde üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin direkt doku ve organdan birebir alınarak oluşturulmasının oldukça gerçekçi ve görsel olarak nokta atışı olduğu değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adapınar B. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG). In: Kaya T, editör. Temel Radyoloji Tekniği. İstanbul. Güneş& Nobel Yayınevi. 1996a. p: 355-93.
- Bahar S., Bolat D., Dayan M.O., Paksoy Y., 2014. Two- and Three- dimensional anatomy of paranasal sinuses in Arabian foals, *Journal of Veterinary Medical Science*, 76: 37-44.
- Bahar S. 3 Boyutlu İnteraktif Veteriner Osteoloji Atlasinin Hazirlanmasi; At, Siğir, Koyun Ve Köpek. Program Kodu: 1005, Proje No: 116O385.
- Balcombe J.P., 2000. The use of animals in higher education: Problems, alternatives and recommendations. Washington, DC: Humane Society Press.
- Chang Y.C., 2008. A Photogrammetric system for 3D reconstruction of a scoliotic torso. Thesis of master program of biomedical engineering, university of Calgary, Alberta.
- Contrera S., Vazquez J.M., Miguel A.D., Morales M., Gil F., Lopez O., Arencibia A., 2008. Magnetic resonance angiography of the normal canine heart and associated blood vessels, *The Veterinary Journal*. 178: 130-132.
- Dayan M.O., Beşoluk K., 2011. Three-dimensional reconstruction from computed tomography images of respiratory system in New Zealand rabbits, *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 27: 45-148.
- Dayan M.O., Beşoluk K., 2011. Three- dimensional reconstruction of stomach and intestines in New Zealand rabbits from computerized tomography images, *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 66: 108-113.
- Ege A., Şeker D.Z., Tuncay İ., Duran Z., 2002. Radius distal eklem yüzünün digital fotogrametrik yöntemle ölçme değerlendirmesi, VIII. Congress Book of the Turkish Society for Surgery of the hand and upper extremity, 21/10: 128- 132,
- Eken E., Çorumluoğlu Ö., Paksoy Y., Beşoluk K., Kalaycı İ., 2009. A study on evaluation of three-dimensional virtual rabbit kidney models by multidetector computed tomography images, *International Journal of Experimental and Clinical Anatomy*, 3: 40-44.
- Endo H., Komiya T., Kawada S., Hayashida A., Kimura J., Itou T., Koie H., Sakai T., 2009. Three-dimensional reconstruction of the xenarthrous process of the thoracic and lumbar vertebrae in the giant anteater, *Mammal Study*, 34: 1-6.
- Freitas E.P., Noritomi P.Y., Silva J.V.L., 2011. Use of rapid prototyping and 3d reconstruction in veterinary medicine, advanced applications of rapid prototyping technology in modern engineering, Dr. M Haque (Ed.).
- Fernandez J.M.S., Escuredo J.A.A., Rey A.S.D., Montoya F.S.M., 2000. Morphometric study of the paranasal sinuses in normal and pathological conditions, *Acta Oto-Laryngologica*, 120: 273-278.
- Jeong Y., Lim C., Oh S., Jung J., Chang J., Yoon J., Choi M., 2008. Three- dimensional CT angiography of the canine hepatic vasculature, *Journal of Veterinary Science*, 9: 407-413.

- Karabork H., 2009. Three- dimensional measurements of glenohumeral joint surfaces in sheep, cat and rabbit by photogrammetry, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (7): 1248- 1251.
- Kim M., Huh K.H., Yi W.J., Heo M.S., Lee S.S., Choi S.C., 2012. Evaluation of accuracy of 3D reconstruction images using multi-detector CT and con-beam CT, *Imaging Science in Denriarey*, 42: 25-33.
- Labens R., Redding W.R., Desai K.K., Orde K.V., Mansmann R.A., Blikslager A.T., 2013. Validation of photogrametric technique for computing equine hoof volume, *The Veterinary Journal*, 197: 625-630.
- Martinelli M.J., Kuriashkin I.V., Carragher B.O., Clarkson R.B., Baker G.J., 1997. Magnetic resonance imaging of the equine metacarpophalangeal joint: three-dimensional reconstruction and anatomic analysis, *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 38: 193-199.
- Meise K., Mueller B., Zein B., Trillmich F., 2014. Applicability of single-camera photogrammetry to determine body dimensions of pinnipeds: Galapagos sea lions asan example. *Plos One*, 9: 1-7.
- Maviş CT, Selçuk ML. Morphometric and computed tomographic investigation of ligamentum sacrotuberales in the dog.
- Nacher V., Liombart C., Carretero A., Navarro M., Ysern P., Calero S., Figols E., Ruberte J., 2007. A new system to reduce formaldehyde levels improves safety conditions during gross veterinary anatomy learning, *Journal of Veterinary Medical Education*, 34: 168-171.
- Nicholson D.T., Chalk C., Funnell W.R.J., Daniel S.J., 2006. Can virtual reality improve anatomy education? A randomised controlled study of a computer- generated three-dimensional anatomical ear model, *Medical Education*, 40: 1081- 1087.
- Özkadif S., Eken E., Kalaycı İ., 2014. A three-dimensional reconstructive study of pelvic cavity in the New Zealand rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), *The Scientific World Journal*, doi:10.1155/2014/489854.
- Özkadif S., Eken E., Beşoluk K., Dayan M.O., 2015. Three-dimensional reconstruction of New Zealand rabbit antebrachium by multidetector computed tomography, *Iranian Journal of Veterinary Research*, 16: 205-209.
- Özkadif S., Eken E., 2013. Three-dimensional reconstruction of multidetector computed tomography images of paranasal sinuses of New Zealand rabbits, *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 37: 675-681.
- Pereira J.A., Meri A., Molina-Ros A., Molina-Andreu O., 2003. Web-based course for teaching human anatomy. The UPF experience, *European Journal of Anatomy*, 7: 19-22.
- Porro L.B., Rayfield E.J., Clack J.A., 2015. Descriptive anatomy and three-dimensional reconstruction of the skull of the early tetrapod *Acanthostega junnari* Jarvik, 1952, *Plos One*, 10(3):e0118882. doi: 10.1371/journal.pone.0118882.
- Saber A.S. and Kamal B.M., 2010. Computed tomography and 3d reconstruction of the respiratory organs of the Egyptian tortoise (*Testudo kleinmanni*), *Journal of Veterinary Anatomy*, 3: 1-15.
- Stelzle F., Benner K.U., 2010. An animal model for sinus floor elevation with great elevation heights. Macroscopic, microscopic, radiological and micro-CT analysis: *ex vivo*, *Clinical Oral Implants Research*, 21: 1370-1378.
- Steen H, Lima JA, Chatterjee S, Kolmakova A, Gao F, Rodriguez ER, Stuber M. High-resolution three-dimensional aortic magnetic resonance angiography and quantitative vessel wall characterization of different atherosclerotic stages in a rabbit model. *Invest Radiol*. 2007;42:614-21.

- Stolzenburg J.U., Dorschner W., Postenjak M., Salomon F.V., Jurina K., Do M., Neuhaus J., 2002. Sphincteric musculature of female canine urethra in comparison to woman including 3d reconstruction, *Cells Tissue Organs*, 170: 151- 161.
- Şeker D.Z., Duran Z., Ege A., 2002. Digital fotogrametrinin tıp alanında uygulanmasına bir örnek. 30. Yıl Sempozyumu, Konya.
- Wolf RFE, Lam KH, Mooyaart EL, Bleichrodt RP, Nieuwenhuis P, Schakenraad JM. Magnetic resonance imaging using a clinical whole body system: an introduction to a useful technique in small animal experiments. *Lab Anim.* 1992;26:222-7.
- Yıldız H, Yıldız B, Bahadır A, Serbest A, Özyiğit G. Ergenlik öncesi ve ergenlik döneminde beyaz Yeni Zelanda tavşanlarının bazı organlarının morfolojik ve morfometrik özellikleri. *J Fac Vet Med.* 2001;20:1-7.
- Zehtabvar O., Tootian Z., Vajhi A., Shojaei B., Rostami A., Davudypoor S., Sadeghinezhad J., Ghaffari H., Memarian I., 2014. Computed tomographic anatomy and topography of the lower respiratory system of the European pond turtle (*Emys orbicularis*), *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 9: 9-1.

**VETERİNER HEKİMLİĞİ SAHASINDA MİMİCS INNOVATION SUİTE
PROGRAMINA GENEL BAKIŞ****Cüneyt Tunahan MAVİŞ**

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Konya İl Koordiantörlüğü, Konya,

Türkiye

ORCID: 0000-0002-0142-429X

ÖZET

Mimics yazılımı, 2 Boyutlu Görüntü Verilerini (BT, μ BT, MR, vb.) işlemeye ve düzeltmeye imkan tanır, 3 Boyutlu modelleri son derece hassas, esnek ve kullanıcı dostu özellikleri ile kolaylıkla inşa etmenizi sağlar. Güçlü segmentasyon araçları, medikal BT/MR görüntülerinizi segmente etmenize, ayırıştırmanıza, ölçüm yapmanıza ve 3 Boyutlu modellerinizin doğrudan mühendisliğini yapmanıza izin verir. 3 Boyutlu datalarınızı geniş yelpazedeki çıktı formatlarına ve FEA (Sonlu Elemanlar Analizi), tasarım, cerrahi simülasyon, oto inşa teknolojisi ve daha başka mühendislik uygulamalarına dönüştürmenize imkan tanır. Mimics Innovation Suite ile import edilmiş 2 Boyutlu görüntü verilerinden sanal 3 Boyutlu model oluşturabilir ve axial (XY), coronal (XZ) ve sagittal (YZ) görüntüler arasında geçiş yapabilirsiniz. Bu 2 Boyutlu görüntülerin birinde veya doğrudan 3 Boyutlu modelde data çalışması yapabilirsiniz. Çalışmamız kapsamında beşeri hekimliği ve veteriner hekimliği alanlarında tanı, tedavi ve eğitim için kullanılan Mimics programının son güncellenmiş sürümünün tanıtmış olacağız ve hemde bu program sayesinde tıp alanında yapılabilecek çalışmalara ışık tutmaya çalışacağız. Özellikle anatomi, histoloji, embriyoloji, cerrahi, dahiliye gibi temel ve klinik bilimleri açısından Mmics programının çok büyük bir öneme sahip olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Sonuç olarak Tıp alanında ve Hekim eğitiminde anatomi başta olmak üzere bir çok temel bilimve klinik bilimleri alanında her geçen gün kullanımı artan Mimics programının ilerleyen süreçte Veteriner Hekimliği açısından da kullanımının yaygınlaşacağı kanaatindeyiz.

Key words: Anantomi, 3 boyutlu görüntüleme, Mimics programı.

OVERVIEW OF THE MIMICS INNOVATION SUITE PROGRAM IN THE FIELD OF VETERINARY MEDICINE

ABSTRACT

Mimics software allows to process and correct 2D Image Data (CT, μ BT, MR, etc.), allows you to easily build 3D models with its highly precise, flexible and user-friendly features. Powerful segmentation tools allow you to segment, parse, measure and engineer your 3D models directly from your medical CT/MR images. It allows you to convert your 3D data into a wide range of output formats and applications in FEA (Finite Element Analysis), design, surgical simulation, auto building technology and more. With Mimics Innovation Suite, you can create a virtual 3D model from imported 2D image data and switch between axial (XY), coronal (XZ) and sagittal (YZ) images. You can work on one of these 2D images or directly on the 3D model. Within the scope of our work, we will introduce the latest updated version of the Mimics program, which is used for diagnosis, treatment and education in the fields of human medicine and veterinary medicine, and we will also try to shed light on the studies that can be done in the field of medicine thanks to this program. Especially in terms of basic and clinical sciences such as anatomy, histology, embryology, surgery and internal medicine, it has been demonstrated by the studies that the Mmics program has a great importance.

As a result, we believe that the use of Mimics program, which is increasing day by day in many basic sciences and clinical sciences, especially anatomy in the field of Medicine and Physician education, will spread in terms of Veterinary Medicine in the future. Key words: Computed tomography, 2D imaging, 3D imaging.

Key words: Anatomy, 3D imaging, Mimics program.

FARKLI ZC, ZD VE ZE ZEMİNLERDE DEĞİŞKEN BOYUTLARDAKI KONSOL İSTİNAT DUVARININ KESİT MALİYET DEPREM PERFORMANSI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**Nuriye YAZICI**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yapı Anabilimdalı

Fikret MEHDİ

ORCID ID: 0000-0002-9373-9589

Dr. Post Doc. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yapı Anabilimdalı

Adem DOĞANGÜN

ORCID ID: 0000-0002-1867-7103

Prf.Dr. Öğretim Üyesi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yapı Anabilimdalı

ÖZET

Günümüzde arazilerin kıymetli olması ve şehirleşmenin çok hızlı olması hemen hemen her türlü araziye yapı yapmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu durumda istinat yapılarının önemi daha da artmıştır. Bu bağlamda uygulamada cevabı aranan en önemli sorulardan biri de hangi tür zeminde hangi istinat yapısının maliyet ve güvenlik açısından kullanılabilir olacaktır. Bu çalışmada ZC, ZD, ZE zemin sınıflarında konsol istinat duvarının 5m, 10m ve 15 m de ki boyutlarda kum ve kil zeminler göz önünde bulundurularak, temel ve duvar kesitleri ve maliyetlerinin ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu değerlendirme esnasında 1. Derece deprem bölgesi olan Bursa da bir bölge seçilmiş ve bu lokasyona özel her bir zemin sınıfı ve her bir istinat yapısı için temel genişliğine bağlı olarak taşıma gücü hesaplanarak bu doğrultuda analiz ve değerlendirmeler yapılmıştır. Analizler esnasında ITCAD programı kullanılarak TBDY 2018 doğrultusunda statik durum ve depremlilik için taşıma gücü , kayma , devrilme ve toptan göçme analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak değişen zemin sınıflarındaki istinat yapılarında gelen farklı deprem kuvvetleri etkisindeki kesit tesirleri tespit edilmiştir. Farklı yüksekliklerdeki konsol istinat yapılarının ise; başlangıç boyutlarında taşıma gücü ve yatayda kayma açısından kritik olan yapının, boyut büyüdükçe devrilme, kesme ve taşıma gücü açısından zorlandığı ortaya konulmuştur. Analizlerin tamamı değerlendirilerek optimum sonuçları ve hangi boyutlarda hangi zemin sınıfında daha etkili sonuçlar verdiği belirlenmiştir..

Anahtar kelimeler: istinat duvarı, betonarme konsol istinat duvarı , performans analiz

EVALUATION OF CANTILEVER RETAINING WALL SYSTEM FOR DIFFERENT HEIGHTS CONSIDERING DIFFERENT SOIL CLASSES IN TERMS OF OPTIMUM DESIGN AND COST

ABSTRACT

Nowadays, the accelerated urbanization and that a site of proper soil is costly to build on gives a good reason to build on almost all kinds of soil. Thus, the importance of retaining structures has increased even more. In this context, one of the most important inquiries to be answered from a practical engineering point of view is which retaining system on which soil class will be more economical and effective in terms of cost and safety.

To this aim, the recent study evaluates the optimum cross-section, cost, and performance of a cantilever retaining wall with 5m, 10m, and 15m height considering sand and clay for different classes ZC, ZD, and ZE.

To accomplish this evaluation, the analyses are performed considering a region in Bursa province in Turkey, which is identified as one of the most active seismic zones. Based on the width of the foundation, the bearing capacity is calculated for each height of the considered cantilever retaining wall and each Soil class according to the specified location.

The bearing capacity, slip angle, the overturning moment, and the total collapse mechanism analyses are performed using the ISTEAD program under the gravity and earthquake loads in line with TBĐY 2018. As a result, the study provides the optimum results for a cantilever retaining wall with different heights considering different soil classes under gravity and earthquake loads.

Keywords: retaining wall, reinforced concrete cantilever retaining wall, performance analysis

**YEREL SİYASETTE “YOKLUK SENDROMU”NU AŞMAK: SİYASİ PARTİLER VE
YERELDE KADIN TEMSİLİ**
OVERCOMING THE “ABSENCE SYNDROME” AT THE LOCAL LEVEL: POLITICAL
PARTIES AND WOMEN’S REPRESENTATION AT THE LOCAL LEVEL

Senem YILDIRIM

Dr., Araştırmacı, İhsan Doğramacı Uluslararası İleri Araştırmalar Merkezi,
Bilkent-ANKARA

ÖZET

Demokratik temsil üzerine son dönem yapılan kuramsal çalışmalara baktığımızda, temsil kavramının gerek analitik bir araç olarak gerekse süreç bağlamında kuramcılar tarafından tekrar değerlendirildiğini görmekteyiz. Bu tartışmalar, özellikle düşünce temsili dışında deneyim ve kimlik temsili söz konusu olduğunda önemli hale gelen betimsel temsil kavramının son dönem iletişimsel bir hale bürünen temsil süreçleri ile birlikte tekrar önem kazandığının altını çizmektedirler. Bu bağlamda kadınların siyasi temsili “mevcudiyet politikası” çerçevesinde tekrar tartışılmaya başlamıştır. Demokratik temsil literatürü kadın temsili söz konusu olunca kadınları ve kadın hareketini değişimin aktörü olarak tanımlarken, parlamento, hükümet, siyasi partiler ve seçim sistemleri gibi karar alma mekanizmalarına sahip kurumlar değişimin hedefleri olarak adlandırılmaktadır. Bu noktada kurumsal değişim için failliğin önemi vurgulanırken kurumların da değişimin boyut, süreç ve şeklini belirlediğinin altı çizilmektedir. Bu nedenle, geçtiğimiz on yılda kadınların kurumların karar alma mekanizmalarındaki betimsel temsilleri üzerine yapılmış çalışmalarda bir artış gözlemlenmektedir.

Bu bağlamda, parlamento ve parlamento komisyonları gibi genel siyaset düzeyine ait kurumlar sıkça çalışılırken, yerel siyaset düzeyindeki çalışmalar hem akademik hem de pratik sebepler sebebiyle daha sınırlıdır. Türkiye bağlamında, oligarşik eğilimleri, yüksek parti disiplini ve merkezci yapıları ile dikkat çeken siyasi partilerin demokratik temsil süreçlerinde oynadıkları kritik rol, kadınların bütün düzeylerdeki siyasi temsili söz konusu olduğunda en çok öne çıkan unsurlardan biridir. Bu sebeple bu çalışma, siyasi partilerin genel olarak toplumsal cinsiyet eşitliği tutum ve stratejilerini yerel siyaset bağlamında analiz etmektedir. Bu amaçla, 2019 yerel seçimlerine katılan ve en çok oyu alan ilk beş partinin güncel parti tüzük ve programları incelenmiştir. Sonuç olarak politik spektrumun solunda yer alan partiler sağında yer alan partilere oranla toplumsal cinsiyet eşitliği ve kadının siyasi temsili konusunda genel ve yerel düzeyde daha sistematik bir politika üretmeyi amaçlasa da, siyasi partiler genelinde yerel siyaset düzeyi için kadın temsili öncelleyen ve kolaylaştırıcı, kadınların yerel siyaset düzeyinde deneyimledikleri “yokluk sendromu”nu hedef alan politikaların sınırlı ve pratikte yetersiz olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kadın temsili, toplumsal cinsiyet eşitliği, siyasi partiler, yerel siyaset, betimsel temsil

ABSTRACT

Recent theoretical studies on democratic representation re-evaluate the concept of representation as an analytical tool and in the context of the process. These theoretical discussions underline that the concept of descriptive representation, which is thought as crucial especially when it comes to the representation of experience and identity rather than the representation of thought, has regained importance with the representation processes taking a “communicative turn”. In this context, the political representation of women has started to be discussed again within the framework of the "politics of presence". While the democratic representation literature defines women and the women's movement as the actors of change, decision-making institutions such as parliament, government, political parties and electoral systems are seen as the targets of change. At this point, while emphasizing the importance of agency for institutional change, it is underlined that institutions determine the course and form of change. For this reason, there has been an increase in studies on the descriptive representation of women in the decision-making mechanisms of institutions in the past decade.

While institutions such as parliament and parliamentary commissions are frequently studied, studies at the local political level are more limited for both academic and practical reasons. In the context of Turkey, the critical role played by political parties -which stand out with their oligarchic tendencies, high level of party discipline and centralized structures- in the democratic representation processes is one of the most prominent elements when it comes to the political representation of women at all levels. Thus, this study analyzes the gender equality attitudes and strategies of political parties in the context of local politics. For this purpose, the current party bylaws and programs of five political parties that participated in the 2019 local elections and received the most votes were examined. As a result, it is observed that although, the parties on the left of the political spectrum aim to produce a more systematic policy both on gender equality and the political representation of women compared to the parties on the right, policies targeting the “absence syndrome” by prioritizing and facilitating women's representation at the local level remain limited and inadequate.

Key Words: Women’s representation, gender equality, political parties, local politics, descriptive representation

İŞLETMELERDE FİNANSAL GÜVENLİK FINANCIAL SECURITY IN BUSINESSES

M. A. İbrahim SARIAY

Dr. Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü

ÖZET

Covid 19 küresel salgını, Ukrayna-Rusya savaşı ve son dönemlerde yaşanan ekonomik krizler, işletmelerin faaliyetlerini kesintisiz bir şekilde sürdürebilme konusunda belirsizliklerle karşılaşmalarına neden olmaktadır. Özellikle Covid 19 salgını sürecinde neredeyse tüm işletmeler, üretimlerini durdurmak zorunda kalmışlar ve satışlarının düşmesiyle birlikte likidite sorunuyla yüzleşmişlerdir. Tüm bu gelişmeler, işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için finansal güvenlik kavramını göz önünde bulundurmalarını zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda, işletmelerin finansal güvenlik seviyesinin belirlenmesi, iç ve dış zorluklarla yüzleşmek için gerçek olasılıkların değerlendirilmesine ve gelecekteki gelişme potansiyelinin tanımlanmasına olanak sağlayacaktır. İşletmelerde finansal güvenlik, olası tehdit veya tehditler ortaya çıkmadan önce, işletmenin finansal durumuyla ilgili temel parametreler hakkında bilgi verir. Dolayısıyla işletmelerde finansal güvenlik, meydana gelebilecek finansal veya ekonomik türbülanslara karşı, işletmenin hazırlıklı olmasına olanak sağlar. Bu çalışmanın amacı, işletmelerde finansal güvenlik konusunu ele alarak, işletmelerde finansal güvenliğe ilişkin yaklaşımları ve işletmelerde finansal güvenlik düzeyinin belirlenmesine yönelik geliştirilen yöntem ve modelleri değerlendirmektir. Ülkemizde makroekonomide finansal güvenlikle ilgili çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, işletmeler özelinde finansal güvenlik konusunda neredeyse hiç çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İşletme, Finansal Güvenlik, Yaklaşım ve Modeller

ABSTRACT

The Covid 19 global pandemic, the Ukraine-Russia war and the recent economic crises cause businesses to face uncertainties about continuing their activities uninterruptedly. Especially during the Covid 19 pandemic process, almost all businesses had to stop their production and faced the liquidity problem with the decrease in their sales. All these events have made it mandatory for businesses to consider the concept of financial security in order to maintain their existence. In this context, determining the level of financial security of enterprises will allow to evaluate the real possibilities to face internal and external challenges and to identify the potential for future development. Financial security in businesses gives information about the basic parameters of the financial situation of the business before possible threats or threats occur. Therefore, financial security in businesses allows the business to be prepared against financial or economic turbulences that may occur. The aim of this study is to evaluate the approaches to financial security in businesses and the methods and models developed for determining the level of financial security in businesses by addressing the issue of financial security in businesses. Although there are many studies on financial security in macroeconomics in our country, it is seen that there is almost no study on financial security

specific to enterprises. For this reason, it is thought that the study will contribute to the literature.

Keywords: Business, Financial Security, Approaches and Models

1. GİRİŞ

Küreselleşme, ülke ekonomilerinin, sektörlerin ve işletmelerin birbirlerine entegre olmalarına neden olmuştur. Küreselleşmeyle birlikte her hangi bir ülke ekonomisinde meydana gelen bir istikrarsızlık, entegrasyon sürecine bağlı olarak diğer ülke ekonomilerini de doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkilemektedir. Genel ekonomilerde ortaya çıkan sorunlar ise ekonomik sistemlerin bir parçası olan işletmelere yansımaktadır. Çok sayıda parametrenin çok yönlü bir şekilde birbirleri üzerinde yüksek derecede etkili olması, işletmelerin her şeyden önce finansal güvenliğini tehdit etmektedir.

Serbest piyasa koşullarının neden olduğu yoğun rekabete; ekonomik krizler, yüksek enflasyon, savaşlar ve salgınlar gibi faktörlerin dahil olmasıyla birlikte işletmeler, çok sayıda riski içerisinde barındıran bir ortamda faaliyetlerini sürdürmek zorunda kalmışlardır. Hindle ve Klyver (2011)'a göre, gelişmiş ekonomilerde dahi ilk beş yıl boyunca, yeni işletmelerin yıpranma oranı yaklaşık yüzde 80 ile yüzde 50 arasında değişmektedir. Çok sayıda iç ve dış faktörün işletmeleri tehdit etmesi sonucunda ödeme gücü başta olmak üzere yaşanan diğer finansal sorunlar, işletmelerin faaliyetlerinde aksamalara yol açabilmektedir (İanıoğlu ve Polajeva, 2017: 1228-1229). Bu bağlamda, işletmelerde finansal güvenliğin sağlanması, önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm bu değerlendirmeler ışığında işletmelerde finansal güvenliğin sağlanmasının, işletmelerin varlığını sürdürebilmesi ve gelişimi için temel bir sorun olduğunu ifade etmek mümkündür. Bu çerçevede işletmelerde finansal güvenliğin sağlanması için hangi metodolojinin uygulanacağı sorusu gündeme gelmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, işletmelerde finansal güvenlik konusu kavramsal olarak ele alınmış, işletmelerde finansal güvenliğe ilişkin yaklaşımlar incelendikten sonra işletmelerde finansal güvenlik düzeyinin belirlenmesine yönelik geliştirilen yöntem ve modeller değerlendirilmiştir.

2. İŞLETMELERDE FİNANSAL GÜVENLİĞE İLİŞKİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İşletmelerin faaliyetlerini kesintisiz ve başarılı bir şekilde sürdürebilmeleri, büyük ölçüde uygun finansal güvenlik düzeyine bağlıdır. Finansal güvenlik, iç ve dış faktörlerin sürekliliği değişiklik gösterdiği koşullar altında, işletmelerin istikrarlı faaliyetleri için bir arka plan fonksiyonunu yerine getirirken, aynı zamanda işletmelere yeterli finansal bağımsızlık sağlamaktadır. Ayrıca, gerçekleşen veya potansiyel risk ve tehditler karşısında işletmelerin ayakta kalmalarına yardımcı olmaktadır (Rushchyshyn, Nikonenko ve Kostak 2017: 232).

Kartuzov (2012), güvenlik kavramını işletmenin iç ve dış etkilerin yıkıcı koşulları altında gelişimini sürdürebilen finansal durum olarak tanımlamaktadır. Lawrence (2013), güvenlik tanımını önleme olarak değerlendirmiştir. Buna göre, tehditler ortaya çıkmadan önce onları oluşturan nedenler ele alınarak ilk etapta tehditlerin ortaya çıkması önlenmeye çalışılmalıdır. Tehditler kontrol edilemediğinde veya ortadan kaldırılamadığında finansal dayanıklılık devreye girmektedir. Dayanıklılık açısından finansal güvenlik ise işletmelerin şoklardan kurtulma yeteneği olarak ifade edilmektedir. Finansal güvenlik, ortaya çıkan kırılma noktaları karşısında işletmelerin finansal açıdan esnekliği ve uyum sağlama kabiliyeti ya da rijit veya bozulma durumuna göre belirsizlikleri nasıl azaltabilecekleriyle ilgilidir.

Ackroyd ve Marsden (2006) güvenlik tanımını, kaynakların dağıtımını ve eylem için önceliklerin tanımlanması olarak vermişlerdir. Nusinova (2011), işletmenin optimal düzeyde finansal güvenliğini sağlamak için, yatırımcılara faiz ödemek suretiyle sermayenin değer

kaybının telafi düzeyini geçmemesi gerektiğini belirtmiştir. Biloshkurska (2011), finansal ve ekonomik güvenliği, integral endeks temelinde tahmin edilmesini önermiştir. Kovalchuk ve Bilomistna (2014), finansal güvenlik tahmininin, sadece analizi yapacak göstergeleri değil, aynı zamanda bu göstergelerin sınır aralığını da içeren karmaşık bir süreç olduğunu belirtmiştir (Blakytta ve Ganushchak, 2018: 249). Güvenlik, tehlikenin olmadığı, tehlikeye karşı korumanın olduğu bir durum olarak yorumlanmaktadır. İşletmenin finansal güvenliği ise, işletmenin bağımsız olarak varlığını sürdürebilmesiyle ilgilidir. Finansal güvenlik, her düzeyde sosyo-ekonomik ilişkilerin öznelinin güvenliğini yansıtan evrensel bir kategoridir (Tursunov, 2020: 117). Blakytta ve Ganushchak (2018) göre güvenlik, nesnenin iç ve dış etkenlerin etkisinde, tanımlama, yönetme, çeşitlendirme ve zamana hızlı adapte olarak riskleri önlemeyi mümkün kılan durumdur. İşletmenin finansal güvenliği ise, işletme tarafından kullanılan sermayenin yeterli yapısıyla ilgilidir (Blakytta ve Ganushchak, 2018: 251).

Finansal güvenlik, işletmelerin öngördükleri olası risk ve tehlikeler karşısında gerekli kaynaklara sahip olmaları durumu olarak tanımlanabilir. Bu anlamda finansal güvenlik, işletmeler tarafından etkin bir şekilde yönetilmesi gereken çok önemli bir faktördür çünkü kaynak eksikliği birçok olumsuz duruma neden olabilir. İşletmelerin vadesi gelen borçlarını ödeyememesi bir süre sonra kaotik bir ortam oluşmasına neden olmaktadır (Dayı, 2020: 299).

İşletmelerde finansal güvenlik kavramının genel kabul görmüş bir tanımı bulunmamasına karşın, çok sayıda yazar tarafından işletmelerde finansal güvenlik kavramı tanımlanmaya çalışılmıştır. Tablo 1’de işletmelerde finansal güvenlik konusunda farklı yazarların farklı görüşlerine ilişkin özet tanımlara yer verilmiştir.

Tablo 1. İşletmenin Finansal Güvenliğinin Tanımına İlişkin Yaklaşımlar

Yazar	Tanım
Baranowski A.	İşletmenin finansal ilişkilerinin tüm seviyelerinde finansal çıkarlarını savunma derecesi veya ihtiyaçlarını karşılamaya ve mevcut yükümlülüklerini yerine getirmeye yetecek finansal kaynak desteği düzeyi.
Blank I.	Stratejik ve dengeli finansal çıkarlarının tespit edilen gerçek ve potansiyel, dış ve iç tehditlere karşı istikrarlı bir şekilde güvenliğini sağlayan, parametreleri finansal felsefesine dayalı olarak belirlenen ve süreklilik arz eden işletmenin nicel ve nitel olarak belirlenmiş finansal durum düzeyi. İşletmenin mevcut ve gelecek dönemlerde sürdürülebilir büyümesi için gerekli finansal desteğin ön koşullarını oluşturmak.
Vankovych D.	İşletmenin finansal güvenliği, işletme için finansal tehlike olmaması, finansal ve yatırım faaliyetlerinin başarılı bir şekilde yönetilmesidir.
Goryacheva K.	İşletme tarafından kullanılan bir dizi finansal araç, iç ve dış tehditlere karşı direnç, finansal sistemin işletmenin finansal çıkarlarının ve hedeflerinin yeterli finansal kaynaklarla uygulanmasını sağlama yeteneği ve tüm finansal sistemin gelişmesini sağlamak.
Epifanov A. ve Diğerleri	İşletmenin finansal güvenliği, iç ve dış çevre risklerinin etkisini de dikkate alarak bir işletmenin, finansal kaynakların kullanımını iyileştirmek için birbiriyle ilişkili bir dizi finansal tanı ve kontrol önlemi kullanmaktır. Ayrıca, finansal faaliyetler de dahil olmak üzere işletme faaliyetlerini belirsiz

		bir süre boyunca etkin ve kalıcı olarak yürütme yeteneğidir.
Kiritchenko O.		İşletmenin finansal güvenliği, kurumsal faaliyetlerin etkin bir şekilde gelişmesini sağlayabilecek bir finansal durum ve finansal istikrardır.
Melnik L.		Finansal güvenlik, işletmenin finansal istikrarının sağlanması ve finansal riskin nötralizasyonu ile bağlantılı iç ekonomik güvenliğinin bir bileşenidir.
Muntıyan V.		Limit değerleri içerisinde bulunan bilgilerin, finansal göstergelerin, likidite ve ödeme gücü, öz kaynak karlılığının en etkin şekilde kullanılması durumudur.
Papehin R.		İşletmenin genel amaçlarına uygun olarak geliştirilen finansal strateji tasarlama ve yürütme yeteneği.
Proida-Nosik N.		İşletmenin finansal güvenliği, işletmenin piyasa değerini artırmak için finansal kapasitesinin etkin kullanımı yoluyla işletmenin dış ve iç finansal tehditlerin olumsuz etkilerinden korunmasını, mevcut ve stratejik perspektifte finansal dengesinin oluşmasını sağlayan bir süreçtir.
Sudakova A.		İşletmenin finansal olarak; bağımsızlığına, verimliliğine ve rekabet gücüne dayanan ekonomik güvenliğin önemli bir bileşenidir. İşletmenin finansal durumunun kriter ve göstergeler sistemi aracılığıyla belirlenmesidir. Finansal dengeyi, varlıkların yeterli likiditesini, gerekli nakit rezervlerini, finansal istikrarı ve finansal ilişkilerin tüm seviyelerinde finansal çıkarların korunma derecesini karakterize eder.
Shelest V.		Finansal güvenlik, işletmenin çeşitli tehditleri hızla ortadan kaldırmak veya mevcut koşullara uyum sağlayarak faaliyetini olumsuz çevre faktörlerinden koruyabilme yeteneğidir.
Yarochkyn V. ve Buzanova Y.		Dönen varlıkların en yüksek düzeyde ödeme gücü ve likiditesini sağlamak üzere geliştirilen finansal eylemlerin birleşimidir.
Arafeev V.		İşletmenin finansal güvenliği, olası finansal kayıplara karşı korunma ve işletmenin iflasının önlenmesi, kurumsal kaynakların en etkin şekilde kullanılmasıdır.
Kuzenko T.		Finansal güvenlik, işletmenin uzun vadede finansal denge, istikrar, ödeme gücü, likidite ve yeterli finansal bağımsızlık sağlaması, işletmeyi finansal açıdan zarara uğratabilecek veya öz kaynak yapısını bozacak mevcut ve ortaya çıkabilecek tehlikelere karşı koruyabilmesi ve finansal kararlar almada yeterli esnekliği sağlaması durumudur.
Kovalchuk N. ve Korbutiak A.		Finansal güvenlik, işletmenin finansal kaynaklarının en etkin kullanımınıdır.

Kaynak: Delas, Nosova ve Yafinovyh, 2015: 253; Rushchyshyn, Nikonenko ve Kostak 2017: 233.

Tablo 1’de ifade edilen tanımlardan hareketle işletmelerin finansal güvenliğinin temel özellikleri aşağıdaki gibi olacaktır:

1) Finansal güvenlik, finansal dengeyi ve istikrarlı finansal durumu sağlar,

- 2) İşletmenin verimli faaliyetine katkıda bulunur,
- 3) İşletmenin faaliyetlerindeki sorunlu alanların erken aşamalarda belirlenmesine olanak tanır,
- 4) Finansal krizleri etkisiz hale getirerek iflası önler.

İşletmenin finansal güvenliğini sağlayan araçları geliştirmek için, işletmenin finansal güvenliği kavramının ekonomik özü ve işletmenin finansal güvenliğini sağlayan temel fonksiyonel hedefler belirlenmelidir. Ayrıca, işletmenin finansal güvenliğini organize etme sürecindeki faaliyetlerin sıralanması ve finansal güvenliğin stratejik görevlerinin uygulanması için bir algoritma ortaya konulmalıdır (Rushchyshyn, Nikonenko ve Kostak 2017: 232).

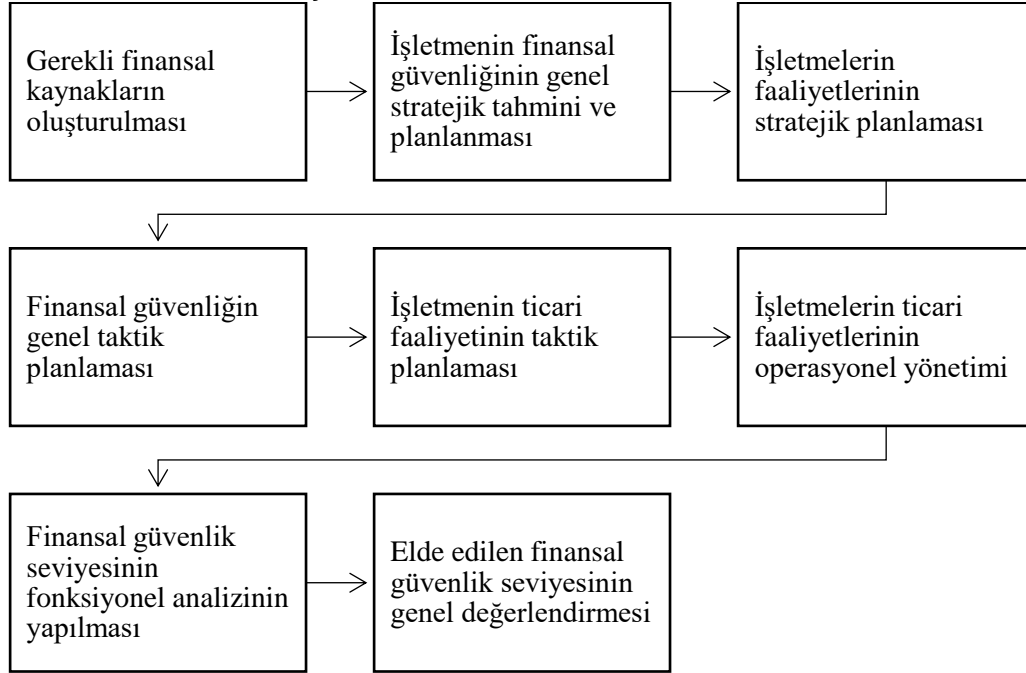
İşletmenin finansal güvenliğinin temel alanları: finansal, personel (insan kaynakları), üretim, teknolojik ve yenilikçi bileşenler olmak üzere dört fonksiyonel bileşenden oluşmaktadır. İşletmenin güvenliğinin finansal bileşeni, işletme karlılığının, sermaye yapısının, finansal istikrarın, ödeme gücünün ve işletme sermayesinin likiditesinin en iyi değerlerini yansıtan kurumsal kaynakların en verimli şekilde kullanılması koşulunu ifade etmektedir. Üretim bileşeni, üretim sürecinin etkin yönetimi, satış hacmi, karlılık göstergeleri gibi unsurları kapsamaktadır. İnsan kaynakları bileşeni, çalışanların refahını sağlamak için en uygun organizasyonun oluşturulmasıyla ilişkilidir. Teknolojik bileşenin özü, işletmede kullanılan teknoloji düzeyinin günümüzün gereksinimlerini nasıl karşıladığı ve rekabet edebilirlik düzeyini içermektedir (Ianioglo ve Polajeva, 2017: 1232).

Rodionov O. ve Diğerlerine (2011) göre, işletmenin finansal güvenliğinin temel işlevsel amaçları aşağıdaki gibidir:

- İşletmenin yüksek finansal verimliliğini ve finansal bağımsızlığını sağlamak,
- İşletmenin teknolojik bağımsızlığının sağlanması ve teknolojik yeteneklerinin yüksek rekabet gücünün elde edilmesi,
- İşletmenin organizasyon yapısının optimalliyi ve verimliliğinin sağlanması,
- İşletmenin yüksek nitelikli personeli ve entelektüel kapasitesi,
- Endüstriyel faaliyet sonuçlarının çevre üzerindeki yıkıcı etkisini en aza indirerek işletmenin yüksek düzeyde çevresel performansı,
- İşletmenin faaliyetlerinin tüm yönlerinin niteliksel yasal güvenliğinin gerçekleştirilmesi,
- Kurumsal bilgi ortamının ve ticari sırların korunması,
- Sermayenin, varlıkların ve ticari çıkarların güvenliğini sağlanması.

Temel işlevsel hedefler, gerekli yapısal unsurların ayrılmasını ve kurumsal organizasyonun genel finansal güvenlik şemasını önceden belirlemeye yardımcı olur. Buna göre finansal güvenlik sürecinin organizasyonunun genel şeması, Şekil 1’de verildiği gibidir:

Şekil 1. Stratejik Planlamaya Dayalı Olarak Kurumsal Organizasyonun Finansal Güvenlik Sürecinin Genel Şeması



Kaynak: Buryak ve Chalapko, 2014; Rushchyshyn, Nikonenko ve Kostak 2017: 233.

Stratejik planlama, işletmenin finansal güvenliğini sağlamaya yönelik olmalıdır. Ayrıca, işletme strateji, amaç ve hedeflerine ulaşmak için hem finansal stratejiyi hem de işletmenin genel stratejisini uyumlu hale getirmelidir. Bir işletmenin finansal güvenliğini sağlama stratejisi, işletmenin finansal kaynaklarını yeterli düzeyde finansal güvence altına almak için koordine etmek, dağıtmak ve kullanmak suretiyle kurumsal ve finansal strateji çerçevesinde belirli hedeflere ulaşmak için gerekli bir model olarak düşünülmelidir. Strateji; işletme misyonunu, finansal güvenlikle ilgili hedefleri, iç ve dış finansal çevrenin analizinin sonuçlarını, finansal kaynakların kullanımının niteliksel ve niceliksel parametreleriyle birlikte tanımlamaktadır. Planlanan önlemlerin uygulanması fonksiyonunu yerine getiren finansal güvenlik düzeyi, işletmenin finansal güvenliğini sağlamak için ihtiyaç duyulan finansal kaynakların miktarına ve düzeyine ilişkin bilgi vermelidir (Rushchyshyn, Nikonenko ve Kostak 2017: 234).

İşletmenin finansal güvenliğini sağlama mekanizmasının yalnızca önceki faaliyet dönemlerine ait veriler temelinde değil, aynı zamanda mikro ve makro faktörlerin kurumsal faaliyet üzerindeki etkisi göz önünde bulundurularak mevcut durumun değerlendirilmesine ve geleceğe yönelik tahminler yapılmasına da izin vermesi gerekir. İşletmenin çevresinde sürekli olarak meydana gelen değişiklikler, finansal ve ekonomik dengeyi sağlamak ve işletmenin ekonomik potansiyelini yeni ekonomik koşullarla değerlendirmek için yönetimi iç ortamda değişiklikler yapmaya zorlar. Faaliyet sürecinde işletmenin finansal çıkarlarının tam olarak gerçekleşmesini engelleyen faktörler tehdit olarak kabul edilmelidir. İşletmenin finansal güvenliğini etkileyen tehlikeler ve tehditler iç ve dış olarak ikiye ayrılabilir. İç tehditler, işletmenin stratejisinin seçimi, işletmenin varlık ve yükümlülüklerinin yönetimi ve optimizasyonu ile bağlantılı finansal yönetim alanındaki kasıtlı veya tesadüfi yönetim hatalarını içermektedir. Finansal güvenlik kaybını etkileyen başlıca dış tehdit ve tehlikeler ise, işletmenin yüksek düzeyde finansal yükümlülüklerinin varlığı, finansman ihtiyaçlarının karşılanması açısından sorunlara neden olan sermaye piyasalarında yaşanan problemler,

işletmeye yatırım yapmak isteyen potansiyel yatırımcıları koruma ve uygulama konusunda az gelişmiş yasal sistem, parasal ve finansal kredi sistemlerinde meydana gelen krizler ve genel ekonominin istikrarsızlığıdır (Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 254-259).

3. İŞLETMELERDE FİNANSAL GÜVENLİK DÜZEYİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN YAKLAŞIM VE MODELLER

İşletmelerin finansal güvenliği, herhangi bir ülkenin ulusal güvenliğinin önemli bileşenlerinden biridir. Bu nedenle, finansal kriz ve sonrasında iflastan kaçınmak için işletmelerin finansal durumunu sürekli kontrol etmesi gerekmektedir. Finansal güvenlik değerlendirmesi yapabilmek için değerlendirme yöntemlerini ve ölçütlerini, finansal güvenliği etkileyen faktörleri ve finansal güvenlik düzeylerini saptamak gerekmektedir. Ekonomik ve politik istikrarsızlık koşulları altında, işletmenin faaliyetlerini etkileyen mikro ve makro çevre faktörlerinin değişkenliği, finansal güvenlik değerlendirmesini özellikle ilgilenilmesi gereken bir sorun haline getirmektedir. Dolayısıyla finansal güvenlik analizi, işletmenin finansal istikrarsızlık tehditlerini en aza indirmesini ve varlık güvenliğini artırmasını sağlayacaktır (Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 248).

İşletmelerin finansal güvenliğinin belirlenmesi; işletme yönetiminde kullanılan finansal araçların dengesi ve verimliliği, belirli bir ekonomik faaliyet alanındaki işleyişin teknik ve teknolojik özelliklerini dikkate alarak işletmenin tehditlere karşı istikrarı, işletmenin finansal sisteminin gelişimini sağlamak için yeterli finansal kaynakların oluşmasını sağlama kapasitesi gibi finansal durumunun özelliklerine ilişkin temel parametrelerle değerlendirmeye yönelik kavramsal yaklaşımlar sunmaktadır (Humeniuk, 2019: 89). İşletmenin finansal güvenliği, bir ekonomik varlığın olası tehditleri önlemek ve istikrarlı işleyiş ve iş hedeflerine ulaşmak için kaynakların verimli kullanımını ve girişimcilik fırsatlarını sağlama yeteneğini karakterize eden bir durumdur. Bu bağlamda işletmelerde finansal güvenlik düzeyinin belirlenmesine yönelik yaklaşım ve modellerin ortaya konulması gerekmektedir.

Burkhanov ve Tursunov (2020)'a göre, bir işletmenin finansal güvenlik düzeyinin değerlendirilmesi için;

- İşletmenin stratejik amaçlarının ve hedeflerinin hesaba katılması,
- İşletmenin faaliyet türüne bağlı olarak farklı önceliklere sahip olabilecek, işletmenin finansal güvenliğinin işlevsel bileşenlerinin bir değerlendirmesinin yapılması,
- Kurumsal potansiyelin güvenlik düzeyinin dikkate alınması,
- Ekonomik olarak güvenli olan kaynak ve yeteneklerin kullanılması ve
- Ekonomik zararın olasılıksal bir değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.

Finansal güvenliği sağlamak için bir sistem oluşturmak ve tüm sistemin etkinliğini değerlendirmek için araçlara sahip olmak gerekmektedir.

İşletmelerin finansal güvenliği, büyük ölçüde işletmenin emrinde ne kadar fon olduğuna ve hangi yönde yatırım yaptıklarına bağlıdır. İşletmenin fonları, kullanılan sermayenin yönüne göre öz kaynak ve borçlar olarak ikiye ayrılır. İşletmenin finansal güvenliğinin ayrılmaz bir unsuru, değerlendirme kriterleridir. Bu nedenle işletmenin finansal güvenliğinin değerlendirilmesi ve analizinde kullanılan göstergelerin kriterlerinin ve normatif düzeylerinin oluşturulması gerekmektedir. Bir işletmenin finansal güvenliğini değerlendirmek için birden fazla kriter söz konusudur. İşletmelerin finansal güvenliğini değerlendirecek bir göstergeler sistemi, faaliyetlerinin özelliklerine göre geliştirilecektir. Buna göre işletmelerinin finansal güvenlik değerlendirmesine ilişkin gösterge ve kriterler Tablo 2'de sınıflandırılmıştır (Burkhanov ve Tursunov, 2020: 35-36).

Tablo 2 İşletmelerin Finansal Güvenliğini Değerlendirmeye Yönelik Göstergeler

No	Göstergelerin adı	Hesaplama yöntemi	Normatif derece
1	Mutlak likidite oranı	(Nakit + Kısa vadeli finansal yatırımlar) / Kısa vadeli yükümlülükler	Min 0,2
2	Hızlı likidite oranı	Likit varlıklar / Kısa vadeli yükümlülükler	Min 1,0
3	Cari likidite oranı	Dönen varlıklar / Kısa vadeli yükümlülükler	Min 1,25
4	Finansal kaldıraç oranı	Öz kaynaklar / Toplam Borç	Min 0,25
5	Finansal marj oranı	Krediler / (Varlıklar – Toplam Borç)	Max 1,0
6	Kendine yeterlilik oranı	Dönen varlıklar / Öz kaynaklar	Min 0,2
7	Varlık kullanım oranı	Satışından elde edilen gelir / Stoklar	Min 1,6
8	Öz kaynak karlılığı	Net kar / Öz kaynaklar	Min 0,15
9	Finansal bağımsızlık oranı	Öz kaynaklar / Toplam Varlıklar	Min 0,5 (optimal derece 0,65-0,75)
10	Aktif getiri oranı	Net kâr / Varlıklar	Min 0,0

Kaynak: Burkhanov ve Tursunov, 2020: 37.

Cherep ve Diğ. (2020) yaptıkları çalışmada, işletmelerin finansal güvenliğinin belirlenmesi için integral yöntemi, regresyon analizi ve normalleştirme uygulamışlar ve anahtar parametreler sistemini oluşturmak için uzman değerlendirme yöntemini kullanmışlardır. Buna göre işletmenin finansal ve ekonomik güvenliğini en iyi temsil ettiği düşünülen altı endeks seçilmiştir. Harrington'un yaklaşımı çerçevesinde, işletmeleri finansal ve ekonomik güvenlik düzeylerine göre (çok yüksek, yüksek, istikrarlı, tatmin edici ve yetersiz) olarak gruplandırılmıştır. Bu göstergeler Tablo 3'te verilmiştir (Cherep ve Diğ, 2020: 33).

Tablo 3. Finansal ve Ekonomik Güvenliğin Genelleştirilmiş Göstergeleri (Faktörleri)

Grup	Göstergeler (Xi)
Finansal sürdürülebilirliğin integral göstergeleri (IFS)	Ekonomik büyüme sürdürülebilirlik oranı
	Kredi sermayesi yoğunlaşma oranı
	Finansal sürdürülebilirlik (finansman) oranı
	Finansal özerklik oranı
	Öz sermaye manevra kabiliyeti oranı
Likidite ve ödeme gücünün integral göstergeleri (IS)	Mutlak likidite oranı
	Cari Likidite oranı
	Hızlı likidite oranı
	Genel likidite oranı
İş duyarlılığı integral göstergeleri (IBS)	Öz sermaye devri
	Varlık Devir Oranı
	Alacak Devir Hızı Oranı
Karlılık integral göstergeleri (IP)	Aktif getiri oranı
	Özkaynak karlılığı oranı
	Üretim varlıklarının getirisi
	Satış dönüşü
	Net faaliyet marjı

	Net kar aralığı
	Ekonomik büyüme sürdürülebilirlik oranı
Yatırım çekiciliği integral göstergeleri (IIA)	Yatırım oranı
	Yatırım getirisi
	Yatırım karşılama oranı
Yenilikçi gelişme integral göstergeleri (IID)	Yenilik oranı
	İnovasyon-yoğunluk oran
	Ar-Ge performans oranı

Kaynak: Cherep ve Diğ, 2020: 38.

Tablo 3'te yer alan göstergeler tespit edilirken uzman değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Buna göre ilgili uzmanlar bir işletmenin finansal ve ekonomik güvenliğini en çok tanımlayan ve önerilen göstergelerden altısını seçmişlerdir. Göstergelerin önemini belirlemek için aşağıda verilen ağırlık katsayıları kullanılmıştır (Cherep ve Diğ, 2020: 38).

$$r_{ji} = 1 / M, i = 1, N, j = 1, M.$$

Grup ağırlıklarını belirlemek için, aralık tahminleri şeklinde gösterge gruplarının anlamlılık düzeyini sağlayan ve aşağıda verilen Fishburn kuralı (1978) kullanılmıştır:

$$a_i \leq w_i \leq b_i, i = 1, m.$$

Grubun finansal ve ekonomik güvenlik göstergelerini hesaplamak için, incelenen varlığın kalitesinin nicel bir ölçüsü olan Harrington'un (1965) fonksiyonu kullanılmıştır. Harrington'un yaklaşımına göre, işletmeler finansal ve ekonomik güvenlik seviyelerine göre; çok yüksek, yüksek, istikrarlı, tatmin edici ve tatmin edici değil şeklinde gruplandırılmıştır (Cherep ve Diğ, 2020: 38).

Cherep ve Diğ. (2020)'nin önerdikleri yaklaşımın aşamaları aşağıdaki gibidir:

Adım 1: İşletmelerin istatistiksel raporları analiz edilerek gerekli bilgileri sistematize edilir,

Adım 2: Uzman tahminlerine dayalı olarak kilit finansal ve ekonomik güvenlik göstergelerini belirlenir,

Adım 3: Teşvikler ve kısıtlar normalleştirilir,

Adım 4: Fishburn ağırlıklarına göre göstergelerin önemi hesaplanır ve aralık ağırlıkları belirlenir,

Adım 5: İşletmeler, Harrington'un fonksiyonuna dayalı olarak finansal ve ekonomik güvenlik düzeylerine göre gruplandırılır,

Adım 6: Regresyon analizi kapsamında finansal ve ekonomik güvenlik düzeyine bağlı olarak işletmelerinin faaliyetleri tahmin edilir (Cherep ve Diğ, 2020: 39).

Delas, Nosova ve Yafinovich (2015)'e göre, işletmelerde finansal güvenliğin nicel değerlendirmesinde, finansal bilgiler temelinde ve finansal güvenlik düzeyini belirlemek için sistem yöntemini uygulamak gerekmektedir. Buna göre sistemin ana bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- İşletmenin finansal ve ekonomik durumunun değerlendirilmesi,
- Operasyonel veya SVP analizi,
- İşletmenin nakit akışlarının analizi,
- İşletmenin risklerinin analizi.

Bu bağlamda, Delas, Nosova ve Yafinovich (2015) çalışmalarında işletmenin faaliyetinin çeşitli kriterlerini değerlendirmek için kullanılacak finansal göstergeler ana grupları olarak; likidite oranları, varlık yönetimi oranları, borç yönetimi oranları ve karlılık oranları olmak üzere Şekil 2' verildiği gibi özetlemiştir (Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 260-261).

Şekil 2. Finansal Güvenliği Değerlendirmek İçin Kullanılan Göstergeler

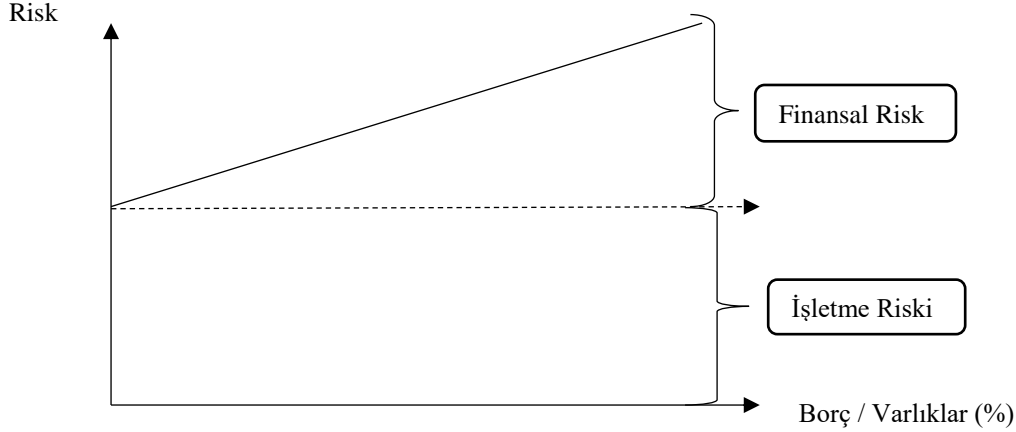
Finansal Oranlar			
Likidite Oranları	Varlık Yönetimi Oranları	Borç Yönetimi Oranları	Karlılık Oranları
- Cari Oran - Asit Testi Oranı	- Dönen Varlık Devir Hızı - Duran Varlık Devir Hızı - Varlık Devir Hızı - Kalan Gün Satış Oranı (DSO)	- Borç oranı; - Kazanılan faiz oranı (TIE) (TIE); - FAVÖK karşılama oranı	- (Kar) satış marjı - Temel kazanç gücü; - Varlıkların getirisi (ROA) - Öz Kaynak karlılığı (ROE)

Kaynak: Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 261.

Finansal güvenliğin optimallik göstergeleri için kriter, yükümlülüklerden daha büyük miktarda öz kaynağa sahip olmaktır. Buna göre, öz kaynakların işletmenin kaynak yapısındaki payı yüksekse, işletmenin finansal güvenliği daha yüksek olacaktır. İşletme likidite ve ödeme gücü göstergeleri açısından incelendiğinde, ödeme gücünü etkileyebilecek göstergelerin önerilenden ya da belirlenen sınırlardan daha düşük olması, işletmenin finansal güvenliğini tehdit edecektir. Varlık devir hızının hızlanması, dönen varlıklara olan ihtiyacın azaltılmasında etkilidir. Stoklara yatırılan veya alacak şeklinde hareketsiz hale getirilen varlıklar serbest bırakılarak işletmenin likiditesi artırılabilir. İşletmenin faaliyetlerinin etkinliğinin ana kriteri net kardan, karlılığı değerlendirmek için hesaplanan göstergeler, karın kaynaklara oranı veya faaliyet sonuçları göstergeleridir. Karlılık, sadece işletmenin faaliyetlerinin bir sonucunu ve operasyonlarının verimliliğini değil, aynı zamanda işletmenin yüksek derecede güvenliğini ortaya koymaktadır. Bu gösterge sistemini kullanarak finansal durumu değerlendirmek için, ampirik veriler temelinde incelenen faktörlerin normatif değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir (Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 261-262). Yepifanov A., Plastun O. ve Dombrovskiy V. (2009)'a göre en iyi işletmenin faaliyetini karakterize eden göstergeler veya incelenen işletmeler için ortalama veriler artı / eksi standart sapma olarak kabul edilebilirler ve finansal durumun bozulması olarak kabul edilmeyecek limit dalgalanmaları olarak kullanılabilir. İşletmeler faaliyetlerini sürdürürken finansal ve işletme riski olmak üzere iki tür riskle baş etmek zorunda kalırlar. İşletme riski faaliyetlerin doğası gereği ortaya çıkarken finansal risk ise daha çok varlıkların finansmanında kullanılan yabancı kaynak oranıyla ilişkilidir. İşletme riski, büyük ölçüde işletmenin maliyet yapısındaki sabit maliyetlerin oranına bağlıdır ve işletme kaldıraç göstergesi ile karakterize edilir. Diğer tüm faktörler sabitse, işletmenin faaliyet kaldıraç düzeyi ne kadar yüksek olursa, işletme riski de o kadar yüksek olacaktır. Finansal risk ise, işletmenin kaynak yapısındaki borçların mevcudiyetine bağlıdır ve finansal kaldıraç göstergesi ile karakterize edilir. İşletme açısından

finansal riskin yoğunlaşmasının nedeni, borç verenlere düzenli olarak faiz ödenirken ve riski alınması ve borç verenlerin herhangi bir riske ortak olmamasıdır. Bu bağlamda işletme riski ve finansal risklere neden olan faaliyet kaldırıcı etkisi ile finansal kaldırıcı etkisi yakından ilişkilidir (Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 263).

Şekil 3. Kar, Risk ve Finansal Kaldıraç Arasındaki İlişki



Kaynak: Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 264.

Faaliyet kaldırıcı, işletmenin ekonomik karlılık seviyesini ve dolayısıyla finansal olarak net karı ve öz kaynak karlılığını etkiler. Finansal kaldıraçla birlikte borçlanma maliyetlerinin büyümesi ise, işletmenin sabit maliyetlerini artırarak, işletme kaldırıcına daha yüksek düzeyde bir etkiye neden olur. Bu durum ise işletmenin finansal güvenliğinin azalmasına neden olabilecek finansal riski artırır. Dolayısıyla finansal güvenlik seviyesinin yükseltilmesi için finansal kaldırıcının etkisinin azaltılması gerekmektedir. Optimum kaynak yapısı her zaman risk ve getiri arasında bir uzlaşma sağlayacaktır (Delas, Nosova ve Yafinovich, 2015: 264-265).

Dokienko ve Diğ. (2020), işletmelerin finansal güvenliğine yönelik finansal tehditlerin teşhisi için Tablo 4'te verilen metodolojik yaklaşımları önermişlerdir.

Tablo 4. İşletmelerin Finansal Güvenlik Değerlendirme Sistemi

Sistemin Bileşenleri	Metodik Yaklaşımlar
I. Klasik finansal analiz araçları	1. Katsayı modeline dayalı finansal durum göstergeleri matrisi. 2. İflas olasılığının diskriminant istatistiksel modelleri.
II. Finansal istikrar değerlendirme araçları	1. İşletme faaliyetlerinin finansal istikrar düzeyini değerlendirme modelleri. 2. Değiştirilmiş mali tablolara dayalı mali durum teşhis matrisi. 3. Tahmin özet göstergelerine dayalı finansal denge matrisi.
III. Değer bazlı yönetim araçları	1. Model «VBM-EVA-BSC».

Kaynak: Dokienko ve Diğ., 2020: 187.

Klasik finansal analiz araçları, finansal durumu aşağıdaki gösterge grupları açısından değerlendirmek için bir katsayı modeli içermektedir. Bu gösterge grupları; karlılık, ticari faaliyet, ödeme gücü likidite ve finansal istikrar olarak Tablo 5'te sunulmuştur (Dokienko ve Diğ., 2020: 187).

Tablo 5. İstatistiksel Modellere Dayalı Olarak İşletmelerin Finansal Güvenlik Düzeyini Değerlendirme Modeli

Finansal Güvenlik Düzeyi	Model	Gösterge Değerler
Yüksek	O. Tereshchenko Modeli	$Z > 2$
	R. Lis Modeli	$Z > 0,037$
	R. Taffler Ve H. Tisshaw Modeli	$Z > 0,3$
	Evrensel Diskriminant Fonksiyonu	$Z > 2$
	E. Altman 5 Faktörlü Modeli	$Z > 2,9$
	W. Springate Modeli	$Z < 0,862$
Normal	O. Tereshchenkon Modeli	$1 < Z < 2$
	Evrensel Diskriminant Fonksiyonu	$1 < Z < 2$
	E. Altman 5 Faktörlü Modeli	$2,7 < Z < 2,9$
	W. Springaten Modeli	$0,862 < Z < 2,451$
Tatmin Edici	O. Tereshchenko Modeli	$0 < Z < 1$
	Evrensel Diskriminant Fonksiyonu	$0 < Z < 1$
	E. Altman 5 Faktörlü Modeli	$1,8 < Z \leq 2,7$
	R. Taffler ve H. Tisshaw Modeli	$0,2 < Z < 0,3$
Düşük	O. Tereshchenko Modeli	$Z < 0$
	R. Lis Modeli	$Z < 0,037$
	R. Taffler ve H. Tisshaw Modeli	$Z < 0,2$
	Evrensel Diskriminant Fonksiyonu	$Z < 0$
	E. Altman 5 Faktörlü Modeli	$Z \leq 1,8$
	W. Springate Modeli	$Z > 2,451$

Kaynak: Dokienko ve Diğ., 2020: 188.

İşletmelerin finansal güvenliğinin genel bir ölçüsü, fiili uygulama gelirleri ile karlılık eşiği (bir kırılma noktasındaki faaliyet) arasındaki fark olan finansal sağlamlığı olarak düşünülmelidir. Finansal güvenlik marjı esasında bir güvenlik marjıdır (Dokienko ve Diğ., 2020: 188).

SONUÇ

Güvenlik, ekonomik sistemlerin; işleyişinin, varlıklarını sürdürülebilirliğinin ve istikrarlı gelişiminin ayrılmaz bir özelliğidir. İşletmeler, ticari faaliyetlerini sürdürürken her zaman çeşitli risklere ve tehditlere maruz kalırlar. Bu risk ve tehditlerin finansal ve ekonomik sonuçları olmaktadır. Yaşanan ekonomik ve finansal krizler, Covid 19 küresel salgını ve ülkemizin kuzeyinde ortaya çıkan savaş durumu, ülke ekonomisinde başta yüksek enflasyon ve döviz kurunun neden olduğu belirsizlikler işletmelerin finansal açıdan güvenli bir yapıya sahip olmalarını zorunla hale getirmiştir. Bu bağlamda işletmelerde finansal güvenliğin modellenmesi, finansal güvenliği tehdit eden faktörlerinin belirlenmesi, risklerin ortaya konulması ve finansal güvenlik seviyesinin teşhis edilmesi sorunu gündeme gelmektedir.

Bu çalışmada işletmelerde finansal güvenlik sorununun çözümü için finansal güvenliği belirleme, ölçme ve analiz etme noktasında yapılan çalışmalar incelenmiş ve işletmelerde

finansal güvenlik konusu kavramsal olarak ele alınarak literatüre katkı sağlanmak amaçlanmıştır. Ayrıca, günümüz koşulları dikkate alındığında küresel ekonomide ve ülke ekonomilerinde kısa vadede istikrar sağlanamayacağı öngörülmektedir. Dolayısıyla reel sektörün en önemli unsurlarından birisi olan işletmelerin finansal güvenlik seviyelerini belirleme konusunda dikkatlerini çekmek amaçlanmıştır.

KAYNAKÇA

1. Humeniuk, V. V. (2019). Financial Security of Enterprises in Resort and Receptionsphere. Financial and credit activity problems of theory and practice, 1(28), 87-94.
2. Ianioglo, A. & Polajeva, T. (2017). Innovative Component of Economic Security of Enterprises: a Case Of The Republic of Moldova. Journal of Business Economics and Management, 18(6), 1228-1242.
3. Blakytta, G. & Ganushchak, T. (2018). Enterprise Financial Security as a Component of the Economic Security of the State. Investment Management and Financial Innovations, 15(2), 248-256.
4. Tursunov, B. O. (2020). Aspect of Financial Security of Industrial Enterprises Under Influence of Global Crisis. Asian Journal of Technology & Management Research, 10(01).
5. Burkhanov, A. & Tursunov, B. O. (2020). Main Indicators of Textile Enterprises' Financial Security Assessment. Vlakna a Textil, 27(3), 35-40.
6. Cherep, A., Babmindra, D., Khudoliei, L. & Kusakova, Y. (2020). Assessment of the Level of Financial and Economic Security at Machine-Building Enterprises: Evidence From Ukraine. Problems and Perspectives in Management, 18(1), 33-47.
7. Delas, V., Nosova, E. & Yafinovyh, O. (2015). Financial Security of Enterprises. Procedia Economics and Finance, 27, 248-266.
8. Dokienko, L.M., Grinyuk, N.A., Lapko, O. O. & Kramarev, G.V. (2020). Financial Security Diagnostic Tools for Enterprise Businesses. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, 3 (34), 184-194.
9. Dayı, F. (2020). Financial Security Management in Firms: an Application in Textile Sector. Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi, 11(39), 298-323.
10. Hryhoruk, P. M., Khrushch, N. A. & Grygoruk, S. S. (2019). Model for Assessment of the Financial Security Level of the Enterprise Based on the Desirability Scale. CEUR Workshop Proceedings, Erişim modu: <http://ceur-ws.org/Vol-2422/paper14.pdf>, 2422, 169-180.
11. Rushchyshyn, N., Nikonenko, U. & Kostak, Z. (2017). Formation of Financial Security of the Enterprise Based on Strategic Planning. Baltic Journal of Economic Studies, 3(4), 231-237.
12. Hindle, K.; Klyver, K. 2011. Handbook of Research on New Venture Creation. Cheltenham UK: Edward Elgar, Erişim: <https://doi.org/10.4337/9780857933065>.
13. Kartuzov, Y. P. (2012). Influence of Risks and Threats on the State of Financial Security of Enterprises. The Current Problem of Economics, 9(135), 115-124.
14. Lawrence, M. (2013). Three Approaches to Security: Prevention, Protection and Resilience. Erişim: <http://secgovcentre.org/2013/02/three-approaches-tosecurity-prevention-protection-andresilience>.

- 15.** Ackroyd, P. & Marsden, S. (2006). Enhancing Security Culture-Simple, Effective Approaches To Making Improvement. Greenstreet Berman. Erişim: https://www.icheme.org/communities/subject_groups/security%20and%20loss%20prevention/resources/hazards%20archive/~media/Documents/Subject%20Groups/Security_Loss_Prevention/Hazards%20Archive/XIX/ XIX-Paper-32.pdf.
- 16.** Nusinova, O. V. (2011). Estimation of the Financial Safety of the Enterprise on the Basis of Owners' Interests. *Academic Review*, 2(35), 60-64.
- 17.** Biloshkurska, N. V. (2011). The Resource Component Index Formation of the Economical Organizational Mechanism of the Economical Safety of the Enterprise in Cherkassy Region, Ukraine. *Notes of Chernivtsi Trade and Economy University. Economical Sciences*, 4(44), 154-158.
- 18.** Kovalchuk, A. V. & Bilomistna, I. I. (2014). Estimation of the Financial Safety State on the Basis of Economy-Mathematical Modelling. *Science Notes of Kherson State University*, 4, 28-32.

SOSYAL ARABULUCULUK ve ÜNİVERSİTELER
SOCIAL MEDIATION AND UNIVERSITIES**Doç. Dr. Hasan UZUN**

Fırat Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü

ÖZET

Günlük yaşamında diğer insanlarla her zaman ve her yerde çatışma ve uyuşmazlıkla karşı karşıya kalabiliriz. Üniversiteler yaşamı her zaman politik, etik, ekonomik, sosyolojik, psikolojik ve tarihi konularda çatışma ve uyuşmazlıkların analiz edildiği yerler olmuştur. Üniversite yerleşkesi içinde bulunan farklı gruplara mensup insanlar arasında zaman zaman uyuşmazlıkların, çatışmaların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bu çatışmaların nedenleri üniversite yeni gelenlerin tecrübelerinin az olması, çalışma ortamı stresi, can sıkıntısı, yanlış iletişim, iletişimsizlik, insan etkileşiminin yıkıcı unsurları ve üniversite topluluk üyelerinin farklı ihtiyaç ve çıkarlarının olması sayılabilir. Çatışmaların öğrenciler, çalışanlar ve üniversite çevresindeki topluluklara derin etkileri bulunmaktadır. Çatışmaların pozitif ya da negatif sonuçlarının olması çatışmanın nasıl yönetildiği ve çözüme kavuşturulmasıyla yakından ilgilidir.

Çatışmaların bazıları ihtiyaçlara dayansa da, çoğunlukla insanların değerleri ve algıları çatışmanın buzdüğünün altındaki nedenler olabilir. İnsanların değerleri, algıları, önyargıları ve basmakalıp yargıları yanında sosyalleşme süreçleri, kişilikleri ve geçmiş tecrübeleri çatışma durumunda nasıl davranacaklarını belirleyici unsurlardır. Çatışmalar, negatif ve yıkıcı olarak yok edilmesi ya da çözülmesi ya da pozitif ve yapıcı olarak beslenmesi ya da araştırılması gereken konular olarak görülür.

Çatışma çözümü ise çatışmanın derinde yatan nedenlerinin çözümüne odaklanır. Hastalığın tekrar ortaya çıkmaması amacıyla köklü çözümler yoluyla iyileştirilmesi hedeflenir. Çatışma çözümü, çok fazla idealist olması ve çatışmanın çözümünde yapılabilecek olandan fazlasını vaat etmesi nedeniyle eleştirilir. Ayrıca çatışmanın kökenlerindeki nedenlerin birçoğu pratik, yapısal, sistemsel ve politik zorluklardan dolayı çözümü zordur. Bu nedenle arabuluculuk/sosyal arabuluculuk önemli ve gereklidir.

Anahtar kelimeler: Arabuluculuk, Sosyal Arabuluculuk, Üniversite**ABSTRACT**

In our daily life, we may face conflict and disagreement with other people anytime and anywhere. Universities have always been places where conflicts and disagreements are analyzed on political, ethical, economic, sociological, psychological and historical issues. It is inevitable that conflicts and conflicts arise from time to time between people belonging to different groups in the university campus. The reasons for these conflicts are the low experience of university newcomers, the stress of the work environment, boredom, miscommunication, miscommunication, destructive elements of human interaction, and the diverse needs and interests of university community members. Conflicts have profound effects on students, staff and communities around the university. Whether the conflicts have

positive or negative consequences is closely related to how the conflict is managed and resolved.

While some conflicts are based on needs, often people's values and perceptions can be the underlying causes of the conflict. People's values, perceptions, prejudices and stereotypes, as well as their socialization processes, personalities and past experiences, are the determining factors for how they will behave in a conflict situation. Conflicts are viewed as issues to be destroyed or resolved as negative and destructive, or nurtured or explored positively and constructively.

Conflict resolution, on the other hand, focuses on resolving the underlying causes of conflict. It is aimed to cure the disease through radical solutions in order to prevent it from reappearing. Conflict resolution is criticized for being too idealistic and promising more than can be done in conflict resolution. In addition, many of the root causes of conflict are difficult to resolve due to practical, structural, systemic and political difficulties. Therefore, mediation/social mediation is important and necessary.

Keywords: Mediation, Social Mediation, University

**THE CHANGING THREATS AND THEIR EFFECTS ON THE EUROPEAN UNION
DEĞİŞEN TEHDİTLER KARŞISINDA AVRUPA BİRLİĞİ****Aygül Laçın ARTIKOĞLU**

Doktora Adayı, Billkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı

ÖZET

Avrupa Birliği (AB), birçok savaŐa ev sahipliği yapmış bir kıtaya, barıŐ getirmek amacıyla kurulmuŐtur. Birliğin oluŐumundaki temel fikir, üye devletleri ekonomik olarak birbirine entegre etmek ve savaŐa dair teŐviki kırmaktır. Ekonomik alanda entegrasyon, politik alana da yayılması ile, kendi kuralları, regölasyonları ve kurumları olan bir politik birlik kurulmuŐtur. Ekonomik ve politik bir birlik olmanın yanı sıra, Avrupa Birliği aynı zamanda ‘dayanıŐma’ prensibi ile iŐleyen bir ‘güvenlik topluluğu’ olarak da varsayılabılır. Üye devletlerin entegrasyonunu sağlayan ve savaş olasılığını ortadan kaldıran dört temel özgürlük (malların serbest dolaŐımı, sermayenin serbest dolaŐımı, iŐçilerin serbest dolaŐımı ve iş kurma hakkı ve servis sunumu serbestisi), Avrupa Birliği’nin Şu an yaşadığı zorlukların nedeni olarak görünmektedir. Dolayısıyla, ‘dört direk’ olarak da görülebilen bu dört serbesti, değişen tehditler karşısında üye devletlerin de yeniden değerlendirdiği olgular haline gelmiştir. Bu durum, üye devletler arasında gözlemlemeyi beklediğimiz ‘dayanıŐma’ unsuruna gölge düŐürmüŐtür. Bu bildirin amacı, bir güvenlik topluluğu olarak da algılanan Avrupa Birliği’nin, entegrasyondan kaynaklanan güncel tehditler karŐısındaki durumunu incelemektir. Bu kapsamda Birliği sarsan iki temel kriz olarak mülteci krizi ve Covid-19 pandemisi ele alınacaktır. Belirlenen krizlerin, Avrupa Birliği’nin dört temel özgürlüğü üzerine etkileri tartışılacaktır ve yeni tehditler karşısında, Birliğin neden yetersiz kaldığı incelenecektir. Ayrıca, krizlerin üye devletler arasındaki ‘dayanıŐma’ prensibi üzerindeki etkilerini tartıŐacaktır.

Anahtar Kelimeler: Avrupa Birliği, Mülteci Krizi, Covid-19 pandemisi, güvenlik, dayanıŐma

ABSTRACT

The European Union (EU) was established in order to bring peace to a continent that has been the home to countless wars between the European states. The idea was to integrate the states economically to the extent that war would be materially impossible. The economic integration spilled over and created a political union with its own rules, regulations, institutions and identity. Aside of being an economic and political unit, the EU is also often considered as a security community that functions on the basis of solidarity. The four fundamental freedoms (free movement of goods, free movement of capital, free movement of persons and freedom to establish and provide services), which enabled the integration of the member states and eliminated the possibility of war, seem to be the cause of its current challenges. These four pillars also seem to be the objects that are challenged by individual member states, which shadows the principle of solidarity. In order to examine how and why the EU’s structure has remained insufficient in coping with the changing threats caused by integration, this paper will look into the two main crises that shook the Union the most; the Refugee Crisis and the

Covid-19 pandemic. The study will elaborate on the challenges that these crises have brought to the European Union and discuss their impacts on the idea of ‘Europe in solidarity’ that comes from being a security structure.

Keywords: European Union, Refugee Crises, Covid-19, security, solidarity

1. Introduction

The European Union (EU) was established in order to bring peace to a continent that has been the home for countless wars between the European states including the two World Wars. The idea was to integrate the states economically to the extent that war would be materially impossible. Economic integration spilled over to other areas and the Union had become a sui generis, with its own rules, regulations, institutions and identity. It centralized the concept of solidarity, created a sense of belonging and many Eurocrats as well as EU documents stress the fact that the member states form a unity, hence countries must care about each other. With these in mind, by entangling member states to one another it has indeed made war impossible, however the threats have changed worldwide due to the intense web created by globalization. As a result, since EU is a security structure formed on the basis of the four fundamental freedoms (free movement of goods, free movement of capital, free movement of persons and freedom to establish and provide services), it seems like the current challenges hit the European Union exactly from these pillars. Some of the challenges that EU had faced in the post millennial era can be summed up as European debt crisis of 2009, refugee crisis of 2015, Brexit of 2016 and the pandemic which started on 2019 and still continues. This paper will focus on the refugee crisis and the pandemic, as they stand out as the two crisis that shook the European Union the most. Both of these crises have proved that the Union was still structurally vulnerable, and incapable of preserving their solidarity when faced with an emergency. These crises led scholars and politicians to question EU’s capacity of survival and even German Chancellor Angela Merkel said "The pandemic has revealed how fragile the European project still is" ("Merkel Urges EU Unity To Counter Coronavirus Crisis") Considering the fact that the pro-Brexit British politicians had used the refugee crisis masterfully in their propaganda, one could argue that the 2015 crisis had exposed how vulnerable the EU is. Hence this paper will attempt to answer why the European Union’s structure has remained insufficient in coping with the refugee crisis and the pandemic. It will also elaborate on how these two crises shadowed the idea of ‘Europe in solidarity’ and in what ways they challenged the European Union. In order to do so, first the Union’s sense of solidarity will be briefly discussed under the framework of a ‘security community’. Next the 2015 migration crisis will be elaborated and the legal frameworks that regulate the asylum process, their deficiencies and the problems this crisis caused on the EU and the member states’ solidarity will be discussed. Last but not least, the Covid-19 pandemic will be elaborated. The incoherence in policies and actions will be deliberated and the challenges the pandemic has presented to the Union along with the intra-EU solidarity will be examined.

2. Eu as a Security Community

European Union is often perceived as a combination of an economic integration project turned into a political union. Another perception of the Union came much later to our consideration yet caught more attention was that the idea that the European Union is a security community. Karl Deutsch et. al. differentiated a political community from a security one in their seminal work in 1957. They argued that a political community was not always able to prevent the occurrence of a war and the best example for this was the Civil War of the United States. On the other hand, security communities would not only eradicate the occurrence of a war but it would also eradicate the expectance of a war. With that being said, they defined a security

community as “a group of people which has become ‘integrated’” (Deutsch et al. 2003, p.123). They elaborated on what they meant by integration as “the attainment, within a territory, of a ‘sense of community’ and of institutions and practices strong enough and widespread enough to assure, for a “long” time, dependable expectations of “peaceful change” among its population” (Deutsch et al. 2003, p.123). Moreover, they defined ‘sense of community’ as “a belief on the part of individuals in a group that they have come to agreement on at least this point: that common social problems must and can be resolved by process of ‘peaceful change’” (Deutsch et al. 2003, p.123). In overall, in his definition, Deutsch et. al seem to emphasize that in a security community, common problems are handled through non-military means as actors are integrated to form a sense of belonging as well as reciprocated responsibility in maintaining the peaceful actions. Alexander Wendt takes the concept one step further and writes “... ‘cooperative’ security system, in which states identify positively with one another so that the security of each is perceived as the responsibility of all. This is not self-help in any interesting sense, since the "self" in terms of which interests are defined is the community; national interests are international interests” (Wendt 1992, p.400). Like Deutsch, Wendt emphasizes the idea that there is a sense of belonging in a security system that is cooperative; and suggests that under such structures a threat to one actor, is a threat to the entirety of the community. On a similar note, Emanuel Adler and Michael Barnett builds on what has been said by Deutsch and defines three characters for a community; shared identities, values and norms that can facilitate communication; an intense web of interactions not only as a community but also one-on-one among the members; and lastly, members reciprocity in others’ interests, which can even lead to altruism (Barnett and Addler 1998, p. 31).

EU has indeed expanded and deepened its integration in all dimensions and one could argue that it has established a security community that managed to eliminate the possibility of a war even among once hostile members such as France and Germany. Through expanding its integrations and generating supranational institutions to sustain the functioning of this integration via imposition of relevant laws, it enabled an intense web of direct interaction. Creation of a common identity and adoption of mutual values and norms allowed the member states to socialize into alike ideas. In a way, member states started to use ‘the same language’ when it comes to issues of foreign policy, security or economic policies. Moreover, the Union always emphasizes that it functions on the basis of solidarity, in that sense attains itself a normative identity. Knowing these, it would be appropriate to define the EU as a security community, not only on the terms that Deutsch et al. defines it to be, but also on more normative terms that are depicted by Wendt, Adler and Barnett.

In fact, solidarity is such a fundamental value that The Preamble to the Treaty Establishing the European Coal and Steel Community Treaty of 1951 writes “Europe can be built only through real practical achievements which will first of all create real solidarity, and through the establishment of common bases for economic development” (“Treaty Establishing The European Coal And Steel Community”). Similarly, the sense of mutual responsibility can be found in the Mutual Defense Clause of The Treaty on European Union (Article 42.7 of TEU) and the Solidarity Clause of the Treaty on the Functioning of the European Union (Article 222 of TFEU). According to Article 42.7 of TEU “If a Member State is the victim of armed aggression on its territory, the other Member States shall have towards it an obligation of aid and assistance by all the means in their power, in accordance with Article 51 of the United Nations Charter” (Consolidated Version Of The Treaty On European Union). On the other hand, Article 222 of TFEU writes that “The Union and its Member States shall act jointly in a spirit of solidarity if a Member State is the object of a terrorist attack or the victim of a natural or man-made disaster. The Union shall mobilize all the instruments at its disposal, including

the military resources made available by the Member States” (The Treaty On The Functioning Of The European Union). These two articles could be seen as a demonstration of “one’s problem is everyone’s problem” kind of a communal sense of belonging that Wendt suggests.

Although the above given examples suffice to frame the European Union as a security community based on a more traditional sense of security, since it involves utilization of militaries, it must be noted that through globalization the aspects that can threaten a states’ security have changed. In other words, a state can face with unusual security concerns that it cannot solve with an advanced military equipment and qualified soldiers. With that being said, the changing threats no longer have to threaten member states’ territorial integrity. In fact, due to the liberal nature of the global economy, new threats are more likely to target structural gaps and initiate economic challenges. The changing threats, demonstrate the vulnerability of liberal markets and push the member states’ governments towards protectionist policies. While these menaces can cause a shift in policies, they should not alter a security community’s sense of mutual responsibilities. Therefore, it is only natural for one to expect a security community to respond to any threat in solidarity, whether it be a traditional threat in the form of military attack, or a new threat in the form of migration or pandemic. With that being said, the European Union, can be expected to do the same.

The European Union is an institution built on liberal values. The overarching idea was to eliminate the risk of war by generating an economic integration. Hence, it derives its identity as well as its power from its four fundamental freedoms that the single market is built on; free movement of goods, capitals, services and people. The treaties and regulations enacted through time had realized these freedoms gradually, deepened the integration and formulated the current EU structure simultaneously. One of the legal pillars that these fundamental freedoms are based on is the Schengen Agreement of 1985. In its simplest version, Schengen Agreement ensures free movement between the Schengen countries by eliminating national control over national borders (Hassel and Wagner 2016, p.64). Hence the Schengen Agreement assumes that member countries will commit to controlling EU external border and it enforces these countries to trust one another regarding the protection of their national borders. While deeper integration and creation of a single market was useful to eliminate a possible war among the members, it can also be criticized for creating member states new vulnerabilities. With that being said, the following two chapters will elaborate on how the EU structure was seen as an enabler for the last two challenges of the Union; refugee crises and the Covid-19 pandemic.

3. Migration

The Union, with its common laws and institutions, often emphasizes the vehemence of acting together and generating a mutual and overarching European response to the external developments. However, the refugee issue which turned into a crisis on 2015, has been a challenge for the EU’s joint response mechanisms and the uncoordinated national reactions have been widely criticized. In a sense, it proved that there were still gaps in EU’s institutional structure and it also allowed one to question whether the ‘real solidarity’ mentioned in the 1951 Paris Treaty was actually established. With these in mind this chapter will examine the problems that the vast number of influxes caused to the member states, the precautions they took and the threat of the migration posed to the Union.

3.1. The Legal Framework on Asylum Granting

The main legal pillar that established the rules on asylum granting was the Dublin Convention of 1990, which was later reformed and replaced by Dublin III Regulation in 2013. The Dublin III Regulation (referred to as Dublin Regulation from here on) determines the rules for asylum application assessment and defines which member country is responsible for assessing a certain application. The criteria that are implemented determining which member state is responsible for examining the application are as follows; family members living in a member state; recent visa ownership or possession of a residence permit from a member country; consideration of the applicant's entry into the EU borders (whether the asylum seeker entered into a member state regularly or irregularly) ("Dublin Regulation"). The Article 3 of the Dublin Regulation states that "Where no Member State responsible can be designated on the basis of the criteria listed in this Regulation, the first Member State in which the application for international protection was lodged shall be responsible for examining it" ("Dublin Regulation"). Based on this article, one could argue that while Dublin Regulation attempts to establish a common framework that binds all countries and it harmonizes and standardizes application examination process, it also imposes disproportionate responsibilities over members as the 'first Member State in which the application for international protection was lodged' is often the country of arrival. As Davis suggests, "If all the member states had a proportionate amount of asylum seekers entering their borders to the member state's resources and size, the "state of first entry" rule would be an efficient means to balancing out responsibility for asylum applications amongst the member states. In reality, a few EU member states consistently carry a heavier burden of responsibility for asylum applications" (Davis 2020, p.216). This unequal division of responsibility among the member States led them to be "very hesitant to commit themselves in a similar way to common solutions on questions relating to the distribution, procedures or living conditions of asylum seekers" (Hassel and Wagner 2016, p. 64).

One of the main goals of the Dublin Regulation is to prevent 'Asylum shopping' which happens when an asylum seeker submits application to a country that is most likely to grant it an asylum, or a country that seems to have the most attractive opportunities. When Asylum shopping happens, member states with stronger asylum systems and member states that could provide the most benefits for a refugee will be overburdened with applications instead of the ones with weaker asylum systems and less attractive opportunities. In other words, "Asylum shopping leads to the opposite problem of the present system: potential increased strain on member states with the best benefits, like Germany" (Davis 2020, p.267). In overall, Dublin Regulations can be criticized as it gives the impression that the powerful/wealthier member states are trying to pass the buck to the weaker/poorer ones.

The Dublin Regulation falls under a larger framework called Common European Asylum System which was established in 1999 and which aims "to ensure that asylum seekers are treated equally in an open and fair system – wherever they apply" ("Common European Asylum System"). Along with the Dublin Regulation, the Union has implemented several other tools to unify and facilitate the process of application. One of them is the 'European Dactyloscopy' fingerprint database (EURODAC), implemented in 2003, which enables the Member States to compare the fingerprints of asylum applicants and receive information on their previous applications, if there are any, or information of their entry status; whether they are irregular or regular migrants (Hassel and Wagner 2016, p.66).

According to the Dublin Regulation, an asylum seeker must register to the EURODAC database in their country of entrance. After his/her fingerprint is taken, the asylum seeker has the right to apply for another EU member state for asylum. If the country of application rejects the asylum seeker, the authorities are given the right to send him/her to its country of entrance. Over years, this procedure has put too much burden over those countries that are located on one of the migration routes that was previously mentioned. For example, “Greece has demanded a stop to transfers back to its territory, arguing that it was unable to manage the large number of asylum seekers” for the first time in 2011 (Hassel and Wagner 2016, p.67). This request was backed by European Court of Human Rights, suggesting that the asylum seekers could only be sent to their country of arrival, if the relevant country has the resources and the capacity to provide protection. Along with Greece, Hungary and Italy suffered from being overburdened due to the return of refugees, thus they were not able to enforce the Dublin Regulation (Hassel and Wagner 2016, p.68). Following this, the issues of relocation and redistribution of refugees always remained on the agenda, however an agreement had never been concluded (Hassel and Wagner 2016, p.68). This demonstrates the unequal distribution of responsibility among the member states, their dissatisfaction with the existing regulations and it also gives the impression that the refugee issue was a problem even in early 2010s. As a result, “In 2015, the unprecedented high number of arrivals of refugees and irregular migrants in the EU exposed a series of deficiencies and gaps in Union policies on asylum” (“Common European Asylum System”).

3.2. Why did it become a crisis?

With the break of Syrian Civil War in 2011, the Asylum applications that the EU started receiving has gradually increased and saw a peak in 2015; reaching over 1.322.850 applications in total (The numbers include the applications received by Britain into consideration as well, as Brexit did not exit at the time) (“Eurostat Data Browser”). As it is seen in the below given chart, the applications that EU received were between 200.000 and 600.000 from 2011 to 2014, thus one could say that 2015 remarks a year that the refugee issue had become a ‘crises’ for the European Union. Almost half of these applications came from Syrian, Afghan and Iraqi refugees, and Sweden, Austria and Germany received most of the applications. Hassel and Wagner argue that “Both the unprecedented numbers of refugees arriving in the EU and the chaotic and ultimately failed response by the EU as well as at the national level have turned the situation into an acute political and institutional crisis” (Hassel and Wagner 2016, p.62).

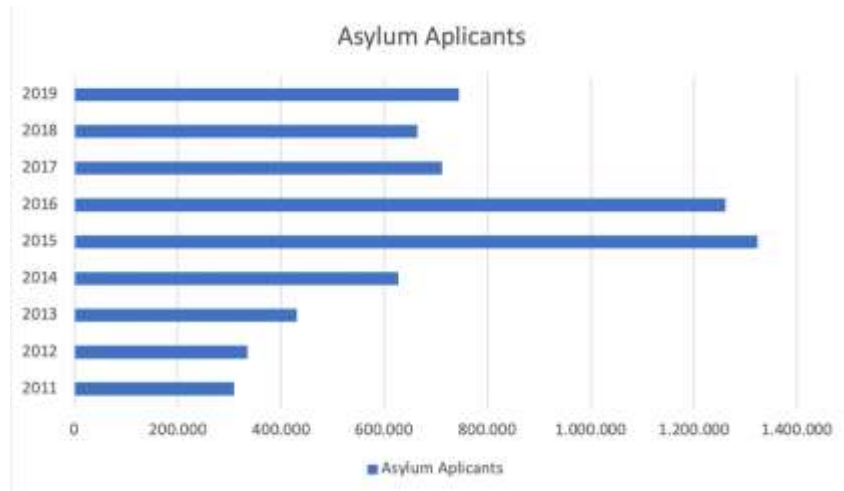


Table 1: The total number of asylum applicants to the European Union (Eurostat Data Browser)

It must be noted that, these are the number of people who tried to enter to the EU borders legally, but illegal entrance is very much possible as well. There are three routes to entering into EU in an irregular way; Eastern Mediterranean route, Western Routes (Western Mediterranean and Western African routes) and Central Mediterranean Route. Eastern Mediterranean Route signifies the irregular arrivals to Greece, Cyprus and Bulgaria. Western Mediterranean route refers to irregular arrivals to Spain, either by sea or by land via entering the Spanish enclaves of Ceuta and Melilla. Western African route signifies the irregular arrivals to Canary Islands, which is taken as a first step in entering into Spain. Lastly, Central Mediterranean route refers to arrivals at Italy and Malta. With the peak of the migration crisis in 2015, the European Union has taken several steps and implemented different measures in order to be able to control the migration flows. Some of these measures are the EU-Turkey refugee agreement of 2016, which was named 'EU-Turkey Statement' and the Union's cooperation with Morocco to strengthen Moroccan border control ("EU Migration Policy"). While these cooperations with third countries have been effective to control irregular migration, as EU documents suggest that illegal migration decreased 90%, they may have contributed to the refugee applications as well. In the above given table, it is observed that there is a slight decrease in the applications in 2016, and in 2017 we see a significant decrease of 44.5% ("Asylum Statistics").

Frontex report for risk analysis which was published in 2016 write that the largest detections of irregular refugees were reported on Eastern Mediterranean Route in 2015 (885.386 refugees). The refugees were detected passing to Greek islands from Turkey. The report also notes that only a few applied for asylum in Greece, a large number of irregular refugees instead crossed the border to Northern Macedonia and continued their travel towards the Western Balkans, mostly towards the Hungarian border with Serbia (Frontex). This caused the European Union one of its main challenges; protection of Schengen principles and the impression of reciprocated trust that was implemented with the Schengen Agreement. While Schengen enforced all member states to regulate EU border, the sea routes were difficult to police. The irregular arrivals toppled by lack of national border control brought another challenge to EU's attention; a vast amount of asylum seekers refused to register in their country of arrival as to avoid the possibility of being returned. The EURODAC allowed the individual states to track the asylum seekers. However, those refugees that perceived moving in intra-EU as an easy task due to the lack of border regulations, preferred to remain untraceable.

3.3. Policies implemented and the problems exposed with the refugee crisis

With the migration issue's turn into a crisis in 2015, Italy started to criticize the EU's failure to control the crisis. Italy was not content with the fact that it was forced to take a disproportionate amount of asylum applications along with granting asylum, due to the 'country of entry' rule of the Dublin Regulation. The Italian Interior Minister of the time, a populist leader, Matteo Salvini, promised Italians that Italy would decrease its acceptance of migrants significantly and increase the number of deportations of the irregular refugees in 2018. He also proposed taking legal action against organizations which rescue refugees at the sea and help their entrance to Italy. Following these promises, he banned ships that carry refugees from docking at Italian ports in the summer of 2018. The same year, Luigi Di Maio, Italian Deputy Prime Minister said that Italy would stop paying the twenty billion euros that it pays to EU every year, if other member states did not start taking responsibility for the refugees in Italy (Davis 2020, p.262). Perhaps, buckling under the pressures from Italy, the European Council condemned the NGOs that engage in search and rescue in seas, accusing

them with migrant smuggling, which includes facilitation of irregular entry ("Fundamental Rights Considerations").

Nonetheless, Germany's unilateral decision to suspend the Dublin Regulation for Syrian asylum-seekers presented the main challenge and caused to an internal turmoil not only among EU member states, but also in Germany. By pursuing an 'open door' policy and guaranteeing humanitarian protection to all Syrian refugees as soon as they manage to come to the German borders, Germany suspended the registration in EURODAC process, which was a requirement of Dublin Convention (Hassel and Wagner 2016). The German Chancellor Angela Merkel's 'open door' policy, which was implemented in the summer of 2015, did not only cause fractures among the conservative bloc, but the far-right Alternative for Germany (AfD) saw an increase in its supporters (Sharma). Simultaneously, Hungary became the first country to object the EU regulations and take a decision to stop accepting refugees in June 2015. By doing so, Hungary challenged the EU-framework on asylum (Hassel and Wagner 2016). Following this, due to the extreme increase in the numbers of influx of migrants, Germany reintroduced border controls temporarily in September 2015, especially on its borders with Austria ("Temporary Reintroduction Of Border Controls By Germany"). The 'open door' policy had alarmed all member countries due to the freedom of internal mobility that came with the Schengen Agreement. As a result, others started to re-impose national border controls as well. In effect, Austria built a fence to its border with Slovenia and Hungary built a fence to its border with Croatia and Serbia ("How Is The Migrant Crisis Dividing EU Countries?"). The Schengen Agreement only allows the implementation of the border restrictions in times of serious crises for a period of 30 days. However, the introduced border controls were here to stay in some cases as "Countries like Germany, Austria, Sweden, France, Denmark and Norway maintained border control in the following years, of fear of secondary movements and terrorist attacks" (Popa 2020, p.107).

Another significant, and perhaps 'here to stay' challenge that came with the refugee crisis has been the increase of the anti-immigrant ideas among the politicians. Migration issue has been politicized masterfully by the right-wing politicians and it has become an internal challenge to the EU. The refugee crisis has divided European member states and pushed some to group under the 'Anti-Immigration Axis' against the European Union's pro-immigration regulations. These countries are Italy, Hungary, Austria, Czech Republic, Slovakia and Poland. Austrian Chancellor Sebastian Kurz, who leads a right-wing coalition, was the one who initially proposed the idea of the necessity on Austria, Italy and Germany cooperating and forming an axis in order to tackle with irregular migrants. While the German Interior Minister Horst Seehofer said "I accepted that ... And we will push ahead with it", it was Merkel who took a decision against it ("German, Italian, Austrian Ministers Seek 'Axis' On Migrant Policy"). This demonstrates the different voices raised on dealing with migration on a governmental level, even in a country such as Germany that has always determined a rather welcoming facade towards asylum seekers. The idea of an axis was revived by Hungarian Prime Minister Viktor Orban in 2019, and welcomed by other right-wing leaders (Stone).

To sum up, although the dissatisfaction with the current regulations on migration have been voiced by several of the member states, an action to replace them have not been taken yet as an agreement was not reached. One of the problems that arise due to the legal structure of the asylum process is the fact that the existing legal framework on migration puts more responsibility on the shoulders of the countries of arrival, which are often the Southern European countries. The Southern European member states are already institutionally weak and relatively poor when compared with the Northern ones. Thus, the legal framework combined with the massive influx risks to open the already existing gap between Northern and Southern Europe. Additionally, and perhaps more strikingly, most of the member states

have taken precautions and brought the border control back. This does not only damage to the single market and freedom of movement notions but it also contradicts with the humanitarian impression that EU member states often try to depict. Last but not least, the increase in the number of refugees have led to anti-immigrant sentiments on a societal level. Such ideas can eventually lead to the acceleration on the far-right votes, and pose a threat to the Union as far-right parties tend to have nationalist and Euroskeptic agendas.

4. Pandemic

While the Union was not even close to successfully and collaboratively deal with the migration crisis, the pandemic broke out to shake the Member States even further. Despite the several alarms that were given globally; including the infectious diseases that the world struggled with in the past millennium such as SARS, swine flu, Ebola, etc. and the Global Preparedness Monitoring Board's September 2019 report which successfully forecasted that "... there is a very real threat of a rapidly moving, highly lethal pandemic of a respiratory pathogen killing 50 to 80 million people and wiping out nearly 5% of the world's economy", the Covid-19 virus caught the European Union unprepared, similar to many other countries ("A World At Risk"). While all member states were stroked significantly, some of them really struggled. Coronavirus was another crisis that presented some of the structural gaps, and allowed us to question whether the Union was really built on the notion of solidarity. With that being said, this chapter will attempt to explain how the Covid-19 virus effected the European Union and discuss some of the measures implemented by the member states in order to fight with the virus.

4.1. Policies implemented to deal with the pandemic

To begin with, the European Union did not have a solid and powerful structure that would force the member states to implement certain rules, laws and prepare them to a threat like the pandemic. It established an institution called European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) in 2004. Its core duties involve "...surveillance, epidemic intelligence, response, scientific advice, microbiology, preparedness, public health training, international relations, health communication, and the scientific journal *Eurosurveillance*". However, the institution is considered weak, especially if it is compared with the US Centers for Disease Control and Prevention (CDC), which has legal authority and a much larger budget (in 2020 CDC's budget was 8 billion dollars, while ECDC's was 60 million euros) (Jordana and Triviño-Salazar 2021, p.1612). Due to the lack of budget it did not do a significant work in becoming a knowledge hub for viruses. Moreover, it is not a functional tool when it comes to pandemic preparedness as it does not have a binding or regulatory power (Jordana and Triviño-Salazar 2021, p.1612). With that being said, it allows member states to maintain their own rules and institutes on public health. This does not come as a shock as public health policies are another policy area that the European states have a difficulty on transferring their sovereignty.

The existing inconsistent national laws toppled with the European leaders' underestimation of the scope of the threat in January 2020, the initial responses of EU to the pandemic were far from being coordinated. Individual member states applied different policies, took a variety of precautions, centralized the power further and took self-centered measures such as limiting the export of protective medical equipment. Moreover, the member states started to suffer from medical shortages in the face of ever-increasing number of covid cases. A study conducted by the European Parliamentary Research Service showed that the Union was extremely dependent on non-EU medical equipment and pharmaceuticals as it received %75 of its products from the United Kingdom, Switzerland, United States, Singapore and China ("EU Imports And Exports Of Medical Equipment"). A dependence of this magnitude made

EU feel vulnerable and insecure at times. Therefore, many member states imposed export restrictions from time to time in order to deal with the pandemic internally.

The countries that were hit the hardest by the pandemic were Italy and Spain, the same countries that were affected the most by the previous crises. The fact that every crisis hits the periphery countries the most demonstrates how fragile the periphery is, and how ineffective the Brussels' attempts to strengthen all member states. When Italy's Prime Minister Giuseppe Conte appealed to Brussels for help, it did not receive an answer for a very long time (The Guardian). In the beginning of March 2020, Italian ambassador to the European Union, Maurizio Massari, insisted to activate the European Union Mechanism of Civil Protection, which is a program initiated in 2001 to improve member states' prevention, preparedness and response to disasters. A member state has the right to request assistance through the activation of the mechanism during a crisis and Italy asked for its activation in order to relief itself from the lack of medical equipment. Yet, its efforts were unfruitful as the mechanism was not activated (Popa 2020, p.107). On top of this, France was even reported to seize all masks that were supposed to go to Spain and Italy during the shortage, leaving Italy feeling helpless ("Solidarity? When It Comes To Masks, It's Every Nation For Itself"). It can be said that the initial responses were quite self-centered and far from giving the sense of a solidarity existing.

4.2. Problems exposed with the pandemic

Covid-19 showed some gaps in the EU structure and posed a threat to its existence, to the extent that many scholars, researchers and politicians asked the question on whether the pandemic was going to bring the end of the Union. First of all, it put a pressure on member states' finances as the lockdown measures that were implemented to contain the virus also designed the collapse of production and service sectors. The lack of solidarity showed itself once again, here when the European institutions were designing a plan to intervene and support the damaged economies of member states as "the intervention of the European institutions was delayed because of the opposition between debtors and 'frugal' creditors, intra-country political struggles and conflicting interests". The debtors here were once again the weak Southern European member states, the 'frugal' creditors were the Northern European member states (Popa 2020, p.106). Hence, once again, in another crisis the gap between North and South came to be visible. Spain and Italy criticized the northern block (led by Germany and the Netherlands) for not helping. One of the earlier economical disputes was on "coronabonds", several member states that were affected the most, led by Italy, Spain and France asked for Eurobonds, with the aim to finance the spending for recovery from the macroeconomic costs of the pandemic ("What Is A Eurobond Or A Coronabond?"). Germany and the Netherlands voiced their oppositions, which was interpreted as opposing to "a form of jointly-backed EU debt that would symbolize the solidarity of the pan-European Project" (van Dorpe and Leali). As a result, the Prime Minister of Spain, Pedro Sanchez said that if the Brussels failed to bring an ambitious plan to help the member states in their efforts of recovery from the coronavirus, "the bloc would fall apart" ("Coronavirus: North-South Divide Clouds Key EU Meeting"). Carlo Careda, a former Italian trade minister uttered that the people of the Southern Europe already had strong anti-German and anti-Dutch feelings, and said that "There is the feeling that countries such as Germany and the Netherlands are taking advantage of being strong in a Europe lacking solidarity" (van Dorpe and Leali). According to an Italian public opinion research center called *Demos*, Italian people trusted the United States, China, and Russia more than they trusted fellow European countries in April 2020 (Demos & Pi). This would not come as a shock, since the public opinion is very much shaped by the political discourse, and for quite a long time Italian politicians had presented the other EU members as indifferent. In March 2020, the Italian Foreign Minister Luigi Di Maio said "We are not alone, there are people in the world who want the help Italy" following the

Chinese help of medical equipment transferred to Italy ("Is China Winning The Coronavirus Response Narrative In The EU?") This statement seems to imply that they were alone in the European bloc up until China come to their rescue.

On 23 April 2020, the European Commission was called to come up with an immediate proposal. The Commission presented its proposal on 27 May 2020. A budget of 750 billion for recovery under the name of 'Next Generation EU' was approved on July 21 by European leaders, and was planned to put into function in 2021. Following this, EU Council also agreed on a long-term budget for 2021-2027, and European Central Bank initiated a bond-buying program to help states' recovery. The overall budget for EU's recovery budget is currently 2364.3 billion euros ("COVID-19: The EU's Response To The Economic Fallout"). While some framed this amount as rather 'cosmetic', and the real amount of the monetary help would not even be close to the given number, it is yet to see whether the critics are right (van Dorpe and Leali). Nevertheless, this recovery package was welcomed by all corona-stroked countries of Europe, primarily Italy, and put the tensions to a rest. Despite the positive developments, the initial reactions simply demonstrate the turmoil that economic concerns caused among the European member states, and allow one to question the European solidarity as well as its structural efficiency in times of crises.

While the economic concerns are given a rest, the pandemic once again proved the vulnerability of the Schengen area. Some member states introduced an immediate national lockdown for a period of time. However, all member states-imposed national border checks to facilitate their control of the spread of the virus. In that sense, one could argue that people are no longer that free in their movement as to travel they need to fulfill certain criteria to receive permission. Seeing the vulnerabilities of the Schengen area, member states may want to retake some of their sovereignty over their border controls, but this is yet to see. Nevertheless, "... the European Union started to look like a fortress, contrary to the liberal principles on which it was created and it is possible that this situation will prolong as the evolution of the pandemic is uncertain" (Popa, 2020, p. 107).

Another element that gives the Union its identity and even perhaps even its *raison d'être* is the free movement of goods. Free trade is a founding principle of the Union. Article 34 and 35 of the Treaty on the Functioning of the Union prohibit any qualitative restrictions on imports and exports, and all measures that can have an equal effect, between the member states. Article 36 suggests that, the previous articles do not restrict measures if there are justified grounds such as "public morality, public policy or public security" including protection of social health. Article 36 also writes that "Such prohibitions or restrictions shall not, however, constitute a means of arbitrary discrimination or a disguised restriction on trade between Member States" ("The Treaty On The Functioning Of The European Union"). In early March, French President Emmanuel Macron brought national export restrictions in order to requisite all protection masks to French health care workers. Following France, Germany and Czech Republic did the same (Bown). Hence, on 14th of March, European Commission implemented a regulation. The European Commission's Regulation 2020/402 which was published on 15th of March wrote that mask production in EU was centralized in France, Germany, Czech Republic and Poland ("Commission Implementing Regulation"). Which shows that in the beginning of the pandemic, three out of four production hubs banned mask exports, and contributed to the shortages. This was followed with an appeal from the Commission to these countries to retract their bans. In time almost all countries reversed their bans or at least introduced a system that would link the export controls to the shortages in their country (Popa, 2020, p. 107). While the protectionist policies imposed on medical equipment such as masks, clothing and ventilators may be justified under the concept of 'public security', it still

contradicts with the Union’s general ‘no-regulation intra-EU trade stance’ and it exposed the fragility of the EU single market.

Last but not least, the pandemic has damaged to the identity that EU has been trying to present and it damaged the Union’s power over its sphere of influence. With the March 14 Regulation imposed by the Commission, the Union decided to restrict the exports of medical equipment to the third countries. This came to be beneficial for China and Russia, who flew doctors and medical equipment to Bosnia and Serbia. Bosnia is recognized as a potential EU candidate since 2003, and Serbia is a candidate country since 2012, thus both fall under the European sphere of influence. When China responded the Serbia’s request for aid, Serbian president Aleksandar Vucic said “We are waiting for our Chinese brothers here. Without you, it turns out that Europe is having difficulty defending itself, we do not hide the fact that we cannot [defend ourselves]. Without China and our Chinese brothers, we are incapable of doing so,” and added “European solidarity does not exist. That was a fairy tale on paper” (Simic). With its non-involvement policy in its periphery, in times of needs, the Union risked its sphere of influence. Elisabeth Braw interpreted the ambitious help that Russia and China were trying to send to different places as “The two most energetic Samaritans—Russia and China—are using their ostensible assistance for geopolitical gains” (Braw). On 14 April 2020, Brussels lifted the bans on exports to outside EU. Nevertheless, Vucic’s kiss of the Chinese national flag to show his gratitude for the Chinese aid had already guaranteed a “centennial and strong as steel friendship” in Vucic’s words, between the two countries (Simic).

While the early responses from the member states to the pandemic were far from being ideal, an environment of solidarity was observed as well. Once the states recovered from initial shock, they started supporting one another in numerous ways. Germany, Poland and Romania sent doctors to the hospitals in Italy to fight with the ever-increasing number of cases. Austria, Belgium, Germany and Luxembourg treated Dutch, French and Italian patients in their intensive care units. Luxembourg and Germany mobilized their air ambulances and pilots to help Italy, France and the Netherlands. Moreover, in October 2020, it finally activated the RescEU which is a program that falls under the previously-mentioned the European Union Mechanism of Civil Protection; a program that Italy asked for its activation in early March. Through RescEU it started delivering protective masks to the member states in need (“COVID-19: The EU’s Response To The Economic Fallout”).

To sum up, the Union was caught off-guard when the virus arrived to its territory. The initial reactions caused a worrisome environment on the Union’s capacity to act cooperatively, and even for its future. Initial responses damaged to the internal market based on the four fundamental freedoms. If the pandemic leads the member states to reconsider their levels of integration intra-EU, and if they prefer to maintain the current centralization of power, we may see a reformulated EU in which individual states demand their authorities on certain aspects. Aside of the free movement principles, the disunity that the other countries had witnessed toppled with the non-involvement policy the Union followed in the beginning may have severe consequences on the Union’s sphere of influence. Especially when Russia and China is actively engaging with the countries that EU had ignored.

5. Conclusion

The European Union was initially a structure formed to eliminate the possibility of wars, and it has been successful in doing that. However, its structures and institutions were not designed to deal with the changing threats, and its identity as a security structure has not been as prominent when it was dealing with the migration crises or the pandemic. If a security structure must carry a sense of solidarity and belonging, the Union’s migration regulations along with the member states’ pandemic policies has failed to show us the unity and the

reciprocated responsibility. The Dublin Regulation divides the burden disproportionately and the member states have not come up with a solution due to lack of an agreement. On the other hand, the Union lacked an overarching and binding health policy, and the only agency it had suffered from lack of resources. This demonstrates that while the EU structures to prevent a physical war are well-established and functioning, the structures that are necessary to combat the changing threats such as migration and infectious diseases are non-existent. Moreover, the uncoordinated and sometimes selfish policies implemented by the individual states show that, the sense of solidarity may disappear in the heat of the crises. In overall, both of these crises have caused the Union to face with some significant challenges. First of all, the refugee crisis as well as the pandemic made the Northern-Southern states gap very visible. Southern states were affected the most in both, and they often blamed the Northern ones for not doing enough to help in both cases. These crises also presented the vulnerability of the Schengen area, as member states reintroduced border controls abruptly. Moreover, the pandemic exposed the fragility of the economic zone and it may cost the Union a decrease in power in its sphere of influences.

Bibliography:

"Asylum And First Time Asylum Applicants By Citizenship, Age And Sex - Annual Aggregated Data (Rounded)". *Eurostat Data Browser*, 2021.

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/migr_asyappctza/default/table?lang=en.

"Asylum Statistics". *Eurostat - Statistics Explained*, 2021.

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Asylum_statistics#Number_of_asylum_applicants:_decrease_in_2020.

Barnett M., and Addler E. (1998) *Security Communities*. Cambridge University Press.

Bown C. (2020). EU Limits On Medical Gear Exports Put Poor Countries And Europeans At Risk. *Peterson Institute For International Economics*.

Braw E. "Beware Of Bad Samaritans". *Foreign Policy*, 2020.

<https://foreignpolicy.com/2020/03/30/russia-china-coronavirus-geopolitics/>.

"Common European Asylum System - Migration And Home Affairs - European Commission". *Migration And Home Affairs - European Commission*, 2021.

https://ec.europa.eu/home-affairs/what-we-do/policies/asylum_en.

"Coronavirus: North-South Divide Clouds Key EU Meeting". *BBC News*, 2020.

<https://www.bbc.com/news/world-europe-52200719>.

"Country Responsible For Asylum Application (Dublin Regulation) - Migration And Home Affairs - European Commission". *Migration And Home Affairs - European Commission*, 2021. https://ec.europa.eu/home-affairs/what-we-do/policies/asylum/examination-of-applicants_en.

"COVID-19: The EU's Response To The Economic Fallout". *Consilium.Europa.Eu*, 2021.

<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/coronavirus/covid-19-economy/>.

Davis K. (2020) The European Union's Dublin Regulation And The Migrant Crisis. *Washington University Global Studies Law Review* 19(2), 259-287.

https://openscholarship.wustl.edu/law_globalstudies/vol19/iss2/3.

Deutsch K., Burrell S., Kann R., and Lee M. (2003). Political Community And The North Atlantic Area. In *The European Union*. Ed. B. Nelsen and A. Stubb, pp. 121-143. London: Lynne Rienner.

"EU Migration Policy". *Consilium.Europa.Eu*, 2021.
<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-migration-policy/>.

European Commission. *Commission Implementing Regulation (EU) 2020/402 Of 14 March 2020*. Official Journal of the European Union Volume 63, 2020.

European Parliament. *EU Imports And Exports Of Medical Equipment*. European Parliamentary Research Service, 2020.

European Union. *Consolidated Version Of The Treaty On European Union*. Brussels: European Union, 2020.

European Union. *REGULATION (EU) No 604/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL*. Brussels: European Union, 2013.

Frontex. *Risk Analysis For 2016*. Warsaw: European Agency for the Management of Operational Cooperation at the External Borders of the Member States of the European Union, 2021.

European Union. *The Treaty On The Functioning Of The European Union*. Brussels: European Union, 2007.

European Union. *Treaty Establishing The European Coal And Steel Community (ECSC), Preamble*. Eur-lex, 1951.

"Fundamental Rights Considerations: NGO Ships Involved In Search And Rescue In The Mediterranean And Criminal Investigations - 2018". *European Union Agency For Fundamental Rights*, 2021. <https://fra.europa.eu/en/publication/2019/fundamental-rights-considerations-ngo-ships-involved-search-and-rescue>.

"German, Italian, Austrian Ministers Seek 'Axis' On Migrant Policy". *Reuters*, 2018.
<https://www.reuters.com/article/us-germany-austria-idUSKBN1J91W2>.

Global Preparedness Monitoring Board. *A World At Risk: Annual Report On Global Preparedness For Health Emergencies*. World Health Organization, 2021.
https://apps.who.int/gpmb/assets/annual_report/GPMB_annualreport_2019.pdf.

Hassel A., Wagner B. (2016). The EU's 'Migration Crisis': Challenge, Threat Or Opportunity?. In *Social Policy In The European Union: State Of Play*. ed B. Vanhercke, D. Natali and D. Bouget. Brussels: European Trade Union Institute.

"How Is The Migrant Crisis Dividing EU Countries?". *BBC News*, 2016.
<https://www.bbc.com/news/world-europe-34278886>.

"Is China Winning The Coronavirus Response Narrative In The EU? - Atlantic Council". *Atlantic Council*, 2020. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/is-china-winning-the-coronavirus-response-narrative-in-the-eu/>.

Jordana J., Triviño-Salazar J.C. (2021). Where Are The ECDC And The EU-Wide Responses In The COVID-19 Pandemic?. *The Lancet* 395, pp. 1611-1612.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31132-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31132-6).

"La Fiducia Degli Italiani Negli Altri Paesi - Demos & Pi". *Demos*, 2020.
<http://www.demos.it/a01722.php>.

- "Merkel Urges EU Unity To Counter Coronavirus Crisis". *Deutsche Welle*, 2020. <https://www.dw.com/en/merkel-urges-eu-unity-to-counter-coronavirus-crisis/a-53853153>.
- Popa C. E. (2020). COVID-19 Crisis - A Test For European Union's Solidarity. *Studies In Business And Economics* 15(3), 105-113. doi:10.2478/sbe-2020-0048.
- Sharma G. "Angela Merkel's Mixed Legacy: Open-Door Policy, Rise Of Far Right". *Aljazeera*, 2018. <https://www.aljazeera.com/news/2018/12/8/angela-merkels-mixed-legacy-open-door-policy-rise-of-far-right>.
- Simic J. "Serbia Turns To China Due To 'Lack Of EU Solidarity' On Coronavirus". *Euractiv.Com*, 2020. <https://www.euractiv.com/section/china/news/serbia-turns-to-china-due-to-lack-of-eu-solidarity-on-coronavirus/>.
- "Solidarity? When It Comes To Masks, It's Every Nation For Itself". *France 24*, 2020. <https://www.france24.com/en/20200403-solidarity-when-it-comes-to-masks-it-s-every-nation-for-itself>.
- Stone J. "Far-Right European Governments Launch Plan To Take Over EU With Anti-Immigration 'Axis'". *The Independent*, 2019. <https://www.independent.co.uk/news/world/europe/far-right-europe-hungary-viktor-obran-italy-poland-immigration-axis-eu-a8720976.html>.
- Wendt A. (1992). Anarchy Is What States Make Of It: The Social Construction Of Power Politics. *International Organization* 46(2), 391-425. doi:10.1017/s0020818300027764.
- "What Is A Eurobond Or A Coronabond?". *EMI*, 2020. <https://europeanmovement.eu/news/cife-what-is-a-eurobond-or-a-coronabond/>.
- van Dorpe S., Leali G. (2020). "Coronavirus Risks Widening North-South Divide". *Politico*. <https://www.politico.eu/article/a-continent-divided-coronavirus-recovery-bailouts-european-commission/>.
- "Temporary Reintroduction Of Border Controls By Germany". *Migration And Home Affairs - European Commission*, 2015. https://ec.europa.eu/home-affairs/what-is-new/news/news/2015/20150913_1_en.
- The Guardian. "Today In Focus European Union". Podcast. *Covid-19 And The EU: 'When Italy Cried For Help There Was Silence'*, 2020. <https://www.theguardian.com/news/audio/2020/jul/24/covid-19-and-the-eu-when-italy-cried-for-help-there-was-silence-podcast>.

BİR DÖNÜŞÜM ARACI OLARAK DİJİTALLEŞME: OLASI TEHLİKELER**Kübra Gizem GANİOĞLU**Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Felsefe Anabilim Dalı**ÖZET**

İnsanoğlu geçmişten günümüze kadar ütöpic bir dünya içerisinde yaŐamanın hayalini kurmuŐtur. Bu nedenden dolayı birçok düşünür de kendi ütopyalarını oluşturarak mutlu bir toplumun nasıl olması gerektiği üzerine çalışmalar üretmişlerdir. Modern dünyanın özgür ve refah yaşam vaadi, artık yerini distopya evreninde karamsar ve baskıcı bir yaşam korkusuna bırakmaya başlamıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte hayatımızın bir parçası olan akıllı telefonlar ve bilgisayarlar, bir yandan hayatımızı büyük ölçüde kolaylaŐtırırsa da bir yandan da internet üzerinde yaptığımız her arama, kullandığımız her uygulama, konum bilgilerimiz başta olmak üzere birçok kişisel veri kaydedilmekte; bu da teknolojinin bir gözetim aracı olarak kullanılması endişesini yaratmaktadır. Bununla beraber gelecek için tasarlanmakta olan veya tasarlanmış ama henüz kamuya sunulmayan birçok dönüştürücü teknolojinin bulunduğu bilgisine dayalı olarak yeni birçok toplumsal ve etik problemin muhtemel olduğunu söylemek de mümkündür. Distopya dünya tasarımlarında ana problem mahremiyetin yok edilmesi, gözetim ve gözetlemenin denetim aracı olarak halk üzerinde kullanılması gibi konularda sıklıkla tartışılmaktadır. Bu makalede de günümüzde mahremiyet ihlallerine ve yeni alışkanlıklarımızın ortaya çıkmasıyla insanın kendisini isteyerek ifŐa etmesi, gözetleyip gözetlenmesi gibi etik problemlere değinilip tarihselliği ile birlikte aktarılmaya çalışılacaktır. Teknolojinin getirmiş olduğu olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkileri de incelenmeye çalışılıp, insani değerlerimizin korunması, etik ve hukuki bir zemininin oluşturulması gerektiği üzerinde durulmaya çalışılacaktır.

Anahtar kelime: Teknoloji, Dijitalleşme, Gözetim, Kişisel Veriler, Mahremiyet.

DIGITALIZATION AS A TRANSFORMATIVE TOOL: POSSIBLE DANGERS**ABSTRACT**

Mankind has dreamed of living in the utopian world from past to present. For this reason, many thinkers have created their own utopias and studied on how a happy society should be. The promise of a free and prosperous life in the modern world has now begun to leave its place to a pessimistic and oppressive fear of life in the dystopian universe. Smart phones and computers, which are a part of our lives with the developing technology, make our lives easier on the one hand, but on the other hand, every search we make on the internet, every application we use, and many other personal data, especially our location information, are recorded. Therefore, this raises concerns about the use of technology as a surveillance tool. However, it is also possible to say that many new social and ethical problems will arise by using our idea that there are many transformative technologies have already being designed or designed for the future but not yet made available to the public. Although the main problem in dystopian world designs is the destruction of privacy, the use of surveillance and surveillance

on the public as a means of control issues such as frequently discussed. In this article, today's privacy violations and ethical problems such as self-disclosure, spying and surveillance with the emergence of our new habits will be discussed and tried to be conveyed with their historicity. In addition to the positive effects of technology, it will be tried to examine its negative effects, and it will be tried to focus on the need for protection of our human values and the creation of an ethical and legal basis.

Keywords: Technology, Digitalization, Surveillance, Personal Data, Privacy.

**PRESENTEİZM KAVRAMI, ETKİLERİ VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ ÜZERİNE
KAVRAMSAL BİR İRDELEME****A CONCEPTUAL EXAMINATION ON THE CONCEPT OF PRESENTEEISM, ITS
EFFECTS AND METHODS OF STRUGGLES****Şaban Selim BELADA**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim ve Organizasyon Yüksek Lisans, Nevşehir, Türkiye
ORCID ID: 0000-0002-5952-7451

ÖZET

Presenteizm kavram olarak İngilizce “absenteeism” kelimesinin zıttı olarak kullanılmaktadır. Absenteeism, çok geçerli bir neden olmamasına rağmen işe gitmeme, devamsızlık yapma ve yükümlülüklerinden kaçınma anlamına gelirken, “Presenteeism”, çalışanın devamsızlık yapmaksızın işe gidip, varlık olarak iş yerinde bulunmasına rağmen aklın, zihnen ve fikren kendisini işe verememe, iş yerinde bulunma isteğinin olmaması olarak tanımlanabilir. Presenteizm genel olarak çalışanların, süregelen hastalık durumu, stres, kaygı, depresyon, iş kazası, sırt ve baş ağrıları, erken emeklilik gibi iş ile alakalı zihinsel ve fiziksel rahatsızlıkların yanı sıra alkol ve uyuşturucu bağımlılığı ve iş-aile yaşamında dengesizlikler gibi sorunlara sebep olmaktadır (Hemp, 2004; Quazi, 2013).

Presenteizm’e çoğunlukla iş hayatındaki çalışma koşullarının, stresli iş ortamının, mobbing, yanlış meslek seçimi, iş sağlığı ve güvenliğinin olmaması, yönetim ve yönetici gibi faktörlerin neden olduğu söylenebilir. Tarih boyunca beden gücü önemli ve insanı üstün kılan, tercih sebebi yapan bir unsur olarak karşımıza çıkarken artık medeniyetle birlikte giderek artan oranda ve özellikle çağımızda beyin gücünün önem kazandığı, fikre, pratikliğe, yaratıcılığa değer verildiği ve rekabet üstünlüğü sağladığı tartışılmaz bir gerçek olsa gerek. Çalışanların düşünmeye fırsat bulmadan, ihtiyaç giderme hariç sürekli beden gücü kullanarak iş ürettiği dönemden artık teknolojik makine ve ekipmanlarla üretimi robotlaştırıp her çalışana “bireysel yönetici” konumuna getiren döneme geçtiğimiz söylenebilir. Dolayısıyla insanı işe bağlayan, üretim ve yaratıcılığını destekleyen bir iş ortamı ile yeni tip çalışan profiline uygun yönetim stratejileri geliştirmek ve uygulamak gerekecektir. İşte sözde var olma, bedenen var olma, etkisiz var olma gibi ifadelendirebileceğimiz presenteizm sorunu çözülmediğinde; “çalışan sayısı çok, hizmet ve üretim az” ya da “hizmet ve üretim var ancak kalite ve memnuniyet yok” durumu olabilecektir. Örgütlerde, yönetim tarafından Presenteizme neden olabilecek olan unsurların ortadan kaldırılması amaçlanmalı bunun için bütçe ayrılmalı ve performans sergilenmelidir. Çalışanların işe aidiyet duygusu artırılmalı, kurumsallaşma adımları atılmalı, mobbingle mücadele, iş görenlerin yönetime katılması, yaratıcılıkların dikkate alınması ve teşvik edilmesi, işinde yükselme ya da ödüllendirme, doğum günü, yılbaşı, bayramlar gibi özel günlerde hatırlanmalı, ailevi problemlerine çözüm odaklı yaklaşılmalıdır.

Bu çalışma ile Presenteizm kavramına genel bakış yapılacak ve özellikle iş hayatındaki etkileri üzerine durulacak olup presenteizme neden olan faktörler ele alınıp presenteizmle mücadele yöntemleri ile ilgili literatürde yer alan araştırma bulguları çerçevesinde değerlendirme yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Presenteizm, Presenteizmin etkileri, Presenteizmle mücadele.

ABSTRACT

Presenteeism is used as the opposite of the English word "absenteeism". While Absenteeism means not going to work, discontinuity and avoiding obligations even though there is no very valid reason, Presenteeism can be defined as the absence of the desire to be in the workplace, mentally and intellectually unable to work, although the employee goes to work without being absent and is present at the workplace as an asset. Presenteeism generally causes problems such as mental and physical disorders related to work, such as chronic illness, stress, anxiety, depression, work accident, back and headaches, early retirement, alcohol and drug addiction, and imbalances in work-family life (Hemp, 2004; Quazi, 2013).

It can be said that presenteeism is mostly caused by factors such as working conditions in business life, stressful work environment, mobbing, wrong choice of profession, lack of occupational health and safety, management and manager. While physical strength has emerged as an important factor throughout history, making people superior and preferable, it must be an indisputable fact that brain power has gained importance with civilization, especially in our age, that ideas, practicality, creativity are valued and that it provides a competitive advantage. It can be said that we have passed from the period in which employees produce work without having a chance to think, by using their body power, except for the fulfillment of needs, to a period that robotizes production with technological machinery and equipment and makes every employee an "individual manager". Therefore, it will be necessary to develop and implement management strategies suitable for a new type of employee profile, with a work environment that connects people to work and supports production and creativity. Here, when the problem of presenteeism, which we can express as so-called existence, bodily existence, and ineffective existence, is not resolved; There may be a situation such as "the number of employees is high, service and production is low" or "there is service and production, but there is no quality and satisfaction". In organizations, it should be aimed to eliminate the elements that may cause presenteeism by the management, a budget should be allocated for this and performance should be exhibited. Employees' sense of belonging to the job should be increased, institutionalization steps should be taken, the fight against mobbing, the participation of employees in the management, the consideration and encouragement of creativity, promotion or rewarding at work, special days such as birthdays, New Year's Eve, holidays should be remembered, and family problems should be approached with a solution-oriented approach.

In this study, an overview of the concept of presenteeism will be made and its effects in business life will be emphasized, and the factors that cause presenteeism will be discussed and an evaluation will be made within the framework of research findings in the literature on methods of struggling presenteeism.

Keywords: Presenteeism, Effects of presenteeism, Fight against presenteeism.

GİRİŞ

Günümüz iş dünyasındaki gelişmeler ve insan istek ve ihtiyaçlarındaki gelişmeler ile birlikte çalışma hayatında da önemli değişiklikler meydana gelmiştir. İnsan ihtiyaç ve isteklerinin karşılanmadığı bir iş hayatında verimlilik ve mutluluktan söz edilememektedir. İş dünyasındaki gelişmelerin takip edilmediği bir ortamda ise kalıcılıktan söz edilemeyecektir. Zorunluluktan doğan sebeplerle iş hayatında olma gereksinimi duyan insan, farklı eylemlerle

işten kaytarma eğilimi gösterecektir. İşe odaklanamama, sürekli yorgunluk hali, gerginlik ve sinirlilik hali, iş yavaşlatma, kötü/bozuk iş yapma, asosyallik gibi durumlar işten kaytarma anlamında üzerinde durulması gereken örneklerdendir. Yapılan araştırmalara bakıldığında çalışan bireyin işe gitmemesinden çok, işe gidip zihinsel olarak kendini işe verememesi durumunun işletmeler açısından daha maliyetli olduğu görülmektedir (Hemp, 2004). Daha önceleri bilinmekle birlikte özellikle günümüzde daha sıkça söz edilen “Presenteizm” kavramı da işte olmak istemeyen çalışanları ifade eden önemli bir tespit olarak önümüzde durmaktadır. İş görenlerin presenteizm duygularının tespiti, neden olan hususlar ve çözüm önerileri üzerinde durularak gelişen dünyada insan küstürülmeden ve iş hayatından bağı koparılmadan ilerleme sağlanmalıdır.

Bu çalışmada presenteizm kavramı üzerine durulmuştur. Kavram üzerinde etraflıca durularak, özellikle iş hayatındaki ve insan üzerindeki etkilerinden bahsedilecektir. Mücadele yöntemleri üzerine literatürde yer alan araştırma bulguları çerçevesinde değerlendirme yapılarak öneriler sunulacaktır.

PRESENTEİZM KAVRAMI

Presenteizm öz olarak; “işgörenin çalışma alanında bulunmasına rağmen kendisini orada hissedememesi, varlık olarak olup zihnen kendisini işe verememesi” olarak ifade edilebilir. Literatürde presenteizm (presenteeism) kavramına verilen anlamlardan bazıları şöyledir. Literatürde Türkçeye çoğunlukla “işte var olmama” olarak çevrilen presenteizm; hazır bulunma, var olma anlamına gelen İngilizcedeki “presence” kelimesinden türetilmiştir (Anık Baysal vd., 2014:135). İş görenlerin fiziksel olarak veya ruhsal yönden rahatsızlık yaşamaları halinde işe gitmemeleri gerekirken mevcut işlerini kaybetme veya kariyerlerindeki hedeflerine ulaşamama kaygısı gibi nedenlerden dolayı işe gitmeleri durumu presenteizmdir. (Bierla, Huver ve Richard, 2013). Örgütlerdeki uzun çalışma saatleri ve düzensiz çalışma ile olumsuz çalışma şartları, işgörenleri ve iş-yaşam dengesini negatif etkileyerek presenteizme neden olmaktadır (Deery ve Jago, 2009). Presenteizm, işgörenlerin sağlık sorunları olduğu halde işe gitmelerinden dolayı ortaya çıkan verim ve performans düşüklüğü olarak ifade edilmektedir (Boles, Pelletier, & Lynch, 2004). Coşkun(2012) tarafından presenteizm kavramı “kendini işe verememe” şeklinde çevrilerek kullanılmıştır. Devamsızlık, işe gitmeme (absenteeism) olarak adlandırılan “hastayım bugün işe gitmeyeceğim” yerini, işte sözde var olma (presenteesim) olarak bilinen “hastayım ama ofisteyim” e bırakmaya başlamıştır (Çiftçi, 2010). Absenteizmde çalışanın yokluğu hemen fark edilirken presenteizmde çalışan fiili olarak çalışır vaziyette görüldüğü için tahmin edilmesi zor bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım vd., 2014:3). Presenteizm, çalışanların iş yerinde bulunmasına rağmen yaşadıkları iş stresinden dolayı zihinsel enerjilerinin sadece bir bölümünü işlerine verebilmeleri olarak da tanımlanmaktadır (Wilbreath ve Karimi, 2012). Presenteizm, sağlık nedeni dışında yapılan başka bir tanımlaya göre ise; çalışanların işleri dışında işyerinde harcadıkları boş zamana bağlı olarak yaşanan verimlilik kaybı olarak da görülmektedir. Özmen (2011:9) ve Çoban (2015:17) bu kapsamda presenteizme örnek verilecek davranışlardan bazılarını şu şekilde sıralamışlardır;

- Online (çevrimiçi) alışveriş yapmak
- Bilgisayar başında oyun oynamak
- Kuaför, doktor vb. kişisel işler için randevular almak
- Müzik dinlemek
- Online işlemler ile kişisel ödemelerde bulunmak
- Video veya televizyon izlemek

- Arkadaşlar veya aile bireyleriyle online haberleşmek
- İnternette iş harici zaman geçirmek, (sörf)

Hem sağlık anlamında hem kişisel işler nedeniyle kendini işe verememek olarak özetlenebilecek presentizm; işletmelerin verim düşüklüğü, mali kayıp ve işgören kaybına neden olan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

PRESENTEİZMİN ETKİLERİ

Yıldırım vd., (2014) yapmış olduğu çalışmada tükenmişliğin presentizmden kaynaklı bir durum olduğunu ortaya koymuştur. Demerouti vd., (2009)'da presentizm ile tükenmişlik arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki olduğunu saptamıştır. Presentizme neden olan rahatsızlıklar, kronik ve kronik olmayan rahatsızlıklar olarak sınıflandırılabilir (Koçoğlu, 2007:4). Başta nezle, grip gibi bulaşıcı hastalıklar olmakla birlikte, kalp hastalıkları, baş ağrısı, migren, boğaz ağrısı, bel, sırt ve boyun ağrıları, enfeksiyonlar, regl dönemi rahatsızlıkları ve ruhsal hastalıklar olarak sıralanabilir (Willingham, 2008, Caverley vd., 2007:314; Çoban, 2015:22; Saarvala, 2006:3; Coşkun, 2012:19-20; Lewin Epsstein, 2005:3). Ramsey (2006), çalışanların hasta olmalarına rağmen işe gitmelerine sebep olan altı etkeni şöyle açıklamıştır. Birincisi “demir adam zihniyeti” yani çalışan, işten kaçınmanın bir zayıflık göstergesi olduğunu düşünüp yenilmez olduğunu göstermek için işe gelir. İkincisi “geride kalmama düşüncesi” bu düşünceye göre çalışan, hastalık nedeniyle işe gelmediğinde diğer iş arkadaşlarından geride kalacağı, iş konusunda onların fark atacağını düşünmesi, üçüncüsü “hastalık izni almak istememeleri” çalışan, hastalık izni alarak gelmediği günler için maddi kayba uğramak istemez. Dördüncüsü “arzulu düşünce” bu düşünceye göre çalışan, iş hevesini kaybetmek istemez. Beşincisi “vazgeçilmez insan teorisi” buna göre çalışan, kendisini vazgeçilmez görüp kendisi olmadığında işlerin yürümeyeceğini düşünür. Altıncısı “yanlış yorumlanan görev duygusu” bu etkene göre çalışan, vicdani duyguya kapılıp, hastalık nedeniyle işe gitmediği zaman çalışma arkadaşlarını, üstlerini ve örgütü yüzüstü bırakmış duygusuna kapılabilir. Çalışanların hasta iken işe gelmelerine neden olan etkenler konusunda yapılan bir araştırmada aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır (Biron vd., 2006:34, akt. Özmen, 2011:9);

- % 31,6; İş yükü ve işi bitirme isteği,
- % 27,7; Profesyonellik ve gelmediğinde suçluluk duygusu,
- % 15,1; Keyifsizliği önemsememe,
- % 13,4; İşe gelmediğinde dönüşte görev değişikliği olacağı endişesi
- % 9,4; Olumsuz tepkiden korkma,
- % 2,8; İşyerinde olma hevesi.

Yine aynı çalışmada işgörenlerin % 51,5'inin hasta olarak işe geldiği de saptanmıştır. Bazen işgörenler hastalıklarını basit gördüklerinden dolayı işe gelmeye devam ederler ki bu durum sadece bireysel performanslarını değil birlikte çalıştıkları mesai arkadaşlarının da verimlilik ve performansını düşürmektedir (Köse, 2019). Dolayısıyla presentizmin etkilerinde bulaşıcı olduğu söylenebilir.

PRESENTEİZMLE MÜCADELE

Presentizmde işgörenler vardır ama performansları düşüktür. Onları işyerine getirmekten ziyade en verimli şekilde nasıl çalıştırılabilirin yollarının aranması gerekmektedir. Çünkü işyerine gelse dahi işgörenlerin, moral ve motivasyon düşüklüğü, hastalık, ailevi veya iş ortamındaki sorunlar nedeniyle iş veya görevini tam anlamıyla yapmakta sorunlar yaşanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü Sağlık ve İş Performansı Anketi (HPQ), presentizmden

kaynaklanan verimlilik kaybının devamsızlıktan kaynaklanan verimlilik kaybından daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmada presentizm nedeniyle kaybedilen gün sayısı 57,5 gün iken; devamsızlığın çalışan başına verimlilik kaybı 4 gün olarak saptanmıştır (Payne, 2021). Dünya sağlık örgütünün bu anket çalışmasıyla da barizdirki, presentizmle mücadelenin artık, verimlilik açısından elzem bir durum olduğu yadsınamaz bir gerçektir. ABD'de CIGNA Corporation tarafından yapılmış olan bir araştırmada, katılımcıların % 25'inin maddi gelire ihtiyaç duydukları için hasta olsa bile işe gittiğini ve % 38'inin çalıştığı örgüte karşı bir görev duygusu ile hareket ettikleri için işe gittiklerini ortaya koymuştur (Casale, 2008). Literatürde presentizmle mücadele yöntemi olarak ödüllendirme önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra çalışma saatlerindeki ölçülülük (Çiftçi, 2010, s.47). Çalışanların iş gücünü artırıcı eğitim ve programların hazırlanması (Aydemir, 2011, s.61). Çalışanların zaman yönetimi ve zaman yönetiminin önemi konusunda bilgilendirilmesi (Mandıracıoğlu, 2013, s.59). Organizasyonlarda, işgörenlerin görev dağılımının yapılması, görev içeriklerinin ve sonuçlarının planlanması (Mandıracıoğlu, 2013, s.59). Çalışan rahatsız olduğunda kolay izin alabilmesi, rahatsızlığından dolayı işe gelemediği günlerde maaş kesintisi yapılmaması, ilaç ve tedavide kolaylık sağlanması, sağlık danışmanlığı uygulanarak, çalışanı rahatsız olduğunda işe gelmekten vazgeçirmeyi sağlamak (Koçoğlu, 2007, s.10). Kurumlarda iş sağlığı ve güvenliği uzmanı bulundurulması, işgörenlerin kurum bünyesindeki psikoloğlardan faydalanması ve sağlık danışmanlığı hizmetinin verilmesi (Çoban, 2012, s.46). presentizmle mücadelede karşımıza çıkan diğer mücadele yöntemlerindedir. Lowe (2004) örgüt içinde presentizmi sürekli kılan etmeleri şu şekilde sıralamıştır;

- Örgütteki belirsizlikler.
- Zayıf şirket politikaları,
- Yetersiz sağlık politikaları,
- İş güvenliğinin olmaması,
- İşyerinde rahatsız olan kişilerin başkalarını etkilemesi, özellikle bulaşıcı olan hastalıkların yayılması,
- Örgüt Kültürü,
- Yönetim ve yönetici tarzı

Ev ve iş hayatı arasındaki sınırları iyi çizmek presentizm sorunu ile mücadele etme yöntemleri arasında en önemli yöntemlerden birisi olarak görülmektedir (Koçoğlu, 2007:52-56). İşgücü kaybı, iş ortamında negatif etki, konsantrasyon (yoğunlaşma) ve motivasyon (güdülenme) düşüklüğü, mali kayıp ve verim düşüklüğü gibi sorunları beraberinde getiren presentizmle mücadele edilerek; çalışanların zaman yönetimi konusunda eğitilmesi, iş huzurunun sağlanması, ödüllendirme gibi teşvik edici yöntemlerin uygulanması önem arz etmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hayatını idame ettirmek isteyen kurum ve kuruluşlar gelişen ve değişen dünyaya adapte olabilmeli, kendilerini güncelleyebilmelidir. Yakın döneme baktığımızda çok büyük firmalar olarak bildiğimiz kuruluşların geleneksel yapılarını bozmadıkları, çağın ihtiyaç ve gereksinimlerini görmezden geldikleri için iş piyasasından kaybolduklarına şahit oluyoruz. Presentizmde çağımızın bir hastalığı olarak önümüzde durmaktadır. Aslında var olan ve adı konulmamış sıkıntıların presentizm kavramı ile vücut bulduğu bu duruma, belki psikolog ve psikiyatrların alanında değerlendirilerek, eğitim dönemlerinde ele alınan ve görev süreçlerinde de tedavisiyle ilgilenilen bir çağ hastalığı tanımı konulabilir.

Görmezden gelinen her problemin başkaca problemlerle daha da büyüyerek karşımıza çıktığı gerçeği ile hareket ederek gerek iş dünyasının kendi kuralları içerisinde gerek devlet otoritesiyle presenteeizmin önlenmesine yönelik adımlar atılması önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bedensel ve ruhsal bir takım problemlere neden olduğu saptanmış olmakla birlikte yeni bir kavram olması ve tam olarak tanımlanamamış olması nedeniyle literatürde presenteeizmle ilgili fazlaca bir çalışma bulunmamaktadır. Yapılacak yeni çalışma ve bulgularla presenteeizm kavramı ve etkileri ile mücadele edilerek işgörenler üzerinde bir tehdit, üretim anlamında verimsizlik olmasının önüne geçilmesi önerilebilir bir durum olarak görülmektedir.

KAYNAKÇA

1. Bayar A (2016) Eğitim kurumlarında presenteeizm'in azaltılmasında ödüllendirmenin rolü, yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İnsan kaynakları yönetimi dalı, İstanbul.
2. Demirgil Z, Mücevher M.E (2017) Presenteeism In Vocational Schools Of Higher Education: A Comparative Analysis On Academic And Administrative Staff, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler enstitüsü dergisi, cilt: 9 sayı: 21, 237-253.
3. Kalaycı N, (2022) Yönetim Tarzı Ve Örgütsel Bağlılığın Presenteeizme Etkisi, Doktora tezi, Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Karabük.
4. Ünlü Y (2021) Spor Örgütlerinde Liderlik Davranışları Presenteeizm Ve Örgütsel Bağlılık Etkileşiminin İncelenmesi, Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Spor Yöneticiliği Anabilim Dalı, Bolu.

**MODERN REKABET AVANTAJI OLARAK YETENEK İNOVASYONU VE
ENDÜSTRİ 4.0 ETKİLERİ**
TALENT INNOVATION AS A MODERN COMPETITIVE ADVANTAGE AND ITS
IMPACTS OF INDUSTRY 4.0

Çağlar SENEM

Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme
Anabilim Dalı

Gülaçtı ŞEN

Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi

ÖZET

Dördüncü Sanayi Devrimi olarak da bilinen Endüstri 4.0, yeni dijital teknolojileri getirmiş, çoğu endüstrinin dinamiklerini derinden değiştirmiştir. Bu durum çalışanların mevcut yetenekleri ile rollerinin hızla gelişen gereksinimleri arasında önemli bir boşluk yaratmış ve yetenek geliştirmeye yönelik yeni ve daha etkili yaklaşımları dikkate alma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Teknolojinin her alanda etkisini göstermesiyle, makinalar insan gücünün yerini almış ve değişen iş dünyasında işletmelerin sürdürülebilirliği ve rekabet avantajı açısından, iş dünyasındaki bireylerin ‘yetenek inovasyonu’ yapması önem kazanmıştır. Yetenek inovasyonu kişinin sahip olduğu yeteneklerin geliştirilmesi ve yaratıcılığın ortaya çıkarılmasıdır. İşletmeler, üretkenliği artırmak, maliyet tasarrufu sağlamak ve rekabet avantajını elde tutmak için yetenekli bireylere ihtiyaç duyarlar. Endüstri 4.0’ın getirdiği değişim ile ortaya çıkan yeni iş modelleri, iş süreçlerinin otomasyonu ve iş gücü için yeni dijital beceri gereksinimleri, iş dünyası için değişen yeteneklerin sebebi olmuşken, iş süreçlerinin yeniden tasarlanması ile geleceğin önemli yetenekleri de merak konusu olmuştur. Bu çalışmada ilk olarak işletmelerde modern rekabet avantajlarından biri olarak ifade edilebilen, yetenek inovasyonu açıklanmıştır. Sonrasında işletmelerde yeni ve etkili yaklaşımlardan biri olan yetenek inovasyonunda endüstri 4.0’ın getirdiği eő benzeri görülmemiş değişimin etkisi incelenmiş ve kavramsal-teorik açıdan ele alınmıştır. Endüstri 4.0 ile insan arka planda kalırken işletmelerin ve bireylerin başarısında yetenek inovasyonu ile dijital yeteneklerin geliştirilmesi etkili olmuştur. Endüstri 5.0 ile insan-robot iş birliği sağlanması planlanmış, bulut bilişim, mobil teknolojiler, nesnelerin interneti, yapay zeka vb. veri analitiğinin gün geçtikçe kullanımının artmasıyla yetenek inovasyonunda endüstri 5.0’in da etkilerinin hissedileceği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yetenek İnovasyonu, Endüstri 4.0, Dördüncü Sanayi Devrimi, Dijitalleşme, Değişen iş dünyası

ABSTRACT

Industry 4.0, also known as the Fourth Industrial Revolution, brought new digital technologies and profoundly changed the dynamics of most industries. This has created a significant gap between the current capabilities of employees and the rapidly evolving needs of their roles, and has created the need to consider new and more effective approaches to talent development. With the effect of technology in every field, machines have replaced human power and it has become important for individuals in the business world to make 'talent innovation' in terms of sustainability and competitive advantage of businesses in the changing business world. Talent innovation is the development of a person's abilities and revealing creativity. Businesses need talented individuals to increase productivity, save costs and maintain competitive advantage. While the new business models that emerged with the change brought by Industry 4.0, the automation of business processes and the new digital skill requirements for the workforce have been the reason for the changing talents for the business world, the important talents of the future have also been a matter of curiosity with the redesign of business processes. In this study, firstly, talent innovation, which can be expressed as one of the modern competitive advantages in enterprises, is explained. Afterwards, the impact of the unprecedented change brought by industry 4.0 in talent innovation, which is one of the new and effective approaches in businesses, was examined and discussed from a conceptual-theoretical point of view. While people remain in the background with Industry 4.0, talent innovation and the development of digital talents have been effective in the success of businesses and individuals. It is planned to provide human-robot cooperation with Industry 5.0, cloud computing, mobile technologies, internet of things, artificial intelligence etc. With the increasing use of data analytics, it is seen that the effects of industry 5.0 in talent innovation will also be felt.

Keywords: Talent Innovation, Industry 4.0, Fourth Industrial Revolution, Digitalization, Changing business world

GLY-HIS-LYS TRİPEPTİDİNİN ANJİYOTENSİN DÖNÜŞTÜRÜCÜ ENZİM İLE ETKİLEŞİMLERİNİN MOLEKÜLER KENETLENME YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ**INVESTIGATION OF THE INTERACTIONS OF GLY-HIS-LYS TRIPEPTIDE WITH ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME BY MOLECULAR DOCKING METHOD****Bilge BIÇAK**

Dr. Araştırma Görevlisi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü

Serda KECEL GÜNDÜZ

Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü

ÖZET

Glisin, histidin ve lizin amino asitlerinden oluşan Gly-His-Lys (GHK) tripeptidi antikanser, antioksidan, antiinflamatuvar özellikler gösteren bir moleküldür. GHK yapısında bulunan amino asitlerin de önemli özellikler gösterdiği bilinmektedir. Glisin amino asidi antioksidantlar ile birlikte kanser çalışmalarında kullanılmakta, histidin hasarlı dokuların onarımında ve sinir hücrelerinin korunmasında rol oynamakta, lizin ise antioksidan özellik göstermektedir. Anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE), kan basıncını kontrol eden renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminde (RAAS) önemli bir bileŐendir. Bu sebeple ACE inhibitörleri hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklarında kullanım alanına sahiptir. RAAS'ın aktivasyonu, kardiyovasküler morbidite ve mortalite ile doğru orantılıdır. RAAS'ın bloke edilmesi kan basıncını düşürüp, kalp yetmezliği semptomlarını azaltır. ACE inhibitörleri ile RAAS bloke edilerek damarların korunması sağlanabilir, antiproliferatif ve antimigratuvar etki ortaya çıkabilir. ACE inhibitörü olan Captopril, antihipertansif olarak kullanılmıştır. İnhibitör ilaçların, Anjiyotensin dönüştürücü enzimin aktif bölgesindeki kalıntılar ile kurduğu etkileşim bölgeleri üçe ayrılmaktadır. S1, S2 ve S1' olarak tanımlanan bölgelerle olan etkileşimler önemlidir. İlaç olma potansiyeli taşıyan yapıların hedeflenen reseptörler ile atomik düzeydeki etkileşimlerinin incelenmesi ile biyokimyasal süreçlerin aydınlatılmasında moleküler kenetlenme metodu önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada GHK tripeptidinin hipertansiyon çalışmalarında terapötik potansiyeli göz önünde bulundurularak anjiyotensin dönüştürücü enzim ile olan etkileşimleri moleküler kenetlenme metodu ile incelenmiştir ve anjiyotensin dönüştürücü enzimin aktif bölgesindeki (S1, S2 ve S1') kalıntılarla etkileşimlerde bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, hipertansiyon çalışmalarında kullanılan ACE inhibitörü ilaçların etkileşim profili ile GHK'nın etkileşim profili karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: GHK, Peptit, ACE inhibitörü, Moleküler kenetlenme, Hipertansiyon**ABSTRACT**

Gly-His-Lys (GHK) tripeptide, which consists of glycine, histidine and lysine amino acids, is a molecule with anticancer, antioxidant and anti-inflammatory properties. It is known that the amino acids in the GHK structure also show important properties. Glycine amino acid is used together with antioxidants in cancer studies, histidine plays a role in repairing damaged tissues and protecting nerve cells, and lysine has antioxidant properties. Angiotensin-converting enzyme (ACE) is a key component in the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS), which controls blood pressure. Therefore, ACE inhibitors have a field of use in

hypertension and cardiovascular diseases. Activation of the RAAS is directly proportional to cardiovascular morbidity and mortality. Blocking the RAAS lowers blood pressure and reduces symptoms of heart failure. By blocking the RAAS with ACE inhibitors, the vessels can be protected, and antiproliferative and antimigratory effects can occur. Captopril, an ACE inhibitor, has been used as an antihypertensive. The interaction sites of inhibitor drugs with residues in the active site of the angiotensin converting enzyme are divided into three. Interactions with regions identified as S1, S2 and S1' are important. Molecular docking method has an important place in elucidating biochemical processes by examining the interactions of structures with drug potential with targeted receptors at the atomic level. In this study, considering the therapeutic potential of GHK tripeptide in hypertension studies, its interactions with angiotensin converting enzyme were investigated by molecular docking method and it was determined that it interacts with residues in the active site of the angiotensin converting enzyme (S1, S2 and S1'). In addition, the interaction profile of ACE inhibitor drugs used in hypertension studies and the interaction profile of GHK are presented in comparison.

Keywords: GHK, Peptide, ACE inhibitor, Molecular docking, Hypertension

1. GİRİŞ

Tansiyon damardaki kanın damar duvarına uyguladığı basınçtır. Hipertansiyon ise uygulanan basıncın yüksek olması durumudur. Hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar gibi çeşitli hastalıklara sebep olabilen önemli bir halk sağlığı problemidir [1]. Hipertansiyon organlara ve kan damarlarına zarar verme potansiyeline sahiptir [2]. Tansiyon yüksekliği ne kadar fazlaysa ve ne kadar uzun süre devam ederse o kadar büyük problemlere sebep olabilir [3]. Örneğin, arterlerin sertleşmesi ve kalınlaşmasına (ateroskleroz) sebep olabilir. Bu durum hastanın kalp krizi ve hatta felç geçirmesine sebep olabilir. Kan basıncının yüksek olması damar duvarında bir baloncuk oluşturabilir ve bu baloncunun patlaması durumunda iç kanama olasılığı oluşabilir [4].

Renin-angiotensin-aldosteron sisteminin (RAAS) sistemik hipertansiyon ve konjektif kalp yetmezliğinde önemli olduğu bilinmektedir. Renin-anjiyotensin sistemi (RAS)'nin kan basıncını düzenlenmede büyük önemi vardır ve bu sistem anjiyotensin-I dönüştürücü enzim (ACE) ve renin içerir [5]. RAAS'ın aşırı aktivasyonu, kardiyovasküler morbidite ve mortalite ile doğru orantılıdır [6,7]. RAAS'ın bloke edilmesi ile kan basıncı düşürülüp, damarların korunması sağlanabilir. RAAS blokajı ACE inhibitörleri, Anjiyotensin II reseptör blokerleri, renin inhibitörleri ve aldosteron inhibitörleri tarafından sağlanabilir [6]. ACE inhibitörleri ilk olarak hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıkların tedavilerinde kullanılmıştır. Daha sonradan kardiyovasküler hastalıklarda damar koruyucu olarak kullanımına devam edilmiştir [8]. ACE inhibitörleri tarafından RAAS blokajı meydana geldiğinde, damar koruyucu, antiproliferatif ve antimigratuar etkilerin meydana geldiği rapor edilmiştir [6,9]. ACE inhibitörü olan Captopril ve Enalapril, hipertansiyon ilacı olarak kullanılmaktadır. İnhibitör ilaçların, Anjiyotensin dönüştürücü enzimin aktif bölgesindeki kalıntılar ile kurduğu etkileşim bölgeleri üçe ayrılmaktadır. S1 (Ala-354, Glu-384, Tyr-523), S2 (Gln-281, His-353, Lys-511, His-513, Tyr-520) ve S1' (Glu-162) olarak tanımlanan bölgelerle olan etkileşimler önemlidir [10].

Gly-His-Lys (GHK) tripeptidi antikanser, antioksidan, antiinflamatuvar özellikler gösteren bir moleküldür [11,12]. GHK'nın yapısında bulunan aminoasitler de vücutta önemli görevler üstlenmektedir. Glisin aminoasidi antioksidanlar ile birlikte kanser çalışmalarında kullanılmakta [13], histidin hasarlı dokuların onarımında ve sinir hücrelerinin korunmasında rol oynamakta [14], lizin ise antioksidan, antiviral etkiye sahip olup [15,16], poli-lizin yapıları

antimikrobiyal ve antitümör özellikler göstermektedir [17]. İlaçların ya da ilaç adaylarının (ligand) hedeflenen reseptörler ile atomik düzeydeki etkileşimlerinin incelenmesi ile biyokimyasal süreçlerin aydınlatılmasında moleküler kenetlenme metodu önemli bir yere sahiptir. Bu metot, ligand-reseptör kompleks yapısının bir tahminini sağlayıp, en düşük enerjili kompleks yapısının elde edilmesi için liganda ait en uygun pozun belirlenmesini sağlar. Hedeflenen reseptör ve ilaç adayı arasındaki etkileşimler aktivite-seçicilik ile ilgili etkilerin araştırılmasına yardımcı olur [18-21]. GHK tripeptidinin hipertansiyon çalışmalarında terapötik potansiyeli göz önünde bulundurularak [22] anjiyotensin dönüştürücü enzim ile olan etkileşimleri moleküler kenetlenme metodu ile incelenmiştir.

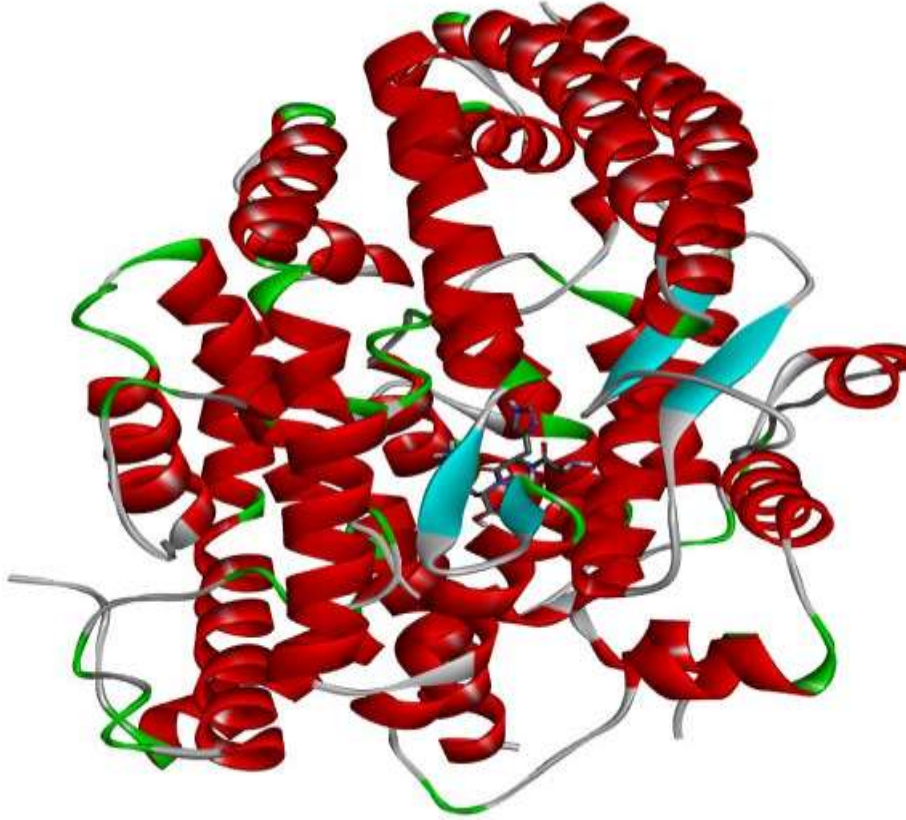
2. METOT

GHK tripeptidi Gaussian09 paket programında DFT/B3LYP metodu ile 6-311++G(d,p) baz seti kullanılarak optimize edilmiştir [23,24]. GHK ligand olarak AutoDock 1.5.6 aracı ile polar hidrojenleri eklenerek moleküler kenetlenme çalışması için hazırlanmıştır. Reseptör olarak seçilen insan anjiyotensin dönüştürücü enzimin pdb dosyası PDB Databanktan (<https://www.rcsb.org/>) (PDB: 1O8A) indirilmiştir. Reseptörü içeren pdb dosyası içindeki su, iyon ve diğer ligandlar silinmiş, reseptöre polar hidrojenler eklenmiştir. Daha sonra moleküler kenetlenme çalışması için reseptörün aktif bölgesinde 30Åx30Åx30Å boyutlara sahip grid kutusu ayarlanmıştır. Ligand, reseptör ve grid kutusu ayarlandıktan sonra moleküler kenetlenme çalışması AutoDock Vina programı [25] kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda bağlanma afiniteleri elde edilmiş, ligand-reseptör kompleksinin etkileşim bölgesi ve etkileşim tipleri Discovery Studio Visualizer programı [26] ile aydınlatılmıştır.

3. BULGULAR

GHK tripeptidinin ACE ile moleküler kenetlenme çalışması AutoDock 1.5.6 ve AutoDock Vina programları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Moleküler kenetlenme çalışması sonucunda, en iyi bağlanma enerjisi -6.6 kcal/mol (-27.614 kJ/mol) olarak hesaplanmıştır. GHK ve ACE'nin en iyi bağlanma pozunu Şekil 1'de sunulmuştur. Moleküler kenetlenme çalışması sonucunda GHK'nın ACE ile 7 farklı kalıntı ile 8 hidrojen bağı yaptığı görülmüştür (Bknz. Tablo 1 ve Şekil 2). GHK tripeptidinin, inhibitör ilaçların ACE'de bağlandığı S1' aktif bölgesindeki Glu-162 ile 1.92 Å mesafesine sahip güçlü bir hidrojen bağı yaptığı tespit edilmiştir. Yine ACE'nin aktif bölgelerinden olan S1 bölgesindeki Ala-354 ve Tyr-523 ile hidrojen bağları yaptığı, Glu-384 ile ise pi-anyon etkileşiminde bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, GHK'nın ACE'nin S2 bölgesindeki Gln-281 ve Tyr-520 kalıntıları ile hidrojen bağları yaptığı, His-513 ile pi-pi T-şekilli etkileşimde bulunduğu, His-353 ve Lys-511 ile ise van der Waals etkileşimlerinde bulunduğu gözlenmiştir. Tüm bu etkileşimlerin yanı sıra GHK tripeptidi ACE'nin Glu-411, His-383, Asn-277, Val-380, Phe-457, Phe-527, Cys-352, Cys-370, Gln-369 kalıntıları ile van der Waals etkileşimlerinde bulunmuştur.

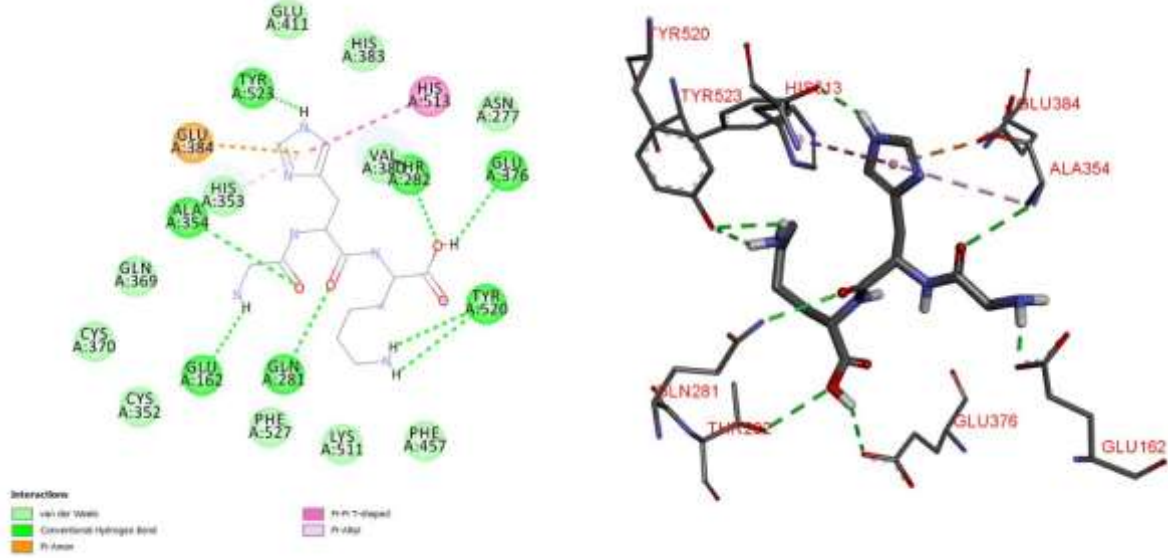
Ji ve ark. tarafından gerçekleştirilen ACE-Captopril moleküler kenetlenme çalışmasında bağlanma enerjisinin -26.78 kJ/mol olduğu hesaplanmıştır [1]. Bu çalışma sonucuna göre GHK'nın daha güçlü bir bağlanma enerjisine sahip olduğu görülmüştür. Pina ve ark. tarafından gerçekleştirilen biyoaktif peptid-ACE kenetlenme çalışmaları [10] ile bu çalışma karşılaştırıldığında, GHK'nın daha güçlü bağlanma enerjisine sahip olduğu görülmüştür. Hem Ji ve ark. hem de Pina ve ark. tarafından gerçekleştirilen moleküler kenetlenme çalışmalarında Captopril ilacının hemen hemen aynı ACE kalıntıları ile etkileştiği tespit edilmiştir. Captopril'in etkileşimde bulunduğu kalıntılarla çeşitli etkileşimler yapan GHK tripeptidi de potansiyel antihipertansif ilaç adaydır.



Şekil 1. GHK'nın ACE'nin aktif bölgesindeki moleküler kenetlenme pozunu

Tablo 1. ACE'nin aktif bölgesinde GHK'nın etkileştiği kalıntılar ve etkileşim tipleri

H-Bond interactions	Pi interactions	Close interactions (Van der Waals)
Glu-162 (1.92 Å)	Ala-354 (Pi-Alkil) (5.17 Å)	Asn-277, Cys-352, His-353, Gln-369, Cys-370, Val-380, His-383, Glu-411, Phe-457, Lys-511, Phe-527
Gln-281 (3.14 Å)	Glu-384 (Pi-Anyon) (3.77 Å)	
Thr-282 (3.05 Å)	His-513 (Pi-Pi T-Şekilli) (5.80 Å)	
Ala-354 (3.10 Å)		
Glu-376 (2.50 Å)		
Tyr-520 (2.83 Å ve 2.55 Å)		
Tyr-523 (2.34 Å)		



Şekil 2. GHK'nın ACE'nin aktif bölgesindeki yakın etkileşimleri

4. SONUÇ

Bu çalışmada, hipertansiyon çalışmalarında terapötik etkisi olduğu bildirilen Gly-His-Lys tripeptidinin anjiyotensin dönüştürücü enzim ile moleküler kenetlenme çalışması gerçekleştirilmiş, çalışma sonucunda en iyi bağlanma pozunu ve enerjisi (-6.6 kcal/mol) belirlenmiştir. GHK tripeptidinin ACE ile olan etkileşimleri ACE inhibitörü bir hipertansiyon ilacı olan Captopril ile karşılaştırılmıştır. İnhibitör ilaçların ACE'nin üç aktif bölgesi ile etkileşimlerde bulunduğu göz önünde bulundurulduğunda, GHK tripeptidinin her üç aktif bölge ile hidrojen bağ, pi etkileşimleri ve van der Waals etkileşimleri olarak farklı birçok etkileşimde bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bağlanma enerjisinin literatürdeki çeşitli antihipertansif ilaç ve peptidlerin bağlanma enerjileri ile benzer değerlerde olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Ji, D., Xu, M., Udenigwe, C. C., & Agyei, D. (2020). Physicochemical characterisation, molecular docking, and drug-likeness evaluation of hypotensive peptides encrypted in flaxseed proteome. *Current Research in Food Science*, 3, 41-50.
- [2] Iadecola, C., & Davisson, R. L. (2008). Hypertension and cerebrovascular dysfunction. *Cell metabolism*, 7(6), 476-484.
- [3] Bell, K., Twigg, J., Olin, B. R., & Date, I. R. (2015). Hypertension: the silent killer: updated JNC-8 guideline recommendations. *Alabama pharmacy association*, 334, 4222.
- [4] Muller, M., van der Graaf, Y., Visseren, F. L., Mali, W. P. T. M., Geerlings, M. I., & SMART Study Group. (2012). Hypertension and longitudinal changes in cerebral blood flow: The SMART-MR study. *Annals of neurology*, 71(6), 825-833.
- [5] Politi, A., Durdagi, S., Moutevelis-Minakakis, P., Kokotos, G., Papadopoulos, M. G., & Mavromoustakos, T. (2009). Application of 3D QSAR CoMFA/CoMSIA and in silico docking studies on novel renin inhibitors against cardiovascular diseases. *European journal of medicinal chemistry*, 44(9), 3703-3711.
- [6] Selcuk, Y. ACE inhibitörleri ve angiotensin II reseptör blokerleri. *IV. Ulusal Hipertansiyon ve*, 13, 12-16.

- [7] Alderman, M. H., Madhavan, S., Ooi, W. L., Cohen, H., Sealey, J. E., & Laragh, J. H. (1991). Association of the renin-sodium profile with the risk of myocardial infarction in patients with hypertension. *New England Journal of Medicine*, 324(16), 1098-1104.
- [8] YÜKSEL, H. (2004). Kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri. *TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ ARŞİVİ*, 32(3), 188-196.
- [9] Grossman, E., Messerli, F. H., & Neutel, J. M. (2000). Angiotensin II receptor blockers: equal or preferred substitutes for ACE inhibitors?. *Archives of Internal Medicine*, 160(13), 1905-1911.
- [10] Pina, A. S., & Roque, A. C. A. (2009). Studies on the molecular recognition between bioactive peptides and angiotensin-converting enzyme. *Journal of Molecular Recognition: An Interdisciplinary Journal*, 22(2), 162-168.
- [11] Hong, Y., Downey, T., Eu, K. W., Koh, P. K., & Cheah, P. Y. (2010). A 'metastasis-prone' signature for early-stage mismatch-repair proficient sporadic colorectal cancer patients and its implications for possible therapeutics. *Clinical & experimental metastasis*, 27(2), 83-90.
- [12] Sensenbrenner, M., Jaros, G. G., Moonen, G., & Meyer, B. J. (1980). Effect of conditioned media on nerve cell differentiation. *Experientia*, 36(6), 660-662.
- [13] Amelio, I., Cutruzzolá, F., Antonov, A., Agostini, M., and Melino, G., 2014, Serine and glycine metabolism in cancer, *Trends in biochemical sciences*, 39(4), 191-198.
- [14] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/L-histidine#section=Top>
- [15] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/L-lysine#section=Top>
- [16] Tankersley, R. W., 1964, Amino acid requirements of herpes simplex virus in human cells, *Journal of bacteriology*, 87(3), 609-613.
- [17] El-Sersy, N. A., Abdelwahab, A. E., Abouelkhiir, S. S., Abou-Zeid, D. M., & Sabry, S. A., 2012, Antibacterial and Anticancer activity of ϵ -poly-L-lysine (ϵ -PL) produced by a marine *Bacillus subtilis* sp, *Journal of basic microbiology*, 52(5), 513-522.
- [18] Khan T, Lawrence AJ, Azad I, Raza S, Khan AR, 2018, Molecular Docking Simulation with Special Reference to Flexible Docking Approach, *JSM Chem*, 6(1), 1053.
- [19] Meng, X. Y., Zhang, H. X., Mezei, M., & Cui, M., 2011, Molecular docking: a powerful approach for structure-based drug discovery, *Current computer-aided drug design*, 7(2), 146-157.
- [20] McConkey, B. J., Sobolev, V., & Edelman, M., 2002, The performance of current methods in ligand-protein docking, *Current Science*, 83, 845-856.
- [21] Ece, A., 2016, Bilgisayar Destekli İlaç Tasarımına Giriş ve Moleküller Arası Etkileşimler, 2.Bilgisayar Destekli İlaç Tasarımı Kursu (Uygulamalı), 16-17 Mayıs 2016, Biruni Üniversitesi, İstanbul, 1.
- [22] Zhao, Q., Sun, H., Yin, L., & Wang, L. (2019). miR-126a-5p-Dbp and miR-31a-Crot/Mrpl4 interaction pairs crucial for the development of hypertension and stroke. *Molecular medicine reports*, 20(5), 4151-4167.
- [23] S. Lehtola, Automatic algorithms for completeness-optimization of Gaussian basis sets, Wiley Online Library, *J. Comput. Chem.* 2015. 36(5), 335-347.
- [24] M. Frisch, F. Clemente, Gaussian 09, Revision A. 01, MJ Frisch, GW Trucks, HB Schlegel, GE Scuseria, MA Robb, JR Cheeseman, G, Scalmani, V. Barone, B. Mennucci, GA Petersson, H. Nakatsuji, M. Caricato, X. Li, HP Hratchian, AF Izmaylov, J. Bloino, G. Zhe, 2009.
- [25] Trott, O., & Olson, A. J. (2010). AutoDock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. *Journal of computational chemistry*, 31(2), 455-461.
- [26] Biovia, D. S. (2017). Discovery studio modeling environment.

**TEK BOYUTLU FOTONİK KRİŐTAL TABANLI
YARI-PERİYODİK FİBONACCİ FRAKTAL YAPILARININ
OPTİK BİR İNCELEMESİ
A OPTICAL INVESTIGATION OF
ONE DIMENSION PHOTONIC CRYSTAL BASED QUASI-PERIODIC
FIBONACCI FRACTAL STRUCTURES**

Çağlar ÇETİNKAYA

Araş. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü

ÖZET

Fotonik teknolojisinin gelişmesi ve optoelektronik aygıtlara entegre edilmesi, elektriksel ve optik özellikleri deđiŐtirilebilir aygıtların gelişmesine ön ayak olmuş durumdadır. Bu yüzden fotonik tabanlı yenilikçi aygıt tasarımları geleceğin teknolojisi için hayati bir önem taşımaktadır. Yenilikçi entegre fotonik yapıların optimal parametrelerde tasarlanma gereksinimi özellikle optik özelliklerin ayarlanmasında önemli rol oynayan tasarım gereksinimleri içermektedir. Entegre edilebilir fotonik sistemler, optoelektronik aygıtta elektromagnetik dalganın yayılımını modifiye ederek optik özelliklerin ayarlamasında 'light management engineering' esaslı yaklaşımları gerçekler. Bu yaklaşımlar arasında fotonik kristal (Photonic Crystal, PC) özelliklerine sahip periyodik bir boyutlu (one dimension, 1D) dielektrik ayna (dielectric mirror, DM) katmanının biriktirilmesi efektif bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. 1D-PC'ler, dielektrik sabitinin periyodik olarak sadece tek bir doğrultuda değiştiği yapılardır ve sadece tek bir doğrultuda fotonların yayılımı için optik yansımanın gerçekleşeceği dalgaboyu aralığında oluşan bir fotonik bant aralığı (photonic band gap, PBG) oluşmaktadır.

Çalışmada, MoO₃/MgF₂ 1D-PC tabanlı yarı-periyodik Fibonacci fraktal (Fibonacci Fraktal Photonic Crystal, FFPC) yapılarının farklı dizi parametrelerinde oluşan optik özellikleri teorik olarak incelenmiştir. Geleneksel Fibonacci dizisine ek olarak ters (inverted) ve ayna simetrisine (mirror simetry) sahip FFPC'leri (sırasıyla IFFPC ve MSFFPC) ile oluşturulan görünür bölgeye ayarlanmış olan PBG özellikleri araştırılmıştır. Özellikle FFPC için yüksek mertebeden dizi terimlerine gidildikçe yapının geçirgenlik spektrumunda özel ve belirli kurala uyan görünür bölgede geçiş çizgileri oluşmaktadır. IFFPC için düşük mertebeden dizi terimlerinde oldukça geniş bir PBG oluşturulabilmesine karşın FFPC ile benzer olarak yüksek mertebeden terimlerde özel geçiş çizgileri elde edilebilmektedir. Farklı dizi mertebelerindeki FFPC, IFFPC ve MSFFPC'lerin optik özellikleri görünür bölgede tasarlanacak birçok sensör ve renk seçiciliği gerektiren uygulamalar için tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fotonik Kristal, Fibonacci Fraktal Yapılar, Optik Filtre, MoO₃/MgF₂

ABSTRACT

The development of photonics technology and its integration into optoelectronic devices have led to the development of devices whose electrical and optical properties can be changed. Therefore, photonic-based innovative device designs are of vital importance for the technology of the future. The need to design innovative integrated photonic structures in optimal parameters includes design requirements that play an important role especially in the tuning of optical properties. Integrable photonic systems implement 'light management

engineering' based approaches in tuning optical properties by modifying the propagation of electromagnetic wave in optoelectronic device. Among these approaches, the deposition of a periodic one-dimensional (1D) dielectric mirror (DM) layer with photonic crystal (Photonic Crystal, PC) properties emerges as an effective approach. 1D-PCs are structures in which the dielectric constant changes periodically in only one direction, and for the propagation of photons in only one direction, a photonic band gap (PBG) occurs in the wavelength range at which optical reflection will occur.

In this study, the optical properties of $\text{MoO}_3/\text{MgF}_2$ 1D-PC based quasi-periodic Fibonacci fractal (FFPC) structures in different sequence parameters were theoretically investigated. In addition to the traditional Fibonacci sequence, PBG features tuned to the visible region created by inverted and mirror symmetry FFPCs (IFFPC and MSFFPC, respectively) were investigated. Especially for FFPC, as the higher order sequence terms go, transition lines are formed in the visible region in the transmittance spectrum of the structure, which conforms to a specific rule. For IFFPC, a fairly broad PBG can be generated in low-order sequence terms, but similar to FFPC, special crossover lines can be obtained in higher-order terms. Optical properties of FFPC, IFFPC and MSFFPCs in different sequence orders are discussed for many sensors to be designed in the visible region and applications that require color selectivity.

Keywords: Photonic Crystal, Fibonacci Fractal Structures, Optic Filter, $\text{MoO}_3/\text{MgF}_2$