



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ  
BÖLÜMÜ

**2023-2024 ÖĞRETİM YILI  
BİTİRME PROJELERİ SERGİSİ  
ÖZETLER KİTAPÇIĞI**

**12 Haziran 2024**

**İZMİR**



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
**METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

*Bitirme Projeleri Sergisi, 2024*

## **ÖNSÖZ**

Mezuniyet aşamasına gelmiş mühendis adayı öğrencilerimiz “Metalurji ve Malzeme Mühendisi” olarak mezun olabilmek için Bitirme Projesi hazırlayarak projelerini yılsonunda sözlü olarak sunmakta ve poster olarak sergilemektedirler.

Metalurji ve Malzeme Bölümü olarak amacımız konusunda tasarım, üretim, karakterizasyon ve mühendislik uygulaması yapabilen, mühendislik problemlerini tanımlayabilen, çözüme uygun malzeme, ürün ve süreç tasarlayabilen, seçebilen ve Ar-Ge çalışmalarında yer alabilen, malzeme yaşam döngüsünün her aşamasını sürdürülebilirlik bakımından enerji, maliyet, çevre, iş sağlığı ve güvenliği konularını yenilikçi yaklaşımlarla uygulayabilen, amacı doğrultusunda bilgiye ulaşabilen, bilgilerini doğru olarak kullanabilen ve yaşam boyu öğrenme bilincine sahip, takım çalışmasına yatkın, etkin yazılı ve sözlü iletişim kurabilen, evrensel, toplumsal ve mesleki etik değerler ile çevre koruma bilincine sahip Metalurji ve Malzeme Mühendisleri yetiştirmektedir. Bitirme Projeleri sergisi etkinliği sayesinde, öğrencilerimiz yaptıkları çalışmalarını diğer öğrenci, öğretim üyesi üniversite dışından gelen temsilcilere aktarma olanağı bulmaktadır.

2023-2024 Öğretim Yılı Bitirme Projesi sergisine çalışmalarını katkı koyan öğrencilerimizi kutlar, meslek hayatlarında başarı ve mutluluklar dileriz. Bu süreçte emeği geçen öğretim üyelerimize, destek olan kişi ve kurumlara ve Düzenleme Kurulumuza teşekkür eder, sevgi ve saygılarımızı sunarız.

Metalurji ve Malzeme Mühendisliği  
Bölüm Başkanlığı



## **SUNUŞ**

Fakültemiz bünyesinde bulunan 12 Bölümümüzden Öğretim faaliyetleri süren 11 Bölümümüzde mezuniyet aşamasına gelmiş mühendis aday öğrencilerimizin hazırladıkları bitirme projelerinin poster sunumlarının sergilenmesi Fakültemizde geleneksel olarak her Bahar Dönemi sonunda gerçekleştirilmektedir.

Öğrencilerimizi, ülkemiz 12. Kalkınma Planı, Vizyon 2050 hedefleri gibi özellikle ülke öncelikli araştırma konularında, öğrenim aşamasında elde ettikleri bilgi ve becerileri kullanarak sorgulayan, araştıran, veri toplayan ve sonuçları bir proje çerçevesinde sunabilen mühendisler olarak yetiştirmenin gayreti ve mutluluğu içerisindeyiz. Bitirme projeleri hazırlayan öğrencilerimizin yaratıcılığına, yeteneklerinin geliştirilmesine katkıda bulunarak; ülkemizin geleceğini yönlendirecek, uluslararası bilimsel çalışmalarda özgün düşünceler ortaya koyabilecek, Ar-Ge ve inovasyonda etkin, özgüveni gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi Fakültemizin ana hedeflerinden biridir.

Bölümlerimizde gerçekleştirilen bitirme projesi sergisi ile öğrencilerimiz projelerini öğrenci, öğretim üyesi ve üniversite dışındaki kurum ve kuruluş temsilcilerine de tanıtma fırsatı bulmakta ve kamu-üniversite-sanayi iş birliği sürecine de katkıda bulunmaktadır.

Bitirme Projesi sergisine katılan öğretim üyelerimize/elemanlarımıza, öğrencilerimize ve tüm kuruluş temsilcilerine katkıları için teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Prof. Dr. Azize AYOL

Dekan V.

Bitirme Projesi Sergisi

Düzenleme Kurulu Adına



## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ÖNSÖZ.....                                                                                                                   | 1  |
| SUNUŞ.....                                                                                                                   | 2  |
| BOR VE CAM FİBER KATKILI, DÜŞÜK ISIL GENLEŞME<br>KATSAYILI VE YÜKSEK MUKAVEMETLİ LAS-CMC ÜRETİMİ VE<br>KARAKTERİZASYONU..... | 5  |
| EKLEMELİ İMALATLA ÜRETİLMİŞ PARÇALARIN YÜZEY<br>PÜRÜZLÜLÜKLERİNİN İNCELENMESİ.....                                           | 6  |
| İSTAVROZ RULMANLARINDA SEMENTASYON DERİNLİĞİNİN<br>OPTİMİZASYONU.....                                                        | 7  |
| METAL KATKILI TiO <sub>2</sub> KATALİZÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE<br>FOTOKATALİTİK AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ.....           | 8  |
| ANTİBAKTERİYEL POLİPEPTİD İÇEREN NANOFİBERLERİN<br>ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU.....                                          | 9  |
| DİJİTAL IŞIK İŞLEME YÖNTEMİ İLE GÖZENEKLİ YAPIDA<br>PIEZOELEKTRİK ÖZELLİKTE BİYOMALZEME ÜRETİMİ VE<br>KARAKTERİZASYONU.....  | 10 |
| METAL OKSİTLERİN ÜRETİLMESİ VE OPTİK AÇIDAN<br>ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ.....                                               | 11 |
| HİDROTERMAL YÖNTEMLE METAL OKSİT YAPILARIN ÜRETİMİ<br>VE KARAKTERİZASYONU.....                                               | 12 |



|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| GRAFEN OKSİT YAPILARIN ÜRETİLMESİ VE MODİFİKASYONU 13  |    |
| KAHVE ATIKLARINDAN ELDE EDİLMİŞ BİYOKÖMÜRLERİN         |    |
| HİDROJEN ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN              |    |
| ARAŞTIRILMASI .....                                    | 14 |
| ELEKTROKİMYASAL YÖNTEMLERLE ELDE EDİLEN $WO_3$         |    |
| NANOYAPILARIN OPTİK GAZ SENSÖRÜ OLARAK                 |    |
| KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI.....               | 15 |
| KULLANIM ÖMRÜNÜ TAMAMLAMIŞ JANTLARIN YENİDEN           |    |
| HAMMADDE OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİNDE UYGUN             |    |
| FLAKS TİPİ VE OPTİMUM MİKTARININ BELİRLENMESİ .....    | 16 |
| YÜKSEK ENERJİLİ Nd:YAG LAZER MALZEMELERİNİN ÜRETİMİ    |    |
| VE ŞEKİLLENDİRİLMESİ .....                             | 17 |
| SERAMİK MATRİSLİ KOMPOZİTLERDE GRAFEN TAKVİYESİNİN     |    |
| FOTOKATALİTİK ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI..... | 18 |
| SİMÜLASYON ÇALIŞMALARINI İLE İŞ MAKİNESİ AKS KOVANI    |    |
| ÜRETİM MODELİNDE KULLANILAN BESLEYİCİ TASARIMININ      |    |
| GELİŞTİRİLMESİ .....                                   | 19 |
| ENTEĞRE DEMİR ÇELİK ATIK ÇAMURLARININ ÇİMENTO          |    |
| HAMMADDESİ OLARAK KULLANIMI .....                      | 20 |



## **BOR VE CAM FİBER KATKILI, DÜŞÜK ISIL GENLEŞME KATSAYILI VE YÜKSEK MUKAVEMETLİ LAS-CMC ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU**

- 1. Enes Tohumcu*
- 2. Sercan Runyan*
- 3. Sema Kader Kurtulmuş*
- 4. Muratcan Atik*

Danışman: Prof. Dr. Ali Aydın GÖKTAŞ

**ÖZET:** Lityum alümina silikat (LAS) cam seramikler, yüksek ısı direnci, iyi optik şeffaflık, düşük termal genleşme katsayısı ve iyi kimyasal direncin yanı sıra yüksek mukavemet ve sertlik gibi olumlu özellikleri nedeniyle yanmaz cam, yansıtıcı teleskoplar, ekranlar için koruyucu kapak, diğer optik ve elektroseramik uygulamalar için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasında bor ve cam elyaf katkılı lityum alümina silikat (LAS) cam seramik kompozitin elde edilmesi ve malzemenin termal, mekanik, yapısal ve elektriksel özelliklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu proje çalışmaları kapsamında bor içeren farklı reçeteler için LAS bileşenleri ergitildi ve kalıp içerisine dökülerek cam numune olarak elde edildi ve ayrıca suda şoklanarak ince cam toz haline getirildi. Cam tozlar, kontrollü ısı işlem ile cam seramik haline getirildi. Cam seramik tozları, cam elyaf katkısı ve uygun bağlayıcılar ile preslenerek şekillendirildi ve sinterleme ile cam seramik kompozit haline dönüştürüldü.



## EKLEMELİ İMALATLA ÜRETİLMİŞ PARÇALARIN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜKLERİNİN İNCELENMESİ

1. *Mustafa Günay*
2. *Süleyman Dere*
3. *Sertaç Eyüpoğlu*
4. *Barkın Gültekin*

Danışman: Prof. Dr. Uğur MALAYOĞLU

**ÖZET:** AlSi10Mg tozu, Concept Laser M2 Series 5 cihazında eklemeli imalat için plazma atomizasyon yöntemiyle üretilir. Bu yöntemde plazma torçu kullanılarak erimiş metal atomize edilir ve küçük toz parçacıklarına dönüştürülür. AlSi10Mg tozlarından numune üretimi Concept Laer M2 Series 5 makinesiyle gerçekleştirilir. Üretim ASTM F3318 standardına uygun olarak yapılır. Numuneler, sertlik ve yüzey pürüzlülük değerleri gibi mekanik özellikler açısından değerlendirilir. Kullanılmamış ve kullanılmış AlSi10Mg tozları karşılaştırıldığında, kullanılmış tozların sıcaklık etkisiyle şekillerinin değiştiği gözlemlenir. Inconel-718 tozu, gaz atomizasyon yöntemiyle üretilir. Inconel-718, yüksek korozyon direnci, yüksek mukavemet ve iyi kaynak yapılabilirlik özelliklerine sahip nikel-krom alaşımıdır. Üretilen tozların kimyasal kompozisyonu belirli oranlarda nikel, krom, demir, niyobyum, molibden, titanyum ve diğer elementleri içerir.

Inconel-718 tozlarından numune üretimi ve karakterizasyonu da benzer şekilde yapılır. Üretilen numuneler XRD analizi, sertlik ölçümleri ve optik mikroskop görüntülemeleri ile değerlendirilir. Inconel-718'in mikroyapısal özellikleri, yüksek sıcaklıklara dayanıklı fazların varlığı ile karakterizedir. Laves fazı gibi zararlı fazların çözünmesi için ısıl işlem uygulanır. AlSi10Mg ve Inconel-718 malzemeleri, eklemeli imalat süreçlerinde yüksek performans ve dayanıklılık sunan alaşımlardır. Bu projede her iki malzemenin toz üretim süreçleri, ekipmanları ve numune karakterizasyonu detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen veriler, eklemeli imalat teknolojilerinin geliştirilmesi ve optimize edilmesi için önemli bilgiler sunmaktadır. Bu malzemeler, otomotiv, havacılık ve savunma sanayii gibi birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır.



## İSTAVROZ RULMANLARINDA SEMENTASYON DERİNLİĞİNİN OPTİMİZASYONU

1. *Fahri Yağız Haybat*

Danışman: Prof. Dr. Uğur MALAYOĞLU

**ÖZET:** Bu çalışmada, istavroz gövdenin sementasyon derinliğinin optimizasyonu amaçlanmıştır. İstavroz gövde, araçların diferansiyel sisteminde yer alan bir parçadır. İstavroz gövdesi, diferansiyel içerisinde yer alan ve araç tekerleklerine tork iletimini sağlar. İstavroz gövde, sürekli yüksek tork ve gerilim altında çalıştığından zamanla aşınma, ani darbelerden dolayı kırılma ve çatlama, sementasyon gibi ısı işlemleri sırasında kaynaklanan hatalardan yüzeyde çatlaklar ve istenmeyen yapı değişiklikleri meydana gelebilir. İstavroz gövdeye bu malzeme sorunlarının en aza indirgenebilmesi için ısı işlemleri uygulanır.

Çalışmada 20MnCr5 sementasyon çeliğine 900 °C ve 940 °C normalizasyon işlemi uygulanarak optik mikroskop ile mikroyapısı incelenmiş ve tane boyutları ASTM 6-8 aralığına uygun olduğu görülmüştür. İlk aşama sementasyonda 900 °C ve ikinci aşamada 840 °C ve 810 °C'de sementasyon işlemi uygulanarak, menevişleme işleminden sonra 60 – 64 HRC arasında yüzey sertlik değerleri ve 1.05 – 1.23 mm arasındaki çekirdek sertliği elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen değerler ile ağır ticari araçlarda istenilen literatüre uygun yüzey sertliği, çekirdek sertliği ve mikroyapı özellikleri elde edilerek üretim ve ısı işlemleri süreçlerinde, istavroz gövdenin performansını ve ömrünü artırmak için referans olarak kullanılacaktır.





## METAL KATKILI TiO<sub>2</sub> KATALİZÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE FOTOKATALİTİK AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

1. *Bartu Ülker*
2. *Aylin Yorulmaz*

Danışman: Prof. Dr. Sedat YURDAKAL

**ÖZET:** Bu çalışmada ticari anataz (Merck) katalizörü hidrotermal olarak 2,1 M NaOH muamelesine tabi tutulmuştur. Ardından 400 ve 600 °C’de ısıl muameleye tabi tutulmuş ve ardından kütlece %1 oranında metalik Ag ile fotoindirgenme yöntemiyle biriktirilmiştir. Hazırlanan Ag katkısız ve katkılı TiO<sub>2</sub> katalizörler UV ve UV-görünür bölge ışığı altında ve suda fotokatalitik olarak 3-piridinmetanolün, 3-piridinmetanal ve vitamin B3’e yükseltgenmesi tepkimesi ile test edilmiştir. Katalizörler, XRD, XPS, FT-IR ve SEM-EDX yöntemleriyle karakterize edilmiştir.

XRD analizleri tüm katalizörlerin anataz fazında olduğunu ve baz muamelesi veya gümüş biriktirilme ile kristal yapısında önemli bir değişiklik görülmedi. XPS analizleri biriktirilen gümüşün metalik formunda olduğunu kanıtladı. Ag katkılı ticari Merck katalizörü UVA ışığı altında, 3 saatlik tepkime süresi sonunda %98 3-piridinmetanol dönüşümü ve %37 vitamin B3 seçiciliği değeriyle en etkin sonucu vermiştir. Aynı katalizörün gümüş içermeyeni sadece %26 dönüşüm ve %10 vitamin B3 seçiciliği vermiştir. NaOH muameleli katalizörlerin de aktiviteleri muamelesiz olanlara göre oldukça artmış, bu katalizörlere gümüş biriktirilmesi ile de ekstra artış sağlanmıştır.

Bu çalışma ile ilk kez Ag katkılı TiO<sub>2</sub> ile seçici olarak 3-piridinmetanol bileşiği yükseltgenmiştir. Literatürde suda seçici yükseltgenme tepkimeleri sınırlıdır. Bu çalışma ile geliştirilen Ag katkılı katalizörler ile çözücünün su, yükseltgenin havadaki oksijen ve enerjinin güneş ışığı olduğu ortam basıncı ve sıcaklığındaki seçici yükseltgenme tepkimeleri klasik endüstriyel yöntemlere alternatif olabileceği gösterilmiştir.



## ANTİBAKTERİYEL POLİPEPTİD İÇEREN NANOFİBERLERİN ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU

1. *Dilara Kozak*
2. *İlkim Ece Bektaşoğlu*
3. *Ege Dudular*
4. *Emre Ateş*

Danışman: Doç. Dr. Aylin ZİYLAN

**ÖZET:** Bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlar, tüm dünyada hastanelerdeki ölümlerin ana nedenlerinden biridir. Bu sebeple, bakterilerin çoğalmasını önlemek için antibakteriyel malzemelerin geliştirilmesi çok önemlidir. Bundan dolayı son yıllarda doğal antibakteriyel maddeler, özellikle antimikrobiyal polipeptitler (AMP), ilgi çekmeye başlamıştır. Bu projede antibakteriyel özellik taşıyan kitosan nanofiberler, antibakteriyel polipeptitlerden biri olan nisin kullanılarak üretilmiş ve karakterize edilmiştir. Nisin katkılı kitosan nanofiberler elektro eğirme ve ıslak elektro eğirme yöntemleriyle sırasıyla dokusuz yüzey ve sünger formunda üretilmiştir. Elektro eğirme sürecinde akış hızı, gerilim ve iğne ile toplayıcı arasındaki mesafe gibi parametrelerin optimize edilmesiyle, nisin ilavesinin nanoyapıların morfolojisi ve yapısal özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elektro eğirme yöntemi 2 boyutlu yüzeylerin oluşmasında kullanılmış, ıslak elektro eğirme yöntemi ise 3 boyutlu açık gözenekli yapıda süngerlerin oluşturulmasında kullanılmıştır. Elde edilen yapılar, SEM ve ATR-FTIR analizleriyle karakterize edilerek, morfoloji, çap, kimyasal bileşim ve nisin dağılımı açısından incelenmiştir. Ayrıca, malzemelerin antibakteriyel özellikleri, Staphylococcus Aureus ve Escherichia Coli üzerinde AATCC-147 standart test yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bu proje, kitosanın nisin ile katkılanmasıyla hazırlanan antibakteriyel nanofiberlerin, antibakteriyel özellikler ve yapısal özellikler açısından nasıl bir etki sağlayacağını anlamak ve biyomedikal uygulamalarda potansiyel olarak kullanılabilir yeni malzemelerin geliştirilmesine katkıda bulunmak amacıyla yürütülmektedir.



## **DİJİTAL IŞIK İŞLEME YÖNTEMİ İLE GÖZENEKLİ YAPIDA PIEZOELEKTRİK ÖZELLİKTE BİYOMALZEME ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU**

1. *Berkan Demirtaş*
2. *Zeynep Berna Temel*
3. *Şehmus Akgüç*
4. *Hüseyin Ak*

Danışman: Doç. Dr. Aylin ZİYLAN

**ÖZET:** Bu çalışmanın temel amacı, hidroksiapatit (HA) ve baryum titanat (BT) toz karışımları kullanarak, dijital ışık işleme (DLP) yöntemiyle, gözenekli yapıda ve piezoelektrik özelliğe sahip biyomalzeme üretilmesidir. Üretilmesi planlanan bu malzemenin kemik doku hasarlarının yeniden yapılandırılmasını destekleme potansiyeli bulunmaktadır. Projenin ilk aşamasında, HA ve BT tozlarını reçineye daha uyumlu hale getirmek için oleik asit ile yüzey modifikasyon işlemi yapıldı. Yapılan modifiyenin istenilen sonuçlara ulaşıldığını tespit etmek için FTIR spektroskopisi ile kimyasal yapı karakterizasyonu gerçekleştirildi. Ardından, HA ve BT seramik tozları, HA/BT oranları %50/50 olacak şekilde, UV kürlenebilir reçine ile dispersan yardımıyla karıştırıldı. Reçine ve modifiye tozlar ağırlıkça %70/30, %60/40, %50/50 oranlarında karıştırılarak numuneler hazırlandı. Dispersan hazırlanan süspansiyonların viskozitesini kontrol etmek için kullanıldı. Malzemenin DLP ile üretimi için ilk olarak bilgisayar destekli gözenekli bir yapı tasarlandı ve bu yapının dilimleme yazılımı yardımıyla üretim parametreleri belirlendi. Ardından hazırlanan karışım DLP cihazıyla basıldı. DLP cihazıyla basılan küpler önce saf su yardımıyla temizlendi ve sonrasında UV ışık ile kürlendi. UV ışık ile kürlenen küplere uygulanacak olan kurutma ve reçine uzaklaştırma işlemlerinin sıcaklık parametrelerini belirlemek için TG analizi yapıldı. Ardından bu analizden elde edilen verilere göre kurutma ve reçine uzaklaştırma işlemleri yapıldı. Reçine uzaklaştırma işleminden sonra sinterleme işlemi gerçekleştirildi. Sinterleme işlemi uygulanan numunelerde oluşan fazların tespiti için XRD analizi gerçekleştirildi. Sonrasında numunelere kolajen entegrasyonu yapılacak. Kolajen entegre edilmiş ve kolajensiz numunelerin elektriksel özelliklerini belirlemek için dielektrik katsayısı ve piezoelektrik yük katsayısı (d33) ölçümleri yapılacak. Son karakterizasyonları olarak, yüzey morfolojilerini incelemek için SEM analizi ve mekanik özelliklerini belirlemek için basma testi yapılacaktır.



## METAL OKSİTLERİN ÜRETİLMESİ VE OPTİK AÇIDAN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

1. *Mertcan Aktaş*
2. *Ayberk Gür*

Danışman: Doç. Dr. M. Faruk EBEOĞLUGİL

**ÖZET:** Metal oksitler, metal elementleri ile oksijen elementinin birleşmesiyle oluşan kimyasal bileşiklerdir. Doğada yaygın olarak bulunan bu bileşikler hem endüstriyel hem de bilimsel alanda geniş bir kullanım yelpazesine sahiptirler. Projede, belirli metal oksitlerin üretimi üzerine odaklanılır. Bu oksitler, çeşitli yöntemlerle sentezlenerek elde edilir. Ardından, bu oksitlerin optik özellikleri, genellikle spektroskopik ve mikroskopik tekniklerle incelenir. Bu inceleme süreci, malzemenin ışığı nasıl emdiği, yansıttığı veya iletmediği gibi optik özelliklerini kapsar. Üretim sürecinde metal oksitlerin sentezlenmesi ve üretim sürecinin optimize edilmesi, verimliliğin artırılması konuları araştırılır. Elde edilen metal oksitlerin optik özelliklerinin karakterize edilmesi, bu özelliklerin belirlenmesi ve analizi yapılarak optik özellikleri incelenir.

Proje kapsamında metal oksitlerin çeşitli sentez yöntemleri kullanılarak üretilmesi ve yapısının belirlenmesi örneğin; X-ışını difraksiyonu ve SEM analizleri gerçekleştirildi. Üretilen metal oksitlerin optik özelliklerinin ölçülmesi, spektroskopik analizler (UV-VIS spektroskopisi, floresans spektroskopisi, fotoluminesans spektroskopisi) ve mikroskopik incelemeler (SEM- Taramalı Elektron Mikroskobu, TEM- Geçişli Elektron Mikroskobu) ile belirlenmesi. Elde edilen verilerin belirli uygulamalar için optimize edilmesi örneğin; belirli bir optik özellikteki metal oksitlerin hangi alanlarda kullanılabileceğinin belirlendi. Bu tür bir proje, malzeme bilimi, nanoteknoloji veya optik uygulamalar gibi birçok alanda kullanılan ve endüstriyel uygulamalarda önemli olan bir araştırma alanıdır. Bu çalışmalar, yeni malzemelerin keşfi, mevcut teknolojilerin geliştirilmesi ve gelecekteki uygulamalar için temel oluşturabilir.



## HİDROTERMAL YÖNTEMLE METAL OKSİT YAPILARIN ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU

1. *Dilay Karaaslan*
2. *Diyar Gülümser*
3. *Batıkan Kadaz*

Danışman: Doç. Dr. Funda AK AZEM

**ÖZET:** Bu proje çalışmasında hidrotermal yöntem kullanılarak Seryum Oksit ( $CeO_2$ ) yapıların sentezlenmesi, yapısal karakterizasyonunun yapılması ve üretilen  $CeO_2$  yapıların fotokatalitik özelliklerinin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. İlave olarak  $CeO_2$  yapılarına Bizmut katkısı yapılarak, yapılan katkının fotokatalitik özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Hidrotermal yöntem kullanılarak üretilen metal oksit yapıların, kristal yapılarının belirlenmesi, saflık derecesinin değerlendirilmesi ve faz analizini yapmak için XRD (X Işını Difraktometresi) cihazı kullanılmıştır. Üretilen metal oksit yapılarının optik özelliklerini incelemek, malzemenin ışık absorpsiyon ve yansımaya özelliklerini değerlendirerek fotokatalitik aktiviteyi tahmin etmek için UV-Vis Spektrofotometresi kullanılmıştır. Üretilen metal oksit yapıların kimyasal analizini gerçekleştirmek, moleküler yapısını ve bağlanma yapılarını belirlemek için FTIR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi) cihazı kullanılmıştır.



## GRAFEN OKSİT YAPILARIN ÜRETİLMESİ VE MODİFİKASYONU

1. *Utku Vermez*
2. *Muhammet Taşçı*
3. *Seray Kurudere*

Danışman: Doç. Dr. Işıl BİRLİK

**ÖZET:** Grafen, karbon atomlarının  $sp^2$  hibritleşmesi ile oluşan, hegzagonal kafes yapısına sahip, iki boyutlu bir karbon malzemesidir. Esneklik, hafiflik, yüksek gaz bariyeri, yüksek spesifik yüzey alanı, yüksek ısıl direnç gibi pek çok avantaja sahiptir. Grafen oksit yapısı oksijen içeren fonksiyonel gruplara kovalent olarak bağlı karbon atomları, oksitlenmiş bölgeler olarak kabul edilebilecek  $sp^3$  ve  $sp^2$  hibritlenmiş karbon atomları ve oksitlenmemiş bölgeler olarak kabul edilmektedir. İndirgenmiş grafen oksit, grafen oksit yapısında bulunan oksijen içeriğini azaltmak için kimyasal, termal ve diğer yöntemlerle işlenmiş hegzagonal petek kristal örgüsüne sahip grafen türevi bir malzemedir. İndirgenmiş grafen oksit, yüksek yüzey alanı, yüksek iletkenlik ve termal kararlılık gibi özelliklere sahiptir. İndirgenmiş grafen oksit sahip olduğu özellikler nedeniyle enerji depolama, elektrokimyasal sensör gibi birçok alanda kullanılma potansiyeline sahiptir. Bu projenin temel amacı, Geliştirilmiş Hummers yöntemiyle sentezlenen grafen oksit yapısından hidrotermal indirgeme yöntemiyle indirgenmiş grafen oksit elde edilmiştir. İndirgeme sıcaklığı ve süresi gibi parametreler değiştirilerek sürecin optimize edilmesi hedeflenmiştir. İndirgeme sıcaklığı ve süresinin elde edilecek olan rGO yapıların yapısal özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Proje kapsamında elde edilen indirgenmiş grafen oksit örnekleri, çeşitli karakterizasyon yöntemleri kullanılarak detaylı bir analize tabi tutulmuştur: X-ışını difraksiyonu (XRD) ve Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) teknikleri kullanılarak malzemenin yapısal ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Proje sonuçları, indirgenmiş grafen oksitin malzemenin özellikleri üzerindeki etkilerini anlamak, optimize etmek ve özellikle enerji depolama ve biyosensör teknolojisi gibi alanlarda kullanım potansiyelini artırmak için önemli bir katkı sağlayacaktır. Bu proje sonucunda elde edilen verilerin nanoteknoloji alanındaki uygulamalara yönelik gelecekteki çalışmalara ışık tutması hedeflenmektedir.



# KAHVE ATIKLARINDAN ELDE EDİLMİŞ BİYOKÖMÜRLERİN HİDROJEN ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

1. *Işıl Dalgıç*
2. *Emircan Tanyıldızı*
3. *Özlem Ceren Aktaş*
4. *Gül Deniz Güvenbaş*

Danışman: Doç. Dr. Mustafa EROL

**ÖZET:** Günümüzde fosil yakıtlar enerji ihtiyacının giderilmesi yaygın olarak kullanılan kaynakların başında gelmektedir. Ancak fosil yakıtların kullanımıyla artan sera gazlarının çevre üzerindeki etkisi, küresel ısınma sorunları, hava kirliliği vb. değerlendirildiğinde yenilenebilir enerji kaynakları çözüm olarak öne sürülmüştür. Bu projede Dokuz Eylül Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü'nden temin edilecek olan tüketilmiş kahve atığı (TKA), biyokütle olarak kullanılmıştır. Çalışmanın amacı TKA'dan piroliz ile biyokömür eldesini literatürden farklı olarak inert gaz yerine grafit tozu kullanarak, görece basit bir sistem olarak seramik kapta gerçekleştirmek ve elde edilen biyokömürü karanlık fermantasyon yöntemi ile hidrojen üretiminde verim arttırıcı olarak kullanmaktır. Piroliz için belirlenecek olan sıcaklıklar TKA'ya yapılan Termogravimetrik Analiz (TGA)'den elde edilen eğriden tespit edilmiştir. Belirlenen sıcaklıklarda piroliz işlemleri literatür taraması ile seçilen sürede ve ısıtma hızı 5°C/dk olan sistemde gerçekleştirilmiştir. Literatürün genelinden farklı olarak, karar vereceğimiz sıcaklıklarda üretilecek olan biyokömürler ile işlem görmemiş TKA hammaddemizin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması için gerekli analizler Dokuz Eylül Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü'nde ve Dokuz Eylül Üniversitesi Elektronik Malzemeler Uygulama Merkezi'nde (EMUM) gerçekleştirilmiş, ortaya çıkan analiz sonuçları kıyaslanarak farklı piroliz sıcaklıklarından elde edilecek olan biyokömürlerin oluşum süreçlerinin ve hammaddeden itibaren nasıl bir dönüşüme uğrayacağını karşılaştırılması yapılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda uygun biyokömür seçilerek karanlık fermantasyon ile biyokütleden hidrojen elde edilmesinde verim arttırıcı ürün olarak kullanılmıştır.



# ELEKTROKİMYASAL YÖNTEMLERLE ELDE EDİLEN WO<sub>3</sub> NANOYAPILARIN OPTİK GAZ SENSÖRÜ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

*1. Kutsal Çamdalı*

Danışman: Doç. Dr. Mustafa EROL

**ÖZET:** Optik gaz sensörleri, birçok kritik uygulama alanında önemli bir rol oynar. Yarı iletken metal oksit nanoyapıları, optik sensörler için tercih edilen malzemeler arasında bulunur; Literatür araştırılarak WO<sub>3</sub> nanoyapılarının optik gaz sensörlerinde kullanılabilirliğinin araştırılması öngörülmüştür.

Projede WO<sub>3</sub> nanoyapılarının üretimi için elektrokimyasal anotlama yöntemi kullanılmıştır. Bu WO<sub>3</sub> yapılarının optik gaz sensörü olarak kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla, karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ile olan tepkisi 8-Hidroksipiren-1,3,6-trisülfonik asit (HPTS) boyası kullanılarak incelenmiştir.

Bu çalışmada ilk olarak tedarik edilen tungsten çubuklar uygun boyutlarda kesilerek numuneler hazırlanmıştır. Kesilen çubuklar etanol, aseton, ve izopropil alkol ile temizlenmiş ve anotlama işlemine hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan tungsten çubuklar etilen glikol bazlı elektrolit içerisinde değişen parametrelerle anotlama işlemine tabii tutulmuştur. Anotlama işleminden sonra numunelere ısı işlem uygulanmıştır. Bu işlemler sonucunda üretilen tungsten oksit nanoyapılarının faz yapısı, morfolojisi, element kompozisyonu ve yük taşıyıcı rekombinasyon kinetiği, XRD, SEM, EDS ve PL analizleri kullanılarak karakterize edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, en yüksek hassasiyetle gaz algılayan numunenin 5V voltaj ile 60 dakika anotlanmış numune olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, WO<sub>3</sub> nanoyapılarının CO<sub>2</sub> tespitinde optik gaz sensörü olarak kullanılabilirliğini doğrulamıştır.





## **KULLANIM ÖMRÜNÜ TAMAMLAMIŞ JANTLARIN YENİDEN HAMMADDE OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİNDE UYGUN FLAKS TİPİ VE OPTİMUM MİKTARININ BELİRLENMESİ**

2. *Tufan Erken*
3. *Beyza Fatmanur Ceylan*
4. *Melisa Yılmaz*
5. *Cemre Dağlı*

Danışman: Doç. Dr. Esra DOKUMACI

**ÖZET:** Çevre bilinci ve doğanın korunması üzerine dünya çapında çalışmalar yürütülmektedir. Jant üretimi için geri dönüştürülmüş alüminyum alaşımlarının kullanılması hem CO<sub>2</sub> salınımının hem de enerji tüketiminin azaltılması açısından imkân sağlamaktadır. Kullanım ömrünü tamamlamış jantların yeniden ergitilmesiyle elde edilen %100 geri dönüştürülmüş A356 alaşım kompozisyonuna sahip hammaddelerin farklı oranlarda flaks ilaveleri ile ergitilerek uygun üretim koşullarının araştırılması çalışmanın amacıdır. Proje çalışmasında flaks ilavesi, ergitme sıcaklığı, gaz giderme işlem parametrelerinin sonuç ürün özelliklerine etkileri incelenerek üretim süreci için uygun ve optimum parametrelerin oluşturulması hedeflenmektedir. Projede kullanım ömrünü tamamlamış jantlar hammadde olarak kullanılacak olup, ergitme potasına uygun ölçülerde kesilecek ve kutu fırında ergitilecektir. Sonrasında gaz giderme işlemi yapılacaktır. Her bir pota için sırasıyla 620°C, 660°C ve 700°C önerilen uygulama sıcaklığına sahip üç farklı rafinasyon flaksı kullanılacaktır. Bu flaksların malzeme güvenlik bilgi formunda önerilen ve pota hacmine göre hesaplanan oranlarda ilavesi yapılarak metal iyileştirme işlemi gerçekleştirilecektir. VAK (vakum altında katılma) cihazı ile 40 mbar basınç altında katılma numunelere spektral analiz uygulanacaktır. Flaks miktarının optimum olarak belirlenmesindeki amaç hem tüketim miktarının azaltılarak ticari anlamda maliyet avantajının sağlanması hem de yapı içerisinde fazla oranda kullanılması halinde kirlenme etkisi yaratabilecek flaks miktarının belirlenmesidir. Tüm çalışma kapsamında elde edilen sayısal veriler minitab istatistik analiz programı kullanılarak değerlendirilecek, elde edilen bulgular literatür ile karşılaştırılarak yorumlanacak ve çalışma sonucunda geri dönüşimde kullanılacak alüminyum alaşım jantlar için en uygun flaks tipi ve optimum flaks miktarı belirlenecektir.



## YÜKSEK ENERJİLİ Nd:YAG LAZER MALZEMELERİNİN ÜRETİMİ VE ŞEKİLLENDİRİLMESİ

1. *Hümevra Erkamaz*
2. *Ece Gümüşpınar*
3. *Ali Haydar Teber*

Danışman: Doç. Dr. Serdar YILDIRIM

**ÖZET:** Lazerler, uyarılmış emisyon yoluyla ışığı güçlendirerek yüksek odaklanmış, tek renkli ve paralel ışınlar üretir. Katı hal lazerler, aktif ortam olarak katı malzemeler kullanır ve gaz veya sıvı lazerlere göre daha verimli, kompakt ve güvenilirdir. Nd:YAG, en yaygın kullanılan katı hal lazeri olmakla birlikte orta düzey pompa yoğunlukları ve uyarılma seviyeleri için önemli lazer kazanımı sunar. Nd:YAG lazerler çok yönlüdür ve tıp, endüstriyel, savunma ve araştırma gibi çeşitli alanlarda kullanılır. Bu çalışmada, %1 at. Nd<sup>+3</sup> katkılı YAG tozları sol-jel yöntemiyle ile sentezlenmiş ve bu oran korunarak farklı konsantrasyonlarda Ce<sup>+3</sup>, Cr<sup>+3</sup> ve Ce/Cr çift katkılı Nd:YAG tozları aynı üretim yöntemiyle başarıyla sentezlenmiştir ve 1000 °C de 2 saat kalsinasyon işlemine tabi tutulmuştur. Sentezlenen bu tozların karakterizasyonları Termogravimetrik - Diferansiyel Termal Analiz (DTA-TG), X-ışını kırınımı (XRD), Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM), X-ışını Fotoelektron Spektroskopisi (XPS), Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) ve fotoluminesans spektroskopisi (PL) kullanılarak yapısal, morfolojik, kimyasal ve optik özellikler açısından incelenmiştir. Sol-jel yöntemiyle elde edilen tozların partikül boyutu ortalama <100 nm olduğu görülmüştür. 1000 °C'de kalsinasyon sonrasında kübik YAG kristal fazları başarılı bir şekilde tespit edilmiş, 466 nm'de uyarılan partiküllerin, emisyon maksimumları 540 nm ve 808 nm'de gözlenmiştir. Ayrıca 808 nm'de uyarıldığında Nd'un karakteristik piki olan 1064 nm'de emisyon verdiği görülmüştür. Ce ve Cr katkısıyla emisyon değerlerinde yaklaşık 3 kat artış olduğu ve aynı zamanda floresans bozunma zamanlarını (decay time) düşürdüğü gözlemlenmiştir. Ce/Cr/Nd:YAG seramiğinin optik özelliklerinin Nd:YAG'a göre daha verimli olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar kapsamında Ce/Cr/Nd:YAG seramiğinin savunma, endüstriyel ve tıp gibi çeşitli alanlarda etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.



## SERAMİK MATRİSLİ KOMPOZİTLERDE GRAFEN TAKVİYESİNİN FOTOKATALİTİK ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

1. *Ahmet Selim Ünlüerler*
2. *Berkay Çataltepe*
3. *Kemal Badem*
4. *Yağmur Çatkin*

Danışman: Doç. Dr. Metin YURDDAŞKAL

**ÖZET:** Fotokatalitik teknolojisi, son yıllarda çevre kirliliğinin giderilmesi amacıyla bilimsel çalışmalarda ve endüstri alanında en çok çalışılan konulardan biri olmaya başlamıştır. Fotokatalizörler arasında en dikkat çeken ise, yüksek fotokatalitik aktiviteye sahip, kararlı ve düşük maliyetli olan titanyum dioksit (TiO<sub>2</sub>). Yapılan bu projede TiO<sub>2</sub>/grafen nanokompozit materyalinin üretilmesi ve fotokatalitik aktivitesinin en az %90 verime sahip olması hedeflenmektedir. TiO<sub>2</sub> yaklaşık 3,2 eV büyüklüğünde bir bant aralığına sahip olmasından ötürü görünür ışık bölgesinde fotokatalizör olarak daha az verimle çalışmaktadır. Görünür ışıkla çalışan fotokatalizörlerin mevcut gelişen araştırma odaklarından biri karbon nanoyapılarından grafen ile TiO<sub>2</sub> nanokompozitlerdir. Yapılan çalışmada öncelikle sıvı faz eksfoliasyon (pul pul dökülme) yöntemi ile SDS+ETANOL, DMF, DI+ETANOL çözeltileri, 48, 72, 96, 120 dakika sürelerinde ve 120 W, 160 W, 200 W güçlerde çalışılarak grafit tozundan grafen üretilmiştir. Üretilen grafen tozunun raman analizi sonucu çok katmanlı olarak üretildiği ve en iyi sonucun Etanol+DI çözeltisi ile elde edildiği görüldü. XRD sonucuna göre üretilen tozların 26 derecede karakteristik pik vermesiyle TiO<sub>2</sub> olduğu kanıtlandı ve anataz fazında TiO<sub>2</sub> olduğu görüldü. Üretilen nanokompozitin fotokatalitik performansı, UV ışık altında metilen mavisinin bozundurulması ile test edildi. TiO<sub>2</sub>/grafen nanokompozitlerinin kristal faz yapısı, yüzey morfolojisi ve kimyasal bağ yapısı XRD, SEM, kullanılarak karakterize edildi. SEM analiziyle üretilen numunelerin yüzey morfolojisine bakıldı. AFM kullanılarak üretilen grafenin ortalama katman sayısına bakıldı. TiO<sub>2</sub>/grafen nanokompozitin fotokatalitik yeteneğini belirlemek için UV-VIS spektroskopisi yöntemi kullanıldı.



## SİMÜLASYON ÇALIŞMALARINI İLE İŞ MAKİNESİ AKS KOVANINI ÜRETİM MODELİNDE KULLANILAN BESLEYİCİ TASARIMININ GELİŞTİRİLMESİ

1. *Eda Nur Melekis*
2. *Sefa Mert Topal*
3. *Berat Oskay*
4. *Çağrı Battal*

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat ALKAN

**ÖZET:** Projenin temel hedefi, iş makineleri için üretilen aks kovanlarının döküm verimini artırmak ve çevresel etkileri azaltmak amacıyla NovaCast yazılımını kullanarak besleyici sistemlerini geliştirmektir. NovaCast kullanımı, besleyici parametrelerini optimize ederek döküm sonu analizlerindeki olası hataları önceden tespit etmeyi ve en uygun besleyici tasarımını elde etmeyi sağlayacaktır. Proje, EN-GJS 500-7 alaşımlı malzeme üzerinde NovaCast simülasyonları ile ekonomik ve düşük hata oranlı aks kovanları üretimini odaklanmaktadır. Besleyicinin boyutu, hacmi ve konumuyla ilgili yapılan simülasyon sonuçları karşılaştırılarak verim optimizasyonu gerçekleştirilecektir. Projenin metodolojisi dört aşamada ele alınacaktır. İlk aşama, besleyici hesaplamalarını içerir ve döküm süresi belirlenerek besleyici boyutları hesaplanır. İkinci aşama, NovaCast yazılımı ile besleyici simülasyonlarını içerir; bu aşamada besleyici parametreleri değiştirilerek çekinti hataları gibi potansiyel sorunlar tespit edilecek ve dökümün katılaşma davranışı iyileştirilecektir. Üçüncü aşama, deneme dökümlerini içerir ve tasarlanan aks kovanı modeli kullanılarak gerçekleştirilecek deneme dökümleri, tasarımın hedeflere uygun şekilde yenilenmesine olanak tanıyacaktır. Son aşama ise karakterizasyon çalışmalarını içerir ve aks kovanı döküm sürecinde kullanılacak besleyici sistemlerinin farklı türleri için teorik hesaplamalar yaparak projenin başarısına katkı sağlar. Risk yönetimi tablosunda belirlenen stratejiler arasında, ticari besleyici boyutlarının teorik olarak hesaplananlarla örtüşmemesi ve simülasyon sonuçlarında hatasız ürün elde etmekte zorlanılması durumlarına karşı çeşitli düzeltme yöntemleri bulunmaktadır. Döktaş Dökümcülük ve DEÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü iş birliği, proje sürecinde simülasyon ve analizlere katkı sağlayacak ve laboratuvar altyapısıyla çeşitli karakterizasyon çalışmalarının yapılmasına olanak tanıyarak projenin başarılı bir şekilde yürütülmesine destek olacaktır.



## ENTEĞRE DEMİR ÇELİK ATIK ÇAMURLARININ ÇİMENTO HAMMADESİ OLARAK KULLANIMI

1. Selin ÜLKER
2. Özge BAŞARAN
3. Müyesser Efza ORKİDE

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat ALKAN

**ÖZET:** Günümüzde entegre demir çelik fabrikalarında kullanılan yüksek fırın ve çelikhaneden çıkan atık ince partiküllü çamur malzemeler, stok sahalarında depolanmaktadır. Çamurların alternatif kaynak olarak çimento sektöründe kullanılmasına yönelik literatürde çalışmalar yapılmış ancak olumlu bir sonuca varılamamıştır. Amaç; fabrikalardaki stok sahalarında depolanan yüksek fırın çamuru ve çelikhane çamurunu çimento sektörüne hammadde olarak kazandırmaktır. Yüksek fırında üretilen 1 ton ham demir başına ortalama 8-10 kg yüksek fırın çamuru oluşmaktadır. Bu çamurlar demir içeriği bakımından zengin olmalarına rağmen yüksek çinko ve nem oranı, fırına ve refrakterlere zarar vereceği için yeniden tesislerde kullanılamamaktadır. Kullanılmayan atık malzeme yeniden değerlendirilerek çevresel etkinin azaltılması, endüstriyel hammaddelerin kullanılmasının belli oranlarda azaltılmasıyla sürdürülebilirlik sağlanmıştır. Hammadde olarak kullanılan çamurlar sırasıyla kurutma, öğütme ve eleme aşamalarına tabi tutulmuştur. Çimento üretimi sırasında olumsuz etki sağlayacak ve çamur bileşiminde yüksek oranlarda bulunan karbonun farklı çözeltiler kullanılarak uzaklaştırılması deneysel çalışmaların sonraki aşamasını oluşturmuştur. Bu aşamada parametreler sabit tutulmuş olup (1/5 Katı/Sıvı oranı, 1 saat 400 devir/dakika karıştırma hızı, 100 g hammadde) oda sıcaklığında ve yüksek sıcaklıktaki 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözeltisi, sıcak su ve peroksit çözeltisi çalışma ortamı seçilmiştir. Yapılan bu üç çalışmada olumlu sonuç alınamamış olup pirometalurjik yöntemle geçilmiştir. Yapılan araştırma ve çalışmalardan olumlu sonuç alınmış olup çimento hammaddesine uygun ürünlerin (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içerikli) eldesi amaçlanmıştır. Diferansiyel Termal Analiz (DTA) ve Termal Gravimetrik (TG) teknikleri çalışma sıcaklıkları belirlenip farklı süre parametreleriyle denemeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen içerik farklı çimentoya katılarak davranışlarının analizi yapılmıştır. Sonuçta çimento sektöründe hammadde olarak kullanılacak optimum ürün elde edilmiştir.