



**INSAC Çanakkale 2026 – International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)**

**JUL 17 14–15–16 Mayıs 2026 | Yüz yüze ve çevrimiçi (hibrit)**

# Kongre Özet Kitapçığı

**International Researches Congress on Natural and Engineering Sciences (INSAC-IRNES 2026)**



**E-ISBN: 978-625-8756-59-3**



# INSAC Çanakkale 2026 – International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)

 14–15–16 Mayıs 2026 | Yüz yüze ve çevrimiçi (hibrit)

## International Researches Congress on Natural and Engineering Sciences (INSAC-IRNES 2026)

### Kongre Özet Kitapçığı

@Duvar Yayınları

**Genel Yayın Yönetmeni:** Berkan Balpetek  
**Kapak ve Sayfa Tasarımı:** Olkan SENEMOĞLU  
**Düzenleme:** Banu DÜZGÜN  
**Baskı:** Mayıs 2026  
**Yayıncı Sertifika No:** 49837  
**E-ISBN:** 978-625-8756-59-3



# INSAC Çanakkale 2026 – International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)

JUL 17

14–15–16 Mayıs 2026 | Yüz yüze ve çevrimiçi (hibrit)

KRİZLER ÇAĞINDA DAYANIKLI TOPLUMLAR: DİJİTAL, EKOLOJİK VE SAĞLIK DÖNÜŞÜMLERİNDE BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE UYGULAMALAR

(Resilient Societies in an Age of Crises: Scientific Research and Applications in Digital, Ecological and Health Transitions.)



**SEMPOZYUM ONURSAL BAŞKANI**

**Prof. Dr. Cem Zorlu**

**Necmettin Erbakan Üniversitesi Rektörü**

T.C.  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Teoman Duralı İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi

96759302-

**GEÇİCİ GÖREVLENDİRME ONAYI**

Emekli Sicil No	85793199	Kurum Sicil No	04306			
T.C. Kimlik No	58240449714	Memur No	7582112			
Adı Soyadı	ALİ GÜNEY	Aylık Derece ve Kademe	Emk. D/K	Kaz. D/K	Grv D/K	Ek Göst.
			4/5	4/5	4/8	2900
Memuriyeti	TEOMAN DURALI İNSAN VE TOPLUM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ARKEOLOJİ BÖLÜMÜ PROTOHİSTORYA VE ÖNASYA ARKEOLOJİSİ	Kadro Derecesi ve Ünvanı	4 ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ			
		İdari Görevi				
Ne maksatla görevlendirildiği	INSAC ÇANAKKALE- International Science and Academic Congress/ Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi'nde sempozyumun sağlıklı yürütülebilmesi için Akademisyen Temsilcisi ve Düzenleme Kurulu Başkanı olarak katılacaktır.					
Gideceği yer	ÇANAKKALE					
Görev süresi (Yol dahil - hariç)	14.05.2026-17.05.2026 tarihleri arasında yol dahil 3 gün süre ile					
Görevlendirme şartları (Yol giderli - gidersiz vs.)	Yol gidersiz - Yevmiyesiz					
Verilecek avans miktarı						
Giderlerin nereden karşılanacağı	Kendisi					
Seyahat şekli						
Görevlendirmesine esas olan evrak, gerekçe ve kanun Arş. Gör. Dr. Ali GÜNEY'in yukarıda açıklanan teklif uyarınca görevlendirilmesi hususunu arz ederim.						

Doç. Dr. Hamza EKMEN  
Bölüm Başkanı

Uygun Görüşle Arz Ederim.

Doç. Dr. Atilla BARUTÇU  
Dekan Yardımcısı

**OLUR**

Prof. Dr. Melih GENİŞ  
Dekan V.

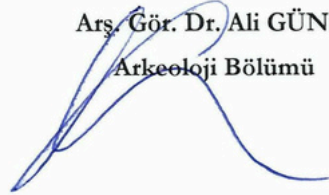
Dağıtım \_\_\_\_\_ :

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**TEOMAN DURALI İNSAN VE TOPLUM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ**  
**ARKEOLOJİ BÖLÜMÜ BAŞKANLIĞI'NA**

11.05.2026

14-16 Mayıs 2026 tarihlerinde düzenlenecek olan “INSAC ÇANAKKALE-International Science and Academic Congress/Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi” nde sempozyumun işleyişinin sağlıklı yürütülebilmesi adına, Akademisyen Temsilcisi ve Düzenleme Kurulu Başkanı olarak ilgili sempozyumda görevlendirilmem hususunu ve cevabın “Çanakkale Eğitim, Bilim, Sosyal Ve Kültürel Araştırmalar Ve Uygulamalar Derneği Başkanlığı” na iletmek üzere tarafıma bildirilmesini bilgilerinize sunar ve gereğini rica ederim.

Arş. Gör. Dr. Ali GÜNEY  
Arkeoloji Bölümü



**Ekler:**

\* Akademisyen Temsilcisi Görevlendirilmesi Hk. Talep Yazısı



ÇANAKKALE EĞİTİM, BİLİM, SOSYAL VE KÜLTÜREL ARAŞTIRMALAR  
VE UYGULAMALAR DERNEĞİ BAŞKANLIĞI


İlgi: 30.04.2026 tarih ve 36 numaralı genel kurul kararı  
Konu: Akademisyen Temsilcisi Görevlendirilmesi Hk.

08.05.2026

T.C  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ'NE  
(Teoman Duralı İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi'ne)

Fakülteniz Arkeoloji Bölümü Dr. Ali Güney, 14-16 Mayıs 2026 tarihlerinde düzenlenecek olan "INSAC-ÇANAKKALE-International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)"inde Akademisyen Temsilcisi ve düzenleme kurulu başkanı olarak görevlendirilmesi uygun görülmüştür. Sempozyumun sağlıklı yürütülebilmesi için hocamızın ilgili sempozyum için görevlendirilmesi hususunu,  
Bilgilerinize sunar ve gereğini rica ederim. 08.05.2026.

olkan.senemoglu@hs01.kep.tr  
olkansenemoglu@gmail.com  
0539 418 7007

  
Dr. Olkan SENEMOĞLU  
Dernek Başkanı  
Çanakkale Eğitim, Bilim, Sosyal ve Kültürel  
Araştırmalar ve  
Uygulamalar Derneği

INTERNATIONAL SCIENCE AND ACADEMIC CONGRESS  
INSAC-ÇANAKKALE 14-15-16 MAYIS 2026  
KRİZLER ÇAĞINDA DAYANIKLI TOPLUMLAR: DİJİTAL, EKOLOJİK VE SAĞLIK  
DÖNÜŞÜMLERİNDE BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE UYGULAMALAR

# KATILIM BELGESİ

Belge Sahibi  
*Sn. Uzm.*

Bu belge, Çanakkale Eğitim, Bilim, Sosyal ve Kültürel Araştırmalar ve Uygulamalar Derneği tarafından Çanakkale’de XII. düzenlenen INSAC-International Science and Academic Congress kapsamında gerçekleştirilen XII. International Researches Congress on Health and Life Sciences (INSAC-IRHES 2026 ÇANAKKALE) kongresine “Nd:YAG Lazer Destekli Yumuşak Doku Şekillendirmesi Sonrası Konjenital Maksiller Lateral Eksikliğinin İmplant ile Rehabilitasyonu: Vaka Sunumu” başlıklı çalışmasını sözlü online sunum olarak sunarak bilimsel katkı sağlaması nedeniyle verilmiştir.

  
PROF. DR MEHMET DALKILIÇ  
Sempozyum Başkanı



  
DR. OLAN SENEMOĞLU  
ÇEBSADER Başkanı

**Kongre Düzenleme Kurulu**

Prof. Dr. Hüdaverdi MAMAK  
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Dalkılıç  
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Prof. Dr. Nurettin Hatunoğlu  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

**Kongre Düzenleme Kurulu**

Doç. Dr. Ümran Şengül  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Ergin Bilgin  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Hale Köksoy  
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Hilmi Karaalioglu  
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Olkan Senemoğlu  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Öğretim Görevlisi Dr. Yetkin Senemoğlu  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Asım Korktaş  
ÇEBSADER

Rumeysa Aydın  
ÇEBSADER

Buğra Yağcı  
ÇEBSADER

**Bilim ve Danışma Kurulu**

Prof. Dr. Adem Çaylak  
Kocaeli Üniversitesi

Prof. Dr. Adham Ashirov  
Özbekistan Bilimler Akademisi Tarih Enstitüsü

Prof. Dr. Ahmedova Sayyora Muhammadovna  
Taşkent Devlet Tıp Üniversitesi

Prof. Dr. Alsou Kamalievna  
Bartın Üniversitesi

Prof. Dr. Asem Nurlanova  
Kazak Amerikan Özgür Üniversitesi

Prof. Dr. Avtandill Ağbaba  
Sumgayıt Devlet Üniversitesi

Prof. Dr. Dede Baştürk  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Prof. Dr. Ercan Oktay  
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan Şahan  
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Kakhramon Radjabov  
Özbekistan Bilimler Akademisi Tarih Enstitüsü  
Baş Araştırmacısı

Prof. Dr. Khalil Sahra  
Jijel Üniversitesi

Prof. Dr. Marzieh Yahyapour  
Tahran Üniversitesi

Prof. Dr. Murat Ertekin  
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Prof. Dr. Naim Ochilovich Sodikov  
Semerkant Devlet Tıp Üniversitesi

Prof. Dr. Oğuz Özçelik  
Kastamonu Üniversitesi

Prof. Dr. Olcobay Karatayev  
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi

Prof. Dr. Ömer Çaha  
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Prof. Dr. Tsupikova Elena Viktorovna  
Sibiry Devlet Otomobil ve Karayolu Üniversitesi

Prof. Dr. Zilola Khudaybergenova  
Bartın Üniversitesi

Doç. Dr. Abeer Dakhel Hatim  
Bağdat Üniversitesi

Doç. Dr. Barış Borlat  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Deniz Baklacı  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Doç. Dr. Halil Emre Deniz  
Hakkari Üniversitesi

Doç. Dr. Hamza Ekmen  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Mourad Bouhedja  
Jijel Üniversitesi

Doç. Dr. Zivar Huseynli Baylan  
Hazar Üniversitesi

Dr. Olga Sergeevna Fisenko  
Rusya Halkların Dostluk Üniversitesi (Rudn  
Üniversitesi)

Doç. Dr. Leyla Abasova  
Bakü Devlet Üniversitesi

Dr. Turaev Telman Temirovich  
Buhara Devlet Tıp Enstitüsü

Doç. Dr. Rashidov Oybek Rasulovich  
Buhara Devlet Üniversitesi

Dr. Yusuf KILINÇ  
Türk Dünyası Akademisyenler ve  
Bürokratlar Birliği Derneği

Doç. Dr. Tuğçe Günter  
Zonguldak Bulent Ecevit Üniversitesi

Doç. Dr. Ümran Şengül  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Ahmet Bilal Şengül  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Burçin Saltık  
Arkin University of Creative Arts and Design

Dr. Öğretim Üyesi Güven Deniz  
Yozgat Bozok Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hatice Banu Kesinkaya  
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Rovshan Mammaov  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Alamgir Khan  
Pencap Üniversitesi

Dr. Ali Güney  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Asma Lahouel  
Jijel Üniversitesi

Dr. Aybek Raşidov  
Taşkent Devlet Ekonomi Üniversitesi

Dr. Ayşegül Erden Güney  
ÇEBSADER  
Dr. Dilnoza Jamolova  
Buhara Devlet Üniversitesi

Dr. Kadim Munder Mulla  
Bağdat Üniversitesi

Dr. Mahmut Hamrayev  
Sharq Üniversitesi

## INSAC Çanakkale 2026 – International Science and Academic Congress Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi

Çanakkale / Türkiye | 14–15–16 Mayıs 2026 | Yüz Yüze ve Çevrimiçi (Hibrit)  
Ana Tema: Krizler Çağında Dayanıklı Toplumlar: Dijital, Ekolojik ve Sağlık Dönüşimlerinde Bilimsel Araştırma ve Uygulamalar

17 Mayıs 2026 Perşembe

### 1. Oturum – Küresel Güvenlik, Stratejik Kültür ve Kriz Yönetimi

- ◆ Oturum Başkanı: Doç. Dr. Süleyman Temiz
- ◆ 2. Oturum Başkanı: Dr. Zeynep Elçin KAMALAK
- ◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/39207537254347?p=J6TDULwXkVUZ0DgVnz> 14 MAYIS

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
12:00 – 12:15	Doç. Dr. Süleyman Temiz – Kadir Çolak	İğdır Üniversitesi	<b>2025 Tayland–Kamboçya Krizi: Bilgi Savaşı, Sızdırılmış Diplomasi ve ASEAN'ın Arabuluculuk Kapasitesi</b> <i>The 2025 Thailand–Cambodia Crisis: Information Warfare, Leaked Diplomacy, and ASEAN's Mediation Capacity</i>	Çevrimiçi
12:15 – 12:30	Dr. Zeynep Elçin KAMALAK	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	<b>Kriz Zamanlarında Stratejik Kültür ve Cinsiyet: Kadınların Siyasi Etkinliği Aracılığıyla Güvenlik ve Direnç Kavramlarının Yeniden Tanımlanması</b> <i>Strategic Culture and Gender in Times of Crisis: Reframing Security and Resilience through Women's Political Agency</i>	Çevrimiçi
12:30 – 12:45	Dr. Zeynep Elçin KAMALAK	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	<b>Kimin İçin Dayanıklılık? Kriz Yönetiminde Stratejik Kültür ve Eşitsiz Güvenlik</b> <i>Resilience for Whom? Strategic Culture and Unequal Security in Crisis Governance</i>	Çevrimiçi
12:45 – 13:00	Fatih ÖNGE – Doç. Dr. Rüştü Savaş Salim BİÇER	İstanbul Nişantaşı Üniversitesi	<b>Karabağ'ın İşgalden Kurtarılması Sürecinde Azerbaycan–Türkiye Harekât İş Birliği ve Bölgesel Güvenlik Arayışı</b> <i>Azerbaijan–Turkey Military Operational Cooperation and the Search for Regional Security in the Process of the Liberation of Karabakh from Occupation</i>	Çevrimiçi
13:00 – 13:10	Soru-Cevap ve Değerlendirme			Çevrimiçi

### 2. Oturum – Dijital Toplum, Medya ve Algoritmik Görünürlük

- ◆ Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi F. Nesrin YARARAKSOY
- ◆ 2. Oturum Başkanı: Gamze Arslan
- ◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/39207537254347?p=J6TDULwXkVUZ0DgVn>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
13:20 – 13:35	Gamze Arslan	İstanbul Galata Üniversitesi	<b>Dijital Kentte Görünürlük, Puanlama ve Kentsel Mekâna Erişim: Black Mirror Dizisinin “Nosedive” Bölümü Üzerinden Bir İnceleme</b> <i>Visibility, Scoring, and Access to Urban Space in the Digital City: An Analysis Through the “Nosedive” Episode of Black Mirror Series</i>	Çevrimiçi
13:35 – 13:50	Dr. Öğr. Üyesi F. Nesrin YARARAKSOY	Maltepe Üniversitesi	<b>Görünürlük Olarak İktidar: Dijital Medyada Temsilin Eşitsiz Dağılımı ve Algoritmik Görünürlük</b> <i>Visibility as Power: Unequal Distribution of Representation and Algorithmic Visibility in Digital Media</i>	Çevrimiçi
13:50 – 14:05	Arş. Gör. Dr. Burak Bora	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi	<b>Dijital Oyunlarda Yapay Zeka Kaynaklı Düşük Emekli İçeriğin Çok Kriterli Değerlendirilmesi: Platform Verilerine Dayalı Bir Dayanıklılık Perspektifi</b> <i>A Multi-Criteria Evaluation of AI-Generated Low-Effort Content in Digital Games: A Platform-Data-Based Resilience Perspective</i>	Çevrimiçi
14:05 – 14:20	Tülin Göktürk	KTO Karatay Üniversitesi	<b>Dijitalleşmenin Ebeveynlik ve Aile İletişim Üzerindeki Etkileri</b> <i>The Effects of Digitalization on Parenting and Family Communication</i>	Çevrimiçi
14:20 – 14:30	Soru-Cevap ve Değerlendirme			Çevrimiçi

INSAC Çanakkale 2026 – Sunum Programı Taslağı

### 3. Oturum – Ekonomi, Finans, Girişimcilik ve Pazarlama

- ◆ Oturum Başkanı: Doç. Dr. Tutku Eker İşıcioğlu
- ◆ 2. Oturum Başkanı: Arş. Gör. Dr. Merve Çelik Kurtuluş
- ◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/39207537254347?p=J6TDULwXkVUZ0DgVn>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
14:40 – 14:55	Bekir Bora Karakaş	İstanbul Nişantaşı Üniversitesi	<b>Yeşil Tahvil Piyasasının Gelişimi ve Finansal Risk Yönetimindeki Rolü: Ampirik Bir Analiz</b> <i>The Evolution of the Green Bond Market and its Role in Financial Risk Management: An Empirical Analysis</i>	Çevrimiçi
14:55 – 15:10	Esra AZİZ – Özlem SAYILIR	Anadolu Üniversitesi	<b>ABD, AB, Birleşik Krallık ve Türkiye’de Finansal Siber Güvenlik Düzenleyici Çerçevelerinin Karşılaştırmalı Analizi</b> <i>Comparative Analysis of Financial Cybersecurity Regulatory Frameworks in the US, EU, UK, and Türkiye</i>	Çevrimiçi
15:10 – 15:25	Ekin Kanat – Doç. Dr. Tutku Eker İşıcioğlu	Piri Reis Üniversitesi	<b>Greenfluencer Güvenilirliğinin Yeşil Satın Alma Niyeti Üzerindeki Etkisi: Deneysel Bir Araştırma</b> <i>The Impact of Greenfluencer Credibility on Green Purchase Intention: An Experimental Research</i>	Çevrimiçi
15:25 – 15:40	Arş. Gör. Dr. Merve Çelik Kurtuluş	İstanbul Ticaret Üniversitesi	<b>Türkiye Girişimcilik Ekosisteminde Kurumsal İşletme-Startup İş Birliklerinin Dijital Dönüşüm Evrimi:</b> <i>Digital Transformation Evolution of Corporate-Startup Collaborations in Turkey's Entrepreneurship Ecosystem: A Secondary Data Analysis of the 2020-2025 Period</i>	Çevrimiçi
15:40 – 15:55	Ecem Yetkiner	Nişantaşı Üniversitesi	<b>Krizler Çağında Ekolojik Dönüşüm ve Dijital Etik: Pazarlamada Yeşil Yıkama (Greenwashing) Faaliyetlerinin Toplumsal Güven ve Dayanıklılık Üzerindeki Etkisi</b> <i>Ecological Transformation and Digital Ethics in an Age of Crises: The Impact of Greenwashing Practices in Marketing on Social Trust and Resilience</i>	Çevrimiçi
15:55 – 16:05	Soru-Cevap ve Değerlendirme			Çevrimiçi

### 4. Oturum – Dijital Sağlık, Klinik Risk ve Sağlık Teknolojileri

- ◆ Oturum Başkanı: Arş. Gör. Dr. Nurseli Saylam
- ◆ 2. Oturum Başkanı: Arş. Gör. Dr. Feray Atilla
- ◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/39207537254347?p=J6TDULwXkVUZ0DgVn>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
17:00 – 17:15	Dr. Ömer GÜLER – Dr. Mustafa Atahan YILMAZ – Prof. Dr. Oğuz ÖZÇELİK	Kastamonu Üniversitesi	<b>Sedanter Erkek Bireylerde Egzersiz Yoğunluğu Sınıflandırmasının MET ve Laktat Eşik Değeri Kriterleri Kullanılarak Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi</b> <i>Comparative Evaluation of Exercise Intensity Classification Using MET and Lactate Threshold Criteria in Sedentary Male Individuals</i>	Çevrimiçi
17:15 – 17:30	Arş. Gör. Dr. Feray Atilla	Hacettepe Üniversitesi	<b>Dijital Sağlık Uygulamalarının Aile Hekimliği Pratiğine Etkisi: Güncel Bir Derleme</b> <i>The Impact of Digital Health Applications on Family Medicine Practice: A Current Review</i>	Çevrimiçi
17:30 – 17:45	Mustafa Serkan Denek – Doç. Dr. Elzem Şen	Gaziantep Üniversitesi	<b>Kalp Kapak Ameliyatı Olan Hastalarda Mortalite Riskinin Yapay Zeka ile Değerlendirilmesi</b> <i>Assessment of Mortality Risk in Patients Undergoing Heart Valve Surgery Using Artificial Intelligence</i>	Çevrimiçi
17:45 – 18:00	Arş. Gör. Dr. Nurseli Saylam	Karadeniz Teknik Üniversitesi	<b>Kozmetik Biliminde Nanoteknolojik Uygulamalar: Yenilikçi Taşıyıcı Sistemler, Avantajlar ve Güvenlik Perspektifleri</b> <i>Nanotechnological Applications in Cosmetic Science: Innovative Delivery Systems, Advantages, and Safety Perspectives</i>	Çevrimiçi
18:00 – 18:10	Soru-Cevap ve Değerlendirme			Çevrimiçi

15 Mayıs 2026 Cuma

## 5. Oturum – Dijital Pedagoji, Yapay Zekâ ve Öğrenme Teknolojileri

◆ Oturum Başkanı: Dr. Olkan Senemoğlu

◆ 2. Oturum Başkanı: Zeynat Esenalieva

◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/359752680114597?p=AjWWMDlj4ydeGDBFxP>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
12:00 – 12:15	Zeynat Esenalieva	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Kırgızistan'da Dijital Pedagoji: Uygulamalar ve Zorluklar	Çevrimiçi
12:15 – 12:30	Adem Nefayaz – Cansu Reçber Öztürk	Gazi Üniversitesi	Digital Pedagogy in Kyrgyzstan: Practices and Challenges	Çevrimiçi
12:30 – 12:45	Adem Nefayaz	Gazi Üniversitesi		Çevrimiçi
12:45 – 13:00	Gözde Gümüş – Doç. Dr. Emine Gülhan Bakırdere	Yıldız Teknik Üniversitesi	Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yapay Zekâ ile İş Birliğine İlişkin Algıları	Çevrimiçi
13:00 – 13:10	Soru-Cevap ve Değerlendirme		Perceptions of Gifted Students Regarding Collaboration with Artificial Intelligence	Çevrimiçi

## 6. Oturum – Erken Çocukluk, Değerler Eğitimi ve Öğrenci Deneyimleri

◆ Oturum Başkanı: Arş. Gör. Dr. Zehra Bilgen

◆ 1. Oturum Başkanı: Dr. Zehra Bilgen ve Eğitimde Paradigma Dönüşümü

◆ 2. Oturum Başkanı: Doç. Dr. Şule ERŞAN

◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/359752680114597?p=AjWWMDlj4ydeGDBFxP>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
13:20 – 13:35	Nesrin ÇELİK – Doç. Dr. Şule ERŞAN	Sinop Üniversitesi	Erken Çocukluk Çağında Kültürel Çeşitliliğin Öğrencilerin Sosyal Davranışlarına Etkisi Üzerine Bir Analiz	Çevrimiçi
13:35 – 13:50	Yasemin Gözüktüçük	Milli Eğitim Bakanlığı	Uluslararası eTwinning Projelerinde Öğrenci Deneyimleri: Fenomenolojik Bir Araştırma	Çevrimiçi
13:50 – 14:05	Arş. Gör. Dr. Zehra Bilgen – Öykü Tikenceli – Tuğçe Dalkıran – Yusufhan Sarıköse	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Okul Öncesi ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kök Değerlerin Eğitimine İlişkin Tutumları	Çevrimiçi
14:05 – 14:20	Oğuz KURU	Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü	Halk Kütüphanelerinde İklim Değişikliği Farkındalığı: Kütüphane Akademisi Kapsamında STEM ve Yaratıcı Drama Eğitimlerinin Kütüphane Hizmetlerine Entegrasyonu	Çevrimiçi
14:20 – 14:30	Dr. Öğr. Üyesi Gülşah Durmuş	Sinop Üniversitesi	Dilaver Cebeci'nin Çocuk ve Resim Şiirini Dil Bilimsel Şiir Eleştirisi Yöntemi ile Yeniden Anlamlandırma Denemesi	Çevrimiçi
14:30 – 14:40	Soru-Cevap ve Değerlendirme		Reinterpretation of Dilaver Cebeci's Poem "Çocuk ve Resim/Child and Painting" Within the Context of Linguistic Poetry Criticism Method	

INSAC Çanakkale 2026 – Sunum Programı Taslağı

## 7. Oturum – Fen, Mühendislik ve Teknolojik Sistemler

◆ Oturum Başkanı: Doç. Dr. Serkan Elçin

◆ 2. Oturum Başkanı: Öğretim Üyesi Ahmet Bilal Şengül

◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/359752680114597?p=AjWWMDlj4ydeGDBFxP>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
14:40 – 14:50	Yunus DOĞAN	Afyon Kocatepe Üniversitesi	GNS3 Tabanlı Ağ Simülasyonu ve NMS Entegrasyonu ile Kurumsal IoT Cihaz Güvenliği Modellemesi	Çevrimiçi
14:50 – 15:00	Fazal Rehman	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	Düşük Maliyetli Fotodetektör Uygulamaları İçin Ag-Katkılı CZTS İnce Filmlerinin Optoelektronik ve Fotodetektör Özelliklerinin İncelenmesi	Çevrimiçi
15:10 – 15:20	Bahar Akman – Doç. Dr. Serkan Elçin	Pamukkale Üniversitesi	Morfolin-Amit Yan Kolları İçeren Yeni Bir Azokaliks [4]aren Türevinin Sentezi ve Ağır Metal İyonu Tanıma Kapasitesinin Değerlendirilmesi	Çevrimiçi
15:20 – 15:30	Devlet Buğra ÖZBEY – Ebru KARAKÖSE	Fırat Üniversitesi	Helikopter Görev Profili Analizinde Uçuş Performansı, Güç Gereksinimi ve Yakıt Tüketimi Optimizasyonu	Çevrimiçi
15:30 – 15:40	Dr. Öğretim Üyesi Ahmet Bilal Şengül	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	Titanyumun Sıcak Dövme Metalurjisi	Çevrimiçi
15:40 – 15:50	Ömer ASLAN – Ayşe ALBAYRAK	Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi	Hot Forging Metallurgy of Titanium	Çevrimiçi
15:50 – 15:55	Soru-Cevap		A Framework for Network Intrusion Detection Using Machine Learning Algorithms	
			Makine Öğrenmesi Algoritmaları Kullanılarak Ağ Saldırı Tespiti İçin Bir Çerçeve	

## 8. Oturum – Kentsel Tasarım, Kimlik ve Kentsel Toplum

◆ Oturum Başkanı: Ayşe Nur Akyar

◆ 2. Oturum Başkanı: Ece Simay Soyucak

◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/meet/359752680114597?p=AjWWMDlj4ydeGDBFxP>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
16:00 – 16:15	Ayşe Nur Akyar – Doç. Dr. Gizem Erdoğan Aydın	İzmir Demokrasi Üniversitesi	İsınan Coğrafyalar, Değişen Kimlikler: Akdeniz Havzası Kentlerinde İklim Değişikliğinin Mekânsal İzleri	Çevrimiçi
16:15 – 16:30	Ece Simay Soyucak – Doç. Dr. Umur Erdem	İzmir Demokrasi Üniversitesi	Kentsel Morfoloji Üzerinden İklim Duyarlı Kentsel Tasarım: Kentsel İki Adası ve Gökyüzü Görüş Faktörü İlişkilerinin Değerlendirilmesi	Çevrimiçi
			Climate-Responsive Urban Design Through Urban Morphology: Evaluating the Relationship Between Urban Heat Island and Sky View Factor	

INSAC Çanakkale 2026 – Sunum Programı Taslağı

17/05/2026 16 Mayıs 2026 Cumartesi

## 9. Oturum – Sağlık Bilimleri, Klinik Uygulamalar ve Dış Hekimliği

◆ Oturum Başkanı: Prof. Dr. Yasemin Üstündağ

◆ 2. Oturum Başkanı: Doç. Dr. Elif Emre

◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/join/322326184024792?p=yLmJ6yxFHyhCvR9d36>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
12:00 – 12:15	Uzm. Dt. Leyla TUTUŞ–Uzm. Dt. Sedat TUTUŞ		<b>Nd:YAG Lazer Destekli Yumuşak Doku Şekillendirmesi Sonrası Konjenital Maksiller Lateral Eksikliğinin İmplant ile Rehabilitasyonu: Vaka Sunumu</b> <i>Implant Rehabilitation of Congenital Maxillary Lateral Incisor Ageneses Following Nd:YAG Laser-Assisted Soft Tissue Contouring: A Case Report</i>	Çevrimiçi
12:15 – 12:30	Uzm. Dt. Sedat TUTUŞ – Uzm. Dt. Leyla TUTUŞ		<b>Gummy Smile Görülen Hastada Multidisipliner Estetik Rehabilitasyon: Vaka Sunumu</b> <i>Multidisciplinary Esthetic Rehabilitation in a Patient with Gummy Smile: A Case Report</i>	Çevrimiçi
12:30 – 12:45	Doç. Dr. Elif Emre – Prof. Dr. Murat Ögetürk – Prof. Dr. Yasemin Üstündağ – Prof. Dr. Zülal Aşçı Toraman	Fırat Üniversitesi	<b>Anatomi Laboratuvarlarında Mikrobiyal Kontaminasyon</b> <i>Microbial Contamination in Anatomy Laboratories</i>	Çevrimiçi
12:45 – 13:00	<b>Soru-Cevap ve Değerlendirme</b>			Çevrimiçi

## 10. Oturum – Ebelik, Anne-Çocuk Sağlığı ve Kadın Merkezli Bakım

◆ Oturum Başkanı: Doç. Dr. Emine KOÇ

◆ 2. Oturum Başkanı: Doç. Dr. Nurdan KAYA YILMAZ

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/join/322326184024792?p=yLmJ6yxFHyhCvR9d36>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
13:15 – 13:30	Ebe Buket AK – Doç. Dr. Nurdan KAYA YILMAZ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	<b>Obstetrik Şiddetin Önlenmesinde Saygılı Annelik Yaklaşımı ve Kadın Merkezli Ebelik Bakımı</b> <i>The Respectful Motherhood Approach and Woman-Centered Midwifery Care in the Prevention of Obstetric Violence</i>	Çevrimiçi
13:30 – 13:45	Ebe Yasemin KAZ – Doç. Dr. Emine KOÇ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	<b>İsviçre’de Ebelik Eğitimine Başlama Süreci</b> <i>Starting the Midwifery Education Process in Switzerland</i>	Çevrimiçi
13:45 – 14:00	Ebe Sema Nur Kaya – Doç. Dr. Emine Koç	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	<b>Bebeği Yenidoğan Yoğun Bakımda Yatan Annelerin Stres ve Kaygı ile Baş Etme Yöntemleri</b> <i>Stress and Anxiety Coping Strategies of Mothers Whose Babies Are Hospitalized in the Neonatal Intensive Care Unit</i>	Çevrimiçi
14:00 – 14:10	<b>Soru-Cevap ve Değerlendirme</b>			Çevrimiçi

INSAC Çanakkale 2026 – Sunum Programı Taslağı

## 11. Oturum – Yerel Yönetimler, Konut ve Kentsel Toplum

◆ Oturum Başkanı: Öğr. Gör. Dr. Ezgi ZENGİN DEMİRBİLEK

◆ 2. Oturum Başkanı: Buğra Yağcı

◆ Sunum Linki: <https://meet.jit.si/insaccanakkale>

◆ Alternatif Sunum Linki: <https://teams.microsoft.com/join/322326184024792?p=yLmJ6yxFHyhCvR9d36>

Saat	Sunum Yapan	Üniversite / Kurum	Sunum Başlığı	Katılım
14:25 – 14:40	Hibe Elhamed	Yalova Üniversitesi	<b>Konut Satışında Arap Müşterilerinin Konut Tercihine Etki Eden Faktörler: Yalova Örneği</b> <i>Factors Affecting Arab Customers' Housing Preferences in Housing Sales: The Case of Yalova</i>	Çevrimiçi
14:40 – 14:55	Öğr. Gör. Dr. Ezgi ZENGİN DEMİRBİLEK – Hamza DEMİRBİLEK	Kırklareli Üniversitesi	<b>Krizler Çağında Dijital Sağlık Platformlarında Algoritmik Güvenin İnşası: Kullanıcı Deneyimleri Üzerinden Veri Temelli Bir Analiz</b> <i>Constructing Algorithmic Trust in Digital Health Platforms in Times of Crisis: A Data-Driven Analysis from a Communicative Legitimacy Perspective</i>	Çevrimiçi
14:55 – 15:10	Buğra Yağcı – Doç. Dr. Ümran Şengül	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	<b>Sanayi 4.0 ve İstihdam Üzerindeki Etkileri: Firma Görüşlerinin Kalitatif Analizi</b> <i>Industry 4.0 and Its Impacts on Employment: A Qualitative Analysis of Firm Perspectives</i>	Çevrimiçi
15:10 – 15:25	Dr. Ayşegül Erden Güney	ÇEBSADER	<b>Eski Anadolu’da Nesnelerin Toplumsal Kimliği</b> <i>The Social Identity of Objects in Ancient Anatolia</i>	Çevrimiçi
15:25 – 15:40	Elif YEŞİLTAS – Dr. Öğretim Üyesi Fatih CEYLAN	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	<b>Yerel Yönetimlerde Sosyal Medya Kullanımı: Sivas Belediyesi Instagram Hesabı Üzerine Bir İnceleme</b> <i>The Use of Social Media in Local Government: A Study of The Sivas Municipality's Instagram Account</i>	Çevrimiçi
15:40 – 15:55	Dinara Mukhtarova	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	<b>İdeoloji ve Medya: Rus Basınında Türk Edebiyatının Temsili Üzerinden Kültürel Anlatıların İnşası</b> <i>Ideology and Media: The Construction of Cultural Narratives in Russian Press through the Representation of Turkish Literature -Dinara Mukhtarova</i>	Çevrimiçi
15:55 – 16:10	<b>Soru-Cevap ve Değerlendirme</b>			

INSAC Çanakkale 2026 – Sunum Programı Taslağı

## İÇİNDEKİLER

<b>Titanyumun Sıcak Dövme Metalurjisi</b> <i>Hot Forging Metallurgy of Titanium</i> Ahmet Bilal ŞENGÜL	1
<b>Makine Öğrenmesi Algoritmaları Kullanılarak Ağ Saldırı Tespiti İçin Bir Çerçeve</b> <i>A Framework For Network Intrusion Detection Using Machine Learning Algorithms</i> Ayşe ALBAYRAK, Ömer ASLAN	4
<b>Isınan Coğrafyalar, Değişen Kimlikler:</b> <b>Akdeniz Havzası Kentlerinde İklim Değişikliğinin Mekânsal İzleri</b> <i>Warming Geographies, Changing Identities: Spatial Traces of Climate Change in Mediterranean Basin Cities</i> Ayşe Nur AKYAR, Gizem ERDOĞAN AYDIN	6
<b>Morfolin-Amit Yan Kolları İçeren Yeni Bir Azokaliks[4]aren Türevinin Sentezi ve Ağır Metal İyonu Tanıma Kapasitesinin Değerlendirilmesi</b> <i>Synthesis of a New Azocalix[4]arene Derivative Containing Morpholine-Amide Side Arms and Evaluation of Its Heavy Metal Ion Recognition Capacity</i>	8
<b>Helikopter Görev Profili Analizinde Uçuş Performansı, Güç Gereksinimi ve Yakıt Tüketimi Optimizasyonu</b> <i>Flight Performance, Power Requirement and Fuel Consumption Optimization in Helicopter Mission Profile Analysis</i> Devlet Buğra ÖZBEY, Ebru KARAKÖSE	13
<b>Kentsel Morfoloji Üzerinden İklim Duyarlı Kentsel Tasarım:</b> <b>Kentsel Isı Adası ve Gökyüzü Görüş Faktörü İlişkilerinin Değerlendirilmesi</b> <i>Climate-Responsive Urban Design Through Urban Morphology: Evaluating the Relationship Between Urban Heat Island and Sky View Factor</i> Ece Simay SOYUCAK, Umut ERDEM	17
<b>Düşük Maliyetli Fotodedektör Uygulamaları İçin Ag-Katkılı CZTS İnce Filmlerinin Optoelektronik ve Fotodeksiyon Özelliklerinin İncelenmesi</b> <i>Investigation of the Optoelectronic and Photodetection Properties of Ag-Doped CZTS Thin Films for Low-Cost Photodetector Applications</i> Fazal REHMAN	21
<b>GNS3 Tabanlı Ağ Simülasyonu ve NMS Entegrasyonu ile Kurumsal IoT Cihaz Güvenliği Modellemesi</b> <i>GNS3-Based Network Simulation and NMS Integration for Modeling Corporate IoT Device Security</i> Yunus DOĞAN	24

## Titanyumun Sıcak Dövme Metalurjisi

**Dr.Öğr.Üyesi, Ahmet Bilal ŞENGÜL**

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Malzeme bilimi ve Mühendisliği Bölümü,  
email:ahmet.sengul@comu.edu.tr, ORCID:0000-0002-1939-0550*

**Özet:** Üretim süreçleri arasında dövme, malzeme kaybının minimumda tutulabildiği, iyi mekanik özelliklere sahip üretim yapmayı mümkün kılan 4000 yıllık bir üretim yöntemidir. Dövmede, başlangıç malzemesi Seri hammadde imalatından gelen basit geometriye sahiptir; direk hammaddeden yeniden kristalleşme sıcaklığının üzerine kadar ısıtılarak ya da ısıtılmadan dövülerek oldukça karmaşık denilebilecek bir geometri elde edilebilir. Son boyutlara yakın bir ürün elde edilmesi, hammadde ve enerji tasarrufu sağlar. Dövme işlemi bir kalıp çifti arasında yapıldığından üretime geçmek için pahalı kalıp yapımına ihtiyaç duyar. Eğer üretilecek ürün sayısı yeterince fazla ise irim ürün maliyeti daha ekonomik hale gelir. İmplantlarda kullanılan Ti6Al4V alaşımı pahalı bir malzemedir ve üretimde malzeme sarfiyatı önem taşımaktadır. Bu noktada, düşük ağırlık ve yüksek mekanik özellikleriyle, Kalça Uyluk (Hip Joint) implantı gibi implantların imalatı yada otomotiv, havacılık gibi sektörlerde Titanyum esaslı malzemelerin üretiminde dövülebilirliği önem arz etmektedir. Titanyumun diğer metallere göre tamamen farklı bir dövme karakteristiğine sahiptir. Titanyum esaslı malzemelerin dövülmesinde üç temel kısıttan bahsedilebilir. Birinci kısıt olarak faz geçiş sıcaklığından bahsedilebilir. Titanyum 882<sup>0</sup>c kritik eşik değerin altındaki sıcaklıklarda Alfa fazında Sıkı Paket Hegzagonal kafes yapısına sahiptir ve Alfa fazında Yüksek mukavemet, Düşük şekillendirebilirlik özelliği gösterir. 882<sup>0</sup>c sıcaklığın üzerinde ise Beta fazında Hacim Merkezli Kübik kafes yapısına geçer. Beta fazında sünek yapı, maksimum dövülebilirlik kabiliyetine sahip olur. Titanyum esaslı malzemelerin dövülmesi, yüksek yorulma ömrü istenen bazı özel durumlar hariç, Beta fazında yapılması gerekir. Beta fazında yapılacak dövme işleme sonucunda yüksek tokluk ve kırılma tokluğu (Fracture toughness) değerleri elde edilebilir. İkinci kısıt olarak Şekil değiştirme hızı ve Adyabatik çatlak oluşumundan bahsedilebilir. Dövme makineleri her ne kadar çok çeşitleri olsa da, iki temel esasa göre sınıflandırılabilir denebilir. Bunlardan birisi çekiç denilen darbeli makineler ve diğeri pres denilen darbe yapmadan basınç oluşturarak şekillendirme yapan makinelerdir. Çekiç türü makineler birim şekil değiştirme hızı yüksek olacak şekilde iş yapan makineler olarak malzemenin iç bünyesinde şekil değiştirme kaynaklı oluşan ısının hızla dışarı atılması gerekmektedir. Titanyumun ısı iletkenliği ise oldukça düşüktür. Kalıba gelen yüzeyler hızla soğurken iç kısımlar sıcak kalacağından, iç yapı kusurları oluşur. Bu bakımdan Titanyumun dövülmesinde yavaş şekillendirme yapan pres türü makineler kullanılmalıdır. Diğer bir kısıt olarak, Dövme esnasında çekirdek ile yüzey arasındaki ısı şoku ve yüzeydeki ani sıcaklık kaybını engellemek gerekmektedir. Bunun için kalıbın ısıtılması böylece kalıp ile malzeme yüzeyi arasındaki ısı transfer hızı düşürülmelidir. Esasen dövme endüstrisinde zaten dövme kalıpları pratikte 300 - 350 <sup>0</sup>C sıcaklığa kadar ısıtılmaktadır. Ancak Titanyum için bu sıcaklık yeterli olmayacaktır. 400- 500 <sup>0</sup>C kadar kalıbın ısıtılması önerilmektedir. Ancak bu durumda da aşırı ısınan kalıbın dayanımı ve ömrü düşecektir. Bu da titanyumun dövülmesinde önemli zorluklardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Bir diğer kısıtlayıcı husus ise; Yüksek sıcaklıktaki dövme sırasında oksijenin malzemenin yüzeyine difüze olmasıyla oluşan “Alpha Case” aşırı sert ve kırılğan tabaka oluşumudur. Oluşan bu sert ve kırılğan tabaka erken yorulma çatlaklarının oluşumuna sebep olarak ürünün yorulma ömrünü azaltacaktır. Bunun önlemek Su bazlı grafit esaslı katı yağlayıcılar yerine cam bazlı yağlayıcılar kullanılarak

oksijene karşı bariyer oluşturulmalıdır. Dövme işlemi sonrasında malzemenin yorulma dayanımının düşmemesi için, ürün yüzeyindeki Alpha Case tabakasının kimyasal frezeleme veya frezeleme yoluyla tamamen kaldırılması gerekmektedir. Denemeden önce simüle etme, sıcaklığı kontrol altında tutmak ve dövme hızını tasarlamak başarılı sonuç almak için en önemli hususlardır.

**Anahtar Kelimeler:** *titanyumun dövülebilirliği, sıcak dövme, dövme hızı, Adyabatik dövme, alpha case.*

## Hot Forging Metallurgy of Titanium

**Assist.Prof.Dr. Ahmet Bilal ŞENGÜL**

*Çanakkale Onsekiz Mart University, Material Science and Engineering Department,  
email:ahmet.sengul@comu.edu.tr, ORCID:0000-0002-1939-0550*

**Abstract:** Among manufacturing processes, forging is a 4000-year-old method that enables the production of goods with good mechanical properties while minimizing material loss. In forging, the starting material has a simple geometry derived from mass production; a highly complex geometry can be obtained by forging the raw material directly above its recrystallization temperature, or without heating. Obtaining a product close to the final dimensions saves raw materials and energy. Since the forging process is performed between a pair of dies, expensive die making is required to start production. If the number of products to be produced is sufficiently large, the unit product cost becomes more economical. The Ti6Al4V alloy used in implants is an expensive material, and material consumption is important in its production. At this point, the forgingibility of titanium-based materials, with their low weight and high mechanical properties, is important in the manufacture of implants such as hip joint implants or in the production of titanium-based materials in sectors such as automotive and aerospace. Titanium has a completely different forging characteristic compared to other metals. Three main constraints can be mentioned in the forging of titanium-based materials. The first constraint is the phase transition temperature. Titanium exhibits a tightly packed hexagonal lattice structure in the alpha phase at temperatures below the critical threshold of 8820°C, displaying high strength and low formability. Above 8820°C, it transitions to a body-centered cubic lattice structure in the beta phase. In the beta phase, it exhibits a ductile structure and maximum forgingibility. Forging of titanium-based materials, except for certain special cases where high fatigue life is desired, should be performed in the beta phase. Forging in the beta phase results in high toughness and fracture toughness. Second constraints include deformation rate and adiabatic crack formation. Although forging machines come in many varieties, they can be classified according to two basic principles: hammers, which shape materials by applying pressure without impact, and presses, which shape materials by applying pressure. Hammer-type machines work with a high unit deformation rate, requiring the rapid dissipation of heat generated by deformation within the material. Titanium has very low thermal conductivity. Since the surfaces of the material cool rapidly while the interior remains hot, internal structural defects occur. Therefore, slow-forming press-type machines should be used in titanium forging. Another constraint is the need to prevent thermal shock between the core and the surface and sudden

temperature loss on the surface during forging. To achieve this, the die must be heated, thus reducing the heat transfer rate between the die and the material surface. In the forging industry, dies are already practically heated to temperatures of 300-350°C. However, this temperature will not be sufficient for titanium. Heating the die to 400-500°C is recommended. However, in this case, the strength and lifespan of the overheated die will decrease. This presents a significant challenge in titanium forging. Another limiting factor is the formation of an "Alpha Case," an excessively hard and brittle layer, due to the diffusion of oxygen to the surface of the material during high-temperature forging. This hard and brittle layer causes premature fatigue cracking, reducing the fatigue life of the product. To prevent this, a barrier against oxygen should be created by using glass-based lubricants instead of water-based graphite-based solid lubricants. To prevent a decrease in the fatigue strength of the material after the forging process, the Alpha Case layer on the product surface must be completely removed by chemical milling or regular milling. Simulating before testing, controlling the temperature, and designing the forging speed are crucial for successful results.

**Keywords:** *forgingibility of titanium, hot forging, forging speed, adiabatic forging, alpha case.*

---

## Makine Öğrenmesi Algoritmaları Kullanılarak Ağ Saldırı Tespiti İçin

### Bir Çerçeve

Ayşe Albayrak<sup>1</sup>, Doç. Dr. Ömer Aslan<sup>2</sup>

*1 Bandırma Onyedi Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Software*

*Engineering, Balıkesir, Türkiye  
ORCID Code: 0009-0000-6530-1195  
\* aysche17@gmail.com +905465812598*

*2 Department of Software Engineering, Bandırma Onyedi Eylül University, 10200 Bandırma, Balıkesir, Türkiye*

*e-mail: oaslan@bandirma.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0737-1966>.*

---

**Özet:** Siber tehditlerin hassas ve hızlı bir şekilde belirlenmesi, modern ağ altyapılarının korunması için önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu çalışmada, ağ trafiği verilerindeki olağandışı kalıpları tanımak için makine öğrenimine dayalı bir saldırı tespit sistemi geliştirilmiştir. Bu, NSL-KDD, KDD Cup 1999 ve UNSW-NB15 gibi bilinen kıyaslama veri kümeleri kullanılarak ve Rastgele Orman, Destek Vektör Makineleri ve Evrimsel Sinir Ağlarının performansları karşılaştırılarak yapılmıştır. Sonuçlar, CNN modelinin yüksek boyutlu verilerden karmaşık ve doğrusal olmayan özellik temsillerini otomatik olarak öğrenebildiği için daha iyi toplam doğruluk ve F1 puanı elde ettiğini göstermektedir. Aynı zamanda, Rastgele Orman algoritması, özellikle azınlık saldırı sınıflarını tespit etmede daha yüksek hassasiyet göstermektedir. Bu sonuçlara dayanarak, pratik dinamik ağ ortamlarında gerçek zamanlı saldırı tespiti için etkili ve ölçeklenebilir bir çözüm olarak sınıflandırma performansını iyileştirmek amacıyla hem derin öğrenme hem de geleneksel makine öğrenme yaklaşımlarının avantajlarını birleştiren hibrit bir tespit çerçevesi önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Saldırı Tespit Sistemi (IDS), Ağ Trafiği Sınıflandırması, Makine Öğrenmesi, Hibrit Tespit Stratejisi

# A Framework For Network Intrusion Detection Using Machine Learning Algorithms

Ayşe Albayrak<sup>1</sup>, Doç. Drç Ömer Aslan<sup>2</sup>

1 Bandırma Onyedi Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Software

Engineering, Balıkesir, Türkiye  
ORCID Code: 0009-0000-6530-1195  
\* aysche17@gmail.com +905465812598

2 Department of Software Engineering, Bandırma Onyedi Eylül University, 10200 Bandırma, Balıkesir, Türkiye

e-mail: oaslan@bandirma.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0737-1966>.

**Abstract:** The precise and fast identification of cyber threats has become an important need for the protection of modern network infrastructures. In this study, a machine learning-based intrusion detection system is developed to recognize unusual patterns in network traffic data. This is done by using well-known benchmark datasets such as NSL-KDD, KDD Cup 1999, and UNSW-NB15 while comparing the performance of Random Forest, Support Vector Machines, and Convolutional Neural Networks. The results show that the CNN model gets better total accuracy and F1-score because it can automatically learn complex and nonlinear feature representations from high-dimensional data. At the same time, the Random Forest algorithm shows stronger precision especially in detecting minority attack classes. Based on these results, a hybrid detection framework is proposed that combines the advantages of both deep learning and traditional machine learning approaches to improve classification performance as an effective scalable solution for real-time intrusion detection in practical dynamic network environments.

**Keywords:** *Intrusion Detection System (IDS), Network Traffic Classification, Machine Learning, Convolutional Neural Network (CNN), Hybrid Detection Strategy*

## Isınan Coğrafyalar, Değişen Kimlikler: Akdeniz Havzası Kentlerinde İklim Değişikliğinin Mekânsal İzleri

**Yüksek Lisans Öğrencisi Ayse Nur Akyar<sup>1</sup>, Doç. Dr. Gizem Erdoğan Aydın<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> İzmir Demokrasi Üniversitesi, Kentsel Tasarım ABD, E-mail: [aysenurakyar9@gmail.com](mailto:aysenurakyar9@gmail.com), ORCID: [0009-0001-1606-7627](https://orcid.org/0009-0001-1606-7627)

<sup>2</sup> İzmir Demokrasi Üniversitesi, Kentsel Tasarım ABD, E-mail: [gizemerdogan@gmail.com](mailto:gizemerdogan@gmail.com), ORCID: [0000-0002-1376-6457](https://orcid.org/0000-0002-1376-6457)

**Özet:** İklim değişikliği, yalnızca çevresel sistemleri değil, aynı zamanda kentlerin fiziksel yapısını, toplumsal yaşamını ve kültürel kimliğini dönüştüren çok boyutlu bir süreçtir. Özellikle Türkiye'nin de içinde yer aldığı Akdeniz Havzası; artan sıcaklıklar, azalan yağışlar, uzun süreli kuraklıklar, orman yangınları ve su stresi gibi etkiler nedeniyle iklim değişikliğine karşı en kırılgan bölgelerden biri olarak kabul edilmektedir. Tarihsel süreç boyunca iklim koşulları, doğal çevre, mimari gelenekler ve toplumsal pratiklerin etkileşimiyle şekillenen Akdeniz kentleri, kendine özgü güçlü bir kent kimliği geliştirmiştir. Ancak iklim değişikliğinin neden olduğu çevresel baskılar, bu kimliği oluşturan mekânsal ve sosyo-kültürel bileşenlerde önemli dönüşümlere yol açmaktadır. Bu çalışmanın amacı, iklim değişikliğinin Akdeniz Havzası'ndaki kentlerin kimlik unsurları üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yönelik bütüncül bir gösterge seti geliştirmektir. Çalışma, kent kimliğinin iklim değişikliği karşısında nasıl dönüştüğünü ortaya koymayı ve bu dönüşümün ölçülebilir göstergeler aracılığıyla analiz edilmesini hedeflemektedir.

Araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş; iklim değişikliği, kent kimliği ve iklime uyumlu tasarım yaklaşımlarına ilişkin ulusal ve uluslararası literatür sistematik olarak incelenmiştir. Literatür taraması sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, iklim değişikliği ile kent kimliği arasındaki ilişkiyi açıklayan göstergeler belirlenmiş ve iki temel mekânsal ölçekte sınıflandırılmıştır. Yapı ölçeğinde yönelme, malzeme kullanımı, cephe tasarımı ve pasif iklimlendirme unsurları; sokak ölçeğinde ise gölgeleme, kamusal alan kullanımı, geçirgen yüzeyler, bitkilendirme ve zemin kaplamaları değerlendirmeye alınmıştır.

Geliştirilen gösterge setinin, Akdeniz kentlerinde iklim değişikliğinin kent kimliği üzerindeki etkilerini analiz etmek için kavramsal bir çerçeve sunması beklenmektedir. Çalışmanın, yerel kimlik değerlerini koruyan, iklim değişikliğine uyum sağlayan ve kentsel dayanıklılığı artıran tasarım ve planlama stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlaması öngörülmektedir. Ayrıca önerilen yaklaşımın, akademik çalışmalar ve yerel yönetim uygulamaları için yol gösterici bir araç olarak kullanılabilmesi değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim Değişikliği, Akdeniz, Kent Kimliği, Kent Morfolojisi, Kentsel Tasarım

## Warming Geographies, Changing Identities: Spatial Traces of Climate Change in Mediterranean Basin Cities

Graduate Student, Ayse Nur Akyar<sup>1</sup>, Assoc. Dr. Gizem Erdoğan Aydın<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İzmir Democracy University, Departement of Urban Design, E-mail: [aysenurakyar9@gmail.com](mailto:aysenurakyar9@gmail.com) , ORCID: [0009-0001-1606-7627](https://orcid.org/0009-0001-1606-7627)

<sup>2</sup> İzmir Democracy University, Departement of Urban Design, E-mail: [gizemerdogan@gmail.com](mailto:gizemerdogan@gmail.com), ORCID: [0000-0002-1376-6457](https://orcid.org/0000-0002-1376-6457)

**Abstract:** Climate change is a multifaceted process that transforms not only environmental systems but also the physical structure, social life, and cultural identity of cities. The Mediterranean Basin, including Turkey, is considered one of the most vulnerable regions to climate change due to effects such as rising temperatures, decreasing rainfall, prolonged droughts, forest fires, and water stress. Throughout history, Mediterranean cities have developed a strong and unique urban identity, shaped by the interaction of climate conditions, the natural environment, architectural traditions, and social practices. However, environmental pressures caused by climate change are leading to significant transformations in the spatial and socio-cultural components that constitute this identity. The aim of this study is to develop a comprehensive set of indicators to assess the impacts of climate change on the identity elements of cities in the Mediterranean Basin. The study aims to reveal how urban identity is transforming in the face of climate change and to analyse this transformation through measurable indicators.

This research adopted a qualitative research method; national and international literature on climate change, urban identity, and climate-adaptive design approaches was systematically examined. Based on the findings of the literature review, indicators explaining the relationship between climate change and urban identity were identified and classified at two main spatial scales. At the building scale, orientation, material use, facade design, and passive climate control elements were considered; at the street scale, shading, public space use, permeable surfaces, landscaping, and ground coverings were evaluated.

The developed indicator set is expected to provide a conceptual framework for analysing the impacts of climate change on urban identity in Mediterranean cities. The study is anticipated to contribute to the development of design and planning strategies that preserve local identity values, adapt to climate change, and enhance urban resilience. Furthermore, the proposed approach is usable as a guiding tool for academic studies and local government practices.

**Keywords:** *Climate change, Mediterranean Sea, Urban Identity, Urban Morphology, Urban Design*

---

## Morfolin-Amit Yan Kolları İçeren Yeni Bir Azokaliks[4]aren Türevinin Sentezi ve Ağır Metal İyonu Tanıma Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Doç. Dr. Serkan Elçin<sup>1</sup>, Bahar Akman\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 20160, Denizli, Türkiye, E-mail: serkanelcin20@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3460-3382>

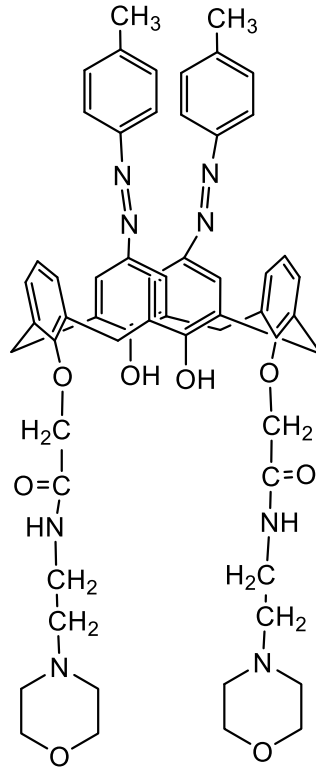
<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 20160, Denizli, Türkiye, E-mail: baharrakmann@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1265-7467>

### ÖZET

**Giriş ve Amaç:** Modern supramoleküler kimyada, seçici konuk-konak (host-guest) etkileşimleri temel alınarak tasarlanan makrosiklik bileşikler, özellikle çevresel atık yönetimi ve sensör teknolojilerinde kritik bir rol oynamaktadır. Kaliks[4]arenler, üç boyutlu koni yapıları ve hem üst (upper rim) hem de alt halkalarından (lower rim) fonksiyonelleştirilmeye uygun olmaları nedeniyle en çok tercih edilen iskelet yapılarından biridir. Bu çalışmanın temel motivasyonu, endüstriyel atıklarda sıkça rastlanan ve çevre sağlığı için ciddi risk oluşturan ağır metal katyonlarını, sulu ortamlardan yüksek seçicilikle ayırabilecek yeni bir ligand tasarımı gerçekleştirmektir. Bu amaçla, yapısında hem kromojenik özellik gösteren azo gruplarını hem de koordinasyon kapasitesi yüksek olan morfolin-amit birimlerini barındıran özgün bir azokaliks[4]aren türevi (**B5**) sentezlenmiştir.

**Materyal ve Metot:** Sentez çalışmaları kapsamında, başlangıç materyali olan *p*-tert-butilkaliks[4]aren'in de-alkilasyonu gerçekleştirildikten sonra, üst halkaya diazonyum kenetlenmesi yöntemiyle *p*-metilfenilazo grupları yerleştirilmiştir. Alt halkaya ise toluen/metanol ortamında morfolin türevi ile nükleofilik süstitüsyon reaksiyonu uygulanarak hedef molekül (**B5**) elde edilmiştir. Sentezlenen bileşiğin yapısal karakterizasyonu ATR-IR ve <sup>1</sup>H-NMR spektroskopik teknikleri ile doğrulanmıştır. Metal iyonu tanıma kapasitesini belirlemek amacıyla, modifiye edilmiş Pedersen sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır. Deneyleerde, kloroform içerisinde çözünen host molekülü ile su fazında bulunan metal pikrat çözeltileri (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, ve Cr<sup>3+</sup>) arasındaki transfer verimliliği UV-Vis spektrofotometresi ile analiz edilmiştir.

**Metal İyonu Ekstraksiyon Özellikleri ve Seçicilik Mekanizması:** Elde edilen deneysel veriler, sentezlenen makrosiklik konak molekülün (**B5**) özellikle toksik karakterli ağır metaller için son derece seçici ve yüksek bir afinite sergilediğini ortaya koymuştur (**Şekil 1**).



Şekil 1: Sentezlenen (B5) nolu bileşiğin moleküler yapısı.

**En Yüksek Ekstraksiyon Verimi ( $Hg^{2+}$  ve  $Cr^{3+}$ ):** Çalışmada gözlenen en dikkat çekici sonuç, ligandın cıva(II) iyonları için %91,04 ve krom(III) iyonları için %79,69 oranında sergilediği yüksek ekstraksiyon kapasitesidir. Pearson'ın Sert-Yumuşak Asit-Baz (HSAB) prensibi çerçevesinde değerlendirildiğinde; "yumuşak" bir Lewis asidi olan  $Hg^{2+}$  iyonu, ligandın alt halkasındaki azot donörlü morfolin üniteleri ve amit karbonilleri ile mükemmel bir geometrik ve elektronik uyum yakalamaktadır.  $Cr^{3+}$  iyonu için kaydedilen %79,69'luk verim ise, yan kollarındaki amit oksijenleri ile üst halkadaki azo azotlarının oluşturduğu çok dişli (multidentate) şelat etkisine ve iyonun yük yoğunluğuna bağlanabilir.

**En Düşük Ekstraksiyon Verimi ( $K^+$  ve  $Mg^{2+}$ ):** Öte yandan, potasyum (%0,28) ve magnezyum (%0,29) gibi alkali ve toprak alkali metallerin ekstraksiyon değerleri ihmal edilebilir düzeyde kalmıştır. Bu durum, tasarlanan (B5) ligandının boşluk hacminin ve donör atom diziliminin, bu "sert" ve küçük çaplı iyonları kapsüllemek için uygun olmadığını; aksine ligandın sadece belirli ağır metaller için özelleşmiş bir "akıllı host" karakteri sunduğunu bilimsel olarak kanıtlamaktadır.

**Sonuç:** Bu araştırma sonucunda, *p*-metilfenilazo ve morfolin-amit üniteleriyle modifiye edilmiş yeni azokaliks[4]aren türevinin, sulu fazdan  $Hg^{2+}$  ve  $Cr^{3+}$  iyonlarını yüksek verim

ve seçicilikle ayırabildiği gösterilmiştir. Bu bulgular, geliştirilen materyalin endüstriyel atık suların temizlenmesi, metal geri kazanım süreçleri ve ağır metal tayini yapan yeni nesil kimyasal sensörlerin geliştirilmesi alanlarında yüksek uygulama potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** kaliksarene, azokaliks[4]aren, metal iyonu ekstraksiyonu, cıva seçiciliği, krom tanıma, ağır metal uzaklaştırma.

## Synthesis of a New Azocalix[4]arene Derivative Containing Morpholine-Amide Side Arms and Evaluation of Its Heavy Metal Ion Recognition Capacity)

Doç. Dr. Serkan Elçin<sup>1</sup>, Bahar Akman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, 20160, Denizli, Turkey, E-mail: serkanelcin20@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3460-3382>

<sup>1</sup>Pamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, 20160, Denizli, Turkey, E-mail: baharrakmann@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1265-7467>

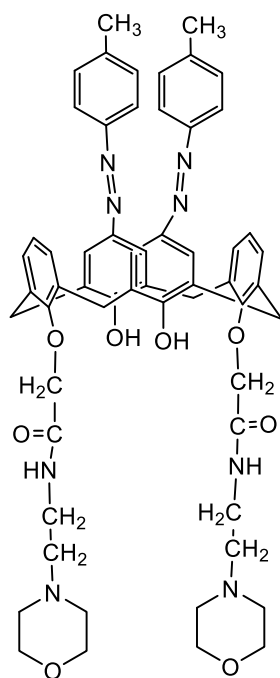
### Abstract:

**Introduction and Objective:** In modern supramolecular chemistry, macrocyclic compounds designed based on selective host-guest interactions play a critical role, especially in environmental waste management and sensor technologies. Calix[4]arenes are among the most preferred scaffold structures due to their three-dimensional cone orientation and their suitability for functionalization from both the upper and lower rims. The primary motivation of this study is to develop a novel ligand design capable of separating heavy metal cations-which are frequently encountered in industrial wastes and pose serious risks to environmental health-from aqueous environments with high selectivity. For this purpose, a novel calix[4]arene derivative (**B5**), incorporating both chromogenic azo groups and morpholine-amide units with high coordination capacity, was synthesized and characterized.

**Material and Method:** Within the scope of the synthesis studies, after the de-alkylation of the starting material *p-tert*-butylcalix[4]arene, *p*-methylphenylazo groups were attached to the upper rim via the diazonium coupling method. Subsequently, the target molecule (**B5**) was obtained by performing a nucleophilic substitution reaction with chloroacetyl morpholine derivatives in a basic medium on the lower rim. The structural characterization of the synthesized compound was confirmed by ATR-IR and <sup>1</sup>H-NMR spectroscopic techniques. To determine the metal ion recognition capacity, a modified Pedersen liquid-liquid extraction method was employed. In the experiments, the transfer efficiency between the host molecule dissolved in chloroform and the metal picrate solutions (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>,

$\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ , and  $\text{Cr}^{3+}$ ) in the aqueous phase was analyzed using UV-Vis spectrophotometry.

**Metal Ion Extraction Properties and Selectivity Mechanism:** The obtained experimental data revealed that the synthesized macrocyclic host molecule (**B5**) exhibits an extremely selective and high affinity, particularly for toxic heavy metals (**Figure 1**).



**Figure 1:** Chemical structure of the synthesized azocalix[4]arene derivative (**B5**).

**Highest Extraction Efficiency ( $\text{Hg}^{2+}$  and  $\text{Cr}^{3+}$ ):** The most striking result observed in the study is the high extraction capacity of the ligand, reaching 91.04% for mercury(II) ions and 79.69% for chromium(III) ions. When evaluated within the framework of Pearson's Hard-Soft Acid-Base (HSAB) principle, the  $\text{Hg}^{2+}$  ion, which is a "soft" Lewis acid, achieves perfect geometric and electronic harmony with the nitrogen-donor morpholine units and amide carbonyls on the lower rim of the ligand. The 79.69% efficiency recorded for the  $\text{Cr}^{3+}$  ion is attributed to the multidentate chelate effect formed by the synergistic interaction of the amide carbonyl oxygens on the side arms and the azo nitrogens on the upper rim.

**Lowest Extraction Efficiency ( $\text{K}^+$  and  $\text{Mg}^{2+}$ ):** On the other hand, the extraction values for alkali and alkaline earth metals, such as potassium (0.28%) and magnesium (0.29%), remained negligible. This scientifically demonstrates that the cavity volume and donor atom arrangement of the designed (**B5**) ligand are not suitable for encapsulating these "hard" and

small-diameter ions; instead, the ligand offers a "smart host" character specialized for specific heavy metals.

**Conclusion:** As a result of this research, it has been demonstrated that the new calix[4]arene derivative modified with p-methylphenylazo and morpholine-amide units can successfully separate  $Hg^{2+}$  and  $Cr^{3+}$  ions from the aqueous phase with high efficiency and selectivity. These findings indicate that the developed material has high application potential in industrial wastewater treatment, metal recovery processes, and the development of new-generation chemical sensors for heavy metal determination.

**Keywords:** calixarene, azocalix[4]arene, metal ion extraction, mercury selectivity, chromium recognition, heavy metal removal.

---

## Helikopter Görev Profili Analizinde Uçuş Performansı, Güç Gereksinimi ve Yakıt Tüketimi Optimizasyonu

Devlet Buğra ÖZBEY<sup>1</sup>, Ebru KARAKÖSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Havacılık Bilimi ve Teknolojileri Bölümü, Elazığ, Türkiye, E-mail: devletbugraozbey@gmail.com ORCID: 0009-0008-3052-3423

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Elektrik ve Elektronik Bölümü, Elazığ, Türkiye, E-mail: eozbay@firat.edu.tr ORCID: 0000-0003-1191-6375

**Özet:** Helikopter görevlerinde uçuş profili, irtifa seçimi ve hız planlaması; güç gereksinimi, yakıt tüketimi ve görev süresi üzerinde doğrudan etkilidir. Özellikle belirli bir rota üzerinde gerçekleştirilen görevlerde, aynı mesafenin farklı hız ve irtifa seçenekleriyle uçulması toplam enerji/yakıt tüketimini değiştirebilir. Bu nedenle görev profili bazında performans hesabı yapılması, uçuşun daha verimli planlanabilmesi açısından önem taşımaktadır. Tanımlı bir görev rotası üzerinde helikopterin uçuş performansını, görev enerji/yakıt tüketimini ve rotor zarfı göstergelerini birlikte değerlendiren MATLAB tabanlı bir analiz projesi geliştirilmiştir. Çalışmanın amacı yeni bir coğrafi rota üretmek veya otomatik rota planlaması yapmak değildir. Bunun yerine, belirli mesafe, süre ve uçuş evreleriyle tanımlanmış bir görev profilinin farklı seyir hızı, bekleme uçuşu hızı ve görev irtifası seçenekleri altında nasıl daha verimli gerçekleştirilebileceğini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda başlangıç görevi; toplam 60 km gidiş-dönüş rota bacağı, görev bölgesinde 10 dakikalık bekleme uçuşu ve kalkış/iniş evrelerindeki kısa süreli askı uçuşu bölümlerinden oluşturulmuştur. Başlangıç görev profilinde toplam uçulan mesafe yaklaşık 81 km, görev süresi ise 34.67 dakika olarak hesaplanmıştır.

Görev profili içerisinde kalkış evresindeki kısa süreli askı uçuşu, tırmanış, gidiş seyir uçuşu, bekleme uçuşu, dönüş seyir uçuşu, alçalma ve iniş evresindeki kısa süreli askı uçuşu segmentleri bulunmaktadır. Gidiş ve dönüş mesafeleri sabit görev bacakları olarak ele alınmıştır. Tırmanış ve alçalma mesafelerinin bu rota bacakları içinde gerçekleştiği kabul edilmiştir. Çalışmada temsili tek ana rotorlu bir helikopter modeli kullanılmıştır. Rotor özellikleri UH-1H helikopterin benzeri olarak ele alınmıştır. Belirli bir helikopterin uçuş el kitabı verileriyle doğrulanmış bir performans modeli olarak değil, ön tasarım ve görev değerlendirme aşamasında kullanılacak basitleştirilmiş bir performans modeli olarak değerlendirilmiştir.

Performans hesabı yapılırken standart atmosfer modeli, askı uçuşu gerekli güç hesabı, ileri uçuş gerekli güç hesabı, kullanılabilir güç hesabı, görev enerji hesabı ve yakıt tüketimi hesabı yer almaktadır. İleri uçuşta toplam gerekli güç hesabı yapılırken indüklenmiş güç, profil gücü, parazit gücü ve kuyruk rotor güç payı bileşenlerine ayrılmıştır. Görev boyunca her zaman adımında yerel atmosfer özellikleri, mevcut uçuş ağırlığı, gerekli güç, kullanılabilir güç ve yakıt debisi hesaplanmıştır. Görev enerjisi, gerekli gücün zaman

boyunca integrasyonu ile, yakıt tüketimi ise gerekli güç ve özgül yakıt tüketimi ilişkisiyle elde edilmiştir. Seyir uçuşunda sabit mesafeyi daha verimli katetmek için güç-hız dengesi dikkate alınırken, bekleme uçuşunda belirli bir süre boyunca düşük güç tüketimi ön plana çıkmıştır. Bu nedenle seyir hızı ve bekleme uçuşu hızı ayrı karar değişkenleri olarak ele alınmıştır.

Model çıktılarının fiziksel tutarlılığı, gerekli güç-hız eğrisinin beklenen biçimi, düşük hızlarda indüklenmiş gücün baskın olması, yüksek hızlarda parazit gücün artması, minimum güç hızı ile en iyi menzil hızının ayrışması, sıcaklık ve yoğunluk irtifası arttıkça askı uçuşu tavanının düşmesi ve ağırlık arttıkça karakteristik hızların yükselmesi üzerinden kontrol edilmiştir. Optimizasyon aşamasında seyir hızı, bekleme uçuşu hızı ve görev irtifası değişken olarak seçilmiş; 40–65 m/s seyir hızı, 28–44 m/s bekleme uçuşu hızı ve 500–2000 m görev irtifası aralıklarında toplam 693 görev kombinasyonu taranmıştır. Yakıt rezervinin korunması, güç marjının pozitif kalması, görev süresinin başlangıç görevinden uzun olmaması, ilerleyen pal ucu Mach göstergesinin operasyonel sınırın altında kalması ve  $C_T/\sigma$  pal yükleme göstergesinin ön limit içinde tutulması kısıt olarak uygulanmıştır. Bu göstergeler kesin stall veya sıkıştırılabilirlik sınırı olarak değil, görev zarfının ön tasarım düzeyinde değerlendirmesi amacıyla kullanılmıştır.

Başlangıç görevinde seyir hızı 97.2 kt, bekleme uçuşu hızı 68.0 kt ve görev irtifası 3281 ft olarak tanımlanmıştır. Tarama yöntemiyle yapılan optimizasyon sonucunda, tanımlanan operasyonel aralık ve kısıtlar içinde en uygun görev işletim noktası 102.1 kt seyir hızı, 66.1 kt bekleme uçuşu hızı ve 1640 ft görev irtifası olarak elde edilmiştir. Bu durumda toplam yakıt tüketimi 93.65 kg'dan 91.93 kg'a, toplam enerji tüketimi ise 292.66 kWh'den 287.29 kWh'ye düşmüştür. Görev süresi 34.67 dakikadan 32.42 dakikaya inerken, optimize görevde toplam uçulan mesafe yaklaşık 80.4 km olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar, tanımlı görev rotalarının değerlendirilmesinde hız, irtifa, enerji/yakıt tüketimi, güç marjı ve rotor zarfı göstergelerinin birlikte ele alınmasının, görev performansı açısından anlamlı ve tekrarlanabilir bir karar destek yaklaşımı sağlayabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** helikopter uçuş performansı, görev profili analizi, güç gereksinimi, yakıt tüketimi, enerji verimliliği, uçuş zarfı göstergeleri, performans optimizasyonu

## Flight Performance, Power Requirement and Fuel Consumption Optimization in Helicopter Mission Profile Analysis

Devlet Buğra Özbey<sup>1</sup>, Ebru KARAKÖSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Firat University, Aviation Science and Technologies, Elazığ, Türkiye, E-mail: devletbugraozbey@gmail.com, ORCID: 0009-0008-3052-3423

<sup>2</sup>Firat University, School of Civil Aviation, Department of Aviation Electrical and Electronics, Elazığ, Türkiye, E-mail: eozbay@firat.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1191-6375

**Abstract:** Helicopter mission profiles, altitude selection, and speed planning have a direct effect on power requirement, fuel consumption, and mission duration. Especially in missions conducted over a specified route, flying the same distance with different speed and altitude options may change the total energy/fuel consumption. Therefore, mission-profile-based performance analysis is important for planning a flight more efficiently. A MATLAB-based analysis framework was developed to evaluate helicopter flight performance, mission energy/fuel consumption, and rotor envelope indicators over a defined mission route. The aim of the study is not to generate a new geographical route or to perform automatic route planning. Instead, the objective is to investigate how a mission profile defined by a certain distance, duration, and flight segments can be performed more efficiently under different cruise speed, loiter speed, and mission altitude options. In this context, the baseline mission was formed by a total 60 km outbound-and-return route leg, a 10-minute loiter segment over the mission area, and short hover segments during the takeoff and landing phases. For the baseline mission profile, the total flown distance was calculated as approximately 81 km, while the mission duration was calculated as 34.67 minutes.

The mission profile consists of a short hover segment during takeoff, climb, outbound cruise, loiter, return cruise, descent, and a short hover segment during landing. The outbound and return distances were treated as fixed mission legs, and the climb and descent distances were assumed to occur within these route legs. A representative single-main-rotor helicopter model with a rotor scale close to the UH-1H class was used. The model was not treated as a flight-manual-validated performance model for a specific helicopter, but rather as a simplified engineering performance model suitable for preliminary design and mission evaluation studies.

The performance calculation includes a standard atmosphere model, hover power requirement calculation, forward-flight power requirement calculation, available power estimation, mission energy calculation, and fuel consumption calculation. In forward flight, the total power required was decomposed into induced power, profile power, parasite power, and tail rotor power penalty components. At each mission time step, local atmospheric properties, current aircraft weight, power required, power available, and fuel flow were calculated. Mission energy was obtained by integrating the required power over time, while fuel consumption was calculated using the relationship between required power and specific fuel consumption. Since cruise flight is associated with covering a fixed distance efficiently, the power-speed balance was considered. In loiter flight, however, low power consumption over a specified duration was more important. Therefore, cruise speed and loiter speed were treated as separate decision variables.

The physical consistency of the model outputs was checked through the expected shape of the power-required curve, the dominance of induced power at low speeds, the increase of parasite power at high speeds, the separation between minimum-power speed and best-range speed, the decrease of hover ceiling with increasing temperature and density altitude, and

the increase of characteristic speeds with increasing weight. During the optimization phase, cruise speed, loiter speed, and mission altitude were selected as decision variables. A total of 693 mission combinations were evaluated over cruise speed values of 40–65 m/s, loiter speed values of 28–44 m/s, and mission altitude values of 500–2000 m. The constraints included preserving fuel reserve, maintaining positive power margin, ensuring that mission duration did not exceed the baseline mission time, keeping the advancing-tip Mach indicator below the operational limit, and maintaining the  $C_T / \sigma$  blade loading indicator within its preliminary limit. These indicators were not used as exact stall or compressibility limits, but as preliminary engineering-level indicators for evaluating the mission envelope.

In the baseline mission, the cruise speed, loiter speed, and mission altitude were defined as 97.2 kt, 68.0 kt, and 3281 ft, respectively. As a result of the grid-search optimization, the most suitable mission operating point within the defined operational range and constraints was obtained at a cruise speed of 102.1 kt, a loiter speed of 66.1 kt, and a mission altitude of 1640 ft. Under this condition, total fuel consumption decreased from 93.65 kg to 91.93 kg, while total energy consumption decreased from 292.66 kWh to 287.29 kWh. The mission duration decreased from 34.67 minutes to 32.42 minutes, and the total flown distance in the optimized mission was calculated as approximately 80.4 km. The results show that considering speed, altitude, energy/fuel consumption, power margin, and rotor envelope indicators together can provide a meaningful and repeatable decision-support approach for evaluating defined helicopter mission routes.

**Keywords:** *helicopter flight performance, mission profile analysis, power requirement, fuel consumption, energy efficiency, flight envelope indicators, performance optimization*

---

## **Kentsel Morfoloji Üzerinden İklim Duyarlı Kentsel Tasarım: Kentsel Isı Adası ve Gökyüzü Görüş Faktörü İlişkilerinin Değerlendirilmesi**

**Ece Simay Soyucak<sup>1</sup>, Doç. Dr. Umut Erdem<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*İzmir Demokrasi Üniversitesi, ecesimaysoyucak@gmail.com: ORCID: 0009-0008-9969-9726*

<sup>2</sup>*İzmir Demokrasi Üniversitesi, umut.erdem@idu.edu.tr: ORCID: 0000-0001-9822-3605*

**Özet:** Hızlı kentleşme ve kırdan kente göç hareketleri ile kentlerin fiziksel yapısında önemli değişimlere yol açmaktadır. Nüfus artışı ve kentteki fiziksel değişimlerin yol açtığı mikroiklimsel problemler ortaya çıkmaktadır. Kentsel Isı Adası etkisi bu sorunların başında gelmektedir. Kentsel Isı Adası; kentsel alanların en yakınındaki kırsal alana göre daha fazla ısı tutması durumudur. Bu ısı tutması durumu yağış düzeni gibi iklimsel koşullarla etkileşime girip kentlerde mikroiklimin değişmesine, yüzey sıcaklıklarının artmasına ve insan termal konforunun olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Ayrıca yüksek sıcaklık değerleri enerji tüketiminin artmasına, açık alan kullanımının azalmasına ve özellikle yaşlılar, çocuklar ve kronik rahatsızlığa sahip bireyler gibi hassas gruplar üzerinde sağlık problemlerinin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Sıcak hava dalgalarının son yıllarda daha sık görülmesiyle birlikte kentlerde sıcaklık kaynaklı sağlık riskleri daha görünür hale gelmiş, termal konfor ve kentsel sağlık ilişkisi kent çalışmalarında önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Kentsel iklim krizine karşı dayanıklı kentler hedefinde Kentsel Isı Adası etkisinin azaltılması gerekli bir hale gelmiştir.

Kentsel Isı Adası; kentsel alanlardaki yoğun yapılaşma, yapılı alanlarda kullanılan malzeme, açık ve yeşil alanların yetersizliği, kentsel morfoloji ve morfolojik bir parametre olarak kullanılan gökyüzü görüş etkisi gibi faktörlerden etkilenmektedir. Kentsel morfoloji; alandaki sokak örüntüleri, bina formları, yerleşim dokuları, açık yeşil alan elemanlarının bütünü oluşturduğu bir tanımlamadır. Bu morfolojik özellikler, kent içerisinde güneşlenme, gölgeleme, hava akışı ve ısı depolanması gibi Kentsel Isı Adası etkisinin oluşumu ve etkisi üzerinde rol oynamaktadır. Gökyüzü görüş etkisi; kentsel morfolojinin mikroiklim üzerindeki etkisini morfolojinin kapsadığı yapı yoğunluğu, bina yükseklikleri, sokak geometrisi gibi özellikleri üzerinden değerlendirilerek gökyüzünün ne kadar görüldüğü ölçütü üzerinden termal çevrenin değerlendirilmesinde rol oynamaktadır. Gökyüzü görüş

etkisi 0 ile 1 değeri arasında değerlendirilmekte olup yüksek katlı ve dar sokaklı alanlar düşük gökyüzü görüş etkisi değerlerine, açık, düşük katlı ve düşük yoğunluklu alanlar ise yüksek gökyüzü görüş etkisi değerlerine sahiptir. Düşük gökyüzü görüş faktörü değerine sahip alanlarda gökyüzü görünürlüğünün azalması nedeniyle uzun dalga radyasyonun kent yüzeylerinden atmosfere geri yayılımı zorlaşmakta ve bu durum yüzey sıcaklıklarının artmasına neden olabilmektedir.

Çalışma kapsamında İzmir ili Bayraklı ilçesi incelenmektedir. Bayraklı ilçesinin incelenmesinin nedeni şehirde farklı morfolojileri bulunduran ve kentleşmenin son yıllar içerisinde nüfus ve yapılaşma artışı ile birlikte gözlemlenebildiği bir alan olmasıdır. Bayraklı ilçesi içerisinde göç alan gecekondu alanları, gökdelenleşme eğilimi gösteren yüksek katlı merkezi iş alanı kapsamına girebilecek kentsel doku ve orta yoğunluklu kentsel doku çeşitleri bir arada bulunmaktadır. Bu doğrultuda, farklı kentsel dokularda; örneğin yoğun yüksek yapılaşma alanları, orta yoğunluklu 3-6 kat bina yüksekliğine sahip alanlar, düşük katlı düşük yoğunluklu ve yeşil açık alan ağırlıklı bölgelerde Kentsel Isı Adası etkisinin incelenmesi ve bu alanlarda gökyüzü görüş etkisinin Kentsel Isı Adası'na etkisinin incelenebilmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışmada CBS tabanlı mekânsal ve iklimsel analiz yöntemlerinden yararlanılarak farklı kentsel dokulardaki Kentsel Isı Adası göstergeleri ile gökyüzü görüş faktörü değerleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir. Uydu verileri, mekânsal analizler ve morfolojik değerlendirmeler aracılığıyla farklı yapılaşma karakterlerine sahip alanların mikroiklimsel performansları incelenmektedir. Çalışmanın, yoğun yapılaşmış ve düşük gökyüzü görüş faktörü değerine sahip alanlarda Kentsel Isı Adası etkisinin daha yüksek olduğunu; daha açık, düşük yoğunluklu ve yüksek gökyüzü görüş faktörü değerine sahip alanlarda ise daha olumlu mikroiklimsel koşulların oluştuğunu ortaya koyması beklenmektedir. Araştırmanın sonuçlarının, iklim duyarlı planlama ve tasarım stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlaması ve daha dayanıklı, sürdürülebilir ve termal konfor açısından yaşanabilir kentlerin oluşturulmasına yönelik bir perspektif sunması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *kentsel ısı adası (uhi), gökyüzü görüş faktörü (svf), kentsel morfoloji, mikroiklim, iklim duyarlı kentsel tasarım, termal konfor, bayraklı, izmir.*

## **Climate-Responsive Urban Design Through Urban Morphology: Evaluating the Relationship Between Urban Heat Island and Sky View Factor**

**Ece Simay Soyucak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> İzmir Democracy University, [ecsimaysoyucak@gmail.com](mailto:ecsimaysoyucak@gmail.com); ORCID: 0009-0008-9969-9726

<sup>2</sup> İzmir Democracy University, [umut.erdem@idu.edu.tr](mailto:umut.erdem@idu.edu.tr); ORCID: 0000-0001-9822-3605

**Abstract:** Rapid urbanization and rural-to-urban migration movements lead to significant changes in the physical structure of cities. Microclimatic problems caused by population growth and physical transformations within cities are emerging. The Urban Heat Island effect is one of the leading issues among these problems. Urban Heat Island refers to the condition in which urban areas retain more heat compared to the nearest rural areas. This heat retention interacts with climatic conditions such as precipitation patterns, causing changes in the urban microclimate, increases in surface temperatures, and negative impacts on human thermal comfort. In addition, high temperature levels may lead to increased energy consumption, decreased use of open spaces, and the emergence of health problems, especially among vulnerable groups such as elderly individuals, children, and people with chronic illnesses. As heat waves have become more frequent in recent years, temperature-related health risks in urban areas have become more visible, and the relationship between thermal comfort and urban health has become an important research topic in urban studies. Within the goal of creating resilient cities against the urban climate crisis, reducing the effects of the Urban Heat Island effect has become a necessity.

The Urban Heat Island effect is influenced by factors such as dense urbanization, construction materials used in built environments, the insufficiency of open and green spaces, urban morphology, and the sky view factor used as a morphological parameter. Urban morphology is defined as the entirety formed by street patterns, building forms, settlement textures, and the main elements of open and green spaces within an area. These morphological characteristics play a role in the formation and impact of the Urban Heat Island effect through processes such as solar exposure, shading, airflow, and heat storage within the city. The sky view factor evaluates the effects of urban morphology on the microclimate through characteristics such as building density, building heights, and street geometry by measuring how much of the sky is visible, thereby contributing to the evaluation of the thermal environment. The sky view factor is evaluated on a scale between 0 and 1;

high-rise and narrow street areas have low sky view factor values, whereas open, low-rise, and low-density areas have high sky view factor values. In areas with low sky view factor values, the reduced visibility of the sky makes the re-radiation of long-wave radiation from urban surfaces back into the atmosphere more difficult, which may lead to increased surface temperatures.

Within the scope of the study, the Bayraklı district of İzmir is examined. The reason for examining Bayraklı district is that it is an area containing different morphologies and where urbanization can be observed together with population growth and increasing construction activities in recent years. Within Bayraklı district, squatter housing areas receiving migration, urban textures that can be considered within the scope of high-rise central business districts showing a tendency toward skyscraperization, and medium-density urban textures coexist together. In this context, it is aimed to examine the Urban Heat Island effect in different urban textures, such as dense high-rise development areas, medium-density areas with 3–6 storey building heights, and low-rise, low-density areas dominated by green and open spaces, and to examine the effect of the sky view factor on the Urban Heat Island effect in these areas.

Within the scope of the study, Geographic Information Systems-based spatial and climatic analysis methods are utilized, and Urban Heat Island indicators and sky view factor values in different urban textures are comparatively evaluated. Through satellite data, spatial analyses, and morphological evaluations, the microclimatic performances of areas with different development characteristics are examined. The study is expected to reveal that the Urban Heat Island effect is higher in densely built-up areas with low sky view factor values, whereas more favorable microclimatic conditions occur in more open, low-density areas with high sky view factor values. The results of the research are aimed to contribute to the development of climate-sensitive planning and design strategies and to provide a perspective for creating more resilient, sustainable, and thermally comfortable livable cities.

**Keywords:** urban heat island (uhi), sky view factor (svf), urban morphology, microclimate, climate-responsive urban design, thermal comfort, bayraklı, izmir.

---

## Düşük Maliyetli Fotodedektör Uygulamaları İçin Ag-Katkılı CZTS İnce Filmlerinin Optoelektronik ve Fotodedeksiyon Özelliklerinin İncelenmesi

Fazal Rehman<sup>1</sup>, Doktora Öğrencisi

Disiplinlerarası Enerji Bilimi ve Teknolojileri Bölümü,  
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, 51240, Niğde, Türkiye,  
E-mail: [fazalrehmankhan277@gmail.com](mailto:fazalrehmankhan277@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0048-7531>

**Özet:** Artan küresel nüfus ile birlikte enerji tüketiminin sürekli yükselmesi, alternatif ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına olan ihtiyacı giderek daha kritik hale getirmektedir. İnce film tabanlı güneş soğurucu malzemeler, çevresel avantajları ve yüksek enerji dönüşüm potansiyelleri nedeniyle büyük ilgi görmektedir.

Bakır çinko kalay sülfür ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ , CZTS), yüksek optik soğurma katsayısı ( $10^4 \text{ cm}^{-1}$ ) bol bulunan bileşenleri, toksik olmaması ve uygun doğrudan bant aralığı sayesinde optoelektronik uygulamalar için umut vadeden bir yarı iletken malzeme olarak öne çıkmaktadır. CZTS tabanlı fotodedektörlerin performansı genellikle içsel kusurlar, sınırlı kristal kalitesi ve artmış rekombinasyon kayıpları nedeniyle sınırlandırılmaktadır.

Bu çalışmada, CZTS ince filmlerinin yapısal, morfolojik, optik ve fotodedeksiyon özelliklerini geliştirmek amacıyla gümüş (Ag) katkılama yöntemi kullanılmıştır. CZTS ince filmler, iki aşamalı bir üretim süreci kullanılarak cam ve Mo folyo alt tabakalara biriktirildi. İlk olarak, metalik öncü katmanlar püskürtme yöntemiyle biriktirildi, ardından Hızlı Termal Tavlama (RTA) işlemi kullanılarak kükürtleme yapıldı. Katkısız numuneler için istifleme konfigürasyonu Alt Tabaka/ZnS/Cu/Sn/Cu iken, Ag katkılı filmler ek bir Ag katmanı ile hazırlandı (Alt Tabaka/ZnS/Cu/Sn/Cu/Ag). Fotodedektör cihazları, katkısız CZTS ve farklı Ag kalınlıklarına 8 nm (ACZTS-5), 16 nm (ACZTS-10) ve 24 nm (ACZTS-10) sahip Ag katkılı filmler kullanılarak cam alt tabakalara üretildi. Bu yapılandırma sayesinde Ag katkısının cihaz performansı üzerindeki etkisi sistematik olarak incelenmiş, farklı katman kalınlıklarının yapısal düzen, tane büyümesi ve taşıyıcı dinamikleri üzerindeki rolü karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Hazırlanan ince filmler (Mo folyo alt tabaka üzerinde) kapsamlı karakterizasyon teknikleriyle analiz edildi. EDS sonuçları tüm numunelerde elementel bileşimi doğruladı. XRD analizleri, Ag katkısının CZTS filmlerinin kristalliğini artırdığını ve ACZTS-10 numunesinin 51.72 nm ile en büyük kristalit boyutunu sergilediğini gösterdi. Raman analizleri, Ag katkılı filmlerde ikincil faz içermeyen kesterit CZTS yapısını doğrularken, katkısız numunede CTS ikincil fazı tespit edildi. SEM görüntüleri ise Ag katkısının tane büyümesini ve yüzey morfolojisini iyileştirdiğini ortaya koydu. Optik karakterizasyon sonuçları, Ag katkısının bant aralığını önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Bant aralığı katkısız örnek için 1.44 eV iken ACZTS-5 için 1.51 eV'ye yükselmiş, ACZTS-10 için 1.47 eV ve ACZTS-15 için 1.46 eV olarak ölçülmüştür. Bu eğilim, orta düzey Ag katkısının elektronik yapıyı optimize ettiğini, yüksek katkı seviyelerinin ise kusur oluşumu ve kafes

bozulmasına neden olabileceğini göstermektedir. ACZTS-10 numunesi, fotodeteksiyon uygulamaları için 1,47 eV'lik optimum bir bant aralığı sergiledi.

Üretilen cihazların fotodetektör özellikleri, 2 V uygulanan gerilim ve 17.3 mW/cm<sup>2</sup> ışık yoğunluğu altında farklı ışık aydınlatması ile değerlendirilmiştir. Tüm malzemeler arasında ACZTS-10 tabanlı fotodetektör en üstün performansı göstermiştir. Mavi ışık altında yaklaşık 10<sup>8</sup> Jones Algılama (D\*), 10<sup>-3</sup> mA/W duyarlılık (R), ve 0.662 harici kuantum verimliliği (EQE) elde edilmiştir.

Genel olarak bu çalışma, kontrollü Ag katkılmasının CZTS ince filmlerinin optoelektronik ve fotodetektör performansını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir. Özellikle ACZTS-10 numunesi, yapısal kalite ve cihaz performansı arasında en iyi dengeyi sağlayan optimum yapı olarak belirlenmiştir. Bu fotodetektörlerin cam alt tabakalar üzerinde başarılı cihaz üretimi, bu yapıların düşük maliyetli, sensör teknolojiler ve ölçeklenebilir optoelektronik uygulamalar için güçlü bir aday olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** CZTS ince filmler, Gümüş (Ag) katkılama, Fotodetektörler (PD'ler), Hızlı Termal Tavlama (RTA), Kesterit yapı, Algılama (D\*), Optoelektronik cihazlar

---

## Investigation of the Optoelectronic and Photodetection Properties of Ag-Doped CZTS Thin Films for Low-Cost Photodetector Applications

**Fazal Rehman, PhD Student**

Department of Interdisciplinary Energy Science and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, 51240, Niğde, Türkiye,

E-mail: [fazalrehmankhan277@gmail.com](mailto:fazalrehmankhan277@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0048-7531>

**Abstract:** With the increasing global population and the continuous rise in energy consumption, the need for alternative and sustainable energy sources is becoming increasingly critical. In this context, thin-film based solar absorber materials are attracting great interest due to their environmental advantages and high energy conversion potential.

Copper-zinc-tin sulfide (**Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>**, **CZTS**) stands out as a promising semiconductor material for optoelectronic applications thanks to its high optical absorption coefficient (10<sup>4</sup> cm<sup>-1</sup>), abundant components, non-toxicity, and suitable direct band gap. Despite these advantages, the performance of CZTS-based photodetectors is often limited by intrinsic defects, limited crystal quality, and increased recombination losses. In this study, silver (Ag) doping was used as an effective strategy to improve the structural, morphological, optical, and photodetection properties of CZTS thin films.

CZTS thin films were deposited onto glass and Mo foil substrates using a two-stage fabrication process. First, metallic precursor layers were deposited by sputtering, followed by sulfuration using a Rapid Thermal Annealing (RTA) process. The stacking configuration

for undoped samples was Substrate/ZnS/Cu/Sn/Cu, while Ag-doped films were prepared with an additional Ag layer (Substrate/ZnS/Cu/Sn/Cu/Ag). Photodetector devices were fabricated on glass substrates using undoped CZTS and Ag-doped films with different Ag thicknesses of 8 nm (ACZTS-5), 16 nm (ACZTS-10), and 24 nm (ACZTS-10). Through this configuration, the effect of Ag doping on device performance was systematically investigated, and the role of different layer thicknesses on structural order, grain growth, and carrier dynamics was comparatively evaluated.

The properties of the prepared thin films (on Mo Foil substrate) were analyzed using comprehensive characterization techniques. EDS confirmed the elemental composition in all samples. XRD analyses showed that Ag doping significantly increased the crystallinity of the CZTS films up to the optimum doping level. The ACZTS-10 sample exhibited the highest crystalline quality with a maximum crystallite size of 51.72 nm. Raman analyses confirmed the formation of the kesterite CZTS phase without secondary phases in Ag doped CZTS film, while the undoped CZTS have secondary phase (CTS) detected. SEM images showed that Ag doping improved the surface morphology and increased grain growth, with the largest grain structure observed in the ACZTS-10 sample. Optical characterization results demonstrated the significant ability of Ag doping to significantly improve the band gap. The band gap was measured as 1.44 eV for the undoped sample, increasing to 1.51 eV for ACZTS-5, 1.47 eV for ACZTS-10, and 1.46 eV for ACZTS-15. This distribution indicates that moderate Ag doping optimizes the electronic structure, while high doping can lead to defect formation and lattice filtering. The ACZTS-10 sample exhibited an optimum band gap of 1.47 eV for photodetection applications.

The photodetector characteristics of the fabricated devices were evaluated under a voltage of 2 V and a light intensity of 17.3 mW/cm<sup>2</sup> with different light illumination. Among all materials, the ACZTS-10 based photodetector showed the superior performance. Under blue light, of a detectivity ( $D^*$ ) around  $10^8$  Jones, a responsivity (R)  $10^{-3}$  mA/W, and an external quantum efficiency (EQE) of 0.662% were obtained.

Overall, this study demonstrates that controlled Ag doping significantly improves the optoelectronic and photodetector performance of CZTS thin films. In particular, the ACZTS-10 sample was identified as the optimum structure providing the best balance between structural quality and device performance. The successful fabrication of these photodetectors on glass substrates shows that these structures are strong candidates for low-cost sensing technologies and scalable optoelectronic applications.

**Keywords:** CZTS thin film, Silver (Ag) doping, Photodetectors(PDs), Rapid Thermal Annealing (RTA), Kesterite structure, Detectivity ( $D^*$ ), Optoelectronic devices

---

## **GNS3 Tabanlı Ağ Simülasyonu ve NMS Entegrasyonu ile Kurumsal IoT Cihaz Güvenliği Modellemesi**

**Yl. Öğr. Yunus Doğan**

*Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,*

*E-mail: [doganyunuss@outlook.com.tr](mailto:doganyunuss@outlook.com.tr) ORCID: 0009-0008-3219-4168*

---

**Özet:** Bu çalışma, kurumsal ağlarda sayıları ve veri üretim kapasiteleri hızla artan Nesnelerin İnterneti (IoT) cihazlarının merkezi yönetimi, izlenebilirliği ve siber güvenliği için GNS3 (Graphical Network Simulator-3) platformu üzerinde bütüncül, ölçeklenebilir bir sistem altyapısı modellemeyi amaçlamaktadır. Günümüzde IP kameralar, ağ kayıt cihazları (NVR) ve çevresel sensörler gibi IoT donanımlarının kontrolsüz büyümesi, standart dışı protokol kullanımı ve kısıtlı işlemci kaynakları, kurumsal ağlarda yanal hareket (lateral movement) riskini artırarak kritik güvenlik zafiyetleri yaratmaktadır. Araştırma kapsamında, ağ yönetiminde uluslararası kabul görmüş bir çerçeve olan FCAPS (Hata, Yapılandırma, Hesap, Performans, Güvenlik) modeli temel alınarak kapsamlı bir merkezi ağ yönetim sistemi (NMS) mimarisi tasarlanmıştır.

Metodolojik olarak, GNS3 sanallaştırma teknolojisi kullanılarak merkez ofis ve uç noktalar (şubeler) arasındaki karmaşık iletişim hatları gerçeğe en yakın şekilde simüle edilmiş; VPN ve Metro-Ethernet hatları üzerinden tam yedekli, hata toleranslı bir ağ topolojisi kurgulanmıştır. Sistem altyapısının geliştirilmesi aşamasında, ağın merkezinde (core) konumlandırılan Fortigate 200F yeni nesil güvenlik duvarı (NGFW) ile internet çıkışları, SD-WAN yönlendirmeleri ve derin paket inceleme tabanlı güvenlik politikaları detaylı olarak yapılandırılmıştır. Sunucu katmanında, işletmenin fiziksel donanım altyapısını temsil eden Lenovo ThinkSystem SR590 sunucuların donanım güvenliği, Lenovo BoMC (Bootable Media Creator) aracı kullanılarak optimize edilmiştir. Bu süreçte UEFI, BMC (Baseboard Management Controller) ve RAID denetleyici bileşenleri en güncel sürümlere yükseltılarak stabilizasyon güvence altına alınmıştır. Ağın omurgasında (backbone) kullanılan Aruba/HPE mimarisi tabanlı L3 yönlendirilebilir anahtar yapılandırmalarında, "Switch Port Access" ve "Trunking" işlemleri titizlikle gerçekleştirilerek mantıksal ağ segmentasyonu (VLAN) sağlanmıştır. Özellikle güvenlik zafiyeti yaratma potansiyeli yüksek olan Hikvision gözetim sistemleri ve çevresel sensörler gibi IoT cihazlarının izolasyonu için "VLAN 100" yapısı oluşturulmuş; bu cihazlar kurumsal ana veri ve kullanıcı trafiğinden tamamen ayrıştırılarak mikro-segmentasyon kuralları uygulanmıştır. Kurumsal ağa dışarıdan yapılacak uzaktan erişimlerde uçtan uca güvenliği sağlamak amacıyla, Microsoft Azure Active Directory (Azure AD) ile tam entegre çalışan güvenli bir SSL-VPN tünelleme yapısı kurgulanmıştır. Bu yapıda SAML tabanlı Çok Faktörlü Kimlik Doğrulama (MFA) protokolleri devreye alınarak, yetkisiz erişim riskleri asgari düzeye indirilmiştir.

Sistemin uygulama ve test sürecinde, ağ üzerinden veri toplama ve anlık analiz işlemleri için Ubuntu tabanlı sunucular ile ortam izleme sağlayan BS6000 serisi genişletilebilir sensörler sisteme entegre edilmiştir. Kapsamlı sızma testleri (penetration testing) gerçekleştirilerek sistemin dış tehditlere karşı tepkisi ölçülmüştür. Ağın iç ve dış tehditlere karşı zafiyet analizleri yapılarak, potansiyel risk noktaları önceden tespit edilmiş ve gerekli yama (patch) yönetim politikaları vakit kaybedilmeden uygulamaya alınmıştır. Özellikle kaba kuvvet (brute-force) saldırılarına karşı Fortigate üzerinde "Automation Stitches" (Otomasyon Kuralları) mekanizması aktif edilmiştir. Yapılandırılan "admin-lockout-threshold 2" komutu sayesinde, ağa yönelik ardışık hatalı giriş denemesi yapan IP adresleri insan müdahalesine gerek kalmadan anında tespit edilip engellenmiş ve proaktif bir güvenlik katmanı oluşturulmuştur.

Bulgular, manuel izleme süreçleri yerine merkezi bir NMS (Solarwinds, PRTG vb.) platformunun kurumsal mimariye entegre edilmesinin, ağ yöneticilerinin iş gücünde ve olaylara müdahale süresinde %80'e varan oranda verimlilik artışı sağladığını göstermiştir. Bu tür merkezi yönetim yaklaşımları, özellikle çok şubeli organizasyonlarda operasyonel iş yükünü hafifletirken, kurumun sürdürülebilir bir siber güvenlik duruşu (cyber security posture) sergilemesine doğrudan olanak tanımaktadır. Ayrıca, AES-256 şifreleme standartları ve uç noktalarda tavizsiz uygulanan VLAN izolasyonunun, kurumsal ağın siber saldırı yüzeyini %90 oranında daralttığı metriklerle kanıtlanmıştır. Sonuç olarak, kurumsal IoT altyapılarının ağ segmentasyonu, bulut tabanlı modern kimlik doğrulama ve proaktif sürekli izlemeyi kapsayan "Bütüncül Güvenlik Yaklaşımı" ile siber tehditlere karşı dirençli hale getirilebileceği ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *lot, gns3, fortigate, siber güvenlik, azure ad, nms*

---

## GNS3-Based Network Simulation and NMS Integration for Modeling Corporate IoT Device Security

**Yl. Öğr. Yunus Doğan**

*Afyon Kocatepe University, Institute of Science,*

*E-mail: doganyunuss@outlook.com.tr ORCID: 0009-0008-3219-4168*

**Abstract:** This study aims to model a holistic and scalable system infrastructure on the GNS3 (Graphical Network Simulator-3) platform for the centralized management, traceability, and cybersecurity of Internet of Things (IoT) devices, whose numbers and data generation capacities are rapidly increasing in corporate networks. Today, the uncontrolled growth, use of non-standard protocols, and limited processing resources of IoT hardware such as IP cameras, network video recorders (NVR), and environmental sensors increase the risk of lateral movement in corporate networks, creating critical security vulnerabilities. Within the scope of

the research, a comprehensive centralized network management system (NMS) architecture was designed based on the FCAPS (Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security) model, which is an internationally recognized framework in network management.

Methodologically, using GNS3 virtualization technology, complex communication lines between the head office and endpoints (branches) were simulated as closely to reality as possible; a fully redundant, fault-tolerant network topology was constructed over VPN and Metro-Ethernet lines. During the development phase of the system infrastructure, internet egresses, SD-WAN routing, and deep packet inspection-based security policies were configured in detail using the FortiGate 200F next-generation firewall (NGFW) positioned at the core of the network. At the server layer, the hardware security of Lenovo ThinkSystem SR590 servers, representing the physical hardware infrastructure of the enterprise, was optimized using the Lenovo BoMC (Bootable Media Creator) tool. In this process, stabilization was ensured by upgrading the UEFI, BMC (Baseboard Management Controller), and RAID controller components to their most current versions.

In the L3 routable switch configurations based on the Aruba/HPE architecture used in the network backbone, logical network segmentation (VLAN) was achieved by meticulously performing "Switch Port Access" and "Trunking" operations. Specifically, a "VLAN 100" structure was created for the isolation of IoT devices such as Hikvision surveillance systems and environmental sensors, which have a high potential for creating security vulnerabilities; these devices were completely segregated from the main corporate data and user traffic, applying micro-segmentation rules. To ensure end-to-end security for external remote access to the corporate network, a secure SSL-VPN tunneling structure fully integrated with Microsoft Azure Active Directory (Azure AD) was established. By deploying SAML-based Multi-Factor Authentication (MFA) protocols within this structure, unauthorized access risks were minimized to the lowest possible level.

During the implementation and testing process of the system, Ubuntu-based servers and BS6000 series expandable sensors, which provide environmental monitoring, were integrated into the system for data collection and real-time analysis operations over the network. Comprehensive penetration testing was conducted to measure the system's response against external threats. By conducting vulnerability analyses of the network against internal and external threats, potential risk points were identified in advance, and necessary patch management policies were implemented without delay. Specifically, an "Automation Stitches" mechanism was activated on the FortiGate firewall to counteract brute-force attacks. Thanks to the configured "admin-lockout-threshold 2" command, IP addresses making consecutive failed login attempts against the network were instantly detected and blocked without the need for human intervention, creating a proactive security layer.

The findings demonstrated that integrating a centralized NMS (Solarwinds, PRTG, etc.) platform into the corporate architecture, rather than relying on manual monitoring processes, provided up to an 80% increase in efficiency regarding network administrators' labor and incident response times. Such centralized management approaches not only alleviate the operational workload, especially in multi-branch organizations, but also directly enable the

institution to exhibit a sustainable cyber security posture. Furthermore, it was proven by metrics that AES-256 encryption standards and uncompromisingly applied VLAN isolation at endpoints narrowed the corporate network's cyber attack surface by 90%. In conclusion, it has been revealed that corporate IoT infrastructures can be made resilient against cyber threats through a "Holistic Security Approach" encompassing network segmentation, modern cloud-based authentication, and proactive continuous monitoring

**Keywords:** *lot, gns3, fortigate, cyber security, azure ad, nms*

---