



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2024-2025 ÖĞRETİM YILI
BİTİRME PROJELERİ SERGİSİ
ÖZETLER KİTAPÇIĞI

4 Temmuz 2025

İZMİR



ÖNSÖZ

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

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 yetiştirmektir.

Bitirme Projeleri sergisi etkinliği sayesinde, öğrencilerimiz yaptıkları çalışmaları diğer öğrenci, öğretim üyesi üniversite dışından gelen temsilcilere aktarma olanağı bulmaktadır.

2024-2025 Öğretim Yılı Bahar Yarıyılı Bitirme Projesi sergisine çalışmaları ile 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



Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

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

Bitirme Projesi Sergisi

Düzenleme Kurulu Adına

İÇİNDEKİLER

Tane Boyutu ve Sinterleme Sıcaklığının Kurşunsuz Seramik Yapılarda Elektriksel Özelliklerine Etkisinin Araştırılması.....	11
2344 SICAK İŞ TAKIM ÇELİĞİNE EŞ ZAMANLI SU VERME TEMPERLEME VE BORLAMA İŞLEMİNİN YÜZEY ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	12
Sürdürülebilir Polimerlerde Kullanılan Geri Dönüştürülmüş Malzemelerin Özelliklerinin İncelenmesi.....	13
PİRİNÇ KABUĞU KÜLÜ VE Al_2O_3 ESASLI CÜRUF KULLANILARAK JEOPOLİMER ÜRÜNLERİN ÜRETİLMESİ	14
TiO_2 ve ZnO Nanopartiküllerinin Üretimi ve Kompozitlerde Takviye Malzemesi Olarak Kullanımının Mekanik Özelliklere Etkisi	15
Katkılanmış Metal Oksit Esaslı Nanoyapıların Optik Özelliklerinin Araştırılması	16
Silika Esaslı Aerojel Seramiklerin Geliştirilmesi ve Uygulama Alanlarının Belirlenmesi.....	17
CAM KÖPÜK ÜRETİMİNDE KOMPOZİT ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	18
Metal Oksit/Grafen Oksit Kompozit Yapıların Fotokatalitik Özelliklerinin İncelenmesi.....	19

WO ₃ /TiO ₂ FOTOKATALİZÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ.....	20
YELKEN DİREKLERİNDE KULLANILAN TERMİNALLERİN ORTAM ŞARTLARINA GÖRE MALZEME SEÇİMİ VE TASARIMI ...	21
KARBON FİBER / MANGAN OKSİT HİBRİT YAPILARIN OLUŞTURULMASI VE ANTİBAKTERİYEL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI	22
HAVACILIK UYGULAMALARI İÇİN ELEKTROMANYETİK KALKANLAMA ÖZELLİKLİ MALZEMELERİN GELİŞTİRİLMESİ .	23
ALÜMİNYUM MATRİSLİ KOMPOZİTLERİN KARIŞTIRMALI DÖKÜM YÖNTEMİ İLE ÜRETİLMESİ VE İNCELENMESİ.....	24
HAFİF METAL İÇERİKLİ YÜKSEK ENTROPİLİ ALAŞIMLARIN SHS VE TOZ METALURJİSİ İLE ÜRETİLMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ	25
SÜREKLİ DÖKÜM HATTINDA OLUŞAN TUFALİN İNDİRGENME POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI.....	26

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

TANE BOYUTU VE SİNERLEME SICAKLIĞININ KURŞUNSUZ SERAMİK YAPILARDA ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Damla TURAN

Doğa ÖZDEMİR

Danışman: Prof. Dr. M. Faruk EBEOĞLUGİL

ÖZET: Bu çalışma, kurşunsuz seramik yapılarda tane boyutu ve sinterleme sıcaklığının elektriksel özellikler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çevresel ve sağlıksal faktörler açısından toksik etkileri bulunan kurşun içeriğine sahip seramiklere alternatif olarak, çevre dostu baryum titanat (BaTiO_3) esaslı seramik yapılar tercih edilmiştir. Numuneler, geleneksel seramik üretim yöntemlerinden biri olan slip döküm yöntemi ile içi boş yarım küre formunda şekillendirilmiş ve 1200°C 'de sinterlenmiştir. Üretim süreci sonucunda yüksek gözenekliliğe (%77 civarında) sahip numuneler elde edilmiştir. Farklı tane boyutları ve sinterleme parametreleri kullanılarak hazırlanan numunelerin elektriksel özellikleri ölçülmüş; dielektrik sabiti, empedans, iletkenlik ve özgül direnç gibi parametreler değerlendirilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda, yüksek porozite ve düşük sinterleme sıcaklığı nedeniyle numunelerde düşük dielektrik sabiti, düşük iletkenlik ve yüksek özgül direnç değerleri elde edilmiştir. Elde edilen veriler literatürdeki benzer poroz BaTiO_3 çalışmalarından elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmış ve gözeneklilik ile mikroyapısal parametrelerin elektriksel performans üzerindeki belirleyici etkisi ortaya konulmuştur. Bu çalışma, hem çevre dostu kurşunsuz seramik malzeme geliştirme sürecine hem de özel geometrili seramik yapıların elektriksel karakterizasyonuna literatürde katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler : Piezoelektrik, Elektronik Seramik, Slip döküm, Baryum Titanat.

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

2344 SICAK İŞ TAKIM ÇELİĞİNE EŞ ZAMANLI SU VERME TEMPERLEME VE BORLAMA İŞLEMİNİN YÜZEY ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

*Mert İKİZ
Sabahattin Bilge
İlayda Dürüst*

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Bahadır UYULGAN

ÖZET: Bu çalışmada, AISI 2344 (H13) sıcak iş takım çeliğinin yüzey özelliklerinin kutu borlama yöntemi ile iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Borlama işlemi, bor atomlarının difüzyonuyla çelik yüzeyinde FeB ve Fe₂B fazlarından oluşan sert bir borür tabakası oluşturarak, malzemenin aşınma ve yüksek sıcaklık dayanımını artırır. Deneylerde farklı borlama sıcaklık ve süreleri uygulanmış, oluşan tabakanın faz yapısı (XRD), mikroyapısı (optik mikroskop) ve sertliği (Vickers) analiz edilmiştir.

Sonuçlara göre, işlem parametreleri arttıkça borür tabaka kalınlığı ve sertliği artmış, yüzeyde çift fazlı (FeB + Fe₂B) ve homojen yapılar elde edilmiştir. En yüksek yüzey sertliği yaklaşık 1500 HV olarak ölçülmüştür. Bu da çeliğin ısıl yorulmaya ve deformasyona karşı direncini büyük ölçüde artırmıştır.

Bu çalışma, borlamanın AISI 2344 çeliğinin endüstriyel performansını artırmada etkili bir yüzey modifikasyon yöntemi olduğunu göstermektedir.

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

SÜRDÜRÜLEBİLİR POLİMERLERDE KULLANILAN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ MALZEMELERİN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Koray GENÇER

Mete AYRIM

Emir Hasan DENİZ

Deniz Can AYDOĞAN

Danışman: Dr. Orçun SAF

ÖZET: Otomotiv sektörü son yıllarda daha dayanıklı, sürdürülebilir ve yüksek performanslı malzemelere yönelmiştir. Bu alandaki önemli malzemelerden biri olan polimerler, özellikle lastik, conta, hortum ve sızdırmazlık elemanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. EPDM (Etilen Propilen Dien Monomer), yüksek ısı, ozon, hava koşulları ve kimyasallara karşı direnci sayesinde tercih edilmektedir. Ancak üretim hurdası veya kullanım ömrünü tamamlayan EPDM atıkları çevre için ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Bu noktada devulkanizasyon süreci devreye girerek, vulkanize polimerlerin kimyasal bağlarının kırılmasıyla malzeme geri dönüştürülebilir hale gelir. Literatürde, özellikle EPDM gibi çapraz bağlı elastomerlerin geri dönüşümü ve devulkanizasyonuna yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, çevresel ve ekonomik açıdan önemli olan bu alanda daha fazla araştırma yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda mikrodalga devulkanizasyonu öne çıkan yöntemlerden biridir. Daha homojen ısıtma sağlaması sayesinde kauçuğun etkili biçimde geri dönüştürülmesine olanak tanır. Böylece, çevre dostu çözümler sunularak sürdürülebilirlik artırılır; geri dönüştürülmüş EPDM'in tekrar kullanımı doğal kaynakların korunmasına ve atık miktarının azalmasına katkı sağlar. Bu projede, mikrodalga yöntemiyle devulkanize edilen EPDM hurdalarının partikül boyutu, mikrodalga gücü ve maruz kalma süresinin yapısal özelliklere etkisi incelenmiştir. Bu sayede üretim hurdası EPDM'in prime EPDM yerine kullanılmasıyla hem katma değer sağlanması hem de doğal kaynakların korunması hedeflenmiştir. Ayrıca, çevresel etkilerin azaltılması ve endüstriyel atık yönetiminde sürdürülebilir çözümler sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atık EPDM, geri dönüşüm, mikrodalga devulkanizasyonu, sürdürülebilirlik



Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

PİRİNÇ KABUĞU KÜLÜ VE Al_2O_3 ESASLI CÜRUF KULLANILARAK JEOPOLİMER ÜRÜNLERİN ÜRETİLMESİ

*Egemen ÇİL
Esra AKSOY
Tuğba İNCEBULUT*

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat ALKAN

ÖZET: Avrupa Birliği'nin Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) kapsamında, çimento gibi yüksek emisyonlu sektörlerde sürdürülebilir çözümler ön plana çıkmaktadır. Bu proje, Çukurova Kimya Endüstrisi A.Ş. iş birliğiyle, atık bazlı jeopolimer yapı malzemeleri geliştirerek çevre dostu alternatifler sunmayı amaçlamaktadır.

Temel olarak, pirinç kabuğu külü, cüruf ve ekzotermik besleyici artığı gibi atıklar kullanılarak düşük karbon ayak izine sahip malzemeler üretilecektir. Si/Al oranı 1 olacak şekilde farklı NaOH konsantrasyonları (4–6–8 M) ve kürleme sıcaklıkları (25–40–60 °C, 24 saat) altında numuneler hazırlanacaktır.

Numuneler kimyasal, mekanik ve mikro yapısal analizlere tabi tutulacak; istatistiksel değerlendirmelerle en uygun üretim koşulları belirlenecektir. Çalışmalar, Dokuz Eylül Üniversitesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü ve sanayi danışmanlığıyla yürütülecektir.

Proje sonucunda geliştirilen jeopolimerlerin yalnızca yapı sektöründe değil, yapay resif ve nükleer atık depolama gibi çevresel uygulamalarda da kullanılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Jeopolimer, Pirinç Kabuğu Külü, Al_2O_3 Cürufu, Karbon Ayak İzi

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

TiO₂ VE ZNO NANOPARTİKÜLLERİNİN ÜRETİMİ VE KOMPOZİTLERDE TAKVİYE MALZEMESİ OLARAK KULLANIMININ MEKANİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Emiray YILDIZ

Efe TATAR

Kaan TAŞKIRAN

Danışman: Doç. Dr. Metin YURDDAŞKAL

ÖZET: Bu çalışmada, otomotiv ve endüstriyel uygulamalarda kullanılabilecek yüksek mekanik dayanımlı nanokompozit malzemeler geliştirmek amacıyla, sol-jel yöntemiyle sentezlenen TiO₂ ve ZnO nanopartikülleri, cam elyaf takviyeli epoksi matris sistemine %1 oranında ilave edilmiştir. Üretilen nanopartiküllerin verimliliği, kalsinasyon öncesi ve sonrası ağırlık farkları baz alınarak değerlendirilmiş; TiO₂ için %59,27 ve %56,23, ZnO için ise %36,69 verimlilik değerleri elde edilmiştir. Mekanik performansı değerlendirmek amacıyla yapılan çekme testleri sonucunda, katkısız cam elyaf takviyeli epoksi kompozitlerde ortalama maksimum çekme gerilmesi 469,80 MPa, kopma gerilmesi 444,89 MPa, elastik modül 36,85 GPa ve kopma uzaması %1,93 olarak ölçülmüştür. TiO₂ ve ZnO katkılı kompozitlerde ise ortalama maksimum çekme gerilmesi 515,47 MPa'a, kopma gerilmesi 505,49 MPa'a ulaşmış; elastik modül 35,33 GPa, kopma uzaması ise %1,49 olarak belirlenmiştir. Kompozit malzemelerin yüzey özelliklerini değerlendirmek amacıyla Shore D sertlik testleri uygulanmıştır. Katkısız cam elyaf takviyeli epoksi kompozitlerde ortalama Shore D sertlik değeri 80 olarak ölçülürken, %0,75 TiO₂ ve %0,25 ZnO katkısı içeren kompozit numunelerde bu değer 85'e yükselmiştir. Yaklaşık %6,25 oranındaki bu artış, nano katkıların yüzey direncini artırıcı etkisini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, TiO₂ ve ZnO nanopartiküllerinin epoksi matrisli cam elyaf kompozitlerin hem çekme dayanımı hem de yüzey sertliği üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna karşın elastik modül ve süneklik gibi bazı özelliklerde küçük değişiklikler gözlenmiştir. Elde edilen veriler, geliştirilen nanokompozitlerin endüstriyel uygulamalarda kullanım potansiyelini desteklemekte ve daha ileri çalışmalar için sağlam bir temel sunmaktadır.

KATKILANMIŞ METAL OKSİT ESASLI NANOYAPILARIN OPTİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hasan TURCAN

Danışman: Doç. Dr. Funda AK AZEM

ÖZET: Seryum oksit (CeO_2) florit tipi kristal yapıya sahip bir metal oksit olup, yüksek oksijen depolama kapasitesi, redoks özellikleri ve kimyasal kararlılığı ile dikkat çeker. Seryum oksit (CeO_2), üstün fizikokimyasal özellikleri sayesinde büyük ilgi görmektedir. Bu özellikler, özellikle yüzey kusurlarının ve oksijen boşluklarının hassas bir şekilde ayarlanabildiği nanoyapılar düzeyinde, CeO_2 'ye yüksek katalitik aktivite kazandırmaktadır. Bu çalışmada, CeO_2 nanopartikülleri deiyonize su içerisinde seryum nitrat hekzahidrat başlangıç kimyasalı kullanılarak hidrotermal yöntemle sentezlenmiştir. Sentez işlemi sabit sıcaklıkta ve farklı sürelerle gerçekleştirilmiş ve reaksiyon süresinin partiküllerin yapısal ve optik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Hidrotermal sentez yöntemi, düşük sıcaklıkta işlem yapabilme, partikül boyutu ve morfolojisinin kontrol edilebilmesi gibi avantajlara sahip olmasının yanı sıra, sonrasında ilave bir işlem gerektirmeden yüksek kristalliniteye sahip nanoyapıların elde edilmesini mümkün kılmaktadır. İlave olarak, CeO_2 yapısının optik ve yapısal özellikleri üzerindeki etkileri incelemek için Cu katkısı uygulanmıştır. Yapılan yapısal ve optik karakterizasyon çalışmaları uzun süren hidrotermal işlemlerin kristallliği artırdığını ve optik bant aralığında etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, Cu katkısı hidrotermal sentez sırasında çekirdeklenme ve büyüme kinetiğini de etkilemiştir. XRD analizlerinde meydana gelen değişiklik kafes bozulmalarına işaret ettiğini göstermiştir. Cu katkısı aynı zamanda CeO_2 'nin bant aralığında yerleşmiş elektronik durumlar oluşturarak yapısal ve optik özellikleri değiştirmiştir. Ayarlanabilir yapısal özellikleri ve sentez süreçleri sayesinde Cu katkılı CeO_2 nanopartiküllerin kataliz, sensör ve enerji teknolojileri gibi çeşitli alanlarda aday malzemeler olarak kullanım alanı bulabileceği sonucu elde edilmiştir.

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

SİLİKA ESASLI AEROJEL SERAMİKLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULAMA ALANLARININ BELİRLENMESİ

Beyza ŞAHİN
Ali ÇETİNKAYA

Danışman: Doç. Dr. Ramazan DALMIŞ

ÖZET: Silika esaslı aerojeller, düşük yoğunluk, yüksek gözeneklilik ve ayarlanabilir optik özellikleri sayesinde çevresel sürdürülebilirlik, enerji tasarrufu ve çok işlevli malzeme tasarımı gibi alanlarda büyük potansiyele sahip ileri teknoloji malzemeler arasında yer almaktadır. Bu malzemeler, yüksek özgül yüzey alanı ve oldukça düşük ısı iletim katsayısı sayesinde başta ısı yalıtımı olmak üzere elektronik, çevre mühendisliği, uzay teknolojileri ve biyomedikal uygulamalarda yaygın şekilde değerlendirilmektedir. Gözenekli yapılarının tasarlanabilir olması, bu malzemelere uygulamaya özel optik ve fiziksel nitelikler kazandırılmasına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, aerojellerin kırılğan yapısı ve sınırlı optik performansı, belirli uygulamalarda etkinliğini sınırlandırmaktadır.

Bu tez çalışmasında, farklı oranlarda Seryum (Ce) katkısı içeren silika bazlı aerojellerin optik ve fotonik özelliklerinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Ce elementinin UV ışınımı absorpsiyonu, optik geçirgenlik ve fotoluminesans üzerindeki etkileri sistematik olarak incelenecektir. Elde edilecek veriler, Ce katkısının optik davranışa olan etkisini ortaya koyarak; UV bariyerleri, şeffaf yalıtım sistemleri, fotonik bileşenler ve optik filtreler gibi ileri teknoloji uygulamaları için yeni nesil fonksiyonel malzemelerin geliştirilmesine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Silika Aerojel, Ce Katkısı, Optik Özellikler, Fotonik Uygulamalar, Fotoluminesans, UV Geçirgenliği



CAM KÖPÜK ÜRETİMİNDE KOMPOZİT ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sude AYDINLAR

Ümran KARADENİZ

Sude SELVİ

Danışman: Prof. Dr. Aylin ZİYLAN

ÖZET: Bu projenin amacı, cam elyaf takviyeli polimer (CTP) kompozit atıkların ve cam atıkların cam köpük üretiminde değerlendirilmesi ile katma değeri yüksek bir ürün elde etmektir. Böylece, CTP kompozit ve cam geri dönüşüm sektörleri arasında endüstriyel simbiyoz sağlanarak bu iki farklı atıktan cam köpük üretilmesi araştırılmıştır.

Cam köpük gözenekli, hafif bir köpük malzemedir, çok düşük ısı iletkenliğine ve istenen yanma direncine sahiptir. Sürdürülebilir bir yalıtım malzemesidir ve tamamen geri dönüştürülmüş atık camdan üretilir. Üretim yöntemine bağlı olarak hem açık hem de kapalı gözenekler içerebilir ve bu nedenle hem akustik hem de termal yalıtım için uygun olabilir.

CTP sürekli veya süreksiz cam elyaf ile polimer matristen oluşan ve en yaygın kullanım alanına sahip bir kompozittir. CTP, ortam koşullarına dayanıklı, esnek fakat yeterli mekanik dayanıma sahip olmayan bir polimer matris ve yüksek mekanik dayanımlı cam elyafın bir araya getirilmesi ile elde edilen üstün nitelikli bir mühendislik malzemesidir. CTP üretiminde yaygın olarak kullanılan doymamış polyesterler termoset grubunda olan bir reçinedir. CTP, yapılacak ürünün niteliğine uygun cam elyaf ve polyester reçine bir araya getirilerek uygun üretim metodu ile kolayca şekillendirilebilmektedir. Cam köpük üretiminde atık cam tozlarının yanında kompozit atıkların kullanılabilmesi çevresel ve ekonomik açıdan önemlidir.

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

METAL OKSİT/GRAFEN OKSİT KOMPOZİT YAPILARIN FOTOKATALİTİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Alper ASLAN

Melih ZAFER

Tuğberk YILMAZ

Danışmanı: Doç. Dr. Işıl BİRLİK

ÖZET: Bu çalışma, grafen oksit (GO), tungsten oksit (WO_3) ve WO_3 /GO nanokompozitlerinin sentez yöntemleri, yapısal ve optik özellikleri ile fotokatalitik performanslarının incelenmesini amaçlamaktadır. GO, modifiye Hummers yöntemiyle üretilmiş; saf WO_3 numuneleri farklı hidrotermal reaksiyon süreleri kullanılarak hazırlanmıştır. WO_3 /GO kompozitlerinde ise değişken parametre olarak farklı ağırlıkça GO katkı oranları belirlenmiştir. Sentez parametrelerinin morfoloji, kristalleşme düzeni, bant aralığı ve ışık absorpsiyon özelliklerine etkileri XRD, FTIR, partikül boyut ölçüm testi, XPS ve UV-Vis ve metilen mavisi (MB) bozundurma analizleriyle değerlendirilmiştir. Saf WO_3 örneklerinde 6 saatlik hidrotermal süreçte bant aralığı 2.83 eV, 12 saatlik süreçte ise 2.62 eV bulunmuştur. Bu fark, kristalleşmenin düzenlendiğini ve görünür bölgeye ışık absorpsiyonunun kaydığını göstermektedir. Metilen mavisi boyasının bozunmasıyla belirlenen fotokatalitik performans, saf WO_3 için %22.5 iken, WO_3 /GO kompozitlerinde %82.5'e ulaşarak yaklaşık 4 kat artmıştır. Bu artış, GO'nun geniş yüzey alanı ve iletkenliği sayesinde rekombinasyonun azalmasına bağlanmıştır. Sonuç olarak, WO_3 /GO kompozitleri sürdürülebilir fotokatalitik uygulamalarda umut vaat etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Grafen Oksit (GO), Tungsten Oksit (WO_3), Nanokompozit, Fotokatalitik Performans, Metilen Mavisi (MB) Bozunması

WO₃/TiO₂ FOTOKATALİZÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ

Elif KOLUN

Emre SEZER

Danışmanı: Prof. Dr. Sedat YURDAKAL

ÖZET: Bu tez çalışmasında, başlangıç malzemesi olarak Merck TiO₂ kullanılarak farklı asidik ortamlarda ve NaF varlığında TiO₂ ve WO₃/TiO₂ katalizörleri sentezlendi. Çeşitli asitlerin ve WO₃ ilavesinin katalizör özellikleri üzerindeki etkileri araştırıldı. Sentez, 20 saat boyunca 180 °C'de hidrotermal yöntemle gerçekleştirildi ve ardından katalizörleri elde etmek için 300 °C'de kalsinasyon yapıldı. NaF ilavesi ile gözenekli bir yapının oluşumu ve böylece katalizörlerin yüzey alanını ve aktif bölgelerini artırması amaçlandı.

XRD, DRS, XPS, FTIR ve SEM dahil olmak üzere karakterizasyon teknikleri kullanıldı. DRS analizleri, WO₃ ilavesinin TiO₂'nin bant aralığını azalttığını ve görünür ışık aralığında fotokatalitik aktivitenin artmasına katkıda bulunduğunu gösterdi. Ek olarak, sentezlenen katalizörler Merck referans TiO₂ ile karşılaştırıldığında daha gözenekli bir yapı sergiledi ve artan yüzey alanının fotokatalitik performansı olumlu yönde etkilediği bulundu.

Fotokatalitik aktivite, çevreye zararlı bir bileşik olan 4-nitrofenolün (NP4) bozunması yoluyla değerlendirildi. WO₃ ilavesi ve NaF ile sentezlenen katalizörler, Merck TiO₂ ile karşılaştırıldığında bozunma verimliliğinde önemli bir artış sergiledi. Bu proje, düşük enerji tüketimine sahip çevre dostu, sürdürülebilir ve yüksek performanslı fotokatalizörlerin geliştirilmesine önemli katkılarda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Titanyum Dioksit (TiO₂), Tungsten Trioksit (WO₃), Tungstik Asit (H₂WO₄), 4-Nitrofenol, Sodyum Florür (NaF), Hidroklorik Asit (HCl), Nitrik Asit (HNO₃), Sülfürik Asit (H₂SO₄)



Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

YELKEN DİREKLERİNDE KULLANILAN TERMİNALLERİN ORTAM ŞARTLARINA GÖRE MALZEME SEÇİMİ VE TASARIMI

Asım Kerim ÖZDEMİR

Danışman: Doç. Dr. Esra DOKUMACI ALKAN

ÖZET: Bu tezde, yelken direklerinde kullanılan terminal malzemelerinin çevresel koşullara göre seçimi ve tasarımı incelenmiştir. Özellikle korozyon davranışı ve mekanik dayanım açısından çevresel direnç ön planda tutulmuştur. Çalışmada üç farklı paslanmaz çelik türü (AISI 304, AISI 316L ve 2205 Duplex) çevresel koşullara karşı performansları açısından değerlendirilmiştir. Korozyon direnci, %3,5 NaCl çözeltisi ortamında yapılan çevrimsel polarizasyon testleriyle belirlenmiş; çukurcuk korozyonu başlama potansiyeli ve yeniden pasivasyon potansiyeli ölçülmüştür. Mekanik dayanım ise standart çekme testleriyle değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 2205 Duplex paslanmaz çeliği hem çukurcuk korozyonuna karşı üstün direnç göstermiş hem de diğer malzemelere kıyasla çok daha yüksek çekme dayanımı sergilemiştir. Yüksek PREN değeri (>38) sayesinde duplex paslanmaz çelik, özellikle yük taşıyan terminal yapılarında, deniz ortamında uzun süreli kullanım için en uygun aday olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, deneysel testlerin CES EduPack gibi yazılım tabanlı malzeme seçimi araçlarıyla birlikte kullanılmasının, denizcilik mühendisliği uygulamalarında uygun malzeme seçimi için sağlam bir yöntem sunduğunu ortaya koymaktadır.

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

KARBON FİBER / MANGAN OKSİT HİBRİT YAPILARIN OLUŞTURULMASI VE ANTİBAKTERİYEL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

*Yaren ŞENER
Umut KAYA
Esila ÇAĞLAK*

Danışman: Prof. Dr. Mustafa EROL

ÖZET: Bu çalışmada, karbon fiber yüzeyi üzerine hidrotermal yöntemle MnO_2 nanoyapıları büyütülerek fotokatalitik ve antibakteriyel özelliklere sahip hibrit bir yapı geliştirilmesi hedeflenmiştir. Artan antibiyotik direnci ve çevresel kirleticilere karşı etkili malzeme ihtiyacı doğrultusunda, metal oksit-temelli, geniş yüzey alanına sahip yapılar umut vadeden alternatifler olarak değerlendirilmektedir. İlk olarak farklı $KMnO_4$ derişimleri (5 mM, 10 mM ve 15 mM) kullanılarak hidrotermal sentezler gerçekleştirilmiş ve karbon fiber yüzeyinde MnO_2 büyümesi sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak yapılan SEM analizleri sonucunda, çalışmanın başlangıcındaki hedef olan homojen, yönelimli ve yoğun nanotel morfolojisi karbon fiber üzerinde elde edilememiştir. Bunun üzerine en uygun görülen derişim olan 10 mM seçilerek, morfolojiyi geliştirme amacıyla süre parametresi (6, 12 ve 18 saat) sonradan sürece dâhil edilmiştir. Süre karşılaştırmaları sonucunda belirli düzeyde uzama ve gelişme gözlemlense de istenen düzeyde düzenli ve yoğun nanotel yapılar yine oluşmamıştır. Bu nedenle, XRD ve fotokatalitik karakterizasyon çalışmaları hibrit yapı yerine, hidrotermal işlem sonucunda çözelti fazından elde edilen MnO_2 toz numuneleri üzerinde yürütülmüştür. XRD analizleri bu tozlarda yüksek saflıkta α - MnO_2 fazı elde edildiğini ortaya koyarken, fotokatalitik testler metilen mavisi bozunması üzerinden değerlendirilmiş ve özellikle 10 mM $KMnO_4$ ile elde edilen tozlarda daha iyi performans gözlenmiştir. Çalışma kapsamında hedeflenen ideal morfolojiye ulaşamamış olmakla birlikte, sentez parametrelerinin yapısal oluşum üzerindeki etkileri kapsamlı biçimde analiz edilmiş ve deneysel süreç başarıyla yürütülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Karbon fiber, Mangan Oksit (MnO_2), Hibrit malzeme, Hidrotermal sentez

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

HAVACILIK UYGULAMALARI İÇİN ELEKTROMANYETİK KALKANLAMA ÖZELLİKLİ MALZEMELERİN GELİŞTİRİLMESİ

Yaren DAĞDEVİREN

Firdevs AYHAN

Gülsu GÜNDOĞDU

Aysun AYKUT

Danışman: Prof. Dr. Mustafa EROL

ÖZET: Çalışma, hava araçlarının kirli elektromanyetik ortamlar altında maruz kalabileceği olumsuz etkileri minimize etmeyi hedeflemektedir. Böylelikle, hava araçlarının görev sırasında beklenen çalışma performansını güvenilir bir şekilde sürdürebilmelerini sağlayacak yenilikçi bir malzeme geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu proje kapsamında, yenilenebilir bir enerji kaynağı olan odun talaşı biyokütlesi ve endüstriyel bir yan ürün olan Bayer prosesi sonucu oluşan kırmızı çamur atıkları, polimer matris (epoksi) içine takviye malzemesi olarak kullanılacaktır. Isıtma hızı, biyokömürün gözeneklilik, karbonizasyon seviyesi ve elektriksel özellikleri gibi kritik özelliklerini etkilediğinden, 5°C/dakika sabit bir ısıtma hızı kullanıldı. Her bir sıcaklık seviyesinde, odun talaşı 1 saat süreyle işlenerek kararlı ve homojen bir biyokömür elde edildi. Bu işlem parametreleri, biyokömürün mikro yapısının optimize edilmesi ve malzemenin elektromanyetik kalkanlama performansına katkı sağlayacak özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla seçilmiştir. Polimer matris içine takviye edilerek, her iki malzemenin sinerjik etkileriyle yüksek performanslı, yenilikçi bir kompozit malzeme hazırlanması hedeflendi. Bu süreç, malzeme mühendisliği açısından ileri düzeyde bir entegrasyon sağlarken, sürdürülebilirlik hedeflerine de katkıda bulunacaktır. Farklı oranlarda biyokömür ve kırmızı çamur polimer matrise ilave edilerek takviyeli kompozit malzemelerin elektromanyetik girişim (EMI) kalkanlama performansını detaylı bir şekilde incelemek ve bu performansı 8-12 GHz frekans aralığında, yani X bandında değerlendirilmiştir. Hazırlanan tüm kompozitlere yapılan çalışma sonucunda en iyi kalkanlamanın %100BC olan kompozitte gerçekleştiği görülmektedir.

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

ALÜMİNYUM MATRİSLİ KOMPOZİTLERİN KARIŞTIRMALI DÖKÜM YÖNTEMİ İLE ÜRETİLMESİ VE İNCELENMESİ

Emre YAMAN

Emre ÇEVİK

Pınar Ezgi SÖZER

Mustafa BOZDAĞ

Danışman: Doç. Dr. ESRA DOKUMACI ALKAN

ÖZET: Bu çalışma kapsamında üretilmesi hedeflenen kompozit malzemede matris fazı olarak A356 alüminyum alaşımı, takviye fazı olarak ise AlSiTiNbV bileşimine sahip yüksek entropili alaşım (YEA) tozu tercih edilmiştir. YEA tozları, düşük karbon ayak izine sahip ve hızlı üretim imkânı sunan Kendiliğinden İlerleyen Yüksek Sıcaklık Sentezi (Self-propagating High-temperature Synthesis – SHS) yöntemi ile sentezlenmiştir. SHS yöntemiyle elde edilen YEA ürünleri, öğütme işlemi ile ≤ 75 μm tane boyutuna getirilmiştir. Kompozit malzeme üretimi, karıştırmalı döküm yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, 750 °C’de ergitilmiş A356 alaşımı içerisine ağırlıkça %0, %0.5 ve %1 oranlarında YEA tozu ilave edilmiştir. Takviye fazının ısılatılabilirliğini artırmak amacıyla, ergimiş alaşıma ilave olarak ağırlıkça %1 ve %2 oranlarında magnezyum (Mg) eklenmiştir. Gaz giderme işlemi 1.5 dakika boyunca uygulanmış, ardından 2.5 dakika süresince mekanik karıştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Her iki işlemde de gaz akış debisi 6 L/dk olarak belirlenmiştir. Önceden ısıtılmış metal kalıplara döküm yapılarak kompozit üretimi tamamlanmıştır. Üretilen döküm numunelerinden alınan örneklerde kimyasal bileşim tayini, spektrometrik analiz yöntemi ile yapılmıştır. Mekanik karakterizasyon kapsamında sertlik ve çekme testleri uygulanmıştır. Ayrıca, makro ve mikroyapı karakterizasyonu için stereo mikroskop ve optik mikroskop kullanılarak incelemeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, Minitab istatistik yazılımı kullanılarak analiz edilmiş ve üretim parametrelerinin mikroyapı ile mekanik özellikler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alüminyum matrisli kompozit, yüksek entropili alaşım, karıştırmalı döküm, SHS

Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

HAFİF METAL İÇERİKLİ YÜKSEK ENTROPİLİ ALAŞIMLARIN SHS VE TOZ METALURJİSİ İLE ÜRETİLMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Selin AKTAŞ

Alper IŞIKTEKİN

Şevval ÖZYILMAZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat ALKAN

ÖZET: Bu çalışmada, Al-Si-Ti temel alaşımına Fe, Ni, Co ve Cr elementlerinin ilavesinin son ürün özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Element oranları ve adyabatik sıcaklık, HSC Chemistry ile hesaplanmıştır. Kendiliğinden İlerleyen Yüksek Sıcaklık Sentezi (SHS) ile eş-atom olmayan Al-Si-Ti-Fe-Ni, Al-Si-Ti-Fe-Co, Al-Si-Ti-Ni-Co, Al-Si-Ti-Fe-Ni-Co ve Al-Si-Ti-Fe-Ni-Co-Cr sistemleri sentezlenmiştir. Hammadde olarak %98 saflıkta Al, Si tozları ile TiO_2 , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , NiO, Co_3O_4 , Cr_2O_3 ve CrO_3 oksit tozları kullanılmıştır. Mekanik alaşımlama deneyleri, tozların potaya yapışması nedeniyle yapılamamıştır.

Üretilen alaşımların karakterizasyonunda optik mikroskop, SEM (mikroyapı), Vickers sertliği (HV) ve Arşimet yoğunluk ölçümleri kullanılmıştır. Sertlik değerleri 700-1000 HV, ortalama yoğunluklar 5,00-5,50 g/cm³ aralığında bulunmuştur. Mikroyapı analizleri, bileşim ve oksitlerin etkisiyle çoklu fazlar, mikrogözenekler, segregasyonlar ve bazı basit yapılar ortaya çıkardığını göstermiştir. SEM analizi, $Al_{15}Si_5Ti_{35}Fe_{35}Ni_5Co_7$ alaşımının iki fazlı yapıya sahip olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: SHS, Yüksek Entropili Alaşım, Mikroyapı, Sertlik, Yoğunluk, HSC Chemistry, SEM, Optik Mikroskop



Bitirme Projeleri Sergisi, 2025

SÜREKLİ DÖKÜM HATTINDA OLUŞAN TUFALIN İNDİRGENME POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Derin Sena BOYFİDAN

Giray BAĞCI

Sahra Melis DEMİRKOL

Yaren AYHAN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat ALKAN

ÖZET: Bu çalışmada 'İzmir Demir Çelik Sanayii A. Ş.' ye ait tufal numunesinin kok kömürü, H₂ gazı etkisinde indirgenebilirliği, aktivasyon enerjisi ve metalizasyon verimi araştırılacaktır. Deneyler; sıcaklığı 1600 °C'ye ayarlanabilen metalurjik bir fırında gerçekleştirilecektir. Çalışmalarda farklı sıcaklık ve sürelerde yapılan deneyler ile kok kömürü, H₂ gazının indirgeme performansları karşılaştırılacaktır. Deneylerde aktivasyon enerjisi, metalizasyon verimi gibi parametreler belirlenerek tufal atığının indirgenmesi sürecinin optimize edilmesi sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tufal, Direkt İndirgenmiş Demir.