



**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARI**  
**TEZ ÖZETLERİ KİTAPÇIĞI**  
**2013 YILI**





**Prof. Dr. İsmail Küçük**  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

***Yıldız Teknik Üniversitesi'nin Değerli Öğretim Üyeleri ve Sevgili Öğrenciler,***

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ülkemizin daha kaliteli eğitim standartlarına ulaşması ve bilimsel çalışmaların bir süreklilik ekseninde daima ilerletilmesi doğrultusunda misyonunu belirlemiştir. Bu misyon çerçevesinde özgüveni olan, bilim ve teknoloji dünyasındaki gelişmeleri yakından takip eden genç bilim insanlarının yetiştirilmesi faaliyetleri Yıldız Teknik Üniversitesi'nin kaliteli eğitim vizyonu çerçevesinde sürdürülmektedir.

Fen Bilimleri Enstitüsünde yürüttüğümüz pek çok faaliyetten bir tanesi olan "Tez Özet Kitapçığı"nın ikinci sayısını sizlerle paylaşmaktan mutluluk duyuyoruz. 2013 yılında tamamlanmış olan lisansüstü tez özetlerini içeren bu çalışmamızın temel amacı siz değerli akademisyenlerimizin ve kıymetli öğrencilerimizin tamamlanmış olan lisansüstü çalışmalarını inceleme fırsatını sağlamaktır. Bu bağlamda yeni ufukların nasıl aydınlatılacağına dair bir kutup Yıldızı oluşturulmasını hedeflemekteyiz. Mezun olan öğrencilerimizi ve değerli danışmalarını yaptığımız telefon tebriklerinin ötesinde başka platformlarda tekrar tebrik ve taltif etmekte bir başka gayemizdir.

Lisansüstü tezlerin insanlığın bilimsel gelişiminde ve teknolojik ilerlemesindeki en önemli dinamiklerinden biri olduğu aşikârdır. Öğrenmenin ve ilerlemenin sürekliliği çerçevesinde her üretilen tezin bir önceki tezden daha iyi daha kaliteli olması gerektiği prensibi ise tüm öğrencilerimizin ve danışmanlarımızın birincil önceliği olduğuna inanmaktayız. Bu inanç doğrultusunda faaliyet gösteren tüm öğretim üyelerimizi ve bu tez özet kitapçığında yer alan 2013 lisansüstü tez çalışmalarının tamamlanmasında emeği geçen Yıldız Teknik Üniversitesinin değerli mensuplarını tebrik eder ve çalışmalarında başarılar dileriz.

Ayrıca kitapçığın hazırlanmasında gayret gösteren arkadaşlarımıza da şahsım adına teşekkür ederim.

**Prof. Dr. İsmail Küçük**  
**Enstitü Müdürü**  
**Ocak 2015**



## İÇİNDEKİLER

<b>DOKTORA PROGRAMLARI .....</b>	<b>7</b>
<b>BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>8</b>
<b>BİYOMÜHENDİSLİK ABD .....</b>	<b>11</b>
<b>ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>18</b>
<b>ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>27</b>
ELEKTRİK MAKİNALARI VE GÜÇ ELEKTRONİĞİ PROGRAMI .....	27
ELEKTRİK TESİSLERİ PROGRAMI .....	30
KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI .....	33
<b>ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>36</b>
ELEKTRONİK PROGRAMI .....	36
<b>ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>41</b>
<b>FİZİK ABD .....</b>	<b>45</b>
<b>GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>50</b>
<b>HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>55</b>
GEOMATİK PROGRAMI .....	55
UZAKTAN ALGILAMA VE CBS PROGRAMI .....	57
<b>İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>64</b>
KIYI VE LİMAN MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI .....	64
<b>KİMYA ABD .....</b>	<b>66</b>
ANALİTİK KİMYA PROGRAMI .....	66
ANORGANİK KİMYA PROGRAMI .....	68
BİYOKİMYA PROGRAMI .....	71
ORGANİK KİMYA PROGRAMI .....	73
<b>KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>75</b>
<b>KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>84</b>
<b>MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>86</b>
ENERJİ PROGRAMI .....	86
ISI PROSES PROGRAMI .....	89
İMAL USULLERİ PROGRAMI .....	94



## İÇİNDEKİLER

MAKİNE TEORİSİ VE KONTROL PROGRAMI .....	98
<b>MATEMATİK ABD .....</b>	<b>102</b>
<b>MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>105</b>
<b>METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>108</b>
ÜRETİM PROGRAMI .....	108
<b>MİMARLIK ABD .....</b>	<b>113</b>
BİLGİSAYAR ORTAMINDA MİMARLIK PROGRAMI .....	113
BİNA ARAŞTIRMA VE PLANLAMA PROGRAMI .....	115
MİMARİ TASARIM PROGRAMI .....	117
MİMARLIK TARİHİ VE KURAMI PROGRAMI .....	119
YAPI PROGRAMI .....	122
<b>ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ABD .....</b>	<b>124</b>
ŞEHİR PLANLAMA PROGRAMI .....	124
<b>YÜKSEK LİSANS PROGRAMLARI .....</b>	<b>128</b>
<b>BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>129</b>
<b>BIYOMÜHENDİSLİK ABD .....</b>	<b>141</b>
<b>ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>152</b>
<b>ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>167</b>
ELEKTRİK MAKİNELERİ VE GÜÇ ELEKTRONİĞİ PROGRAMI .....	167
ELEKTRİK TESİSLERİ PROGRAMI .....	175
<b>ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>180</b>
ELEKTRONİK PROGRAMI .....	180
HABERLEŞME PROGRAMI .....	185
<b>ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>197</b>
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI .....	197
SİSTEM MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI .....	208
<b>FİZİK ABD .....</b>	<b>210</b>
<b>GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>227</b>
<b>HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>237</b>



## İÇİNDEKİLER

GEOMATİK PROGRAMI .....	237
UZAKTAN ALGILAMA VE CBS PROGRAMI .....	240
<b>İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>243</b>
GEOTEKNİK PROGRAMI .....	243
HİDROLİK PROGRAMI .....	248
KIYI VE LİMAN MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI .....	250
MEKANİK PROGRAMI .....	255
YAPI PROGRAMI .....	259
<b>İSTATİSTİK ABD .....</b>	<b>265</b>
<b>KİMYA ABD .....</b>	<b>267</b>
ANALİTİK KİMYA PROGRAMI .....	267
ANORGANİK KİMYA PROGRAMI .....	271
BİYOKİMYA PROGRAMI .....	279
FİZİKOKİMYA PROGRAMI .....	283
ORGANİK KİMYA PROGRAMI .....	288
<b>KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>292</b>
<b>KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>305</b>
<b>MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>313</b>
ENERJİ PROGRAMI .....	313
ISI PROSES PROGRAMI .....	323
İMAL USULLERİ PROGRAMI .....	335
KONSTRÜKSİYON PROGRAMI .....	340
MAKİNE TEORİSİ VE KONTROL PROGRAMI .....	349
<b>MATEMATİK ABD .....</b>	<b>353</b>
<b>MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>371</b>
<b>METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ABD .....</b>	<b>380</b>
MALZEME PROGRAMI .....	380
ÜRETİM PROGRAMI .....	385
<b>MİMARLIK ABD .....</b>	<b>392</b>



## İÇİNDEKİLER

BİLGİSAYAR ORTAMINDA MİMARLIK PROGRAMI .....	392
BİNA ARAŞTIRMA VE PLANLAMA PROGRAMI .....	396
MİMARİ TASARIM PROGRAMI .....	400
MİMARLIK TARİHİ VE KURAMI PROGRAMI .....	405
RÖLÖVE RESTORASYON PROGRAMI .....	410
YAPI PROGRAMI .....	413
YAPI FİZİĞİ PROGRAMI .....	415
<b>MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ABD .....</b>	<b>418</b>
<b>ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ABD .....</b>	<b>425</b>
KENTSEL DÖNÜŞÜM VE PLANLAMA PROGRAMI .....	425
KENTSEL MEKAN ORGANİZASYONU VE TASARIMI PROGRAMI .....	429

**2013 YILI  
DOKTORA MEZUNLARI**



BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.Sırma YAVUZ

- Fatih ÖZKAYNAK: Kaos Tabanlı Simetrik Şifreleme Sistemlerin Tasarımı ve Analizi

Yrd.Doç.Dr.Songül ALBAYRAK



- Erkan USLU: Uzak-Frekans Gösterimleri İle Sentetik Açıklık Radar Görüntülerinin İşlenmesi

2013 yılında Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalından 2 öğrenci mezun olmuştur.





## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Fatih ÖZKAYNAK

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Kaos Tabanlı Simetrik Şifreleme Sistemlerin Tasarımı ve Analizi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Sırma YAVUZ

Modern bilgisayar, ağ ve bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmelerle birlikte sayısal verilerin güvenliği gittikçe önem kazanmıştır. Multimedya verilerinin sahip olduğu özel özelliklerden dolayı klasik şifreleme algoritmaları multimedya verilerinin etkili bir şekilde korunmasında başarısız kalmaktadır. Bu problemin üstesinden gelmek için araştırmacılar doğrusal olmayan teorilerle bağlantılı multimedya verilerine özel şifreleme algoritmaları geliştirmeye çalışmaktadır. Kaos ve kriptoloji arasındaki benzerlik sonucu güvenli ve hızlı şifreleme algoritmalarını kaotik sistemler kullanarak nasıl tasarlanacağı konusu geniş bir araştırma alanına sahip olmuştur. 1990'lardan beri, kaos tabanlı birçok şifreleme algoritması önerilmiştir. Fakat bazı algoritmaların kriptolojik olarak güvenli olmadığı bulunmuş ve daha güvenli algoritmaları geliştirmek için bazı genel önerilerde bulunulmuştur. Bu tez çalışması kaos tabanlı simetrik şifreleme algoritmalarının tasarım ve güvenlik analizi ile ilgilidir. Algoritmaların güvenliğine karşı kaba kuvvet saldırısı, bilinen/seçilen açık metin saldırısı ve diferansiyel saldırı gibi bazı genel saldırı yöntemleri teorik analizler ve deneysel doğrulamalar ile detaylı olarak araştırılmıştır. Ek olarak bazı özel tasarım kriterleri kümesi açığa çıkarılmıştır. Tezde kriptolojik protokollerin tasarımında rasgele benzeri bir süreç olarak tanımlanan kaotik sistemlerin kullanılması durumunda hesaplama duyarlılığına bağlı olarak kaotik sistemlerin gösterdiği davranışın şifreleme sistemi üzerine olan etkisi analiz edilmiştir. Modern kriptolojik tasarımlar çalışma alanı olarak tamsayıların sonlu bir kümesini kullanırken kaotik sistemler reel sayıların bir kümesini kullanmaktadır. Bu yüzden sayısal bilgisayarlar üzerinde kaotik sistemlerin benzetimi yapılırken yuvarlama, kesme gibi işlemlerden dolayı bir sayısal kötüleşme meydana gelmektedir. Bu da kaostan beklenen rasgele benzeri bir davranış yerine periyodik bir davranış göstermesine sebep olmakta ve sonuç olarak kriptolojik tasarımların temel gereksinimleri olan karıştırma ve yayılma özellikleri sağlanamamaktadır. Bu sonuçlar ile sayısal kaostan yeni kriptolojik tasarımlar yapmak için uygunluğu kaotik kriptoloji literatürü tarafından yeniden değerlendirilmelidir. Bu tez çalışmasında katkımız sayısal kaos tabanlı şifreleme sistemlerinin aşağıdaki üç yönünü içermektedir: sayısal kaotik sistemlerin rasgelelik özelliklerinin deneysel analizleri, kaos tabanlı şifreleme sistemlerinin kriptanalizi ve kaos tabanlı yerine koyma tablolarının yeni tasarımları. Tezde gerçekleştirilen temel başarımlar aşağıdaki gibidir. Üç farklı kaos tabanlı yerine koyma tablosu algoritması önerilmiştir. Önerilen yeni tasarımların literatürdeki benzerlerine kıyasla daha iyi kriptolojik özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Kaos tabanlı şifreleme sistemlerinin kriptanalizi için genel bir saldırı senaryosu önerilmiştir. Önerilen saldırı senaryosu kullanılarak 11 farklı şifreleme algoritmasının güvenlik analizi yapılmıştır. Birçok şifreleme algoritmasında rasgelelik kaynağı olarak kullanılan lojistik harita standart rasgelelik testlerini geçmesine rağmen rasgelelik özellikleri standart bir rasgele fonksiyondan daha kötü olduğunu deneysel sonuçlar göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Kaos, kriptoloji, simetrik şifreleme, kriptanaliz, kaos tabanlı kriptoloji

# 343888 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Erkan USLU

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Uzay-Frekans Gösterimleri İle Sentetik Açıklık Radar Görüntülerinin İşlenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Songül ALBAYRAK

Sentetik açıklık radar (SAR) hava veya uzay aracı platformları ile taşınan, artırılmış uzamsal çözünürlük sağlayan, mikrodalga radar yeryüzü görüntüleme sistemleri olup, askeri ve sivil kullanım alanları olan bir uzaktan algılama sistemidir. SAR, mikrodalga radar kullanılması ile hava şartlarından etkilenmeden görüntüleme yapılabilmesine olanak sağlamakta, aynı zamanda toprak ya da bitki örtüsünde belirli bir derinliğe kadar nüfuz imkânı sağlamaktadır. SAR görüntüleme çeşitli mikrodalga frekansları, çeşitli elektromanyetik polarizasyonları ve faz farkı ile zenginleştirilebilmektedir. SAR görüntülemenin, arazi kullanımı, kirlilik tespiti, buzul takibi, askeri hedef belirleme, doğal afet sonrası hasar tespiti vb. kullanım alanları bulunmaktadır. SAR üzerindeki çalışmalar görüntü eldesi ve elde edilen görüntünün işlenmesi olarak ayrılabilir. Elde edilen SAR görüntüsü, benek gürültü olarak adlandırılan, çözünürlük hücresinde farklı yollar ile oluşan geri saçılımların girişiminin sebep olduğu, çarpımsal olarak modellenebilen gürültü ile bozulmaktadır. Çalışma ile polarimetrik SAR görüntü üzerinde verinin çeşitli adımlardaki işleme süreçlerine ilişkin olarak önerilen yöntemlerin karşılaştırmalı olarak analizine yer verilmektedir. Çalışma ile polarimetrik SAR görüntüsünde benek gürültü giderim yöntemleri karşılaştırmalı olarak incelenerek, iyileştirme adımları önerilmiştir. Önerilen iyileştirme adımları benek azaltan eşyönsüz yayılım filtresinin benek gürültü giderim etkisini arttıracak yönde Gauss filtresi ile birleştirilmesi ve kenar korunumunu arttıracak yönde Canny kenar belirleme ile birleştirilmesini içermektedir. Çalışma ile önerilen yerel Fourier dönüşümü yöntemi SAR sınıflama için tanımlanarak, standart özellik çıkarım yöntemleri ile karşılaştırmalı olarak sınıflama başarımına etkisi incelenmiştir. Çalışmada curvelet temelli iki özellik çıkarım yöntemi SAR sınıflama için uygulanmış, curvelet histogramları olarak adlandırılan üçüncü bir curvelet temelli özellik çıkarımı özgün olarak tanımlanmış ve standart özellik çıkarım yöntemleri ile sınıflama başarımına etkileri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Önerilen özellik çıkarım yöntemleri çeşitli kümeleme algoritmaları ile kullanılarak kümelemedeki etkileri incelenmiştir. Önerilen özellik çıkarım yöntemlerinin orijinal veri üzerinde gürültü giderimine ihtiyaç olmadan uygulanabilir olması ve benek gürültü giderilmiş duruma göre %5'e varan oranlarda daha başarılı sınıflama sonuçları vermeleri elde edilen önemli sonuçlardandır. Önerilen yöntemlerin tanımları gereği taşıdıkları yerel ve uzamsal özelliklerin etkisi artan sınıflama başarısı ile görülmektedir.

Anahtar kelimeler:

# 355707 #



BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



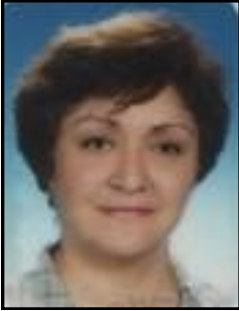
**Doç.Dr.Sevil Dinçer İŞOĞLU (Abdullah Gül Üniv.)**

- Murat TOPUZOĞULLARI: İlaç ve DNA Taşıyıcı Amfifilik Blok Kopolimerlerin RAFT Yöntemiyle Sentezi ve Karakterizasyonu
- Eray DALGAKIRAN: Polimer–Oligonükleotid Komplekslerinin Karakterizasyonu ve Modelenmesi

**Yrd.Doç.Dr.Melahat BAĞIROVA**



- Serhat ELCİÇEK: Immunostimulan Polimerler ile Attenüe Edilmiş Leishmania Parazitlerinin Aşı Olarak Etkinliğinin In Vitro ve In Vivo İncelenmesi



**Yrd.Doç.Dr.Zeynep AKDESTE**

- Yasemin BUDAMA KILINÇ: Influenza A Virüsüne Ait Sentetik Peptidlerin Polielektrolitlerle Konjugasyon Reaksiyonunun Floresans Rezonans Enerji Transferi ve Diğer Yöntemlerle İncelenmesi
- Mithat ÇELEBİ: Tekstil Atık Sularında Boyaların Biyobozunma ile Giderilmesi

2013 yılında Biyomühendislik Anabilim Dalından 5 öğrenci mezun olmuştur.



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

Murat TOPUZOĞULLARI

Biyomühendislik Programı

## İlaç ve DNA Taşıyıcı Amfilik Blok Kopolimerlerin RAFT Yöntemiyle Sentezi ve Karakterizasyonu

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Sevil Dinçer İŞOĞLU

Yapısal kararlılıkları, toksisitelerinin düşük olması, ilaç/gen taşıma kapasitelerinin yüksek olması, küçük boyutta olmaları ve suda çözünürlükleri sebebiyle blok kopolimerler polimer terapötikler içinde önemli bir sınıfı oluşturmaktadırlar. Blok kopolimerler; hidrofobik ve hidrofilik bloklardan oluştuğunda hidrofobik etkileşimlerle, iyonik ve noniyonik hidrofilik bloklar içerdiğinde elektrostatik etkileşimle veya uygun gruplar yapıya eklendiğinde kovalent bağlarla bir araya gelerek sulu çözelti içinde misel oluştururlar. İlaç veya DNA gibi moleküller blok kopolimer misel çekirdeğine yüklenerek bu moleküllerin hem fizyolojik engellerle etkileşimlerinde azalma hem de hedef dokuya ulaşım oranlarında önemli bir artış sağlanmaktadır. Tez çalışmasında, DNA veya ilaç taşıma ve salım potansiyeline sahip, amfilik blok kopolimerlerin RAFT (tersinir katımlı ayrışmalı zincir transfer; reversible addition-fragmentation chain transfer) polimerizasyonu ile sentezi ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile 4-vinilpiridin (4-VP) ve oligoetilenglikol metil eter metakrilat (OEGMA) monomerleri kullanılarak, monodisperse yakın özellikte olan, DNA veya ilaç taşımaya uygun, ek modifikasyonlara izin verecek fonksiyonel gruplara sahip, amfilik diblok kopolimerler elde edilmiştir. Polimerin yapısındaki fonksiyonel gruplar hedefleyici veya işaretleyici moleküllerin yapıya bağlanmasını olanaklı hale getirmektedir. Tez çalışması kapsamında öncelikle 4-VP ve OEGMA monomerleri için uygun RAFT ajanı ve reaksiyon şartları belirlenmiştir. Ardından, OEGMA RAFT yöntemiyle polimerleştirilmiş ve makroCTA haline getirilmiştir. MakroCTA zincirinin ucundan 4-VP monomeri polimerleştirilerek hidrofobik ilaç taşımada kullanılacak poli(OEGMA)-b-poli(4-VP) kopolimeri elde edilmiştir. Daha sonra, bu kopolimerdeki 4-VP birimleri kuarternerleştirilerek DNA taşımaya uygun pozitif yüklü blok kopolimerler elde edilmiştir. Sentezlenen polimerler GPC, FTIR spektroskopisi ve NMR spektroskopisi ile karakterize edilmiştir. Kopolimerlerin çözelti davranışları ve kuarterner kopolimerin c-myc genini inhibe eden oligonükleotidle oluşturduğu kompleksler ışık saçılması spektroskopisi, floresans spektroskopisi, atomik kuvvet mikroskopu ve UV spektroskopisi ile incelenmiştir. Poli(OEGMA)-b-poli(4-VP) blok kopolimerlerinin pH 5'in altındaki pHlarda çözeltide tek başlarına bulunduğu ancak pH 5'in üzerinde misel oluşturdukları saptanmıştır. Ayrıca belirli blok kopolimerlerin sıcaklığa duyarlı oldukları bulunmuştur. Kuarternerleştirilmiş pozitif yüklü kopolimerlerin de ODN ile kompleks oluşturduğu ve sıcaklığa bağlı olarak oluşan yapının değiştiği gözlenmiştir. Sonuçta, ilaç taşıyıcı olarak kullanılacak pHa ve sıcaklığa duyarlı amfilik blok kopolimerler ile gen terapi çalışmalarında kullanılacak sıcaklığa duyarlı pozitif yüklü blok kopolimerler elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Amfilik blok kopolimer, ilaç salımı, gen terapi, RAFT polimerizasyonu, LCST

# 343815 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

Eray DALGAKIRAN

Biyomühendislik Programı

## Polimer–Oligonükleotid Komplekslerinin Karakterizasyonu ve Modellenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Sevil Dinçer İŞOĞLU

Bu çalışmada, antisens oligonükleotid (AS ODN) taşıyıcısı olarak daha önce grubumuzda sentezlenmiş olan metoksi poli(etilen glikol)-b-poli(-kaprolakton)-b-poli(etilen imin) (mPEG-b-PCL-b-PEI) ve metoksi poli(etilen glikol)-b-poli(L-laktat)-b-poli(etilen imin) (mPEG-b-PLL-b-PEI) triblok kopolimerlerin model olarak seçilen c-myc AS ODN ile etkileşimleri, deneysel ve modelleme yoluyla karakterize edilmiştir. C-myc, hücre büyümesinin kontrolünde önemli rol oynayan bir gen türü olup özellikle meme kanserinde tümörlerin çoğunda normal dışı bir c-myc aktivitesi bulunduğundan, kanser tedavisine yönelik çalışmalarda yoğun şekilde hedef alınmaktadır. Kusurlu c-myc genlerinin ekspresyonunu engellemek için, c-myc mRNA'sına karşılık gelen AS ODN'ler kullanılabilir. Bu AS ODNlerin tümör hücrelerine etkin ve güvenli bir şekilde taşınması amacıyla polikationik vektörlerin kullanımı oldukça yaygın bir yaklaşımdır. DNA aktarım çalışmalarının başarısı; oluşan kompleksin boyutu, molekül ağırlığı ve yükü gibi fizikokimyasal parametrelere bağlı olduğundan, çalışmanın ilk aşamasında taşıyıcı polimerler ve oluşan polimer/ODN komplekslerinin yapısal karakterizasyonları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, farklı azot(N)/fosfor(P) oranlarında hazırlanan polimer/ODN kompleksleri, dinamik ışık saçılması ve sedimantasyon denge analizi ile karakterize edilmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında ise, polimerler ile ODN arasındaki etkileşimler ve oluşan yapılar Amber moleküler dinamik yazılımı kullanılarak incelenmiştir. Deneysel sonuçlara göre çok monodispers ve çözelti içinde kararlı kompleks yapıların oluştuğu, komplekslerin boyut ve molekül ağırlıklarının N/P oranına göre ayarlanabildiği ve sentezlenen polikationların yüksek taşıma kapasitesine sahip olduğu bulunmuştur. Modelleme sonuçlarına göreyse PEI ve ODN moleküllerinin birbirlerine yaklaşmasıyla kısa sürede komplekslerin oluştuğu, kompleks oluşumuyla ODNnin bir miktar kompaktlaştığı, kompleks oluşumlarının ODNnin fosfor atomları etrafındaki Na<sup>+</sup> iyonlarının uzaklaşması ve PEInin protonlanmış amin gruplarının yaklaşmasıyla gerçekleştiği, ODNnin fosfat gruplarındaki oksijen atomları ile PEInin amin gruplarının hidrojen atomları arasında H-bağlarının oluştuğu ve hesaplanan bağlanma enerjilerine göre incelenen triblok kopolimerlerin gen terapiye yönelik potansiyel polimerik vektör olarak kullanılabileceği bulunmuştur. Ayrıca, hem modelleme hem de deneysel sonuçlara göre polimerlerin omurgalarında yer alan hidrofobik zincirlerin uzunluğu, kompleks oluşumunu etkilemektedir ve PLLye kıyasla daha fazla sayıda hidrofobik alkil zincirlerine sahip PCL içeren triblok kopolimerlerin ODN ile oluşturduğu komplekslerin boyutları, molekül ağırlıkları, bağlanan birim sayıları ve bağlanma enerjileri buna bağlı olarak daha düşük çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Antisens oligonükleotid, c-myc, gen terapi, polikation/ODN kompleksi, poli(etilen glikol), poli(ε-kaprolakton), poli(L-laktat)

# 343842 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Serhat ELÇİÇEK

Biyomühendislik Programı

**Immunostimulan Polimerler ile Attenüe Edilmiş Leishmania Parazitlerinin Aşı Olarak Etkinliğinin In Vitro ve In Vivo İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Melahat BAĞIROVA

Türkiye'nin ve dünyanın önemli halk sağlığı problemlerinden birisi olan leishmaniasis, dünya genelinde 98 ülkede yaygın olarak görülmekte olup, 350 milyon insan bu hastalığın tehdidi altında bulunmaktadır. Dünyada 12 milyon kişinin leishmaniasis ile enfekte olduğu ve her yıl bunlara 2 milyon yeni olgunun (1.5 milyon KL, 500.000 VL) eklendiği tahmin edilmektedir. Türkiye'de ise yaklaşık 20 milyon kişi bu enfeksiyona yakalanma riski altındadır. Hastalığın tedavisinde kullanılan ilaçlar oldukça toksik olup, son yıllarda hastalık etkenlerinde kullanılan ilaçlara, vektörlerinde ise insektisitlere karşı direnç geliştiği, ayrıca küresel iklim değişikliği ile hastalığın giderek yaygınlaştığı bilinmektedir. Bununla birlikte çeşitli çalışmalar yapılmasına rağmen, şimdiye kadar Leishmania'ya karşı etkin bir aşı geliştirilmesi mümkün olmamıştır. Günümüze kadar Leishmaniasis'e karşı aşı geliştirilmesinde farklı yaklaşımlar denenmiştir. Bu yaklaşımlardan biri de zayıflatılmış canlı aşılardır. Ancak şimdiye kadar elde edilen zayıflatılmış aşılarda da diğer aşı yaklaşımları gibi yeterli etkinlik gösterememiştir. Bunun esas nedenlerinden birisi, parazitlerin uzun süreli kültür ortamında avirulent hale getirilmesi sırasında parazitlerin önemli immunojen moleküllerinin (LPG ve gp63 gibi) giderek azalması veya bu moleküllere ait genlerden sorumlu bölgelerin susturulmasıdır. Buna göre de, etkinliği yüksek olan zayıflatılmış canlı aşılarda elde edilebilmesi için bu dezavantajları barındırmayan yeni yaklaşımların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda polielektrolitlerin in vivo koşullarda immun cevabı artırdığı, özellikle Poliakrilik asit (PAA) ve Polioksidonyum (POX)'un yüksek adjuvant etkisi olduğu bilinmektedir. Ancak, adjuvant özelliği olan polielektrolitlerin canlı Leishmania parazit molekülleri ile etkileşimi sonucunda in vitro (makrofaj hücre kültüründe) ve in vivo koşullarda oluşacak immun yanıt ve enfektiflik konusunda hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Buna göre de, bu tez çalışmasının amacı ilk kez olarak immünostimulan özelliği olan pozitif ve negatif yüklü polielektrolitlere (PAA ve POX) maruz kalan VL etkeni L.infantum promastigotlarının in vitro makrofaj kültürlerindeki enfektifliklerinin ve oluşturdukları hücre yanıtlarının, in vivo olarak ise parazite karşı oluşan humoral ve hücresele immün yanıtın incelenmesi sonucunda leishmaniasise karşı attenüe aşı modelinin oluşturulmasında yeni bir yaklaşımın geliştirilmesi olmuştur. Kullanılan Yöntemler: Hedefe ulaşmak için çalışmalarda Giemsa boyama ile enfektiflik tayini, Griess Reaktifi ile Nitrik Oksit Tayini, MTT ile hücre canlılık belirleme yöntemi ve morfolojik incelemeler için taramalı elektron mikroskobu kullanılmıştır. İn vivo çalışmalarda ise, fare serumundaki total IgG miktarı ve sitokin (IL-2, IL-4, IL-10 ve IFN- $\gamma$ ) miktarları ELISA yöntemi kullanılarak, karaciğer ve dalaktaki parazit yükü LDU birimi olarak, periton makrofajlardaki % enfektiflik düşüşü ise giemsa boyama ile hesaplanmıştır. Ayrıca fare periferik kanındaki parazit varlığı giemsa boyama ve mikro kültür yöntemi (MKY) ile, gecikmiş tip aşırı duyarlılık ise DTH testi ile belirlenmiştir. Veriler, SPSS version 19.0 for Windows programı ile belirlenmiş ve  $p < 0,05$  değeri istatistik olarak anlamlı kabul edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** POX, PAA, J774, L.infantum, toksisite, MTT, hücre kültürü, amastigot, Nitrik Oksit, Aşı

# 332827 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

Sonuçlar: In vitro makrofaj kültürü incelendiğinde, polimere maruz kalmış parazitlerin enfektifliğini kaybetmiş olmasına rağmen, makrofajların NO üretimini indüklediği gösterilmiştir. İn vivo fare modellerinde ise PAA'ya maruz kalmış parazitlerle enfekte olmuş fare gruplarında IgG antikor seviyesinin kontrole göre anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir. Kontrole göre parazit yükündeki azalma yüzdeleri ise PAA'ya maruz kalan parazitler ile enfekte olmuş farelerin dalakları için  $84,27 \pm 2,98$ , karaciğerleri için  $89,75 \pm 2,12$  olduğu belirlenmiştir. POX'a maruz kalan parazitlerle enfekte olmuş farelerin dalakları için  $76,92 \pm 1,88$  ve karaciğerleri için ise  $80,02 \pm 3,11$  oranında parazit yükünde düşüş olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Özellikle PAA'ya maruz kalan promastigotların immün sistemi Th1 tip hücre proliferasyonu yönünde uyararak, L.infantum enfeksiyonlarında koruyucu rolü olan IFN- $\gamma$  sitokinlerinin üretimini indüklediği ve kontrole göre 7 kat artış olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Ayrıca POX ile yapılan deney sonuçları ise POX'un  $6000 \mu\text{g/ml}$  ve üzerindeki dozlarının hücre içi parazitlerin proliferasyonunu inhibe ettiği de gösterilmiştir. Böylece bu çalışmada ilk kez olarak PAA ve POX kullanılarak leishmaniasise karşı attenüe olmuş aşı modelinin geliştirilmesinin mümkün olduğu gösterilmiştir. Elde edilen bu sonuçların ileride leishmaniasise karşı aşı geliştirilmesinde önemli bir rol oynayabileceği ve aynı zamanda immünoterapi açısından yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinin temelini oluşturabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: POX, PAA, J774, L.infantum, toksisite, MTT, hücre kültürü, amastigot, Nitrik Oksit, Aşı

# 332827 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI

Yasemin BUDAMA KILINÇ

Biyomühendislik Programı

**Influenza A Virüsüne Ait Sentetik Peptidlerin Polielektrolitlerle Konjugasyon Reaksiyonunun Floresans Rezonans Enerji Transferi ve Diğer Yöntemlerle İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Zeynep AKDESTE

Influenza A Virüsü farklı zaman ve yerlerde epidemilere ve dünya çapında pandemilere neden olmuştur ve gelecekte de olması yüksek ihtimal olan bir hastalıktır. En son 2009 yılında halk arasında Domuz Gribi adı ile bilinen Influenza A Virüsü'nün neden olduğu pandemi nedeniyle Dünya Sağlık Örgütü alarm seviyesini 5'den en üst düzey olan 6 dereceye çıkartmıştır. Bu tez çalışmasında Influenza A Virüsüne ait dört farklı peptid dizisi kullanılmıştır. Bunlardan iki peptid dizisi tarafımızdan sentezlenmiş diğer iki dizi ise ticari olarak satın alınmıştır. Bu peptid dizilerinin karakterizasyonları yapılmıştır. Peptid polielektrolit biyokonjugatlarının ve komplekslerinin oluşturulması için dört farklı taşıyıcı kullanılmıştır; poliakrilik asit, poli(N-vinil-2-pirolidon-ko-akrilik asid), dekstran aldehit ve bovin serum albumin. Taşıyıcılardan poliakrilik asit ve bovin serum albumin ticari olarak alınmıştır. Poli(N-vinil-2-pirolidon-ko-akrilik asid) ve dekstran aldehit tarafımızca sentezlenmiş ve karakterizasyonları yapılmıştır. Influenza A Virüsüne ait farklı peptid epitopları kullanılarak değişik yöntemlerle adı geçen taşıyıcılar ile biyokonjugatları ve kompleksleri sentezlenmiştir. Bu biyokonjugat ve komplekslerin fizikokimyasal yapıları incelenmiş, peptid antijenlerinin immünojenliğinin yükseltilmesi amacıyla peptid biyokonjugatlarının gerekli üç boyutlu yapıları oluşturulmuş ve karakterizasyonları yapılmıştır. Biyokonjugatların ve komplekslerin oluşumu farklı spektroskopik ve kromatografik yöntemlerle xxvi aydınlatılmıştır. Elde edilen sonuçlar kıyaslandığında karbodiimid varlığında kovalent bağlar ile oluşan biyokonjugatların daha verimli bağlandığı görülmüştür. Sentetik aşı modeli olarak tasarladığımız Influenza A Virüsü M2 peptidi-polielektrolit biyokonjugatları için; in vivo uygulamalarda kullanılan düşük konsantrasyonlarda MCF-7 hücreleri üzerinde kayda değer bir toksik etki göstermediği; hem MTT deneyleri ile, hem de Flow Cytometry yöntemi ile hücre canlılığı kontrol edilerek birbirini destekleyen sonuçlar elde edilmiştir ve biyokonjugatların deney hayvanları üzerinde kullanılabilirliği ortaya konulmuştur. Konjugasyon reaksiyonunun oluşumu floresans boya kullanılarak Floresans Rezonans Enerji Transferi yöntemi yardımı ile araştırılmıştır. İntermoleküler mesafe hesabı yapıp, saf peptid ve biyokonjugat oluşumunda konformasyondaki değişimler hesaplanmış ve sayısal değerlerle de ifade edilmiştir. Literatürde ilk kez Influenza A Virüsü Hemagglutinin H3N2 91-106 peptid dizisi modellenmiş, moleküler mekanik yöntem ile minimum enerjiye sahip olduğu optimize geometrisi belirlenmiştir. FRET yöntemi ile deneysel verilere dayalı elde edilen sayısal değerlerin, teorik olarak hesaplanan değerler ile örtüştüğü ispatlanmıştır. Bu tez kapsamında Floresans Enerji Transferi Yöntemi ile biyokonjugattaki donör ve akseptör arasındaki intermoleküler mesafe hesabı ile elde edilen bilgiler, Influenza A Virüsü'nün neden olduğu epidemilere ve pandemilere neden olan salgın hastalığa karşı spesifik antikörlerin elde edilmesi, nanobiyosensörlerin oluşturulması, tanı kitlerinin ve en önemlisi günümüzde popüler çalışmalar arasında yer alan merhum Hocamız değerli bilim insanı Prof. Dr. Mehmet Mustafaev Akdeste'nin hedefi olan aynı polimer matriksine birden fazla hastalığın antijeninin bağlanarak multifonksiyonel biyoteknolojik aşuların geliştirilmesine ışık tutacak bir çalışmadır.

**Anahtar kelimeler:** Influenza A Virüsü, Floresans Rezonans Enerji Transferi, kovalent konjugasyon, optimize geometri, üç boyutlu konformasyon

# 329631 #





## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Mithat ÇELEBİ

Biyomühendislik Programı

## Tekstil Atık Sularında Boyaların Biyobozunma ile Giderilmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Zeynep AKDESTE

Tekstil endüstrisi, Türkiye'nin gelişmesinde ve istihdamın artmasında önemli rol üstlenen sektörlerin başında gelmektedir. Bu hızlı gelişim, boyama ve baskı işlemlerinden gelen kirlilik taşıyan atık suların içerdiği boyaların ve kimyasal maddelerin arıtma gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Çevre kirliliği ve su kirliliği canlıların yaşam alanlarını ve kalitesini olumsuz etkileyen konulardan birisidir. Su kirliliğini oluşturan endüstriyel atık sular içerisinde tekstil atık suları, içerdikleri çok çeşitli kimyasallar ve boyalar nedeniyle dikkat çekmektedirler. Organik kirlilikler ve boya atıkları tekstil sektöründe temel kirletici sorunlardır. Bu sebeplerden dolayı, boyahane atık sularının arıtılması çevrenin korunması ve insan sağlığı açısından hayati önem taşımaktadır. Bu DOKTORA tez çalışmasında aşağıdaki çalışmalar yapılmıştır; Horseradish Peroksidaz enzimi ile Reaktif Blue 19 boyası giderildi. Boya giderme farklı koşullarda; sıcaklık, pH, enzim konsantrasyonu, boya konsantrasyonu, Hidrojen Peroksit konsantrasyonu, üre ve tuz etkisi incelenerek optimum koşullar belirlendi. Horseradish peroksidaz enzimi boya gidermede tekrar kullanılması için destek materyaline immobilize edildi. Destek materyali olarak iki farklı polisülfon polimerleri kullanıldı. Polisülfon polimerleri immobilizasyon öncesi modifiye edilerek aktif hale getirildi ve Horseradish Peroksidaz enzimine immobilize edildi. Bu immobilize enzim ile Reaktif Blue 19 ve Asit Black 1 boyları farklı günlerde giderilmesi defalarca tekrarlandı. Immobilize enzimin farklı koşullardaki (pH, sıcaklık, bekleme süresi) aktivite değerleri hesaplandı. Immobilize enzimin serbest enzime göre stabilitesinin arttığı, raf ömrünün uzadığı, sıcaklığa karşı direnç kazandığı ve 7 kez tekrar kullanılabilirdiği belirlendi. Horseradish Peroksidaz enzimi ilk kez iki farklı polisülfon polimerine immobilizasyonu gerçekleştirilerek atık sularındaki boyaların giderilmesinde kullanıldı. Trametes versicolor mikroorganizması ile Reaktif Blue 19, Asit Black 1, Dianix Navy CC, Dianix Remazol Brilliant Blue R ve Bazik Blue 19 boyları boya giderme besiyerinde giderildi. Ayrıca, bu mikroorganizma ile fabrikadan alınan tekstil atık suyunda çeşitli koşullarda (süre, atık su hacmi, pH, boya giderme besi yeri konsantrasyonu) boya giderme çalışmaları yapıldı. Tekstil atık suyunun boya giderme değerlerinin asidik pHlarda daha yüksek olduğu tespit edildi. Asit Black 1 boyası farklı konsantrasyonlarda ve Horseradish Peroksidaz enzimi ile muamele edildikten sonra farklı sürelerde ve pHlarda Floresans Spektrometre ile incelendi.

**Anahtar kelimeler:** tekstil endüstrisi, çevre, atık su, boya giderme, enzim (Horseradish Peroksidaz), immobilizasyon, mikroorganizma (Trametes versicolor), polimer (polisülfon)

# 329619 #



ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



**Prof. Dr. M. Talha GÖNÜLLÜ**

- Fatih İLHAN: Sızıntı Sularının Elektrodializ Prosesiyle Arıtılabilirliğinin ve Geri Kazanım Amaçlı Kullanılabilirliğinin Araştırılması

**Doç. Dr. Arslan SARAL**



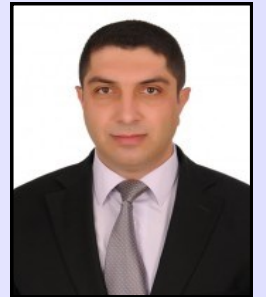
- Nihan UYGUR: Kentsel Ortam Partikül Madde Kirliliği Üzerinde Deniz Aerosolü Etkisinin Araştırılması: İstanbul Örneği
- Gülten GÜNEŞ: Kentsel Alanlarda Kalıcı Organik Kirleticiler'in Atmosferik Konsantrasyonlarının Araştırılması



**Doç. Dr. Eyüp DEBİK**

- Neslihan MANAV DEMİR: İleri Biyolojik Arıtma Tesislerinde Nutrient Giderimi ve Mikroorganizma Türlerinin İzlenmesi

**Doç. Dr. Mehmet ÇAKMAKÇI**



- İbrahim KARALI: İstanbul Yüzeysel Sularının Membran Proseslerle Arıtılabilirliğinin Araştırılması

2013 yılında Çevre Mühendisliği Anabilim Dalından 5 öğrenci mezun olmuştur.



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Fatih İLHAN

Çevre Mühendisliği Programı

## Sızıntı Sularının Elektrodializ Prosesiyle Arıtılabilirliğinin ve Geri Kazanım Amaçlı Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.M.Talha GÖNÜLLÜ

Atıksular, arıtımının yanı sıra arıtım esnasında oluşan çöktürlerin de değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Elektrodializ prosesinde ise yüksek kalitede su eldesi sağlanabilir. Eş zamanlı olarak oluşan membran proseslerinde en büyük sorun diye kabul edilen konsantrasyon kısımlarının kullanılabilir biçimde olması önem taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında atık oluşturmayan bir proses olarak detaylı bir biçimde irdelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada elektrodializ prosesinin performansını belirleyebilmek için farklı yaşlardaki (farklı karakterlere sahip) sızıntı suları ayrı ayrı elektrodializ prosesine hazırlanmıştır. Elektrodializ prosesi için uygun bir ön arıtım tekniği kullanılarak sızıntı suları elektrodializ prosesine hazır hale getirilmiştir. Akabinde bipolar membranlı elektrodializ prosesi her üç sızıntı suyu tipi içinde çalıştırılmıştır. Farklı işletme şartları altında elektrodializ deiyonizasyon performansı incelenmiş, anolit ve katolit solüsyonlarında da asidik/alkalilik özellikleri belirlenip kullanılabilirlikleri irdelenmiştir. Yapılan çalışmada ön arıtım amacıyla elektrodializ membranlarının tıkanmasını önleyebilmek için bir ultrafiltrasyon ünitesi kurulmuştur. Akabinde membran yüzeylerinde +2 değerlikli başta Ca ve Mg olmak üzere oluşması muhtemel kirliliği önleyebilmek için seri bağlı 5 kademeli katyon değiştirici kullanılmıştır. Ön arıtım ile kalsiyum giderimine bakıldığında sırasıyla genç, orta yaşlı ve yaşlı sızıntı suları için %94,1, %93,6 ve %88,2'lik bir giderim verimi elde edilebilmiştir. Benzer şekilde xviii magnezyum iyonları için de genç orta ve yaşlı sızıntı suları için sırasıyla %97,1, %99,5 ve %88,7'lik giderim verimine ulaşılabilmektedir. Ön arıtım sonrası membran dizilimi ve elektriksel gerilim gibi işletme parametreleri üzerinde optimizasyon çalışması yapılmış ve kirleticilerin deiyonizasyonu sağlanmıştır. Yapılan çalışmalarda en iyi verim genç sızıntı suları için 4 bipolar membran içeren 25V'luk elektriksel gerilim uygulanan çalışmada elde edilmiştir. Bu çalışmada 190 dakikalık süre sonunda sızıntı suyunun 22 mS/cm'den 2mS/cm iletkenlik seviyesine indirgenebilmiştir. Orta yaşlı sızıntı sularında ise en iyi sonuç tek membranlı ve 25 V'lu elektriksel gerilim uygulanan çalışmada elde edilmiştir. Bu çalışmaya göre sızıntı suyu 14,6 mS/cm'den 2mS/cm'nin altına indirgenebilmiştir. Yine bu çalışmada %96,15'lik bir amonyak azotu giderimi, %92,8'lik bir TKN giderimi, %86,7'lik bir KOİ giderimi elde edilebilmiştir. Yaşlı sızıntı sularında ise 4 membranlı ve 25V elektriksel gerilim uygulanan çalışma en verimli çalışma olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise 300 dakikalık süre sonunda 26.4mS/cm'lik iletkenlik değeri 2mS/cm seviyesinin altına indirgenebilmiştir. Arıtma sonucu elde edilen anolit ve katolit çözeltilerinde sürekli olarak pH ölçümleri yapılmıştır. Bu çalışmalarda genç sızıntı sularında H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyon konsantrasyonları sırasıyla 0,024M ve 0,042 M mertebelerine ulaşmıştır. Benzer şekilde orta yaşlı sızıntı sularında da H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyon konsantrasyonları sırasıyla 0,095M ve 0,048M seviyelerine kadar artış göstermiştir. Yaşlı sızıntı suları ile yapılan çalışmada da H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyon konsantrasyonları sırasıyla 0,022M ve 0,026M seviyelerine ulaşmıştır. Bu çalışmaların tamamı 1L atıksuya karşın 1'er L'lik anolit ve katolit çözeltisinde elde edilmiştir. Bu nedenle anolit ve katolit hacimleri atıksuya oranla daha küçük hacimlerde alınarak anolit ve katolitin daha yoğun bir hal alması sağlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Elektrodializ, geri kazanım, bipolar membran, sızıntı suyu, asit geri kazanımı, baz geri kazanımı

# 324478 #



Bu amaçla yapılan konsantrasyon artışı çalışmalarında anolit ve katolit hacmi 4 kat azaltıldığında H<sup>+</sup> iyon konsantrasyonu 0,019M seviyesinden yaklaşık 3,8 kat artış göstererek 0,076 M seviyelerine kadar katolitte OH<sup>-</sup> iyon konsantrasyonları da 0,023 M mertebesinden 3,98 kat artış göstererek 0,0933 M seviyelerin yoğunlaştırılabilmiştir. Bu hacimlerin daha da azaltılarak daha yoğun asidik ve alkali çözelti eldesi sağlanabileceği görülmüştür. Yapılan çalışmalarda elektrodializ prosesiyle farklı karaktere sahip atıksuların özellikle iyonik kirleticiler açısından etkin bir giderim verimi ile arıtılabileceği görülmüştür. Aynı zamanda oluşan atıkların asidik ve alkali formda olması nedeniyle karışık asit ve karışık baz şeklinde değerlendirilebilir formda olduğu görülmüştür. Sonuç olarak tek bir prosesle hem arıtımın sağlanabildiği ve hem de arıtma çıktılarının değerlendirilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Elektrodializ, geri kazanım, bipolar membran, sızıntı suyu, asit geri kazanımı, baz geri kazanımı

# 324478 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Nihan UYGUR

Çevre Mühendisliği Programı

## Kentsel Ortam Partikül Madde Kirliliği Üzerinde Deniz Aerosolü Etkisinin Araştırılması: İstanbul Örneği

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Arslan SARAL

Nisan 2011-Ekim 2011 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada, İstanbul'un her iki yakasında kıyı ve iç bölgelerde, atmosferik aerosollerdeki deniz aerosolü etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bir aylık periyotlarla ASTM-G140 Wet Candle (Islak Fital) yöntemiyle toplanan aerosol örneklerinde iyon ve iz element konsantrasyonları incelenmiştir. İstanbul'un farklı bölgelerinde Nisan-Ekim 2011 periyodunda, çalışılan istasyonlarda üretilen veriler karşılaştırılarak aralarındaki benzerlik ve farklılıklar belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, Avrupa yakasında Rumeli Feneri, İstinye Emirgan Korusu, YTÜ Yıldız, YTÜ Maslak, YTÜ Davutpaşa, Fenertepe, Koç Üniversitesi, Avcılar, Silivri, Yenikapı, Şirinevler, Bakırköy, Kabataş, Sarıyer ve Levent olmak üzere 15 noktada; Asya yakasında Kadıköy, Bostancı, Maltepe ve Büyük Çamlıca Belediye Tesisleri olmak üzere 4 noktada örneklemeler yapılmıştır. İyon analizleri F-, Cl-, NO-2, Br-, NO-3, SO4-2, PO4-2, Li+, Na+, NH+4, K+, Mg+2, Ca+2 IC cihazı ile ve iz element Al, Fe, Ca, Zn, Co, Pb, Ni, Mn, Cr, V, Cu, Al ve B ICP cihazlarıyla yapılmıştır. İç bölge istasyonlarında toplanan aerosol örneklerinde endüstri ve trafik etkisi görülmüştür. Çalışma periyodunda kıyı bölgesi istasyonlarında rüzgar yönü denizden aerosol taşınımına kısmen negatif yönde etkili olmuşsa da, doğal kaynak etkisi gözlemlenmiştir. Marmara denizi, Karadeniz ve İstanbul Boğazı'ndan gelen aerosol taşınımına ilişkin yapılan çalışmada herbir denizi temsil eden istasyonların ortalama akı değerleri bulunmuştur. Deniz aerosolünü temsil eden Na+ ve Cl- akıları Marmara Denizi için  $34,9 \pm 26,2$  mg/m<sup>2</sup>.gün ve  $42,5 \pm 43,4$  mg/m<sup>2</sup>.gün; Karadeniz için  $109,8 \pm 59,8$  mg/m<sup>2</sup>.gün ve  $77,6 \pm 98,5$  mg/m<sup>2</sup>.gün; İstanbul Boğazı için  $94,7 \pm 94,5$  mg/m<sup>2</sup>.gün ve  $67,4 \pm 56,8$  mg/m<sup>2</sup>.gün olarak bulunmuştur. Deniz aerosolü oluşumuna ilişkin kıyı örneklemeleri yapılırken; karasal bölgelere taşınım için örneklemeler iç bölgelerdeki istasyonlarda yapılmıştır. İç bölgelerde ortalama Na+ ve Cl- akıları en az İstanbul Boğazı'na 3,3 km uzaklıktaki Levent'te  $14,8 \pm 16,8$  mg/m<sup>2</sup>.gün ve  $14,4 \pm 16,2$  mg/m<sup>2</sup>.gün; 3,5 km uzaklıktaki YTÜ Maslak Kampüsü'nde  $24,9 \pm 16$  mg/m<sup>2</sup>.gün ve  $21,7 \pm 12,7$  mg/m<sup>2</sup>.gün olarak hesaplanmıştır. Bu parametre akılarının kaynak belirlenmesine ilişkin zenginleşme faktör analizleri (EF) yapılmıştır. Denizsel zenginleşme (EF)<sub>d</sub> analizleri neticesinde İstanbul'un kıyı hattı boyunca (Marmara, Karadeniz, İstanbul Boğazı) deniz yüzeylerinden etkilenen kıyı bölgesi değerlerine yakın Na+ ve Cl- akıları hesaplanmıştır. EF<sub>d</sub> değerleri deniz aerosolünü temsil eden iyonlardan Cl- için kıyı istasyonları boyunca yaklaşık 1 olarak hesaplanmıştır. Özellikle yaz döneminde bu bölgelerde ve iç bölgelerde denizsel bir zenginleşme kaydedilmiştir. Ayrıca çalışma periyodu boyunca endüstriyel faaliyetlerin daha yoğun olduğu istasyonlarda krom, kurşun, nikel, çinko, kadmiyum bakımından zenginleşmeler gözlemlenirken; alüminyum, demir ve magnezyum benzeri parametre akı değerlerinin ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde doğal kaynaklardan zenginleşerek İstanbul iline ulaştıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlar istasyonlardaki lokal kaynakların etkisi ve Asal Bileşen Analizi (PCA) sonuçlarına uyumlu açıklanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Deniz aerosolleri, ıslak fitil metodu, aerosol akısı, Zenginleşme faktörleri, Asal Bileşen Analizi (PCA)

# 324483 #



Örneklemelemlerle elde edilen bulgular, HYSPLIT modeli uzun mesafeli taşıyım sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Uzun mesafeli taşıyımına ilişkin, örnekleme periyodu dahilinde, Türkiye üzerine 16 Nisan'da Mısır'dan ve 29 Eylül'de Ürdün'den toz taşıyımı olduğu görülmüştür. Bu taşıyımlara ait uydu haritaları NASA'nın Earth Observatory internet sitesinde yayınlanmaktadır. Sözkonusu taşıyımların örneklemelemler üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla, aynı tarihlerde HYSPLIT ile 500, 750 ve 1500 m yükseklikte 24 saatlik geri yörünge modelleri çalıştırılmıştır. Model çıktılarına göre, her iki durumun gerçekleştiği zamanlarda İstanbul üzerine gelen hava kütlelerinin Karadeniz üzerinden ulaştığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bu iki olayın etkili dönemde örneklemelemler aerosollerin bileşimleri; aerosol kaynaklarının yerel olarak deniz, antropojenik ve toprak kaynaklı olduğu kanaatine varılmıştır. Aerosol bileşenlerinin (iyon ve iz element) istatistik değerlendirmeleri incelendiğinde ise, denizin nispeten stabil bir emisyon kaynağı olduğu, dolayısıyla bu kaynağın daha baskın olduğu, akı değerlerinin dar bir aralıkta değişim gösterdikleri belirlenmiştir. Antropojenik kaynakların etkili olduğu yerlerde ise daha geniş değişim aralığı gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Deniz aerosollerini, ıslak fitil metodu, aerosol akısı, Zenginleşme faktörleri, Asal Bileşen Analizi (PCA)

# 324483 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gülten GÜNEŞ

Çevre Mühendisliği Programı

## Kentsel Alanlarda Kalıcı Organik Kirleticiler'in Atmosferik Konsantrasyonlarının Araştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Arslan SARAL

Poliklorlu dibenzo-p-dioksin ve poliklorlu dibenzofuranlar kalıcı, yarı uçucu ve toksikolojik olarak önemli iz organik kirleticilerin en büyük grubunu oluştururlar. Bu kirleticiler atık yakma prosesleri, içten yanmalı motorlu araç kullanımı, demirli-demirsiz metal üretimi, orman yangınları ve volkanik patlamalar gibi antropojenik ve doğal prosesler sırasında istenmeyen yan ürünler olarak oluşurlar. PCDD/F bileşikleri atmosferik taşınım mekanizmaları ile kaynaktan oldukça uzak mesafelere taşınabilirler. Bu sebeple, atmosferik taşınım ve depolama PCDD/F bileşiklerinin emisyon kaynaklarından çevresel ortamlara (toprak, su, sediment) dağılımında birincil yol olarak kabul edilir. Düşük kimyasal reaktiviteleri ve lipofilik özelliklerinden dolayı canlıların yağ dokularında birikmelerinin yanı sıra, 2,3,7,8-TCDD esaslı PCDD/F türdeşleri toksikolojik olarak önemli bileşiklerdir. Bu çalışmada PCDD/F bileşiklerinin konsantrasyonları, mevsimsel değişimleri ve gaz/partikül dağılımları İstanbul'da i) endüstriyel/yerleşim (Davutpaşa), ii) yerleşim (Yıldız) iii) yarı kırsal (Fenertepe) özellikler gösteren üç farklı örnekleme noktasından toplanan hava örnekleri ile araştırılmıştır. Örnekler Mayıs 2011 ve Mayıs 2013 tarihleri arasında yüksek hacimli hava örnekleme ile toplanmıştır. Partikül fazı örnekleme için cam yünü filtre, gaz fazı örnekleme için poliüretan köpük (PUF) kullanılmıştır. Olabilecek organik bileşiklerin uzaklaştırılması için örneklemeden önce filtreler kül fırınında 450°C'de 5 saat bekletilmiş; PUF'lar ise sokslet ekstraktöründe aseton ile 16 saat ekstrakte edilmiştir. Örneklemeden sonra ise filtre ve PUF numunelerine sırasıyla ekstraksiyon, saflaştırma (clean up) ve fraksiyonlama işlemleri uygulanmıştır. En son adımda, elde edilen ekstrakt yüksek çözünürlüklü gaz kromatografi ve kütle spektrometresi ile analiz edilmiştir. 17PCDD/F konsantrasyonları Davutpaşa, Yıldız ve Fenertepe örnekleme istasyonları için sırasıyla 3325 fg/m<sup>3</sup>, 1257 fg/m<sup>3</sup> and 902 fg/m<sup>3</sup>; I-TEQ konsantrasyonları ise 172 fg I-TEQ/m<sup>3</sup>, 67 fg I-TEQ/m<sup>3</sup> ve 48 fg I-TEQ/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. En yüksek konsantrasyonlar endüstri ve yerleşimin bir arada bulunduğu örnekleme noktasında, en düşük konsantrasyonlar ise yarı-kırsal örnekleme noktasında belirlenmiştir. Türdeş profiline bakıldığında OCDD (%21), 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF (%15), OCDF (%14) tüm örnekleme noktalarında en çok bulunan konjenler olarak belirlenmiştir. Genel olarak homolog profili de tüm örnekleme noktalarında benzer olup PCDD ve PCDF homologları klor sayısı arttıkça artmıştır. Konsantrasyon seviyesi mevsimsel değişim göstermiştir. En yüksek ortalama konsantrasyon 6056±4256 fg/m<sup>3</sup> değerle Kış 2012'de, en düşük ortalama konsantrasyon ise 189±114 fg/m<sup>3</sup> değerle Yaz 2012'de belirlenmiştir. Gaz/partikül faz dağılımını değerlendirmek için örnekler gaz/partikül fazlarında ayrı ayrı toplanmıştır. Gaz ve partikül fazları için ortalama konsantrasyonlar sırasıyla 133 fg/m<sup>3</sup> ve 1605 fg/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Bununla beraber gaz fazı oranı yaz mevsimi için %33, kış mevsimi için ise %11 olarak belirlenmiştir. Gaz ve partikül fazlarında farklı homolog örnekleri gözlenmiştir. Örneğin, çok klorlu PCDD/F türdeşleri partikül fazında, az klorlular ise gaz fazında bulunmuştur. PCDD/F konsantrasyonu ve meteorolojik parametreler arasındaki istatistiksel analizlere göre sıcaklık, ultraviyole, solar radyasyon, solar enerji, atmosferik basınç ve karışım yüksekliği PCDD/F bileşiklerinin konsantrasyon değişimini etkileyen esas parametreler olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Poliklorlu dibenzo-p-dioksin/furanlar, yüksek hacimli hava örnekleme, gaz/partikül dağılımı, PCDD/F türdeş profili

# 355708 #



Sonuç olarak yanma kaynakları örneğin, kömür ve odun gibi kalitesiz fosil yakıtların soba ve diğer yakma ünitelerinde yetersiz yanma koşullarında yakılması, yine proses atıklarının (tekstil atıkları, plastik atıklar vb.) kontrolsüz koşullarda ısınma amaçlı yakılması ve motorlu araçlardan (özellikle dizel motorlar) kaynaklanan trafik emisyonları İstanbul atmosferinde PCDD/PCDF bileşiklerinin birincil emisyon kaynakları olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Poliklorlu dibenzo-p-dioksin/furanlar, yüksek hacimli hava örnekleyici, gaz/partikül dağılımı, PCDD/F türdeş profili

# 355708 #





## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Neslihan MANAV DEMİR

Çevre Mühendisliği Programı

## İleri Biyolojik Arıtma Tesislerinde Nutrient Giderimi ve Mikroorganizma Türlerinin İzlenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Eyüp DEBİK

Dünya nüfusunun günden güne artmasına bağlı olarak oluşan atıksu miktarı da artış göstermekte ve bu durum atıksuların arıtılması amacıyla daha ekonomik ve çevre dostu sistemlerin geliştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada evsel atıksuların arıtılması amacıyla İSKİ Ataköy İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi'nde bulunan 8,6 m<sup>3</sup> hacimli 10 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli pilot ölçekli biyolojik atıksu arıtma prosesi kullanılmış olup, çalışmada yeni geliştirilen Modifiye Beş Kademeli Bardenpho Prosesi ve İki Kademeli Kaskat Beslemeli Biyolojik Nutrient Giderim Prosesi olmak üzere iki farklı prosenin arıtma performansı ve işletme sürecinde sistemlerdeki mikroorganizma tipleri ortaya konmuştur. Bu maksatla çalışmada ilk aşamada KOİ, TKN, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, TP, PO<sub>4</sub>-P ve AKM konsantrasyonları sırasıyla 645±115 mg/L; 79±13 mg/L; 52±9 mg/L; 0,04±0,03 mg/L; 0,11±0,10 mg/L; 7,9±0,8 mg/L; 3,4±0,7 mg/L ve 321±156 mg/L olan gerçek evsel atıksu kullanılmış ve geri devir oranı %80 olan yeni geliştirilen Modifiye Beş Kademeli Bardenpho Prosesi kullanılarak biyolojik olarak arıtmı incelenmiştir. Çalışma sonucunda yeni geliştirilen Modifiye Beş Kademeli Bardenpho Prosesi'nde tüm işletme süresince elde edilen ortalama KOİ, TKN, NH<sub>4</sub>-N, TP, PO<sub>4</sub>-P ve AKM giderim verimleri sırasıyla %76; %63; %68; %80; %72 ve %80 olarak belirlenmiştir. Ancak çalışmada sekizinci haftadan sonra kararlı duruma ulaşılmış ve bu haftadan sonra elde edilen analiz neticelerine göre giderim verimleri değerlendirilmiştir. Bu durumda kararlı hal durumunda KOİ, TKN, NH<sub>4</sub>-N, TP, PO<sub>4</sub>-P ve AKM için ortalama giderim verimleri sırasıyla %87; %86; %93; %89; %88 ve %94 olarak tespit edilmiştir. Yeni geliştirilen Modifiye Beş Kademeli Bardenpho Prosesi'nin uygulandığı ilk aşamada mikrobiyal tür analizleri de gerçekleştirilmiş olup, kararlı hal için arıtmıdan sorumlu bakteriler olarak Nitrosomonas, Nitrospira, Accumulibacter, Dechloromonas, Firmicutes cinslerine ait türler ve diğer tanımlanmamış türler belirlenmiştir. İkinci aşamada iki Kademeli Kaskat Nutrient Giderme Prosesi çalışmalarına geçilmiş olup; bu aşamada giriş atıksuyu (10 m<sup>3</sup>/gün) ikiye bölünerek %50'si (~5 m<sup>3</sup>/gün) bio-P ünitesine, %50'si (~5 m<sup>3</sup>/gün) ise denitrifikasyon ünitesine beslenmiştir. Çalışma parametrelerinin değiştirilmediği bu aşamada giriş KOİ, TKN, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, TP, PO<sub>4</sub>-P ve AKM konsantrasyonları sırasıyla 555±60 mg/L; 72±7 mg/L; 44±7 mg/L; 0,03±0,02 mg/L; 0,06±0,04 mg/L; 8,1±0,4 mg/L; 4,0±0,5 mg/L ve 316±47 mg/L özelliğinde evsel atıksu kullanılmıştır. Prosesin iki Kademeli Kaskat Nutrient Giderme Prosesi şeklinde işletilmesi sonucunda KOİ, TKN, NH<sub>4</sub>-N, TP, PO<sub>4</sub>-P ve AKM için elde edilen giderim verimleri sırasıyla %87; %84; %93; %90; %88 ve %95 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bu aşamasında da mikrobiyal tür analizleri gerçekleştirilmiştir. Arıtmıdan sorumlu bakteriler olarak Nitrosomonas, Nitrospira, Accumulibacter, Dechloromonas ve diğer tanımlanmamış türler tespit edilmiştir. Her iki proses için elde edilen verimler ve işletme koşulları dikkate alındığında yeni geliştirilen Modifiye Beş Kademeli Bardenpho Prosesi'nin orta kuvvetli atıksular için daha uygun olacağı ortaya konmuştur. Diğer taraftan literatürde çoğunlukla laboratuvar ölçekli çalışmaların bulunması sebebiyle, çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Evsel atıksu arıtmı, Bardenpho prosesi, Kaskat proses, Biyolojik nutrient giderimi

# 324479 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

İbrahim KARALI

Çevre Mühendisliği Programı

## İstanbul Yüzeysel Sularının Membran Proseslerle Arıtılabilirliğinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mehmet ÇAKMAKÇI

Gün geçtikçe suda bulunan bazı kirleticilerin ve oluşan yan ürünlerin düşük konsantrasyonlarda dahi insan sağlığına olumsuz etkileri belirlenmekte ve bu durum içme suyu standartlarının daha da sıkılaşmasına sebep olmaktadır. Son yıllara kadar konvansiyonel sistemler ile suların arıtılıp tüketicilere ulaştırılması önemli iken, günümüzde daha iyi kalitede ve insan sağlığına olumsuz etkileri olabilecek kirleticileri içermeyen suların üretilmesi çok daha önemli hale gelmiştir. Düşük basınçlarda işletmeleri sebebiyle membran işletim maliyetleri de normalden az olmakta ve güvenli su üretmektedir. Bu sebeple, düşük basınçlı membran sistemlerinin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında düşük vakum ve basınç etkisi altında işletilen UF membranlarının Kağıthane, Büyükçekmece ve Ömerli İçme Suyu Arıtma Tesislerine entegrasyonunun arıtma performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla iki adet UF pilot membran ünitesi kullanılmıştır. UF membranları 150 kDa moleküler ağırlık ayırma noktasına (MWCO) sahiptir. Membran sistemlerinin performansının belirlenmesi amacıyla toplam koliform, toplam organik karbon (TOK), UV254 ve bulanıklık parametreleri membran sistemlerinin giriş ve çıkışında analiz edilmiştir. Su kalite parametrelerine ilaveten debi, basınç, akı ve enerji sarfiyatı ölçülmüştür. Her iki pilot sistemin ürettiği temiz sularda toplam koliforma rastlanmamış ve nihai dezenfektan ihtiyacı minimuma indirgenmiştir. Membran süzüntülerinde bulanıklık değerlerinin genellikle 0.05 NTUdan düşük olduğu görülmüştür. Vakumla işletilen pilot tesisin TOK ve UV254 giderime veriminin basınçlı sisteme göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, vakumla işletilen sistemin enerji sarfiyatı da daha az olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Bulanık alt gruplar, Denklik sınıfları, Maksimal zincirler, Cebirsel Kodlama Teorisi, Gauss binom katsayıları, Dizaynlar, Sayı dizileri.

# 343784 #



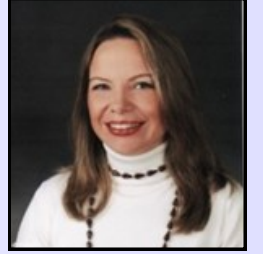
ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ELEKTRİK MAKİNALARI VE GÜÇ ELEKTRONİĞİ PROGRAMI



Prof. Dr. İbrahim ŞENOL

- Yasemin ÖNER: Rüzgar Türbinleri İçin; Düşük Hızlı, Sürekli Mıknatıslı Yumuşak Manyetik Kompozit Malzemeli Senkron Generatör Tasarımı Optimizasyonu ve Üretimi

Doç. Dr. Nur BEKİROĞLU



- Selin ÖZÇİRA: Sürekli Mıknatıslı Senkron Motorun Doğrudan Moment Kontrolünün DSP Tabanlı Yeni Bir Algoritma Geliştirilerek Gerçekleştirilmesi

2013 yılında Elektrik Makinaları ve Güç Elektroniği Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yasemin ÖNER

Elektrik Makinaları ve Güç Elektronik Programı

**Rüzgar Türbinleri İçin; Düşük Hızlı, Sürekli Mıknatıslı Yumuşak Manyetik Kompozit Malzemeli Senkron Generatör Tasarımı Optimizasyonu ve Üretimi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İbrahim ŞENOL

Sürekli mıknatıslı senkron makinaların (SMSM) rüzgar türbinlerinde kullanımı son zamanlarda oldukça ilgi uyandırmıştır. Özellikle gelişen teknoloji ile birlikte makina tasarımlarındaki iyileşmeler sürekli mıknatıslı senkron makinaların önemini daha da artırmıştır. Ayrıca malzeme teknolojisindeki gelişmeler elektrik makinalarında hem daha az maliyetli hem de tasarımsal kolaylıklar sağlamıştır. Sürekli mıknatıslı senkron makinalar oluk/kutup oranının tam ve kesirli olması durumuna göre ikiye ayrılmaktadır. Oluk/kutup oranının kesirli olması durumunda elde edilen makine modeline kesirli oluklu sürekli mıknatıslı senkron makine denmektedir. Son yıllarda, kesirli oluklu senkron makinalar düşük moment dalgalanması ve düşük vuruş momentine sahip olduğundan dolayı oldukça önem kazanmıştır. Bu çalışmada öncelikle stator kısmında yumuşak manyetik kompozit (YMK) malzeme kullanılan SMSM makinanın 2 boyutlu manyetik eşdeğer devresi (MED) oluşturuldu. Oluşturulan manyetik eşdeğer devrenin doğruluğu sonlu elemanlar yöntemi ile doğrulandı. YMK malzemeleri, elektrik makinalarında kullanıldığında akı 3 boyutlu bir yol izler. Bundan dolayı literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda YMK malzemeli makinaların analizi için 3 boyutlu analiz yapılmıştır. 3 boyutlu sonlu elemanlar analizi oldukça zaman almaktadır. Çalışmada kullanılan 2 boyutlu MED analizi sayesinde analiz süresi oldukça kısaltılmıştır. Oluşturulan MED yöntemi ile SMSM'nin momenti ve endüklenen gerilim hesaplanmıştır. Tez çalışmasında, oluşturulan optimizasyon algoritması kullanılarak prototip makina üretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca endüklenen gerilimi ölçmek için özel olarak kurulan deney düzeneği ile üretilen makinanın testleri yapılmış ve elde edilen sonuçların 3D SEY değerleri ve 2D MED ile karşılaştırmaları yapılarak önerilen yöntemin deneysel çalışma ile doğrulanması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlardan üretilen prototip ile tasarlanan algoritmanın uyum içinde olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Radyal akılı sürekli mıknatıslı senkron generatör, Yumuşak manyetik kompozit, 2D Manyetik eşdeğer devre yöntemi, Sonlu elemanlar yöntemi, Kesir oluklu sürekli mıknatıslı senkron makine

# 329626 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Selin ÖZÇİRA

Elektrik Makinaları ve Güç Elektroniği Programı

**Sürekli Mıknatıslı Senkron Motorun Doğrudan Moment Kontrolünün DSP Tabanlı Yeni Bir Algoritma Geliştirilerek Gerçekleştirilmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Nur BEKİROĞLU

Sürekli mıknatıslı motorların, uyartım akımının mıknatıslar tarafından sağlanması nedeniyle kayıplarının az, verimlerinin yüksek oluşu bu motorlara olan ilgiyi arttırmaktadır. Bu sebeple özellikle son yıllarda sürekli mıknatıslı senkron motorlar üzerine birçok çalışma yapılmaktadır. Bununla birlikte yarı iletken teknolojisi ve mikroişlemcilerdeki gelişmeler ile yeni kontrol yöntemlerinin getirdiği olanaklar, sürekli mıknatıslı makinaların bilgisayar destekli üretim, robotik, elektrikli arabalar gibi birçok tahrik sistemine uygulanabilirliğini arttırmıştır. Sürekli mıknatıslı senkron motorlar (SMSM) içerisindeki sürekli mıknatıslar sabit alan akısı ürettiklerinden, rotor akımının değişimi klasik tip senkron motorlarda olduğu gibi kolaylıkla kontrol edilemez. Bu amaçla vektör kontrol teorisi geliştirilmiştir. Akı vektör kontrolünün en büyük dezavantajı, yüksek doğruluk için bir takogeneratör veya enkoder kullanma zorunluluğudur. Bu durum, sürücü sisteminin uygulanmasını zorlaştırır ve fiyatını artırır. Sürücü sistemini basit ve verimli hale getirmek için makineye ait temel kontrol değişkenleri kullanılmalıdır. Doğrudan moment kontrolünde (DTC) motor akısı ve momentinin temel kontrol değişkenleri olarak kullanılma düşüncesi, DC sürücülerde yapılan işlemi temel almaktadır. Bu tezde, sürekli mıknatıslı senkron makinenin doğrudan moment kontrolü ile denetimi üzerine yeni bir yaklaşım getirmek amaçlanmıştır. Sürekli mıknatıslı senkron motorun yapısına ve matematiksel modeline değinilerek, doğrudan moment kontrolünde kullanılacak yeni algoritmanın oluşturulması üzerinde çalışılmış ve bu algoritmanın dijital sinyal işleyici (DSP) ile uygulanmasında kullanılacak olan uygun güç elektroniği devrelerinin, kontrol kartlarının ve sürücülerin tasarımı gerçekleştirilmiştir. Önerilen sistemin ve tekniğin etkinliği, hızlı moment dinamik cevabı ile doğrulanmıştır. Ayrıca motorun yüklenmesini sağlayacak olan generatör tarafında çift yönlü bir sürücü kullanılarak, sistemde harcanan enerjinin bir kısmı şebekeye aktararak geri kazanılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sürekli mıknatıslı senkron motor, doğrudan moment kontrolü, uzay vektör modülasyonu, dijital sinyal işleyici

# 329597 #



ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ELEKTRİK TESİSLERİ PROGRAMI



**Prof. Dr. Muğdeşem TANRIÖVEN**

- Bedri KEKEZOĞLU: Yeni Bir Rüzgar Enerji Üretim Sisteminin Optimal Tasarımı, Gerçeklenmesi ve Performans İyileştirmesi

**Doç. Dr. Mehmet UZUNOĞLU**



- Ozan ERDİNÇ: Şebekeden Bağımsız Uygulamalar için Hibrit Bir Rüzgar Türbini/ Fotovoltaik/ Yakıt Hücresi /Batarya Sisteminin Optimizasyonu, Tasarımı ve Uygulaması

2013 yılında Elektrik Tesisleri Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Bedri KEKEZOĞLU

Elektrik Tesisleri Programı

## Yeni Bir Rüzgar Enerji Üretim Sisteminin Optimal Tasarımı, Gerçeklenmesi ve Performans İyileştirilmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Muğdeşem TANRIÖVEN

Günümüzde elektrik enerjisine olan talep giderek artmaktadır. Geleneksel enerji üretim tekniklerinin artan talebi karşılamakta yetersiz kalması, fosil yakıt rezervlerindeki azalma ve çevresel etkiler sebebiyle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı hız kazanmıştır. Dünyadaki gelişim incelendiğinde, yenilenebilir enerji kaynakları arasında rüzgar enerjisinin öne çıktığı görülmektedir. Rüzgar enerjisi dönüşüm sistemlerinde farklı yapıya ve bileşenlere sahip türbin sistemlerinin enerji üretimi amacıyla kullanıldığı bilinmektedir. Bununla birlikte, çeşitli ortam şartlarında maksimum verimi, minimum maliyet ile elde edebilecek optimum rüzgar türbini yapısının ortaya konulması konusundaki çalışmalar da hızla devam etmektedir. Bu tez çalışmasında, yerleşimin yoğun olduğu kentsel bölgelerde kullanıma uygun yeni bir rüzgar enerji dönüşüm sisteminin tasarımı ve prototip imalatı gerçekleştirilmiştir. Uygulaması gerçekleştirilen sistem esnek bir yapıya sahiptir. Ortaya konulan rüzgar türbini konseti dış yüzeyine dişli çarklar yerleştirilmiş kanatlardan meydana gelmektedir. Tasarım çalışmalarında ve gerçekleştirilen analizlerde farklı kanat ve dişli sayıları dikkate alınmıştır. Tasarımı gerçekleştirilen mini rüzgar türbini farklı kanat sayısı ve dişli miktarı ile çalışmaya uygun olarak dizayn edilmiştir. Böylece arttırılabilir bir yüzey alanı oluşturulmuş ve farklı rüzgar rejimine sahip bölgeler için ayrı ayrı optimize edilebilir olanağına kavuşulmuştur. Geliştirilen yapı ile 3, 4, 5 ve 6 kanatlı konfigürasyonların, ihtiyaca göre farklı ortamlarda kullanılabilmesine imkan tanınmıştır. Her bir konfigürasyonun tekli, ikili ve üçlü çark sistemleri ile çalıştırılabilmesi sağlanmıştır. Böylece kullanılacağı bölgenin rüzgar potansiyeline bağlı olarak değişken bir yapıya sahip, modüler mini rüzgar türbini tasarımı gerçekleştirilmiştir. Gerçeklenen tüm durumlar için mini rüzgar türbini analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar tez kapsamında sunulmuştur. Mini rüzgar türbini konseptine üzerinde kullanılacak olan generatör laboratuvar ortamında gerçekleştirilen testler ile sekiz farklı generatör tipi arasından belirlenmiştir. Ayrıca, geliştirilen optimizasyon algoritması kullanılarak tasarımı gerçekleştirilen sistemin minimum maliyeti sağlayacak şekilde optimum boyutlandırılması sağlanmıştır. Optimizasyon çalışmalarında sistemin farklı bölgeler için farklı konfigürasyonlar ile optimize edilebildiği gösterilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Rüzgar türbini tasarımı, rüzgar türbini prototipi, rüzgar türbinlerinin boyutlandırılması, rüzgar türbinlerinde optimizasyon

# 332844 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ozan ERDİNÇ

Elektrik Tesisleri Programı

**Şebekeden Bağımsız Uygulamalar için Hibrit Bir Rüzgar Türbini/ Fotovoltaik/ Yakıt Hücresi /Batarya Sisteminin Optimizasyonu, Tasarımı ve Uygulaması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mehmet UZUNOĞLU

Tüm dünyada enerji talebinin giderek artması, bunun yanında fosil kökenli yakıtların ise giderek azalması, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili çalışmalara hız kazandırmıştır. Bunun yanı sıra, fosil yakıtların son derece olumsuz çevresel etkileri de yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yapılan çalışmaların önemini daha da arttırmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının birçok avantajının yanında çözüm bekleyen problemleri de bulunmaktadır. Bu problemler arasında en önemlilerinden biri de rüzgâr, güneş gibi enerji kaynakları ile elektrik enerjisi üretiminin meteorolojik koşullara doğrudan bağımlı olmasıdır. Bu dezavantajın üstesinden gelebilmek için bahsi geçen yenilenebilir enerji kaynaklarının, yedek bir güç ünitesi ve enerji depolama elemanları ile birlikte kullanıldığı hibrit sistemler önerilmektedir. Konvansiyonel uygulamalarda bahsi geçen yenilenebilir enerji kaynaklarına paralel olarak batarya sistemleri sıkça kullanılmaktadır. Ancak kısa ömürlü, büyük boyutlu ve maliyetli batarya ünitelerinin yerine son zamanlardaki çalışmalarda bir elektrolizör ünitesi vasıtası ile yakıt hücresi sistemlerinin kullanılması üzerine yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bu şekilde oluşturulan hibrit bir sistem ile bir enerji tüketim merkezinin (evsel yükler, sanayi yükleri, telekomünikasyon merkezlerinin yük talepleri, vb.) güç ihtiyacı şebekeden bağımsız şekilde karşılanabilir. Bu sayede, bahsi geçen sistemlerde fosil yakıtların kullanımı ile oluşan olumsuz çevresel etkilerin önüne geçilebildiği gibi, verim arttırımı ve maliyet azaltımı da elde edilebilir. Bu şekilde oluşturulan hibrit sistemlerde xiv ekonomik olma kriterinin de sağlanması açısından sistem bileşenlerinin optimum şekilde boyutlandırılması da büyük bir önem arz etmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen tez çalışmasında, uygun bir güç biçimlendirme ünitesi üzerinden şebekeden bağımsız bir yük için gerekli güç talebini karşılayan hibrit bir yenilenebilir enerji sisteminin tasarımı, optimizasyonu ve deneysel olarak gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Rüzgâr Türbini/Fotovoltaik/Yakıt Hücresi/Batarya ünitelerinden oluşan hibrit sistem ile ilgili denemeler öncelikle benzetim ortamında, daha sonra da test platformunda deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Optimum boyutlandırma aşamasında hibrit sistem bileşenlerinin performans azalıklarını dikkate alan yeni bir perspektif ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, elde edilen çıktılar ile özellikle hibrit alternatif enerji sistemlerini konu alan mevcut literatüre katkı yapılması hedeflenmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Batarya, elektrolizör, enerji yönetim sistemi, dinamik modelleme, fotovoltaik panel, hibrit sistem, optimum boyutlandırma, rüzgâr türbini, yakıt hücresi

# 332843 #





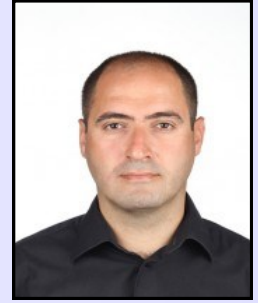
ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI



Prof. Dr. Galip CANSEVER

- Onur AKBATI: Çoklu Mobil Robotların Koordinasyonu

Doç. Dr. İbrahim Beklan KÜÇÜKDEMİRAL



- Fatma YILDIZ TAŞÇIKARAOĞLU: Dayanıklı Model Öngörülü Hinf Kontrol ile Ayırık Zamanlı Durum Gecikmeli Sistemlerin Kontrolü

2013 yılında Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Onur AKBATI

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Çoklu Mobil Robotların Koordinasyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Galip CANSEVER

Bu tez çalışmasında çoklu mobil robot (araç) sistemlerinde araçların birbirleri arasında haberleşmeksizin çarpışmadan kaçınarak verilen görevleri yerine getirmesi için uygulamaya yönelik bir yöntem geliştirilmesi hedeflenmiştir. Buradaki asıl problem araçların çarpışmalardan kaçınmasıdır. Literatürde bu probleme bir çözüm olarak sunulan hız engelleri ile navigasyon kavramı kullanılarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Buradaki amaç, bir aracın hareketli bir nesneye göre olan bağıl hızının kullanılması sonucunda aracın hareketli nesne ile çarpışmasına sebep olacak hız vektörleri kümesinin belirlenmesi ve aracın yeni hız vektörünü bu küme dışından seçerek çarpışmadan kaçınmasıdır. Yakın tarihlerde yapılan çalışmalarda "Hız Engeli" yöntemleri geliştirilmiş ve araçların aynı algoritmaya göre davranış sergileyeceği düşünülerek yöntem ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir; "Karşılıklı Hız Engeli", "Hız-İvme Engeli", "Hibrit Hız Engeli" bunların bir kısmıdır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar ele alındığında çoğu çalışmada araç dinamiklerinin, park probleminin ve işlem yükünün tam olarak ele alınmadığı görülmektedir. Bunun bir sebebi de algoritmanın yapısının basit tutularak işlem yükünün azaltılmasıdır. Bu tez çalışmasında işlem yükünü azaltan yeni bir yöntem oluşturularak, robotlar üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mobil robotlar, hız engeli, çarpışma önleme, QBot

# 355711 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Fatma YILDIZ TAŞÇIKARAOĞLU

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Dayanıklı Model Öngörülü Hinf Kontrol ile Ayrık Zamanlı Durum Gecikmeli Sistemlerin Kontrolü

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İbrahim Beklan KÜÇÜKDEMİRAL

Bu tez çalışmasında, zamanla değişebilen durum gecikmesi, normu sınırlandırılmış belirsizlikler ve sınırlı enerjiye sahip bozucu etkiler içeren doğrusal ayrık zamanlı sistemler için zaman gecikmesine bağlı geri-beslemeli model öngörülü Hinf kontrol yöntemi (MHHC) tasarımı üzerinde durulmuştur. Sistem dinamiklerinde bulunan belirsizliklerden ve zaman gecikmesinden kaynaklanan kararsızlığı ve kötü performansı önlemek amacıyla kapalı çevrim dayanıklı kararlılık ve dayanıklı performans problemleri ele alınmıştır. Çalışmanın temel hedefi, zaman gecikmeli sistemler için tutuculuğu düşük kararlılık şartı ve bu sistemler için çevrimiçi değişen kayıplılık seviyesi ile kayıplılık kısıtını kullanarak yeni bir kontrol yöntemi geliştirmektir. Bu amaçla, en kötü durumun bir takım belirsizliklerle sınırlı bozucu dahilinde bulunduğu kısıtlı minimax optimizasyon problemini Lineer Matris Eşitsizlikleri (LME) çerçevesinde ele alınmıştır. Kapalı çevrim sistemin asimptotik kararlılığını, Hinf performansını ve yitirgenliğini sağlamak amacıyla ayrık zamanlı Lyapunov-Krasovskii (L-K) fonksiyoneliinden faydalanılarak her bir adımda yinelemeli olarak çözülen gecikmeye bağlı LME tabanlı şartlar sunulmuştur. Son olarak, önerilen yöntemin etkinliğini gösterebilmek amacıyla, nominal ve belirsizlik içeren ayrık zamanlı zaman gecikmeli sistemler için çeşitli sayısal örnekler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Model öngörülü kontrol, kontrol, zaman gecikmeli sistemler, gecikmeye bağlı kontrol, zamanla değişen gecikme, dayanıklı kararlılık

# 343843 #



ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ELEKTRONİK PROGRAMI



Prof. Dr. Vedat TAVŞANOĞLU (Emekli)

- Evren CESUR: Gerçek-Zamanlı Bir Hücresel Sinir Ağı Yapısının Tasarımı ve Bu Yapıyla Gabor Filtrelerinin FPGA Üzerinde Gerçeklenmesi
- Nerhun YILDIZ: Bir Hücresel Sinir Ağı Emülatörünün Tasarlanması ve FPGA Üzerinde Gerçeklenmesi
- Oğuzhan YAVUZ: Zaman-Türevli Hücresel Sinir Ağları ve Uygulamaları
- Murathan ALPAY: Çok Katmanlı Bir Hücresel Sinir Ağı Emülatörünün FPGA Mimarısının Tasarlanması ve Gerçeklenmesi

2013 yılında Elektronik Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Evren CESUR

Elektronik Programı

**Gerçek-Zamanlı Bir Hücresel Sinir Ağı Yapısının Tasarımı ve Bu Yapıyla Gabor Filtrelerinin FPGA Üzerinde Gerçeklenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vedat TAVŞANOĞLU

İki boyutlu Gabor filtreleri, frekans ve yön seçici özelliğiyle insan gözüne benzeyen uzaysal band geciren filtrelerdir. Diğer yandan, Gabor filtrelerinin tat, burun ve kulak gibi bir çok gerçekleştirilmesi vardır. Gabor filtrelerinin yapay görme gerçekleştirmelerindeki en zor yönü yoğun işlem gerektiren yapısıdır. İki boyutlu sürekli uzay Gabor fonksiyonu sinüzoidal dalganın Gauss fonksiyonuyla modüle edilmesinden elde edilir. Sayısal Gabor filtresi Gabor fonksiyonunun uzayda örneklenmesiyle elde edilir ve konvolüsyon şablonu olarak kullanılır. Buna rağmen, şablon boyutları bant genişliğiyle ters orantılı olduğundan dolayı düşük bant genişlikleri için şablon boyutları oldukça büyük olur. 1998'de FIR Gabor filtrelerinin özelliklerine benzeyen bir Gabor benzeri Hücresel Sinir Ağı HSA filtresi 3x3 HSA şablonları ile gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Bu tezde, yüksek çözünürlüklü (1080x1920 @60Hz) basit taramalı (progressive) video işaretini işleyebilen bir ayrık zamanlı Gabor benzeri HSA filtresinin tasarımı ve gerçekleştirilmesi yapılmıştır. Gerçeklemedeki hesaplama iş yükünün zamanda bölünmesini temel alan bir yöntem kullanılmıştır. Gerçeklenen protipte, 124.4 Mpiksel/s işlem hızında test edilen 50 euler iterasyonu gerçekleştirilmiştir ve saniyedeki toplam işlem gücü 119 Giga işlemdir. Bu tezde, sabit bir doğrultuda ve hız da hareket eden bir cismin algılanmasında kullanılan hız ayarlı filtrenin (HAF) gerçekleştirilmesi de tartışılmıştır. Bu yapının standart HSA'dan farkı olan birbirini takip eden çerçeveler arasındaki ilişki hız seçiciliğini tanımlamaktadır. HAF'ın sayısal gerçekleştirilmesi için dört iterasyonun yeterli olduğu bir benzetim yöntemi kullanılmıştır. Buna rağmen, varsayılan DVI video arayüzlerinin çerçeveler arasındaki bazı problemlerinden dolayı HAF gerçekleştirilmesi için uygun değildir. Sonuç olarak, bu yapı PC benzetimlerinin de test edilmiştir ve bir prototip olarak gerçekleştirilmesi yapılmamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Gabor filtreleri, hücresel sinir ağı, FPGA, gerçek zamanlı görüntü ve video işleme, yüksek çözünürlük

# 329688 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Nerhun YILDIZ

Elektronik Programı

## Bir Hücreli Sinir Ağı Emülatörünün Tasarlanması ve FPGA Üzerinde Gerçeklenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vedat TAVŞANOĞLU

İnsanlığın basından itibaren günlük hayatımızı etkileyen ve değiştiren en önemli etkenlerden birinin teknoloji olduğu şüphesiz bir gerçektir. Teknolojideki gelişmenin son birkaç on yıl içinde iyice hızlanmasıyla bu değişimlerin sıklığı da artmıştır. Örneğin birkaç yüzyıl önce yaşamış bir insanın hayatı boyunca gözlemleyebileceği değişim sayısı en fazla bir iken, günümüzde yaşıyan yaş ilerlemiş bir bireyin hayatı televizyon, transistör, uydu, bilgisayar, cep telefonu ve diğer taşınabilir elektronik cihazlar gibi teknolojik gelişmeler ile defalarca etkilenmiştir. Teknolojideki bu hızlı gelişim aynı zamanda araştırma konularında da yeni eğilimlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Eğilimin arttığı bu konulardan biri de görüntü işlemedir. Bundan 20 yıl öncesine kadar uzmanlığı görüntü işleme olan kişiler yalnızca televizyon ve video kamera tasarım mühendisleri ile konuyla ilgilenen akademisyenlerdi. Ayrıca dönemin görüntü işleme konularının neredeyse tamamı görüntünün kalite kaybı veya bozulma olmadan saklanması ve iletilmesi ile sınırlıydı. Sayısal kameraların ortaya çıkıp yaygınlaşmasıyla beraber görüntü iyileştirmeden görüntü sıkıştırmaya, otomatik hedef takibi ve tanımadan biyometrik tanıma sistemlerine kadar birçok yeni görüntü işleme fikri ortaya çıkmaya başladı. Ancak bu fikirlerin hayata geçirilmesinde iki temel problem ortaya çıktı: (1) Yeni algoritmaların sınırlı zamanda geliştirilmesi ve sistem olarak gerçekleştirilmesi ile (2) hesaplamaların gerçek zamanlı olarak yapılabilmesi için hızlı ve paralel işlem yapma yeteneği olan donanımların gerekmesi. Öte yandan Hücreli Sinir Ağları (Cellular Neural Networks CNN) çok boyutlu ortam-ar üzerinde işlem yapma yeteneği olan bir yapı olarak ortaya atılmıştır ve iki boyutlu analog ve sayısal gerçeklemeleri görüntü işlemede kullanılabilir. Herhangi bir CNN gerçeklemesinin en büyük avantajı, aynı yapı üzerinde birçok farklı algoritmanın gerçekleştirilmesi sayesinde yukarıda bahsedilen ilk probleme çözüm oluşturmaktır. Ayrıca analog CNN gerçeklemelerinin 176 144 veya daha düşük çözünürlükteki gri seviyeli görüntüler için 10 kilo çerçeve/s işlem hızına ulaşabilmesi dolayısıyla ikinci problemin çözümüne de aday olduğu bir gerçektir. Ancak fullHD 1080p@60 (1920 1080 çözünürlük, 60 Hz çerçeve hızı) gibi yüksek çözünürlüğe ve orta seviyede çerçeve hızına sahip görüntüler söz konusu olduğunda analog yapıların hızı gerçek zamanlı gerçekleştirme sınırının altına düşmektedir. Sayısal CNN gerçeklemeleri ise analog yapılarıdaki doğal paralel hesap özelliğine sahip olmadıklarından dolayı fullHD 1080p@60 için çalışan bir gerçekleştirme literatürde yer almamaktadır. Bu tezde fullHD 1080p@60 video görüntülerini işleyebilen gelişmiş bir gerçek zamanlı sayısal CNN mimarisi önerilmiş, VHDL dilinde kodlanmış ve iki farklı FPGA üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan mimarinin önceki tasarımlara göre bazı üstünlükleri vardır. Bu özelliklerden ilki aynı yapının biri yüksek performanslı ve diğeri düşük maliyetli olan iki farklı FPGA üzerinde gerçekleştirilmesi ile kanıtlanan mimarinin ölçeklenebilirliğidir. İkinci olarak yapının esnekliği ve yeniden uyarlanabilmesi sıralanabilir. Bu sayede CNN şablonlarının boyu, tüm sinyallerin sabit noktalı aritmetikteki bit genişlikleri ve iterasyon sayısı gibi özellikler sentezleme öncesinde uyarlanabilmektedir. Üçüncü olarak şablon katsayıları, esik değeri, sınır koşulları ve baypas modu gibi birçok parametrenin çalışma esnasında değiştirilebilmesini sağlayan programlanabilirlik özelliği verilebilir. Bu tez kapsamında önerilmiş olan CNN mimarisi literatürde tüm bu özellikleri bir araya getirdiği bildirilmiş olan tek CNN yapısıdır.

**Anahtar kelimeler:** Hücreli sinir ağları, görüntü işleme, alanda programlanabilir kapı dizileri, gerçek zamanlı sistemler

# 329695 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Oğuzhan YAVUZ

Elektronik Programı

## Zaman-Türevli Hücresel Sinir Ağları ve Uygulamaları

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vedat TAVŞANOĞLU

Biyolojik organizmalar yüksek miktarda veriyi gerçek-zamanlı olarak işlemekte uzmanlaşmış iken bilgisayarda aynı işlemleri yapmak bilgisayarların nokta işlemci yapısından dolayı oldukça zordur. Bu nedenle bilgisayarda görme çalışmalarında biyolojik yapılardan esinlenilerek makineler geliştirilmesi yolunda çalışılmıştır. Bu görme makineleri retinadakine benzer temel düşük seviyeli özellik algılayıcılarına ihtiyaç duymaktadır. Bu algılayıcılar ölçek, yön, hız gibi yerel görüntü özelliklerini ölçmektedir. Az sayıda bağlantıya sahip aktif dirençsel yayılma ağları olarak adlandırılan modelin bu temel seviyeli özellik algılayıcıların gerçekleştirilmesinde ortak bir yapı sunduğu literatürde gösterilmiştir. Hücresel sinir ağları (HSA) hücre olarak adlandırılan ve yalnızca en yakın komşularıyla haberleşen temel işlem birimlerinin uzayda düzgün dizilmesiyle oluşan bir ağ yapısıdır. HSA yapısı hem biyolojik organizmalara çok benzer bir yapıdadır hem de hücrelerin sadece en yakın komşularıyla bağlantılı olması ve her bir hücre için bağlantı ağırlıklarının genellikle konumla değişmemesi gibi nedenlerden ötürü analog VLSI gerçekleştirme için çok uygundur. Bu çalışmanın konusu HSA'nın genel hali olan ve literatürde yeni ortaya atılan zaman-türevli HSA (ZTHSA) yapısıdır. Öncelikle ZTHSA için önerilen ve ileri ve geri Euler yaklaşıklıklarının birlikte kullanılması ile elde edilen simülasyon yöntemi incelenmiştir. Bu yöntemin kullanılabilmesi için sağlanması gereken ve deneysel olarak belirlenen şartın ispatı verilmiştir. Bunlara ek olarak şu ana kadar literatürde sadece 3-boyutlu band geçiren filtrenin (BGF) gerçekleştirilmesinde kullanılan ZTHSA ile 3-boyutlu uzay-zamansal Gabor-tipi filtrenin gerçekleştirilmesi yapılmıştır. 3-boyutlu BGF'nin tasarımında kullanılan değişkenlerin sayısının fazlalığı ve görevlerin belli olmamasından dolayı, 3-boyutlu uzay-zamansal Gabor-tipi filtrenin ZTHSA ile tasarımı 3-boyutlu BGF'nin tasarımına göre daha kolaydır. Ayrıca 3-boyutlu uzay-zamansal Gabor-tipi filtrenin ZTHSA ile tasarımı için kullanılan yöntem ile diğer 3-boyutlu uzay-zamansal filtrelerin ZTHSA tasarımının literatürde var olan şablonlar kullanılarak kolaylıkla yapılabileceği gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Hücresel sinir ağları, zaman-türevli hücresel sinir ağı, 3-boyutlu uzay-zamansal filtreler, Gabor-tipi filtre

# 329600 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Murathan ALPAY

Elektronik Programı

## Çok Katmanlı Bir Hücresel Sinir Ağı Emülatörünün FPGA Mimarisinin Tasarlanması ve Gerçeklenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vedat TAVŞANOĞLU

Elektronik mühendisliği eskiden elektrik mühendisliğinin bir alt dalı iken yakın geçmişte artık anadal haline gelmiş ve birçok alt dala ayrılmıştır. Bu alt dallardan birisi de birden fazla mühendislik alanı içine giren görüntü işleme olup görüntü işleme türleri de teknolojinin gelişimine bağlı olarak artmış ve gelişmiştir. Günümüzde çeşitli görüntü işleme uygulamaları gerçekleştirebilen analog ve dijital birçok sistem bulunmaktadır. Bu sistemlerden bir tanesi de her bir hücrenin çıkışının komşuluğundaki hücrelerin giriş ve çıkışlarının kullanılarak hesaplandığı bir yapı olarak ortaya atılan hücresel sinir ağıdır (HSA). HSA yapısı sadece görüntü işleme değil örneğin kaotik sistemler ve kısmi türevli diferansiyel denklemlerin çözülmesi gibi uygulamalarda da kullanılmaktadır fakat görüntü işleme dışındaki uygulamalar bu tezin kapsamı dışındadır. HSA, ilk olarak sürekli zamanlı ve uzayda ayrı bir hücreler topluluğu olarak tanımlanmıştır. HSA yapısının görüntü işlemede kullanılması amacıyla her bir pikseli ait giriş ve çıkış her bir hücrenin giriş ve çıkışına karşı düşürülür. İki boyutlu HSA hücreleri topluluğu bir uygulamaya özel tümdevre (UÖTD) olarak gerçekleştirilebilir ya da dijital bir donanımla emülasyonu yapılabilir. Günümüze dek analog gerçekleştirmelerde azami çözünürlük 176x144 iken dijital gerçekleştirmelerde ise 640x480 olarak bildirilmiştir. Dijital emülasyonlar için daha yüksek çözünürlükler bildirilmiş olmasına rağmen bu emülasyonların çerçeve hızları önemli ölçüde düşmektedir. Son zamanlarda ortaya atılan ve ikinci nesil gerçek zamanlı hücresel sinir ağı işlemcisi (GZHSAİ-v2) adı verilen bir HSA emülatörü ise yüksek çözünürlüklü full-HD 1080p@60 (1920x1080 çözünürlük, 60 Hz çerçeve hızı) görüntüleri işleyebilmektedir. HSA yapısı ilk uygulamalarda tek katmanlı olarak kullanılmıştır. Bu haliyle birçok görüntü işleme uygulamasını gerçekleştirebiliyorken hassasiyet ve duyarlılık isteyen uygulamalar, kompleks sayılarla yapılan işlemler ve yüksek mertebeden kısmi türevli diferansiyel denklemlere sahip sistemlerin modellenmesi gibi algoritmaların tek katmanlı HSA yapısı ile gerçekleştirilmesi zor ya da imkansız olmaktadır. Bu tezde full-HD 1080p@60 video görüntülerini işleyebilen ayrı zamanlı iki ve çok katmanlı HSA mimarisi tasarımları ve gerçeklenmeleri önerilmiştir. Bu tasarımlar iki ve çok katmanlı GZHSAİ olarak adlandırılmış olup GZHSAİ-v2 yapısına dayanmaktadır. İki katmanlı yapı genel matematiksel modeldeki şablonların tümünü gerçekleştirebiliyorken, çok katmanlı yapı için ise yeni bir katman komşuluğu kavramı tanımlanmıştır. Bu kavrama göre katmanlar arası bağlantılar sadece belirli bir komşuluk mesafesiyle sınırlanmıştır. İki katmanlı bir GZHSAİ mimarisi Altera Stratix IV GX 230 modeli bir alanda programlanabilir kapı dizisi (FPGA) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan prototip bu FPGA üzerinde 24 Euler iterasyonu yapabilmektedir. Görünen piksel hızı 124.4 MP/s, piksel saat frekansı 148.5 MHz, veri çıkış hızı ise 124.4 MP/s'dir.

**Anahtar kelimeler:** Çok katmanlı hücresel sinir ağları, görüntü işleme, alanda programlanabilir kapı dizileri, gerçek zamanlı sistemler

# 343802 #





ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Mesut ÖZGÜRLER

- Şükran ŞEKER: Karma Modelli Montaj Hattının Çok Amaçlı Tasarımı

Doç. Dr. Nihan ÇETİN DEMİREL



- Ali VARLI: Çok Amaçlı Aktarmalı Taşıma Probleminin Bulanık Melez Evrimsel Algoritma İle Optimizasyonu



Yrd. Doç. Dr. Hayri BARAÇLI

- Atakan GENÇ: Hava Kargo Operasyonlarının Etkin Yönetimi İçin Bir Model

2013 yılında Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Şükran ŞEKER

Endüstri Mühendisliği Programı

## Karma Modelli Montaj Hattının Çok Amaçlı Tasarımı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Mehmet Mesut ÖZGÜRLER

Montaj hattı dengeleme problemi, montaj hattının veya istasyonlara atanan işlemlerin optimize edilmesi için kullanılan bir araçtır. Karma modellenli montaj hattı bir ürünün birden fazla modelinin üretildiği hatlardır. Bugünün küresel pazarında ve endüstrisinde rekabetin artması nedeni ile işletmeler ürün çeşitlerini artırıp, ürün sayısını düşürerek ürün esnekliğini arttırmaktadır. Oluşan rekabetten dolayı çok/karma modellenli montaj hattı problemleri tek modellenli montaj hattı probleminden daha önemli hale gelmiştir. Model çeşidinin artması ile karma modellenli montaj hattı sistemi daha karmaşık hal almıştır. Bu çalışmada başlangıçta karma tamsayı programlama modeli ile çevrim ve toplam transfer zamanını düşürmek amacıyla modellerin istasyonlar arasında çok dolaşmasını engelleyecek montaj rotası seçimi yapılmıştır. Daha sonra istasyon açma maliyeti ele alınarak zaman ve maliyeti minimize edecek bir karma tamsayı programlama modeli hedef programlama yöntemi ile çözülmüştür. Oluşturulan modeller literatürden alınan veri setlerine uygulanmış ve daha sonra Arçelik A.Ş.'den alınan LCD montaj hattı bandına uygulanarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Zaman ve maliyet göz önünde bulundurularak işletmenin hedefleri doğrultusunda farklı senaryolar ele alınarak sonuçlar işletmeye sunulmuştur. Sunulan senaryolara ait analizler sonucu pozitif sapmalar 0 çıkmış, istasyon iş yüklerine ait çevrim zamanı ve denge kaybı hesaplanmış ve denge kaybı esas alınarak en az denge kaybı olan senaryo diğer bir deyişle istasyon iş yükleri arasında en az sapma olan senaryo işletmeye önerilmiştir. Bu senaryoya ait hedef değerler en uygun hedef değerler olarak tespit edilmiştir. En son aşamada seçilen senaryoya ait duyarlılık analizi İLOG OPL 12.2 optimizasyon programında yapılarak amaç fonksiyondaki ve hedeflerdeki parametrelerin duyarlılığı ölçülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Hedef Programlama, Karma modellenli montaj hatları, Karma Tamsayı programlama, Paralellik, Sıralama

# 355709 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ali VARLI

Endüstri Mühendisliği Programı

## Çok Amaçlı Aktarmalı Taşıma Probleminin Bulanık Melez Evrimsel Algoritma İle Optimizasyonu

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Nihan ÇETİN DEMİREL

Talep parametreleri birbirinden farklı olabilen  $n$  adet mağaza veya depo konumuna sahip bir sistemi ele almaktayız. Mağazalar taleplerini karşılamak için periyodik olarak ürün sipariş etmek zorundadırlar. Mağazalar envanterlerini periyodik olarak gözden geçirip ürün tedarik ederler. Eğer mağazada stok azalır veya fazla stok bulunursa dengelemek için aktarmalı taşıma gerçekleştirilir. Depo konumları arasındaki aktarmalı taşımalar toplam maliyeti minimize etmek ve hizmet düzeyini maksimize etmek için kullanılır. Problemimizde karşılanması gereken amaçlarımız toplam maliyetin, tedarik gecikmelerinin ve kalite kaybının minimize edilmesi, doluluk oranının ise maksimizasyonudur. Problemi karmaşıklaştıran ve çözülmesini zorlaştıran en önemli etken birbiriyle çelişen birden fazla amaca sahip olması ve karar değişkenlerinin gürültülü olmasıdır. Evrimsel algoritmalar her iki durum için de etkin çözüm üretebilme yeteneğine sahip olduğundan bu problemin çözümü için uygun bir yöntemdir. Problemin çözümü için güç Pareto evrimsel algoritması 2 (GPEA2)'ye dayanan bulanık melez bir evrimsel algoritma önermekteyiz. Önerilen algoritma, seçim operatörüne bulanık bir çıkarım sistemi ilave ederek algoritmanın performansını arttırmayı amaçlamaktadır. Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar, çok amaçlı aktarmalı taşıma problemi için önerilen bulanık melez evrimsel algoritma metodunun uygun çözümler sağladığını ve çok amaçlı problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır. Bu yaklaşım en iyi çözümler kümesi arasından seçim yapmayı sağlayan Pareto optimal çözümler sunmaktadır. Ayrıca bu metod, Pareto optimal çözümler elde etmek için benzer çok amaçlı problemlere de uygulanabilir.

Anahtar kelimeler: Aktarmalı taşıma problemi, çok amaçlı optimizasyon, genetik algoritma, güç pareto evrimsel algoritması, SPEA2, lojistik, tedarik zinciri

# 355689 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Atakan GENÇ

Endüstri Mühendisliği Programı

## Hava Kargo Operasyonlarının Etkin Yönetimi İçin Bir Model

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Hayri BARAÇLI

Hava kargo taşımacılığına olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Talepteki artış trendi piyasadaki firmaları yeni yatırımlara yönlendirirken, diğer yandan hava kargo piyasasına yeni aktörleri davet etmektedir. Bu durum beraberinde yoğun rekabeti getirmektedir. Bu tür yoğun rekabet piyasalarında birbirine yakın satış fiyatları oluşmaktadır. Yani, piyasadaki arz ve talep fiyatı belirlemede, hizmet sağlayıcı firmaların kendi satış fiyatlarını özgürce belirlemeleri mümkün olmamaktadır. Ancak, bu firmaların hayatlarını devam ettirebilmeleri için kar etmeleri şarttır. Satış fiyatlarını istedikleri gibi ayarlayamayan firmaların etkin maliyet yönetimi gerçekleştirerek kar sağlamalarından başka seçenekleri yoktur. Bir hava kargo göndericisi (Forwarder) için maliyet, operasyonları yerine getirecek acentelerin teklif edeceği fiyatlarla belirlemektedir. Bir hava kargo gönderici firma müşterilerine taahhüt ettikleri işleri, belli operasyonları gerçekleştiren acentelere dağıtmak suretiyle yerine getirmektedir. Bu operasyonlar, taşıma, depolama, hava kargo ve benzeri olabilmektedir. Bu tezde, işlerin operasyonlarını potansiyel acentelere atayarak, bir hava kargo göndericisinin elindeki işleri optimum maliyetle nasıl teslim edeceği üzerine çalışılmıştır. Farklı boyutlardaki hava kargo sevkiyat planlama problemleri genetik algoritma ve tabu arama yöntemleri kullanılarak çözülmüştür. Genetik algoritma kullanılan çözüm yönteminin daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Hava Kargo, Sevkiyat Planlama, Genetik Algoritma, Tabu Arama

# 355712 #



FİZİK ANABİLİM DALI



**Prof. Dr. Gülay DERELİ**

- Necati VARDAR: Nanomalzemelerin Bilgisayar Simülasyonu

**Prof. Dr. Hikmet YÜKSELİCİ**



- Asuman AŞIKOĞLU BOZKURT: İnce Yaygı CdS ve CdSe Yarı-iletkenlerin Optik ve Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi



**Doç. Dr. Rıza DEMİRBİLEK**

- Ayşegül ÇELİK BOZDOĞAN: CsCd Cl<sub>3</sub> ve RbCdBr<sub>3</sub> Kristallerinin Elektronik Enerji Seviyelerinin Belirlenmesi

2013 yılında Fizik Anabilim Dalından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## FİZİK ANABİLİM DALI

Necati VARDAR

Fizik Programı

## Nanomalzemelerin Bilgisayar Simülasyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Gülay DERELİ

Tek duvarlı karbon nanotüpler (TDKNT), 1-10 nm çapına ve bu çapa kıyasla daha uzun bir boya sahip, karbondan üretilen içi boş silindirik şeklindeki yapılardır. TDKNT'lerin yapısı kiral vektörüyle tanımlanır. TDKNT'ler yapısal parametrelerine bağlı olarak metalik veya yarı iletken olabilirler. Tezin ilk bölümünde, (18,0), (19,0), (20,0) ve (22,0) zigzag TDKNT'lerin germe sıkıştırma etkisi altında elektronik (Fermi enerji seviyesi, elektronik durum yoğunluğu, enerji bant aralığı) ve fiziksel özellikleri (atomik koordinasyon sayısı, bağ-açısı, bağ-uzunluğu ve radyal dağılım fonksiyonu) Paralel N-Mertebe Sıkı-Bağ Moleküler Dinamik (SBMD) simülasyon yöntemi kullanılarak gerçek uzayda sıcaklık etkisini içerecek şekilde incelendi. Germe sıkıştırma etkisi altında (18,0), (19,0), (20,0) ve (22,0) zigzag TDKNT'lerin elektronik özelliklerinde metal yarıiletken, yarıiletken metal geçişleri gözlemlendi. İkinci bölümde, 300K sıcaklık değerinde farklı boylardaki (18,0), (19,0), (20,0) ve (22,0) zigzag TDKNT'lerin elektronik özellikleri incelendi. Bu çalışmada, TDKNT'ler nanokuşak (5 katman), 8, 20 ve 80 katmanlı yapılar olarak seçildi. Üçüncü bölümde, düşük yüksek sıcaklıklarda (18,0), (19,0), (20,0) ve (22,0) zigzag TDKNT'lerin elektronik ve fiziksel özelliklerinin değişimi incelendi. Tezin son bölümünde, yüksek sıcaklıklarda, germe sıkıştırma etkisi altında, yüksek sıcaklıklarda germe sıkıştırma etkisi altında (18,0), (19,0), (20,0) ve (22,0) zigzag TDKNT'lerin dayanıklılıkları incelendi. Çalışmalarımnda, Tek duvarlı karbon nanotüp simülasyonu için Prof. Dr. Gülay DERELİ tarafından geliştirilen Paralel N-Mertebe Sıkı-Bağ Moleküler Dinamik programı kullanıldı.

**Anahtar kelimeler:** Karbon Nanotüp, Tek Duvarlı Karbon Nanotüp, Nanokuşak, Moleküler Dinamik, N-Mertebe Sıkı-Bağ Moleküler Dinamik Yöntemi, Elektronik Durum Yoğunluğu, Enerji Bant Aralığı, Fermi Enerji Seviyesi, Düşük – Yüksek Sıcaklık, Germe –Sıkıştırma, Yarı iletken – Metal Geçişleri, Radyal Dağılım Fonksiyonu, Bağ Açısı Dağılım Fonksiyonu, Bağ Uzunluğu Dağılım Fonksiyonu, Dayanıklılık Çalışmaları

# 324492 #



## FİZİK ANABİLİM DALI



Asuman AŞIKOĞLU BOZKURT

Fizik Programı

## İnce Yaygı CdS ve CdSe Yarı-İletkenlerin Optik ve Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hikmet YÜKSELİCİ

Bu tez çalışmasında sırasıyla fiziksel vakum buharlaştırma (PVD-physical vapor deposition) ve kimyasal banyo yöntemleri (CBD -chemical bath deposition) ile üretilen grup II-VI kadmiyum selen (CdSe) ve kadmiyum sülfür (CdS) ikili bileşik yarı-iletken ince yaygıların optik ve yapısal özellikleri Optik Soğurma, Foto-soğurma, Raman, X-ışınları kırınımı spektroskopisi (XRD), Taramalı Elektron Mikroskopisi (SEM) ve Atomik Kuvvet Mikroskopisi (AFM) yöntemleri ile araştırılmıştır. Deneysel sonuçlar etkin kütle varsayımı altında kuantum kuşatma etkisi, Urbach modeli, Mie saçılması, fonon kuşatması, Grüneisen modeli, Williamson Hall ve Warren Yaklaşımları, yayınım kontrollü büyüme kuramsal yöntemleri kullanılarak irdelenmiştir. Mo kuvvet içerisine konulan toz CdSe, kuvvet içinden geçirilen yüksek akım ile vakum altında buharlaştırılarak, 50 nm'den 450 nm'ye kadar farklı kalınlıklarda CdSe ince yaygılar cam altlıklar üzerinde büyütülmüştür. Kimyasal banyo yöntemi ile CdS ince yaygılar ise; sıcaklığı, pH'ı ve dakikada karıştırma hızı kontrol edilen ve esas olarak tiyoüre ve kadmiyum sülfattan oluşmuş reaksiyon kabında, zamana bağlı olarak kaplama kalınlığının doğrusal arttığı varsayımı ile mikrometre mertebesinde çeşitli kalınlıklarda cam altlık üzerinde büyütülmüştür. Kimyasal banyo yöntemi ile büyütülen CdS ince yaygıların, optik geçirgenlik ölçümlerinin ayrıntılı incelenmesi sonucu, yaygı kalınlığı arttıkça yasak kuşak enerji aralığının azaldığı ve uzun dalga boyu optik soğurma kuyruğunun daraldığı gözlemlenmiştir. Elde edilen ince yaygılara 250-400 C arasında ısı işlem uygulanması ile yasak kuşak enerji aralığı artmaktadır. Büyüme kontrol eden bileşenin sülfür olduğu değerlendirilmiş ve aktivasyon enerjisi 46 kJ/mol olarak hesaplanmıştır. Optik soğurma kuyruk genişliğinin Urbach enerjisi ile orantılı olduğu ve kristal düzensizliğinden kaynaklandığı varsayımından hareketle kusurlardan kaynaklanan mikroelektrik alanlar altında bükülen kristalin enerji kuşakları için Wentzel Kramers ve Brillouin (WKB) yaklaşımı altında Schrödinger denklemi çözülmüş ve, mikro elektrik alanı ve kristal düzensizliği arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. İnce yaygı CdSün depolama süresi 10 dakikadan 150 dakikaya artarken, mikro elektrik alan 2240 kV/mm mertebesinde 820 kV/mm'ye, düzensizlik % 55den % 35e ve Urbach enerjisi 600 meV'dan 400 meV'a azalmaktadır. CdS ince yaygıların XRD deseni ölçülmüş, yapılan analiz sonucu kristal yapının kübik ve altıgen karışımı olduğu tespit edilmiştir. XRD ve Raman ölçümlerindeki kaymalardan sıkıştırma gerilme değerinin  $10^{-3}$  mertebesinde olduğu görülmüştür. Fiziksel buharlaştırma yöntemi ile büyütülen CdSe ince yaygı yarı-iletkenlerin optik soğurma spektrumlarında, soğurmanın başladığı enerjinin artan yaygı kalınlığı ile kırmızıya kaydığı ve uzun dalga boyu soğurma kuyruğunun daraldığı gözlemlenmiştir. Optik soğurma spektrumlarından yaygı kalınlığı 50 nm'den 450 nm'ye artarken, Urbach enerjisinin 430 meV'dan 200 meV'a azalmaktadır. Büyütülen CdSe ince yaygı altıgen kristal yapıyı işaret eden XRD desenine sahiptir. XRD deseni esas olarak gerilme, sonlu kristal büyüklüğü (tane) ve cihaz hatasından kaynaklanan etkilerden dolayı genişlemektedir. Williamson Hall yaklaşımı ile bu etkiler birbirinden ayrılmış ve ortalama tane büyüklüğü için yaygı kalınlığının 50 nm'den 450 nm'ye değişmesiyle tane yarıçapının 6 nm'den 12 nm'ye arttığı ve gerilmenin çekme ve sıkıştırma karakterinde 10-3 mertebesinde olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sonuç Raman saçılması ölçümleri ile doğrulanmıştır.

Anahtar kelimeler: CdS, CdSe, kimyasal banyo yöntemi, fiziksel buharlaştırma yöntemi, optik soğurma spektroskopisi, Urbach enerjisi, gerilme

# 343820 #



## FİZİK ANABİLİM DALI

Gözlemlerimiz CdSe ince yaygıların Raman kiplerinin, artan yaygı kalınlığı ile 2 cm<sup>-1</sup> dalga sayısı kadar kırmızıya kaydığını ortaya koymuştur. Raman titreşim kipleri, bileşimin değişmediği bir kristalde fonon kuşatması ve gerilme nedeni ile sırasıyla kırmızıya ve kırmızı/maviye kaymakta olduğu diğer araştırmacıların yaptıkları çalışmalardan ortaya çıkmıştır. Ayrıca yaygı kalınlığı 50 nm'den 450 nm'ye artarken (002) düzlemleri için gerilme değeri % 45 oranında azalmaktadır. Tez çalışmasına konu olan araştırmalar SCI kapsamındaki uluslar arası Semiconductor Science and Technology dergisinde 2011 yılında ve Materials Research Bulletin dergisinde 2013 yılında yayınlanmış olup bir diğer makale Solar Energy Materials ve Solar Cells dergisine 2013 yılında sunulmuştur. Tez çalışması YTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAPK)'nün 26-01-01-01, 2011-01-01-DOP01 ve Devlet Planlama Teşkilatının 26-DPT-01-01-01 nolu projeleri ile desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: CdS, CdSe, kimyasal banyo yöntemi, fiziksel buharlaştırma yöntemi, optik soğurma spektroskopisi, Urbach enerjisi, gerilme

# 343820 #





Ayşegül ÇELİK BOZDOĞAN

Fizik Programı

CsCdCl<sub>3</sub> ve RbCdBr<sub>3</sub> Kristallerinin Elektronik Enerji Seviyelerinin Belirlenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Rıza DEMİRBİLEK

CsCdCl<sub>3</sub> ve RbCdBr<sub>3</sub> kristalleri perovskit yapıda olan AMX<sub>3</sub> kristallerindedir. Bu tür kristaller [MX<sub>6</sub>]<sub>4</sub>- oktahedralarının kenar bağlaşımlı, köşe bağlaşımlı, yüzey bağlaşımlı ya da hem köşe bağlaşımlı hem de yüzey bağlaşımlı olarak dizilimleri sonucu oluşurlar. Bunların bir kısmı tek boyutlu yapıda olmalarıyla iyon-iyon etkileşimi, katkı iyonu barındırıcı kristal örgüsü etkileşimi ve bunun sonucu olarak meydana gelen enerji aktarımı (energy transfer) ve yüksek enerjiye dönüşüm (up-conversion) gibi fiziksel olayların incelemesinde önemli rol oynamaktadırlar. CsCdCl<sub>3</sub> kristalinde [CdCl<sub>6</sub>]<sub>4</sub>- oktahedraları hem köşe bağlaşımlı, hem de yüzey bağlaşımlı olduğundan Cd<sup>2+</sup> iyonları iki farklı merkez ( D<sub>3d</sub> and C<sub>3v</sub> ) oluştururlar. RbCdBr<sub>3</sub>' de ise [CdBr<sub>6</sub>]<sub>4</sub> oktahedraları kenar bağlaşımlı olarak dizilmiş ve Cd<sup>2+</sup> iyonları D<sub>2h</sub> simetrical bir merkeze sahip olurlar. Bu çalışmada CsCdCl<sub>3</sub> (P6<sub>3</sub>/mmc) ve RbCdBr<sub>3</sub> (Pnma) kristalleri, Bridgman yöntemi ile büyütülmüş ve bu çalışma kapsamında kurulmuş olan optik spektroskopisi ölçüm setinde düşük sıcaklıkta uyarı ve emisyon spektrumları alınmıştır. Elde edilen spektrumlar molekül orbital teorisi ve grup teorisi kullanılarak analiz edilerek elektronik enerji seviyeleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla, anılan kristallerin spektroskopik resmi çıkarılmış ve kullanıma sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: AMX<sub>3</sub> kristalleri, CsCdCl<sub>3</sub>, RbCdBr<sub>3</sub>, uyarı ve emisyon spektrumları, elektronik enerji seviyeleri

# 324480 #



GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Tamer YILMAZ

- Özgür DEMİR: Su Altı Patlaması Altında Gemi Panelinin Davranışının Sayısal Yöntemler İle İncelenmesi ve Optimizasyonu

Doç. Dr. Yasin ÜST



- Yalçın DURMUŞOĞLU: Gaz Türbinlerinin Termoekonomik Performansına Etki Eden Parametrelerin Analizi ve Optimizasyonu

2013 yılında Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Özgür DEMİR

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Su Altı Patlaması Altında Gemi Panelinin Davranışının Sayısal Yöntemler İle İncelenmesi ve Optimizasyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Tamer YILMAZ

Askeri amaçlı gemi inşaa sanayindeki hızlı gelişmelere paralel olarak, su altı patlama kaynaklı şok analizlerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Özellikle askeri amaçlı geliştirilen projeler gizlilik esasına dayandıkları için, yapı ile ilgili olan analiz ihtiyaçlarının milli imkanlar ile karşılanması son derece önem arz etmektedir. Bu doktora tezinde en temel gemi yapısal elemanları olan plak yapılarının su altı patlama kaynaklı şok yüklerine karşılık mukavemet analizleri gerçekleştirilmiştir. Patlama kaynaklı şok profili için yeni bir basınç fonksiyonu önerilerek, literatürde mevcut olan Cole basınç fonksiyonu ile kıyaslanmıştır. Anlık basınç yükü etkisi altındaki katmanlı kompozit bir plağın lineer olmayan dinamik denklemleri virtüel iş ilkesi kullanılarak elde edilmiştir. Geometrik nonlineerlik etkileri ince plaklar için von Kármán büyük yer değiştirmeler teorisi kullanılarak hesaba katılmıştır. Yer uzayı için yaklaşık bir çözüm kabul edilmiştir. Zaman uzayında lineer olmayan diferansiyel denklemleri elde etmek için Galerkin yöntemi kullanılmıştır. Bağlı ve lineer olmayan diferansiyel denklemlerin çözümü için MATHEMATICA yazılımı kullanılmıştır. Katman sayısı 3 olan kompozit plağın düzgün yayılı statik basınç yükü altındaki mukavemet ve hasar analizleri Tsai-Wu ve Tsai-Hill yaklaşımları ile Galerkin yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca; bir sonlu elemanlar çözücüsü olan NASTRAN yazılımı ile kompozit plağın sonlu eleman modeli oluşturularak statik analizler gerçekleştirilmiştir. Galerkin ve sonlu elemanlar yöntemiyle elde edilen plak orta noktası deformasyonları ve Tsai-Wu ile Tsai-Hill hasar indeksleri mukayese edilerek doğrulama gerçekleştirilmiştir. Sönümlü ve sönümsüz halde dikdörtgen kesitli kenarlarından ankastre mesnetli anlık basınç yüküne maruz 3 katmanlı kompozit plağın geometrik doğrusal olmayan dinamik analizleri benzer şekilde Galerkin ve Sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Su altı patlaması sonucu oluşan anlık basınç yükü için Cole yaklaşımına göre şok basıncının plak üzerine ilk geldiği pik değeri ve basıncın eksponansiyel azaldığı ikinci kısmı daha iyi bir şekilde ifade eden basınç fonksiyonu önerilmiştir. Önerilen basınç fonksiyonu MATHEMATICA ve ANSYS yazılımları kullanılarak kompozit plağa dinamik bir şekilde tatbik edilmiştir. Suyun sönüm etkisinin incelenebilmesi ve önerilen basınç fonksiyonunun doğruluğunun test edilebilmesi için MATHEMATICA yazılımı kullanılarak geliştirilen algoritma ile bir dinamik sonlu elemanlar çözücüsü olan LS-DYNA yazılımı sonuçları karşılaştırılmıştır. Sönümlü durumda basınç fonksiyonu plak boyutları olan x ve y ile plağın hızı olan w' bağlıdır. Bu durumda toplamda 3 değişken mevcuttur ve ANSYS yazılımı aynı anda 3 değişkenin tarif edilmesine izin vermemektedir. Bu nedenle sönümlü analizler için ankastre mesnetli çelik plak LS-Dyna yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. 40 gr TNT tipi patlayıcının suyun 0,15 m altında patlaması senaryosu analiz edilerek çelik plak üzerine etkiyen basıncın zamana bağlı değişimleri mukayese edilmişlerdir. Çelik plak tercih edilmesinin bir diğer sebebi ise literatürde çelik plağa ait deney sonuçlarının mevcut olmasıdır. Ramajeyathilagam K. vd çelik malzemeye sahip plaklar için patlama testlerini gerçekleştirmişlerdir, çelik plakların patlama analizleri LS-Dyna yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve deneysel sonuçlar ile karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** SEY, Galerkin Yöntemi, Su Altı Patlama Analizleri, Hasar indeksleri, Çok Amaçlı Optimizasyon, Bastrılamayan Sıralamalı Genetik Algoritma Optimizasyonu

# 355713 #



Son bölümde su altı patlama yüklerine maruz katmanlı kompozit plakların çok amaçlı optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda; çok amaçlı genetik algoritma yaklaşımlarından olan Bastırılmayan Sıralamalı Genetik Algoritma yöntemi kullanılmıştır. Katmanlı kompozitlerin su altı patlama yüklerine karşılık dinamik çözümlerini yapan Galerkin programına optimizasyon algoritması eklenerek optimum kütle ve hasar indeksine (Tsai-Wu teorisine göre) sahip plak yapıları ve bunların dizilim açıları belirlenmiştir. 0,15 metre suyun altında 20 gr TNT patlamasına maruz 3, 5, 7 ve 9 katmanlı kompozit plakların su altı patlama kaynaklı şok yüklerine karşılık çok amaçlı (NSGA-II) optimizasyonları gerçekleştirilmiş ve elde edilen optimum çözümler için kütle değerleri ile hasar indeksleri hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** SEY, Galerkin Yöntemi, Su Altı Patlama Analizleri, Hasar indeksleri, Çok Amaçlı Optimizasyon, Bastırılmayan Sıralamalı Genetik Algoritma Optimizasyonu

# 355713 #



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Yalçın DURMUŞOĞLU

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Gaz Türbinlerinin Termoekonomik Performansına Etki Eden Parametrelerin Analizi ve Optimizasyonu

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Yasin ÜST

Günümüzde enerjinin verimli kullanılması dünyanın en güncel sorunlarından biri haline gelmiştir. Bu nedenle, enerji verimliliği ile ilgili konularda yapılan bilimsel çalışmalar her geçen yıl artan bir hızla devam etmektedir. Enerji verimliliği, enerji kaynaklarının israf edilmeden, birim güç üretimi miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasıdır. Enerji konusunda yapılan termodinamik çalışmalar, enerjinin nitelik ve niceliği hakkında fikir verirken, üretilen enerjinin verimliliği hakkında somut bir yaklaşım sağlayamamaktadır. Bu konuda atılan adımlar ve yapılan çalışmalar neticesinde termoekonomik adı altında yeni bir bilim alanı doğmuştur. Minimum maliyetle maksimum enerji üretimi için kendine ait analiz ve optimizasyon yöntemleri bulunan termoekonomi, termodinamik bilimi ile enerji ekonomisi biliminin temellerinden oluşmuştur. Literatürde termoekonomik analizlere dayanan çalışmalar genellikle güç tesislerinde birim enerji üretimine etki eden termodinamik parametrelerin maliyetlerle olan ilişkilerini göz önüne alan analizleri kapsamaktadır. Ancak bu yöntemler de, güç tesislerinin enerji verimliliği analizlerinde yeterli olamamaktadır. Günümüz dünyasının en önemli problemlerinden bir diğeri de küresel ısınmadır. Dünya ülkelerinin son yıllarda üzerinde ciddi olarak çalışılan küresel ısınma probleminin temelinde fosil yakıtların verimsiz tüketimleri yatmaktadır. Birincil enerji üretim kaynaklarının başında gelen fosil yakıtlar, güç üretim tesislerinde enerji üretimi için kullanılmaktadırlar. Hava kirliliğinde en önemli rolü oynayan fosil yakıtlar, yalnızca üretim ve taşıma maliyetleri ile değil, aynı zamanda doğal çevreye ve tüm canlılar üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı çevresel maliyetleri ile de dikkat çekmektedirler. Çok büyük bir küresel tehdit haline gelen çevresel kirliliğin doğurduğu bu maliyetler, bilim adamları tarafından dikkate alınmaya başlanmıştır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, çevresel maliyetler adı altında yapılan çalışmaların çoğunlukla, Dışsal Maliyet ya da Sosyal Maliyet adı altında ele alındıkları ve tek bir maliyet bileşeni olarak değerlendirildikleri göze çarpmaktadır. Güç tesislerinde üretilen birim enerji maliyetlerinin analizlerinde çevresel maliyetlerinin de göz önüne alınması zorunluluk haline gelmiştir. Ancak çevresel maliyetler, termoekonomik modellerde kapsam dışında tutulmuş ve mevcut termoekonomik analiz ve optimizasyon yöntemlerinin içerisinde değerlendirilmemişlerdir. Bu durum güç tesislerinin çevreye olan olumsuz etkilerinden dolayı ortaya çıkan çevresel maliyetlerin analizine imkan vermemektedir. Bu çalışmada bir çevresel maliyet modeli önerilmiş ve bu model klasik termoekonomik modele, sonlu zaman termoekonomik modele ve ekserjoekonomik modele entegre edilerek analizler yapılmıştır. Bu tezde önerilen çevresel maliyet modeli, enerji üretimi için tüketilen fosil yakıtların atmosfere saldırdığı egzoz gazlarından kaynaklanan maliyetler olarak tanımlanmıştır. Böylece toplam maliyet, yakıt maliyeti, ilk yatırım maliyetleri, işletme-bakım maliyetleri ve çevresel maliyet bileşenlerinden oluşturulmuştur. Bu sayede güç üretim tesislerinde birim enerji üretimi için, çevresel maliyetlere de yer verilerek, çevresel etkilerin nümerik olarak incelenmesine imkan tanınmıştır. Çevresel maliyet modelleri, tez içerisinde üç ayrı bölüm halinde ele alınmış ve teorik olarak kapalı çevrimli, rejeneratörlü ve basınç kayıplı tersinmez bir gaz türbinli tesise uygulanarak, gaz türbinlerinin termoekonomik performansına etki eden parametrelerin analiz ve optimizasyonu konusunda nümerik çalışmalar yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Brayton çevrimi, çevresel maliyet, ekserjoekonomi, sonlu zaman termoekonomisi, termoekonomik optimizasyon

# 329655 #



Kullanılan model tesisin optimizasyonu amacıyla, birim maliyet başına tesisin net güç çıktısı şeklinde bir amaç fonksiyonu tanımlanmıştır. Tez beş bölümden oluşmaktadır. Çevresel maliyet ve enerji üretim tesisleri hakkındaki genel bilgiler birinci bölümde, klasik termoeconomik modele göre analiz ve optimizasyon çalışmaları ikinci bölümde yapılmıştır. Üçüncü bölümde sonlu zaman termodinamiğine dayalı termoeconomik yaklaşım yöntemi kullanılmıştır. Burada çevresel maliyet, toplam maliyetin bir bileşeni olarak, tesisin birim enerji başına entropi üretimi ve birim entropi üretim maliyeti parametreleri ile tanımlanmıştır. Dördüncü bölümde ise ekserjoekonomik analiz yöntemine göre çalışmalar yapılmıştır. Toplam ekserji maliyetleri, akım hatları ekserji maliyetleri, yakıt ekserji maliyeti, ekserji bozunum maliyeti ve çevresel ekserji maliyeti bileşenlerinden teşekkül etmiştir. Toplam ekserji maliyeti içerisinde yer verilen çevresel ekserji maliyeti, egzoz gazlarının kimyasal ekserjilerini içeren bir maliyet bileşeni olarak tanımlanmıştır. Bu amaçla egzoz gazlarının ekserji değerleri ile egzoz gazı birim ekserji maliyetleri parametre olarak kullanılmıştır. Bu bölümde termoeconomik amaç fonksiyonu, birim toplam ekserji maliyeti başına tesisin net güç çıktısı şeklinde ifade edilmiştir. Analizlerde tesisin tasarım parametrelerinin, termoeconomik performansa olan etkileri araştırılmış ve elde edilen bulgular tezin beşinci bölümünde genel sonuçlar kısmında tartışılmıştır. Tüm bölümlerde optimizasyon amacıyla termoeconomik amaç fonksiyonu, tesisin net güç çıktısının toplam maliyete oranı şeklinde tanımlanmıştır. Elde edilen denklemler FORTRAN programlama dilinde kodlanarak nümerik çözümler gerçekleştirilmiştir ve grafiksel sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Brayton çevrimi, çevresel maliyet, ekserjoekonomi, sonlu zaman termoeconomisi, termoeconomik optimizasyon

# 329655 #



HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
GEOMATİK PROGRAMI



Prof.Dr.Hülya DEMİR

- Fatih TAKTAK: UKVA Kapsamında Sosyal / Örgütsel Ağ Analizi

2013 yılında Geomatik Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Fatih TAKTAK

Geomatik Programı

## UKVA Kapsamında Sosyal / Örgütsel Ağ Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hülya DEMİR

Kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör ve konumsal veri ile iş yapan bütün sektörler arasındaki gerek işlevsel gerekse fiziksel, belli hiyerarşiye göre işleyen işbirlikleri, sistemin üretkenliği ve verimliliği açısından son derece önemli bir dinamiktir. Kurumlar ya da bireyler arasındaki söz konusu işbirlikleri aslında önceden belirlenmiş kurallara bağlı olmayan gayri resmi ağlar aracılığı ile gerçekleşmektedir. Ağ analizinden yararlanarak, mevcut işbirlikleri ve iletişim ağları biçimsel olarak ortaya konulabilmekte ve bununla ilgili merkezilik, arasındalık, yoğunluk gibi özellikleri belirlenebilmektedir. Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA) kurumlar arası işbirliğine dayalı olarak geliştirilen teknolojik bir ağıdır. Bu altyapı ile ilgili hazırlıkların sürdüğü ülkemizde, konumsal veriyle iş yapan kurumların, UKVA'ya yönelik farkındalıkları ve algılanma biçimi, konumsal verinin kurumlar arasındaki paylaşımı veya dolaşımı ile ilgili somut bir gösterge olması için Uşak ili baz alınarak pilot bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, konumsal veri üreten kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör ve konumsal veri ile iş yapan bütün sektörler arasındaki ilişki sosyal yönüyle incelenerek, kurumların farkında olmadıkları biçimde oluşturdukları ve belli bir kurala bağlı olmadan yürüttükleri birlikte çalışma sistemi sosyal ağlar ile ilk kez ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kurumlarla yüz yüze yapılan ankette yer alan sorular, ağ içindeki işbirlikleri, veri paylaşım potansiyeli, güvenilirlik ve karar alma süreçleri gibi farklı konulara ışık tutabilecek şekilde seçilerek, Uşak ilindeki mevcut işleyiş çok yönlü olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Elde edilen ağlar değerlendirilerek, UKVA ile ilgili ulusal boyutta yararlı olacağı ve yol gösterebileceği düşünülen önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Jeoid, Jeoid Ondülasyonu, Elipsoid, Elipsoidal Yükseklik, Ortometrik Yükseklik, GPS/Nivelman

# 355690 #



HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
UZAKTAN ALGILAMA VE CBS PROGRAMI

Doç.Dr. Bülent BAYRAM

- Gülsüm Çiğdem ÇAVDAROĞLU: Sanal Gerçeklikte İlinti Operatörleri Geliştirilerek Yüz Tanıma Analizi

Doç.Dr. M. Ümit GÜMÜŞAY



- Kemal ŞAHİN: Uluslararası Standartlarda Uygun Servis Yönelimli Mimariye Dayanan Web Servisinin Tasarlanması ve Uygulanması



Doç.Dr. Naci YASTIKLI

- Melis UZAR DİNLEMEK: Otomatik Bina Çıkarımı Uygulamalarında Çoklu Algılama Sistemi Verilerinin Kullanım Olanaklarının Analizi

Doç.Dr. Türkay GÖKGÖZ



- Alper ŞEN: Kartografik Genelleştirmede Seçme/Eleme İşlemi İçin Yapay Zeka Yöntemlerinin Akarsu Ağlarına Uygulanabilirliği



Yrd.Doç.Dr. Füsün BALIK ŞANLI

- Saygın ABDİKAN: Zonguldak Maden Alanlarında Meydana Gelen Yüzey Hareketlerinin Çok Zamanlı Sar Interferometri Yöntemi ile İzlenmesi

2013 yılında Uzaktan Algılama ve CSB Programından 5 öğrenci mezun olmuştur.



Gülsüm Çiğdem ÇAVDAROĞLU

Uzaktan Algılama ve CSB Programı

**Sanal Gerçeklikte İlinti Operatörleri Geliştirilerek Yüz Tanıma Analizi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Bülent BAYRAM

İnsan yüzü görüntüleri üzerinde duygu analizi, yaş analizi gibi işlemlerin yapılabilmesi, bir ya da daha fazla sayıda görüntüden otomatik olarak 3B yüz modelinin elde edilebilmesi, insan yüzü üzerine geliştirilmiş artırılmış gerçeklik uygulamaları, yüz ilinti noktalarının otomatik olarak bulunmasını gerektirmektedir. Sunulan çalışmada, standartlaştırılmış koşullar altında, farklı açı ve mesafelerden alınmış insan yüzü görüntülerinden yüzü yakalayan, ilinti bölgelerini ve noktalarını bularak analiz eden ve tanımlayan hibrid bir algoritma ve yazılım geliştirilmiştir. Test amaçlı olarak kullanılan veriler, Inspeck Mega Capturor II 3B yapısal-ışıklı 3B sayısallaştırıcı cihaz ile 1600x1200 çözünürlüğünde sabit 1000Wlık halojen lamba altında alınan yüz görüntülerinden oluşan bir yüz veritabanından elde edilmiştir. Yüzün belirli bölümlerinin gözlük gibi başka nesnelere tarafından kapatılmış olması, ten rengi analizi sırasında ön işlem gerektirecek sakal, bıyık gibi unsurlar, farklı duygu durumları, jest ve mimiklere göre alınmış görüntüler çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Sunulan çalışma; her adımda arama alanları daraltılarak yüz yakalama, yüz ilinti bölgeleri belirleme ve yüz ilinti noktaları belirleme olmak üzere üç ardışık aşamadan oluşmaktadır. 24 kadın 11 erkek toplam 35 kişiye ait, ortalama 1100\*1400 piksel boyutlarında, 360 farklı test görüntüsü üzerinde yapılan testler sonucunda yüz yakalamada %100, yüz ilinti noktası belirlemede ortalama 2,04086 piksel doğruluk, üç boyutlu nokta üretiminde 1,83971 xvii doğruluk elde edilmiştir. Akıllı ilinti bölgeleri ve ilinti noktalarının kullanımıyla eşlenik görüntülerin kolayca eşleştirilmesi sağlanmıştır. Stereo görüntülerin eşleştirilmesinin ardından ışın demetleri ile dengeleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Dengelenmiş yeni noktalar üzerinde epipolar geometri kuralları uygulanarak, 3B yeniden oluşturma algoritmaları çalıştırılarak 3B yüz nokta bulutu elde edilmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak yüz görüntüleri ile bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiş ve yüz veritabanında yer alan yüz görüntülerinin uygulama tarafından tanınması, ilinti bölgesi ve noktalarının oluşturulması, otomatik işaretçiler oluşturularak görüntüler üzerinde iki ve 3B sanal nesnelere oluşturularak gerçek görüntülerin sanal nesnelere zenginleştirilmesi sağlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yüz ilinti noktaları, ilinti operatörleri, yüz yakalama, yüz tanıma, zenginleştirilmiş gerçeklik

# 329689 #



Kemal ŞAHİN

Uzaktan Algılama ve CSB Programı

**Uluslararası Standartlarda Uygun Servis Yönelimli Mimariye Dayanan Web Servisinin Tasarlanması ve Uygulanması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.M.Ümit GÜMÜŞAY

Sunulan tez çalışmasında, afet çalışmalarının yönetilmesinde gereksinim duyulan, değişik veri üreticileri tarafından farklı format ve projeksiyon sistemlerinde üretilen ve sunulan konumsal verilerin OGC Web Servisleri standartları kullanılarak gerçek zamanlı sunulmasını sağlayan Birleşik Harita Servisi mimarisinin tasarlanması ve uygulanması gerçekleştirilmiştir. Deprem sonrasında yapılacak müdahale ve iyileştirme faaliyetlerinde ivedi olarak gereksinim duyulan yıkılan binaları belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Belirlenen binalara ait veriler Birleşik Harita Servisinde bulunan diğer veriler ile birleştirilerek birlikte sunumu sağlanmıştır. Deprem öncesine ait binaların yüksekliği ile deprem sonrasında ait nokta bulutu verileri karşılaştırılarak yıkılan binaları tespit eden yöntemin %95 doğrulukta sonuç verdiği belirlenmiştir. Açık kaynak kodlu yazılımlar kullanılarak oluşturulan Birleşik Harita Servisi ile, farklı formatlardaki verilerin format dönüşümüne gerek kalmadan bir araya getirilmesi ve farklı projeksiyon sistemindeki verilerin tanımlanan projeksiyon sisteminde görüntülenmesi sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: OGC Web Servisi, Servis Yönelimli Mimari, Coğrafi Bilgi Sistemleri,  
Birlikte işlerlik, Birleşik Harita Servisi

# 343812 #



## HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Melis UZAR DİNLEMEK

Uzaktan Algılama ve CSB Programı

## Otomatik Bina Çıkarımı Uygulamalarında Çoklu Algılama Sistemi Verilerinin Kullanım Olanaklarının Analizi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Naci YASTIKLI

Kent yönetiminde, yapılaşmanın izlenmesi ve mevcut durumun tespit edilmesi kontrol ve karar verme süreçleri için oldukça önemlidir. Kentlerde dönüşüm projelerinin uygulanmaya başlanmasıyla mevcut binalara ait doğru, güncel ve hızlı bina verisi ihtiyacı artmıştır. Özellikle deprem kuşağında yer alan kentlerde klasik ölçme yöntemleri ve fotogrametrik üretim süreçlerine gerek duyulmadan otomatik bina çıkarımı gündeme gelmiştir. Bu çalışmada aynı platform üzerine yerleştirilen LiDAR, sayısal kamera ve GPS/IMU'dan oluşan çoklu algılama sistemi ile nesneye yönelik kural tabanlı sınıflandırma yöntemi kullanılarak otomatik bina çıkarımı olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, otomatik bina çıkarımında kullanılan mevcut yöntemler incelenmiş, yurtdışında ve ülkemizde yapılan ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Piksel tabanlı sınıflandırma ve nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri kullanılarak otomatik bina çıkarımı konusunda yaşanan problemler tespit edilmiştir. Otomatik bina çıkarımında karşılaşılan en yaygın problem, bina sınıfı ile bina sınıfı olmayan (yeşil alan, zemin vb.) sınıfların karışmasıdır. Bu çalışma ile bina sınıfı ile diğer sınıfların karışması probleminin çözümü için sınıflar arasındaki farklılıkların tespit edilip, sınıflandırma sonucunda karışan objelerin ilgili sınıflara atanmasına, iyileştirilmesine dayanan bir yaklaşım geliştirilmiştir. Sınıflandırma aşamasında yeşil alan, bina sınırı, gölge ve zemin gibi yardımcı sınıflar oluşturularak otomatik olarak çıkarılan bina sınıfının doğruluğunun artırılması sağlanmıştır. Otomatik bina çıkarımı için geliştirilen yaklaşımda, NDVI, eğim, Hough, Canny ve bant farkı görüntüleri gibi yardımcı veriler çoklu algılama sistemi ile toplanan veriler yardımıyla oluşturulmuş ve hedef sınıf olan bina sınıfının iyileştirilmesinde kullanılmıştır. Geliştirilen yaklaşım ile kural setleri oluşturulmuş ve oluşturulan kural setleri Amerika Birleşik Devletleri'ne ait Çalışma Alanı (1) ve Ülkemizde Sivas iline ait Çalışma Alanı (2) de test edilmiştir. Geliştirilen yaklaşım ile oluşturulan kural setleri kullanılarak Çalışma Alanı (1) ve Çalışma Alanı (2)'de otomatik olarak çıkarılan bina sınıfı için doğruluk analizi yapılmıştır. Sınıflandırma sonucu Çalışma Alanı (1) için bütünlük %96.73 ve doğruluk %95.02, Çalışma Alanı (2) için bütünlük %80 ve doğruluk %85 değerleri elde edilmiştir. Çoklu algılama sistemi ile elde edilen Çalışma Alanı (1) ve (2) verileri kullanılarak otomatik bina çıkarımında karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların çözümü için geliştirilen çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Otomatik bina çıkarımı, LiDAR, çoklu algılama sistemi, kural-tabanlı sınıflandırma, segmentasyon

# 324493 #



Alper ŞEN

Uzaktan Algılama ve CSB Programı

**Kartografik Genelleştirmede Seçme/Eleme İşlemi İçin Yapay Zeka Yöntemlerinin Akarsu Ağlarına Uygulanabilirliği**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Türkay GÖKGÖZ

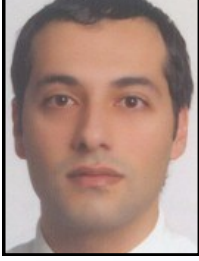
Bu çalışmada, akarsu ağlarının genelleştirmesinde seçme/eleme işlemi için Kendini Düzenleyen Haritalar (KDH) yöntemi kullanılarak yeni bir yöntem geliştirilmiştir ve Destek Vektör Makineleri (DVM) yöntemiyle karşılaştırılmıştır. KDH ve DVM'de girdi verisi olarak kullanılacak en uygun öznitelikler araştırılmıştır. Öznitelikler, khi-kare bağımsızlık testinde belirlenen ilişkilere göre ağırlıklandırılmıştır. Radikal Kanun, seçilecek nesne sayısının belirlenmesinde kullanılmıştır. KDH'de kümelerin seçimi için kademeli bir yaklaşım geliştirilmiştir. Uygulamada, 1:100,000 ölçekli akarsu ağlarını türetmek için United States Geological Survey Ulusal Hidrografi Veri Seti'nde bulunan 1:24,000 ölçekli ve farklı akarsu ağı desenlerine (ağaçsı, kafes ve dikdörtgen) sahip iki akarsu ağı kullanılmıştır. Türetilen akarsu ağları, 1:100,000 ölçekli orijinal akarsu ağlarına hem nitelik hem de görsel açıdan oldukça yakındır. KDH yöntemiyle her alt havzada akarsu yoğunluğu ve akarsu ağı deseni büyük ölçüde korunmuştur. Sürekli ve semantik olarak doğru ağlar elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kartografik genelleştirme, akarsu ağı, kendini düzenleyen haritalar, destek vektör makineleri, yapay zeka

# 343833 #



## HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Saygın ABDİKAN

Uzaktan Algılama ve CSB Programı

## Zonguldak Maden Alanlarında Meydana Gelen Yüzeysel Hareketlerin Çok Zamanlı Sar Interferometri Yöntemi ile İzlenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Fusun BALIK ŞANLI

Bu çalışmada uzun zaman aralığında yavaş hareketlerle oluşan yüzeysel deformasyonun belirlenmesi amacıyla çok zamanlı uydu SAR görüntülerinin kullanılabilirliği iki farklı yöntem ile karşılaştırmalı olarak Zonguldak maden alanları üzerinde incelenmiştir. Uygulamada sabit saçıcı (Persistent Scatterers Interferometry: PSI) ve kısa baz (Small Baseline: SB) yöntemleri incelenmiştir. Zonguldak ve Bartın illerini kapsayan maden alanı Türkiye'de ki tek yer altı taşkömürü madeninin çıkarıldığı alandır. Bu maden özellikle demir-çelik sanayisinde ve enerji üretiminde kullanıldığı için ulusal ekonomik değere sahiptir. Bölgede ki madencilik aktiviteleri 19 yy. ortalarında başlamış olup şu an Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) tarafından beş alanda aktif bir şekilde taşkömürü üretilmektedir. Bunlardan Kozlu, Karadon, Üzülmüş ve Armutçuk müesseseleri Zonguldak ili içinde, Amasra müessesesi Bartın ili içerisinde kalmaktadır. 150 yıldan fazla bir süredir yapılan madencilik faaliyetleri sonucu yaklaşık olarak 400 milyon ton taşkömürü üretilmiştir. Sürekli ve büyük miktarlarda çıkarılan kömür sonucu maden yüzeyinde çökmeler olduğu gözlenmiştir. Ancak şehirleşmenin de kömür maden alanı üzerinde ve çevresinde olması burada bulunan yapılara zarar vererek insan hayatını olumsuz yönde etkilemiştir. Pek çok can kaybı yanında binalar oturamaz hale geldiği için binalar boşaltılmış ve mal kayıpları yaşanmıştır. Ayrıca bölgede sürekli toprak kayması yaşanmakta bununla birlikte jeolojik yapısında karstik öğelerin bulunması obrukların oluşmasına neden olmaktadır. Bunlara ek olarak madencilik aktiviteleri doğal afetleri tetikleyerek zarar görebilirliğini artırmaktadır. Son yıllarda çıkarılan maden miktarının azalması nedeniyle daha çok maden çıkarılması planlanmış, bu amaçla -1200 m koda kadar kömür rezerv araştırmaları sürdürülmüştür. Bu inceleme sonucunda tüm alanda TTK tarafından 2011 yılı itibarı ile 1.3 milyar ton kömür rezervi olduğu belirtilmiştir. Uzun süreli yüzeysel deformasyonunun belirlenmesi amacıyla Zonguldak şehir merkezinde bulunan üç alan olan Kozlu, Karadon ve Üzülmüş maden alanları çalışma alanı olarak seçilmiştir. Kozlu müessesesi Türkiye'de madencilik faaliyetlerinin başladığı ilk ve deniz altında sürdürülen tek işletmedir. Her işletmede farklı kotlarda üretim yapılmaktadır. Kozlu, Karadon ve Üzülmüş'te sırasıyla maksimum -630 m, -540 m ve -250 m de üretim gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmanın gerçekleşmesinde şu etkenler öncü olmuştur: a) Bölgedeki sürekli çökmeler nedeniyle yerleşim varlığı büyük bir tehlike altındadır b) Çökmeler sürekli olarak herhangi bir yöntem ile izlenmemektedir. İzlenen yöntemler kısa zaman aralıklı çalışmalardır ve her maden alanı için uygulanmamıştır. Hem şehir alanları hem de kırsal alanlarda meydana gelen deformasyonun belirlenmesi amaçlanmıştır. c) InSAR yöntemi ile uzun zaman aralığında meydana gelen deformasyonun zamansal gelişiminin detaylı bir şekilde incelenebilirliği. Bu çalışmada C-band ERS-1 ve ERS-2 uydularına ait 1993-2001 yılları arasında elde edilmiş 33 SAR görüntüsü, yine C-band ENVISAT uydusuna ait 2003-2010 yılları arasında alınan yönde alınmış 29 ve 2004-2010 yılları arasında yükselen yönde alınmış 17 SAR görüntüleri kullanılmıştır. Ayrıca 2007-2010 yılları arasında alınmış 23 L-band ALOS/PALSAR SAR uydu görüntüleri analiz edilmiştir. Dört veri seti için hem PSI hem de SB uygulaması gerçekleştirilmiştir. PSI uygulamasında seçilen ana (master) görüntüye diğer görüntüler eşleştirilerek interferogramlar oluşturulmuştur. SB uygulamasında ise zamansal ve dik baz uzunluklarının kısa tutulması göz önüne alınarak her görüntü birbiriyle eşleştirilerek interferogramlar üretilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** InSAR, yüzeysel hareketi, çok zamanlı SAR, zamansal analiz, kömür madenciliği

# 324475 #



## HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Deformasyon hızları mm/yıl olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Kozlu'da ki çökme şekli ERS, ENVISAT ve PALSAR sonuçlarının hepsinde gözlenmiştir. Daha önce yapılan kısa süreli DInSAR çalışmaları ile örtüşmektedir. ERS ve ENVISAT sonuçlarında deformasyon yerleşimin yoğun olduğu Kozlu bölgesinde daha belirginken Karadon ve Üzülmaz bölgelerinde daha seyrektiler. PALSAR sonuçlarında ise hem yerleşim yeri olan Kozlu'da hem de kırsal alan olan ve çevrenin ormanlık alanla kaplı olduğu Karadon ve Üzülmaz bölgelerinde yoğun bir şekilde ortaya çıktığı gözlenmiştir. PSI sonuçlarında daha fazla nokta olmasına rağmen deformasyon hızı SB sonuçlarına göre düşüktür. Ayrıca SB sonuçlarında kırsal alanda daha yüksek yüzey hareketi olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada çok zamanlı ve çok izde alınmış SAR uydu görüntüleri Zonguldak yeraltı taşkömürü maden alanında meydana gelen yüzey hareketlerinin araştırılması için izlenmiştir. Çökmelerin 17 yıllık gelişimi çok zamanlı InSAR sonuçları ile ortaya çıkarılmıştır. TTK tarafından belirlenen çökme ve potansiyel çökme alanları dışında da yüzey hareketi gözlenmiştir. Bu nedenle bölgenin sürekli izlenmesinin gerekliliği açıktır. Sonraki araştırmalarda risk analizleri için kullanılabilecek altlık bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: InSAR, yüzey hareketi, çok zamanlı SAR, zamansal analiz, kömür madenciliği

# 324475 #



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
KIYI VE LİMAN MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI



Prof. Dr. Esin ÇEVİK

- Burak KIZILÖZ: Denizaltı Boru Hatları Altındaki Yerel Oyulmanın Düzensiz Dalga Etkisinde Modellenmesi

2013 yılında Kıyı ve Liman Mühendisliği Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.





## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Burak KIZILÖZ

Kıyı ve Liman Mühendisliği Programı

## Denizaltı Boru Hatları Altındaki Yerel Oyulmanın Düzensiz Dalga Etkisinde Modellenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Esin ÇEVİK

Son yıllarda petrol, doğalgaz ve farklı akışkanların taşınmasını sağlayan deniz altı boru hatları kıyı mühendisliğinin uygulama ve araştırma konularından birisidir. Ancak boru hattı, taban, dalga ve/veya akıntı arasındaki üçlü etkileşim boru hattı altında oyulmaya neden olmaktadır. Boru hatları altındaki oyulma denizaltı boru hatlarının inşası ve işletmesi açısından oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle boru hatları altındaki oyulma derinliği halen araştırmacıların üzerinde çalıştıkları güncel bir konu olma özelliğini sürdürmektedir. Bu çalışmada düzensiz fırtına dalgaları etkisinde sığılma bölgesinde düzlem taban ve 1/10 eğimli taban üzerine farklı su derinliklerinde yerleştirilmiş değişik çaplardaki rijit boru hatları altında meydana gelen yerel oyulma derinliği deneysel olarak araştırılmıştır. Oyulma deneylerinden önce seçilen fırtına şartları için kıyı profillerinin gelişimi incelenmiştir. Düzensiz dalga şartlarında oyulmaya neden olan etkili tüm parametreler ile çeşitli boyutsuz parametreler kullanılarak oyulma derinliği ile değişimleri incelenmiştir. Düzensiz dalga şartlarında yapılan deney sonuçları Çevik [104]'in düzenli dalga şartlarında yapmış olduğu deney sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir. Buradaki en önemli husus düzenli dalga şartları altında meydana gelen oyulma derinliği ile aynı oyulma derinliğine neden olan düzensiz dalga etkisindeki bir fırtınayı temsil edecek karakteristik dalga parametrelerinin neler olması gerektiğinin belirlenmesidir. Ayrıca yerel oyulma derinliğini belirlemek için bu çalışmada düzensiz dalga şartlarında yapılan deneylerden elde edilen veriler ve düzenli dalga şartlarında yapılan deneysel çalışmalardan elde edilen veriler kullanılarak, derin su dalga şartları ile yerel dalga şartlarının ayrı ayrı girdi verileri olarak dikkate alınması ile Yapay Sinir Ağları yöntemi kullanılarak alternatif modeller geliştirilmiştir. Böylece bu çalışmada mühendislik uygulamalarına çözüm getirecek modeller önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Oyulma derinliği, düzensiz dalgalar, boru hatları, yapay sinir ağları, model

# 332830 #



KİMYA ANABİLİM DALI  
ANALİTİK KİMYA PROGRAMI



Doç. Dr. Hüsnü CANKURTARAN

- Şule DİNÇ: Bazı Polimerlerin ve Organik/İnorganik Hibrit Filmlerinin Sensör Özelliklerinin İncelenmesi

2013 yılında Analitik Kimya Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



Şule DİNÇ

Analitik Kimya Programı

## Bazı Polimerlerin ve Organik/İnorganik Hibrit Filmlerinin Sensör Özelliklerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Hüsnü CANKURTARAN

Suda çözünebilir iletken polimer; poli(difenilamino sülfonik asit) (EPSDA) elektropolimerizasyon ile sentezlendi ve karakterize edildi. EPSDA ve nano oksidler (nano ZnO ve nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) içeren organik/inorganik hibrit nanokompozitler nem sensörleri elde etmek üzere hazırlandı. (3-merkaptopropil) trimetoksisilan (MPTMS) algılayıcı tabakanın kararlılığını artırmak ve hidrofilitik derecesini ayarlamak üzere kompozitlere eklendi. Hazırlanan ince film sensörlerinin nem algılama özellikleri LCR metre ve QCM ile incelendi. LCR metre ile yapılan ölçümlerde, EPSDA-MPTMS içerikli organik/inorganik hibrit filmler ve EPSDA-MPTMS-nanoZnO ya da nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içerikli nanokompozitler hazırlandı ve interdigitated elektrodulara ince film olarak kaplandı. Bu ince film sensörlerinin impedans, reaktans ve direnç gibi elektriksel özellikleri çeşitli bağıl nemler altında, 100-1 kHz frekans aralığında ve 0,2 V voltaj altında ölçüldü. Bu ince filmlerin bağıl nem-impedans değişimleri, cevap ve geri dönüş zamanları, histeri ve tekrarlanabilirlik/geridönüşümlülük gibi nem algılama özellikleri ve çeşitli çözücü buharlarına karşı cevapları incelendi. Nano malzemelerin eklenmesi ile sensörlerin algılama özellikleri geliştirildi. % 50 nano ZnO-EPSDA-MPTMS (S7) ve % 50 nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-EPSAD-MPTMS (S10), 1 kHz alternatif akım frekansı altında saf EPSDA-MPTMS sensöründen daha iyi nem algılama özellikleri gösterdi. S7 kodlu sensör hızlı cevap (cevap zamanı; 90 s ve geri dönüş zamanı; 60 s), iyi bir doğruluk (R<sup>2</sup>=0,9832), % 10-95 nem aralığında tekrarlanabilir cevaplar ve düşük histeri sergilemektedir. Benzer şekilde, S10 kodlu sensör hızlı cevap/geri dönüş zamanı (65 s/55 s), iyi bir tekrarlanabilirlik, yüksek korelasyonla iyi bir doğruluk (R<sup>2</sup>=0,9949) ve % 10-95 nem aralığında düşük histeri göstermektedir. Geliştirilen impedimetrik sensörlerin bazı çözücüleri algılama özellikleri çalışmasında, sensörün yapısına ve buharın konsantrasyonuna bağlı olarak, impedans değişimlerinin büyüklüğü ilgili çözücünün polaritesi ile ilişkili olduğu görüldü. Hazırlanan nem sensörlerinin polar organik çözücülere cevabı neme göre daha az iken apolar çözücülere karşı cevabı önemsizdir. Sensörlerin farklı bağıl nemlerdeki kompleks impedans grafikleri incelendiği zaman, genellikle, düşük ve yüksek RH'de farklı algılama mekanizmasını gösterir nitelikte artan RH ile eğrilerin şekillerinin yarım daireden düz bir şekle değiştiği görülmektedir. QCM ile yapılan ölçümlerde, ilk olarak, EPSDA ve MPTMS ince film kompozitleri nem sensörü oluşturmak üzere kuvars kristal elektroda kaplandı. Modifiye edilen QCM elektrodunun yüzeyindeki su buharının adsorpsiyonu ve desorpsiyonu sebebiyle meydana gelen direnç değişimi ve frekans kaymaları anlık olarak ölçüldü. QE1 olarak kodlanan sensör hızlı cevap/geri dönüş zamanı (70 s/44 s), iyi bir tekrarlanabilirlik, yüksek korelasyonla iyi bir doğruluk (R<sup>2</sup>=0,9911) ve düşük histeri gibi iyi nem algılama özellikleri göstermektedir. İkinci olarak, ağırlıkça farklı yüzdelerde nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeren EPSDA-MPTMS-nanoAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanokompozitleri QCM elektrodularına kaplandı. % 40 nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeren EPSDA-MPTMS (QE4) hızlı cevap (cevap zamanı; 65 s, geri dönüş zamanı; 45 s), % 9,7 93 RH aralığında yüksek korelasyonla iyi bir doğruluk (R<sup>2</sup>=0,9914) ve düşük histeri gibi mükemmel algılama özelliklerine sahiptir. Sensör cevaplarına bazı çözücülerin etkisi QCM ile incelendiğinde, geliştirilen sensörlerin organik çözücü buharlarına karşı cevaplarının önemli olmadığı saptandı. QCM yöntemiyle neme yüksek bir seçicilik elde etmek mümkün oldu. Ayrıca deneysel sonuçlar, geliştirilen sensörlerin yüksek kararlılık ve duyarlılığa sahip olduğunu ve cevapların bir ay boyunca stabil kaldığını göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nem sensörü, iletken polimer, poli(difenilamino sülfonik asit), impedans, kuvars kristal mikroterazi

# 343816 #



KİMYA ANABİLİM DALI  
ANORGANİK KİMYA PROGRAMI



Doç.Dr.Mehmet Kasım ŞENER

- Sibel EKEN KORKUT: Yeni Tip Ftalosiyenlerin Sentezi

2013 yılında Anorganik Kimya Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## KİMYA ANABİLİM DALI



Sibel EKEN KORKUT

Anorganik Kimya Programı

## Yeni Tip Ftalosiyanınların Sentezi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mehmet Kasım ŞENER

Ftalosiyanınlar, birbirlerine mezo konumlardaki azot atomlarıyla bağlanan dört izoindol ünitesinden oluşan makroheterohalkalı bileşiklerdir. Ftalosiyanınlar genellikle ftalonitril ve bunların çeşitli türevlerinden (örneğin; ftalimid, ftalik asit vb.) veya bunların sübtütüsyon ürünlerinden metalsiz olarak ve metal tuzları ile de genellikle yüksek sıcaklıklarda metalli olarak sentezlenmektedir. Merkezde bulunan metal iyonu ve periferel sübtütüentler değiştirilerek yeni ftalosiyanınlar elde edilebilmektedir. Tamamen sentetik ürünler olan ftalosiyanınların boyar madde ve pigment olarak değerlendirilmesi yanında enerji dönüşümü, elektrofotografi, optik veri depolanması, gaz sensör, sıvı kristal, lazer teknolojisi için kızıl ötesi boyarmadde ve tek boyutlu metaller gibi pek çok uygulaması bulunmaktadır. Tezin ilk kısmında; öncelikle dimetil-(2,3-disiyanofenil)malonat (1) bileşiği, asidik CH protonlarına sahip dimetilmalonatın, 3-nitroftalonitrildeki NO<sub>2</sub> grubu ile yer değiştirme yeteneğinden yararlanılarak elde edilmiştir ve ftalosiyanın türevlerine geçilmiştir. Bu amaçla 3-nitroftalonitril, dimetilmalonat ile K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> varlığında susuz DMF içerisinde reaksiyona sokulmuştur ve dimetil-(2,3-disiyanofenil)malonat (1) olarak adlandırdığımız ftalonitril türevine ulaşılmıştır. Ftalonitril bileşiğinin ftalosiyanın türevleri genellikle yüksek kaynama noktasına sahip çözücüler (n-pentanol, n-hekzanol) içerisinde N-donör bir baz (DBU, piridin) varlığında gerçekleştirilmektedir. 1 bileşiğinin Cu(II), Co(II) ve Pd(II) metalli ftalosiyanınları (2-4) DBU ve ilgili metal tuzu varlığında n-hekzanol içerisinde, 160 C'de 24 saat reaksiyona sokularak elde edilmiştir. DBU'nun bazikliği transesterifikasyon için yeterli olmuş ve böylece 2, 3 ve 4 bileşiklerindeki metil grupları ftalosiyanınların oluşumu sırasında hekzanoldeki hekzil grupları ile yer değiştirmiştir. Ftalosiyanın oluşumundan sonra dimetilester gruplarını aynen muhafaza etmek için reaksiyon çözücüsüz ortamda gerçekleştirilmiştir. Fakat bu koşullarda istenen reaksiyon başarısız olmuştur. Bu yeni sentezlenmiş metaloftalosiyanınların en belirgin özelliği etanol, metanol, kloroform, diklorometan, aseton ve tetrahidrofuran gibi organik çözücülerde yüksek oranda çözünebilmesidir. 1 bileşiğinde sırası ile CN, C=O, C-O-C gruplarına ait gerilme titreşimleri beklendiği gibi 2233 cm<sup>-1</sup>, 1758 cm<sup>-1</sup> ve 1743 cm<sup>-1</sup> ve 1197-1145 cm<sup>-1</sup> aralığında çıkmıştır. Ayrıca alifatik gruplardan kaynaklanan CH gerilme titreşimleri 2958 cm<sup>-1</sup> ve aromatik CH gerilme titreşimleri 3085-3030 cm<sup>-1</sup> aralığında görülmüştür. 1 bileşiğinin IR spektrumu ile 2, 3, 4 bileşiklerine ait IR spektrumları birbirine benzemektedir. Tek fark C-N gerilme titreşimine ait pikin 2, 3, 4 bileşiklerin spektrumlarında olmamasıdır. 1 bileşiğinin <sup>1</sup>H NMR spektrumunda, aromatik protonlara ait kimyasal kayma değerleri 8,05-8,03 ppm ve 7,86-7,78 ppm aralığında çıkmıştır. CH ve CH<sub>3</sub> protonları, 5,21 ppm ve 3,84 ppm civarında bulunmuştur. 1 bileşiğinin ESI MS spektrumunda m/z 281,03 akb'de [M+Na]<sup>+</sup> piki gözlenmiştir. 3 bileşiğine ait beklenen karakteristik kimyasal kaymalar <sup>1</sup>H NMR sonucunda görülmüştür. 1 bileşiğin <sup>1</sup>H NMR spektrumu 3 bileşiğinininki ile karşılaştırıldığında, 3 bileşiğinin spektrumu 1 bileşiğine göre daha geniş pikler vermektedir. 2 bileşiğinin MALDI-TOF kütle spektrumunda da 1719,21'de [M+Na+K]<sup>+</sup> temel piki gözlenmiştir. 1591,23'de [M-COOC<sub>6</sub>H<sub>13</sub>+Na+K]<sup>+</sup>, 1444,12'de [M-2(COOC<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)+2Na]<sup>+</sup>, 1315,01'de [M-3(COOC<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)+2Na]<sup>+</sup> gruplarının kopmasına karşılık gelen piklerde kolaylıkla tanımlanmıştır. 3 bileşiğinin MALDI-TOF kütle spektrumunda da 1699,85'de [M]<sup>+</sup> temel piki gözlenirken, 1573,44'de [M-COOC<sub>6</sub>H<sub>13</sub>+3H]<sup>+</sup>, 1443,12'de [M-2(COOC<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)+2H]<sup>+</sup>, 1316,96'de [M-3(COOC<sub>6</sub>H<sub>13</sub>)+4H]<sup>+</sup> gruplarının kopmasına karşılık gelen piklerde kolaylıkla tanımlanmıştır. 2-4 bileşiklerinin kloroformda alınan UV-Vis spektrumunda 663-683 nm'de Q bandı görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Ftalosiyanın, elektropolimerizasyon, PEDOT, tiyokzanton, fotopolimerizasyon

# 329604 #



## KİMYA ANABİLİM DALI

331-341 nm'de görülen band ise yine ftalosiyanınların karakteristik bandlarından B bandıdır. Tezin ikinci kısmında; periferik konumlarda elektroaktif ve elektropolimerize olabilen EDOT içeren çinko ve kobalt ftalosiyanınların sentezlenmiş ve elektrokimyasal, spektroeletrokimyasal ve elektrokolorimetrik özellikleri çalışılmıştır. Ayrıca elektropolimerizasyonları da gerçekleştirilmiştir. EDOT sübtitüe ftalonitril bileşimini elde etmek için 4-nitroftalonitril ile hidroksimetil EDOT kuru DMF içerisinde K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> varlığında oda sıcaklığında 96 saat karıştırılmıştır. Bu reaksiyon sırasında 4-nitroftalonitrildeki nitro grubu ile hidroksimetil EDOT bileşimindeki hidroksi grubunun aromatik nükleofilik sübtitüsyonu gerçekleşmiştir. 4-((2,3-dihidrotieno[3,4-b][1,4] dioksin-2 il)metoksi)ftalonitril (5) bileşiminin ftalosiyanın türevlerine Zn(II) ve Co(II) (6, 7) dönüşümü, dimetilaminoetanol içerisinde ilgili metal tuzu varlığında gerçekleştirilmiştir. 5 bileşiminin IR spektrumunda bu bileşiğe ait karakteristik CN gerilmesi 2227 cm<sup>-1</sup> ve alifatik gruplardan kaynaklanan CH gerilmesi 2933 cm<sup>-1</sup>de çıkmıştır. 5 bileşiminin 1H NMR spektrumunda, aromatik protonlara ait kimyasal kayma değerleri 7,68-7,16 ppm ve 6,32 ppm'de görülmektedir. CH ve CH<sub>2</sub> protonlarına ait kimyasal kayma değerleri 4,53 ppm ve 4,25 ppm'de görülmektedir. 5 bileşiminin ESI MS spektrumunda m/z 299,04 akb'de [M+H]<sup>+</sup> piki gözlenmiştir. Dinitril bileşiminin siklotetramerizasyonu ile metalli ftalosiyanınların oluşumu (6, 7) 2227 cm<sup>-1</sup>'deki keskin CN pikinin kaybolmasıyla doğrulanmaktadır. 6 bileşiminin MALDI-TOF kütle spektrumunda 1259,33'de [M+H]<sup>+</sup>, 7 bileşiminin 1252,58'de [M]<sup>+</sup> temel piki gözlenmiştir. 6 ve 7 bileşiklerinin DMSO içerisinde alınan UV-Vis spektrumlarına bakıldığında yakın UV bölgesi olarak adlandırılan 337-356 nm'de B bandı ve 664-680 nm'de Q bandı görülmektedir. Her iki band da \*geçişinden kaynaklanmaktadır. Tezin son kısmında; tip II fotobaşlatıcı olan yeni bir dinitril bileşiği (8) ve çinko ftalosiyanın türevi (9) hazırlanmış ve karakterize edilmiştir. (9) bileşiminde metil metakrilatın fotobaşlatılmış polimerizasyonu yardımcı başlatıcılı ve yardımcı başlatıcının yokluğunda çalışılmıştır. Floresans ve fosforesans ölçümleri fotofiziksel özellikleri belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Çinko ftalosiyanine nazaran daha düşük floresans kuantum verimine ("F" = 0.08) sahip olduğu gözlenmiştir. Bu da fotobaşlatıcının en düşük triplet halden triplet haller arasında geçişi ile açıklanmıştır. 8 bileşiği, 4-nitroftalonitril ile 2-hidroksitiyokzantonun K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> varlığında kuru DMF içinde oda sıcaklığında reaksiyonu sonucu elde edilmiştir. Metalli ftalosiyanın (9) argon atmosferinde dinitril bileşiği 8 ile ilgili metal tuzunun n-hekzanol içerisinde 160 C'de 24 saat reaksiyonu sonucunda elde edilmiştir. Her bir benzo ünitesi üzerinde tek bir sübtitüent bulunduğu için elde edilen Zn(II) ftalosiyanın (9) dört farklı yapısal izomerin karışımı şeklindedir. 8 bileşiminin IR spektrumunda aromatik, CN ve C=O gruplarına ait gerilme titreşimleri beklenildiği gibi 3066 cm<sup>-1</sup>, 2232 cm<sup>-1</sup> ve 1637 cm<sup>-1</sup> görülmüştür. 8 bileşiğine ait 1H NMR spektrumunda, aromatik protonlara ait kimyasal kayma 8,66-7,23 ppm aralığında bulunmuştur. 8 bileşiminin GC-MS spektrumunda m/z 354 akb'de [M]<sup>+</sup> piki gözlenmiştir. 9 bileşiminin IR spektrumuna bakıldığında görülen C-N gerilme titreşimine ait pikin 2232 cm<sup>-1</sup> olmaması dinitril bileşiminin siklotetramerizasyonu doğrulamaktadır. 9 bileşiminin 1H-NMR spektrumunda dinitril türevine (8) karşılık gelen sinyaller biraz daha geniştir. 9 bileşiminin MALDI-TOF mass spektrumunda 1483,91 akb'de [M+H]<sup>+</sup> piki gözlenmiştir. 9 bileşiminin DMF içerisinde alınan UV spektrumu 674 nm'de Q bandı ve 345 nm'de B bandı görülmüştür ve \* geçişleri doğrulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Ftalosiyanın, elektropolimerizasyon, PEDOT, tiyokzanton, fotopolimerizasyon

# 329604 #



KİMYA ANABİLİM DALI  
BİYOKİMYA PROGRAMI



Doç. Dr. Ayşegül PEKSEL

- Nilay ALTAŞ KIYMAZ: Bazı Bitkilerde Pullulanaz Aktivitesinin Araştırılması, Pullulanazın Saflaştırılması ve İmmobilizasyonu

2013 yılında Biyokimya Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



Nilay ALTAŞ KIYMAZ

Biyokimya Programı

**Bazı Bitkilerde Pullulanaz Aktivitesinin Araştırılması, Pullulanazın Saflaştırılması ve İmmobilizasyonu**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ayşegül PEKSEL

Bu çalışmada öncelikle, ülkemizde meyve ve sebze olarak yaygın tüketilen bitkilerde pullulanaz aktivitesi araştırıldı. Yapılan enzim aktivitesi tarama çalışması sonucunda enzim kaynağı olarak enginar yaprağının kullanılmasına karar verildi. Enginar yaprağından pullulanazın saflaştırılması ilk kez gerçekleştirildi ve enzimin kinetik özellikleri incelendi. Saflaştırılan enzim çeşitli taşıyıcılar üzerine adsorpsiyon yöntemi ile immobilize edildi. İmmobilize enzimin karakterizasyonu yapıldı. Sonuçlar serbest enzim ile karşılaştırıldı. Enginar yaprağı 100 mM sodyum fosfat tamponu (pH 6,5) ile homojenize edildi. Pullulanaz aktivitesi gösteren homojenat ultrafiltrasyon ve diyaliz işlemlerine tabi tutuldu. Elde edilen diyalizata DEAE-selüloz kolon kromatografisi uygulanarak pullulanaz 21,53 kat saflaştırıldı. Enzim aktivitesi Millerın indirgen şeker yöntemine göre; protein miktar tayini ise Bradford ve Warburg-Christian yöntemlerine göre gerçekleştirildi. Maksimum enzim aktivitesinin elde edilebilmesi için uygun enzim ve substrat miktarı belirlendi. Enzimin molekül ağırlığı tayini ve saflık kontrolü amacıyla yapılan SDS-PAGE elektroforezinde enginar yaprağı pullulanazı tek aktivite bandı gösterdi ve molekül ağırlığı 141,37 kDa olarak saptandı. Saflaştırılan enzimin pullulan, dekstrin, amilopektin ve nişasta substratlarına karşı ilgisi incelendi. Pullulanazın ilgisinin en çok dekstrine olduğu ve bu substrat için optimum pH'nın 5, optimum sıcaklığın ise 45°C olduğu tayin edildi. Enzimin aynı substratlara karşı Km değerleri sırasıyla  $5,1382 \times 10^{-5}$  mg/mL,  $5,9093 \times 10^{-4}$  mg/mL,  $2,0986 \times 10^{-3}$  mg/mL ve  $3,8726 \times 10^{-3}$  mg/mL; Vmaks değerleri ise 0,8037 U/mL, 0,9848 U/mL, 0,8089 U/mL ve 0,7892 U/mL olarak bulundu. Depo kararlılığı ve termal kararlılık çalışmaları gerçekleştirildi. Enginar yaprağı pullulanazı aktivitesine organik ve anorganik bileşiklerin, organik çözücülerin, çeşitli asit ve bazların, deterjanların etkisi araştırıldı. Adsorpsiyon yöntemi ile enzimin kitosan boncuk, PEG-6000 kaplı kitosan boncuk ve amberlit XAD-16 üzerine immobilizasyonu gerçekleştirildi. İmmobilize pullulanazların optimum pH, sıcaklık, termal kararlılık, depo kararlılığı, tekrar kullanılabilirlik, çeşitli bileşiklerin immobilize enzim aktivitesine etkisi gibi özellikleri incelendi. Bulunan sonuçlar serbest enzim ile karşılaştırıldı.

**Anahtar kelimeler:** Pullulanaz, enzim saflaştırma, SDS-PAGE, immobilizasyon

# 343886 #





KİMYA ANABİLİM DALI  
ORGANİK KİMYA PROGRAMI



Prof. Dr. Nüket ÖCAL

- Ömer Tahir GÜNKARA: Biyolojik Aktivite Gösterebilecek Yeni Heterohalkalı Bileşiklerin Sentezi

2013 yılında Organik Kimya Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## KİMYA ANABİLİM DALI



Ömer Tahir GÜNKARA

Organik Kimya Programı

## Biyolojik Aktivite Gösterebilecek Yeni Heterohalkalı Bileşiklerin Sentezi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Nüket ÖCAL

Depresyon sözcüğünün Latince kökü depressus dur; aşağı doğru bastırmak, çekmek, bitkin, kederli, gamlı, cesaretini kırmak, donuklaştırmak, durgunlaştırmak anlamlarına gelir. Hipokratın üzüntü uzun sürerse o artık melankolidir sözü bugün bile geçerliliğini büyük ölçüde korumaktadır. Bugün şiddetli depresyon olarak bildiğimiz tabloya Hipokrat melankoli adını vermiş ve bunu 'kara safra'ya bağlamıştır. İbn-i Sina da ilginç olgu örnekleriyle orta çağda depresyonu en iyi tanımlayanlardan biri olmuştur. Depresyon tanım olarak; psikolojik olarak kişinin kendini moralsiz hissetmesi, yaptığı aktivitelerde isteksiz olması, düşüncelerini, gündelik aktivitelerini, dünya görüşünü, hislerini ve cesaretini olumsuz etkilemesi durumu olarak açıklanabilir [1]. Depresif insanlar kendilerini üzgün, kaygılı, endişeli, boş, yararsız, umutsuz, suçlu, kırılmalı ya da yorgun hissedebilirler, daha önceden zevk alarak yaptıkları işlerde isteksiz davranabilirler. Bu tür kişilerde iştah kaybı ya da aşırı yemek yeme gözlemlenebilir. Konsantrasyon problemleri, hafıza sorunları ve karar vermede sorunlar yaşayabilirler. İntihar eğiliminde bulunabilirler. Depresif ruh hali psikiyatrik bir hastalık değildir. Yaşam olaylarına verilmiş bir tepki, bazı ilaçlı tedavilerin semptomu ya da yan etkisi olabilir. Yaşam olayları menopoz, finansal problemler, iş sorunları, ilişki kurmakta zorluklar olarak sıralanabilir [2]. Günümüzde hayatın getirdiği stresten dolayı depresyon gitgide artmaktadır. Bu sebepten dolayı antidepresan ilaçlar daha önemli hale gelmiştir. Yeni antidepresan ilaçların sentezlenmesi, yeni türevlerin bulunması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, yüksek derecede antidepresan ve biyolojik aktivite gösterebilecek yeni bileşiklerin sentezini hedef almaktadır. Başlıca dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama, başlangıç maddeleri olarak kullanılacak günümüzde de ilaç olarak kullanılan iki ayrı antidepresanın substitue grup olarak bulunduğu N-[4-((3-triflorometilfenil)piperazin-1-il)butil]-7-oksabisiklo[2.2.1]hept-5-en-2-ekzo,3-ekzo-dikarboksimid ve N-[4-(2,3-diklorofenil)piperazin-1-il)butil]-7-oksabisiklo[2.2.1]hept-5-en-2-ekzo,3-ekzodikarboksimid bileşiklerinin hazırlanmasıdır. İkinci aşama, sentezlenen trisiklik imid türevlerinin aril ve hetaril iyodürlerle hidroarilasyon reaksiyonundan oluşmaktadır. Üçüncü aşamada, başlangıç maddelerinin, N-metilglisin ve ninhidrin ile sikloalkatılma reaksiyonları gerçekleştirilerek spiro-1,3-indandionolipirolidin türevleri elde edilmiştir. Son aşamada ise, sırasıyla FTIR, <sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C NMR (APT), GC-MS ve LC-MS teknikleri kullanılarak sentezlenen tüm yeni bileşiklerin yapıları karakterize edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Biyolojik aktivite, arilpiperazinler, antidepresan ilaçlar, hidroarilasyon reaksiyonu, spiro bileşikler

# 343819 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Sabriye PİŞKİN

- Ahmet Eymen AKŞENER: Farklı Yöntemlerle Baryum Metaborat Üretimi ve Üretim Sürecine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi
- Azmi Seyhun KIPÇAK: Çeşitli Magnezyum ve Bor Kaynaklarından Farklı Yöntemler ile Yapay Magnezyum Borat Üretimi ve Üretim Parametrelerinin İncelenmesi
- Müge SARI YILMAZ: Farklı Silika Kaynaklarından SBA-15 Üretimi, Karakterizasyonu ve Uygulama Alanının İncelenmesi

Prof. Dr. Mualla ÖNER



- Parahat ATAYEV: Poliolefinlerde Oksijen Gaz Geçirgenliğine Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi



Doç. Dr. Nalan AKGÜN

- Engin TEKNECİ: Yemeklik Yağ Rafinasyon Atıklarından Süperkritik CO2 Ekstraksiyonu ile Değerli Ürün Eldesi

Doç. Dr. Mesut AKGÜN



- Ekin YILDIRIM KIPÇAK: Süperkritik Su Koşullarında Zeytin Karasuyundan Hidrojen ve Biyoyakıt Üretimi

2013 yılında Kimya Mühendisliği Anabilim Dalından 6 öğrenci mezun olmuştur.



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ahmet Eymen AKŞENER

Kimya Mühendisliği Programı

## Farklı Yöntemlerle Baryum Metaborat Üretimi ve Üretim Sürecine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Sabriye PİŞKİN

Ticari boratlar arasında bulunan baryum metaborat ( $BaO \cdot B_2O_3$  /  $BaB_2O_4$ ) boyalarda, plastik, tekstil, kauçuk, yapıştırıcı sanayinde ve ahşap ürünlerin korunmasında çok kullanılan bir katkı maddesidir, ancak henüz ülkemizde üretimi mevcut değildir. Baryum metaboratın düşük sıcaklık formu olan  $\beta$ -  $BaB_2O_4$  kristali mükemmel özelliklere sahip doğrusal olmayan optik bir kristaldir (Nonlinear Optical Crystal). Bu tez çalışmasında baryum metaborat'ın verimli ve hızlı bir yöntemle üretilmesini sağlayacak tekniğin geliştirilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla; baryum metaborat üretiminde ilk defa uygulanan yeni nesil üretim sistemlerinden biri olan ultrasonik ses dalgaları kullanılmıştır. Bor kaynağı olarak boraks dekahidrat, borik asit ve sodyum metaborat tetrahidrat ile hazırlanmış sulu çözeltilerde reaksiyon sıcaklığı, reaksiyon süresi, kristallenme süresi, reaktanların molar oran ve pH değerlerinin reaksiyon verimine ve kristal oluşumuna olan etkisi incelenmiştir. Reaksiyon parametreleri belirlenerek, tek kristal büyütmesinde başlangıç malzemesi olarak kullanılabilen nano yapılı  $\beta$ -baryum metaborat tozunun üretimi gerçekleştirilmiştir. Endüstriyel uygulamaya adapte edilebilecek sürekli üretim sistemi de laboratuvar ölçeğinde geliştirilmiştir. Alternatif olarak, baryum metaborat üretiminde mikrodalga sentez yöntemi bu tez çalışmasında yine ilk defa olarak kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Mikrodalga güç seviyelerine ve zamana göre farklı bor kaynaklarıyla yapılan deneylerde üretim verimindeki değişimler aydınlatılmıştır. Ayrıca borik asit ve baryum karbonatın kullanıldığı katı hal sentez yöntemi de incelenerek üretim parametreleri belirlenmiştir .

Anahtar kelimeler: Baryum metaborat, ultrasonik üretim yöntemi, mikrodalga üretim yöntemi, katı hal sentezi

# 329680 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Azmi Seyhun KIPÇAK

Kimya Mühendisliği Programı

## Çeşitli Magnezyum ve Bor Kaynaklarından Farklı Yöntemler ile Yapay Magnezyum Borat Üretimi ve Üretim Parametrelerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Sabriye PİŞKİN

Dünyadaki önemli bor yataklarının Türkiye, Rusya ve ABD'de olduğu bilinmektedir. Dünya toplam bor rezervi 1.2 milyar ton olup; bu rezervin %72.2'si Türkiye'de, %8.5'i Rusya'da ve %6.8'i ABD'de bulunmaktadır. Diğer bor minerallerine kıyasla daha az rafine olarak elde edilen magnezyum boratlar dünyada; Çin'in Kuzey Kore bitişik Liao-Dong yarımadasında yer altından madensel yöntemlerle veya deniz suyundan elde edilen çift tuzun dönüşümüyle elde edilmektedir. Magnezyum boratlar, magnezyum ve bor kaynağı olarak, diğer rafine boratlar veya metal boratların yerine sıkça kullanılmaktadırlar. Magnezyum boratların başlıca kullanım alanları, yüksek elastik katsayısı, paslanmaya karşı dirençleri ve yüksek ısı direnci sayesinde, seramik endüstrisi, deterjan bileşimleri, süper-iletken malzeme üretimleri, hidrokarbon katalizörleri, sürtünmeyi azaltıcı katkı ve yağları şeklindedir. Aynı zamanda yüksek bor içeriklerinden dolayı Nötron ve Gama radyasyonuna karşı malzeme üretimlerinde de kullanılabilir. Bunun dışında magnezyum boratların spesifik kullanım alanları arasında; süper iletken magnezyum diborürün üretilmesi, metal yüzeyleri için yalıtkan kaplama bileşimleri, ısıya duyarlı renk veren mürekkep bileşimleri, boyalarda korozyonu önleyici katkı olarak, kontakt lens yıkama sularında ve alev geciktiriciler yer almaktadır. Magnezyum boratlar iki farklı yöntemde üretilmektedir. Bu yöntemler Hidrotermal sentez ve Katı-Hal sentezi olarak adlandırılmaktadırlar. Hidrotermal yöntemde sıvı bir ortamda magnezyum ve bor kaynaklarının ayrı ayrı çözümlendirilmesi ve sıcaklık etkisi ile reaksiyon oluşması prensibine dayanır. Bu yöntemde magnezyum borat hidratlar yani kristal sulu magnezyum boratlar elde edilebilir. Katı-Hal (Termal) yöntemi ise yüksek sıcaklık fırını yardımı ile hava ortamında bor ve magnezyum kaynağının reaksiyona sokulması prensibine dayanır. Çeşitli yöntemlerle sentezlenmiş veya doğal olarak elde edilmiş farklı kompozisyonlarda çok sayıda magnezyum borat bileşiği bulunmakta ve çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Ticari öneme sahip hidroborasit ( $\text{CaMgB}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) ve szaybelyit ( $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) gibi doğal magnezyum boratlar yanında,  $\text{MgO} \cdot (\text{B}_2\text{O}_3) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO} \cdot 3(\text{B}_2\text{O}_3) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $2\text{MgO} \cdot (\text{B}_2\text{O}_3) \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ve  $2\text{MgO} \cdot (3\text{B}_2\text{O}_3) \cdot n\text{H}_2\text{O}$  gibi çok çeşitli bileşikler halinde sentezlenebilen yapay magnezyum boratlar da bulunmaktadır. Deneysel çalışmalar sonunda; hidrotermal yöntem, manyetik karıştırma ile sentezlenen magnezyum borat bileşikleri sırası ile 01-076-540 XRD pdf kodlu Admontit [ $\text{MgO}(\text{B}_2\text{O}_3)3 \cdot 7(\text{H}_2\text{O})$ ], 01-070-1902 XRD pdf kodlu Mkalisterit [ $\text{Mg}_2(\text{B}_6\text{O}_7(\text{OH})_6)2 \cdot 9(\text{H}_2\text{O})$ ] ve 01-073-0638 XRD pdf kodlu Magnezyum bor hidrat [ $\text{MgB}_6\text{O}_7(\text{OH})_6 \cdot 3(\text{H}_2\text{O})$ ] olarak bulunmuştur. Hidrotermal yöntem, ultrasonik karıştırma ile sentezlenen magnezyum borat bileşikleri de aynı XRD pdf kodlara sahip Admontit ve Mkalisterit olarak ortaya çıkmıştır. Katı-hal yüksek sıcaklık fırını ile sentezlenen magnezyum borat bileşikleri çok daha fazladır.

**Anahtar kelimeler:** Magnezyum borat, admontit, mkalisterit, kotoit, suanit, XRD, FT-IR, Raman, bor oksit SEM, kinetik, nötron geçirgenlik

# 329694 #



Bunlar 01-075-1807 kodlu Kotoit [ $Mg_3(BO_3)_2$ ], 01-056-0531 ve 01-073-2107 kodlu Suanittir [ $Mg_2(B_2O_5)$ ]. Diğer oluşan minerallerin hepsinin adı magnezyum borat olarak adlandırılmakla beraber, XRD pdf kodları ve kapalı formülleri farklıdır: 01-073-2232 kodlu [ $Mg_2B_2O_5$ ], 00-031-0787 kodlu [ $MgB_4O_7$ ], 01-083-0625 kodlu [ $Mg_2(B_2O_5)$ ], 01-076-0666 kodlu [ $MgO(B_2O_3)_2$ ] ve 00-017-0927 kodlu [ $MgB_4O_7$ ]. Katı-hal, mikrodalga sentez deneylerinde ise sentezlenen magnezyum borat minerali 01-076-0539 kodlu magnezyum borat hidrattır [ $MgO(B_2O_3)_3 \cdot 6(H_2O)$ ]. Elde edilen minerallerin FT-IR ve Raman spektrumları birbirlerine benzemekle beraber, magnezyum borat bileşiklerine ait karakteristik bantlar hem kızılötesinde hem de görünür bölgede elde edilmiştir. Bor oksit sonuçları literatür değerleri ile uygun çıkmıştır. SEM görüntüleri incelendiğinde nano boyutta minerallerin de elde edildiği görülmüştür. Hidrotermal, manyetik karıştırma metodu ile sentezlenen admontit mineralinin kinetik çalışması yapılmış, reaksiyonun iki basamaklı olarak dehidrasyona uğradığı bulunmuştur. Birinci ve ikinci basamaktaki aktivasyon enerjilerinin sırası ile 89 ile 107 kJ/mol arasında ve 130 ile 165 kJ/mol, olarak gerçekleştiği hesaplanmıştır. Nötron geçirgenlik deney sonuçlarında ise yapay olarak sentezlenen admontit mineralinin nötron geçirgenlik performansının, inderit ve kurnakovitten düşük ama yakın bir performans gösterdiği görülmektedir. Bor karbür ile kıyaslandığında ise bor karbürün üç katı kalınlığında neredeyse aynı performans gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Magnezyum borat, admontit, mkalisterit, kotoit, suanit, XRD, FT-IR, Raman, bor oksit SEM, kinetik, nötron geçirgenlik

# 329694 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Müge SARI YILMAZ

Kimya Mühendisliği Programı

## Farklı Silika Kaynakların dan SBA-15 Üretimi, Karakterizasyonu ve Uygulama Alanının İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Sabriye PİŞKİN

Mezogözenekli malzemeler içinde üstün özellik sergilemelerinden dolayı SBA-15, ilaç salım sistemlerinde, adsorpsiyon ve katalizörle ilgili uygulamalarda tercih edilmektedirler. Bu tez çalışması kapsamında farklı silika kaynaklarından SBA-15 üretimi incelenmiştir. Silika kaynağı olarak saf silikalar ile birlikte yüksek silisyum içeriğine sahip altın madeni saflaştırma tesisi atık arıtma çamuru, herhangi bir ön arıtma işlemi uygulanmadan kullanılmıştır. Arıtma çamurundan SBA-15 üretimi için optimum üretim parametreleri fraksiyonel faktöriyel deneysel tasarım yöntemi ile belirlenmiştir. Geliştirilen bu üretim yöntemi ile hem çevreye hem de mezogözenekli malzemenin üretim ekonomisine önemli bir oranda katkı sağlanmıştır. Bununla beraber, farklı saf silika kaynaklarından üretilen SBA-15 numunelerinin ilaç salımında taşıyıcı malzeme olarak kullanımını araştırmak için numuneler, aşılama yöntemi ile fonksiyonelleştirilmişlerdir. Fonksiyonelleştirilen ve fonksiyonelleştirilmeyen SBA-15 numunelerinin model ilaç flurbiprofen salımında kullanımı karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Mezogözenekli malzemeler, SBA-15, altın madeni atık çamuru, deneysel tasarım, ilaç salım

# 343817 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Parahat ATAYEV

Kimya Mühendisliği Programı

## Poliolefinlerde Oksijen Gaz Geçirgenliğine Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Mualla ÖNER

Son yıllarda büyük miktarlarda polietilen (PE) ve polipropilen (PP) malzemelerini içeren poliolefin pazarı, otomobil, dayanıklı tüketim malları, esnek paketleme ve sağlık endüstrilerindeki gittikçe artan kullanımından dolayı çok hızlı büyümektedir. Polipropilen, polietilen ile kıyaslandığında düşük fiyatlı oluşu ve daha iyi ısıl kararlılık gösterdiğinden dolayı paketleme uygulamaları için ilgi çekici aday malzemedir. Çalışmamızda poliolefinlerin oksijen bariyer ve diğer özelliklerinin geliştirilmesi için polipropilen ve polietilenden kil ve ZnO kullanılarak nanokompozit üretilmesi ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Nanopartiküllerin optimum miktarını belirlemek için çeşitli oranlarda PP/kil, PE/kil, PP/ZnO, PE/kil ikili nanokompozitleri ve PP/kil/ZnO, PE/kil/ZnO üçlü nanokompozitleri, hazırlanmıştır. Kompozitlerin farklı sıcaklıklardaki oksijen bariyer özellikleri belirlenmiştir. Sonuçlar dolgulu poliolefin malzemelerin dolgusuz poliolefinlere göre daha düşük oksijen geçirgenliğine sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: poliolefin, polipropilen, polietilen, nanokil, nano-ZnO, nanokompozitler, plastik paketleme filmi, oksijen geçirgenliği, Arrhenius eşitliği

# 329630 #





Engin TEKNECİ

Kimya Mühendisliği Programı

**Yemeklik Yağ Rafinasyon Atıklarından Süperkritik CO<sub>2</sub> Ekstraksiyonu ile Değerli Ürün Eldesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Nalan AKGÜN

Bitkisel yağların rafinasyon atıklarından zeytinyağı deodorizer destilatı (ZDD) ile ayçiçeği asit yağının (AAY), içerdiği değerli bileşenlerin süperkritik CO<sub>2</sub> ortamında ekstraksiyonu; laboratuvar ve boru tipi olmak üzere iki farklı ekstraktörden oluşan deney düzeneği kullanılarak, deneysel tasarım çerçevesinde incelenmiştir. AAY için laboratuvar tipi ekstraktördeki deneyler; 45.86-74.14 C sıcaklık, 11.58-14.41 MPa basınç ve 4.75-13.24 mL numune miktarı aralığında gerçekleştirilmiştir. Boru tipi ekstraktörde ise hem ZDD hem de AAY hammadde olarak kullanılmıştır. ZDD için parametreler; sıcaklık (40-80 C), basınç (8-16 MPa), statik (0-40 dakika) ve dinamik (0-40 dakika) ekstraksiyon süresi olarak seçilmiş ve yardımcı çözücü olarak petrol eteri, aseton, kloroform-metanol karışımı ve etanol kullanılmıştır. AAY için parametreler ise sıcaklık (43.20-76.80 C), basınç (11.32-14.68 MPa) ve yardımcı çözücü olarak eter-hekzan karışımı, kloroform, aseton, etilasetat, 1-propanol olarak belirlenmiştir. Elde edilen ekstrakt ve rafinatlar; squalene, sterol ve tokoferol içerikleri açısından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, steroller ve tokoferoller rafinatta, squalene bileşeni ise ekstraktta zenginleştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** asit yağı, deodorizer destilat, sterol, squalene, süperkritik CO<sub>2</sub> ekstraksiyonu

# 324485 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ekin YILDIRIM KIPÇAK

Kimya Mühendisliği Programı

## Süperkritik Su Koşullarında Zeytin Karasuyundan Hidrojen ve Biyoyakıt Üretimi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mesut AKGÜN

Fosil yakıtları esas alan enerji kullanımı yakıt konusunda dışa bağımlılığa, yüksek ithalat giderlerine ve çevresel sorunlara neden olmaktadır. Bunun yanında gittikçe artan enerji tüketimi ve mevcut kullanım düzeyleri göz önünde bulundurulduğunda, fosil yakıt rezervlerinin kısa sürede tükeneceği öngörülmektedir. Bu durum bilim adamlarını, biyokütle enerjisi gibi yenilenebilir, sürdürülebilir ve çevre dostu alternatif enerji kaynakları konusunda daha fazla araştırma yapmaya teşvik etmektedir. Tükenemeyen, her yerde yetiştirilebilen ve çevre dostu bir enerji kaynağı olan biyokütle, bitkisel veya hayvansal kökenli ürünler ile tarımsal, endüstriyel ve kentsel atıkların biyolojik olarak ayrışabilen kısımlarını temsil etmektedir. Bu kaynaklar çeşitli biyokimyasal ya da termokimyasal yöntemler ile sıvı ve gaz yakıtlara dönüştürülerek değerlendirilmektedir. Günümüzde bu konuda yapılan araştırmalar geleneksel olmayan, yakıt kalitesi yüksek alternatif kaynaklara ve bu kaynakların verimli bir şekilde enerjiye dönüştürülebileceği süreçlere yönelmeye başlamıştır. Zeytin karasuyu zeytin meyvesinin içerdiği sudan, yumuşak zeytin posası dokularından, zeytinlerin yıkanıp işlenmesi için kullanılan sudan ve stabil bir yağ emülsiyonundan oluşmakta; zeytinyağının en fazla üretildiği Akdeniz ülkelerinde, yıllık 7-30 milyon m<sup>3</sup> gibi yüksek miktarlarda açığa çıkmaktadır. Bileşimi başta zeytinyağı üretim prosesi olmak üzere birçok faktöre bağlı olarak değişen zeytin karasuyu, yüksek kirlilik içeriği ile karakterize edilmektedir. Her ne kadar ülkemizde zeytin karasuyunun deşarjı için belli standartlar olsa da, bu standartlara ulaşılabilir kadar verimli arıtım süreçleri bulunmamaktadır. Zeytin karasuyunun tam olarak arıtılmadan çevreye bırakılması ise gerek toprak, gerekse su üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmekte ve doğal yaşamı tehdit etmektedir. Bu doktora tezi çalışmasında da, zeytinyağı üretimindeki en önemli sorun olan bu atıksuyun bir enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiş; süperkritik su koşullarında zeytin karasuyundan hidrojen ve biyoyakıt üretimi incelenmiştir. Kritik sıcaklığı 374C ve kritik basıncı 22,1 MPa olan suyun, süperkritik koşullarda oldukça önemli özellikleri bulunmaktadır. Normal koşullardaki suya göre daha düşük yoğunluğa ve dielektrik sabitine sahip olması sayesinde, organik maddelerin süperkritik su içinde tamamen çözünmesi mümkün olmaktadır. Düşük viskozite ve yüksek difüzyon hızları, süperkritik suyu hızlı ve verimli yüksek reaksiyonların gerçekleştiği bir ortam haline getirmektedir. Reaksiyon koşulları ile birlikte süperkritik suyun özelliklerinin değiştirilebilmesi de bir başka önemli avantajdır. Deneysel çalışmalar üç kısımda gerçekleştirilmiştir. İlk kısım zeytin karasuyunun hidrotermal gazlaştırılmasına yönelik olup; çeşitli aşamalarda 400-600C arasındaki sıcaklıkların, 30-150 s arasındaki reaksiyon sürelerinin, 10-30 MPa arasındaki basınçların ve sabit besleme debisinin gaz ürün verimi, gaz ürün kompozisyonu ve sıvı ürünün organik karbon içeriğindeki etkileri incelenmiştir. Çeşitli reaksiyon koşullarında 7,71 L/kg zeytin karasuyu mertebesine varan gaz ürün verimi ile gaz üründe molce % 49,78 oranında metan ve hidrojen ağırlıklı bir biyoyakıt oluşumu elde edilmiştir. Aynı zamanda biyoyakıt üretimi ile eşzamanlı olarak, zeytin karasuyunun % 93e varan oranlarda arıtılabildiği de görülmüştür. Deneylerin ikinci kısmı, oksijen kaynağı olarak hidrojen peroksit kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Oksidatif gazlaştırma deneylerinde 400-700C arasındaki sıcaklıkların, 0,009-0,182 mol/L arasındaki oksijen konsantrasyonlarının, 10-30 s arasındaki reaksiyon sürelerinin ve 2.500-20.000 mg/L arasındaki besleme konsantrasyonlarının etkileri incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Biyoyakıt, hidrojen, hidrotermal gazlaştırma, kısmi oksidasyon, Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, süperkritik su, zeytin karasuyu

# 343854 #



Bu kısımda, çeşitli reaksiyon koşullarında elde edilen en yüksek gaz ürün verimi 18,40 L/kg zeytin karasuyu, en yüksek biyoyakıt oranı % 42,68 ve en yüksek arıtım oranı % 99,3 olarak bulunmuştur. Deneylerin son kısmında ise zeytin karasuyunun katalitik olarak gazlaştırılması gerçekleştirilmiş; Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> olmak üzere iki ayrı katalizörün kullanımı ile 400-600Cdeki sıcaklıklarda ve 30-150 s arasındaki reaksiyon sürelerinde meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile gerçekleştirilen deneylerde, çeşitli reaksiyon koşullarında elde edilen en yüksek gaz ürün verimi 9,43 L/kg zeytin karasuyu; en yüksek biyoyakıt oranı % 39,92 ve en yüksek arıtım oranı % 97,2 olarak bulunmuştur. Öte yandan Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile gerçekleştirilen deneylerde ise, çeşitli reaksiyon koşullarında elde edilen en yüksek gaz ürün verimi 9,29 L/kg zeytin karasuyu, en yüksek biyoyakıt oranı % 54,20 ve en yüksek arıtım oranı % 97,7dir.

Anahtar kelimeler: Biyoyakıt, hidrojen, hidrotermal gazlaştırma, kısmi oksidasyon, Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, süperkritik su, zeytin karasuyu

# 343854 #



KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



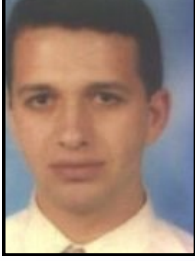
Yrd.Doç.Dr.Kayhan GÜLEZ

- Tarık Veli MUMCU: Altı Rotorlu Bir Helikopterde (Hexacopter) Denge ve Yükseklik Kontrolü için Yeni Bir Kontrol Algoritması

2013 yılında Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Anabilim Dalından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Tarık Veli MUMCU

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Altı Rotorlu Bir Helikopterde (Hexacopter) Denge ve Yükseklik Kontrolü için Yeni Bir Kontrol Algoritması

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Kayhan GÜLEZ

Son yıllarda insansız hava araçları (İHA) ile yapılan çalışmaların ana kısmını, aracın otonom kontrol temelli görevleri yerine getirmesi oluşturur. Kullanıcı müdahalesi olmadan araç bu görevleri yerine getirirken, çalıştığı ortamı tanınması ve algılaması gerekli kararları almasındaki en önemli etkenlerdir. Bu çalışmada yer alan otonom kontrolün ana teması insansız çevrelerde (ortamlarda) yapılan kontrole işaret etmektedir. Geliştirilen otopilot, sistem yazılımları ile bilinmeyen bir çevrede aracın yeterli bilgiyle kontrolü hedeflenmiştir. Böylelikle, aracın, algılayıcı ve ölçüm hatalarının olduğu çevrelerde daha iyi bir seyrüsefer (navigasyon) sergileyebilmesi amaçlanmıştır. Bu tezde geliştirilen otopilot, sistem yazılımları, kontrol algoritmaları ve bunlara ek olarak konumlandırma ve haritalama görevleri altı rotorlu bir helikopterde (hexacopter) uygulanmıştır. Hexacopter uygulamasındaki görevler üç ana başlıkta ifade edilebilir: \* Denge ve Yükseklik Kontrolü, \* Haritalama ve Konumlandırma, \* Emniyet Planlaması (Yerel Trafik Akışı). Bu tezde, geliştirilen otopilot, sistem yazılımları ve kontrol algoritmaları küçük değişiklikler yapılarak diğer çoklu rotorlu sistemlerde (çoklu rotorlu helikopterlerde) de kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: İnsansız Hava Araçları(İHA) Çoklu Rotorlu Sistemler, Denge ve Yükseklik Kontrolü, Konumlandırma ve Haritalama

# 343834 #



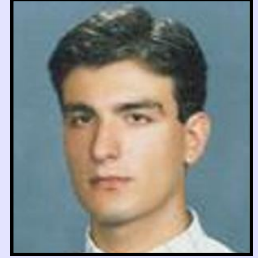
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ENERJİ PROGRAMI



Doç.Dr.Muammer ÖZKAN

- Orkun ÖZENER: Modern Diesel Motorlarında Optimum Pilot ve Art Püskürtme Stratejilerinin Belirlenmesi

Yrd.Doç.Dr.Tarkan SANDALCI



- Levent YÜKSEK: Dizel Motorlarında Isı Salımının Azot Oksit Emisyonlarına Etkisinin Teorik ve Deneysel Olarak Araştırılması

2013 yılında Enerji Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



Orkun ÖZENER

Enerji Programı

**Modern Diesel Motorlarında Optimum Pilot ve Art Püskürtme Stratejilerinin Belirlenmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Muammer ÖZKAN

Modern diesel motorlarında, püskürtmenin fazlandırılabilmesi emisyonların kontrolü açısından üreticilere esneklik sağlamıştır. Ana püskürtmeden önce püskürtülen pilot püskürtme  $NO_x$  emisyonlarının ve yanma gürültüsünün azaltılmasında etkin biçimde kullanılmaktadır. Tez çalışmamın birinci aşamasında 1.8 lt, bir diesel motorda tek püskürtme stratejisinde referans deneyler gerçekleştirilmiş, daha sonra seçilen referans deneyler için toplam püskürtülen yakıt miktarının %5, %10, %15'i pilot püskürtme olarak çeşitli avans açılarında sisteme sokularak deneyler gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada deney motoru AVL Boost programı ile modellenmiş ve model silindir içi basınç verilerini doğrulayacak şekilde kalibre edilmiştir. Üçüncü aşamada deney düzeneğinde denenmemiş noktalar için simülasyon programı kalibrasyon parametreleri Yapay Sinir Ağları yöntemi ile tahmin edilmiş ve program yeni parametre grupları ile çalıştırılmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Çalışmanın son aşamasında, Yapay Sinir Ağları (YSA) metodu ile motor performans çıktı parametrelerini tahmin eden çok katmanlı algılayıcı tipinde YSA'lar geliştirilmiştir ve geliştirilmiş olan bu YSA'lar ile yeni noktalardaki performans parametreleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; pilot püskürtmenin uygun miktarda ve avansla yapıldığında  $NO_x$  emisyonlarının azaldığı, kullanılan deney motorunda pilot püskürtmenin  $NO_x$  emisyonlarını azaltmada etkin olarak kullanılabilmesi için pilot püskürtme miktarının  $\sim 1.5$  mg/çevrimi geçmemesi gerektiği, pilot püskürtme miktarını uygun olarak seçildiği stratejilerde is emisyonlarındaki artış görüldüğü, püskürtme basıncının artırılmasının is emisyonunu düşürebildiğini ancak daha iyi yanma nedeni ile ve  $NO_x$  artışına sebep olduğu, model kalibrasyon parametrelerinin belirlenmesinde YSA metodunun kullanılabilir olduğu, YSA'nın tek başına kullanımı durumunda ise, metodun yeterli deney matrisleri ile eğitildiği durumlarda ara parametre tahmininde kullanılabileceğini ancak çok düşük sayıdaki deney matrisi sonuçları ile motor performans parametrelerini tahmin etmede yetersiz olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Diesel motor, pilot püskürtme, yanma, yapay sinir ağları, modelleme

# 329686 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Levent YÜKSEK

Enerji Programı

## Dizel Motorlarında Isı Salımının Azot Oksit Emisyonlarına Etkisinin Teorik ve Deneysel Olarak Araştırılması

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Tarkan SANDALCI

Dizel motoru ile tahrik edilen taşıtlar, verimlilikleri nedeniyle günümüzde önem kazanmışlardır. Taşıt kaynaklı kirlilik sorunu ise hâlihazırda çözümlenememiş problemler içerisinde birincil düzeydedir. Azot oksitler regülasyonlar ile sınırlanmış kirleticilerdir ve gelecekte Euro-6 emisyon sınırlaması kapsamında, dizel motorlarında azaltılması zorunlu tutulmuştur. DOKTORA tezinin amacı, dizel motorlarında yanmaya bağlı ısı salım oranının azot oksit emisyonları üzerindeki etkisinin araştırılması ve modellenmesidir. Isı salım oranının değişiminin silindir içi basıncına etkisini elde edebilmek için, boyutsuz ve çok bölgeli bir termodinamik model geliştirilmiştir. Yanmanın simülasyonunda çift Wiebe ısı salımı modeli kullanılmıştır. Azot oksit emisyonlarının simülasyonunda ise genişletilmiş Zeldovich modeli ve kısmi denge yaklaşımı kullanılmıştır. Model kalibrasyonu için, ortak hat yakıt püskürtme sistemine sahip, çok silindirli, ticari bir dizel motoru deney motoru olarak tercih edilmiştir. Motor performans değerleri ve emisyonlar, farklı ön püskürtme miktarları ve püskürtme avansları için ölçülmüştür. Isı salımı oranının değişimi, her deney şartı için silindir içi basıncı analiz edilerek elde edilmiştir. Model kalibrasyonunun sonrasında, çok bölgeli termodinamik model, deneysel sonuçlarla %97'nin üzerinde uygunluk göstermiştir. Bununla birlikte azot oksit modeli ise yerli doğrulukta tahminler üretmiştir.

Anahtar kelimeler: Wiebe ısı salım oranı, Çok bölgeli termodinamik model, Azot oksit oluşum modeli, Ön püskürtme, Art püskürtme

# 332840 #





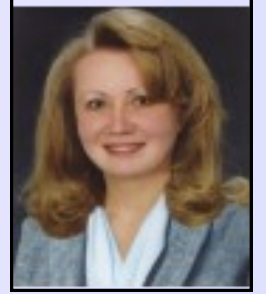
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ISI PROSES PROGRAMI



**Prof. Dr. Hasan HEPERKAN**

- Serkan ERDEM: Isı Pompalı Kurutma Sistemlerinde Soğutkanların Performansa Etkisinin Sayısal İncelenmesi

**Prof. Dr. Olcay KINCAJ**



- Özgen AÇIKGÖZ: Duvardan Isıtılan ve Soğutulan Kapalı Hacimlerde Doğal Taşınımın İncelenmesi



**Doç. Dr. Derya Burcu ÖZKAN**

- Cenk ONAN: Boruların Dış Yüzeyindeki Hareketli Sıvı Filminden Olan Isı ve Kütle Transferinin İncelenmesi

2013 yılında Isı Proses Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Serkan ERDEM

Isı Proses Programı

## Isı Pompalı Kurutma Sistemlerinde Soğutkanların Performansa Etkisinin Sayısal İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hasan HEPERKAN

Küresel ısınma, ozon tabakasının incelmeye ve enerjinin yüksek maliyeti uzun zamandır dikkatleri çevre dostu ve yüksek enerji verimli sistemler üzerine çekmiştir. Çevresel etkileri sebebiyle kullanılabilir soğutkanlar da çeşitli protokollerle sınırlandırılmıştır. Çeşitli ısıtma soğutma sistemlerinde kullanılan soğutkanlar yerlerini yenilerine bırakmaktadır. Bu aşamada, CO<sub>2</sub> doğal olmasından ötürü çevreye zararının olmaması, maliyetinin düşük olması ve kolay temin edilebilmesi sebebiyle ön plana çıkmaktadır. Isı pompalı çamaşır kurutucularında genel olarak R134a soğutkanı kullanılmaktadır ve Kyoto Protokolü ile kullanımı ciddi anlamda sınırlandırılmıştır. CO<sub>2</sub> termofiziksel etkileri sebebiyle kurutucu işletme şartlarında çalışabilmek için çok uygun gözükmektedir. CO<sub>2</sub>in kurutucularda kullanımı ile hem çevreye verilen zarar asgari seviyeye indirilmekte, hem de sistemin performansı artırılmaktadır. Bu çalışmada CO<sub>2</sub> kullanan ve transkritik çevrime göre çalışan ısı pompalı çamaşır kurutma makinesi sistemleri teorik olarak incelenmiştir. Ardından, CO<sub>2</sub> ile çalışan ısı pompalı çamaşır kurutucu modeli geliştirilmiştir. Bir arayüz oluşturularak model, MATLAB altında çalışan bir yazılım haline getirilmiştir. Tez çalışması altı ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öncelikle konu ile ilgili literatürde yapılmış çalışmaların bir özeti verilmiştir. Ardından tezin yapılış amacı ve ortaya konulmak istenenler belirtilmiştir. İkinci bölümde, sistemdeki ana bileşenlerin (gaz soğutucu, evaporatör, kompresör, tambur ve fan) her biri için temel kavramlar açıklanarak teorik analiz yapılmış ve hesap metodolojisi ortaya konulmuştur. Üçüncü bölümde, MATLAB R2011b programı kullanılarak, hesaplamalar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu noktada akışkan özellikleri REFPROP v7 programı kullanılarak belirlenmiştir. Evaporatörün CO<sub>2</sub> tarafında iki fazlı akış ve ardından aşırı kızdırma bölgesinde tek fazlı akış gerçekleştiği, hava tarafında ise ısı transferi ile eş zamanlı olarak havadaki su buharının yoğunlaşması sebebiyle kütle transferi gerçekleştiği için, hassas bir modelin oluşturulması gerekmiştir. Bu sebeple evaporatör çeşitli sayıda segmentlere ayrılarak hesaplamalar yapılmış ve bir segmentin çıkış şartları sonraki segmentin giriş şartları olarak bilgisayara girilmiştir. Geliştirilen çözüm algoritması ile teorik analizi yapılmış olan bileşenler bir araya getirilerek ısı pompalı kurutma makinesi sisteminin genel modeli oluşturulmuştur. Son olarak da oluşturulan kullanıcı arayüzü ile model, MATLAB altında çalışan bir yazılım haline getirilmiştir. Dördüncü bölümde, literatürden derlenen deneysel verilerle sistem bileşenlerinin doğrulaması yapılmıştır. Bu kısımda gaz soğutucularda boru içerisindeki CO<sub>2</sub> akışı için ısı taşınım katsayısı ve basınç kaybı karşılaştırmaları grafikler halinde verilmiştir. Gaz soğutucunun hava tarafında gerçekleşen ısı transferi ve basınç kaybı doğrulamaları için sırasıyla Colburn (j) ve sürtünme (f) faktörleri literatür ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Ardından evaporatörde boru içerisinde gerçekleşen CO<sub>2</sub> akışında, kuruluk derecesine bağlı olarak ısı taşınım katsayısının değişimi ve kütle akışına bağlı olarak basınç kaybının değişimi verilmiştir. Bu kısımda boru içerisinde gerçekleşen iki fazlı CO<sub>2</sub> akışı kuruluk derecesinin değişimine bağlı olarak dokuz farklı tipte değerlendirilmiştir. Isı taşınım katsayısının değişimleri akış tiplerinin değişimleri ile beraber gösterilmiştir. Evaporatörün hava tarafında gerçekleşen ısı transferi ve basınç kaybı doğrulamaları için yine sırasıyla Colburn (j) ve sürtünme (f) faktörleri literatür ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Evaporatörün hava tarafında gerçekleşen yoğunlaşma sebebiyle kütle transferi analizleri de literatürdeki veriler ile karşılaştırılarak kütle transferi Colburn faktörü (jm) Reynolds sayısının değişimine bağlı olarak verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Isı pompalı kurutucu, CO<sub>2</sub>, transkritik soğutma çevrimi, modelleme

# 329588 #



Beşinci bölümde gaz soğutucuya CO<sub>2</sub>'in giriş basıncının, evaporasyon sıcaklığının, hava debisinin, tambur veriminin, kaçak oranının, ortam havasının sıcaklığının ve bağıl neminin kurutma sistemini performansına etkileri modelden alınan sonuçlara bağlı olarak irdelenmiştir. Sistemin performansı değerlendirilirken COP, MER ve SMER değerlerinin değişimi gösterilmiştir. Buradan elde edilen sonuçlarla, kurutucunun enerji tüketimi ve kurutma süresi parametrik olarak ortaya konulmuştur. Altıncı bölümde sonuçlar ve önerilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Isı pompalı kurutucu, CO<sub>2</sub>, transkritik soğutma çevrimi, modelleme

# 329588 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Özgen AÇIKGÖZ

Isı Proses Programı

## Duvardan Isıtılan ve Soğutulan Kapalı Hacimlerde Doğal Taşınımın İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Olcay KINCAI

Isıl konforu geliştirmek ve enerji tüketimini azaltmak, binalarda gerçekleştirilen mühendisliğin en önemli ilgi alanlarıdır. Enerjinin verimli kullanılmasının giderek önem kazandığı günümüzde, düşük sıcaklıklı enerji kaynakları kullanan ısıtma sistemleri ve kapalı hacimlerde gerçekleşen doğal taşınım problemleri öne çıkmıştır. Bu çalışmada, duvardan ısıtma panelleriyle yaşam mahallerinin ısıtılması ve bu durumda oluşacak doğal taşınım; kurulan deney düzeneğinde incelenmiş, yapılan deneyler sonucunda oda içinde oluşacak ortalama taşınım katsayıları hesaplanmıştır. Isıtıcı ve soğutucu olarak bir sıcak, bir de soğuk su banyosu kullanılmış, sıcak ve soğuk duvardaki panellerden geçen su debileri ölçülmüştür. Duvar yüzeyleri ve oda içi hava sıcaklığı ölçümünde T tipi termokupullar kullanılmıştır. Ayrıca, farklı boyutlarda ve farklı ısıtma koşullarındaki taşınım davranışının da incelenmesi amacıyla sayısal çalışmalar da gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, Gambit adlı modelleme programında odalar çizilmiştir. Deneysel çalışmadaki gibi, gerçek bir oda simülasyonu yaratmak için odanın düşey bir duvarından ısıtma, karşısındaki duvardan ise soğutma gerçekleştirilmiştir. Odalar çözüm ağlarına bölünmüş ve Fluent 6.3 adlı CFD çözüm programında sonuca ulaştırılmıştır. Farklı sıklıktaki çözüm ağlarından sonuçların bağımsız hâle gelmesi sağlanmıştır. Oda yüksekliğini deneysel çalışmadaki oda yüksekliği ile aynı tutarak, taban alanının farklı boyutlarında Nusselt sayıları ve taşınım katsayıları sıcak ve soğuk duvar sıcaklıkları değiştirilerek hesaplanmıştır. Buna ek olarak, sıcak duvarın tabandan itibaren farklı ısıtma yüksekliklerinde duvarın ısıtılması simüle edilmiş ve bu durumdaki sonuçlar irdelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan, gerçek boyutlu odalarda oluşan taşınım davranışını çeşitli ısıtma koşulları ve boyutlarda genelleştirecek korelasyonlar, içinde açıklık oranını da bulunduracak şekilde türetilmiş, bu korelasyon sonuçlarının gerçek değerlerden sapma oranı hesaplanmıştır. Deneysel ve sayısal olarak türetilen taşınım katsayısı korelasyonları ayrıca diğer araştırmacılarca türetilmiş korelasyonlarla mukayese edilmiş ve sonuçların literatürle uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, sayısal çalışmaların sonucunda oda içinde gerçekleşen sıcaklık ve hız dağılımları da verilmiştir. Sıcaklık dağılımını veren şekillerde, oda içindeki sıcaklık katmanlaşması görülmüş; hız dağılımını veren şekillerde ise sadece duvar kenarlarında hava hareketinin mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, duvardan ısıtma panelleri gibi düşük sıcaklıklı sistemlerle ısıtma gerçekleştirildiğinde oda içindeki taşınım akımlarının azaldığını ve dolayısıyla taşınım katsayısının da konvansiyonel sistemlerle yapılan ısıtmaya göre düştüğünü göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Doğal taşınım, kapalı hacimler, Nusselt sayısı, taşınım katsayısı, taşınım korelasyonları

# 329590 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Cenk ONAN

Isı Proses Programı

## Boruların Dış Yüzeyindeki Hareketli Sıvı Filminden Olan Isı ve Kütle Transferinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Derya Burcu ÖZKAN

Bu DOKTORA tez çalışmasında farklı geometrilere sahip boruların dış yüzeyindeki hareketli sıvı filminden olan ısı ve kütle transferi deneysel ve sayısal olarak incelenmiştir. Sekiz ana bölümden oluşan bu tez çalışmasının, birinci bölümünde DOKTORA tez çalışması ile ortaya konulan ana fikrin uygulanabilirliği, amacı ve hipotez ifade edilmiştir. Aynı zamanda literatürde şu ana kadar yapılan çalışmalar incelenmiş ve araştırmacıların sonuçlarına yer verilmiştir. İkinci bölümde sistem tasarımında ve matematiksel modelde kullanılacak olan temel kavramlardan bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde tasarlanan test hücresinde eşzamanlı ısı ve kütle transferi için model oluşturulmuştur. Matematiksel modelde kullanılan hesap metodundan bahsedilmiştir. Deneysel kısım olan dördüncü bölümde deney düzeneğinde yapılan deneylerin sınıflandırmasından bahsedilmiştir ve deneysel çalışmalar anlatılmıştır. Zorlanmış taşınım şartlarında farklı hava hızlarında, besleme suyu sıcaklıklarında ve akış debilerinde yivli borunun testleri yapılmıştır. Aynı şekilde, farklı hava hızlarında, besleme suyu sıcaklıklarında ve akış debilerinde referans düz borunun testleri yapılmıştır. Sayısal görüntü işleme metotları araştırılmış ve deney düzeneğinde yapılan görüntülemeler üzerinde bu metotlar uygulanarak ıslak yüzey alan yüzdesi belirlenmiştir. MATLAB programı görüntü işleme araç çubuğu kullanılarak farklı geometriye sahip borular için görüntü işleme analizi yapılarak, sonuçlarına yer verilmiştir. Her iki tip boru için ısı ve kütle transferinin çözümlenmesinin ardından zorlanmış taşınım şartlarında, yivli boruda sıvı-gaz arayüzeyindeki Nu sayısı için  $Nu_g = a (Pr)^{1/3} (Re_a)^b (Re_s)^c$  korelasyonu önerilmiştir. Altıncı bölümde burgulu trapez yivli ve referans düz borunun test hücresi içerisinde, Ansys Fluent hesaplamalı akışkanlar dinamiği programı ile sayısal analizi yapılmıştır. Üç boyutlu modeli oluşturulan boruların, çözüm ağı ICEM CFD ile yapılmıştır. Yiv ve boru yüzeylerindeki sıcaklık dağılımları zorlanmış taşınım koşulları için belirlenmiştir. Yüzey ısı transfer katsayısı, Nu değerleri ve yüzey sıcaklıkları sayısal analiz sonuçları ile deneysel sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yedinci bölümde eşzamanlı ısı ve kütle transferinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan deneylerin belirsizlik analizi yapılarak sistemin hatasız yüzde sonuçları verilmiştir. Sekizinci bölümde ise DOKTORA tezinin sonuçları ve öneriler belirtilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Evaporasyon, görüntü işleme, ısı transferi, kütle transferi, düşen su filmi

# 329587 #



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
İMAL USULLERİ PROGRAMI



**Prof. Dr. Ayşegül AKDOĞAN EKER**

- Cem ERTEK: Kesici Takımların Fonksiyonel Derecelendirilmiş TİCN ve TİBCN İle Kaplanmasının Karakterizasyonu

**Prof. Dr. Numan DURAKBAŞA**



- Binnur SAĞBAŞ: Kalça Protezlerinde Sürtünmeye Bağlı Olarak Değişim Gösteren Fiziksel Büyüklüklerin ve Geometrik Özelliklerin Ölçüm, Analiz ve Metrolojik Değerlendirilmesi

2013 yılında İmal Usulleri Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Cem ERTEK

İmal Usulleri Programı

## Kesici Takımların Fonksiyonel Derecelendirilmiş TiCN ve TiBCN İle Kaplanması Karakterizasyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ayşegül AKDOĞAN EKER

Talaşlı imalatta işlem sürelerinin kısaltılması ve verimliliğin artırılması her zaman bir ihtiyaç olmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla kesici takımların niteliklerini iyileştirme arayışları günümüzde de devam etmektedir. Yapılan çalışmalarla her geçen gün kesici takım malzemelerinde sağlanan gelişmelerin yanı sıra var olan takımların yüzeylerinin kaplanması da daha ekonomik ve daha verimli bir çözüm olarak görülmüştür. Kesici takımların kaplanmasının amacı altlık malzemenin yüzey özelliklerini iyileştirmektir. Kaplama malzemesinin; altlık malzeme ile uyumlu, yüksek sıcaklık, aşınma ve sürtünme dayanımlarının altlık malzemeden daha iyi olması gerekir. Böylece hem takımın ömrü uzatılmış hem de verimi yükseltilmiş olur. Kesici takımların kaplanması ile ilgili çalışmalara 1970lerde başlanmış ve kaplanmış takımlar, talaşlı imalatta önemli bir gelişme olarak kabul edilmiştir. Titanyum karbür (TiC), titanyum nitür (TiN), titanyum karbonitrür (TiCN), kübik bor nitür (CBN), krom nitür (CrN) ve alüminyum oksit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) yaygın olarak kullanılan kaplama malzemelerindedir. Özellikle yüksek hız çeliği ve sinterlenmiş karbür kesici takımlar geniş kullanım alanına sahip olduklarından, kaplama çalışmaları bu takımlar üzerine yoğunlaşmıştır. Geleneksel kaplama çalışmalarında, genellikle metal esaslı altlık malzeme üzerine seramik esaslı malzemeler, katmanlar halinde uygulanmaktadır. Bu tür kaplamalarda, katmanların farklı ısıl genleşme katsayılarına sahip olmaları önemli bir sorundur. Talaş kaldırma esnasında oluşan yüksek sıcaklık sonucunda, katmanlar arasında farklı genleşmeler meydana gelmektedir. Oluşan farklı genleşmeler mikro çatlaklara neden olmakta ve kaplama ömrünü kısaltmaktadır. Mikro çatlakların oluşumunu engellemeye yönelik çalışmalar neticesinde fonksiyonel derecelendirilmiş kaplamalar (FDK) geliştirilmiştir. Bu tür kaplamalar katmansızdır ve kaplama malzemesinin özelliği kaplama kalınlığı boyunca fonksiyonel olarak değişmektedir. Katmanlı kaplamalarda görülen farklı ısıl genleşmelerin olmaması nedeniyle kaplamada ısıl genleşme farklılıklarından kaynaklanan mikro çatlaklara rastlanmamaktadır. Yapılan literatür taramaları sonucunda kesici takımların, TiCN ve TiBCN ile fonksiyonel derecelendirilmiş (FD) olarak kaplanması ile ilgili yeterince araştırma olmadığı görülmüştür. Çalışmada, biri yüksek hız çeliği diğeri sinterlenmiş karbür olmak üzere iki farklı altlık malzemesinin, titanyum karbonitrür (TiCN) ve titanyum bor karbonitrür (TiBCN) kaplama malzemeleri ile fonksiyonel derecelendirilmiş olarak kaplanması amaçlanmıştır. Literatür taramalarında ve ticari kullanımdaki takımlar incelendiğinde kesici takım kaplama kalınlıklarının, 3-9 µm aralığında olduğu görülmüştür. Ana altlık malzemelerin kaplanmasından önce ön deneysel çalışmalarla kaplamanın hedeflenen kalınlık ve yapıda olması için gereken kaplama koşulları tespit edilmiştir. Kaplamalar, manyetik sıçratma yöntemi ile yapılmıştır. Kaplamaların karakterizasyonu için öncelikle taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüleri alınmış, çizgisel EDS analizleri yapılmıştır. Alınan görüntüler ve yapılan çizgisel analizler sonucunda hem titanyum karbonitrür (TiCN) hem de titanyum bor karbonitrür (TiBCN) kaplamaların hedeflenen yapıda (FD) ve 3-9 µm kalınlığında elde edildiği görülmüştür. Ardından, kaplamaların karakterizasyonu için XRD analizleri, çizik testleri, aşınma testleri, sertlik ölçümleri yapılmıştır. Kaplamaların karakterizasyonundan sonra, herhangi bir kesme sıvısı kullanılmadan yüksek hız çeliği ve sinter karbür takımların talaşlı işleme ömürleri test edilmiştir. Sinter karbür ve yüksek hız çeliği takımların yapısal farklılıkları nedeniyle kullanım alanları ve işlem parametreleri de birbirinden farklıdır.

**Anahtar kelimeler:** Yüksek hız çeliği, sinter karbür, titanyum karbonitrür, titanyum bor karbonitrür, manyetik sıçratma, fonksiyonel derecelendirilmiş kaplama, talaşlı işleme, takım ömrü, pürüzlülük

# 343887 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Dolayısıyla iki farklı takımın ömür testlerinin de iki farklı malzeme kullanılarak yapılması tercih edilmiştir. Talaşlı işlenecek parçaların her iki takım için de imalatta sık kullanılan malzemeler olmasına da dikkat edilmiştir. Yüksek hız çeliği takımlarla AISI 1040, sinter karbür takımlarla ise AISI 4140 malzemeleri talaşlı işlenmiştir. Her iki takım için kesme derinliği (ap) 2,5 mm, ilerleme hızı 0,25 mm/dev, kesme hızları ise yüksek hız çeliği takımlar için 40 m/dak, sinter karbür takım için 100 m/dak olarak belirlenmiştir. Talaşlı işleme çalışmalarında, kaplamasız, katmanlı TiBCN kaplamalı ve fonksiyonel derecelendirilmiş TiBCN kaplamalı yüksek hız çeliği ve sinter karbür takımlar kullanılmıştır. Böylece hem kaplamasız ve kaplamalı takımların hem de katmanlı kaplamalı ve FDK takımların ömürleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, fonksiyonel derecelendirilmiş kaplamalı takımların, katmanlı kaplamalı takımlara göre daha uzun ömürlü oldukları görülmüş, yüksek hız çeliği ve sinter karbür takımlar için Aşınma Zaman grafikleri de çizilmiştir. Takım ömrü belirleme çalışmaları ile birlikte, aşınan takımların iş parçası yüzey pürüzlülüğüne etkileri de incelenmiştir. Fonksiyonel derecelendirilmiş kaplamalı takımlarla işlenen yüzeyin, katmanlı kaplamalı takımlarla işlenenden daha düşük pürüzlülüğe sahip olduğu görülmüştür. AISI 1040 ve AISI 4140 iş parçalarına ait Pürüzlülük Zaman grafikleri de çizilmiştir.

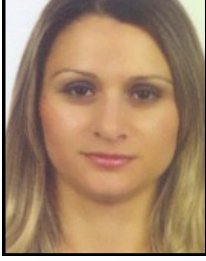
**Anahtar kelimeler:** Yüksek hız çeliği, sinter karbür, titanyum karbonitrür, titanyum bor karbonitrür, manyetik sıçratma, fonksiyonel derecelendirilmiş kaplama, talaşlı işleme, takım ömrü, pürüzlülük

# 343887 #





## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Binnur SAĞBAŞ

İmal Usulleri Programı

**Kalça Protezlerinde Sürtünmeye Bağlı Olarak Değişim Gösteren Fiziksel Büyüklüklerin ve Geometrik Özelliklerin Ölçüm, Analiz ve Metrolojik Değerlendirilmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Numan DURAKBAŞA

Günlük aktiviteler boyunca vücut ağırlığının yaklaşık sekiz katı yük altında çalışan kalça implantları oldukça yüksek oranda sürtünmeye maruz kalmaktadır. Gerek vücut içi ortamda gerekse laboratuvar şartlarında yapılan deneylerde sürtünmeye bağlı olarak ortaya çıkan sıcaklık artışı kalça eklemindeki malzemelerin ve ortamdaki yağlayıcı sıvının özelliklerinde değişime neden olmaktadır. Sıcaklık artışı ile birlikte bağlantı yüzeyleri ayrışma ve sürünmeye maruz kalmakta, implantı çevreleyen doku da zarar görmektedir. Sonuç olarak implantın aseptik gevşemesi ile birlikte implant ömrü öngörülen süreden daha kısa bir sürede sona ermektedir. İmplant malzemelerinin aşınma ve sürtünme davranışlarının iyileştirilmesi yönünde pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen bağlantı elemanlarının servis ömürlerinin uzatılması konusunda henüz istenen başarı sağlanamamıştır. Bağlantı yüzeylerinde ortaya çıkan sürtünme ve yol açtığı sıcaklık değişiminin ölçülmesi ve malzemelerin aşınma davranışlarının anlaşılması tasarım, malzeme, yağlayıcı ve benzeri faktörler yönünden daha başarılı bağlantıların oluşturulmasına yardımcı olacaktır. Bu amaçdan yola çıkılarak gerçekleştirilen çalışmada, ultra yüksek moleküler ağırlıklı polietilen (UYMAPE), çapraz bağlı UYMAPE, vitamin E karıştırılmış UYMAPE ve vitamin E karıştırılmış çapraz bağlı UYMAPE asetabular insert malzemelerinin ve CoCrMo femur başı malzemesinin aşınma ve sürtünme davranışları incelenmiştir. Malzemelerin aşınma davranışları standart bir pim-disk test cihazında belirlenmiştir. Malzeme yüzeylerinde sürtünmeye bağlı olarak ortaya çıkan sıcaklık değişimi ise kalça ekleminin yürüme çevrimini simüle etmek üzere tasarlanıp, imal edilmiş olan deney düzeneğinde ölçülmüştür. Asetabular insert malzemelerinin yüzeylerinde oluşturulan farklı çaplardaki gözeneklerin, malzemelerin aşınma ve sürtünme davranışları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar matematiksel olarak ve yapay sinir ağları ile modellenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** metroloji, UYMAPE, aşınma, sıcaklık ölçümü, total kalça protezleri

# 329609 #



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
MAKİNE TEORİSİ VE KONTROL PROGRAMI



Prof. Dr. İsmail YÜKSEK

- Mahmut Mert EĞİLMEZ: Sonlu Ön Şekil Değişirmesi Olan Çok Katlı Dairesel Bileşik Silindirlerde Burulma Dalgalarının Dispersiyonu

Prof. Dr. Rahmi GÜÇLÜ



- Muzaffer METİN: Hafif Raylı Sistemlerin Titreşimleri ve Kontrolü

2013 yılında Makine Teorisi ve Kontrol Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mahmut Mert EĞİLMEZ

Makine Teorisi ve Kontrol Programı

## Sonlu Ön Şekil Değiştirmesi Olan Çok Katlı Dairesel Bileşik Silindirlerde Burulma Dalgalarının Dispersiyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İsmail YÜKSEK

Günümüzde bilim ve mühendislik problemlerinin çözümlerinin araştırılmasında doğrusal olmayan dinamik etkilerin göz önüne alınması gerekliliği doğmuştur ve bunların en önemlilerinden biri de öngerilmelerdir. Bu öngerilmeler (ön şekil değiştirmeler), yapısal elemanların üretimi sırasında veya sıcaklık ve benzeri çevresel etkilerden dolayı ortaya çıkmaktadır. Petrol, gaz ve su iletimi, enerji üretimi, kimyasal üretim tesisleri gibi çağdaş endüstrinin birçok alanında kullanılan öngerilmeli çok katmanlı silindirlerin dinamik burulma yüklemelerine maruz kalmaları, bu silindirlerdeki dalga yayılım probleminin incelenmesini hem teorik hem de uygulama açısından önemli kılmaktadır. Tez kapsamında yapılan araştırmalar, sonlu ön şekil değiştirmesi olan çok katlı dairesel bileşik silindirlerde, ön şekil değiştirmelerin burulma dalga yayılımına etkilerinin incelenmesine yöneliktir. Çalışmada ele alınan problemlerin formülasyonları parçalı homojen cisim modeli çerçevesinde, Öngerilmeli Cisimlerde Üç Boyutlu Doğrusallaştırılmış Elastik Dalga Yayılımı Teorisi (ÖCÜDEDYT) uygulanarak, ön şekil değiştirmesi olan iki katlı bileşik silindir, içi boş iki katlı bileşik silindir ve içi boş üç katlı (sandviç) silindirlerde burulma dalgalarının dispersiyonu incelenmiştir. Silindir katmanlarının mekanik ilişkileri harmonik potansiyel ile verilmiştir. Silindirlerdeki ön şekil değiştirmelerin burulma dalga dispersiyonuna etkisini gösteren sayısal sonuçlar elde edilmiş ve yorumlanmıştır. Bu sayısal sonuçları elde etmek ve söz konusu problemleri çözmek için gerek duyulan algoritma ve programlar MATLAB programı aracılığıyla tarafımızdan yazılmıştır. Aynı zamanda kullanılan bu algoritmaların doğruluğu, konuyla ilgili önceden yapılmış çalışmalarda koşullar altında test edilmiştir. Şimdiye kadar sonlu ön şekil değiştirmesi olan çok katlı bileşik silindirlerde burulma dalga yayılımına ön şekil değiştirmelerin etkisi incelenmemiştir. Burulma dalga yayılımına öngerilmelerin etkisinin incelendiği önceki çalışmalarda, öngerilmelere karşı gelen ön şekil değiştirmelerin küçük olduğu varsayılmaktadır ve bu durum elde edilen sonuçların uygulama alanlarını hem teorik hem de pratik açıdan önemli bir biçimde kısıtlamaktadır. Özet olarak tez kapsamında yapılan araştırmalar, bu alandaki ilk teşebbüsleri oluşturmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** burulma dalga dispersiyonu, dalga yayılımı, ön şekil değiştirmeler, dalga yayılımı kontrolü, dispersiyon eğrileri, hiperelastik malzemeler, çok katlı silindirler, içi boş bileşik silindir, içi boş üç katlı (sandviç) silindir

# 329657 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Muzaffer METİN

Makine Teorisi ve Kontrol Programı

## Hafif Raylı Sistemlerin Titreşimleri ve Kontrolü

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Rahmi GÜÇLÜ

Bu DOKTORA tezinde temel olarak temas dinamiğinin doğal bir sonucu olarak tekerlek-ray geometrisi nedeniyle bozucu etkiden bağımsız bir şekilde düz yolda ortaya çıkan yan ve yalpa hareketlerinin birlikte görüldüğü hunting salınımları üzerinde durulmuştur. Hunting hareketi, tekerlek ve rayda aşınma problemini azaltmasına karşın yüksek hızlara çıkıldığında genlikleri artarak flanş tırmanmalarına ve sonra aracın raydan çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum, raylı sistemlere ait yolda ya da raylarda herhangi bir bozukluk olmasa bile sistemi kararsızlığa götürerek düz ve düzgün bir yolda raylı taşıt hızını sınırlandırmaktadır. Hunting hareketi sonucu sistemin kararsızlığa gitmesi tüm raylı sistemlerde olduğu gibi hafif metro araçlarında da önemli bir problemdir. İstanbul gibi büyük şehirlerde istasyonlar arası mesafelerin artması ve yolcu taşıma kapasitesinin artırılması nedeniyle hafif metro sistemlerinde işletme hızlarının yükseltilmesi temel bir ihtiyaçtır. Bu kapsamda, İstanbul ulaşımında kullanılan yerli imalat bir hafif metro aracı ele alınarak, temelde hunting salınımlarını inceleyen çeşitli analizler yapılmıştır. DOKTORA tezinde öncelikle tekerlek ray etkileşimi, oluşturulan tek tekerlek seti modelinde ortaya konularak doğrulanmıştır. Daha sonra, yan salınımların ele alındığı hafif metro aracı modelleri oluşturulmuştur. Bu modeller Matlab yazılımında yalnızca yan salınımları ele alan 27 serbestlik dereceli olarak, Simpack yazılımında ise tüm hareketlerin ele alındığı 54 serbestlik dereceli olarak kurulmuştur. İki ayrı yazılımda oluşturulan modeller üzerinde gerçekleştirilen modal analizler ile elde edilen doğal frekanslar karşılaştırılarak sunulmuştur. Aynı şekilde, zaman alanında yan bir bozucu giriş altında yer değiştirme ve ivme cevapları elde edilmiştir. Bununla birlikte, iki ayrı yazılımla elde edilen frekans cevapları da karşılaştırılarak kontrol edilmiştir. Böylece, kurulan modellerin doğruluğundan emin olunmuştur. Bu aşamadan sonra, Matlab modelleri kullanılarak hafif metro aracına ait kararlılık analizleri yardımıyla kritik hızlar tespit edilmiştir. Hafif metro aracı kritik hızını etkileyecek parametreler olan eşdeğer koniklik ( $\lambda$ ), tekerlek yarıçapı ( $r_0$ ), birincil ve ikincil süspansiyon katlıklarının değişimine göre kritik hızın nasıl etkilendiği incelenmiştir. Daha sonra, buradan yola çıkarak birincil ve ikincil süspansiyon katlıklarının Matlab Genetik Algoritma aracı kullanılarak optimizasyonuna gidilmiştir. Yapılan optimizasyon ile elde edilen iyileştirme, zaman ve frekans alanında yapılan analiz sonuçları ile ortaya konulmuştur. Ayrıca, daha önce literatürde rastlanmamış bir yöntem olarak, raylı taşıt hızının sistem frekans cevapları ile ilişkisine bakılarak kritik hız tespit edilmiştir. Daha sonra, kritik hızın artırılması için tekerlek setleri ile bojiler arasında yerleştirilen eyleyiciler vasıtasıyla tekerlek setlerine ait yan ve yalpa hareketleri kontrol edilmiştir. Kontrol algoritması olarak, durum geri beslemeli optimal kontrol algoritması olan LQR (Doğrusal Karesel Uyarlayıcı) kullanılmıştır. Mevcut ve optimum katlıklara sahip süspansiyonların kullanıldığı kontrolörsüz ve LQR kontrolörlü sistem cevapları ayrı ayrı incelenerek sonuçlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Yapılan kontrol uygulaması ile hunting salınımları çok yüksek hızları garanti edecek şekilde bastırılarak kontrol edilmiştir. Tezde tüm analizler, hafif metro aracının yüksüz ve tam yüklü durumları için ayrı ayrı yapılmıştır. Böylece, hafif metro aracına ait kütle ve atalet değerlerinin değişimine rağmen yapılan iyileştirmelerin korunduğu gösterilmiştir. Ayrıca tezde, 6 serbestlik dereceli olarak modellenen hafif metro aracına ait düşük titreşimlerinin aktif kontrolü için, klasik PID tipli Bulanık kontrolör ile parametre uyarlamalı PID tipli Bulanık kontrolör tasarlanarak performansları karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Hafif metro aracı, hunting salınımı, yan kararlılık, kritik hız, optimizasyon, optimal kontrol, LQR, bulanık mantık kontrol

# 329589 #



Titreşimlerin aktif kontrolü için, Bulanık PI ve Bulanık PD kontrolörlerin birleştirilmesiyle elde edilen Bulanık PID kontrolör, dayanıklı yapısı ve üstün performansı nedeniyle tercih edilmiştir. Daha sonra, parametre uyarlamalı PID tipli Bulanık bir kontrolör tasarlanarak ölçekleme çarpanlarının çevrimiçi ayarlanmasıyla kontrolörün performansı artırılmıştır. Sonuç olarak bu tezde, İstanbul ulaşımında kullanılan yerli imalat bir hafif metro aracının titreşim analizleri gerçekleştirilmiş, hunting salınımları bakımından kararlılığı incelenerek kritik hızı tespit edilmiştir. Daha sonra, yapılan optimizasyon ve kontrol uygulaması ile emniyetli bir seyahat için aracın yanıl kararlılığı artırılarak kritik hızı yükseltilmiştir. Ayrıca, düşey titreşimler de kontrol edilerek yolcu konforu artırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hafif metro aracı, hunting salınımı, yanıl kararlılık, kritik hız, optimizasyon, optimal kontrol, LQR, bulanık mantık kontrol

# 329589 #



MATEMATİK ANABİLİM DALI



Prof. Dr. İrfan ŞiAP

- Esengül SALTÜRK: Bulanık Alt Grupların ve Kodların Sayısı ile Bazı Uygulamalar

Prof. Dr. Ömer GÖK



- Şebnem PESTİL YILDIZ: Banach F-Modüllerinin Merkezi ve F-Ortomorfizmalar Üzerinde Genişletilmiş Sonuçlar

2013 yılında Matematik Anabilim Dalından 2 öğrenci mezun olmuştur.



Esengül SALTÜRK

Matematik Programı

## Bulanık Alt Grupların ve Kodların Sayısı ile Bazı Uygulamalar

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İrfan ŞİAP

Klasik mantıkta bir önerme ya doğrudur ya da yanlıştır, üçüncü bir durum söz konusu olamaz. Ancak bazen, hatta genelde dünyadaki olayları açıklamak için kesin tanımlamalar yetersiz kalır. Bu olayları açıklamak için belli terim ve ölçülere ihtiyaç duyulur. İşte bu yeni mantık "Bulanık Mantık (Fuzzy Logic)"olarak adlandırılır. Bulanık Mantık ilk olarak, M.Ö. 500 yılında Buda tarafından ve ondan 200 yıl kadar sonra da Yunan filozof Aritoteles tarafından ortaya atılmıştır. Bu alanda matematiğe uygulanması bakımından yapılan en önemli çalışma 1965 yılında University of California, Berkeley'den Lotfi A. Zadeh'in klasik mantık yaklaşımının kesin çizgilerini yok eden "Fuzzy Sets (Bulanık Kümeler)" (Zadeh [19]) adlı çalışmasıdır. Bu eser, var olan çizgilerin dışına çıkmış ve bu alandaki diğer araştırmacılara öncü olmuştur. Bulanıklık ile ilgili cebirsel alt yapı ise A. Rosenfeld (Rosenfeld [1]) ve P. S. Das (Das [2]) tarafından inşa edilmiştir. "Fuzzy" kelime anlamı olarak bulanıklığı ifade eder. Bulanık kümelerin elemanlarından bahsederken "kümeye aittir ya da değildir" gibi kesin ifadeler kullanılmaz. Bunun yerine "belli derecelerle kümenin elemanıdır" şeklinde ifadeler kullanılır. Güzellik, gençlik, yaşlılık, uzun boyluluk, çalışkanlık, zeka kavramları bulanıklık ifade eden ve kişiden kişiye göre değişen ifadeler olduğundan bulanık küme mantığı konusu içerisinde yer alan başlıklardan bazılarıdır. xiv Öte yandan bu çalışmada yer verilen, cebirin en önemli uygulama alanlarından biri olan Cebirsel Kodlama Teorisi, son zamanlarda birçok matematikçi tarafından çalışılmaktadır. Teori ilk olarak 1948'de Claude Shannon'ın "A Mathematical Theory of Communication" (Shannon [7]) adlı meşhur makalesi ile başladı. İlk zamanlarda tüm çalışmalar cisimler üzerinde iken, 1994'den itibaren, P. V. Kumar ve arkadaşlarının çalışması (Hammons [8]) ile birlikte halkalar üzerinde kodlar çalışılmaya başlandı. Son yıllarda ise bazı özel halkalar üzerinde kodlar ve özellikleri oldukça popüler olmuştur. Bu çalışmaların yanı sıra, lineer kodları kombinatorik açıdan incelemek, yani lineer kodların alt lineer kodlarının sayılarını bulmak oldukça önemli bir problemdir. Bu problem, cisimler üzerinde lineer kodlar için tamamıyla çözülmüştür ve kodların sayısı Gauss binom katsayıları ile gösterilmektedir. Öte yandan, halkalar üzerinde kodların sayıları ile ilgili de çok çeşitli çalışmalar ([9], [10], [11], [42]) yapılmıştır. Bu nedenle, 7. Bölüm'de, bazı halkalar üzerinde kodlar incelenerek bunların sayılarını çok basit bir şekilde bulmaya yarayan formüller elde edilmiştir. Bu çalışmada; 2. ve 5. Bölümlerde genel cebirsel bilgiler, 3. ve 4. Bölümlerde Bulanık Teori ile ilgili kavramlar ve bazı Abel gruplarının bulanık alt gruplarının sayısı, 6., 7. ve 8. Bölümlerde ise Cebirsel Kodlama Teorisi ile ilgili kavramlar, bazı lineer kodların sayısı ve bazı uygulamaları verilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bulanık alt gruplar, Denklik sınıfları, Maksimal zincirler, Cebirsel Kodlama Teorisi, Gauss binom katsayıları, Dizaynlar, Sayı dizileri

# 343783 #



Şebnem PESTİL YILDIZ

Matematik Programı

**Banach F-Modüllerinin Merkezi ve F-Ortomorfizmalar Üzerinde Genişletilmiş Sonuçlar**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ömer GÖK

A bir birimli Arşimed f-cebiri iken  $(A')^n$ ,  $A'$  de tüm sıra sürekli lineer fonksiyonların uzayı olduğunda  $A'' = (A')^n$  eşitliğinin olduğunu (Pagter ve Huijsmans [12]) ispatlamıştır. Çalışmamız bu sonuca dayanır. E bir Banach örgüsü, K Kompakt Hausdorff uzayı için  $C(K)$  supremum normuna göre K üzerindeki sürekli fonksiyonların Banach cebiri ve  $L(E)$ , E üzerinde sınırlı lineer operatörlerin uzayı ise  $m:C(K) L(E)$  sınırlı birimli cebir homomorfizmasıdır. Bu fikir ile E nin merkeziyle ilgili bazı iddialar (Orhon, [17]) de gösterilmiştir. Bu çalışmada,  $C(K)$  yerine bir birimli Arşimed f-cebiri A olarak (Orhon [17]) nin çalışmasındaki bazı iddiaları genelleştirdik. Burada, A bir birimli f-cebiri ve L, M A üzerinde iki f-modül olduğu kabul edildi, L nin ikinci sıra duali  $L''$  nün A nın ikinci sıra duali  $A''$  de bir Banach f-modül olduğu gösterildi. Dahası  $A''$  üzerinde topolojik olarak dolu olma kavramı tanımlandı ve  $A''$  nün  $A''$  de topolojik olarak dolu olduğu ispatlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada, bir T operatörü bir A birimli f-cebiri üzerinde L den M ye ortomorfizma kabul edildi ve T operatörünün ikinci eşleniği olan  $T''$  operatörünün A nın ikinci sıra duali  $A''$  üzerinde L nin ikinci sıra duali  $L''$  den M nin ikinci sıra duali  $M''$  ne bir f-ortomorfizma olduğu gösterilmiştir. Burada elde edilen neticeler (Turan [14]) deki bazı neticeleri geneller.

**Anahtar kelimeler:** Banach Örgüsü, Merkez, F-Cebiri, F-Modül, Dedekind Tam

# 343810 #





MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Doç.Dr.Hülya ŞAHİNTÜRK

- Biröl ASLANYÜREK: Dielektrik Kaplamalar için Genel Empedans Sınır Koşulları ve Tahribatsız Muayenede Uygulanması

Yrd.Doç.Dr.Nilgün GÜLER BEYAZIT



- Aysun DOĞRUSÖZ GÜRAN: Otomatik Metin Özetleme Sistemi

2013 yılında Matematik Mühendisliği Anabilim Dalından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Birol ASLANYÜREK

Matematik Mühendisliği Programı

## Dielektrik Kaplamalar için Genel Empedans Sınır Koşulları ve Tahribatsız Muayenede Uygulanması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Hülya ŞAHİNTÜRK

Bu tezin amacı, mükemmel elektrik ya da magnetik iletken bir cismin üzerine yerleştirilmiş değişken kalınlıklı ince dielektrik kaplamaları modelleyen Genelleştirilmiş Empedans Sınır Koşulları (GIBC) türetmektir. Bu kaplanmış cisimler için elektromagnetik saçılma problemi hem TM hem de TE polarizasyonlarında iki boyutlu olarak ele alınarak, kaplama kalınlığına göre üçüncü mertebeye kadar GIBC ifadeleri elde edilmiştir. Kaplamanın malzeme özellikleriyle birlikte eğrilik, kalınlık gibi geometrik özelliklerini de taşıyan bu ifadeleri türetmek için "ölçeklendirilmiş asimptotik açılımlar" denilen bir yaklaşım buradaki probleme uyarlanmıştır. Tezin ikinci aşamasında, GIBC ifadelerinin geçerliliğini göstermek için ilgili düz saçılma problemi, uygun varyasyonel formüller yazılarak sonlu elemanlar yöntemiyle çözülmüştür. Ayrıca, kaplamanın iç yüzeyi üzerinde köşe tekillikleri bulunması durumuna özel bir önem verilmiş ve bu durum için varyasyonel formüller yeniden düzenlenmiştir. Simülasyon sonuçları göstermektedir ki; üçüncü mertebe yaklaşıklık kullanıldığında, sadece regüler yüzeylere sahip kaplamalar için değil aynı zamanda iç yüzeyinde köşe tekillikleri bulunan kaplamalar için geliştirilen sonlu elemanlar yöntemi, kalınlığı gelen dalganın dalga boyunun onda birinden küçük olan kaplamalar için, hem Dirichlet hem de Neumann durumlarında iyi sonuçlar üretmektedir. Tezin son aşamasında ise, şekli bilinmeyen mükemmel elektrik (magnetik) iletken bir cisim üzerindeki ince dielektrik kaplamanın kalınlık değişiminin belirlenmesine dair ters saçılma problemi ele alınmıştır. GIBC ifadelerinin içinden kalınlık fonksiyonunu çekmek için öncelikle yine GIBC ifadelerinde yer alan toplam alan ve toplam alanın normal ve teğetsel türevlerini hesaplamak gerekir. Tek-katmanlı potansiyel gösterimi aracılığıyla ölçülmüş data kaplama yüzeyine kadar analitik devam ettirilerek, GIBC ifadelerinde geçen bu alanlar elde edilmiştir. Sonrasında ise kaplama kalınlığı için karşılaşılan nonlineer diferansiyel denklem sistemleri, kalınlık fonksiyonu bir üssel seriye açılarak, Newton-Raphson yöntemiyle iteratif olarak çözülmüştür. Sunulan bu yaklaşımın doğruluk ve geçerliliği çeşitli sayısal örneklerle gösterilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Saçılma problemleri, genelleştirilmiş empedans sınır koşulları, ince kaplamalar, Newton-Raphson yöntemi, elektromagnetik dalgalar

# 332833 #



## MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Aysun DOĞRUSÖZ GÜRAN

Matematik Mühendisliği Programı

## Otomatik Metin Özetleme Sistemi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Nilgün GÜLER BEYAZIT

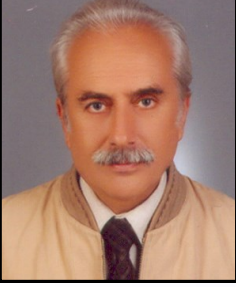
Otomatik metin özetleme, bir bilgisayar programı aracılığı ile bir metnin özetlenmesi işlemidir. Bu işlem ile bilgisayara bir metin verilir ve bilgisayardan bu metne ait olan bir özet dokümanı alınır. Elde edilen özet dokümanı kullanıcıların inceledikleri metne ait olan ana temayı etkili bir şekilde anlamasını sağlar ve onların arama zamanını kısaltır. Bir otomatik metin özetleme sistemi, çıkarıma ve yoruma dayalı olan özetleme görevlerini gerçekleştirebilir. Çıkarıma dayalı olan özetleme işlemi var olan cümleler arasından en önemli olanlarını seçmeye dayalı iken, yoruma dayalı olan özetleme işlemi yeni cümlelerin üretilme aşamalarını kapsamaktadır. Yoruma dayalı olan özetleme yaklaşımları dokümanların derinlemesine incelenmesini gerektirir. Yoruma dayalı olan özetleme yaklaşımlarının aksine, çıkarıma dayalı olan özetleme yaklaşımları daha pratiktir. Bu yaklaşımların çoğu incelenen dokümanları, dokümanlara ait olan cümlelerin önem derecelerinin cümle skoru fonksiyonlarıyla ifade edilmesini sağlayan bazı yapısal ve anlamsal özellikler ile temsil etmektedir. Bu çalışma çıkarıma dayalı olan bir metin özetleme sistemi üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu sistemde gizli anlamsal analiz temelli metin özetleme yöntemlerinde kullanılabilen yeni bir ağırlık değeri önerilmiştir. Önerilen yeni ağırlık değerine ait başarımların görülebilmesi için önerilen değer dört farklı gizli anlamsal analiz tabanlı yöntem üzerinde uygulanmış ve önerilen ağırlık değerinin tüm yöntem başarımlarını arttırdığı gösterilmiştir. Algoritmaların başarımların analizleri insanlar tarafından oluşturulmuş olan dört farklı veri seti üzerinde analiz edilmiştir. Bu veri setlerinden ilk ikisi tez çalışması için hazırlanan yeni Türkçe veri setleridir. Son iki veri seti ise sık kullanılan İngilizce veri setlerini içermektedir. Başarımların ölçümü olarak ilk üç veri seti için ideal ve otomatik olarak oluşturulmuş özetler arasındaki çakışan Ngram sayısına bağlı olan ROUGE değerlendirme paketi kullanılmıştır. Tez çalışmasında ele alınan sistem aynı zamanda önemli cümle çıkarımı için yapısal ve anlamsal özelliklerin birleşimini sağlayan bir melez sistem önerisini de içermektedir. Önerilen sistem, içeriklerinden biri ilk kez tez çalışması kapsamında metin sınıflamadan metin özetlemeye adapte edilmiş olan, toplam on beş özelliği kapsamaktadır. Melez sistemde kullanılan özellikler iki farklı yaklaşım ile elde edilen ağırlıkların kullanılmasıyla birleştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan ilki, özelliklerin ikili karşılaştırılmalarını içeren bir dizi uzman yargısına bağlı bir işlem olan bulanık analitik hiyerarşi sürecini kullanır. İkinci yaklaşım ise özellik ağırlıklarının otomatik olarak belirlenmesini sağlayan gerçek ve ikili kodlu genetik algoritmayı kullanmaktadır. Melez sisteminin başarımların analizi Türkçe veri setleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Başarımların ölçümü olarak F-ölçüm skoru kullanılmıştır. Deneysel sonuçlar, özelliklerin birleştirilmesi suretiyle tüm özelliklerden yararlanılmasının, her bir özelliğin bireysel kullanımından daha iyi bir başarıma neden olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak bu tezde metin özetleme konusu ile ilgili bir çok yaklaşım önerilmiş ve araştırmacılar için kullanışlı sonuçlar elde edilmiştir. Bu tezin metin özetleme alanında hem Türkiye'de hem de Dünya'da yapılan çalışmalara katkıda bulunması dileğimizeyizdir.

**Anahtar kelimeler:** Türkçe metin özetleme, gizli anlamsal analiz, bulanık analitik hiyerarşi süreci, genetik algoritmalar

# 329658 #



METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ÜRETİM PROGRAMI



**Prof. Dr. Cemalettin YAMAN**

- Mustafa İLHAN: Mekanokimyasal Sentez Yöntemiyle BaTa2O6 Üretimi, Fe Giderimi, Lüminans ve Termodinamik Özellikler

**Prof. Dr. Müzeyyen MARŞOĞLU**



- Yasemin DEMİRCİ KILIÇ: Kalsine Kırmızı Çamurun Puzolanik Aktivite ve Betonun Renkendirme, Mineroloji ve Fiziksel Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi



**Doç. Dr. Muhlis Nezihi SARIDEDE**

- Burak BİROL: Elektro Curuf Ergitme (ESR) Yöntemiyle Çelik Hurdalarında Kaliteli Çelik Üretimi ve Curuf Özelliklerinin Modellenmesi

2013 yılında Üretim Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Mustafa İLHAN

Üretim Programı

## Mekanokimyasal Sentez Yöntemiyle BaTa2O6 Üretimi, Fe Giderimi, Lüminans ve Termodinamik Özellikler

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Cemalettin YAMAN

BaTa2O6 seramik tozunun mekanokimyasal sentezle üretimi BaCO<sub>3</sub> ve Ta2O<sub>5</sub> başlangıç kimyasalları kullanılarak, gezegen değirmende gerçekleştirilmiştir. BaTa2O6 oluşumu ve mikroyapısına, öğütme süresinin ve ısıl işlemin etkisi araştırılmıştır. Yüksek enerjili öğütmenin etkisiyle, 1 saat öğütme sonucunda BaTa2O6 oluşumu başlamış, 10 saat sonunda ise tek fazlı BaTa2O6 yapısı elde edilmiştir. 10 saat öğütme sonucunda üretilen tozun kristal boyutu 22 nm olup, öğütme süresinin artışıyla tozun kristal boyutunda bir azalma oluşmamıştır. 1 saat yüksek enerjili öğütme sonrası 1200 °C sıcaklıkta ısıl işleme tabi tutulan toz, tek fazlı BaTa2O6 yapısı vermesine karşılık, 5 saat öğütülen tozda tek fazlı yapı 900 °C 'de elde edilmiştir. 900 °C 'nin altındaki ısıl işlem sıcaklıklarında BaTa2O6 tane boyutu öğütülmüş tozun partikül boyutuna yakınken, 1100 °C ve 1200 °C sıcaklıklarında boyutlar 180 ile 650 nm aralığına yükselmiştir. Fe kirlenmesine bağlı olarak 1100 °C 'de görülen, 1200 °C sıcaklıkta yüksek miktarlara ulaşan Ba6Fe4Ta12O42 fazı oluştu. Bu faz uzun ve iri tane yapısıyla, yuvarlak ve küçük tane yapısına sahip BaTa2O6 fazından farklılık göstermektedir. Gerek öğütülmüş, gerekse ısıl işlem görmüş BaTa2O6 tozları, TTB (tetragonal tunsten bronz) özelliğe sahip tetragonal formundadır. BaTa2O6 seramik tozu mekanokimyasal sentezle üretim sonrası öğütme ortamından kaynaklanan empürite demirin giderilmesi amacıyla, 6-12 M konsantrasyon, 95-105 °C sıcaklık ve 1-15 saat aralığında değişen sürelerde hidroklorik asit (HCl) kullanılarak liç edilmiştir. Liç edilen numunelerde empürite Fe tayini EDS analizi ile gerçekleştirilmiştir. 10 saat öğütme sonrası %10,36 olan Fe konsantrasyonu, liç sonrası %1,97-3,16 'ya düşmüş olup, demir miktarında % 70-81 azalma gözlenmiştir. Fe azalmasında, liç sıcaklığının asit konsantrasyonundan daha etkili olduğu görülmüştür. BaTa2O6 seramik tozunda demir empüritesinin büyük bir kısmı düşük aktivasyon enerjisi ve yüzeyde hızlı mikropor çap büyümesi nedeniyle ilk 1 saat içerisinde giderilmektedir. Ancak, çatlak ve boşluklardaki kalıntı, yüksek Fe içeriği nedeniyle demir giderimi uzun sürelerde dahi çok düşük seviyelere indirilememektedir. Isıl işlem sıcaklığının kristallenme ve faz gelişimine etkisini belirlemek için, liç edilen öğütme tozu 1000-1450 °C aralığındaki sıcaklıklarda 5 saat süre ile ısıl işleme tabi tutulmuştur. Liç sonrası giderilemeyen demire bağlı olarak oluşan, Fe içerikli fazlar 1000 °C üzerinde görülmüş olup, 1425 °C 'de tek fazlı TTB-BaTa2O6 yapısı elde edilmiştir. 1300 °C 'nin üzerinde sıvı faz oluşumu, tane büyümesi ve yoğunluk artışına neden olmuştur. 1425 °C 'de yuvarlak taneli şekle sahip olan BaTa2O6 yapısı, 1450 °C 'de uzun taneli yapıya dönüşmüştür. Nadir toprak oksit katkı (Eu2O3 ve Dy2O3) BaTa2O6 seramik tozu oksitlerin karışımı yöntemiyle üretilmiş ve tek fazlı BaTa2O6 yapısı 1425 °C sıcaklıkta ve 20 saat ısıl işlem sonrası elde edilmiştir. Elde edilen TTB özellikli BaTa2O6 yapının yüksek oranda katılama imkanı sağladığı saptanmıştır. Eu2O3 ve Dy2O3 katkılarının her ikisinde de %20 mol katkı oranına kadar tek fazlı yapı gözlenirken, %20 mol katkı sonrası EuTaO4 ve Dy3TaO7 ikincil fazları oluşmuştur. Hem Eu2O3 katkısı, hemde Dy2O3 katkı artışı BaTa2O6 tane boyutunda küçülmeye neden olmuştur. Katkısız BaTa2O6 lüminesans özellik göstermemekle birlikte, %0,5-40 mol aralığında her iki katkı tozunda da emisyon pikleri saptanmıştır. Katkı miktarına bağlı olarak emisyon şiddetlerinde artış gözlenirken, %20 mol Eu2O3 ve %10 mol Dy2O3 katkı oranlarında maksimum emisyon değerleri ölçülmüştür. Maksimum emisyon değerleri %20 mol Eu2O3 ve %10 mol Dy2O3 katkısı sonrası, %40 mol katkı oranına kadar konsantrasyon sönümlenmesi nedeniyle düşüş göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Mekanokimyasal sentez, yüksek enerjili öğütme, BaTa2O6, liç, demir giderme, lüminesans özellikler, Eu2O3, Dy2O3, kinetik özellikler, termodinamik özellikler, SEM, XRD, EDS, DTA, DSC

# 329592 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Eu2O3 katkılı tozlarda asimetriklik oranı (elektrik dipol emisyonu/manyetik dipol emisyonu oranı) artış göstermesine karşılık, Dy2O3 katkılılarda asimetriklik oranı değişmemiştir. Üretim yöntemlerinin lüminesans özelliklere etkisini incelemek amacıyla, oksitlerin karışımı ve mekanokimyasal yöntemlerle üretilen malzemelerin lüminesans özellikleri karşılaştırılmıştır. Oksitlerin karışımı yönteminde daha yüksek emisyonu veren Eu2O3 katkısı %5 ile %20 mol oranlarında kullanılarak, mekanokimyasal yöntemle tek fazlı BaTa2O6 fazının oluştuğu 10 saat öğütme süresinde toz üretimi yapılmıştır. Ayrıca, mekanokimyasal toz daha önce belirlenmiş optimum liç koşulları olan, 105 °C sıcaklık, 3 saat liç süresi ve 12 M HCl asit çözeltisinde liç işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra, öğütülmüş ve liç edilmiş tozlar 1425 °C 'de 5 saat ısı işlemine tabi tutulmuştur. Mekanokimyasal sentez ve liç edilmiş tozların ısı işlemi sonrasında ait XRD ve SEM analizleri yapılmıştır. Analizler, öğütme tozunda öğütücü ortamdan kaynaklanan Fe, Cr, Ni gibi metal empürilerin ısı işlemi sonrası ikincil fazlar oluşturduğunu; liç tozunda ise liçte giderilen empürite varlığına bağlı olarak ısı işlemi sonrası bu fazların azaldığı görülmüştür. Öğütme ve liç tozlarının spektrofotometrik analizlerinde, mekanokimyasal öğütülmüş tozda öğütücü ortamdan kaynaklanan empürite metal oksitlerin varlığının lüminesans oluşumuna engel olduğunu göstermiştir. Ancak, mekanokimyasal tozlarda HCl liçi sonrası empürite fazların azalmasına bağlı olarak, emisyon piklerinde bir miktar artış meydana geldiği saptanmıştır. Mekanokimyasal öğütülmüş tozlarda neredeyse hiç lüminesans özellik saptanamamakla birlikte, liç edilen tozlarda lüminesans pikleri elde edilmiştir. Liç edilmiş tozların emisyon şiddetleri aynı oranlarda katılan oksitler karışımı ile üretilen tozlara oranla 7-10 kat daha düşük oranda meydana gelmiştir. BaTa2O6 bileşiğinin kinetik özellikleri stokiometrik oranda karıştırılan BaCO3 ve Ta2O5 başlangıç kimyasallarına 20 ile 1200 °C aralığında DTA analizleri yapılarak araştırılmıştır. Reaksiyonun aktivasyon enerjisi iki farklı metotla hesaplanmış olup sonuçlar %100 yakın oranda uyumluluk içerisindedir. Aktivasyon enerjisi, Ozawa yöntemi-McCarty yaklaşımıyla 190,90 kJoule/mol, Matusita-Sakka yöntemiyle ise 189,85 kJoule/mol şeklinde hesaplanmıştır. Matusita-Sakka yönteminde m ve n sabitlerini belirlemek için SEM analizleri yapılmıştır. Ayrıca, reaksiyonun kinetik hız sabiti ve BaTa2O6 'ın kristalleşme pik sıcaklığı bulunmuştur. BaTa2O6 bileşiğinin termodinamik özelliklerinin belirlenmesinde, 1425 °C sıcaklıkta 20 saat ısı işlemi sonrası üretilen BaTa2O6 numuneleri kullanılmıştır. BaTa2O6 seramiğinin termodinamik fonksiyonları 70 °C ile 1190 °C ölçüm aralığında yapılan DSC analizi sonucu; 298,15 K ile 1463 K aralığında elde edilen ısı kapasitesi eğrisi kullanılarak bulunmuştur. BaTa2O6 bileşiğinin, standart molar ısı kapasitesi (C°p298,15) değeri 179,71 Joule/mol.K, standart molar entropi (S°298,15) değeri ise 213,12 Joule/mol.K olarak bulunmuş olup, bulunan sonuçlar Neumann-Kopp kuralına göre sırasıyla %98,56 ve %99,05 oranında uyum içerisindedir. Isı kapasitesi eğrisinden BaTa2O6 seramiğinin 298,15-1463 K aralığına ait diğer termodinamik fonksiyonları entalpi, entropi, Gibbs enerji değişimleri ve Gibbs enerjisinin sıcaklığa bağlı değişimi bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Mekanokimyasal sentez, yüksek enerjili öğütme, BaTa2O6, liç, demir giderme, lüminesans özellikler, Eu2O3, Dy2O3, kinetik özellikler, termodinamik özellikler, SEM, XRD, EDS, DTA, DSC

# 329592 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yasemin DEMİRCİ KILIÇ

Üretim Programı

**Kalsine Kırmızı Çamurun Puzolanik Aktivite ve Betonun Renklendirme, Mineroloji ve Fiziksel Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Müzeyyen MARŞOĞLU

Kırmızı çamur, Bayer prosesi ile boksit cevherinden alüminyum üretimi sırasında ortaya çıkan endüstriyel bir atıktır. Dünyada, alüminyum üretimine bağlı olarak büyük miktarda kırmızı çamur birikmekte, çevre ve insan sağlığı açısından sorun haline gelmektedir. Genel olarak, üretilen 1 ton alümina veya 0.5 ton alüminyum metali üretimine karşılık yaklaşık 1 ton kırmızı çamur atığı oluşmaktadır. Bu tezin amacı; Seydişehir Eti Alüminyum A.Ş'den temin edilen atık kırmızı çamurun beton sektöründe renklendirici pigment, filler ve puzolan malzeme olarak değerlendirilmesidir. Tezin kapsamında öncelikle; atık kırmızı çamurun mineralojik, elementel, mikroyapı, tane boyut, yüzey alanı, yoğunluk, termal, renk, radyoaktivite, alkali-silika reaksiyon ve çevre uyum özellikleri belirlenmiştir. Tezin ikinci aşamasında; kırmızı çamurun çimento yerine ağırlıkça %10 ikame edilmesi sonrası üretilen standart harç numunelerinin 2., 7., 28. ve 90. günde mekanik, mineralojik, mikroyapı ve termal özellikleri belirlenmiştir. Tezin son aşamasında atık kırmızı çamur; parke taşı, bordür taşı prototip ürünlerinde renklendirici pigment; şehir mobilyaları prototip ürünlerinde ise agrega olarak kullanılmıştır. Geliştirilmiş betonların renklendirme ve mekanik özellikleri, geleneksel pigment ve agrega ile üretilmiş beton ürünler ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca; kırmızı çamur ikameli renkli beton ve harç numune örneklerinin çevreye uyum performans deneyleri de gerçekleştirilmiştir. Kırmızı çamurun farklı sektörlerde kullanım olanaklarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen araştırma geliştirme çalışmaları ülkemizde genellikle seramik ve tuğla üretimi üzerine yoğunlaşmıştır. Kırmızı çamurun puzolanik pigment veya agrega olarak renkli beton üretiminde kullanılması, renklendirme özelliklerinin incelenmesi, parke taşı, bordür taşı ve şehir mobilyaları olarak prototiplerin geliştirilmesi çalışmaları, endüstriyel bir atığın ticari bir ürüne dönüştürülmesi yolunda ülkemizde önemli öncü çalışmalardan olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kırmızı çamur, pigment, filler, kalsinasyon, renkli beton, mekanik özellik, renk özelliği, puzolanik özellik

# 343798 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Burak BİROL

Üretim Programı

**Elektro Curuf Ergitme (ESR) Yöntemiyle Çelik Hurdalarında Kaliteli Çelik Üretimi ve Curuf Özelliklerinin Modellenmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Muhlis Nezihi SARIDEDE

Hurda çeliklerin değerlendirilmesi, elektrik ark fırınlarında ergitme ve ardından farklı yöntemlerle arıtma işlemlerini kapsamaktadır. Kaliteli çelik üretiminde kullanılan bir arıtma yöntemi olan elektrocuruf altında ergitme (ESR) prosesi, çeliğin ingot halinde dökülerek curuf altı ergitme işlemiyle arıtılmasıdır. Kaliteli çelik hurdaları elektrik ark veya indüksiyon ocaklarında ergitilerek değerlendirildiğinde kimyasal kompozisyonlarında bulunan birçok değerli alaşım elementi kaybedilmektedir. Bu çalışma, bazı kaliteli çelik hurdalarının ergitme ve pota metalurjisi basamakları atlanıp, doğrudan ESR prosesinde harcanabilir elektrot olarak kullanılması ve böylece kaliteli çelik haline getirilmesi işlemlerini kapsamaktadır. Bu amaçla yüksek kükürt içeriğine sahip AISI 12L14 (DIN 11SMnPb37) otomat çeliği, yüksek Cr ve Ni içeren AISI 304 (DIN X5CrNi18-10) paslanmaz çelik ve Mo, V ve W gibi yüksek oranda karbür yapıcı içeren AISI M2 (DIN HS6-5-2C) yüksek hız çeliği ESR prosesine uygun elektrod haline getirildikten sonra farklı bileşimlerde curuflar kullanılarak hem ergitilmiş hem de arıtılmıştır. Temel olarak S ve P gibi kaliteyi kötü yönde etkileyici elementler uzaklaştırılmaya çalışılırken, diğer yandan değerli alaşım elementlerinin mümkün olduğunca korunmasına çalışılmıştır. ESR prosesinde en önemli parametre olan curufun öncelikle elektriksel iletkenliği olmak üzere çeşitli değişkenleri incelenerek, curuf bileşiminin prosese ve özelliklerinin üründeki alaşım elementlerine etkileri belirlenmiştir. Element kayıpları çoğunlukla oksidasyon yoluyla olduğu için o elementin oksitlerinin G° oluşum serbest enerjileri ile doğru orantılı olarak çelikten uzaklaştığı görülmüştür. Curuf bazıklığında nispeten yeni bir kavram olan optik bazıklık kavramı ele alınarak, curuf özellikleri ve alaşım elementlerine etkileri de incelenmiştir. Bunun sonucunda curufun optik bazıklığının aynı zamanda curuf içerisindeki serbest oksijen iyonlarının bir ölçüsü olduğu ve optik bazıklığın artışıyla element kayıplarının da arttığı gözlemlenmiştir. Bununla beraber curuf özellikleri ile alaşım elementlerine etkileri arasında var olan modeller tavsiye edilmiş veya yeni modeller oluşturulmuştur. Oluşturulan modeller temel olarak optik bazıklık kavramıyla bağlantılı olup, bazı durumlarda sıcaklığın etkisi de modele eklenmiştir. Optik bazıklığın yalnızca çelik içerisindeki element kaybı değil, aynı zamanda curufun elektriksel iletkenlik, viskozite gibi özelliklerini de etkilediği belirlenmiştir. Curufun içerisindeki bazik oksitlerin artışı, diğer bir deyişle, optik bazıklığının artışıyla birlikte curuf içerisindeki ağ yapıları kırılmakta ve bunun sonucunda curufun elektriksel iletkenliği artmakta ve viskozitesi düşmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Elektrocuruf Ergitme (ESR), curuf, elektriksel iletkenlik, optik bazıklık, alaşım elementi kaybı, hurda

# 343818 #





MİMARLIK ANABİLİM DALI  
BİLGİSAYAR ORTAMINDA MİMARLIK PROGRAMI



Doç. Dr. Şebnem YALINAY ÇİNİCİ (İstanbul Bilgi Üniv.)

- Burcu KÜÇÜKBAŞLAR BEŞLİOĞLU: Türkiye’de Hesaplamalı Tasarım Kültürü: 1950-1980

2013 yılında Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Burcu KÜÇÜKBAŞLAR BEŞLİOĞLU

Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı

## Türkiye’de Hesaplamalı Tasarım Kültürü: 1950-1980

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Şebnem YALINAY ÇİNİCİ

Hesaplamalı tasarım, düşünsel kökenleri geriye götürülebilirlikle birlikte, 1960’lardan itibaren mimarlık ve bilimsellik ilişkisini kuran söylemlerle görünür olan bir araştırma kültürü içinde beslenerek gelişmiş bir tasarım yaklaşımıdır. Temelinde tasarımın gerekçelendirilmesi olan hesaplamalı tasarım, yakın geçmişinde sayısal teknoloji ile özdeş olarak anlaşılmasından ötürü, devami olduğu araştırma kültüründen bağımsız olarak tasarım araştırmaları içinde ayrı bir pozisyonda ele alınmıştır. Bazı güncel yaklaşımların desteklediği gibi, bu tez hesaplamalı tasarım kültürünü geçmişle birlikte ele alan kuramsal inşaların, konunun tasarım kuramı ile yeniden bütünleşmesinde ve mimarlıkta hesaplamalı bir bakış açısının gelecekteki potansiyellerinin anlaşılmasında kritik olduğunu öne sürmektedir. Bu tez, en genel ifadesiyle, hesaplamalı tasarımın inşa edilmekte olan kuramına Türkiye’deki mimarlık ortamından katkı sağlarken, hem Türkiye’de başını akademik alanın çektiği ilginin açığa çıkartılmasını hem de açığa çıkan bilginin diyalektik bir bakış açısı ile yorumlanmasıyla hesaplamalı tasarımın anlamının genişletilmesini amaçlamaktadır. Tez kapsamında Türkiye’de hesaplamalı tasarım kültürünü oluşturan birikimde açığa çıkartılan bilgi üç eksen etrafında tartışılmaktadır. Bu eksenlerden ilki, tasarımda hesaplamalı bakış açısının sayısal teknolojiden bağımsız olarak ortaya çıkmış çalışmalarda güncel tartışmalar ile ilişki içinde tartışılmasının hesaplamaya özgü bir kuramın inşasını mümkün kılacağı düşüncesine dayanmaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda, İlhan Komanın geliştirilebilir biçim serileri çalışmaları ve Sedat Hakkı Eldem’in Türk Evi Plan tipleri üzerine geliştirdiği matrisi, hesaplamalı bir bakış açısıyla ele alınmış birer tasarım yaklaşımı olarak incelenmiş ve güncel tartışmalarla ilişki içinde yorumlanmıştır. Hesaplamalı tasarım kültürünü oluşturan birikimin temellendiği, mimarlık akademisinde 60’lardan itibaren yer bulmaya başlayan eğilimlerin açığa çıkartıldığı ikinci eksen, Türkiye’deki mimarlık okullarında belirgin olarak iki farklı karakterde akademik ilginin yerleştiğini tespit etmektedir. İlki, ağırlıklı olarak İTÜ Mimarlık Fakültesinde tasarım metodlarına ağırlık veren ve Altan Öke ile Fikret Keskinelin çalışmaları ile yerleşmeye başlayan bir akademik ilgi iken, diğeri 70’lerin ikinci yarısında ODTÜ Mimarlık Fakültesinde mimarlığın bilimselleşmesi söylemiyle akademisyenlerin kolektif çalışmaları ile kurumsallaşma yönünde çeşitli ürünler veren bir hareket olarak belirmektedir. Son olarak, tezin ele aldığı üçüncü eksen, özellikle 60’lar ve 70’ler boyunca akademik ortamda üretilen söylemin hesaplama için halen kritik bir eleştiri ekseni olarak devam eden sezgi, bilimsellik ve yaratıcılık anlayışlarının tartışılmasını ve bu düşüncelerin güncel hesaplama kavrayışı ile ilişki içinde yeniden yorumlanmasını içermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Hesaplamalı tasarım, tasarım kuramı, tasarımda gerekçelendirme, Türkiye’de mimarlık eğitimi

# 329594 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
BİNA ARAŞTIRMA VE PLANLAMA PROGRAMI



Doç. Dr. Tülin GÖRGÜLÜ (Emekli)

- Efsun EKENYAZICI: Menzil Kavramının Konut Bağlamında İstanbul Örneğinde Mahalle Dokusu ve Kapalı Siteler Üzerinden Okunması

2013 yılında Bina Araştırma ve Planlama Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Efsun EKENYAZICI

Bina Araştırma ve Planlama Programı

## Menzil Kavramının Konut Bağlamında İstanbul Örneğinde Mahalle Dokusu ve Kapalı Siteler Üzerinden Okunması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Tülin GÖRGÜLÜ

Kentli birey gündelik yaşamını barınma, çalışma ve sosyalleşme ilişkilerinin oluşturduğu üç ana eksende deneyimlemektedir. Bu tez bahsedilen deneyimlerin "menzil" kavramı üzerinden tartışılabileceğini önermektedir. Çalışma kapsamında sadece bir uzaklık tarifi olarak ele alınmayan, kentsel bir deneyim olarak kavramsallaştırılan menzil kavramının İstanbul'un yaşadığı tarihsel süreç içinde bir takım kırılma noktalarında içeriğinin dönüştüğü; böylece menzilin tarif ettiği kentle temas alanının bireysel ölçekte bazı değişkenler etkisiyle tekrar ve yeniden biçimlendiği ortaya konulmaktadır. Kuramsal altyapısında bu değişimlere ve nedenlerine odaklanarak ilerleyen çalışmada Osmanlı İmparatorluğu döneminden günümüze kadar geçen tarihsel süreç incelenmekte ve menzil kavramı kentli birey ile kentin ikili ilişkisi bağlamında sorgulanmaktadır. Alan araştırmasında ise güncel bir karşılaştırma olarak menzil örüntülerinin çeşitlenişinde farklı konut yerleşimlerinin rolü üzerinde durulmaktadır. Özellikle son yıllarda metropol yaşantısında mahalle ölçeğindeki geleneksel konut dokusuna alternatif olarak ortaya çıkan kapalı sitelerin kullanıcılarına yeni yaşantı biçimleri sunduğu ve bu durumun hanelerin menzil örüntülerinin şekillenişinde farklı açılımlar ortaya koyduğu düşüncesinden yola çıkılarak mahalle dokusu ve kapalı sitelerde deneyimlenen hayatlar kullanıcılarına sundukları menzil örüntüleri üzerinden karşılaştırılmalı olarak analiz edilmektedir. Bu farklar arasında en görünür olan, kapalı site yaşantısının sunduğu sosyal ortamlar çerçevesinde içe dönük bir yaşantıya neden olmasıdır. Alan araştırması bu durumun bireylerin kentle etkileşimlerini değiştirme ve kent kentli ilişkisini kopuklaştırma potansiyeline sahip olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Mahalle dokusunda yaşayan hanelerin menzil örüntülerinin biçimlenişine bakıldığında ise özellikle konutun kent içindeki konumuna bağlı olarak, konut yakın çevresi ve semtin çevresel özellikleri ile ulaşım dinamikleri ekseninde çeşitlenerek ayrılan bir yapı gözlenmektedir.

**Anahtar kelimeler:** menzil, değişim, İstanbul, konut yerleşimi, kapalı site, mahalle dokusu

# 343857 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARİ TASARIM PROGRAMI



Doç. Dr. Ömür BARKUL

- Meliha Pınar SİPAHİ SAĞIROĞLU: Konaklama Yapıları İçin Oluşturulan Sertifikasyon Sistemlerinin Mimari Açıdan Değerlendirilmesi

2013 yılında Mimari Tasarım Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Meliha Pınar SİPAHİ SAĞIROĞLU

Mimari Tasarım Programı

## Konaklama Yapıları İçin Oluşturulan Sertifikasyon Sistemlerinin Mimari Açıdan Değerlendirilmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ömür BARKUL

Bu tez kapsamında üzerinde durulan temel problem; günümüzde çevre kirliliğinin hızla artması, konaklama yapılarının buna etkisi ve bu yönde oluşturulan sürdürülebilirlik sertifikasyon sistemlerinin mimari açıdan eksikliklerinin olmasıdır. Birinci bölümde ele alınan tez konusunda yapılan diğer çalışmalar ele alınarak literatür taraması özetlenmeye çalışılmış, tezin amacı ve hipotezi anlatılmaya çalışılmıştır. Tezin ikinci bölümünde, kalite kavramı, kalitenin boyutları, uygulanabilirliği, toplam kalite yönetimi ve turizmde toplam kalite yönetimi ele alınmış, daha sonra mimari kalite ile toplam kalite yönetimi ilişkilendirilmiştir. Bu ilişkiler konaklama yapılarında kalite ve standartlar alt bölümü ile sonuçlandırılmıştır. Üçüncü bölümde Sürdürülebilir Mimarlık ve Turizm başlığı altında, sürdürülebilir mimarlık ilkeleri, sürdürülebilir mimarlığın değerlendirilmesi ve ilgili sertifikasyon yöntemleri ele alınmış, turizm sektöründe yer alan benzeri sistemlerle ilişkilendirilerek değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, bu sistemler mimari ölçütler ile desteklenmiş ve konaklama yapıları için sürdürülebilir bir sistem önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kalite, Konaklama Yapıları, Sürdürülebilir Mimarlık, Sürdürülebilir Sertifikasyon Sistemleri

# 324477 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK TARİHİ VE KURAMI PROGRAMI



Prof. Dr. Berrin ALPER

- Işıl ÇOKUĞRAŞ: İstanbul'da Marjinalite ve Mekan (1789-1839): Bekar Odaları ve Meyhaneler

Prof. Dr. Bülent TANJU (Martin Artuklu Üniv.)



- Murat Burak ALTINIŞIK: Geç Osmanlı Döneminde Ölçü ve Nizam

2013 yılında Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Işıl ÇOKUĞRAŞ

Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programı

## İstanbul'da Marjinalite ve Mekan (1789-1839): Bekâr Odaları ve Meyhaneler

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Berrin ALPER

Bu tez, iktidarın marjinalite atfettiği bekâr odaları ve meyhaneler üzerinden suç/marjinalite/tekinsizlik/denetim kavramlarını geç 18. erken 19. yüzyıl İstanbul'u bağlamında tartışmayı hedeflerken aynı zamanda Osmanlının merkezileşme çabası ve modern bürokrasi inşasını da kent bazında okumaktadır. Marjinalite kavramının Geç Osmanlı bağlamında modern bürokrasinin inşası ve kente müdahale biçimleri ile doğrudan bağlantılı oluşu ortaya konurken, erken modern İstanbul'un kentsel mekânının nasıl sürekli bir disipline edilme çabasına maruz kaldığı da tartışılmıştır. Bu çalışma, modern devlet inşasının erken evresine odaklanmakta ve kentin en tekinsiz ve en "suçlu" yerleri olarak görülen bekâr odaları ile meyhanelerin topoğrafik dağılımlarını, iktidar ve toplum ile ilişkilerini bir arada değerlendirirken, bunların karmaşık bir toplumsal duruma işaret ettiğini de ortaya koymaktadır. İktidarın kente, kamusal alana ve kamusal mekândaki hemen her varoluşa dair her türlü unsurdan tedirginlik duyması ve bu tedirginliği kentsel mekâna dair sürekli bir denetim ve kapatma tehdidi ile ifade etmesi geç 18. ve erken 19. yüzyılda İstanbul'un farklılıkları bir arada bünyesinde barındıran dokusunda hasarlara neden olmuştur. Bekâr odaları ve meyhaneler gibi mekânların mütemadiyen ahlaksızlık ve suç söylemleri ile birlikte dile getirilmesi, kentin bu olağan mekânlarının birer marjinalite kaynağı gibi sunulması yönetimin kente bakışını özetler niteliktedir. Bu dönem alışlageldik kent tarihi anlatılarında pek çok yeni düzenlemenin ve anıtsal yapıların meydana getirildiği parlak bir "modernleşme" aralığı olarak ele alınsa da, onlara alternatif bir okumada, kendine özgü pek çok çeşitliliği bünyesinde barındıran bir erken modern metropolünün disipline edilerek zapturapt altına alındığı bir dönem olarak da değerlendirilmesi mümkündür.

Anahtar kelimeler: Marjinalite, Geç Osmanlı, İstanbul, bekâr odaları, meyhane

# 343856 #





## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Murat Burak ALTINIŞIK

Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programı

## Geç Osmanlı Döneminde Ölçü ve Nizam

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Bülent TANJU

Bu çalışma ile öngörülen, ondokuzuncu yüzyıl boyunca toplumsal ve kültürel yapılanmaları keserek yapı pratiklerini çevreleyen tematik değişim vektörleri olarak tanımlanabilecek ölçü ve düzen çizgilerinde irdelemektir. Amacı, Osmanlıda 16. ile 19. yüzyıllar arasında etkin olan klasik düşünce yapısı ve 19. ve 20. yüzyıllarda oluşum gösteren modern olarak adlandırılan değişimleri Osmanlıya özgü toplumsal ve kültürel süreçler bağlamında mimarlık ve kent ile ilişkili inceleyerek tartışmaya açmaktır. Çalışma, tezin konusunu belirleyen problem tanımı ile ilgili literatürü ortaya koyan ve konunun Osmanlıda modern bağlamlarına yönelik bir tür yüzey araştırması olarak nitelendirilebilecek giriş bölümünün ardından, her biri farklı bir tartışma eksenini kuran iki bölüm ile ortaya çıkarılan sorunsalları yeniden yapılandıran bir sonuç bölümünden oluşacaktır. Birinci Bölüm ile öngörülen, çalışmanın ilişkili olduğu literatürün tanımlandığı ve konusu ile amaç ve kapsamının ortaya konulduğu genel çerçeveye teze dair bir giriş bölümü ortaya koymaktır. Ölçüyü Tutturmak başlıklı ikinci bölüm, iki ayrı altbaşlıkla ölçü eksenini kurmayı amaçlar. İlk altbaşlıkta amaç, Osmanlı ölçme epistemolojisine dair özet bir çerçeve çizilmesi ve geleneksel ya da modern öncesi ölçme bilgisini çevreleyen zihinsel yapılanmayı işaretlemektir. Bunun için presizyon gerektirmeyen bir ortamda klasik ölçü birimi ve aleti olarak arşının yapı pratiklerindeki geçişken ve değişken karakteri ortaya konmaya çalışılacaktır. İkinci altbaşlıkta onsekizinci yüzyıl sonlarına doğru metrik sistemin icadıyla birlikte Osmanlı'nın metre ile olan ilişkilene örneklere ortaya konulacaktır. 1840 yılında Osmanlı'nın metre ile ilk tanışmasının ardından 1869 yılındaki metrik sistemin kabulünü ilan eden kanunla başlayan ve Cumhuriyet dönemine uzanacak gelgitli dönemin haritası işaretlenecektir. Düzeni Tutturmak başlığı altında üçüncü bölüm ile amaçlanan ondokuzuncu yüzyıl boyunca kenti biçimlendirme doğrultusunda ortaya çıktığı varsayılan modern iradenin çerçevesini kuran düşünce güzergahları kısa aralıklarda çıkarılan nizamnamelere odaklanarak görünür kılınmaya çalışılacaktır. Araştırmanın ortaya koyduğu kurgu itibarıyla, her bölüm kendi içinde ortaya konulan durumlar eşliğinde değerlendirilerek ilişkilendirildiğinden bir tekil sonuç çıkarmayı hedeflememektedir. Bu anlamda çalışmanın dördüncü ve son bölümünü oluşturan Sonuç bölümü, tezin bütününde kullandığı tartışma eksenlerinin öne çıkardıklarını bir arada değerlendirecektir.

Anahtar kelimeler: Osmanlı, metroloji, ölçü, metrik sistem, nizam, nizamname

# 343889 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
YAPI PROGRAMI



Yrd.Doç.Dr.Almula KÖKSAL

- Tuğçe ŞİMŞEKALP ERCAN: Uluslararası Yapım Firmalarında Rekabete Dayalı Stratejik Performans (RDSP) Benchmarking Modeli

2013 yılında Yapı Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



Tuğçe ŞİMŞEKALP ERCAN

Yapı Programı

**Uluslararası Yapım Firmalarında Rekabete Dayalı Stratejik Performans (RDSP) Benchmarking Modeli**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Almula KÖKSAL

Globalleşme süreci yapım firmaları için rekabeti ulusal ölçekten uluslararası ölçeğe taşımıştır; bu yeni rekabetçi ortamda var olmak rekabete dayalı stratejik performansta üstün olmayı gerekli kılmaktadır. Stratejik performans, belli kriterlere göre stratejilerin ölçülerek firmanın amaçlarına ne kadar ulaştığının belirlenmesidir. Ancak yapım firmalarının stratejik performanslarına ilişkin temel problem, pratikte rekabete dayalı stratejilerin firma merkezli ve örtük bir biçimde, önceki deneyimlere ve sınırlı verilerin analizine dayalı olarak melez yaklaşımlarla geliştiriliyor olmasıdır. Bu noktada, çalışmanın temel amacı, uluslararası büyük ölçekli yapım firmaları için çok yönlü ve bütünsel bir rekabete dayalı stratejik performans (RDSP) benchmarking modeli geliştirmektir. Sektördeki en iyilerin rekabete dayalı stratejilerinin araştırılarak, en iyi uygulama aralığını tanımlayan bir performans düzeyi belirlemek ve buna bağlı bir benchmarking sisteminin kurulması da tezin kapsamı içindedir. Bu çalışma, uluslararası yapım firmaları için lojistik regresyon denklemlerine dayanan bir stratejik performans modelinin geliştirilmesi sürecidir. Araştırma veri toplama tekniği olarak iki anket çalışmasını içeren, ilişkileri belirlemeye yönelik betimleyici bir karaktere sahiptir. Birinci anket çalışmasının amacı, stratejik performans ölçüm sisteminin anahtar parametrelerinin uzman görüşü doğrultusunda Göreceli Önem Endeksi (Relative Importance Index\_RII) ve temel bileşenler analiziyle belirlenmesidir; ikinci anket çalışması ise birinci alan çalışması sonucunda belirlenen ölçüm sistemine göre uluslararası büyük ölçekli yapım firmalarının kendilerini stratejik performansları bağlamında değerlendirdiği bir araştırmadır ve veriler ikili lojistik regresyon analiziyle analiz edilerek ve RDSP benchmarking modeli kurulmuştur. Çalışmanın temel bulgusu, üç temel rekabet üstünlüğü göstergesi olarak belirlenen karlılık, büyüme ve pazar payı bağımlı değişkenlerine göre rekabete dayalı stratejik performans ölçmeyi ve kıyaslamayı amaçlayan, bir lojit benchmarking modelidir. Modelin bağımsız değişkenleri ise, üç temel stratejik düzeyde - rekabet stratejileri, işlevsel stratejiler ve operasyonel stratejiler- toplam 21 değişkenden oluşmaktadır. Uzman görüşü doğrultusunda belirlenen RDSP benchmarking modeli, ölçüleri uluslararası yapımda en çok öne çıkan stratejileri kapsamaktadır. Her üç bağımsız değişkene göre modeldeki bağımsız değişkenlerin de farklı hassasiyetleri oluşmuştur. Buna göre, karlılık ve büyüme bağımlı değişkenleri ile kurulan lojit modeller (Karlılık RDSP ve Satışlarda Büyüme RDSP), işlevsel düzeydeki stratejilerdeki güçlülükten; buna karşın pazar payı bağımsız değişkeni ile kurulan model (Pazar payı RDSP), ise rekabet stratejilerindeki başarıdan daha çok etkilenmektedir. Model, her bir firmanın rakiplerine göre konumunun belirlenmesine olanak vermektedir; ayrıca iyileştirme stratejilerinin seçiminde de fayda sağlamaktadır. Çalışma uluslararası yapım firmalarında rekabete dayalı stratejik performansı çok yönlü ve farklı düzeylerde ele almakla birlikte; bütüncül bir yaklaşım getirerek literatürdeki bir boşluğu doldurmaktadır. Buna ek olarak RDSP benchmarking modeli, yapım firmalarındaki strateji formülasyonu ve seçimi aşamalarında yöneticilerin kullanabileceği ve firmanın rakiplerine göre pozisyonunu belirleyebileceği bir araç olarak yapım firmaların yönetsel faaliyetlerine de katkı sağlayacaktır. Geliştirilen model, yalnızca bir benchmarking yaklaşımı olarak değil aynı zamanda firmaların bir öz değerlendirme aracı olarak da düşünülmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Stratejik performans, kıyaslama, yapım firmaları, rekabet üstünlüğü, lojistik regresyon analizi

# 343821 #



ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI  
ŞEHİR PLANLAMA PROGRAMI



Prof. Dr. Betül ŞENGEZER

- Çağdaş KUŞCU ŞİMŞEK: İstanbul'da Kentsel İklim Üzerine Antropojenik Etkiler: Kent Isı Adalarının İncelenmesi
- Senem KOZAMAN: Sosyo Ekolojik Sistem Yaklaşımı Bağlamında Uyum Kapasitesi Değerlendirmesi Batı Ege Bölgesi Örneği

Doç. Dr. Asuman TÜRKÜN



- Yasemin SOLMAZ: Kentsel Dönüşüm ve Kentsel Hareketler: İstanbul'da Kent Hakkı Mücadeleleri

2013 yılında Şehir Planlama Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI

Çağdaş KUŞÇU ŞİMŞEK

Şehir Planlama Programı

## İstanbul'da Kentsel İklim Üzerine Antropojenik Etkiler: Kent Isı Adalarının İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Betül ŞENGEZER

Bu tezin amacı; hızla büyüyen, yoğunlaşan İstanbul metropoliten alanında sıcaklık değişimi ve yerleşme dokusu arasındaki ilişkileri saptamak ve bu bağlamda geliştirilebilecek politikalara ışık tutmak, kentsel elemanların iklimsel etki derecelerini inceleyerek konuya planlama açısından bilimsel katkı sağlamaktır. Bu çalışmada kentin fiziksel ve morfolojik özellikleri ile iklimsel etki dereceleri arasındaki ilişkilerden faydalanılarak, sağlıklı kentsel model oluşturma önerisi sunulmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünü oluşturan giriş kısmında, literatür taramasıyla birlikte konunun önemi, tezin amacı, hipotez ve tezin yararı açıklanmaktadır. İkinci bölümde, iklim ve kentleşme ilişkisini ortaya koyabilmek ve problem noktalarına daha net işaret edebilmek için konu literatür desteğiyle detaylandırılmıştır. Yine bu bölümde, kent ikliminin ölçülmesi ve modellenmesinde kullanılan çeşitli yöntemler incelenmiştir. Üçüncü bölümde, tezin yöntemi, çalışma alanı, kullanılan veriler ve istatistiksel analizler ele alınmıştır. Yapılan analizde uydu verileri üzerinden hesaplanan sıcaklık verileri ile kentsel özellikler ele alınarak ilişkilendirilmiş, aralarındaki korelasyon incelenmiş, ağaç diyagramı ile modellenmiştir. Dördüncü bölüm olan sonuç ve öneriler kısmında ise, elde edilen tüm analiz verileri, edinilmiş kavramsal bilgilerle birlikte değerlendirilerek yorumlanmış, İstanbul ve gelişimi dikkate alınarak geleceğe dönük tedbir ve çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kentleşme, iklim, kent ısı adaları, uzaktan algılama, planlama

# 329656 #



## ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI



Senem KOZAMAN

Şehir Planlama Programı

## Sosyo Ekolojik Sistem Yaklaşımı Bağlamında Uyum Kapasitesi Değerlendirmesi Batı Ege Bölgesi Örneği

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Betül ŞENGEZER

Doğal değerlerin yoğun olduğu alanlarda bu değerlerin sürdürülebilirliği için koruma ve düzenleme mekanizmaları geliştirilirken bir yandan da çevresel kaynakların çekiciliği nedeniyle artan nüfusun ve bu nüfusun gereksinimlerinin yaratmış olduğu baskılardan söz etmek mümkündür. Özellikle kaynaklarıyla birçok ekosistem hizmeti sağlayan kıyı alanlarında küresel ölçekte son yüzyıldır çevresel değişimler yoğunluk kazanmıştır. Sürdürülebilirliği kısıtlayan daimi tüketim eğilimi, çevresel bozunmalara ve kirliliğe neden olmuş, diğer taraftan kıyı alanlarının hassasiyetine dair farkındalığı da arttırmıştır. Bu kapsamda tezin amacı, Türkiye'de ve alt ölçekte İzmir-Aydın-Muğla Kıyı Ege yerleşmelerinde çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında sosyal ve ekonomik faktörlerin etkisini irdelemek, değişimi sosyo-ekolojik sistem yaklaşımı bağlamında tüm boyutlarıyla ele alarak mekânsal örüntüsünü ve nedenlerini anlamak ve yerleşimlerin değişimin yaratacağı olumsuz koşullarla baş etme, cevap verme ve adapte olma kabiliyetlerini ve değişimin ölçeğine karşı kapasitelerinin yeterliliğini sorgulamak olarak belirlenmiştir. Tez çalışması toplam beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tezin amaç, kapsam ve yöntemine yer verilmiş, ikinci bölümde sürdürülebilir gelişmenin tanımı ve değerlendirme yöntemleri ve çevresel kaynak yönetimi yazınında yer alan organizasyonel teori, sistem teorisi, sosyo ekolojik sistem yaklaşımı, karmaşıklık, dayanıklılık, hasar görebilirlik ve uyum kapasitesi gibi bilimsel paradigmlar incelenmiştir. Dördüncü bölümde, Türkiye ölçeğinden başlayarak, İzmir- Aydın- Muğla Bölgesine inilmiş, sosyal-ekonomik ve çevresel değişimlerin coğrafi örüntüsü ve bu değişimlerle baş etme kapasitesi ve hasar görebilirliklerine dair bulgular paylaşılmış, son bölümde ise araştırmanın sonuçları ve sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasındaki kısıtlar ve öneriler aktarılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sürdürülebilir gelişme, sosyo- ekolojik sistem yaklaşımı, uyum kapasitesi, dayanıklılık, hasar görebilirlik, çevresel değişim, sosyal değişim, arazi kullanım değişimi, İzmir, Aydın, Muğla

# 343780 #



## ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI



Yasemin SOLMAZ

Şehir Planlama Programı

## Kentsel Dönüşüm ve Kentsel Hareketler: İstanbul'da Kent Hakkı Mücadeleleri

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Asuman TÜRKÜN

Günümüzde kentsel dönüşüm adı altında gerçekleştirilen ya da gerçekleştirilmeye çalışılan planlama uygulamalarının, pek çok örnekte kentin tarihi, kültürel ve kimliksel dokusunu bozduğu görülmektedir. Bu düzenlemeler mekanın kullanıcılarının katılımı olmaksızın gerçekleşmekte ve mağduriyetlere neden olmaktadır. Ortaya çıkan mağduriyetlere karşı mahallelerde semt sakinleri tarafından dernekler kurulmuştur ve dönüşüme karşı mücadele verilmektedir. Bununla birlikte kentsel ölçekte kenti doğrudan ilgilendiren ve kentin kimliğini, yaşam alanlarını koruma çabasını üstlenen kentsel hareketler kent hakkı zemininde mücadele etmektedir. Küresel etkileri yaşayan ve bütün dünya mekanları için mücadele eden çok farklı renklere, siyasal düşüncelere, farklı etnik ve kültürel yapıları sahip insanların aslında aynı amaçları paylaştıkları fakat ayrı ayrı mekanlarda ve alanlarda mücadele ettikleri gözlenmektedir. Tez çalışması ile yapılmak istenen, ortak tepkilerden ortak sentezler oluşturarak tüm kentlileri tarihsel ve kültürel mirasa, kamusal alanlara, kentin sokaklarına, caddelerine, yapılarına sahip çıkmaya davet etmektir. Böylece her bireyin ortak kullanım mekanı olan kentlerde, kent hakkı zemininde bir araya gelen gruplar büyük etkiler yaratabileceklerdir. Her ölçekte kent hakkı zemininde ortaya çıkan kentsel hareketlerin sınıflar arası dengeleri korumada, kentlerde yaşanan parçalanmışlığı azaltmada, kentlere sahip çıkılmasında ve kent hakkının korunmasında önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, kent hakkı mücadelesinin sözü edilen sonuca ulaşılmasına yol açacağı düşüncesi mahalle dernekleri, meslek odaları, çeşitli STKlar, sendikalar ve platformlar ile yapılan görüşmelerle sorgulanıp denetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kent hakkı, kentsel hareketler, kentsel dönüşüm

# 343885 #

**2013 YILI  
YÜKSEK LİSANS  
MEZUNLARI**





## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Oya KALIPSIZ

- Pınar KAYA CİHAN: Veri Madenciliği ile Yazılım Mühendisliği Dersi Projelerinin İyileştirilmesi
- Ahmet UNUDULMAZ: Yazılım Projelerinde Risk Faktörleri ve Farklı Kestirim Yaklaşımları ile Risk Değerlendirme Modelleri Çıkarımı

Doç. Dr. Banu DİRİ



- Burak DURAL: Türkçe Arama Motoru Sonucu Kümeleme Çalışmaları
- Mehmet GÜÇLÜ: Yapay Bağışıklık Sistem Tabanlı Algoritma ile Aykırı Değer Tespiti
- Serap ÖZKAYA: Türkçe Metinlerde Şartlı Rastgele Alanlarla Varlık İsmi Tanıma



Yrd. Doç. Dr. Gökhan BİLGİN

- Uğur ERGÜL: Hiperspektral Görüntülerde Spektral ve Uzamsal Enformasyonun Ortaklaşa Kullanımı ile Sınıflandırılması ve Bölütlenmesi
- Abdülkadir ALBAYRAK: Histopatolojik Görüntülerde Mitoz Belirleme

Yrd. Doç. Dr. Songül ALBAYRAK



- Ahmet SAYGILI: Veri Madenciliği ile Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin Okul Başarılarının Analizi
- Abbas MEMİŞ: Kinect RGB Görüntülerinde ve Derinlik Haritalarında Uzam-Zamansal Özellikleri Kullanarak İşaret Dili Tanıma
- Akkenzhe SARMANOVA: Veri Madenciliğindeki Sınıf Dengesizliklerin Giderilmesi

2013 yılında Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalından 10 öğrenci mezun olmuştur.



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Pınar KAYA CİHAN

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Veri Madenciliği ile Yazılım Mühendisliği Dersi Projelerinin İyileştirilmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Oya KALIPSIZ

Yazılımın hayatımızdaki artan önemi ve ülke ekonomisine etkileri, yazılım mühendisliğine olan ilgiyi hem akademik çevrelerde hem de endüstriyel platformlarda artırmıştır. Yazılım uygulamalarının geliştirilmesi son derece pahalı, hataya yatkın ve yoğun çalışma gerektirmektedir. Yazılım projelerinde başarısızlıkların nedeni; planlı bütçenin veya zamanın aşılması, müşteri isteklerinin karşılanamaması, projelerin iptali, düşük güvenilirlik ve kalite sorunları nedeniyle hizmet dışı bırakılmasıdır. Yazılım projelerindeki bu başarısızlıklardan dolayı, endüstri ihtiyaçlarını yeterince karşılayamayan mezunların yetiştirildiğini iddia etmektedir. Bu da akademi ile yazılım endüstrisi arasında boşluk yaratmaktadır. Tez kapsamında amacımız, yazılım mühendisliği ders projelerinin iyileştirilmesidir. Bunun için, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sistem Analizi ve Tasarımı dersinden 86 öğrenci, Yazılım Mühendisliği dersinden 70 öğrenci ve Namık Kemal Üniversitesi, Çevik Yazılım Geliştirme dersinden 33 öğrenci yani toplamda 189 öğrenciye ders projeleri ile ilgili anket yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğrenciler projelerde dokümantasyon, ekip içi uyum ve süre kısıtlılığı gibi sosyal yeteneklerde yetersizdirler. Ayrıca veri madenciliğinde sıkça kullanılan yöntemlerden biri olan sınıflandırma yöntemi kullanılarak anket sorularını sınıflandırmada en başarılı algoritma belirlenmiştir. En başarılı sınıflandırma algoritması belirlenirken Doğruluk, Kappa, Ortalama Mutlak Hata, ve Kök Hata Kareler Ortalaması sonuçları göz önüne alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; anket sorularını sınıflandırmada en başarılı algoritma C4.5 algoritmasıdır. Bunun yanında, anket soruları arasındaki beklenmeyen ilişkileri bulmak, gizli bilgileri açığa çıkarmak için, veri madenciliğinde birliktelik kuralı çıkarım algoritmalarından biri olan Apriori algoritması kullanılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yazılım Mühendisliği Eğitimi, Endüstri-Akademi İşbirliği, Eğitimde Veri Madenciliği, Veri Sınıflandırma, Birliktelik Kuralı

# 343799 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ahmet UNUDULMAZ

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Yazılım Projelerinde Risk Faktörleri ve Farklı Kestirim Yaklaşımları ile Risk Değerlendirme Modelleri Çıkarımı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Oya KALIPSIZ

Risk yönetiminin önemi son yıllarda daha çok öne çıkmıştır. Başarısız giden projeler ve süreçlere bakıldığında risk yönetiminin iyi bir şekilde ele alınmadığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle risk yönetimi, risk analizi ve risk önleme alanları şirketlerde önemli bir yere gelmiştir. Bu çalışmada da hata veri setleri üzerinde faktör kararı verilerek gereksiz risk faktörlerinin projelerden çıkarılması sağlanmıştır. Faktörlerde kendi içinde sıralanarak hangi alt alanın en çok risk taşıdığı ortaya konulmuştur. Faktör kararından sonra bilgisayar mühendisliği kestirim yaklaşımları kullanılarak sınıflandırmalar yapılmış ve modeller oluşturulmuştur. Bu modellerin birbirleriyle karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yazılım Mühendisliğinde Risk Yönetimi, Risk Faktörleri, Risk Modelleri, Risk Tahmini

# 343844 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Burak DURAL

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Türkçe Arama Motoru Sonucu Kümeleme Çalışmaları

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Banu DİRİ

İnternetteki bilgiler gün geçtikçe artmakta ve bu geniş bilgi ağında istenilen bilgiye ulaşmak büyük bir problem oluşturmaktadır. Bu problemi çözmek adına geliştirilen arama motorları, internet sitelerini olabildiğince indeksleyerek, kullanıcıların bu veriler üzerinde istedikleri bilgileri aramalarına imkan sağlamaktadır. İnternet gibi geniş bir ağ düşünüldüğünde, yapılan aralarda seçilen sorguya göre- yeri geldiğinde milyonlarca internet sayfası bulunabilmektedir. Bulunan bu kadar sonuç arasından kullanıcının ulaşmak istediği bilgiye en yakın sayfayı bulması ise, ayrı bir problem oluşturmaktadır. Bu problemi çözmek için günümüz arama motorları bir çok yöntem sunmaktadır. Arama sonuçlarının belirli kurallara göre derecelendirilerek sıralandırılması için sonuçların kümelenebilmesi ya da gruplanmasına dayanan yöntemler geliştirilmiştir. Arama sonucunun kümelenebilmesi de, bu probleme çözüm getirmek için uygulanan yöntemlerden biridir. Arama motoru tarafından getirilen sonuçların, çeşitli bilgi çıkarımı yöntemleriyle içeriğine göre kümeler ayrılmasına dayanır. Arama sonuçları, kullanıcıya açıklayıcı etiketler içeren kümeler halinde gösterilirler. Böylece kullanıcı, kümelerden aradığı bilgiye en yakın olanını seçerek, aradığına daha çabuk ulaşabilir. Arama sonucu kümeleme için bir çok çalışma yapılmıştır. Bu alanda kullanılan en yaygın ve hızlı algoritmalarından biri olan Son Ek Ağacı Kümeleme (Suffix Tree Clustering) algoritmasıdır. Bu tez'deki amacımız, Son Ek Ağacı Kümeleme algoritmasıyla ve doküman benzerliğine dayanan kendi geliştirdiğimiz bir algoritmayla Türkçe sayfalar üzerinde arama sonucu kümeleme çalışmaları yapmak ve mümkün olduğunca bu algoritmaları Türkçe için daha iyi sonuçlar verecek şekilde düzenleyerek başarısını ölçmektir. Çalışmamız çerçevesinde, doküman benzerliğine dayanan DBC, klasik SAK (KSAK), KSAK üzerinde geliştirmeler yaparak oluşturduğumuz GSAK ve GSAK'den elde edilen sonuçların DBC sonuçlarıyla karşılaştırılarak geliştirilmesine dayanan M-GSAK yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler kullanılarak yaptığımız deneyler neticesinde, Türkçe arama motoru sonuçları üzerinde, GSAK ve M-GSAK ile yaptığımız kümeleme işlemlerinde, KSAK'ye göre daha başarılı sonuçlar alınmıştır. F-Ölçüm sonuçlarına göre GSAK, KSAK'den %77, M-GSAK de, GSAK'den %13 oranında daha başarılı olmuştur. Ayrıca üzerinde geliştirmeler yapılan SAK tabanlı yöntemler ile doküman benzerliği tabanlı yöntemlerden daha başarılı sonuçlar alındığı da görülmüştür. GSAK, DBC'den %9 oranında daha başarılı sonuç elde etmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Son Ek Ağacı Kümeleme Algoritması, Arama Motoru Sonucu Kümeleme, Doküman kümeleme

# 329681 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mehmet GÜÇLÜ

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Yapay Bağışıklık Sistem Tabanlı Algoritma ile Aykırı Değer Tespiti

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Banu DİRİ

Aykırı değer tespiti; kredi kartı sahtekarlık tespiti, ağ saldırı tespiti, çok boyutlu verilerde hataların ayıklanması, veri trafiğinde sistem yükünün hafifletilmesi gibi birçok alanda başarıyla uygulanan metince zengin bilgice fakir mantığını referans alan bir veri madenciliği metodolojisidir. Çok boyutlu veri kümelerinde aykırı değerleri tespit etmek oldukça zordur. Aykırı değerleri teşhis etmede etkili olabilecek birçok algoritma olmasına rağmen, bu algoritmalarından birçoğu geniş ve büyük boyutlu veri kümeleri için kullanışsız olmaktadır. Verilerdeki örnek ve özellik sayısı arttıkça veri madenciliği metodlarının aykırı veri tespit etmedeki başarıları da düşmektedir. Bu tez çalışmasında, veri kümelerinde aykırı değerleri büyük bir oranda teşhis edebilen ve diğer metotlara göre daha etkin çözümler üretebilen Yapay Bağışıklık Sistem Paradigmasından yararlanılan bir algoritma kullanılmıştır. Algoritma, ikisi gerçek hayattan alınmış, diğeri rastgele değerlerle oluşturulmuş üç veri kümesi üzerine uygulanmıştır. Algoritmanın performansı, k - En Yakın Komşuluk Algoritması, Uzaklık Tabanlı Aykırı Değer Tespit Algoritması ve Kutu Grafik yöntemlerinin aykırı değer tespit etmedeki başarısı ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar kıyaslandığında, aykırı değer tespit etmede Yapay Bağışıklık Sistem Tabanlı algoritmasının daha iyi sonuçlar verdiği ve daha düşük hata oranı ile çalıştığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Yapay Bağışıklık Sistem Tabanlı Algoritması, Veri Madenciliği, Aykırı Değer Tespiti, k - En Yakın Komşuluk Algoritması, Uzaklık Tabanlı Aykırı Değer Tespit Algoritması, Kutu Grafik

# 324481 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Serap ÖZKAYA

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Türkçe Metinlerde Şartlı Rastgele Alanlarla Varlık İsmi Tanıma

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Banu DİRİ

Varlık İsmi Tanıma, Doğal Dil İşleme'de bilgi çıkarımının bir alt dalı olup, kişi ve kurum ismi, yer, zaman, saat, kısaltma ve para gibi önceden belirlenmiş olan varlık sınıflarını dile bağımlı veya dilden bağımsız olarak bir doküman içerisinde arayıp bulan sistemlerdir. Varlık İsmi Tanıma için kullanılan ilk sistemler kural tabanlı iken, son zamanlarda makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak modern sistemler geliştirilmiştir. Hem kural tabanlı hem de makine öğrenmesini birlikte kullanan hibrit sistemler de mevcuttur. Bu tez çalışmasında resmi olmayan bir dilde yazılmış Türkçe dokümanlar için tasarlanmış, Şartlı Rastgele Alanları kullanan Varlık İsmi Tanıma çalışmasından bahsedilmektedir. Sınıflama ve etiketleme işlemi kişi, kurum ve yer isimleri temel olmak üzere tarih ve para varlıkları için de gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak daha verimli sonuçlar elde etme işlemine odaklanılmıştır. Çalışma üç adımdan oluşmaktadır. İlk olarak, resmi olmayan bir dilde yazılmış Türkçe e-postalar içerisinde Şartlı Rastgele Alanlar kullanılarak özel isimlerin etiketlenerek çıkartılması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci adımında, belli bir çalışma alanına bağlı olmayan, konudan bağımsız dokümanlar için Şartlı Rastgele Alanlar kullanılarak dokümanlardaki varlık isimlerinin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın son adımında ise, yarı eğitici teknik ile uygulanan çalışma kural tabanlı yöntem ile desteklenerek dokümanlardan varlık isimlerinin çıkartılması gerçekleştirilmiştir. Varlık İsmi Tanıma için gerçekleştirilen çalışmada, eğitim verisi ne kadar çok etiketlenmiş varlık içerirse başarı oranı da o ölçüde etkilenmektedir. Çalışmada Şartlı Rastgele Alanlar yöntemi ile kişi isimlerinde elde edilen başarı kurum ve yer isimlerinde elde edilen başarıdan daha yüksek çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Varlık İsmi Tanıma, Doğal Dil İşleme, Şartlı Rastgele Alanlar, Resmi Olmayan Türkçe, Türkçe E-Posta

# 332828 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Uğur ERGÜL

Bilgisayar Mühendisliği Programı

**Hiperspektral Görüntülerde Spektral ve Uzamsal Enformasyonun Ortaklaşa Kullanımı ile Sınıflandırılması ve Bölütlenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Gökhan BİLGİN

Hiperspektral görüntüleme yüzlerce dar ve bitişik bandı kullanabilmeye imkân tanıyan ve gelişmekte olan bir uzaktan algılama teknolojisidir. Hiperspektral görüntüleyiciler elektromanyetik spektrumda görünür bölge olarak adlandırılan kısımdan, uzak kızıl ötesi spektral bant aralığına kadar olan bölgede çalışarak yüzlerce dar ve bitişik bant içeren görüntüleri elde edebilmektedirler. Bir önceki teknoloji olan multispektral görüntüler genellikle 4 ile 7 arasında 300 ile 400 nm genişliğe sahip bant içermektedirken hiperspektral görüntülerde bu sayı yüzler mertebesinde ifade edilir ve yaklaşık olarak bant genişlikleri 10 ile 20nm arasındadır. Hiperspektral görüntüler gün geçtikçe farklı disiplinlerde farklı amaçlar için kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar arasında başta yer bilimleri olmak üzere savunma, tıp, kimya, ormancılık, tarım, şehir planlama, çevresel gözlem, hedef belirleme gibi alanlar yer alır. Hiperspektral görüntülerin daha iyi anlaşılıp yorumlanabilmesi için eğitici ve eğitici olmayan sınıflama yöntemlerine başvurulur. Bu tez çalışmasında eğitici olmayan sınıflama yöntemlerinden bölütleme/kümeleme yöntemleri kesin referans bilgisi içermeyen görüntüler için kullanılırken, referans bilgisi içeren görüntüler için eğitici sınıflama yöntemlerine başvurulmuştur. Ayrıca zaman ve alan karmaşıklıklarının azaltılabilmesi için boyut indirgeme yöntemlerinden yararlanılmıştır. Hiperspektral görüntülerde boyut indirgenmesi, bant seçim yöntemleri ve özellik çıkarım yöntemleri ile sağlanır. Bu çalışmada görüntülerin boyutunun azaltılması aşamasında özellik çıkarım yöntemlerinden olan temel bileşen analizi (TBA) ve çekirdek temel bileşen analizi (ÇTBA) kullanılmıştır. Bu yöntemler ayrıca öz-uzaya geçme açısından bant seçim yöntemlerine göre avantaj sağlamaktadır. Hiperspektral verilerin uzamsal ve spektral bilgilerinin beraberce kullanılması sınıflandırma başarımını arttıran bir yaklaşımdır. Bu tez çalışmasında spektral ve uzamsal bilgilerin beraberce kullanılmasını sağlayan iki farklı öznetelik çıkarım yöntemi sunulmuştur. Yöntemlerden ilki her bir piksel için yerel ortak değişinti matrislerini kullanarak öznetelik çıkarımı yapmaktayken ikincisi yerel ortak değişinti matrislerini çoklu çözünürlük analizi ile birlikte kullanarak öznetelik çıkarımı yapmaktadır. Öznetelik çıkarımı ile yeni hiperspektral imzalara sahip olan görüntüler üzerinde k-ortalama kümeleme algoritması (KOK), bulanık C-ortalama (BCO), Gustafson-Kessel(GK) ve beklenti maksimizasyonu (BM) yöntemleri kullanılarak bölütleme yapılmıştır. Etiket bilgisine sahip görüntüler üzerinde ise destek vektör makinası (DVM) ve rastgele orman (RO) sınıflandırıcıları kullanılarak sınıflama işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen eğitici ve eğitici olmayan sınıflama sonuçları nesnel karşılaştırma kriterleri kullanılarak değerlendirilip yorumlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Hiperspektral görüntüler, sınıflama, bölütleme, yerel ortak değişinti matrisleri, çok ölçekli temel bileşen analizi, spektral-uzamsal bağımlılıklar

# 329615 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Abdülkadir ALBAYRAK

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Histopatolojik Görüntülerde Mitoz Belirleme

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Gökhan BİLGİN

Son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle sayısal histopatolojide oldukça önemli gelişmeler yaşandı. Yüksek çözünürlüklü görüntüleme teknolojisinin gelişmesiyle birlikte histopatolojik görüntülerde Bilgisayar Destekli Teşhis (BDT) yapmak olağan hale geldi. Elde edilen görüntüye birçok sinyal ve görüntü işleme, örüntü tanıma ve makine öğrenmesi yöntemleri uygulanmaktadır. Histopatolojide son zamanlarda teknolojinin de gelişmesiyle son derece önemli adımlar atılmıştır. Bu yüksek çözünürlüklü görüntüleme teknolojisinde yaşanan gelişmelerle birlikte histopatolojik görüntüler üzerinde bilgisayar destekli analizler yapma imkanı da artmıştır. Bilgisayar desteğinin artması da bu yüksek çözünürlüklü veriler üzerinde işaret ve görüntü işleme, örüntü tanıma ve makine öğrenmesi yöntemleri uygulanagelmıştır. Histopatolojik görüntülerde mitoz belirleme, hastalığın teşhisi açısından büyük rol oynadığından özellikle bu konuda birçok çalışma yapılmaktadır. Gerek üniversiteler gerekse özel sektör Bilgisayar Destekli Teşhis (BDT) konusunda ar-ge çalışmaları yapmaktadır. Bu çalışmaların temel amacı hem patologların iş yükünü azaltmak hem de bu konuda insan faktöründen kaynaklanan hataların hastaya etkisini azaltmaktır. Histopatolojide ilk safha görüntüdeki hücresel yapıların diğer hücresel olmayan yapılardan ayrılmasıdır. Elimizdeki farklı tarayıcılardan çekilen histopatolojik görüntüye örüntü tanıma veya makine öğrenmesi yöntemlerini uygulayıp görüntüdeki ilgili hücreleri bulmayı sağlarız. Hücrelerin tespiti için hücre büyüklüklerinin, şeklinin, sınırların ve dağılımının doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Hücreler ayrıldıktan sonra mitozlu ve mitozsuz hücre ayırımının yapılması işlemi gerçekleştirilmektedir. Öznitelik çıkarma işlemi, histopatolojik görüntülerde mitotik ve mitotik olmayan bölgelerin ayrılmasında oldukça önem arz etmektedir. Bu bağlamda, ilk yaklaşımda hücrelerin farklı şekilsel bilgileri referans alınarak insan tanımada sıkça kullanılan ve farklı alanlarda da etkinliği öne çıkan yönlü gradyanlar histogramının (YGH- Histogram of Oriented Gradients)'dan faydalanılarak öznitelik çıkarma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci yaklaşımında ise ilk yaklaşımdan farklı olarak öznitelik çıkarımı, seçilen her bir pikselin farklı pencere boyutlarına ait gri-düzey eş oluşum matrisleri (GDOM- Gray-level Co-occurrence Matrices) elde edilerek Haralick dokusal tanımlayıcısına aktarılmış buradan her bir pencere boyutuna ait o pikseli temsil eden öznitelik vektörleri elde edilmiştir. Öznitelik çıkarma işleminden sonra, elde edilen öznitelik vektörleri eğitici sınıflandırma yöntemleri olan DVM, Rastgele ormanlar (RasOr) ve Rotasyon ormanları (RotOr) yöntemleriyle sınıflandırılmıştır. Piksel tabanlı sınıflandırmada farklı renk uzaylarının sınıflandırmaya etkisinin incelenebilmesi için görüntüler  $La^*b^*$  renk uzayına dönüştürülmüştür. Bu çalışmada renk uzaylarının sınıflandırma başarısına etkisinin çok fazla bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Elde edilen eğitici sınıflama sonuçları nesnel karşılaştırma kriterleri kullanılarak değerlendirilip yorumlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Histopatolojik görüntüler, sınıflandırma, Yönlü Gradyanlar Histogramı, Haralick, gri-düzey eş oluşum matrisleri, uzamsal bağımlılıklar, kolektif öğrenme

# 343907 #





## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ahmet SAYGILI

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Veri Madenciliği ile Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin Okul Başarılarının Analizi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Songül ALBAYRAK

Kümeleme analizi, veri setindeki nesnelere arasındaki benzer özellikleri veya farklı özellikleri kullanarak, aynı küme içerisinde homojen, farklı kümeler arasında ise heterojen gruplar oluşturmayı amaçlamaktadır. Başka bir deyişle bir kümeyi oluşturan nesnelere birbirine ne kadar benzerse ve farklı kümeler birbirinden ne kadar ayırık ise kümeleme işlemi o ölçüde başarılı olmuştur. Bu tez çalışmasında veri madenciliği yöntemleri kullanılarak öğrenci analizi işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu analiz işleminde mühendislik fakültesi öğrencilerinin demografik bilgileri, ÖSYS puanları ve yerleşme sıraları ile kazandıkları bölümdeki ağırlıklı başarı not ortalamaları sistemin giriş verisi olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin gelmiş oldukları bölgelere ve okul türlerine göre de bir kümeleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin belli bir bölümüne anket yapılmıştır. Bu anketler sayesinde de öğrencilerin aile bilgilerinin başarısını nasıl etkilediği incelenmiştir. Kümeleme yöntemleri, bulanık kümeleme ve katı kümeleme olmak üzere iki ana başlık altında karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda bulanık kümeleme yöntemlerinden Bulanık C-Ortalamalar, Gustafson-Kessel ve Gath-Geva algoritmaları ile katı kümeleme yöntemlerinden k-ortalama ve k-medoids algoritmaları ayrıntılı olarak açıklanmış ve veri seti üzerinde uygulanarak başarıları üzerine bir değerlendirme yapılmıştır. Başarı durumlarının tespitinde küme geçerliliği (cluster validity) yöntemleri ve Box-Plot analizi kullanılmıştır.

Anahtar kelimeler:

# 329613 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Abbas MEMİŞ

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Kinect RGB Görüntülerinde ve Derinlik Haritalarında Uzam-Zamansal Özellikleri Kullanarak İşaret Dili Tanıma

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Songül ALBAYRAK

İnsan bilgisayar etkileşimi (HCI-Human Computer Interaction), 20. yy.ın son çeyreği ile 21. yy.ın ilk yıllarında bilgisayar sistemlerinin hızlı bir biçimde gelişmesine paralel olarak akademik dünyadaki çalışmalarda ve bu çalışmalara bağlı olarak gündelik yaşamda kendine yer edinmiştir. Özellikle makine öğrenmesi, robotik, görüntü işleme ve bilgisayarla görü alanlarındaki problem odaklı araştırma ve çalışmalar ile bu alan ivmeli bir biçimde genişlemektedir. Yeni problemlerin hayata girmesi ve yeni ihtiyaçların doğması da kuşkusuz insan bilgisayar etkileşimine dayalı çalışmalara ve çalışma alanlarına etki etmekte ve yön vermektedir. İnsan bilgisayar etkileşimi dâhilinde temel olarak bilgisayar yazılımlarının, bilgisayar işletim sistemlerinin, robotların, uzaktan veya yakından kumanda edilmesi planlanan araçların kontrollerine yönelik araştırma ve uygulamalar yapılmaktadır. Bilgisayar sistemlerinin komuta edilebilmesinde ve bu sistemlerle etkileşimlerin sağlanmasında ses ve görüntü işaretleri kullanılmakta olup bu işaret türleri probleme ve ihtiyaca bağlı olarak tercih edilebilmektedir. Son yıllarda özellikle görüntü işleme ve bilgisayarla görü alanlarındaki gelişmelerle beraber görü tabanlı sistemlerin insan bilgisayar etkileşimlerinde kullanımı yaygınlaşmaktadır. Görü tabanlı sistemler, kullanım kolaylığı ve sistem basitliği bakımından avantaj sağlamakla beraber ortam aydınlığındaki farklılıklar ve örtüşme gibi sebeplerle sorun çıkartabilmektedir. Bu tarz sistemlere yönelik sorunların azaltılması için problem odaklı çözümlere yönelinmektedir. Elektronik cihaz ve bilgisayar yazılımına kumanda ederek etkileşim kurmak için görü tabanlı sistemler tercih edilmektedir. Etkileşimi sağlamak amacıyla, etkileşimde kullanılan öğelerin bilgisayar sistemleri tarafından yüksek başarımlı oranları ile tanınması da gerekmektedir. Bu amaçla makine öğrenmesi de bu tarz çalışma alanlarında sistemlerin eğitilmesi ve tanıma işlemleri gerçekleştirilerek karar verilmesinde önem arz etmektedir. Sistemlerle etkileşim kurabilmek adına ses gibi elektriksel işaretlerin yanı sıra el, yüz, kafa ve vücut ile yapılan görsel işaretler de kullanılabilmektedir. Son yıllarda özellikle el hareketleri kullanılarak kontrol edilen sistemlerin sayısında önemli artışlar görülmektedir. Bu sistemler arasında, işitme ve konuşma engellilerin iletişim sağlamak amacıyla kullandıkları işaret dillerinin tanınmasına yönelik araştırmalar da mevcuttur. Bu çalışmada işaret dillerinin tanınması amacıyla mevcut yöntemler incelenerek tanıma başarısını arttırmak hedeflenmiştir. İşaret dili konuşma ve işitme engellilerin kendi aralarındaki ve başkaları ile iletişimlerinde kullandıkları; el, yüz, vücut hareketlerinden oluşan görsel bir dildir. İşaret dil, işitme ve konuşma engellilerin ana dili olarak tanımlanır ve iletişimlerinin çok önemli bir bölümünü oluşturur. Bu sebeple bu dillerin bilgisayar sistemleri tarafından tanınarak yorumlanması, her ne kadar teknolojik açıdan önemli ise sosyal açıdan da büyük önem arz etmektedir. İşaret dillerine ait hareketler durağan (posture) ve durağan olmayan (gesture) hareketlerden oluşmaktadır. Bu tez çalışmasında değerlendirilen hareketler durağan olmayan video görüntüleridir. İşaretlere ait özniteliklerin çıkarımında iki aşamalı uzam-zamansal bir yapı kullanılmıştır. İlk aşamada işaretlerin zamansal öznitelikleri, ardışıl görüntü çerçeveleri arasındaki parlaklık farklarına dayalı toplamsal imge yaklaşımı kullanılarak çıkarılmış ve tek bir imge ile ifade edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** insan bilgisayar etkileşimi, işaret dili tanıma, uzam-zamansal özellikler, hareket farkları analizi, kinect algılayıcı

# 343822 #



İkinci aşamada zaman uzayında çıkarılan bu öznelikler Ayrık Kosinüs Dönüşümü (DCT - Discrete Cosine Transform) ile uzamsal özneliklere dönüştürülmüştür. Kullanılan dönüşüm yöntemi ile elde edilen en yüksek enerjili katsayılar farklı oranlarda, zig-zag tarama yöntemi ile seçilerek tanıma aşamasında kullanılacak öznelikler oluşturulmuştur. Yaklaşımın başarımını sınamak amacıyla K-en yakın komşu (K-NN) sınıflandırıcısı kullanılmıştır. Sistemin eğitim ve test aşamalarında Amerikan İşaret Diline (ASL) ait 20 kelimededen, toplamda ise 800 işaretten oluşan bir veri seti ile bu tez çalışması kapsamında yeni oluşturulan Türk İşaret Diline (TİD) ait 111 kelimededen, toplamda ise 1002 işaretten oluşan bir veri seti kullanılmıştır. Test aşamalarında sistemin verimliliğini sınamak amacıyla çapraz doğrulama ile farklı test örnekleri seçilmiştir. Bu sayede her örneğin eğitim ve test kümelerinde kullanımı sağlanarak daha genel geçer bir sonuç alınması hedeflenmiştir. Tez kapsamında Kinect algılayıcı kullanılarak oluşturulan Türk İşaret Diline ait veri setinde RGB-D video görüntülerinde derinlik bilgisi de tanıma başarısını arttırmada etkin olarak kullanılmıştır. Ardışıl hareket farklarını ve dönüşüm yöntemlerini kullanarak uzam-zamansal öznelikleri çıkaran sistemle ve K-en yakın komşu sınıflandırıcısı ile ASL veri setinde %95-99, TİD veri setinde %80-98 arasında değişen başarımlarla işaret diline ait durağan olmayan görüntüler tanınablmıştır.

Anahtar kelimeler: insan bilgisayar etkileşimi, işaret dili tanıma, uzam-zamansal özellikler, hareket farkları analizi, kinect algılayıcı

# 343822 #



## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Akkenzhe SARMANOVA

Bilgisayar Mühendisliği Programı

## Veri Madenciliğindeki Sınıf Dengesizliklerin Giderilmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Songül ALBAYRAK

İki-sınıflı veri setlerindeki en önemli sorunlarından biri olan sınıf dengesizliği sorununu çözmek son yıllarda daha fazla önem kazanmıştır. Veri kümesinde sınıf dağılımı dengesiz olduğu zaman, geleneksel makine öğrenme yöntemleri genellikle azınlık sınıfının görülmemiş örnekleri için düşük sınıflama başarısı vermektedir. Çünkü çoğunluk sınıfına doğru kuvvetle yönelme eğilimindedir. Literatürde sınıf dengesizliği sorununu gidermek için çeşitli algoritmalar mevcuttur. Bu tez, sınıf dengesizliği probleminin önemini ve problemin çözümünün veri madenciliğindeki geniş uygulama alanlarını değerlendirme ölçüleri ile tanıtır. Ayrıca dengesizlik sorununu değerlendirmek ve çözmek için mevcut yöntemleri, C4.5, DVM ve KNN gibi farklı sınıflandırıcıları temel öğrenici olarak kullanarak karşılaştırır. En iyi temel öğreniciyi ve çoğunluk ve azınlık sınıfları dağılımına göre en iyi performansa sahip algoritmayı bulmak amacıyla çeşitli deneyler yapılmıştır. Buna ek olarak, tez kapsamında geliştirilen yeni bir algoritma olarak RusAda önerilmiştir ve bu algoritma tezde incelenen diğer algoritmalarla karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sınıf dengesizliği, ikili sınıflandırma, yeniden örnekleme, boosting, topluluk öğrenme

# 355694 #



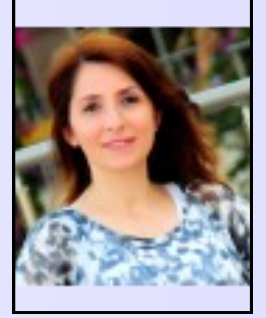
## BİYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Adil ALLAHVERDİYEV

- Gökçe ÜNAL: Helicobacter Pylori'nin İzolasyonunda Klasik Kültür İle Mikro Kültür Yöntemlerinin Kombinasyon Halinde İncelenmesi ve Serolojik Tanıda Kullanılmak üzere Kültürden Antijen Hazırlanması

Prof. Dr. Dilek TURGUT BALIK



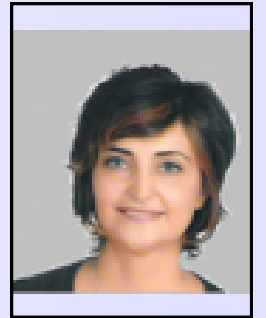
- Ebru ÇAYIR: Theileria Annulata'nın Enolaz Enzimini Kodlayan Genin İntronsuz Olarak Klonlanması, Enzimin İfade Edilmesi, Saflaştırılması ve Kinetik Karakterizasyonu
- Zeynep Büşra BOLAT: Kolon Kanseri Dokularında Yerleştiği Bilinen Bacteroides Fragilis'in d-laktat Dehidrogenaz Enzimini Kodlayan Genin İzolasyonu ve Karakterizasyonu
- Sinem YAKARSÖNMEZ: Fusobacterium Nucleatum'un Enoloz Enzimini Kodlayan Genin Klonlanması ve Analizi



Doç. Dr. Mustafa CEMEK

- Ahmet HAZİNİ: Akut Miyokardiyal İnfarktüsünde İskemi Modifiye Albümin, Oksidatif Stres ve Antioksidan Düzeylerinin Araştırılması

Doç. Dr. Sevil YÜCEL



- Aytun Nilay ERDAĞLI: Arkeik Bir Bakteri Olan Haloarcula Hispanica 2TK2'suşundan Alfa Amilaz Üretimi
- Zeynep Anıl KONUKOĞLU: Pirinç Kabuğu Kökenli Bazlı Silika İçerikli MgO, SrO ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> İlaveli 4555 Biyoaktif Cam Üretimi Karakterizasyonu

2013 yılında Biyomühendislik Anabilim Dalından 8 öğrenci mezun olmuştur.



BİYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.Didem ÖZÇİMEN

- Ceren KARAKAŞ: Bitkisel Atıklardan Karbonizasyon Yoluyla Farklı Kullanım Amaçlı Katı Materyallerin Üretimi

2013 yılında Biyomühendislik Anabilim Dalından 8 öğrenci mezun olmuştur.



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Gökçe ÜNAL

Biyomühendislik Programı

**Helicobacter Pylori'nin İzolasyonunda Klasik Kültür İle Mikro Kültür Yöntemlerinin Kombinasyon Halinde İncelenmesi ve Serolojik Tanıda Kullanılmak üzere Kültürden Antijen Hazırlanması**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Adil ALLAHVERDİYEV

H. pylori, peptik ülser, mide lenfoması, mide kanseri gibi çeşitli hastalıklara yol açabilen, dünya çapında yüksek prevalansa sahip, önemli bir patojen olarak kabul edilmektedir. Bu enfeksiyon aynı zamanda Türkiye'nin de ciddi bir halk sağlığı problemi olup, Türkiye'deki dispeptik hastalar arasında %85 oranında bir prevalansa sahiptir. H.pyloriye karşı yeni ilaçların, aşuların geliştirilmesinde, tanı yöntemlerinin, direnç mekanizmalarının incelenmesinde, H. pylorinin biyopsi örneklerinden izolasyonu, kültürünün elde edilmesi ve yüksek miktarda çoğaltılması oldukça önemlidir. H. pylorinin izolasyonu için genel olarak dilüsyon ve klasik kültür yöntemi kullanılmaktadır. Ancak mevcut yöntemlerin kullanılması, bakterinin kültür ortamına adaptasyonuna, uzun süreli kültürünün elde edilmesinde yeterli olmamaktadır. H. pylorinin tanısı ve izolasyonunda klasik kültür yönteminin başarı oranı %55 civarında olduğu bilinmektedir. H. pylorinin üretilmesinde yaşanan esas zorluklardan biri de bakterinin mikroaerofilik ortam koşullarına ihtiyaç duymasıdır. Literatürde mikroaerofilik ortamın temin edilmesi amacıyla Mikro Kültür Yönteminin kullanılabilmesi gösterilmiştir. Ancak H. pylorinin Mikro Kültür Yöntemi kullanılarak izole edilmesine yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Diğer taraftan maliyet açısından avantajlı olması nedeniyle dünya çapında uygulanan ELISA yöntemlerinin duyarlılık ve özgüllüğünü bildiren çalışmalarda çelişkili sonuçlar alınmaktadır. Bu çelişkili sonuçların, ticari kitlerde kullanılan antijenik materyalin, yöntemin uygulandığı bölgeye özgü suşların antijenik yapılarından farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, ülkemizde H. pylorinin diğer enfeksiyonlara nazaran daha yüksek prevalansa sahip olmasına rağmen, tanı için kullanılan kitler yurtdışından ithal edilmektedir. Şimdiye kadar ülkemizde yerli H. pylori suşlarına dayalı antijenler ile ELISA tanı kitinin hazırlanmasıyla ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Buna göre de yerli ELISA kitinin hazırlanması ve etkinliğinin ticari kitler ile kıyaslanması ülkemizde bu halk sağlığı problemine karşı doğru tanı konmasında oldukça önemlidir. Buna göre de bu tez çalışmasının amacı; ilk kez olarak H. pylorinin izolasyonunda, tanısında ve kültürünün yapılmasında kullanılan klasik kültür yönteminin duyarlılığını arttırmak amacıyla, daha önce Leishmania parazitlerinin izolasyonunda kullanılan Mikro Kültür Yöntemini kullanarak, yöntemin duyarlılığını arttırmak, izole edilen H. pylorinin devamlı kültürünü elde etmek ve elde edilen kültürden H. pylorinin serolojik tanısında kullanılmak üzere antijene dayalı ELISA testi geliştirip ticari kitlerle kıyaslamak olmuştur. Çalışmada kullanılan hasta örnekleri İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı tarafından temin edilmiştir. Mikro Kültür Yöntemi, izolasyonda klasik kültür ile kombinasyon halinde uygulanmış, 48 saat inkübe edildikten sonra klasik kültüre geçilmiş ve izolasyon oranları yalnız klasik kültür yöntemi ile kıyaslanmıştır. Elde edilen koloniler PCR yöntemi ve Gram boyama ile karakterize edilmiştir. İzole edilen bakterilerin devamlı kültürü sağlanmış ve canlılığı flow sitometrik olarak incelenmiştir. Daha sonra kültürün biyomasi elde edilmiş ve dondurma-çözdürme yöntemi ile bakteri antijenleri izole edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Helicobacter pylori, İzolasyon, Klasik Kültür, Mikro Kültür Yöntemi, ELISA, Tanı Kiti

# 329620 #



Elde edilen antijen ile ELISA testi tasarlanmış ve tanısı konmuş hasta serumları kullanılarak, testin duyarlılığı ticari ELISA tanı kitinin duyarlılıkları ile kıyaslanmıştır. Bu çalışmada ilk kez olarak Mikro Kültür Yöntemi ile H. pylorinin izolasyonunda yeni bir protokol geliştirilmiş, sonuçlar H. pylorinin Mikro Kültür ortamında kısa sürede izolasyonunun ve adaptasyonunun sağlandığını ortaya koymuştur. Mikro Kültür + klasik kültür kombinasyonu ise klasik kültürün duyarlılığını %30 arttırmıştır. Ayrıca kombinasyon sonucu elde edilen biyomastan 1,7565 mg çözünür antijen elde edilmiştir. Bu antijen ile tasarlanan ELISA testinin duyarlılığı %82,4, kıyaslanan ithal ELISA tanı kitinin duyarlılığı ise %70,5 tir.

Anahtar kelimeler: Helicobacter pylori, İzolasyon, Klasik Kültür, Mikro Kültür Yöntemi, ELISA, Tanı Kiti

# 329620 #





## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Ebru ÇAYIR

Biyomühendislik Programı

**Theileria Annulata'nın Enolaz Enzimini Kodlayan Genin İntronsuz Olarak Klonlanması, Enzimin İfade Edilmesi, Saflaştırılması ve Kinetik Karakterizasyonu**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Dilek TURGUT BALIK

Tropikal theilosis, Hyalomma cinsi kenelerce taşınan apikompleksan paraziti *Theileria annulata* aracılığıyla yüksek verimli sığırlarda enfeksiyona ve yüksek oranda morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır. Bu nedenle tropikal theilosis büyük ekonomik kayıplara neden olan yaygın ve önemli bir hastalıktır. Son yıllarda parazitin hastalığın tedavisinde kullanılan en etkin ilaca karşı direnç geliştirdiği bildirilmiştir. Bu durum, alternatif tedavi yöntemlerine ihtiyaç doğurmuştur. Glikolizis, *Theileria annulata*'nın ATP eldesinde, canlılığı ve virülsünde çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle bu yolak, antitheilerial ilaçlar için aday olan hedeflerdendir. Enolaz 2-fosfoglisericasidin (2-PGA) ve fosfoenolpirüvatın (PEP) tersinir dönüşümünü katalizleyen kilit bir glikolitik enzimdir. Ayrıca, son yayınlar ile enolazın, bazı patojenik organizmaların hücre yüzeyinde ifade edildiği belirtilmiştir. Hücre yüzeyindeki enolaz, plazminojen bağlanma reseptörü olarak görev almakta ve dokuya invazyonda önemli bir rol oynamaktadır. Enolaz, *Theileria annulata* için kilit bir glikolitik enzim ve plazminojen bağlanma reseptörü olması olmasından dolayı, tropikal theilosis tedavisinde makromoleküler bir hedef olarak seçilebilir. Bu çalışmada *Theileria annulata*'nın enolaz enzimini kodlayan gendeki intron dizisi PCR temelli yönlendirilmiş mutagenез ile uzaklaştırılmış ve bu gen pGEM-T Easy vektörüne klonlanmıştır. İntronun uzaklaştırılması DNA dizi analizi ile onaylanmıştır. Bu gen daha sonra C-terminalinde 6 Histag kuyruğu içeren pLATE31 vektörüne altklonlanmış ve *Escherichia coli* BL21(DE3) hücrelerinde ifade edilmiştir. İfade edilen enzim Ni-NTA agaroz kolon kullanılarak afinite kromatografisi aracılığıyla saflaştırılmıştır. Enzime ait kararlı hal kinetik verileri GraFit 3.0 ile tanımlanmıştır. *Theileria annulata*'ya ait RNA örneğinin yokluğundan dolayı, yapıya dayandırılmış ilaç tasarımı çalışmalarına uygun olacak aktif enzimin üretilmesi için, gendeki intron dizisinin uzaklaştırılmasında PCR temelli yönlendirilmiş mutagenез kullanılarak bir strateji geliştirilmiştir. Bilgimiz dahilinde, bu çalışma orjinal intron dizisini içeren genden aktif enzimin üretilmesi amacıyla ilk kez uygulanmıştır. Aktif enzimin ifadesi ve saflaştırılması yeni ilaç tasarım çalışmaları ve hastalığın yok edilme stratejileri için önemlidir. İntron uzaklaştırılmasını takiben saf rekombinant *Theileria annulata* enolazının yüksek miktarda eldesi (30 mg/litre kültür) yüksek saflık derecesinde (>% 95) sağlanmıştır. Saflaştırılan proteinin molekül ağırlığı SDS-PAGE'te amino asit sekansından hesaplanan kütle doğrulaması ile yaklaşık olarak 48 kDa büyüklüğünde tek bant vermiştir. 2-PGA'nın substrat olarak kullanıldığı enzim aktivite ölçümleri, spesifik aktivite değerini 43 U/mg, Km=106 µM, Vmax=0,132, kcat=37 s<sup>-1</sup> ve kcat/Km=3,5x10<sup>5</sup> M<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup> olarak vermiştir. Bu değerler bu parazit için ilk defa tanımlanmıştır ve enolaz enziminin büyük miktarlarda eldesi yeni antitheilerial ilaçların tasarımına yönelik daha ileri kinetik ve yapısal karakterizasyon çalışmalarına olanak sağlayacaktır.

**Anahtar kelimeler:** *Theileria annulata*, enolaz, PCR temelli yönlendirilmiş mutagenез, protein mühendisliği ve enzim kinetiği, yapıya dayandırılmış ilaç tasarımı

# 329618 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Zeynep Büşra BOLAT

Biyomühendislik Programı

**Kolon Kanseri Dokularında Yerleştiği Bilinen Bacteroides Fragilis'in d-laktat Dehidrogenaz Enzimini Kodlayan Genin İzolasyonu ve Karakterizasyonu**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Dilek TURGUT BALIK

Bacteroides fragilis çalışmaları uzun süredir devam etmektedir ve yakın geçmişte yapılan çalışmalar Bacteroides fragilisin dünya genelindeki en yaygın üçüncü kanser türü olan kolorektal kanseri ile ilişkisini göstermektedir. Bacteroides fragilis insanlara yararlı olan nantoksijenik ve hastalık yapan enterotoksijenik olmak üzere iki farklı soy altında sınıflandırılmaktadır. Dünya genelindeki Bacteroides fragilis enfeksiyonlarına karşı antibiyotik direncinin olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, bakteri enfeksiyonlarıyla savaşmak için yeni yaklaşımlar bulunmasına yönelik çalışmaların yapılması zorunludur. Bu tez çalışmasında, enterotoksijenik Bacteroides fragilis metabolizmasının, bakteri anaerobik metabolizmaya sahip olduğu için, D-laktat dehidrogenaz enziminin hedeflenmesiyle durdurulması amaçlanmıştır. L-laktat dehidrogenaz Bacteroides fragilis genomunun tamamında araştırılmıştır. Bakteri genomunda L-laktat dehidrogenaz varlığının bildirilmesine rağmen, bu çalışmadaki bulgular Bacteroides fragiliste L-laktat dehidrogenaz enziminin olmadığını göstermektedir. Bu çalışmaya kadar enterotoksijenik Bacteroides fragilise ait D-laktat dehidrogenaz enziminin gen dizisi belirlenmemiştir. Literatürde ilk kez D-laktat dehidrogenaz klonlanmış ve aktif protein halinde ifadesi yapılmıştır. Nantoksijenik Bacteroides fragilisin D-laktat dehidrogenaz enzimi de pGEM-T Easy vektörüne klonlanmıştır ve klonlanan her iki gen başlama ve sonlanma kodonu dahil 1011 baz çiftinden oluşmaktadır. Her iki gen farklarına göre kıyaslanmıştır; nükleotid düzeyinde on bir farkın ve amino asit düzeyinde üç farkın olduğu bulunmuştur. Bacteroides fragilis D-laktat dehidrogenaz enzimi C-terminalinde 6 Histidin aminoasidi bulunan pLATE31 vektörüne klonlanmıştır ve Escherichia coli BL21(DE3) hücrelerinde 37.6 kDaluk bir protein olarak ekspresyonu gerçekleştirilmiştir. Hücrelerin 0.1 mM IPTG ile indüklendiği ve 25°Cde 5 saat geliştirildiği koşullar en iyi ekspresyon koşulları olarak belirlenmiştir. Enzimi saflaştırmak için Ni-NTA agaroz kolonlar kullanılarak affinite kromatografisi yöntemi uygulanmıştır. Proteinin SDS-PAGE ile analizi 19.8 mg/litre ile yüksek miktarda ve %95in üzerinde saflıkta elde edildiğini göstermiştir. Kinetik karakterizasyon pH: 7.5, 25°Cde gerçekleştirilmiştir. Grafit 3.0 programı saflaştırılan enzimin steady state kinetik parametrelerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Piruvat substrat olarak kullanıldığında sırasıyla Vmax 0.1594, Km 0.3752 mM, kcat 32.4 s<sup>-1</sup>, kcat/km 86.35 mM<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>, değerleri bulunmuştur. Bu parametreler çalışılan enzim için ilk kez belirlenmiştir. Bacteroides fragilis D-laktat dehidrogenaz enziminin homoloji modellemesi aynı enzimin kristal yapısı bilinen Lactobacillus helveticus türü kalıp alınarak gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan model ile ayrıca moleküler yerleştirme çalışmaları yapılmıştır. Bacteroides fragilis enfeksiyonlarını tedavide kullanılan bir antibiyotik olan Mezlocillin, NADH halkasına en uygun bileşik olarak belirlenmiştir. Bütün bu bulgular ileride yapıya dayandırılmış ilaç tasarım çalışmalarına uygun olarak, kolon kanseri ile ilişkili olduğu bilinen Bacteroides fragilis enfeksiyonları ile savaşmak için enzim inhibitörlerinin geliştirilmesinin önünü açacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Bacteroides fragilis, D-laktat dehidrogenaz, kolon kanseri, moleküler yerleştirme, yapıya dayandırılmış ilaç tasarımı

# 343866 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Sinem YAKARSÖNMEZ

Biyomühendislik Programı

## Fusobacterium Nucleatum'un Enoloz Enzimini Kodlayan Genin Klonlanması ve Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Dilek TURGUT BALIK

Fusobacterium nucleatum insanlarda periodontitis, gingivitis gibi periodontal hastalıklara neden olmaktadır. Ayrıca F. nucleatum oral mikrobiyomda bulunan yaygın türlerden biri olup, oral floradaki diğer bakteriler ve konak epitelyal hücreler ile etkileşmektedir. Fusobacteria'larda antibiyotik duyarlılığının rapor edilmesi, bu türe karşı alternatif ilaçların geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Enolaz F. nucleatum'un glikolitik yolağındaki, 2- fosogliserik asidin (2-PGA) fosfoenol pirüvata (PEP) dönüşümü reaksiyonundan sorumlu enzimdir. Bakterinin metabolizmadaki rolünden dolayı F. nucleatum'un enolaz enzimi bu çalışmada hedef molekül olarak seçilmiştir. F. nucleatum enolaz enzimi literatürde ilk defa izole edilmiş, klonlanmış, eksprese edilmiş, kinetik ve yapısal olarak analiz edilmiştir. F. nucleatum enolazı (FnENO) kodlayan gen ilk olarak pGEM®-T Easy Vektör sistemine klonlanmıştır. Daha sonra Escherichia coli BL21 (DE3) hücrelerinde enzimin ekspresyonunun yapılması için pLATE 31 vektörüne alt-klonlaması yapılmıştır. Ni-NTA agarozu kullanılan affinite kromatografisi ile protein saflaştırılmasını sağlamak için proteinin C- terminal ucuna 6xHis-tag bölgesi eklenmiştir. Protein saflaştırma işleminden sonra 46,37 kDa olan proteinin SDS-PAGE analizinde enzimin, % 95'in üzerindeki yüksek saflıkta elde edildiği gösterilmiştir. Bu enzimin kinetik karakterizasyonu öncesinde optimum pH ve termostabilite analizleri yapılmıştır. FnENO enziminin optimum pH'ı 8,5 olarak bulunmuştur ve spesifik aktivitesi 57,14 U/mg olarak hesaplanmıştır. Termostabilite analizleri FnENO aktivitesinin 30-60 0C arasında stabil kaldığını göstermiştir. Kinetik analiz pH 8,5 ve 250C'de yapılmıştır. Saflaştırılmış FnENO enziminin kinetik parametreleri GraFit 3.0 kullanılarak belirlenmiştir. Kinetik değerler, 2-PGA substratının kullanılmasıyla Km: 0,4825 mM, Vmax: 0,1587, kcat: 20,38 s<sup>-1</sup> and kcat/Km: 4,22 x 10<sup>4</sup> M<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir. Fusobacterium nucleatum enolaz enziminin homoloji modellemesi Enterococcus hirae enolazının yapısı kalıp alınarak oluşturulmuş ve muhtemel ilaç hedef bölgeleri tanımlanmıştır. Tüm bu sonuçlar yapıya dayandırılmış ilaç tasarımı doğrultusunda yeni görüşler ortaya çıkarabilecek ve enolaz, insandaki Fusobacterium nucleatum enfeksiyonlarını baskılamak için aday olabilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Fusobacterium nucleatum, enolaz, periodontal hastalıklar, kinetik karakterizasyon, yapıya dayandırılmış ilaç tasarımı

# 355710 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Ahmet HAZİNİ

Biyomühendislik Programı

**Akut Miyokardiyal İnfarktüsünde İskemi Modifiye Albümin, Oksidatif Stres ve Antioksidan Düzeylerinin Araştırılması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mustafa CEMEK

İskemi, arterlerin kasılması veya tıkanması sonucu arterin beslediği bölgeye oksijen sağlanamaması durumudur. En yaygın görülen ve hayatı tehdit eden iskemiler kardiyak ve serebral iskemilerdir. Akut miyokardiyal iskemi (AMİ) halen tüm dünyada en sık görülen ölüm sebeplerinden biridir. Akut kardiyak iskemiye bağlı gelişen semptom ve bulguların hepsi akut koroner sendrom (AKS) olarak bilinmektedir. Miyokardiyal iskemide tanıda EKG bulgularıyla beraber, CK-MB, Troponin düzeylerinin belirlendiği biyokimyasal testler kullanılmaktadır. Ancak bu testler bazı vakalarda tanıda yetersiz kalmaktadır. Son yıllarda bu yöntemlere göre daha avantajlı olduğu düşünülen iskemi modifiye albumin (İMA) adlı yeni bir parametre üzerinde çalışılmaktadır. Yapılan araştırmalarda, İMANın iskemi doku oluşumundan itibaren artmaya başladığı ve 48 saat içinde normal seviyelere döndüğü bulunmuştur. İMANın en önemli oluşum nedeninin iskemik dokuda üretilen serbest radikallerin olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada klinik, EKG ve biyokimyasal parametrelerle AMİ tanısı konulan hasta grubu ile kontrol grubu arasında, miyokardiyal iskemi ile bağlantılı olduğu düşünülen parametrelerin sistematik olarak incelenmesi yapılmıştır. Bu amaçla AMİ hasta grubu ve sağlıklı kontrol gruplarında, İMA seviyeleriyle beraber glutatyon peroksidaz (GPx), süperoksit dismutaz SOD ve katalaz KAT enzimlerinin aktivitesi araştırılmış, ve oksidatif stresin en önemli belirteçleri olan GSH ve MDA seviyeleri her iki grupta karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, AMİ tanısı konulan hastalarda İMA seviyeleri kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Hasta grubunda MDA seviyesinin yükseldiği, GSH seviyesinin ise düştüğü gözlenmiştir. Kardiyovasküler hastalıkların oluşumunda büyük etkisi olduğu düşünülen oksidatif stresin sonucu olarak hasta grubunda (SOD), (GPx) ve (KAT) enzimlerinin aktivitelerinin kontrol grubuna göre azaldığı bulunmuştur. Miyokard infarktüsü ile bağlantılı olan bu parametrelerin sistematik olarak incelenmesi yapılmıştır ve bu parametrelerin hastalığın erken teşhisinde, hastalıktan korunmada ve hastalığın gelişim mekanizmasının anlaşılmasına önemli katkılar yapacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Miyokard infarktüs, iskemi modifiye albümin, serbest radikaller, antioksidan

# 343859 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Aytun Nilay ERDAĞI

Biyomühendislik Programı

## Arkeik Bir Bakteri Olan Haloarcula Hispanica 2TK2'suğundan Alfa Amilaz Üretimi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Sevil YÜCEL

Enzimler biyolojik reaksiyonları katalizleyen, protein yapılı moleküllerdir. Son yıllarda biyoteknoloji alanındaki gelişmelerden dolayı; farklı kaynaklardan üretilen termostabil ve alkali stabil enzimlerin özellikle gıda ve deterjan sanayide kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Enzimler bitkisel kaynaklardan, hayvansal kaynaklardan ve mikrobiyal kaynaklardan üretilmektedirler. Mikroorganizmalar kısa sürede hızlı üreyebildikleri için ve ürettikleri enzimlerin kontrolünün kolayca yapılabilmesinden dolayı; özellikle potansiyel enzim kaynakları olarak tercih edilmektedirler. Mikrobiyal kaynaklardan elde edilen enzimlerin aktivitelerinin yüksek olması, daha az yan ürün oluşturmaları, daha stabil ve ucuz olmaları nedeni ile; mikrobiyal kaynaklardan enzim üretimi konusu her geçen gün önem kazanmıştır. Halofilik arkealar ve haloarkeal proteinler çok yüksek tuz konsantrasyonlarına kolayca adapte olabilmeye özelliğine sahiptirler; bu nedenle haloarkeal proteinler ekstrem ortamlarda stabilitelerini ve fonksiyonlarını sürdürebilmektedirler. Halofillerde birçok haloarkeal enzim tespit edilmiştir, bunlardan bir tanesi olan alfa amilaz enzimi endüstriyel anlamda oldukça önemli bir enzimdir. Bu çalışmada; Türkiye Tuzköy Tuz Madeni'nden izole edilen Haloarcula hispanica 2TK2 suşundan elde edilen  $\alpha$ -amilaz enziminin özellikleri araştırılmıştır. 25 - 80 °C sıcaklık değer aralığında, 1 - 6 M tuz konsantrasyonu değer aralığında ve pH 4 - 10,8 değer aralığında;  $\alpha$ -amilaz aktivite tayin çalışmaları yapılmıştır. Maksimum enzim aktivitesinin elde edildiği; optimum pH, sıcaklık ve tuz konsantrasyon değerleri sırasıyla; 6,9, 52 °C xii ve 5 M olarak saptanmıştır. Ayrıca kültür ortamlarının tuz konsantrasyonları arttıkça, rölatif aktivite değerlerinin herbir numune için arttığı ve kültür ortamlarına eklenen nişastanın; halofilik bir arkea olan Haloarcula hispanica 2TK2 suşundan üretilen  $\alpha$ -amilazın aktivitesini önemli ölçüde arttırdığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra, elde edilen alfa amilaz enziminin; triton X 100, tween 80 ve propilen glikol gibi yüzey aktif maddelere karşı direnci araştırılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar gösteriyor ki; Haloarcula hispanica 2TK2 suşunun ve elde edilen arkeal enzimin tuz toleransı oldukça yüksektir, enzim aktivitesi açısından oldukça geniş bir pH ve sıcaklık değer aralığına sahiptir ve çeşitli yüzey aktif kimyasallara karşı direnci oldukça yüksektir. % 50 (v/v) Triton X 100, % 50 (v/v) Tween 80 ve % 50 (v/v) propilen glikol varlığında dahi kalan enzim aktivitesi sırasıyla; % 49,87, % 47,62 ve % 66,47 olarak saptanmıştır. Yüksek tuzkonsantrasyonları gibi ekstrem şartlar altında fonksiyonlarını ve stabilitelerini koruyabilen enzimlerin kullanımını gerektiren endüstriyel prosesler için potansiyel aday olarak dikkate alınabilir.

**Anahtar kelimeler:**  $\alpha$ -Amilaz, Haloarcula hispanica 2TK2, spektrofotometrik yöntem, rölatif aktivite, tuz toleransı

# 329647 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Zeynep Anıl KONUKOĞLU

Biyomühendislik Programı

Pirinç Kabuğu Kökenli Bazlı Silika İçerikli MgO, SrO ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> İlaveli 4555 Biyoaktif Cam Üretimi Karakterizasyonu

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Sevil YÜCEL

Silika (SiO<sub>2</sub>), elektronik, seramik ve polimer malzeme endüstrisinde yaygın olarak kullanılan temel bir ham maddedir. Günümüzde ayrıca silika biyomalzeme üretiminde biyoaktif cam, diş dolgu kompozitleri üretimi gibi alanlarda da kullanılmaktadır. SiO<sub>2</sub> genellikle silikat çözeltilerinden elde edilmektedir. Silikat çözeltiler ise kuvarzın 1400-1500°C gibi yüksek sıcaklıklarda ergitilmesi ya da cevher zenginleştirme gibi yüksek enerji gerektiren proseslerden sağlanmaktadır. Silika saf olarak ayrıca laboratuvar şartlarında SiO<sub>2</sub> kaynağı olarak tetraetilortosilikat (TEOS) gibi başlatıcılar kullanılarak da elde edilmektedir. Ancak bu başlatıcıların kullanılmaları ekonomik değildir. Bu başlatıcıların kullanıldığı yöntemlere alternatif olarak SiO<sub>2</sub> içeren tarımsal atıkların kullanımı gündemdedir. Bu atıklar arasında en dikkat çekici olan çeltiğin beyaz pirince işlenmesi sırasında yan ürün olarak elde edilen pirinç kabuğudur. Pirinç kabukları yaklaşık % 20 oranında silika içermekte olup yakılmaları ile elde edilen pirinç kabuğu külü (RHA) ise yanma koşullarına bağlı olarak %87-97 oranında amorf silika içermektedir. RHA'nın sırasıyla asit ile yıkama ve alkali ekstraksiyon işlemlerine tabi tutulması ile saf silika üretilebilmektedir. Ülkemizde ve Dünyada pirinç kabuklarının yakılması çevre kirliliğine ve pek çok sektörde kullanım potansiyeli olan değerli bir hammaddenin de kaybına sebep olmaktadır. RHA düşük oranda metalurji sanayinde değerlendirilmektedir. Silis kaynağı olarak pirinç kabuğu ve külünün değerlendirilmesi ile ilgili bilimsel çalışmalar devam etmektedir. Silikanın kullanım alanları içerisinde yer alan biyoaktif camlar kemik bozuklukları ve kemik onarımında, kemik dolgu materyali ve çene yüz cerrahisinde kemik grafiti yapı malzemesi olarak kullanılmaktadır. Biyoaktif camların yapısında temel olarak silisyum, kalsiyum, fosfor ve sodyum oksitleri bulunmaktadır. Yapısına eklenen metal iyonları biyoaktif camların özelliklerini (mekanik, biyoaktivite, hücre çoğalması) etkilemektedir. Biyoaktif camlar vücut sıvısı içerisinde yüksek oranda biyoaktivite gösteren, doku ile cam arasında hidroksiapatit tabakası oluşturarak canlı dokulara (kemik, kas, ligament) bağlanabilen inorganik malzemelerdir. Biyoaktif camların biyoaktivite seviyeleri apatit tabakası oluşum oranına, camın kimyasal kompozisyonuna ve yüzey genişliği, por hacmi ve büyüklüğü gibi morfolojik parametrelere bağlıdır. Elde edilecek SiO<sub>2</sub> 4555 biyoaktif camlarda SiO<sub>2</sub> kaynağı olarak kullanılacaktır. Biyoaktif camlar ergitme yöntemine göre 1450 °C'de CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Na<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kaynakları ve pirinç külü bazlı SiO<sub>2</sub> ile üretilecektir. RHA SiO<sub>2</sub> %3 oranında safsızlık olarak vücuda uyumlu çeşitli metal iyonlarını (Mg, Mn, Ti, Fe, Cu) içermektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda kemik kırıklarının tedavisinde kullanılan biyoaktif camların biyoaktivitelerini ve mekanik özelliklerini iyileştirmek amacı ile Sr, Mg, Cu, K, Al, Zn, Ag gibi metal iyonları biyoaktif camlara katılmış ve etkileri incelenmiştir. Oysa bizim ürettiğimiz silika içerisinde zaten bu iyonların büyük bir çoğunluğu mevcuttur. Bu metal iyonlarını içeren pirinç kabuğu bazlı silikadan üretilen biyoaktif camların proje kapsamında mekanik özellikleri (Vickers), biyoaktivitesi (SEM, XRD, vücut sıvısı içerisindeki davranışı) incelenmiştir. Projede üretilen silikalara stronsiyum, magnezyum ve alüminyum da ilave edilerek biyoaktif camların yukarıda belirtilen mekanik ve in vitro özelliklerine olan etkileri incelenmiştir. Bu iyonlarla modifiye olmuş biyoaktif camların hem ticari hem de RHA silikadan aynı yöntemle üretilen 4555 biyoaktif camların mekanik ve biyoaktivite özellikleri arasındaki farklar incelenmiştir. Bu çalışmalarda, ekonomik değeri olmayan RHA'dan biyoaktif cam üretiminde kullanılacak saflık ve özelliklerde, ekonomik değeri olan SiO<sub>2</sub> tozları üretilerek RHA'nın geri dönüşümü sağlanacak, ekonomi ve çevrenin korunmasına katkı sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Biyoaktif cam, biyomalzeme, pirinç kabuğu külü, silika

# 343897 #



## BIYOMÜHENDİSLİK ANABİLİM DALI



Ceren KARAKAŞ

Biyomühendislik Programı

## Bitkisel Atıklardan Karbonizasyon Yoluyla Farklı Kullanım Amaçlı Katı Materyallerin Üretimi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Didem ÖZÇİMEN

Biyokütlenin karbonizasyon işlemiyle, havasız veya inert ortamda ısı etkisiyle bozundurulmasıyla, karbon içeriği yüksek katı, sıvı ve gaz ürünler elde edilmektedir. Biochar olarak adlandırılan karbonizasyon katı ürünü, biyoyakıt, metal indirgeyici, toprak iyileştirici ve aktif karbon gibi pek çok uygulama alanına sahip bir materyaldir. Toprak iyileştirici materyal olarak kullanımında, toprak asitliğini gidermesi, toprak katyon değiştirme kapasitesi ve su tutma kapasitesini iyileştirmesi, toprak için yararlı mikro-organizmalar için yaşam alanı oluşturması en önemli özelliklerindedir. Dünya nüfusundaki artış ile birlikte daha fazla sayıda yiyecek gereksiniminin oluşması, verimli tarım arazilerinin azalması, topraklı tarımın yanısıra topraksız tarım tekniklerinin de gelişmesini sağlamıştır. Biochar tarımda toprak iyileştiriciliğinin yanısıra topraksız tarımda da toprak yerine geçebilecek bir materyal olarak da kullanıma sahiptir. Hidrofonik sistem topraksız tarım yöntemlerinden birisi olup, besin solüsyonunda optimum bitki yetiştirme tekniğidir. Hidrofonik sistemlerde bitki kök ortamını destekleyici pek çok çeşitlilikte inert ve organik substratlar kullanılır. Biochar, sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri ile hidrofonik sistemlerde, organik substrat sınıfında kök ortam destekleyici olarak çok yüksek bir kullanım potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada, zeytin çekirdeği ve domates sapından split tipi boru reaktör kullanılarak farklı deney koşullarında biochar üretimi gerçekleştirilmiş ve sıcaklık, azot gazı debisi ve ısıtma hızının karbonizasyon katı ürün verimi üzerine etkisi incelenmiştir. En yüksek katı ürün (biochar) verimi değerleri 773 K karbonizasyon sıcaklığı, 5K/dak ısıtma hızı ve 500 ml/dak sürükleyici azot gazı debisi koşullarında sırasıyla zeytin çekirdeği için % 32.58 ve domates sapı için % 37.53 olarak elde edilmiştir. Karbonizasyon katı ürünlerinin karakterizasyon işlemleri, FTIR, TGA, SEM ve BET cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Karbonizasyon katı ürünlerinin hem toprağa ilavesi şeklinde hem de direkt topraksız tarım katı ortam materyali olarak kullanımını araştırmak amacıyla domates fidesi yetiştirmede denenmiş, farklı oranlardaki karışımlarıyla perlit ve hindistan cevizi lifi gibi diğer topraksız tarımda kullanılan materyallerle karşılaştırması sunulmuştur. Tüm katı ortam materyalleri içinde, en uzun domates fidesi zeytin çekirdeği biocharı ortamında elde edilmiştir. Elde edilen tüm sonuçlar, zeytin çekirdeği biocharının topraksız tarım teknikleri için katı ortam materyali olarak kullanımını desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Biyokütle, biochar, karbonizasyon, topraksız tarım, hidrofonik sistem

# 355702 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Ahmet DEMİR

- Muhammed Sabri BİLGİLİ: Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Çamurlarının Kentsel Katı Atıklarla Birlikte Kompostlaştırılması

Doç. Dr. Arslan SARAL



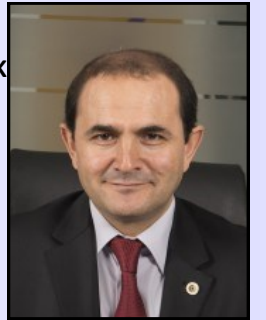
- Hakan ÇELİK TEN: İstanbul Atmosferinde Poliklorlubifenil (PCB) Konsantrasyonlarının Araştırılması
- Aynur KEMİRTLEK: Atıksu Arıtma Çamurlarının Çimento Fabrikalarında Ek Yakıt Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması



Doç. Dr. Bestamin ÖZKAYA

- Vasfiye Esra ÖLMEZ: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Geri Kazanım ve Kompost Tesisinin Fermantasyon Alanlarında Bakteri Profilinin Belirlenmesi
- Afşin Yusuf ÇETİNKAYA: Mikrobiyal Yakıt Hücreleri ile Sızıntı Suyundan Elektrik Enerjisi Üretimi
- Emre Oğuz KÖROĞLU: Mikrobiyal Yakıt Hücreleri'nde Evsel Atıksulardan Elektrik Üretimi

Doç. Dr. Eyüp DEBİK



- Çiğdem BALÇIK: Evsel Atıksularından Nutrient Gideriminde Pilot Ölçekli Bardenpho ile Kaskat Proseslerinin Karşılaştırılması

2013 yılında Çevre Mühendisliği Anabilim Dalından 12 öğrenci mezun olmuştur.





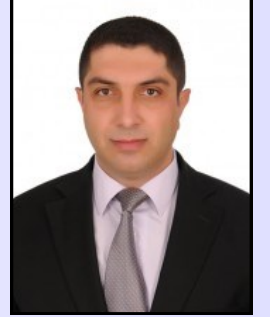
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Doç.Dr.M.Sinan BİLGİLİ

- Elanur ADAR: Katı Atık Düzenli Depo Sahalarında Alternatif Taban Sistemlerinden Sızıntı Suyu Kirlenmelerinin Geçişinin İncelenmesi

Doç.Dr.Mehmet ÇAKMAKÇI



- Harun ELCİK: Sularda Bulunan Arseniğin Düşük Basınçla İşletilen Membranlarla Arıtılabilirliğinin Araştırılması

Yrd.Doç.Dr.İlter TÜRKDOĞAN AYDINOL

- Gamze DALGIC: Parasetamol İçeren Atıksularda Kirlenici Parametrelerin Gideriminde İleri Oksidasyon Yöntemlerinin Uygulanması

Yrd.Doç.Dr.Selami DEMİR



- Nevrin ALTINKUM: Meteorolojik Parametrelerin Atmosferik Uçucu Organik Bileşikleri Konsantrasyonlarına Etkisinin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi

2013 yılında Çevre Mühendisliği Anabilim Dalından 12 öğrenci mezun olmuştur.



ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.Tamer COŞKUN

- İrfan BAŞTÜRK: Zeytin Karasularının Membran Prosesleri ile Arıtımında Çözünmüş Madde, Basınç

2013 yılında Çevre Mühendisliği Anabilim Dalından 12 öğrenci mezun olmuştur.



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Muhammed Sabri BİLGİLİ

Çevre Mühendisliği Programı

## Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Çamurlarının Kentsel Katı Atıklarla Birlikte Kompostlaştırılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet DEMİR

Bu çalışmanın amacı evsel katı atıkların önemli bir kısmını içeren organik atıklar ile atıksu arıtma tesislerinden kaynaklanan arıtma çamurlarının farklı oranlarda karıştırılarak kompost üretilmesi ve üretilen kompost kalitesinin belirlenmesidir. Kompostlaştırma için 40 cm çapında ve 100 cm yüksekliğinde 6 adet reaktör kullanılmıştır. Kompost üretiminde kullanılan arıtma çamurları İSKİ Paşaköy İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi'nden, kentsel katı atıklar ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kompost ve Geri Kazanım Tesisi'nden temin edilmiştir. Çalışma süresince reaktörlerden elde edilen numunelerde pH, su muhtevası, uçucu katı madde muhtevası (UKM), toplam Kjeldahl azotu (TKN) ve toplam organik karbon (TOK) analizleri gerçekleştirilerek kompost prosesi takip edilmiş, kompostlaştırma işlemi tamamlandıktan sonra oluşan kompost kalitesinin belirlenebilmesi amacıyla da Fermantasyon Derecesi (Rottegrad Deneyi), Fitotoksosite Analizi (Bitkiye Uygunluk Analizi), Salmonella Testi (Hijyen Testi) ve Ağır Metal (bakır, kurşun, demir, nikel, çinko, krom) analizleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, her bir reaktöre yerleştirilmiş olan dijital termometreler vasıtasıyla kompost yığınındaki sıcaklık değişimleri izlenmiştir. Dewar testi sonuçlarına göre sadece R1 reaktöründen elde edilen kompostun olgun kompost sınıfına girdiği, R2 ve R3 reaktörlerinden elde edilen kompostun IV. Sınıf kompost grubuna dahil olduğu belirlenmiştir. Bitki Büyüme Performans Standartlarına göre R1, R2 ve R3 reaktörlerinden elde edilen kompost numuneleri çok olgun kompost, R4, R5 ve R6 reaktörlerinden elde edilen kompost ise olgun olmayan kompost sınıfına girmektedir. Çalışma kapsamında elde edilen kompost ürününden alınan numunelerde hijyeni belirlemek üzere yapılan Salmonella testleri sonuçları, kompost numunelerinin Salmonella açısından hijyenik olduğunu göstermiştir. Nihai üründe en yüksek ağır metal içeriklerine arıtma çamurunun fazla olduğu reaktörlerin sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Katı atık, arıtma çamuru, kompostlaştırma, kompost kalitesi

# 329682 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Hakan ÇELİKTEN

Çevre Mühendisliği Programı

## İstanbul Atmosferinde Poliklorlubifenil (PCB) Konsantrasyonlarının Araştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Arslan SARAL

Poliklorlu Bifeniller (PCB'ler); özellikle 1930'lardan 1970'lere kadar kompleks karışımlar olarak üretilmiş, fiziksel ve kimyasal özellikleri dolayısıyla endüstriyel uygulamalarda geniş yelpazede kullanılmıştır. Günümüzde de PCB'lerin, genellikle PCB içeren materyallerin kullanılması, evsel ve endüstriyel yakma, su/hava, toprak/hava arakesitlerinde meydana gelen kütle transferi, atık depolanmış alanlardan, çamur kurutma yataklarından, çöp depolama sahalarından meydana gelen buharlaşmalardan atmosfere salınımı gerçekleşmektedir. Atmosferde PCB kirliliği, PCB'lerin küresel olarak hava şartlarında uzun süreler boyunca taşınımından kaynaklanmaktadır. Doğada hiç bulunmayan dolayısıyla çevrimi olamayan ya da çok yavaş olan yapay maddelerin üretilmesi, kullanılması ve atık olarak doğaya verilmesi sonucunda, bu maddeler bırakılan bölgede sürekli olarak birikmektedir. Diğer maddelere kolayca bağlanıp atmosfer yoluyla veya suyla taşınabilmekte ve değişik ekosistemleri etkileyebilmektedirler. PCB'ler; çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ve kalıcı olmaları nedeniyle geçmişten günümüze geniş bir araştırma konusu olmuştur. Bazı araştırmacılar bunların kaynaklarını tespit etmeye çalışırken bazıları atmosferik konsantrasyon seviyelerini, gaz/partikül dağılımlarını ve meteorolojik parametrelerle olan ilişkilerini tespit etmeye çalışmışlardır. Bütün bu çalışmalara rağmen ülkemizde PCB'lerle ilgili sınırlı sayıda çalışma olup İstanbul atmosferinde daha önce böyle bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışmada Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) Davutpaşa ve Beşiktaş Kampüsü ile Fenertepede PCB türlerinin atmosferik konsantrasyonları ölçülmüş, gaz/partikül xiv dağılımları ve baskın olan homolog gruplar belirlenmiştir. Elde edilen konsantrasyonlar meteorolojik parametrelerle ilişkilendirilerek örnekleme noktalarında PCB kirliliğine sebep olacak muhtemel kaynaklar belirlenmeye çalışılmıştır. Davutpaşa örnekleme noktasında PCB türlerinin toplamının (PCB'lerin) ortalama partikül faz konsantrasyonu  $84,05 \pm 5,16 \text{ pg/m}^3$  olarak ölçülmüş olup gaz faz için bu değer  $889,1 \pm 112,25 \text{ pg/m}^3$ 'tür. Beşiktaş örnekleme noktasında ise PCB türlerinin toplamının (PCB'lerin) ortalama partikül faz konsantrasyonu  $74,81 \pm 4,96 \text{ pg/m}^3$  gazfaz konsantrasyonu için bu değer  $559,83 \pm 53,62 \text{ pg/m}^3$  olarak belirlenmiştir. Yarı kırsal alan olan Fenertepede de PCB türlerinin toplamının (PCB'lerin) ortalama partikül faz konsantrasyonu  $15,20 \pm 1,68 \text{ pg/m}^3$  gaz faz konsantrasyonu ise  $57,48 \pm 5,72 \text{ pg/m}^3$  ölçülmüştür. Elde edilen konsantrasyon sonuçlarına göre İkitelli Organize Sanayi Bölgesindeki döküm ve metal tesislerinin Davutpaşa hava kalitesini etkilediği ve PCB kirliliğine katkıda bulunduğu söylenebilir. Ayrıca 2012 Nisan ayında Zeytinburnu ilçesinde meydana gelen tekstil fabrikası yangını sonucunda hava hareketinin Davutpaşa örnekleme noktasına doğru gerçekleşmesi PCB konsantrasyonunun aşırı derecede artmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** PCB'ler, gaz/partikül faz, konsantrasyon, Davutpaşa, Beşiktaş, Fenertepe

# 329693 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Aynur KEMİRTLEK

Çevre Mühendisliği Programı

## Atıksu Arıtma Çamurlarının Çimento Fabrikalarında Ek Yakıt Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Arslan SARAL

Tez kapsamında atıksu arıtma çamurlarının çimento fabrikalarında ek yakıt olarak kullanımı araştırılmıştır. Arıtma çamurlarının ek yakıt olarak kullanımının araştırılması kapsamında İSKİ atıksu arıtma çamurlarının 5 aylık çamur karakterizasyonu incelenmiş ve pilot ölçekli ve endüstriyel ölçekli deneme çalışmaları yapılmıştır. Pilot ölçekli deneme çalışmalarında öncelikle % 100 LPG kullanılarak klinker üretilmiştir, daha sonra ise % 5, % 10 oranlarında Tuzla Çamuru ve % 10, % 20 oranlarında Paşaköy Çamuru ek yakıt olarak beslenmiştir. Endüstriyel ölçekli çalışmalarda % 6, % 4 Ataköy Çamuru ve % 10 Paşaköy Çamuru ek yakıt olarak beslenmiştir. Her iki çalışmada da deneysel çalışmalarda kullanılan hammaddelerin (farin, arıtma çamuru, vb.) fiziksel ve ağır metal analizleri yapılmış, üretilen klinkerin ve çimentonun kimyasal, fiziksel, mineralojik analizi ve dayanım testleri yapılmış ve baca gazı analiz çalışmaları yürütülmüştür. Üretilen klinker ve çimentonun kalite sınır değerleri içinde olduğu tespit edilmiştir. Endüstriyel ölçekli tesiste yapılan ölçüm sonucunda Toz, TOC, HCl, HF, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ve ağır metal ve dioksin furan emisyonları SKHKKY'de verilen sınır değerlerin altında olduğu ve TOC emisyonları hariç diğer emisyonların AYİY'te verilen sınır değerlerin altında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda arıtma çamurlarının çimento üretim tesisinde klinker üretimi esnasında ek yakıt olarak kullanılabilirdiği açıkça görülmektedir. Yapılan deneysel çalışma sonucunda, hem klinkerin kalitesini bozmayan hem de emisyon değerleri açısından belirlenmiş limitler dahilinde çamurun çimento üretiminde ek yakıt halinde kullanma oranı % 10 olarak belirlenmiştir. Çimento sektöründe çok çeşitli türdeki farklı atıklar yakıt olarak kullanılmaktadır. Atıkların ek yakıt olarak kullanılması ise konvansiyonel yakıt tasarrufu, CO<sub>2</sub> azaltımı sağlanmakta beraber atıkların düzenli depolanmasındaki su, hava ve toprağa verilen kirletici emisyonları azaltılmaktadır. Bununla beraber atık maddelerin kullanımı düşünülmeden önce, atık maddelerin uygun bir biçimde seçilmesi, atık maddelerin kapsamlı analiz prosedürü ve ön arıtımı gibi farklı temel ilkeler göz önünde bulundurulmalıdır. Değerlendirmeler ve kararlar; klinker üretim süreci ve proses koşullarına, hammadde ve yakıt bileşimlerine, besleme noktalarına, kullanılan baca gazı arıtım tekniğine, karşılaşılan atık yönetimi sorunlarına ve mevcut yönetmeliklerinin gereksinimlerine dayandırılmalıdır. Yakıt küllerinin tümüyle klinkerin içinde tutulması nedeniyle, klinkerin kalite standartlarını korumak için kalite standartları tanımlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: arıtma çamuru, ek yakıt, emisyon, çimento, klinker, CO<sub>2</sub> azaltımı

# 329623 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Vasfiye Esra ÖLMEZ

Çevre Mühendisliği Programı

## İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Geri Kazanım ve Kompost Tesisinin Fermantasyon Alanlarında Bakteri Profiline Belirlenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Bestamin ÖZKAYA

Bu çalışmada, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Geri Kazanım ve Kompost Tesisindeki 8 haftalık fermantasyon sürecinde meydana gelen bakteriyel tür değişimleri araştırılmıştır. Tünel kompostlaştırma tekniğiyle dizayn edilen ve günlük 1000 ton evsel katı atık işleme kapasitesine sahip olan tesisin fermantasyon ünitesindeki alanlardan düzenli aralıklarla alınan numuneler üzerine fiziko-kimyasal analizler ve bakteri tür tayini çalışmaları yapılmıştır. Fiziko-kimyasal analiz çalışmaları kapsamında iki paralel hattaki her bir alandan alınan numuneler üzerinde sıcaklık, pH, C/N, nem, kızdırma kaybı ve iletkenlik analizleri yapılmıştır. Kompostlaştırma süreci boyunca C/N oranının düzenli şekilde azaldığı ve süreç sonunda olgunlaşmış kompostun C/N oranının 20 nin altına düştüğü tespit edilmiştir. Süreç boyunca sıcaklığın çoğunlukla 55OC üzerinde olduğu ve olgunlaşma sürecinde mezofilik sıcaklıklara düştüğü gözlemlenmiştir. Kompost tesisindeki yığınardan alınan numunelerdeki bakteri türleri, DNA ekstraksiyonu sonrası 16S rRNA genlerine PCR ve DGGE yöntemleri uygulanarak belirlenmiştir. Kompostlaştırma sürecindeki her bir evrede farklı türdeki bakterilerin baskın hale geldiği ve bakteri çeşitliliğinin sıcaklıkla değiştiği tespit edilmiştir. Acinetobacter ve Sphingobacterium termofilik ve olgunlaşma safhasında görülürken, Bacillus türlerinin kompostlaşmanın ilk evrelerinde baskın olduğu görülmüştür. Termofilik sıcaklıklarda bakteriyolojik çeşitliliğin mezofilik ve hipertermofilik sıcaklıklara göre daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kompost, fiziko-kimyasal analizler, bakteri türleri, PCR-DGGE

# 329624 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Afşin Yusuf ÇETİNKAYA

Çevre Mühendisliği Programı

## Mikrobiyal Yakıt Hücresi Teknolojisi İle Sızıntı Suyundan Elektrik Enerjisi Üretimi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Bestamin ÖZKAYA

Günümüzde, tüm dünyada ve ülkemizde hızla gelişen teknoloji ile birlikte artan enerji ihtiyacı son yıllarda doğal enerji kaynaklarının hızla tükenmesine neden olmuş ve bu sorun bilim dünyasının yönünü alternatif enerji kaynaklarına çevirmiştir. Bu alternatif enerji kaynaklarından biri de Mikrobiyal Yakıt Hücresi (MYH)dir. Tez çalışması kapsamında iki farklı sızıntı suyunun kullanıldığı Mikrobiyal Yakıt Hücreleri devreye alınarak bu sistemin elektrik enerjisi üretimi kapasitesi incelenmiştir. Moleküler teknikler kullanılarak MYHlerdeki tür profili incelenmiştir. MYH sisteminde kullanılan membranların FTIR ve SEM sonuçlarına bakılarak membran yüzeyindeki birikmeler araştırılmıştır. Genç sızıntı suyu ile kurulan reaktörde işletme şartları değiştirilerek farklı hidrolik bekletme sürelerinde ve farklı KOİ oranlarında çalışmalar yapılmıştır. Maksimum akım yoğunluğu  $11 \text{ A/m}^2$  ve maksimum güç yoğunluğu  $900 \text{ mV/m}^2$  bulunmuştur. Yaşlı sızıntı suyu ile kurulan reaktörde işletme şartları değiştirilerek farklı hidrolik bekletme sürelerinde ve farklı KOİ oranlarında çalışmalar yapılmıştır. Optimum koşullarda maksimum akım yoğunluğu  $6 \text{ A/m}^2$  bulunmuştur. MYHlerdeki yaşlı sızıntı suyunda tür profilinin belirlenmesi için yapılan moleküler analizler sonucunda sistemde Uncultured Geobacter sp. Uncultured Clostridium sp ve Uncultured Clostridiales bacterium clone Uncultured Pseudomonas ve Uncultured Geobacter sp. tüm hidrolik bekletme sürelerinde ve biyofilmde görülmektedir. MYHlerdeki genç sızıntı suyundaki tür profilinin belirlenmesi için yapılan moleküler analizler sonucunda sistemde genç sızıntı suyu ile beslenen reaktörlerde türleri temsil eden mikroorganizma sınıflarının önemli bir yüzdesinin Firmicutes ailesine ait türlerden Deltaproteobakter, Gamaproteobakter, ailesine mensup türlerden olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında az bir oranda Betaproteobakter ve Epsilonproteobakter grubu bakterilerin de MYH reaktöründeki gruplardan olduğu belirlenmiştir. Membran yüzeyindeki birikimleri gözlemleyebilmek için FTIR analizi yapılmıştır. SEM analizi yapılarak şartlı membran ile diğer membranların yüzeyleri arasında çok büyük farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sızıntı Suyu Arıtımı, Mikrobiyal Yakıt Hücresi, Tür tayini

# 329596 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Emre Oğuz KÖROĞLU

Çevre Mühendisliği Programı

## Mikrobiyal Yakıt Hücreleri'nde Eysel Atıksulardan Elektrik Üretimi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Bestamin ÖZKAYA

Son yıllarda enerji ihtiyaçlarını karşılamak için fosil yakıtların kullanımındaki artış çevresel problemleri hızlandırmış ve yenilenebilir enerji ihtiyacını giderek arttırmıştır. Temiz ve yenilenebilir enerji insan yaşamının en büyük ihtiyaçlarından biridir. Bu ihtiyacı karşılamak için insanoğlu sürekli bir arayış içerisinde olmuştur. Zaman geçtikçe bu arayışlar yeni enerji kaynaklarının bulunmasını sağlamıştır. Bu yeni enerji kaynaklarından biri de Mikrobiyal Yakıt Hücresi (MYH)dir. Tez çalışması kapsamında iki farklı MYH reaktörü kullanılarak evsel atıksudan elektrik enerjisi üretimi incelenmiştir. Ayrıca MYH sisteminde kullanılan membranların yüzey özellikleri incelenerek membran yüzeyindeki birikimler incelenmiştir. İki bölmeli MYH ile yapılan çalışmada farklı membran elektrot konfigürasyonları denenerek farklı hidrolik bekletme sürelerinde (HBS) elektrik üretimi incelenmiştir. Maksimum akım yoğunluğu 1385 mA/m<sup>2</sup> ve güç yoğunluğu 16 mW/m<sup>2</sup>, Ti-TiO<sub>2</sub>-Nafion, en düşük akım yoğunluğu 480 mA/m<sup>2</sup> ve güç yoğunluğu 2 mW/m<sup>2</sup> Karbon Kağıt-Ultrex elektrot-membran konfigürasyonlarında HBS 1 günde elde edilmiştir. Ti-TiO<sub>2</sub>-Ultrex ve Karbon Kağıt-Nafion konfigürasyonlarında ise HBS 1 günde elde edilen akım ve güç yoğunlukları sırasıyla 750 mA/m<sup>2</sup>, 5 mW/m<sup>2</sup> ve 1320 mA/m<sup>2</sup>, 14 mW/m<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. KOİ giderim verimi ise en yüksek Ti-TiO<sub>2</sub>-Nafion çiftinde, %78 giderimle gerçekleşmiştir. Ardından %74 giderimle Karbon Kağıt-Nafion gelmiştir. UM2FCde evsel atıksu konsantresi ile yapılan çalışmada ise maksimum güç yoğunluğu %50 konsantre ile 35 mW/m<sup>2</sup> olarak elde edilmiştir. Ayrıca %50 konsantrede KOİ giderimi %67 olup, yapılan elektrokimyasal ölçümler sonucunda UM2FCde ohmik direncin 85 ohm, toplam direncin 135 ohm ve yük transfer direncinin ise 50 ohm olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda membranlar üzerindeki bozulma ve birikimleri görmek amacıyla yapılan SEM ve EDX analizlerinde ise membran yüzeyinde organik ve inorganik birikimlerin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mikrobiyal Yakıt Hücresi, HBS, SEM, EDX

# 343782 #





## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Çiğdem BALÇIK

Çevre Mühendisliği Programı

## Eysel Atıksularından Nütrient Gideriminde Pilot Ölçekli Bardenpho ile Kaskat Proseslerinin Karşılaştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Eyüp DEBİK

Bu çalışmada evsel atıksuların arıtımında azot ve fosfor gibi nütrienlerin giderimi için en uygun arıtma prosesinin belirlenmesi araştırılmıştır. Bu amaçla yeni bir pilot ölçekli Modifiye Beş Kademeli Barndenpho Prosesi geliştirilmiş ve 10 m<sup>3</sup>/gün kapasite ile işletilmiştir. Aynı pilot ölçekli tesis iki kademeli Kaskat Prosesi şeklinde de işletilerek, her iki prosesin karşılaştırılması yapılmıştır. Pilot tesis, akışa göre sırasıyla giriş ızgara sistemi, ön çöktürme tankı, dağıtım tankı, anaerobik tank, 1. anoksik tank, 1. aerobik tank, 2. anoksik tank, 2. aerobik tank ve son çöktürme tankından oluşmaktadır. Her iki prosesinde HRTsi 16 saat, çamur bekleme yaşı yaklaşık 15 gün, çamur geri devri %80, iç geri devirler ise yaklaşık %400'dür. Aynı işletme şartlarında çalıştırılan iki sistem için verim parametreleri olarak KOİ, azot ve fosfor giderimi takip edilmiştir. Çalışma sonucunda yeni geliştirilen Modifiye Beş Kademeli Bardenpho Prosesi için ortalama AKM, KOİ, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N, TKN, TN, PO<sub>4</sub>-P ve TP verimleri sırasıyla; %94,0; %88,0; %99,2; %91,6; %88,0; %87,2 ve %87,6 olarak tespit edilmiştir. Kaskat sistemi için ortalama AKM, KOİ, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N, TKN, TN, PO<sub>4</sub>-P ve TP verimleri sırasıyla; %89,1; %91,0; %96,8; %92,8; %88,9; %95,4 ve %93,4 olarak bulunmuştur. Her iki prosesinde giderim verimleri oldukça birbirine yakın ve tatmin edicidir. Sonuç olarak, mevcut tam ölçekli tesiste uygulanan İki Kademeli Kaskat sistemin yanı sıra yeni geliştirilen Modifiye Beş Kademeli Bardenpho Prosesinin de evsel atıksulardan nütrient gideriminde başarıyla uygulanabileceği ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Bardenpho, Kaskat, Nütrient giderimi, Eysel atıksu

# 329672 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Elanur ADAR

Çevre Mühendisliği Programı

## Katı Atık Düzenli Depo Sahalarında Alternatif Taban Sistemlerinden Sızıntı Suyu Kirleticilerinin Geçişinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.M.Sinan BİLGİLİ

Çalışma kapsamında kil, bentonit, kaolen, zeolit ve sönmemiş kireç gibi doğal, ekonomik ve kolay elde edilebilir malzemelerin düzenli depo sahaları taban örtü sistemleri olarak kullanılabilirlikleri araştırılmıştır. Bu materyallerin tek olarak veya birbirleriyle belli oranlarda karışımları halinde taban örtüsü olarak kullanıldığında, sızıntı suyu bünyesinde bulunan organik ve inorganik kirleticilerin yeraltı suyuna geçiş oranları incelenmiştir. Bu amaçla laboratuvar ölçekli her biri 40 cm iç çap ve 80 cm yüksekliğe sahip olan 10 adet reaktör kullanılmıştır. Taban örtülerini yerleştirmek amacıyla reaktörler, alt kısmı 40 cm ve üst kısmı 40 cm olmak üzere iki ayrı parçadan oluşturulmuştur. Taban örtüsünün üst kısmına İstanbul Avrupa Yakasında yer alan Odayeri katı atık düzenli depo sahasında oluşan sızıntı suyu, alt kısmına ise yeraltı suyunu temsilen saf su doldurulmuştur ve numune alma muslukları yerleştirilmiştir. Distile su ölçümleri ilk iki ay 15 günlük periyotlarla ve daha sonraki iki ay ise aylık periyotlarla numune alınarak gerçekleştirilmiştir. Reaktörlerin üst bölümüne konulan sızıntı sularının karakterizasyonu için sızıntı suyunda pH, EC, KOİ, BOİ, TOK, Cl<sup>-</sup>, TKN, NH<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>-2ve fenol ve fenol bileşikleri; reaktörlerin tabanında yer alan ve yeraltı suyunu temsil eden distile sularında ise pH, iletkenlik, TOK, Cl<sup>-</sup>, TN parametreleri ve fenol ve fenol bileşikleri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda R3, R9 ve R10 reaktörlerinde inorganik bileşiklerin geçişinin diğer reaktörlere göre daha yüksek oranlarda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Organik bileşiklerin ise tüm reaktörlerde yeraltı suyuna geçtiği gözlenmiştir. Fenol ve fenol bileşiklerinden yüksek klorlu fenol bileşiklerinin (2,4,6-TCP, 2,3,6-TCP, 2,3,4,6-TeCP, 2,3,4,5-TeCP ve 3,4,5-TCP) diğer fenolik bileşiklere oranla yeraltı suyuna daha yüksek oranlarda geçtiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak kullanılan materyal ve bu materyallerin belli oranlarda karışımlarından oluşturulan alternatif taban sistemlerinden %100 kaolen, %90 kil + %10 sönmemiş kireç ve %90 bentonit + %10 sönmemiş kireç taban sistemlerinin düzenli depolama sahalarında kullanımının uygun olmayacağı kanısına varılmıştır. Ancak daha kesin ve net sonuçların elde edilebilmesi için uzun süreli analiz ve izleme çalışmalarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Sızıntı suyu, Düzenli Depo Sahası, Taban Sistemleri, Kirleticiler, Fenol ve Fenol Bileşikleri

# 332841 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Harun ELCİK

Çevre Mühendisliği Programı

## Sularda Bulunan Arseniğin Düşük Basınçla İşletilen Membranlarla Arıtılabilirliğinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mehmet ÇAKMAKÇI

Günümüzde, canlı yaşamını ve ekolojik dengeyi tehdit eden en önemli tehlikelerin başında çevre sorunları gelmektedir. Artan dünya nüfusu ve gelişen teknoloji ile doğal kaynakların bilinçsiz tüketilmesi, bireylerin yaşamsal faaliyetlerini idame ettirmeleri için gerekli ihtiyaçlarını karşılayabilmesini kısıtlamaktadır. Bu ihtiyaçların başında, içme suyu gelmektedir. İçme suyu kaynakları, doğal ve insan kaynaklı birçok faktör tarafından kirletilmektedir. İçme suyu kaynaklarında bulunabilen önemli kirleticilerden biri de arseniktir. Arsenik bir metaloid olup, periyodik tabloda V-A grubunda yer almaktadır. Doğada; +V (arsenat), +III (arsenit), 0 (arsenik) ve III (arsin) türlerinde bulunmaktadır. İçme sularında bulunabilen en tehlikeli kirleticilerden biri olan arseniğin 20 farklı türü olduğu bilinmektedir. Ülkemizin bazı bölgelerinde arsenikten kaynaklanan içme suyu kirliliğinin önemli boyutlarda olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde içme suyu arıtımı için konvansiyonel arıtma tesisleri yaygındır ve genellikle bu tesislerdeki mevcut üniteler arsenik giderimi dikkate alınarak planlanmamıştır. Ayrıca, içme sularında maksimum müsaade edilebilen arsenik konsantrasyonunun 10 µg/L seviyesine düşürülmesi, konvansiyonel sistemlerle standartları sağlayacak seviyede arsenik giderimini daha güç hale getirmektedir. Hızlı karıştırma, yumaklaştırma, çöktürme ve filtrasyon gibi konvansiyonel arıtma proseslerine ilaveten ileri arıtma proseslerinden iyon değişimi, demir oksitler ve aktif alümina üzerine adsorpsiyon ve ters osmoz gibi arıtma prosesleri içme sularından arsenik giderimi için kullanılmaktadır. Özellikle As(III) gideriminde konvansiyonel arıtma proseslerinin yeterli olmadığı ve As(III)'ün As(V)'e oksidasyonu sonrası bu proseslerle kısmi bir arıtımının mümkün olduğu bilinmektedir. As(III)'ün As(V)'e oksitlenmesi amacıyla genellikle potasyum permanganat, klor, ozon, hidrojen peroksit, manganoksit gibi oksidantlar kullanılabilir. Bu çalışmada, mevcut konvansiyonel arıtma tesislerine entegrasyonu kolay olan düşük basınçla işletilebilen membran proseslerle arsenik giderimi araştırılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, membran prosesler öncesi arsenitin ozon ve hipoklorit ile oksidasyonuna müteakiben Fe(III) ilavesi ile koagülasyonla giderimi incelenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise arsenitin doğrudan, oksidasyon sonrası, Fe(III) ilaveli ve Fe(II) ile birlikte oksidasyonu sonrası mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon membranları ile arıtılabilirliği araştırılmıştır. 100 µg/L ve 1000 µg/L başlangıç arsenit konsantrasyon değerleri, oksidasyon ve yüksek koagülant ilavesi sonrasında 10 µg/L değerinin altına düşürülmüştür. Yüksek konsantrasyonda koagülant kullanılmasının en önemli dezavantajları koagülantın maliyeti ve bertaraf edilmesi gereken önemli bir kimyasal atık çamurun oluşturmalarıdır. Hem kimyasal kullanım ve hem de oluşması muhtemel kimyasal atık çamurun bertaraf maliyetini minimuma indirgeyebilmek için düşük basınçlarla işletilebilen mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon membranları çalışma kapsamında kullanılmıştır. Membran prosesler öncesinde uygulanan ön işlemlerden en iyi verimler yeraltı suyunu simule etmek amacıyla hazırlanan As(III)+Fe(II) karışımının birlikte ozon ve hipoklorit ile oksidasyonu sonrası elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, düşük basınçlı membranlarla As(III)+Fe(II)'nin hipoklorit ile oksidasyonu sonrası arıtımının ozonla oksidasyona göre daha verimli olduğu görülmüştür. Ayrıca, düşük basınçlı membran prosesler ile düşük miktarda koagülant kullanılarak koagülasyon prosesinden daha verimli arsenik giderimi sağlanmıştır. Arsenitin gideriminde, Fe(II)/As(III) oranı, oksidasyonun türü ve konsantrasyonu ile membran özelliklerinin etkili parametreler olduğu belirlenmiştir. Su kaynağında yeterli konsantrasyonda Fe(II) bulunması halinde hipokloritle oksidasyon ve sonrasında düşük basınçlı membranlarla arıtımı ile içme sularında bulunmasına müsaade edilen maksimum arsenik konsantrasyonunun sağlanabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Arsenik giderimi, Membran, Oksidasyon, Ozon ve hipoklorit

# 329668 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gamze DALGIÇ

Çevre Mühendisliği Programı

## Parasetamol İçeren Atksularda Kirletici Parametrelerin Gideriminde İleri Oksidasyon Yöntemlerinin Uygulanması

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.İlter TÜRKDOĞAN AYDINOL

Dünya nüfusunun hızla artmasına bağlı olarak tedavi ve koruma amaçlı tıbbi ilaç tüketim miktarları da artmaktadır. İlaçlar kullanıldıktan sonra vücutta tamamen yok edilememekte ve klasik biyolojik arıtma yöntemleriyle arıtlanamamaktadır. Alıcı su ortamlarına ulaşan ilaçların akıbeti uzun vadede tam olarak bilinmemektedir ve olabilecek potansiyel risklerin önüne geçmek için alıcı su ortamlarına verilmeden önce giderilmesi gerekmektedir. Çalışmada analjezik (ağrı kesici) ve antipiretik (ateş düşürücü) etkiye sahip parasetamol (PST) hammaddesinin sentezi esnasında oluşan gerçek atıksuya Fenton ve foto-fenton oksidasyonu çalışmaları uygulanmıştır. Farklı tarihlerde alınan numunelerin kirletici parametre içeriklerinin farklılık göstermesinden dolayı kimyasal madde miktarları KOİ/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve Fe<sup>2+</sup>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> cinsinden hesaplanmış ve her iki oksidasyonda da optimum kimyasal oranları bulunarak kirletici parametre giderim verimleri mukayese edilmiştir. Fenton oksidasyonunda en yüksek verimi gerçekleştiren optimum set olarak KOİ/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Fe<sup>2+</sup>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oranının 1/1-1/70 olduğu set belirlenmiş ve bu sette KOİ, BOİ<sub>5</sub>, TOK, PST, PAP ve anilin giderim verimleri sırasıyla %92,7±0,628; %95,5±0,123; %92,7±0,107; %99,1; %99,9 ve % 99,4 olarak bulunmuştur. Optimum set üzerinden yapılan giderim verimi geliştirme çalışmaları sonucunda en uygun çöktürme yöntemi, santrifüj ile çöktürme ve en uygun çöktürme pH sı 6 olarak bulunmuştur. Ayrıca optimum sette kirletici parametrelerin reaksiyon esnasında değişimi ve farklı fazlardaki konsantrasyonları incelenmiştir. Foto-Fenton oksidasyonunda da en yüksek verimi gerçekleştiren optimum set olarak KOİ/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Fe<sup>2+</sup>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oranının 1/1,5-1/70 olduğu set belirlenmiş ve bu sette KOİ, BOİ<sub>5</sub>, TOK, PST, PAP ve anilin giderim verimleri sırasıyla %91,2; %89,4; %90,6; %97,3; %95,4 ve % 99,8 olarak bulunmuştur. Kullanılan kimyasal miktarları ve giderim verimleri karşılaştırıldığında Fenton oksidasyonunun foto-Fenton oksidasyonuna göre daha üstün olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** parasetamol, Fenton oksidasyonu, foto-Fenton oksidasyonu, elektrokoagülasyon, KOİ, TOK

# 343835 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Nevrin ALTINKUM

Çevre Mühendisliği Programı

**Meteorolojik Parametrelerin Atmosferik Uçucu Organik Bileşikleri Konsantrasyonlarına Etkisinin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Selami DEMİR

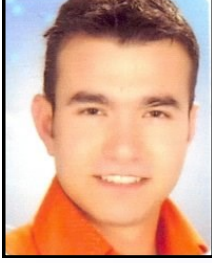
Atmosferik uçucu organik bileşikler (UOB), günümüzde gittikçe artan ortam konsantrasyonları ile birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir. Özellikle, motorlu taşıtların kullanımının artması ve sanayinin gelişmesi ile UOB emisyonlarına neden olan kaynaklar gün geçtikçe artmaktadır. Bu UOB emisyonları, halk ve çevre sağlığı üzerine birçok olumsuz etkiye sahip olduğu daha önce yapılan çalışmalar ile saptanmıştır. Uzun süre maruziyet sonucunda canlılarda kanserojen ve mutajen etkiye sahip olabilirler. Atmosferde bir dizi fotokimyasal reaksiyona girerek ikincil kirleticilerinin oluşumuna neden olurlar. Oluşan bu kirleticilerin en önemlisi şüphesiz ki troposferik ozondur. UOBler ilgili geçmiş yıllarda birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, daha çok olarak uçucu organik bileşiklerin atmosferik seviyelerinin belirlenmesi ve kaynak tespitleri üzerine yoğunlaşmıştır. Bununla birlikte UOBlerin modellenmesi ile ilgili bir çalışmaya daha önceden rastlanmamıştır. Bu çalışmada Yapay Sinir Ağları kullanılarak atmosferik uçucu organik bileşiklerin modellenmesi yapılmış ve meteorolojik parametrelerin UOB konsantrasyonları üzerine olan etkileri incelenmiştir. 33 adet farklı uçucu organik bileşik için 33 ayrı yapay sinir ağı modeli oluşturulmuştur. Ağ yapısı, bir girdi katmanı, bir gizli katman ve bir de çıktı katmanından oluşmaktadır. Girdi parametreleri olarak, sıcaklık, nem, rüzgar hızı ve yönü, ölçümün yapıldığı gün ve saat alınmıştır. Saatlik ortalama VOC konsantrasyonunu tahmin etmek için ileri beslemeli YSA-ÇKA modeli 207 adet ölçüm sonucuna uygulanmıştır. Gizli katman nöron sayılarının ise yapılan denemeler sonucu 10 ila 20 nöron arasında olmasının daha iyi bir tahmin sonucu oluşturduğu görülmüştür. Toplam fonksiyonu olarak bütün ağ yapılarında sigmoid fonksiyonu kullanılmıştır. Aktivasyon fonksiyonu olarak hiperbolik tanjant ya da doğrusal fonksiyonları kullanılmıştır. Öğrenme algoritması olarak Levenberg Marquardt algoritması kullanılmıştır. Yapılan denemeler sonucu en iyi sonucu veren ağ yapıları belirlenmiştir. 33 tür için korelasyon katsayıları 0.547 ile 0.818 arasında değişmektedir. Bu sonuç da, yapay sinir ağları modelinin atmosferik uçucu organik bileşiklerin modellenmesinde başarılı olduğunu göstermektedir. En iyi sonucu veren dört türün korelasyon katsayıları şu şekildedir: 2,2,4 trimetilpentan (R: 0,81), benzen (R: 0.74), 2metilpentan (R: 0.78) ve heksan (R: 0.70)dir. En düşük korelasyon katsayıları ise, undekan(R:0.58), m&p-ksilen(R:0.595), pentan (R:0.47), o-ksilen(R:0.56) ve 3-metilpentan(R:0.54)a aittir. Girdi parametrelerinin konsantrasyonlar üzerine etkisi incelendiği zaman en çok etkileyen parametrelerin, sıcaklık nem ve rüzgar yönü olduğu görülmüştür. Nem arttıkça UOB konsantrasyonlarının azaldığı görülmektedir. Genel olarak sıcaklık artışıyla konsantrasyonların azaldığı görülmüştür. Ölçümün yapıldığı kampüsün çevresinde otogarın, işlek caddelerin ve çeşitli sanayi kollarının bulunması ve bu şekilde farklı kaynaklardan emisyon yayılmasından dolayı UOBlerin modellenmesi zor olmaktadır ve kimi türlerde istenilen başarıya ulaşılamamaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Uçucu organik bileşikler, Yapay sinir ağları, Modelleme, Meteorolojik parametreler, ÇKA

# 343823 #



## ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



İrfan BAŞTÜRK

Çevre Mühendisliği Programı

## Zeytin Karasularının Membran Prosesleri ile Arıtımında Çözünmüş Madde, Basınç

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Tamer COŞKUN

Ülkemizin önemli bir tarımsal ürünü olan zeytinlerden zeytinyağı üretimi sonucu oluşan zeytin karasuyu, içerdiği yüksek organik madde ve fenolik bileşikler sebebiyle çevre için önemli derecede tehlike oluşturan bir atıksu çeşididir. Bu yüzden bu atıksuların alıcı ortama verilmeden önce arıtılması gerekmektedir. Bu çalışmada, kullanılan zeytin karasuyunun, ön arıtımı için santrifüj ve ultrafiltrasyon (UF) işlemleri uygulanmış, nihai arıtım için ise ters ozmoz (RO) prosesi kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada, denenen diğer sürelerden daha uygun çıktığı için santrifüj prosesinin bekleme süresi 30 dakika seçilmiş, bunun sonucunda, KOİ giderim verimi %42,7 olarak elde edilmiştir. Santrifüj sonrası zeytin karasuyu UF membranından geçirilmiş, hemen akabinde RO membranına tabi tutulmuştur. UF sonrası KOİ giderim verimi %37 olduğu görülmüştür. RO prosesi 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 bar değerlerinde çalışılmıştır. Arıtımı gerçekleştirilen zeytin karasuyunun iletkenlik değeri oldukça yüksek (75 mS/cm) olduğundan, RO membranından filtrasyonunda iletkenlik, uygulanan basınç, elde edilen akı ve permeat kalitesi arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek amacıyla çalışmada karasu, çeşme suyuyla kademeli olarak seyreltilerek kullanılmıştır. Seyreltmelemler yapılarak giriş iletkenliği sırasıyla 29,40, 23,90, 19,31, 15,02, 9,83 ve 5,04 ms/cm değerlerine düşürülmüştür. İlk üç giriş iletkenlik değerinde sadece 20, 25 ve 30 bar basınç değerlerinde süzüntü elde edilirken son iki giriş iletkenlik değerinde tüm basınçlarda akı elde edilmiştir. Çalışmada hem KOİ hem de iletkenlik giderim verimleri ortalama %96'ın üzerinde gerçekleşmiş; KOİ giderim verimleri %98,3'e iletkenlikteki azalmalar ise %97,9'a kadar yükselmiştir. Literatürle kıyaslandığında bu değerlerin tatmin edici olduğu görülmüştür. Ayrıca; giriş iletkenlik değeri ve uygulanan membran basıncının, membran akısı ve permeat kalitesi açısından önemi belirlenerek suyun ozmotik basıncının önemli bir göstergesi olan iletkenlik parametresinin RO sistemleri ile atıksu arıtımında ne kadar önemli bir parametre olduğu ortaya konmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Zeytin karasuyu, iletkenlik, ozmotik basınç, membran prosesler, ultrafiltrasyon, ters ozmoz

# 355695 #



ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ELEKTRİK MAKİNELERİ VE GÜÇ ELEKTRONİĞİ PROGRAMI



Prof. Dr. Hacı BODUR

- Hüseyin YEŞİLYURT: Gerçekleştirilmiş Bir Kayıpsız Pasif Bastırma Hücreli PFC Devresinin Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi

Doç. Dr. A. Faruk BAKAN



- Özgün GİRGİN: Düşük Harmonikli ve Yüksek Güç Faktörlü Yüksek Güçlü Bir Doğrultucu Tasarımı ve Uygulaması



Doç. Dr. Erkan MEŞE

- Hilmi GÜRLEYEN: Şebekeye Bağlı Çift Beslemeli Asenkron Generatörlerde Güç Kontrolünün İncelenmesi
- Yusuf YAŞA: Şebeke Hata Durumunda Çift Beslemeli Asenkron Generatörün Simulasyon ve Deneysel Analizi
- Onur SATILMIŞ: Batarya Beslemeli Üç-Fazlı İki-Seviyeli DC/AC Dönüştürücülerde Farklı Modülasyon Metotları ve Çalışma Durumları İçin Batarya Akımının İncelenmesi

Yrd. Doç. Dr. İsmail AKSOY



- Naim Süleyman TİNÇ: Rüzgar Türbinlerinde Kullanılan Sabit Mıknatıslı Senkron Generatörün Back To Back Dönüştürücü İle Hız Kontrolü
- Yakup ŞAHİN: Yeni Bir Yüksek Çıkışlı DC-DC Dönüştürücünün Geliştirilmesi ve Gerçekleştirilmesi

2013 yılında Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programından 7 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Hüseyin YEŞİLYURT

Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programı

## Gerçekleştirilmiş Bir Kayıpsız Pasif Bastırma Hücreli PFC Devresinin Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hacı BODUR

Şebekeye bağlı lineer olmayan alıcı miktarının artması, harmonikli akım ve elektromanyetik girişim (EMI) nedeniyle şebekenin kirletilmesine, verimsiz kullanılmasına ve kayıpların artmasına neden olmuştur. Bunun yanında enerji kaynaklarının da hızlı bir şekilde tükenmesi, enerjinin verimli kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Şebekeden harmonikli akım çekilmesi, şebeke geriliminin bozulması ve verimin azalmasının yanı sıra aynı şebekeye bağlı hassas cihazlarda hata ve bozulmalar ve bunun gibi farklı bir çok problemi beraberinde getirmektedir. Bu nedenlerle enerjinin kaliteli ve verimli kullanımı için, ulusal ve uluslararası düzeylerde standartlar ve sınırlamalar geliştirilmiştir. Aranan standartlar ile uygun güç faktörü ve harmonik değerleri sağlamak üzere, son yıllarda hem akademik hem de endüstriyel olarak bir çok çalışma yapılmıştır. Harmoniklerin önüne geçilmesi ve güç faktörünün düzeltilmesi; genel olarak pasif filtreler, aktif filtreler ve güç faktörü düzeltme devreleri (PFC) ile sağlanır. Pasif filtrelerin güç faktörünü düzeltme ve harmonikleri sınırlama kabiliyeti oldukça düşük ve maliyeti oldukça yüksektir. Aktif filtreler ise oldukça karmaşık ve pahalı olduğu için sadece çok yüksek güçlü özel uygulamalar için uygundur. PFC devrelerinin ise kontrolünün kolay, maliyetinin düşük ve performansının yüksek olmasının yanında endüstride bir çok cihazın şebekeye bir doğrultucu üzerinden bağlanması bu devrelerin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Ayrıca PFC devreleri yüksek frekansta çalıştığı için filtre elemanlarının boyutları azalmakta ve maliyeti oldukça düşmektedir. PFC'nin kaliteli bir şekilde sağlanması ve güç yoğunluğunun artırılması yüksek anahtarlama frekansı ile elde edilebilmektedir. Ancak, anahtarlama frekansının artması, anahtarlama kayıpları ve EMI gürültülerinin artmasına yol açmaktadır. Yüksek anahtarlama frekansının yol açtığı bu sorunların önüne ancak sert anahtarlama yerine yumuşak anahtarlama teknikleri kullanılarak geçilebilmektedir. Bu çalışmada sürekli akım modu altında çalışan PFC dönüştürücü için anahtarlama kayıplarını ve EMI gürültülerini azaltmak üzere yeni bir geliştirilmiş kayıpsızpasif bastırma hücresi tasarımı yapılmış ve gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan pasif bastırma hücresinin detaylı teorik analizi ve simülasyonu yapılmış ve teorik analizler, sürekli akım modu altında çalışan 1-kW 50-kHz PFC dönüştürücü uygulaması ile doğrulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Güç faktörünün düzeltilmesi (PFC), yumuşak anahtarlama, pasif bastırma hücreleri

# 343824 #





Özgün GİRGIN

Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programı

**Düşük Harmonikli ve Yüksek Güç Faktörlü Yüksek Güçlü Bir Doğrultucu Tasarımı ve Uygulaması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.A.Faruk BAKAN

Güç elektroniği dönüştürücüleri arasında en çok kullanılan dönüştürücü türü olan doğrultucular, DC gerilim regülatörü, akümülatör şarjı, motor kontrolü, elektrolizle kaplama, kimyasal prosesler, dc ark fırınları vb gibi endüstriyel uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Doğal komütasyonlu dönüştürücüler grubuna giren doğrultuculara genellikle güç elemanı olarak tristörler kullanılmaktadır. Güç elemanları arasında gerilim ve akım dayanımı açısından en yüksek değerlere sahip olan tristörler, doğal komütasyonlu dönüştürücülerde ve özellikle yüksek güçlerde ekonomik ve dayanıklı olması nedeniyle diğer güç elemanları yerine tercih edilmektedir. Tristörlü doğrultucularda THDi değerinin azaltılması IEEE-519 ve IEC-61000-3-2 gibi uluslararası standartlara uygunluk ve enerji kalitesi açısından son derece önemlidir. Ancak doğrultucularda şebekeden çekilen akımların THDi değerleri oldukça yüksek olup, faz kontrol açısının artmasıyla da şebekeden çekilen reaktif güç artar. Bu çalışmada, uluslararası standartlara uygunluk sağlayan doğrultucu sistemi üzerine araştırmalar yapılmıştır. Literatürdeki çalışmalar, teorik olarak incelenmiş, simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Doğrultucuların farklı çalışma koşullarındaki karakteristikleri incelenmiştir. Bu tezin uygulama kısmında, düşük harmonikli ve yüksek güç faktörlü, 110V / 400A değerlerinde, THDi ve güç faktörü açısından şebekeye olumsuz etkileri çok düşük olan tristörlü bir doğrultucu sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen doğrultucu özellikle akü şarj redresörü amacıyla kullanılarak, yazılım değişikliği ile kaplama redresörü, dc gerilim kaynağı vb. gibi uygulamalara da adapte edilebilecektir. Geliştirilen doğrultucunun THDi değeri %5ten küçük ve güç faktörünün 0.95ten büyüktür. Böylece uluslararası standartlara uygun ve enerji kalitesi yüksek bir tristörlü doğrultucu geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Güç Elektroniği, Doğrultucular, Akü Şarj Redresörleri, Enerji Kalitesi

# 329598 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Hilmi GÜRLEYEN

Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programı

## Şebekeye Bağlı Çift Beslemeli Asenkron Generatörlerde Güç Kontrolünün İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Erkan MEŞE

Enerji ihtiyacının her geçen gün artması, fosil yakıtların çevre kirliliğine yol açması yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi arttırmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri de rüzgar enerjisidir. Çift beslemeli asenkron generatörler değişken hızlı sabit frekanslı sistemlerde kullanılabilirlerinden dolayı büyük güçlü modern rüzgar türbinlerinde kullanımı yaygındır. Bu tezde asenkron makine modeli, rotor şaft ve dişli kutusundan oluşan mekanik model kurulmuş, bu modeller ile arka arkaya bağlı çift yönlü inverter, filtre, generatör çıkış trafosu, iletim hattı, şebeke bağlantı trafosu ve şebeke bir araya getirilerek nominal gücü 2MW olan rüzgar türbininin komple sistem modeli gerçekleştirilerek çift beslemeli asenkron generatörün kontrollü bir şekilde şebeke entegrasyonu sağlanmıştır. Tüm sistem Matlab/SIMULINK ortamında modellenmiştir. ÇBAG ve mekanik model matematiksel olarak oluşturulmuş, yarı iletken anahtarlar, filtreler, iletim hattı, trafolar ve şebeke için Matlab/SIMULINK/SimPowerSystems araç kutusundaki hazır modeller kullanılmıştır. Değişik hızlarda simülasyonlar yapılarak doğrudan güç kontrolü yöntemi kullanılarak aktif ve reaktif gücün birbirinden bağımsız kontrolü sağlanmış şebekede meydana gelen kısa devre hatalarının sisteme olan etkileri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Rüzgar enerjisi, ÇBAG, güç elektroniği, doğrudan güç kontrolü, uzay vektör modülasyonu

# 329663 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yusuf YAŞA

Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programı

**Şebeke Hata Durumunda Çift Beslemeli Asenkron Generatörün Simulasyon ve Deneysel Analizi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Erkan MEŞE

Rüzgâr enerji sistemlerinin elektrik güç sistemlerindeki payı her yıl, rüzgâr enerjisinin bazı avantajlarından dolayı hızla artmaktadır. Rüzgâr enerjisi kaynağı Dünyada yeni oluşan bir enerji kaynağı değildir. Rüzgâr enerjisi Dünya yaratıldığından beri var olmuştur. İlk olarak insanlar 9. yüzyılda rüzgâr enerjisini yel değirmenlerinde kullanmaya başlamış, Temmuz 1887 `ye kadar bu enerjiden elektrik üretmek mümkün olmamıştır. Bu tarihten sonra, rüzgâr enerjisinden elektrik üretmenin akademik ve endüstride yaygınlığı sürekli artmıştır. Özellikle son birkaç on yılda, güç elektroniği sayesinde, rüzgâr türbinleri ve rüzgâr çiftlikleri çok yaygınlaşmıştır. 2010 yılında yayınlanan rapora göre hâlihazırda elektrik üretimi Danimarkada %21, Portekizde %18, İspanyada %16 ve Almanyada %8 oranında rüzgâr enerjisinden sağlanmaktadır [1]. Bu ülkeler Dünyada rüzgâr enerjisinde en yüksek orana sahip ülkelerdir. Türkiye için bu oran %2 civarındadır. Bu oran Türkiyenin 58 GW rüzgâr gücü kapasitesi düşünülürken çok düşük kalmaktadır. Bu güç, şu anki Türkiyenin kurulu gücünden (55,4 GW) daha fazladır [2]. Son birkaç yılda, Türkiyede rüzgâr türbini ya da çiftliği kurmak için birçok başvuru yapılmaktadır[3]. Fakat, enterkonnekte sistemin kapasite yetersizliğinden dolayı enterkonnekte sistemin tekrar yapılması için bazen başvuru alımları durdurulmaktadır. Dünyadaki rüzgâr enerjisi teknolojisi değişken hızlı rüzgâr türbini teknolojisine doğru kaymaktadır. Çünkü değişken hızlı rüzgar türbinleri sabit hızlı rüzgar türbinlerine göre birçok avantaj barındırmaktadır; daha az mekanik stres, yüksek verimlilik, yüksek kalitede güç, az reaktif güç vb. Değişken hızlı rüzgar türbinlerinde iki tür generatör tipi genellikle kullanılmaktadır; çift beslemeli asenkron generatör ve sabit mıknatıslı senkron generatör. Bu iki generatör tipinin birbirlerine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Bu tezde rüzgâr türbini sisteminin analizinde çift beslemeli asenkron generatör seçilmiştir. Rüzgâr türbini sisteminin analizi iki kısımdan oluşmaktadır; sağlıklı şartlar altında ve hata anında. Rüzgâr türbini sistem modeli simulasyon yazılımları ile oluşturulmuştur. Simulasyon sonuçları, rüzgar türbini elemanlarının ayrı ayrı simulasyon yazılımları kullanılarak modellenmesi ve birbirine entegre edilmesi ile elde edilmiştir. Rüzgar türbininin simulasyon yazılımlarının entegre edilmesi ile analizi literatürde yeni bir çalışmadır. Bu çalışmanın avantajı tek bir simulasyon yazılımına göre çok daha gerçekçi sonuç vermesidir. Bazı önemli parametreler, hata durumunda kontrol algoritması gerçeklemek için elde edilmiştir. Simulasyon sonuçları deneysel olarak da doğrulanmıştır. Sonuç olarak sonuçlar tartışılmış ve gelecekte yapılacak çalışma hakkında bilgi verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Rüzgâr turbini, çift beslemeli asenkron generatör, rüzgâr türbininde hata analizi, çift beslemeli asenkron generatörün kontrolü

# 329599 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Onur SATILMIŞ

Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programı

**Batarya Beslemeli Üç-Fazlı İki-Seviyeli DC/AC Dönüştürücülerde Farklı Modülasyon Metotları ve Çalışma Durumları İçin Batarya Akımının İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Erkan MEŞE

Bataryalar, elektrikli ve hibrit elektrikli araçlardaki ana komponentlerden birisi olup, aynı zamanda bu araçların gelişimi için oldukça kritik bir öneme sahip olduklarından dolayı da başlıca araştırma konuları arasında yer almaktadırlar. Elektrikli ve hibrit elektrikli araçların normal çalışma modunda, önceden depoladıkları kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çevirip çıkışa vererek deşarj olan bataryalar, faydalı çalışma modunda ise elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çevirip depo ederek şarj olurlar. Her iki çalışma modunda da batarya akımı saf DC olmayıp, dalgalı bir akıma sahiptir. Bu dalgalı akım, bataryada neden olduğu ek kayıplar nedeniyle bataryanın ısınmasına ve dolayısıyla ömrünün azalmasına neden olur. İdeal batarya modeli ve ideal DC bara kondansatör modeli kullanılarak yapılan simülasyonlar, batarya dalgalı akımının doğru bir şekilde gözlemlenebilmesini engellemektedir. Bu tez çalışmasında, bilinen darbe genişlik modülasyon (DGM) metotları altında, yüksek frekans batarya modeli ve yüksek frekans kondansatör modeli kullanılarak, MATLAB/Simulink ortamında batarya akımı incelemesi ve karşılaştırılması yapılmıştır. Batarya akımına dair görsel analizler ve harmonik spektrumlar, farklı çalışma durumları ve DGM metotları için verilmiştir. Batarya akımı distorsiyon oranı (IBD) tanımı yapılmış ve IBD değerinin her bir modülasyon metodu için farklı çalışma durumları altındaki değişimi incelenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde DGM metotları ve çalışma durumları batarya akımı açısından karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar elektrikli ve hibrit elektrikli araç uygulamalarının yanı sıra batarya beslemeli inverter uygulamaları içinde önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** Elektrikli ve hibrit elektrikli araçlar, elektrikli ve hibrit elektrikli araç bataryaları, DC bara kondansatörleri, DC bara akımı, darbe genişlik modülasyonu

# 343890 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Naim Süleyman TING

Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programı

## Rüzgâr Türbinlerinde Kullanılan Sabit Mıknatıslı Senkron Generatörün Back To Back Dönüştürücü İle Hız Kontrolü

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.İsmail AKSOY

Enerji verimliliği ve etkinliği açısından yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı son yıllarda gittikçe önem kazanmaktadır. Bu enerji kaynaklarından biri de rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr enerjisi başta çevre temizliği açısından olmak üzere güvenilirliği ve ucuzluğunun da gittikçe artmasıyla yaygın halde kullanılmaktadır. Fosil yakıtların elektrik üretimindeki katkısı tartışılmaz bir gerçektir. Fakat bu yakıtların giderek tükenmesi rüzgâr enerjisinin önemini daha da artırmaktadır. Özellikle Danimarka, Portekiz, İspanya ve Almanya gibi Avrupa ülkelerinde elektrik enerjisinin önemli bir bölümü rüzgârdan karşılanmaktadır. Türkiye'de ise şebekeye bağlı rüzgâr enerjisi ile elektrik üretimi 1998 yılında başlamış ve özellikle 2005 yılından itibaren 5346 sayılı Yenilenebilir Elektrik Kanununun çıkmasından sonra kurulu güç ve enerji üretiminde her yıl %100'ün üzerinde artış göstererek 2011 yılı sonunda 1691,8 MWa, 2012 sonu itibarıyla ise ülkemizdeki toplam kurulu gücün %4'üne tekabül eden 2261 MWa ulaşmıştır [1], [2]. Rüzgâr enerjisini elektrik enerjisine çevirebilmek için çeşitli rüzgâr türbinleri tasarlanıp tüm dünyada kullanıma sunulmuştur. Bu rüzgâr türbinleri içerisinde kullanıma en elverişli olanı ve en verimli olanı değişken hızlı rüzgâr türbinleridir. Rüzgâr türbinleri yapısı içerisinde rüzgârdan alınan enerjiyi elektrik enerjisine çeviren, yani generatör olarak çalıştırılan bir elektrik makinesi bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında, rüzgâr türbinlerinde kullanılan elektrik makinelerinden olan ve son yıllarda kullanımı yaygınlaşan sabit mıknatıslı senkron makinenin güç elektroniği devreleri ile hız kontrolü ve belirlenen hızda generatör olarak çalışması Matlab/SIMULINK programında gerçekleştirilmiştir. Tezin birinci bölümünde, yapılan literatür taraması sonucunda tez konusu ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında kısa bilgiler, tezin amacı ve hipotez verilmiştir. İkinci bölümde ise rüzgâr enerjisi, rüzgâr türbinleri ve bu türbinlerde kullanılan senkron ve asenkron generatörler hakkında teorik bilgiler verilmiş ve bu generatörler avantajları ve dezavantajlarıyla birlikte kıyaslanmıştır. Üçüncü bölümde, bu tez çalışmasında kullanılan Sabit Mıknatıslı Senkron Generatörün (SMSG) yapısı, işlevi, çalışma mantığı, matematiksel modeli ile avantaj ve dezavantajları detaylı olarak anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, SMSG'nin hız kontrolünde kullanılan alan yönlendirmeli kontrol metodu anlatılmıştır. Ayrıca back to back dönüştürücü ile ilgili bilgiler verilip bu dönüştürücünün kontrolünde kullanılan PWM kontrol teknikleri detaylı bir şekilde anlatılmış ve Matlab/SIMULINKte simüle edilmiştir. Beşinci bölüm konu ile ilgili simülasyon sonuçlarını kapsamaktadır. Alan yönlendirmeli kontrol metoduyla SMSG'nin hızı kontrol edilmiştir. Bu kontrol de inverter anahtarlamaları için Sinüsoidal PWM, Uzay Vektörü PWM ve Histerezis Akım Kontrolü PWM teknikleri ayrı ayrı kullanılarak simülasyon çalışması yapılmış ve elde edilen sonuçlar toplam harmonik distorsiyonu (THD), dinamik cevap, anahtarlama kayıpları v.s gibi özellikler açısından mukayese edilmiştir. Altıncı ve son bölümde ise yapılan bu tez çalışmasında uygulanan kontrol tekniklerindeki olumlu ve olumsuz sonuçlar belirtilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Rüzgâr türbini, sabit mıknatıslı senkron generatör, sabit mıknatıslı generatörün kontrolü, back to back dönüştürücü, darbe genişlik modülasyonu, uzay vektörü darbe genişlik modülasyonu

# 343788 #



Yakup ŞAHİN

Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Programı

## Yeni Bir Yüksek Çıkışlı DC-DC Dönüştürücünün Geliştirilmesi ve Gerçekleştirilmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.İsmail AKSOY

DC-DC dönüştürücülerde daha hızlı geçiş cevabı ve daha büyük güç yoğunluğu elde etmek için anahtarlama frekansı artırılmaktadır. Bununla beraber yüksek frekanslardan dolayı artış gösteren anahtarlama kayıpları da bastırma hücreleri ile yok edilmelidir. Bastırma hücrelerini konusunda RD/RCD, kutuplu/kutupsuz, rezonanslı/rezonansız ve aktif/pasif olmak üzere birçok çalışma yapılmıştır. Yakın geçmişte sıfır gerilim geçişli (ZVT) ve sıfır akım geçişli (ZCT) PWM dönüştürücüler üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda ZVT ile ZCT ve normal PWM çalışmanın istenilen özelliklerinin birleştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada tüm elemanları yumuşak anahtarlama ile çalışan ZVT-ZCT PWM yeni bir devre sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Aktif bastırma hücreleri, yumuşak anahtarlama, sıfır akımda geçiş, sıfır gerilimde geçiş

# 343789 #



ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ELEKTRİK TESİSLERİ PROGRAMI



**Prof. Dr. Muğdeşem TANRIÖVEN**

- Ahmed Said AKARDAŞ: DIN V 18599-4 Standardı Esas Alınarak Matlab Gui 0Aydınlatma Tasarımı ve Örnek Binada Uygulanması

**Prof. Dr. Nurettin UMURKAN**



- Gökhan BIYIK: Katodik Koruma Sistemleri



**Öğr. Gör. Dr. Bora ACARKAN**

- İsmail VERİM: Elektrikli Araçların Dağıtılmış Enerji Üretim ve Depolama Sistemi Olarak Değerlendirilmesi
- Kenan YİĞİT: BEP-TR Yazılımı ile Konutlarda Enerji Kimlik Belgesi Uygulaması ve Aydınlatmaya Yönelik Tüketilen Enerjinin Tasarruf Potansiyelinin Belirlenmesi

2013 yılında Elektrik Tesisleri Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ahmed Said AKARDAŞ

Elektrik Tesisleri Programı

## DIN V 18599-4 Standardı Esas Alınarak Matlab Gui 0Aydınlatma Tasarımı ve Örnek Binada Uygulanması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Muğdeşem TANRIÖVEN

Dünya genelinde artan nüfus ve teknolojinin hızlı gelişimi neticesinde ortaya çıkan enerji kaynaklarının yetersizliği insanoğlunu elindeki kaynakları verimli kullanmaya itmektedir. Bu noktadan hareketle merkezi Berlin’de olan uluslararası standartlama kurumlarından DIN, yani Alman Standartlar Enstitüsü, DIN V 18599 Binalarda Enerji Verimliliği adı altında bir standart yayınlamıştır. Bu tez çalışmasının ana iskeletini ilgili standart oluşturmaktadır. Hazırlanan çalışma toplam yedi bölüm içermektedir. Birinci bölümde DIN V 18599 standardı hakkında biraz bilgi verilerek çalışmada işlenen konular üzerine kısa bir giriş yapılmıştır. İkinci bölümde söz konusu standart esas alınarak formül algoritmaları belli bir düzen içerisinde sunulmuştur. Üçüncü bölümde çalışmanın ana kaynağı olan standarta bağlı kalınarak Matlab tabanında hazırlanan GUI uygulamasının arayüzü ve programlaması hakkında bilgiler verilmiştir. Bölüm içerisinde ekran görüntüleri paylaşarak programın kullanımı da anlatılmıştır. Dördüncü bölümde Matlab GUI uygulaması olarak hazırlanan programın duyarlılık analizi araştırılmıştır. Hangi parametrenin net sonucu ne oranda etkilediği araştırılarak elde edilen sonuçlar grafikler ile desteklenerek paylaşılmıştır. Beşinci bölümde hazırlanan GUI uygulaması yardımıyla gerçek bir yapı üzerinde çalışma yapılmıştır. İstanbul Ataşehir’de bulunan plazanın tamamının aydınlatılmasında gereken yıllık enerji miktarı GUI uygulaması kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlar paylaşılmıştır. Altıncı bölümde örnek bina için elde edilen sonuçlar esas alınarak tüm enerji ihtiyacının bir fotovoltaik sistem ile karşılanması düşünülmüş ve buna göre bir sistem tasarımı yapılmıştır. Sistemin maliyet analizi ve fizibilitesi de konu içerisinde işlenmiştir. Yedince bölümde de elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bina enerji performansı, BEP-TR, aydınlatma enerji performansı, matlab GUI uygulaması, enerji verimliliği formül algoritması, DIN V 18599 formülleri, fotovoltaik sistem fizibilitesi

# 343870 #





## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gökhan BIYIK

Elektrik Tesisleri Programı

## Katodik Koruma Sistemleri

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Nurettin UMURKAN

Korozyon, kimyasal ve elektrokimyasal reaksiyonlar sonucu malzeme yüzeyinden başlayarak, malzeme derinliklerine doğru tesir ederek devam eden ve malzeme özelliğinin değişmesine yol açan bir bozunma sürecidir. Bu süreç büyük zararlara yol açarak önemli israf kalemlerinden birini oluşturmaktadır. Çoğu temel metaller ne yazık ki kararlı değildir. Olumsuz ortamlarda korozyonun değişik oranlarıyla bozulabilirler. Korozyon reaksiyonu ve hangi metallere nasıl etki yaptığı büyük ekonomik anlam taşımaktadır. Katodik korumanın aşamaları bilimsel olarak diğer koruma sistemlerine göre daha kısa açıklanabilir. Prensipten olarak sıvı veya sulu ortamlardaki metallerin korozyonunun çözümü elektriksel gerilimle kontrol edilen elektrokimyasal bir prosestir. Elektrokimya yasalarına göre reaksiyonun yönü ve oranı potansiyelin düşüşü ile birlikte azalacaktır. Tüm bu ilişkiler yüzyıldır bilinmesine rağmen katodik koruma sınırlı bir alanda kullanılmaktadır, uygulamalar genişletilmelidir. Katodik koruma elektrik mühendisliği alanında halen garip ve yabancı olarak görülüp geri planda kalmaktadır. Sıvılarla ve suyla temas eden malzemelerde katodik koruma genel olarak kullanılan tek yöntemdir. Fakat gelecekte endüstriyel alanlarda daha çok kullanılacaktır.

Anahtar kelimeler: Katodik koruma, korozyon, anot, katot, galvanik, dış akım

# 343904 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



İsmail VERİM

Elektrik Tesisleri Programı

## Elektrikli Araçların Dağıtılmış Enerji Üretim ve Depolama Sistemi Olarak Değerlendirilmesi

Tez Danışmanı:

Öğr.Gör.Dr.Bora ACARKAN

Günümüzde, tüketicilerin beklentileri, gelişen teknoloji ve enerji piyasasındaki yoğun rekabet ile birlikte çok çeşitli enerji kaynaklarının kullanımına ve değerlendirilmesine başlanmıştır. Enerji verimliliğine gösterilen önem ve akıllı şebeke sistemlerinin gelişimi dağıtılmış enerji üretim sistemlerinin gelişim süreçlerine hız kazandırmıştır. Gelecekte günlük yaşamda geniş yer edinmesi öngörülen elektrikli araçların çift yönlü enerji aktarım (G2V/V2G) yetenekleri sayesinde enerji piyasasına çeşitli katkılarda bulunabilecekleri tespit edilmiştir. Bu çalışma ile elektrikli araçların, akıllı şebekelerin yaygınlaşmasına engel olarak görülen yedi temel problem üzerindeki etkileri incelenmiş ve bu etkilerin değerlendirilerek yönetilebileceği sistemlerden biri olarak ortaya çıkan akıllı otopark sistemi üzerinde ekonomik öngörüler yapılmıştır. Dağıtılmış enerji üretim ve depolama sistemi olarak kullanılacak olan elektrikli araçlarla ilgili, MATLAB® yazılımı kullanılarak bir program hazırlanmıştır. Program aracılığıyla elektrikli araçlara hizmet verecek olan örnek bir otoparktaki günlük enerji akışı, araç giriş/çıkışları, işlem hacimleri, brüt ve net kazançlar gibi elektriksel ve ekonomik parametreler incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Dağıtılmış Enerji Üretim Sistemi, Dağıtılmış Enerji Depolama Sistemi, Elektrikli Araç, G2V, V2G, Enerji Piyasası, Akıllı Otopark, MATLAB

# 343786 #



## ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Kenan Yiğit

Elektrik Tesisleri Programı

**BEP-TR Yazılımı ile Konutlarda Enerji Kimlik Belgesi Uygulaması ve Aydınlatmaya Yönelik Tüketilen Enerjinin Tasarruf Potansiyelinin Belirlenmesi**

Tez Danışmanı:

Öğr.Gör.Dr.Bora ACARKAN

Bu çalışmada, uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri ile bazı avrupa ülkelerinde ve Türkiye'de uygulanmakta olan bina enerji kimlik belgesi sertifika sistemleri incelenmiştir. Türkiye'deki konutların genel durumu, enerji tüketimindeki payı ve aydınlatmaya yönelik enerji tasarruf potansiyeli araştırılmıştır. Uygulama kısmında BEP-TR yazılımı ile 2000 yılı öncesi ve 2000 yılı sonrası yapı bileşenleri için iki adet örnek konut tasarlanmış, Türkiye'deki konutların genel enerji performans sınıfları aydınlatma enerji performans sınıflarına göre değerlendirilmiştir. BEP-TR yazılımı kullanılarak, konutlarda yaygın olarak kullanılan enkandesan (akkor) ve kompakt floresan lambaların yıllık enerji tüketim değerleri hesaplanmıştır ve aydınlatmaya yönelik tüketilen enerji-deki tasarruf potansiyeli belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** BEP-TR Yazılımı, Enerji Kimlik Belgesi, Aydınlatma, Konutlarda Enerji Verimliliği

# 343825 #



ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ELEKTRONİK PROGRAMI



**Prof. Dr. Tülay YILDIRIM**

- Tolga AYTEKİN: 3.3V Gerilimde Çalışan Beyaz Eşya Kontrol Kartı Tasarımı

**Prof. Dr. Vedat TAVŞANOĞLU (Emekli)**



- Ahmet Remzi ÖZCAN: Gömülü Yaya Belirleme Sistemi Tasarımı ve Gerçekleşmesi
- Nurullah ÇALIK: Sayısal Donanım Gerçekleşmesine Yönelik El Yazısı Karakter Tanıma Sistemi Tasarımı



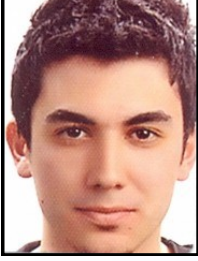
**Doç. Dr. Ahmet KIZILAY**

- Umut ÖRS: Kurtarma Gemilerinde Elektromanyetik Girişim Haritasının Çıkarılması

2013 yılında Elektronik Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Tolga AYTEKİN

Elektronik Programı

## 3.3V Gerilimde Çalışan Beyaz Eşya Kontrol Kartı Tasarımı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Tülay YILDIRIM

Tüketici elektroniğinin ihtiyaçları doğrultusunda gelişen teknoloji ile birlikte devre elemanlarının geometrik olarak küçülmesi daha düşük besleme gerilimlerine olan gereksinimi arttırmıştır. 5 Vluk tasarımlar yerlerini, 3.3 V ve daha düşük besleme gerilimleri ile çalışan tasarımlara bırakmaktadır. 8-bit mikrodenetleyicilerde 3.3 V besleme gerilimine geçiş sürecinin başlaması ile beraber, 3.3 V besleme geriliminin beyaz eşya kontrol kartı tasarımı alanında avantajları, dezavantajları, maliyet ve güç tüketimi konuları üzerine çalışılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu tez çalışmasında 3.3 V besleme gerilimi ile çalışan prototip fırın kontrol kartı tasarımı yapılmış, süreç boyunca yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar donanım tasarımı, güç analizi, maliyet analizi gibi başlıklarda incelenmiş ve 5 Vluk tasarımlar ile karşılaştırılmıştır. Bunlara ek olarak 3.3 V besleme geriliminde çalışan kontrol kartlarının tasarımında kullanılması muhtemel donanım blokları (beyaz LED sürme devresi, 5 V ve 3.3 V tasarımlar arası haberleşme devreleri gibi) incelenmiş, 3.3 V tasarımda karşılaşılabilecek problemler ve çözümleri üzerine araştırma yapılmıştır. Sonuç olarak yapılan çalışmaların detaylarının ve sonuçlarının yer aldığı bu tez çalışması oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: 3.3 V, 5 V, Donanım, SMPS, Röle, Triyak, Haberleşme

# 343811 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ahmet Remzi ÖZCAN

Elektronik Programı

## Gömülü Yaya Belirleme Sistemi Tasarımı ve Gerçekleşmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vedat TAVŞANOĞLU

Artan görüntü işleme çalışmaları ve gelişen teknoloji, görüntü işleme temelli sistemlerin uygulama alanlarını hızla genişletmektedir. Günümüzde, bilgisayarla görü sistemleri ile yüz tanıma, plaka tanıma, yaya tanıma gibi nesne tanıma uygulamalarına sıkça rastlanılmaktadır. Son yıllarda yaya tanıma sistemleri, otomotiv teknolojileri alanında da kendine uygulama sahası bulmakta, trafikte yaşanan kazalar ve nedenleri üzerine hazırlanan raporlar, bu alanda yapılan çalışmalar için motivasyon kaynağı olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından hazırlanan raporlara göre, trafik kazaları dünya genelinde yılda 1.200.000 insanın ölümüne neden olurken, bu ölümlerin büyük bir çoğunluğunu yayalar oluşturmaktadır. Bu çalışmada Yönlü Gradyanların Histogramı (HOG) algoritması ve Destek Vektör Makinesi (SVM) kullanılarak bir yaya tanıma uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yaya tanıma uygulamalarında öznitelik çıkarıcı bir yöntem olarak sıklıkla kullanılan HOG algoritması Sahada Programlanabilir Kapı Dizileri (FPGA) ile donanımsal olarak gerçekleştirilmiş, çıkarılan özniteliklerin sınıflandırılması ve yaya tanıma işi ise mikroişlemci üzerinde, SVM ile yazılımsal olarak yapılmıştır. Tez çalışması kapsamında, tasarlanan sistemi gerçeklemek üzere FPGA ve mikroişlemcili bir düzenek kurulmuş, düzeneğin birimleri olan FPGA ve mikroişlemciyi haberleştirmek üzere basit bir arayüz kartı tasarlanmıştır. Kurulan düzenekte yer alan FPGA ve mikroişlemci birimlerinin seçiminde düzeneğin taşınabilirliği ve güç tüketimi ön planda tutulmuştur. Buna göre FPGA birimi olarak Terasic firmasının Altera DE0 Nano uygulama geliştirme kartı, mikroişlemci birimi olarak ise ARM mimarisi kullanan BeagleBone uygulama geliştirme kartı kullanılmıştır. Gerçeklenen sistem, NICTA yaya veri tabanından alınan 2000 örnek ile eğitilmiş, aynı veritabanından alınan 2000 farklı örnek ile yapılan testlerde sınıflandırma başarımı %98.15 olarak ölçülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Yönlü Gradyanların Histogramı, Destek Vektör Makinesi, Yaya Tanıma, Sahada Programlanabilir Kapı Dizileri, Gömülü Mikroişlemci

# 343876 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Nurullah ÇALIK

Elektronik Programı

## Sayısal Donanım Gerçeklemesine Yönelik El Yazısı Karakter Tanıma Sistemi Tasarımı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vedat TAVŞANOĞLU

Günümüz dünyasında insan makine etkileşiminin giderek artmaktadır. Geliştirilen yeni algoritmalar ile makineler yapay zeka kazandırılmakta ve kullanılan otomat sistemler insanların günlük hayatında birçok işi kolaylaştırmaktadır. Bu sistemlerin geliştirilmesinde görüntü işleme teknikleri yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Görüntü işleme teknikleri ile birçok problem tasarlanan otonom sistemler ile çözülmektedir. Bu problemlerin başında optik karakter tanımanın bir alt dalı olan el yazısı karakter tanıma gelmektedir. El yazısı karakter tanıma yönelik, tanıma oranı yüksek algoritmalar literatürde mevcuttur. Geliştirilen bu algoritmaların tanıma oranları yüksek olmasına rağmen içerdikleri karekök, bölme gibi sayısal tasarımlar için hesap yükü oluşturan matematiksel işlemlerden dolayı FPGA gibi donanımlarda gerçeklemeleri zordur. Bu problem göz önünde bulundurularak hücrel sinir ağları (HSA) ile tasarlanan Gabor-tipi filtreler ile harflerin içerdikleri yönlü bileşenler çıkartılarak hızlı bir tanıma algoritması tasarlanabilir. Literatürde bulunan birçok çalışma ile HSA Gabor-tipi filtreler FPGA donanımında verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Bu sayede Gabor-tipi filtrelerin yön seçici özelliği ile hızlı ve tanıma oranı yüksek algoritmalar oluşturulabilir. Ayrıca işlenen görüntülerin ikili (binary) türünde olduğu göz önünde bulundurularak Gabor-tipi filtrelerin yön seçici filtreleme yapması gibi morfolojik işlemlerle de harf görüntüsü üzerinden yönlü bileşenler çıkartılabilir. Bu çalışmada sayısal tasarımlara uygun hızlı ve doğruluk oranları % 80 ve % 91 civarında olan el yazısı harf tanıma üzerine iki farklı algoritma geliştirilmiştir. İlk algoritmada HSA Gabor-tipi filtreler kullanılmış; ikinci algoritmada ise Gabor-tipi filtreler gibi yönlü bileşenleri çıkartabilen morfolojik yönlü filtreleme anlatılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** El yazısı karakter tanıma, hücrel sinir ağları, Gabor filtreleri, morfolojik filtreleme

# 343877 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Umut ÖRS

Elektronik Programı

## Kurtarma Gemilerinde Elektromanyetik Girişim Haritasının Çıkarılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ahmet KIZILAY

Kurtarma Gemileri, ağır deniz koşullarında görev yapabilecek şekilde tasarlanmış, denizde can ve mal emniyetini sağlayan gemilerdir. Görevleri gereği; HF-VHF telsizler, radarlar, uydu telefonları, radyo yön-bulucular, IFF gibi elektromanyetik (EM) emisyon yayan cihazları barındırmaktadırlar. Bu sistemlerin etkin kullanılabilmesi amacıyla, antenlerinin gemi dış bölümlerinde birbirlerine elektromanyetik girişimde (EMI) bulunmayacak şekilde yerleştirilmeleri ve uluslararası standartlar (IEEE C.95, MIL-STD 464A) doğrultusunda uyumlulukları sağlanmalıdır. Bu çalışmada; prototip bir CAD modeli üzerinde yerleşimi planlanan HF, VHF telsizleri, uydu haberleşme cihazları ve seyir radarlarının EMI haritası çıkarılarak, antenlerinin gerçekleştireceği kuplajlar belirlenmiştir. Sonuç olarak optimum anten yerleşim modeli oluşturulup; personel, yakıt ve mühimmat güvenliğini tesis edici kriterler tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kurtarma Gemileri, elektromanyetik girişim, elektromanyetik uyumluluk, EMI, EMC

# 329653 #





ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
HABERLEŞME PROGRAMI



**Prof. Dr. Ahmet Serdar TÜRK**

- Abdullah MAĞAT: Cassegrain Tipi Parabolik Reflektör Antenin Parametrik Tasarımı

**Prof. Dr. Filiz GÜNEŞ**



- Eren AKKAYA: Oldukça Geniş Bantlı Yönsüz Mikroşerit Dipol Anten Tasarım, Analiz ve Gerçeklemesi
- Ahmet Arif ULUSLU: Yapay Sinir Ağları ile Mikrodalga Transistörünün İndirgenmiş Veri ile Modellenmesi



**Prof. Dr. Vedat TAVŞANOĞLU (Emekli)**

- Erdoğan ALDEMİR: Bir Otomatik Hedef Tanıma Algoritmasının Donanım Gerçeklemesine Yönelik Optimizasyonu

**Doç. Dr. Abdullah BAL**



- Ali YAMUÇ: Ölçek ve Pozdan Bağımsız Yüz Tanıma

2013 yılında Haberleşme Programından 10 öğrenci mezun olmuştur.



ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
HABERLEŞME PROGRAMI



Doç.Dr.Ahmet KIZILAY

- Fahri KERÇEK: Elektromagnetik Alanların Sinir Hücreleri ile Etkileşiminin Sayısal Yöntemlerle İncelenmesi

Yrd.Doç.Dr.Aktül KAVAS



- Diby Jeo Raoul AMARA: WCDMA Radyo Ağ Planlama ve Optimizasyonu, Pikosel ve Femtosel Teknolojileri Dahil



Yrd.Doç.Dr.Bülent BOLAT

- Mesut Cem AKIN: Video Tabanlı Ziyaretçi Sayma Sistemi

Yrd.Doç.Dr.Hacı İLHAN



- Ahmet BOZDAĞ: İşbirlikli Telsiz Ağlarda Sanal Gürültüye Dayalı Sezim İle Link Uyarlamalı İletim
- Ayşe İpek AKIN: AF ve DF Tabanlı İşbirlikli Sistemlerde Röle Seçimi

2013 yılında Haberleşme Programından 10 öğrenci mezun olmuştur.



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Abdullah MAĞAT

Haberleşme Programı

## Cassegrain Tipi Parabolik Reflektör Antenin Parametrik Tasarımı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet Serdar TÜRK

Bu çalışmada uzay araştırmalarında ve uydu haberleşme sistemlerinde sıklıkla kullanılan cassegrain tipi parabolik reflektör anten yapısı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. İlk olarak optimize horn anten yapısı oluşturulmaya çalışılmış ve bu horn antenin yakın alan ışınması birincil yansıtıcı üzerine düşecek şekilde bir EM alan çerçevesi oluşturulmuştur. Bu çerçeve içine konumlandırılan birincil yansıtıcı yapısından da aynı şekilde ikincil yansıtıcının üzerine düşecek şekilde bir yakın alan çerçevesi daha oluşturulmuştur. En sonda ikincil yansıtıcının üzerine gelen EM alanın ikincil yansıtıcıdan yansıyarak oluşturduğu çok dar hüzmeli cassegrain ışınma paterni elde edilmiştir. Çalışmada referans alınan horn anten, birincil yansıtıcı ve ikincil yansıtıcı yapıları konum ve boyut optimizasyonları yapılarak en iyi sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda elektromagnetik problemin çözümünde kullanılacak yöntem olarak ARM seçilmiş ve bu yöntem diğer analitik ve sayısal yöntemlerle karşılaştırılarak sunulmuştur. Birinci bölümde analitik ve sayısal yöntemler kısaca anlatılmış, uygulanabilir ve kullanışsız yanları ele alınmıştır. İkinci bölümde ARM'den genel olarak bahsedilmiş ve formülasyonu sunulmuştur. Üçüncü bölümde besleme anten olarak seçilen horn anten yapısı ve tasarımı anlatılmıştır. Dördüncü bölümde parabolik reflektör antenin yapısı ve tasarımı anlatılmış ve cassegrain tipi parabolik reflektör antenin tasarımına geçilerek optimize yapılar elde edilmeye çalışılmıştır. Beşinci ve son bölümde optimize cassegrain tipi parabolik reflektör anten çalışmaları özetlenmiş ve yorumlar yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** ARM, yakın alan ışınması, cassegrain parabolik reflektör anteni, EM, Analitik ve Sayısal yöntemler

# 332821 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Eren AKKAYA

Haberleşme Programı

## Oldukça Geniş Bantlı Yönsüz Mikroşerit Dipol Anten Tasarım, Analiz ve Gerçekleşmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Filiz GÜNEŞ

Antenler kullanım alanına bağlı olarak ihtiyaç duyulan belirli özellikleri sağlamalıdır. Bu özellikler bütün antenlere uygulanabilmesi amacıyla performans parametreleri olarak tanımlanmıştır. Bilimsel literatürde gerçekleştirilen tasarım çalışmalarında bu performans parametrelerinden üç tanesi yaygın olarak vurgulanmaktadır. Bunlar empedans uyumluluğu, ışımaya paterni ve ışımaya verimliliğidir. Bu üç parametre üzerinde sıklıkla durulmasına rağmen bazı çalışmalarda antenin tasarlandığı frekans aralığında bu parametrelerden sadece birinin genel kabul görmüş değer aralığında olması yeterli gibi gösterilmektedir. Ancak belirli bir frekans aralığı için tasarlanan bir antenin bu frekans aralığında çalıştığının söylenebilmesi için yukarıda belirttiğimiz üç temel parametre için istenilen performans sağlaması gerekmektedir. Bu duruma başarılı anten çalışma performans kesişimi adını veriyoruz. Anten empedans uyumluluğu anten performans parametreleri içerisinde ilk akla gelen ve antenin çalışırılığının kabulünde ilk ölçülen performans parametresidir. Ancak antenin ışımaya diyagramının şeklini antenin tasarlanmak istendiği frekans aralığında koruması ve bu aralıkta verimliliğinin kabul edilebilir seviyede olması da gerekmektedir. Anten ışımaya paterninin geniş frekans aralıklarında frekans bandı boyunca şeklinin korunması güçleşmektedir. Çünkü anten üzerinde yürüyen akım geniş frekans aralıklarının alt ve üst sınırları arasında farklı modlarda yayılmaktadır. Bu durum ışımaya diyagramında şekil bozukluklarına sebebiyet verebilmektedir. İstenilen ışımaya paterni xiv şeklinin tüm frekans bandı boyunca korunabilmesi için anten boyutlarının görülen tüm akım modlarını ışımaya paterni şeklini destekleyeceği şekilde seçilmesi gerekmektedir. Anten ışımaya paterni bozukluklarının ikinci bir nedeni ise özellikle dengesiz yapıya sahip olan anten tiplerinden biri olan tek el anten yapılarında karşımıza çıkan ortak mod akımlarının girişim yapan istenmeyen ışımaya paternidir. Bu sorunun giderilmesi için de anten geometrisinin dengeli yapıda seçilmesi ve dengesiz bir iletim hattı olan koaksiyel kablo ile dengeli anten yapısı arasında geçiş sağlayacak ara elemanlar kullanılmalıdır. Gerçekleştirdiğim bu tez çalışmada UWB frekans bandında çalışan düzlemsel yönsüz anten tasarımı, başarılı anten çalışma performans kesişimini sağlama hedefiyle gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Anten, UWB anten, düzlemsel anten, yönsüz anten, ortak mod akımları

# 329690 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ahmet Arif ULUSLU

Haberleşme Programı

## Yapay Sinir Ağları ile Mikrodalga Transistörünün İndirgenmiş Veri ile Modellenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Filiz GÜNEŞ

Elektronikle ilgili sistemlerin gelişip, üstün seviyeye gelmesi yarı iletken temelli transistörlerin bulunmasından sonra olmuştur. Elektronikte transistörün önemi kadar, transistörlerde de işaret-gürültü parametreleri o kadar önemlidir. Bu parametrelerin uygun maliyetli elde edilmesi adına bu tez gürültü ve işaret parametrelerinin kara kutu modellenmesi ile yapılan çalışmasını içermektedir. Yapmış olduğumuz çalışma VMMK-1218, VMMK-1225, ATF-551M4, ATF-35143, ATF-55143 transistörlerinde denenmiş tezde VMMK-1225, ATF-551M4 üzerinde yapılan çalışmalar gösterilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalar şu şekilde özetlenebilir: (i.i) Bir mikrodalga transistörün gürültü davranışları tek kutuplamalı eğitim modeli ve test verisi ile modellenmiştir. (ii.i) Bir mikrodalga transistörün işaret davranışları iki kutuplamalı eğitim modeli ve test verisi ile modellenerek interpolasyon ve ekstrapolasyon uygulamaları yapılmıştır. (ii.ii) Bir mikrodalga transistörün işaret davranışları tek kutuplamalı eğitim modeli ve test verisi ile modellenmiştir. (ii.iii) Bir mikrodalga transistörün işaret davranışları diğer modeller ile karşılaştırılmalı eğitim modeli ve test verisi ile modellenmiştir. VMMK-1225 mikrodalga transistöründe  $V_{ds}= 1,5; 2; 3; 4V$  da  $I_{ds}= 5; 10; 15; 20mA$  için N-parametreleri 2-18 GHz, S-parametreleri 2-45 GHz frekans aralığında üretici verilerine dayanarak kara kutu modellenmesi yapılmıştır. ATF-551M4 mikrodalga transistöründe ise  $V_{ds}= 2; 2,7; 3V$  da  $I_{ds}= 10; 15; 20mA$  için N ve S-parametreleri 2-18 GHz frekans aralığında üretici verilerine dayanarak kara kutu modellenmesi yapılmıştır. Sonuçlanan modeller doğruluğu açısından birbiri ile karşılaştırıldı ve aralarında yaklaşık benzer hatalar görüldü. Bu karşılaştırmalar kartezyen düzlem, polar düzlem ve smith abağı ile çizilerek gösterildi. Tezin bölüm 4.4.3. de diğer modeller ile karşılaştırılmalı eğitim ve test verileri başlığı altındaki bölümde MLP, RB, RBE ve GRNN için VMMK-1225 mikrodalga transistöründe  $V_{ds}= 1,5; 4V$  eğitim verisi,  $V_{ds}= 3V$  test verisi olarak kullanılarak, herbir sinir ağı için ayrı bir yapı kurulmuş ve çıkan sonuçlar tek bir grafikte gösterilmiştir. Gerek eğitim-test performansları (çizelge 4.15, çizelge 4.16) olsun, gerek grafikler (şekil 4.53-60) olsun kullandığımız sinir ağının başarısı göstermektedir. Özellikle, modelleme tekniği başarısı şekil 4.6 ve şekil 4.17 te görüldüğü gibi ani değişimler GRNN tarafından yakalanmıştır. Ek olarak karşılaştırmalı modeller arasındaki başarısı için şekil 4.54 e göz atılabilir. Optimum kaynak yansıma açısı değişimleri inceleyerek araştırılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Gürültü Parametreleri, Saçılma parametreleri, Karşılıklı iki kapılı devre, Optimum Gürültü Yansıma Katsayısı, Yapay Sinir Ağları, Regresyon

# 343826 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Erdoğan ALDEMİR

Haberleşme Programı

## Bir Otomatik Hedef Tanıma Algoritmasının Donanım Gerçeklemesine Yönelik Optimizasyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vedat TAVŞANOĞLU

Otomatik Hedef Tanıma (OHT), amaca yönelik tasarlanan algoritma ya da donanımların giriş verilerini otonom olarak tanınması veya sınıflandırması işlemlerinin gelen adıdır. Otomatik hedef tanıma amacıyla oluşturulmuş otonom yapı ya da düzenekler OHT sistemi olarak adlandırılır. OHT sistemleri, sınırlı optik spektrum hassasiyetine sahip, kolaylıkla yanılabilen insan algısını devreden çıkarması ve karmaşık veri kümelerini değerlendirebilme yeteneğine sahip olması açısından son yıllarda hem sivil hem de askeri pek çok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. OHT sistemlerinin tasarlanmasında kullanılan teknikler, görüntü işleme ve istatistiksel tabanlı olmak üzere iki ana başlık altında değerlendirilebilir. Tez çalışmasında hem görüntü işleme hem de istatistiksel teknikler üzerinden geniş bir literatür taraması yapılmış ve çeşitli alanlarda avantajlı hale gelen görüntü işleme tabanlı algoritmalar, uygulamalarıyla birlikte değerlendirilmiştir. Aided Target Recognition, Automatic Target Recognition, Automatic Tracking System ve otomatik hedef tanıma (OHT) sistemleri gibi farklı adlar altında tanımlanan otonom tanıma sistemleri, gelişen algılayıcı teknolojileri sayesinde elde edilen yüksek boyuttaki veri kümelerini kısa sürede otonom bir şekilde işleyebilmekte ve değerlendirebilmektedir. Diğer yandan bu sistemlerin en büyük dezavantajı ise özel bir amaç için tasarlanmış olmaları ve probleme sınırlı bir alanda çözüm sunmalarıdır. Özellikle görüntü işleme tabanlı sistemler, problemlere genel çözümler sunmaktan ziyade giriş verisine bağımlı, sınırlı bir alandaki problemlere çözüm getirmektedir. Bu dezavantajın en önemli nedeni algoritmaların problem odaklı tasarlanmasıdır. Problem odaklı tasarlanmış bir OHT sistemini farklı bir problem üzerinde uygulayabilmek tasarlanan algoritmada optimizasyon ihtiyacı doğurmaktadır. Bu çalışmada çeşitli OHT sistemlerine ait eksiklikler incelenmiş ve bu sistemlerin dezavantajlarının giderilmesi için çeşitli çözüm önerileri sunulmuştur. Bu çözüm önerileri arasında literatürde kullanılan zincir kodlamasının dairesellik özelliğinden faydalanılarak yönteminin bir OHT sistemine döndürmeden bağımsızlık özelliği kazandırılması amacıyla kullanılarak bir öznitelik elde edilmesi ve OHT sistemlerinin daha iyi bir bölütleme performansı sağlayabilmesi amacıyla yeni bir kenar belirleme yönteminin önerilmesi vardır. Sistemin sınıflandırma aşamasında ise yapay sinir ağları temelli çözüm önerileri sıralanmıştır. Tez çalışmasında, tasarlanan görüntü işleme tabanlı OHT algoritması çeşitli veri tabanlarına ait görüntüler üzerinde test edilerek görüntü işleme ve istatistiksel yöntemlerden elde edilen sonuçlar incelenmiştir. OHT sistemlerinin avantaj ve dezavantajları değerlendirilerek, sistemlerin içerdiği eksiklikler ve bu eksikliklerin giderilmesi için çeşitli çözüm önerileri, sonuçlar üzerinden detaylı bir şekilde sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Otomatik hedef tanıma (OHT), atr, izotropik olmayan Yayınım, Freeman zincir kodlaması, bölge büyütme, İgin (afine transform) dönüşümü, görüntü sınıflandırma

# 329638 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ali YAMUÇ

Haberleşme Programı

## Ölçek ve Pozdan Bağımsız Yüz Tanıma

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Abdullah BAL

Yüz tanıma, günümüzde oldukça ilgi çeken, ticari ve adli uygulamaları her geçen gün derinleşen ve artan, aktif bir araştırma konusudur. Görüntüleme teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile çokça elde edilen 2Bli yüz resimleri üzerinde, özellikle de gerçek koşullarda alınan yüz resimlerindeki yüz tanıma çok ciddi zorluklar vardır. Bu zorluklar temel olarak ölçek, poz, aydınlatma, yüz ifadesindeki varyasyonlar, engeller ve yaşlanmadır. Bu tez çalışmasında özellikle ölçek ve poz zorluklarına karşı gürbüz, gerçek-zamanlı çalışabilen ve tam otomatik bir yüz tanıma sistemi önerisi getirilmiştir. Yüz tanıma için ilk adım olan yüz tespiti için bilindik Viola-Jones yöntemi kullanılmıştır. Yüz tespitinden sonra bu tez çalışmasının temel ilgi alanlarından ölçek ve poz değişimlerinden kaynaklanan zorluklara çözüm bulmak için yüz hizalama adımı eklenmiştir. Yüz hizalaması için, son yıllarda başarısıyla oldukça dikkat çeken ve gerçekzamanlı olarak çalışabilen Kısıtlı Yerel Modeller kullanılmıştır. Hizalanan yüz resimleri üzerinden bileşen-tabanlı ve bütüncül-tabanlı olarak öznitelikler çıkarılmıştır. Öznitelik çıkarımı için Gabor Dalgacıkları ve Yerel İkili Örüntüler (YİÖ) kullanılmıştır. Elde edilen öznitelikler doğrudan veya Temel Bileşen Analizi (TBA) ile boyut indirgenmiş olarak lineer Destek Vektör Makineleriyle sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma başarısı, 5-kere çapraz onaylama yöntemi ile değerlendirilmiştir. Önerilen bu yöntem; IMM, AR, FG-NET, Caltech ve MUCT yüz veritabanları üzerinde uygulanmıştır. Deneysel çalışmaların sonuçları, öznitelik çıkarımı metodları bakımından Gabor Dalgacıkları veya YİÖ, genel yaklaşım bakımından bileşen-tabanlı veya bütüncül-xi tabanlı ve özniteliklerin TBA ile boyut indirgenip indirgenmemesi bakımından kıyaslanmıştır. Yapılan deneylerde elde edilen sonuçlara göre, bileşen-tabanlı yaklaşım ve Gabor Dalgacıkları ile çıkarılan özniteliklerin TBA ile boyut indirgenmesi ile elde edilen doğruluk oranları diğer konfigürasyonlara göre genellikle daha iyi sonuçlar vermiştir. Ayrıca sonuçlar literatürdeki mevcut çalışmaların sonuçlarına göre de kıyaslandığında önerilen yöntemin başarısı görülmüştür. Son olarak, önerilen bu yöntemin, gerçek yaşamdan kolayca elde edilen, ölçek ve poz varyasyonlarına sahip 2Bli yüz resimlerinde, yüksek doğruluk oranları ile amacına oldukça uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yüz Tanıma, Kısıtlı Yerel Modeller, Gabor Dalgacıkları, Yerel İkili Örüntüler, Destek Vektör Makineleri

# 332845 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Fahri KERÇEK

Haberleşme Programı

## Elektromagnetik Alanların Sinir Hücreleri ile Etkileşiminin Sayısal Yöntemlerle İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ahmet KIZILAY

Günümüzde kablosuz teknoloji, kablolu teknolojiden çok daha önemli hale gelmiştir. Yaşadığımız her metrekarede cep telefonlarından, radyolardan, TVlerde, kişisel bilgisayarlarımızdan, kapalı devre güvenlik sistemlerinden, kablosuz internette, uydu teknolojisinde ve baz istasyonlarında kullanılan cihazlardan yayılan elektromagnetik alanlarla doludur. Yaşamımızın vazgeçilmezi haline gelen bu teknolojinin bir yandan günlük hayata yarar sağlayıcı özellikleri geliştirilirken, öte yandan da zararlarıyla gündemdedir. Özellikle insan sağlığı konusunda literatürde birçok bildiri, araştırma ve makale mevcut. Bunun yanı sıra sağlık sektöründe tanı ve tedavi amaçlı geliştirilen ya da araştırma aşamasında olan örnekler gündeme gelmektedir. Çünkü tıptan askeri sistemlere kadar, Elektromagnetik Alanlar Teorisi limitsiz bir uygulama alanına sahiptir. Tüm bunların yanı sıra elektromagnetik yöntemlerle beyin kontrolü ve kitleleri kontrol altına alabilme üzerine Aktif İnkâr Teknolojisi çalışmaları da bilinmektedir. İnsan vücudunun temel sinirsel haberleşme birimlerinden olan sinir hücreleri bahsettiğimiz tüm bu gelişmelerde başrol oyunculuğu üstlenmektedir. Gerek sağlık sektöründe, gerekse elektromagnetik beyin kontrolü ve kitle kontrollü silah ve düzeneklerde sinir hücresi büyük önem taşımaktadır. Çünkü vücudumuz sinirsel xii haberleşme yapısının temel ögesidir. Tüm bunları göz önünde bulundurarak bu çalışmamızda elektromagnetik dalgaların sinir hücreleri ile etkileşimini inceleyecek, ayrıca sinir hücresini anten benzeri modelleyecek ve sinir hücrelerinin davranışlarının nasıl olduğunu gözlemleyerek ve sonuçları yorumlamaya çalışacağız.

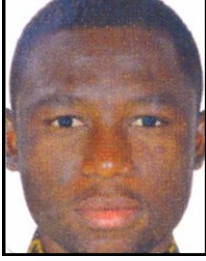
**Anahtar kelimeler:** Elektromagnetik Alanlar ve Dalgalar, Sinir Hücreleri, Antenler, Kitle İmha Silahlar, Beyin Kontrol Cihazları

# 332816 #





## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Diby Jeo Raoul AMARA

Haberleşme Programı

## WCDMA Radyo Ağ Planlama ve Optimizasyonu, Pikosel ve Femtosel Teknolojileri Dahil

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Aktül KAVAS

Yeni akıllı mobil cihazların üretimi ve yeni yüksek hızlı mobil hizmetlerin daha hassas ağ kapsama alanı ve kapasite ihtiyacını getirmektedir. Bina içi sistemler için, pikosel ve femtosel uygun çözüm olacaktır. Bu teknolojileri hem bina içi ve bina dışı alanların kapasitesinin geliştirmek için uygun olacaktır. Pikosel büyük binalar için uygun olacak çünkü mobil operatörün mühendisleri, başından sonuna kadar onların trafik yükünü yönetebilir. Femtoselin kurulumu için profesyonel mühendis gerektirmez. Femtosel kullanıcının internet bağlantısı kullanarak, kendini yapılandırmak, gerçek zamanlı optimize yapıyor. Bu tezde piko hücre ve femto hücre açısından kapsama ve kapasite hesabi gerçekleştirilmiştir. Biz kablosuz hücresel ağların genel bir bakış ve zorlukları ile başlıyoruz. Aynı anda UMTS-WCDMA'ya özel bir bakış atacağız. Biz Pico baz istasyonu ve femtosel baz istasyonu, UMTS-WCDMA ağına girerken, problemleri incelenip avantajları ve dezavantajları çıkacağız. Aynı anda Femtoselin zorluklarına, onların rastgele özelliği nedeniyle özel bir bakış atacağız. Karışık hücreler kullanarak, makro hücre ve piko hücre aynı taşıyıcı kullanarak ve makro hücre ve femto hücre aynı taşıyıcı kullanarak bir simülasyon yapılacaktır.

Anahtar kelimeler: WCDMA, Pikosel, Femtosel, planlama, optimizasyon

# 343906 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mesut Cem AKIN

Haberleşme Programı

## Video Tabanlı Ziyaretçi Sayma Sistemi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Bülent BOLAT

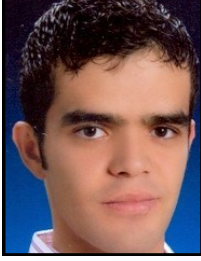
Ticari uygulamalar ve güvenlik hizmetlerinde bir binanın içindeki herhangi bir katındaki veya herhangi bir kısmındaki insan sayısının takip edilebilmesi kritik önem taşır. Alışveriş merkezleri ve benzeri işyerlerinde, maliyetlerin doğru hesaplanabilmesi ve ihtiyaç duyulan iş gücünün belirlenmesi için yıl içerisindeki ziyaretçi sayısının maksimum doğrulukta takip edilmesine ihtiyaç vardır. Halihazırda insan sayımı için kullanılan ve değişik sensörlerle (kızıl ötesi, lazer, rf vs.) çalışan pek çok sistem bulunmaktadır. Bu sistemler kendilerine özgü sorunlardan dolayı istenilen doğruluk ve güvenilirlik ile çalışmamaktadır. Gelişen bilgisayarlı görme teknikleri sayesinde, son dönemde video tabanlı insan sayma sistemleri, pek çok uygulamada sensör tabanlı sistemlerin yerini almaktadır. Video tabanlı sistemler insan akışını engellemez ve farklı ortamlarda yüksek doğruluk ile sayım işlemini gerçekleştirebilir. Bu özellikler video tabanlı sistemlerin ziyaretçi sayımı uygulamalarında tercih edilmelerinde önemli rol oynamaktadır. Bu tezde insan sayma işlemini maksimum doğruluk ve güvenilirlikle yapan video tabanlı bir ziyaretçi sayma sistemi gerçekleştirildi. Sistem için geliştirilen bilgisayar yazılımı, bir geçiş noktasına kuşbakışı bakacak şekilde konumlandırılmış bir kameradan alınan görüntüyü girdi olarak kullanarak, binaya, odaya veya kata giriş ve çıkış yapan ziyaretçi sayımını yapar. Sistem kullanılan K-Ortalımalı Bölütleme Algoritması sayesinde, insanların birbirlerine çok yakın ve temas halinde geçişlerinde dahi yüksek doğruluk ile sayım işlemini gerçekleştirebilmektedir. Büyük boyutlu valiz, alışveriş sepeti veya bebek arabası ile insanların gözlenen alandan geçmesi mümkündür. Bu nesnelere eğer tespit edilemezler ise hatalı sayımlara sebep olabilirler. Geliştirilen sistem bir insan/nesne tespit algoritması kullanarak bu geçişleri tespit edip hatalı sayımları önleyebilmektedir. Geliştirilen sistem gerçek dünya videoları ile test edilmiş ve 7ye kadar insanın aynı anda gözlenen alandan geçtiği durumlarda dahi sayım işleminin gerçekleştirilebildiği gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ziyaretçi Sayma, İnsan Sayma, Görüntü İşleme, Video İşleme, K-Ortalımalı Bölütleme

# 343801 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ahmet BOZDAĞ

Haberleşme Programı

## İşbirlikli Telsiz Ağlarda Sanal Gürültüye Dayalı Sezim İle Link Uyarlamalı İletim

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Hacı İLHAN

İşbirlikli iletişim, terminallerde fiziksel anten dizileri konumlandırma ihtiyacını ortadan kaldırarak, anten çeşitlemesi ve performans kazancı sağladığı için son zamanlarda önemli ilgi görmüştür. Bu tezde, çöz ve ilet tabanlı işbirlikli telsiz ağlarda hata yayılımından kaynaklanan performans düşüşlerini azaltmak için literatürde sunulmuş olan link uyarlamalı aktarım (LAR) ve sanal gürültü (VN) modellemesine dayalı sezim tekniklerini birleştiren bir tasarım önerilmiş ve Nakagami-m ve Rician sönümlenmeli kanallar için hata performansı incelenmiştir. Ele alınan iletişim protokolü, ilk fazda kaynak terminalinin röle ve hedef ile iletişim yaptığı ve ikinci fazın kaynağın kestirilmiş veri bloğunun iletimi için röleye tahsis edildiği, ortogonal çöz ve ilet aktarımına dayalıdır. Önerilen LAR ve VN tabanlı yöntemin birçok durumda hedefte en yüksek oran birleştirmesinin kullanıldığı klasik link uyarlamalı aktarım yapılarına göre önemli performans iyileşmesi sağladığı gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: İşbirlikli çeşitleme, hata yayılımı, link uyarlamalı aktarma, sanal gürültü modeli

# 343879 #



## ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ayşe İpek AKIN

Haberleşme Programı

## AF ve DF Tabanlı İşbirlikli Sistemlerde Röle Seçimi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Hacı İLHAN

Çok yollu yayılımdan kaynaklanan sönümlenme, telsiz iletişim sistemlerinde görülen en önemli bozucu etkidir. Sönümlenme etkilerine karşı koyma yöntemlerinden biri uzay veya anten çeşitlemesi olarak da bilinen, çok girişli çok çıkışlı (multi input multi output, MIMO) sistemler kullanılmaktadır. Çoklu anten kullanmak baz istasyonları için uygun olmasına karşın, donanım karmaşıklığı ve maliyet açısından gezgin birimler için çok uygun değildir. Bu engele alternatif bir çözüm olarak, "işbirlikli iletişim" tekniği yaygınlaşmaktadır. İşbirlikli röleli iletişimde, kaynaktan gönderilen mesajlar hedefe, hücre içindeki uygun diğer kullanıcılar veya röleler üzerinden kuvvetlendirir ve ilet (amplify and forward, AF) veya çöz ve ilet (decode and forward, DF) aktarma yöntemleriyle iletilmektedir. İşbirlikli iletişimde, gezgin birimler tek verici / tek alıcı antene sahip olsalar bile tüm sistemde dağıtılmış anlamda uzay çeşitlemesi elde edilebilmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, işbirlikli röleli sistemlerin, işbirlikli yapılmayan sistemlere göre aynı işaret-gürültü oranında (Signal-to-noise ratio, SNR) hata başarımını iyileştirebileceği görülmüştür. İşbirliği yapılarak elde edilen bu başarımlar, sistemde kullanılan röle sayıları artırılarak daha da iyileştirilebilir. Literatürde, ele alınan sistemlerde terminaller arasındaki kanallar genellikle Rayleigh ve Nakagami-m dağılımlı olarak modellenmiştir. Fakat haberleşen terminallerden birkaçı veya hepsinin hareketli terminaller olması durumunda bu klasik dağılımların yetersiz kaldığı ve bu dağılımların yerine çarpımsal kanal modeli veya kaskat kanal modeli adı verilen modellemelerin kullanılabileceği yapılan deneysel çalışmalarla gösterilmiştir. Bu tezde AF ve DF tabanlı işbirlikli röle sistemlerinde röle seçimi algoritmaları incelenerek yeni algoritmalar önerilmesi planlanmıştır. Bu sistemlerde farklı kablosuz kanal yapıları (Rayleigh, Nakagami-m, kaskat kanallar) ele alınmıştır. Öncelikle ele alınan sistemlerin hata performansları yani Monte Carlo simülasyonları bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Sonrasında, özellikle, uçtan-uca SNR ve istatistikleri (olasılık yoğunluk fonksiyonu (PDF), olasılık dağılım fonksiyonu (CDF), moment üreten fonksiyonu (MGF)) türetilerek sistemin servis kesilme olasılığı ve bit/simgede hata olasılığı (BER/SER) ifadeleri elde edilmiştir. Ayrıca DF tabanlı işbirlikli röle sistemleri için hata yayılımını azaltıcı metodlar kullanılmış ve yeni yöntemler önerilerek sistem başarımları araştırılmıştır. DF tabanlı işbirlikli telsiz iletişim sistemlerinde röledeki sezim hatalarının hedefteki başarımları olumsuz etkilemesi sonucu hata yayılımına sebep olmaktadır. Bu problem için çözümler literatürde genelde tek antenli sistemler için önerilmiştir. Bu tezde bu çözümlerden, işbirlikli en büyük oran birleştirilmesi (Cooperative maximal ratio combining, C-MRC) ve sanal gürültü (virtual noise, VN) yöntemleri üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** İşbirlikli haberleşme, kuvvetlendirir ve ilet, çöz ve ilet, röle seçimi, en büyük olabilirlikli birleştirici

# 355706 #



ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI



Doç.Dr.Alev TAŞKIN GÜMÜŞ

- Duygu CEBECİ: Kurumsal Kredi Değerlendirmede Bulanık AHP-Yapay Sinir Ağları Temelli Bir Yaklaşım ve Bir Uygulama Çalışması

Doç.Dr.Ali Fuat GÜNERİ



- Yaşar AYDIN: Bulanık TOPSIS ve VIKOR Yöntemi Kullanılarak Rüzgar Enerjisi Santral Yer Seçimi



Doç.Dr.İhsan KAYA

- Yasin TOPKARCI: Alternatif Pazarlama Stratejilerinin Değerlendirilmesinde Bulanık Çok Ölçütlü Bir Yaklaşım
- Melike ERDOĞAN: Enerji Alternatiflerinin Bulanık Çok Ölçütlü Değerlendirilmesi ve Türkiye İçin Bir Yol Haritası

Doç.Dr.Nihan ÇETİN DEMİREL



- Hasan Volkan SAVURAN: Bankacılık Sektöründe Performans Değerlendirme ve Bir Uygulama

2013 yılında Endüstri Mühendisliği Programından 8 öğrenci mezun olmuştur.



ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI



Doç.Dr.Umut Rifat TUZKAYA

- Mehmet Mustafa ÖZALP: Lojistik Yönetiminde Yalın Düşünce İle Sistem Tasarımı ve Bir Uygulama

Yrd.Doç.Dr.Bahadır GÜLSÜN



- Yasemin COŞKUN KOCAOĞLU: Tedarik Zinciri Yönetiminde ERPA Kullanımının İşletme Tedarik Zinciri Yönetimi Performansına Etkisi



Yrd.Doç.Dr.Ceyda GÜNGÖR ŞEN

- Erkan Can GÜRİSOY: Müşteri İlişkiler Yönetiminde (CRM) Mobil Uygulamaların Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model Geliştirilmesi ve Uygulaması

2013 yılında Endüstri Mühendisliği Programından 8 öğrenci mezun olmuştur.



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Duygu CEBECİ

Endüstri Mühendisliği Programı

## Kurumsal Kredi Değerlendirmede Bulanık AHP-Yapay Sinir Ağları Temelli Bir Yaklaşım ve Bir Uygulama Çalışması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Alev TAŞKIN GÜMÜŞ

Kredi derecelendirme süreci kredi talep edenler ve piyasaya fon fazlasını arz eden kredi verenler tarafından önem arz eden bir konu olarak değerlendirilmektedir. Kredi veren kuruluşlar açısından kredibilitenin doğru ve objektif bir şekilde tespit edilmesi gerek kredinin geri ödenebilirliğinin sağlanması, gerekse kredinin doğru fiyatlanabilmesi açısından önemlidir. Günümüzün rekabetçi ortamında, kredi taleplerinin değerlendirilmesinde kararların hızlı ve etkin bir şekilde verilmesi bankaların en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Bu tez çalışmasında kredi talebinde bulunan firmaların bankalar tarafından analiz edilmesine yardımcı olacak bir model belirlenip kredinin geri dönmeme riskinin minimuma indirilmesi amaçlanmıştır. Oluşturulan modelde bulanık AHP yöntemi ve yapay sinir ağı beraber kullanılmıştır. İlk önce hem kalitatif hem de kantitatif verileri birlikte inceleyen aynı zamanda karar verici yargılarını da modele dahil edebilen bulanık AHP yöntemi ele alınmıştır. Bulanık AHP ile kriter seçimi yapılmış ve seçilen kriterlere ait veriler yapay sinir ağına girdi olarak kullanılmıştır. Kredi kararlarının daha hızlı, etkin ve kolay bir şekilde verilmesine yardımcı olacak alternatif bir model oluşturulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kredi değerlendirme, çok kriterli karar verme, bulanık mantık, bulanık AHP, yapay sinir ağı

# 329633 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yaşar AYDIN

Endüstri Mühendisliği Programı

## Bulanık TOPSIS ve VIKOR Yöntemi Kullanılarak Rüzgar Enerjisi Santral Yer Seçimi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ali Fuat GÜNERİ

Bu çalışma, günümüzde hızla artan enerji tüketimi ve hızla tükenen enerji kaynaklarına alternatif olabilecek rüzgâr enerjisi ve bu konudaki verimliliği arttırmak için rüzgâr enerji santralleri kurulumunda yer seçimi konusunda yapılmıştır. Rüzgâr enerjisi birçok yönüyle araştırılmış, tesis yeri seçimi konusundaki öncelikler belirlenerek alternatifler arasında en iyi yerin seçilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada öncelikle enerjinin tanımı ve günümüz için önemi, rüzgâr enerjisi ve gelişimi verilmiş, rüzgâr enerjisi farklı yönlerden incelenmiştir. Uygun yerin seçiminde kullanılacak Bulanık TOPSIS ve VIKOR yöntemi açıklandıktan sonra kriter ve alt kriterler bulunarak öncelikleri belirlenmiş ve istenen hiyerarşik yapı kurulmuştur. Çıkan sonuçlar son bölümde değerlendirilerek alternatif yerlerden hangisinin seçileceği konusu detaylı olarak incelenmiş ve yorumlar sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Enerji Kaynakları, Rüzgâr Enerjisi, Tesis Yeri Seçimi, Bulanık TOPSIS Yöntemi, VIKOR Yöntemi

# 343791 #





## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yasin TOPKARCI

Endüstri Mühendisliği Programı

## Alternatif Pazarlama Stratejilerinin Değerlendirilmesinde Bulanık Çok Ölçütlü Bir Yaklaşım

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İhsan KAYA

Ülke genelinde en fazla çalışan sayısına sahip sektörlerden perakende sektörü, gittikçe artan pazar payıyla her geçen gün büyümektedir. Bu artan pazar payı firmalar için önemli bir yatırım kaynağı haline gelmiş ve firmalar karlılıklarını arttırabilmek amacıyla birçok verimlilik ve strateji çalışmaları yapmışlardır. Asıl hedefin doğru ürünün doğru yerde ve doğru zamanda piyasaya sürmek olan firmalarda bu konuyla alakalı departmanlar açılmaktadır. Firma çalışmalarına kendisine en çok katkısı sağlayan alt grubu pareto analizi ile seçerek başlar. Daha sonra ise bu alt grupla ilgili olarak pazarlama stratejileri seçilir. Pazarlama stratejileri ürünlerle ilgili olarak maliyet, karlılık, adet ve sunum gibi hem müşteri odaklı hemde firma odaklı bilgiler içerirler. Bu çalışma içerisinde yapılan analiz ile belirlenen alt grup için bir pazarlama stratejisi seçilmeye çalışılmıştır. Karar verme problemleri çoğu zaman birbiriyle çatışan kriterler içerirler. Bu kriterlerden tek ve en doğru seçimi yapabilmek için çok kriterli karar verme teknikleri kullanılmaktadır. Bu çalışma içerisinde ise alternatif pazarlama stratejisi seçimi problemi içerdiği parametre ve kriter fazlalığı nedeniyle çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır. Bulanık kümeler klasik küme anlayışını aksine sözel ifadeleri modellemede esneklik sağlamaktadır. Böylelikle olayların modellenmesinde daha gerçekçi ve doğala yakın sonuçlar elde edilir. Bu nedenden dolayı bu çalışma içinde bulanık kümelerden yararlanılmıştır. Belirlenen stratejilerden firma için en yararlı olanın seçilmesi noktasında bulanık çok kriterli karar verme metodlarından yararlanılmaya çalışılmış, bu noktada Tip-2 bulanık kümelere dayanan TOPSIS metoduyla uygulama çalışması yapılmıştır. Tip-2 bulanık kümeler Tip-1 kümelerine nazaran daha fazla parametre içerdiği için tasarım yapısı olarak daha kuvvetlidir. Tip-2 bulanık kümeler sonuçların hassaslığını ve güvenilirliğini arttırmaktadır. Uygulama içerisinde kullanılan Tip-2 bulanık kümelere dayanan TOPSIS yöntemi, alternatif pazarlama stratejisi seçiminde mevcut durumu daha iyi modelleme ve sayısallaştırma imkânı sağlamıştır. Ayrıca çalışma içerisinde TOPSIS yönteminin yanı sıra bir yenilik getirilmiştir. Ağırlıklandırma noktasında metodolojiden değil Buckley bulanık analitik hiyerarşi sürecinden yararlanılarak, elde edilen ağırlık değerleri TOPSIS yönteminin içerisinde tekrar çalıştırılmış ve sonuçların tutarlılık sağladığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Alternatif Pazarlama, Tip-2 Bulanık Kümeler, Tip-2 Bulanık Kümelere Dayanan TOPSIS, Bulanık Karar Verme, Buckley Bulanık AHS

# 343803 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Melike ERDOĞAN

Endüstri Mühendisliği Programı

## Enerji Alternatiflerinin Bulanık Çok Ölçütlü Değerlendirilmesi ve Türkiye İçin Bir Yol Haritası

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İhsan KAYA

Enerji, hem hayatın devamlılığı hem de ekonominin sürdürülebilirliği için hayati önem taşır. Ülkelerin enerji politikalarını dengelemeleri, toplum sağlığı, çevre ve sosyal konular gibi birçok toplumsal boyutu etkiler. Bu nedenle enerji alternatifleri arasında seçim yapılırken bu ve bunun gibi birçok kriter dikkate alınmalıdır. Değerlendirme aşamasında enerji alternatiflerine etkiyen ölçütlerin her biri sayısal birimlerle ifade edilemeyebilir, bu durum çeşitli matematiksel ve mühendislik tekniklerinin kullanımını zorunlu kılar. Bu sayede sayısal olarak ifade edilemeyip dilsel olarak değerlendirilen ölçütler de sonucu elde etmede göz önünde bulundurulur ve çıkan sonuçlar matematiksel olarak bir dayanağa sahip olur. Bu tez çalışmasında Türkiye’de kullanılacak enerji alternatiflerinin seçiminde yol haritası oluşturmak amacıyla bir entegre çok kriterli karar verme yöntemi (ÇKKV) uygulanmıştır. Değerlendirme sürecindeki belirsizlikleri hesaplamalara yansıtılabilmek amacıyla, bulanık mantık kullanılmıştır. İlgili nitel ve nicel kriterler belirlenerek, ülkede kullanılan enerji kaynakları değerlendirilmiş, ilk sıralarda tercih edilmesi daha uygun alternatifler elde edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde aynı kriterler ve aynı yöntem kullanılarak bu kez yenilenebilir enerji alternatifleri değerlendirilmiştir. Kriterlere ait ağırlıkları hesaplamada tip-2 bulanık bulanık AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) ÇKKV yöntemi kullanılmıştır. Alternatiflerin sıralanması aşamasında ise TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ÇKKV yöntemi önceki yaklaşımda olduğu gibi yine tip-2 bulanık küme ile birlikte kullanılmıştır. Alternatiflere ait sıralamalar elde edildikten sonra, duyarlılık analizleri gerçekleştirilmiş, mevcut durum ile farklı senaryolar karşılaştırılmıştır. Duyarlılık analizi önce tüm enerji kaynaklarının değerlendirildiği durum için, ardından yalnızca yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirildiği durum için uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre gelecek yıllarda Türkiye’nin yatırım yapması gereken enerji alternatifleri değerlendirilmiştir. Böylelikle ülke için bir yol haritası oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: AHS, Enerji Alternatifleri, Karar Verme, Yenilenebilir Enerji Alternatifleri, Tip-2 İnterval Bulanık Kümeler, TOPSIS

# 343855 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Hasan Volkan SAVURAN

Endüstri Mühendisliği Programı

## Bankacılık Sektöründe Performans Değerlendirme ve Bir Uygulama

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Nihan ÇETİN DEMİREL

Günümüzde şirketlerin karlarını artırmak ve büyümelerini sürdürülebilir kılmak için yaptıkları planlarda ilk sırayı kurumsallaşma ve insan kaynağına yapılan yatırım almaktadır. İşletmeler en önemli rekabet gücü olan insan kaynağını yönetmek, çalışanlarının isteklerini ve beklentilerini doğru algılayabilmek için daha etkin politikalar geliştirme yönünde çalışmaktadır. Bankacılık sektörü gibi yurt içinde ve yurt dışında geniş bir alana yayılmış organizasyonların ise; çağın gerisinde kalmış, bilimsel ve teknolojik olarak desteklenmeyen yöntemler ile insan kaynağını yönetmesi olanaksızdır. Bu durumda kurum kültürüne ve çağın gerektirdiği metotlara uygun performans değerlendirme yöntemlerinin insan kaynakları yönetiminde uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Yapılan değerlendirmeler neticesinde bu çalışmada; Türkiye'nin önde gelen bankalarından bir tanesinde etkin bir kariyer yönetimi gerçekleştirmek adına bankanın mevcut performans değerlendirme süreci gözden geçirilmiştir. Çalışanların beklentilerine cevap vermesi ve kurum kültürüne uygun olması sebebiyle 360 derece performans değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Performans değerlendirme formları ise; alanında uzman kişilerin görüşleri dikkate alınarak bankacılık sektöründe çalışanlarda bulunması gereken yetkinlikler temel alınarak oluşturulmuştur. Çalışanların bireysel performans değerlendirmelerinin yanı sıra bankacılık uygulamalarına ilişkin gerçekleştirdikleri faaliyetlerde göz önünde tutularak performans değerlendirme süreci zenginleştirilmiştir. Bankanın iki farklı şubesinde çalışanlar için performans değerlendirmesi yapılmış ve mevcut sistem ile önerilen model karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda yeni performans değerlendirme modelin uygulanmasının bankanın kariyer yönetimini daha da etkinleştireceği sonucuna ulaşılmış olup banka genelinde uygulanabilmesi için öneri ve tavsiyelerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kariyer yönetimi, performans değerlendirme, 360 derece performans değerlendirme yöntemi, yetkinlikler

# 343895 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mehmet Mustafa ÖZALP

Endüstri Mühendisliği Programı

## Lojistik Yönetiminde Yalın Düşünce İle Sistem Tasarımı ve Bir Uygulama

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Umut Rifat TUZKAYA

Dağıtım yönetimi, ürünlerin tedarik zinciri boyunca hareketini sağlamak amacıyla taşıma, geçici depolama, elleçleme vb gibi işlemleri içeren faaliyetler bütünüdür. Ürünlerin tüketiciye sunumunda bu faaliyetler anahtar rol üstlenmekte ve işletmeler için önemli maliyetler oluşturmaktadırlar. Bu faaliyetlere ait maliyetlerin giderek artması, işletmeleri dağıtım yönetimi ile ilgili yöntem ve stratejiler geliştirmeye yöneltmektedir. Dağıtım yönetimi anahtar rol oynayan strateji, tedarik zinciri içerisindeki işlemlerin entegrasyonunu ve bu işlemlerin minimum maliyetle gerçekleştirilmesini sağlamak için kurgulanmış tekniklerin uygulanmasıdır. Stratejik düzeyde böyle bir dağıtım yönetiminin gerçekleştirilmesi son zamanlarda sıkça rastlanan yalın lojistik uygulamaları ile daha etkili sonuçlar vermektedir. Ürünlerin üretim merkezlerinden alınıp geçici depolanması, etkili sipariş yönetimi, dağıtım ağının tasarlanması ve döngüsel seferlerle ürünlerin son kullanıcıya ulaştırılmasını içeren, her faaliyetin bir sonraki faaliyete girdi oluşturduğu entegre bir sistemle ekonomik ve kaliteli bir dağıtım yönetimi modeli oluşturulabilir. Böyle bir entegre sistemin sonucu olarak hem fiyat hem kalite bakımından rekabet avantajı sağlanması muhtemel hale gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, yalın lojistik tekniklerini kullanarak birbiriyle entegre lojistik faaliyetleri içeren kaliteli ve ekonomik bir dağıtım modeli oluşturmaktır. Bu bağlamda ilk bölümde konuya giriş yapıldıktan sonra, çalışmanın ikinci bölümünde lojistik yönetimi konusu altında lojistik faaliyetler, lojistik maliyetler ve lojistikte performans yönetimi konuları açıklanmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde yalın lojistik konusu altında yalın lojistik kavramı, prensipleri ve israfı ilişkisi üzerinde durularak dağıtım yönetimi entegrasyonunu da içeren yalın lojistik teknikleri anlatılmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümünde, bu entegrasyonun son aşaması olan araç rotalama problemi altında rotalama bileşenleri, türleri, en iyileme kısıtları anlatılmış, rotalama türleri formüle edilerek çözüm yöntemleri üzerinde durulmuştur. Beşinci bölümde, 3PL bir işletmenin faaliyetleri göz önünde bulundurularak dağıtım yönetimi ile ilgili bir model tasarımı yapılmıştır. Son bölümde ise Aras Lojistik'te gerçekleştirilen dağıtım projelerinden birinin mevcut süreci ve maliyetleri anlatılmış, tasarlanan model bu projeye uygulanarak mevcut durum ile kıyaslama yapılmıştır. Tasarlanan modelin uygulanmasında Lingo programı kullanılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yalın lojistik, dağıtım yönetimi, dağıtım ağı tasarımı ve araç rotalama, tam sayılı programlama

# 329622 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yasemin COŞKUN KOCAOĞLU

Endüstri Mühendisliği Programı

## Tedarik Zinciri Yönetiminde ERPA Kullanımının İşletme Tedarik Zinciri Yönetimi Performansına Etkisi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Bahadır GÜLSÜN

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte, sadece şirket içerisinde yürütülen operasyonları birbirine entegre edebilen ERP sistemlerini kullanan işletmeler, rakiplerine karşı rekabet avantajı sağlama açısından geri kalmaya başlamıştır. Artık sadece kurum içerisindeki süreçlere yeniliklerin entegre edilmesi yeterli olmamakla birlikte; kurum dışında tedarikçilerle ve müşterilerle entegrasyon, ve iş birliği gerekmektedir. ERP, işletme dışındaki tedarikçileri de tedarik zincirine dahil ederek, maliyet düşürme, tedarik zincirinin etkinliğini artırma ve işbirliği ile daha hızlı, daha yenilikçi işletmeler yaratma özellikleri sayesinde, mevcut ERP çözümlerinden daha fonksiyonel hale gelmiştir. İşletmelerin tedarik zinciri performanslarını olumlu yönde etkileyecek, mevcut ERP çözümlerine ek çözümler sunan, ERP sistemlerine ihtiyaç duyması nedeniyle, bu çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada, ERP'nin mevcut ERP sistemlerine getirdiği ek çözümlerin, işletmelerin tedarik zinciri performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Literatürde, ERP'nin iç ve dış tedarik zinciri entegrasyonunda kullanımını ve tedarik zinciri performansına etkilerini birlikte inceleyen çalışma yer almamaktadır. Yapılan çalışmalar, ERP'nin firma tedarik zinciri performansına ve firma genel performansına etkilerini incelemektedir. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı, iç ve dış tedarik zinciri entegrasyonu, ERP ve tedarik zinciri performansı konularının birlikte incelenmesidir. Bu çalışma ile amaç, iç ve dış tedarik zinciri entegrasyonunda ERP kullanımının işletmelerin tedarik zinciri performansı üzerindeki etkilerini belirlemek ve bu konuda çalışma yapacak araştırmacılara örnek oluşturmaktır. Çalışmada, dış entegrasyon, firma tedarik zinciri sisteminin, tedarikçi ve müşteri sistemiyle entegrasyonun sağlanmasını ifade etmektedir. İç entegrasyon ise; şirket içinde kurulacak veya kurulan modüllerin, kullanılan modüllerle entegrasyonunun sağlanabilmesini ifade etmektedir. Araştırmada kullanılan tedarik zinciri performans ölçütlerinin oluşturulmasında, SCOR modeli referans alınmıştır. SCOR modeli performans niteliklerinden güvenilirlik, yanıt verebilirlik, maliyet ve varlık yönetimi etkinliği araştırmada kullanılacak tedarik zinciri performans ölçütleri olarak seçilmiştir. Bu çalışmada, tedarik zinciri yönetiminde iç ve dış entegrasyon alanlarında ERP kullanımının, işletmelerin tedarik zinciri yönetimi performansı üzerindeki etkilerini inceleyen hipotezler oluşturulmuş ve SPSS 17.00 istatistik paket programı yardımıyla, hipotezler test edilmiştir. Hipotez testlerine veri oluşturmak için, anket çalışması yürütülmüştür. Araştırmada yürütülen anket, değişik sektörlerde hizmet veren 35 işletmeye iletilmiş ve cevaplandırılmaları istenmiştir. Anket iletilen işletmelerin hepsinden yanıt alınamaması nedeni ile, örneklem alınması yoluna gidilerek, 32 firmadan alınan anket yanıtları örnek olarak alınmıştır. Yapılan diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında, bu çalışmadan çıkan sonuçların diğer araştırma sonuçlarıyla benzer sonuçlar gösterdiği görülmüştür. Araştırma sonucunda, ERP'nin işletmenin tedarik zinciri yönetimi iç ve dış entegrasyon alanlarında kullanılmasının, seçilen tedarik zinciri performans ölçütleri üzerinde farklı etkileri olduğu görülmektedir. ERP'nin dış entegrasyon alanında kullanılmasının, araştırmada kullanılan tedarik zinciri ölçütlerinin hepsi üzerinde pozitif etkisi olduğu görülmektedir. ERP fonksiyonlarının iç entegrasyon alanında kullanılmasının; araştırmada kullanılan tedarik zinciri ölçütlerinden sadece etkin varlık yönetimi, etkin güvenilirlik yönetimi üzerinde pozitif etkisi olduğu, etkin yanıt verebilirlik yönetimi ve etkin maliyet yönetimi ölçütleri üzerinde ise etkisi olmadığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Tedarik zinciri yönetimi, ERP, tedarik zinciri performansı, iç entegrasyon, dış entegrasyon

# 329687 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERPİİ'nin hem dış ve hem de iç entegrasyon alanında kullanılmasının ise; araştırmada kullanılan tedarik zinciri ölçütlerinin hepsi üzerinde pozitif etkisi olduğu görülmektedir. Araştırmada, firma boyutu, sektörü ve coğrafi konumuna göre bir ayırım yapılmadığından bulgular, farklı araştırmalar için değişim gösterebilir. Bu çalışmadan çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde, ERPİİ'nin dış ve iç tedarik zinciri entegrasyonunda ayrı ayrı kullanılması, işletme tedarik zinciri performansında bütünüyle bir iyileşme ve gelişme sağlamayacaktır. Buna karşın, ERPİİ'nin dış ve iç tedarik zinciri entegrasyonunun her ikisinde de kullanımı, tedarik zinciri yönetimi süreçleri içinde yer alan sipariş verme, satın alma, stok yönetimi, işletme lojistiği, müşteri ilişkileri ve hizmetleri gibi zincirin en kritik işlerinin anlık verilerle ve iş yükü getirmeden, daha yüksek müşteri memnuniyetiyle, daha güvenilir, daha düşük maliyetlerle yerine getirilmesini sağlayabilecektir.

Anahtar kelimeler: Tedarik zinciri yönetimi, ERPİİ, tedarik zinciri performansı, iç entegrasyon, dış entegrasyon

# 329687 #



## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Erkan Can GÜRSOY

Endüstri Mühendisliği Programı

**Müşteri İlişkiler Yönetiminde (CRM) Mobil Uygulamaların Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model Geliştirilmesi ve Uygulaması**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Ceyda GÜNGÖR ŞEN

Rekabetin geliştiği ve bilgi teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişim gösterdiği günümüzde, firmaların müşterileriyle kurdukları ilişkileri etkin bir şekilde yönetmesi için, müşteri ilişkileri yönetimi teknolojilerine yapılacak yatırımların ve bu yatırımlardan sağlanacak yararların ve ölçümlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi giderek daha çok önem kazanmaktadır. Bilgi teknolojileri yapılarına sahip, fakat müşteri ilişkileri yönetimine özel teknolojilere ihtiyaç duyan firmalar için sağlamak istedikleri finansal ve finansal olmayan amaçları göz önünde bulundurarak MİY teknolojilerine yatırım kararlarını değerlendirmek çoğu zaman karmaşıklaşmaktadır. Firmalar, müşteri ilişkileri yönetimi teknolojilerine yatırım yapılması kararı aşamasında yatırımın değerlendirilmesini sağlamak için kendilerine yön verecek bir değerlendirme metodolojisine ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada müşteri ilişkileri yönetimi teknolojilerine yatırım kararının değerlendirilmesi probleminin çözümüne yönelik üç fazlı bir değerlendirme yaklaşımı önerilmiş, her fazı tüm adımlarıyla kapsayan bir model geliştirilmiştir. Önerilen çözüm yaklaşımının son aşamasının çıktısı, müşteri ilişkileri yönetimi teknolojilerine yatırım kararının verilmesi ve uygulanması aşamasında önemsenmesi gereken amaç ve ölçüm göstergeleri ortaya çıkarılarak, firmanın bu yatırım ile amaçlarına ve sağlamak istedikleri faydalara nasıl ve ne derece ulaşabileceği konusunda bir yol haritasının ortaya çıkarılmasıdır. Geliştirilen değerlendirme modeli, amaçların ve ölçüm göstergelerinin belirlenmesinden bu faydaların hangilerine ne derecede ulaşılacağına kadar tüm aşamaları ile bir moda perakende sektöründe faaliyet gösteren bir firmada uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, modelin pratikte uygulanabilirliğini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Müşteri ilişkileri yönetimi, bilgi teknolojileri yatırımı, müşteri ilişkileri yönetimi teknolojileri yatırımı, MİY tabanlı dengeli skor kart metodu, bulanık bilişsel haritalama metodu

# 343852 #



ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
SİSTEM MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI



Prof. Dr. Mesut ÖZGÜRLER

- Ozan ATEŞ: Radyo Frekans Belirleme Teknolojisinin Tedarik Zinciri Yönetimine Katkıları

2013 yılında Sistem Mühendisliği Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.





## ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ozan ATEŞ

Sistem Mühendisliği Programı

## Radyo Frekans Belirleme Teknolojisinin Tedarik Zinciri Yönetimine Katkıları

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Mesut ÖZGÜRLER

Günümüz değişen ve gelişen koşulları göz önüne alındığında müşteri ihtiyaçları da çok hızlı bir şekilde değişmektedir. Bu zorlu koşullarda ayakta kalabilmenin şartı da müşteri ihtiyaçlarını iyi öngörmek ve bu ihtiyaçları mümkün olduğunca hızlı ve maliyetleri minimize edecek bir şekilde karşılamaktır. Bu yüzden işletmeler tedarik zincirlerini daha etkin hale getirmek istemektedirler. Böylece ihtiyaçların doğru tespiti, ihtiyacı karşılayacak hammadde ve yarı mamullerin zamanında tedariki, nihai ürünlerin zamanında depolanması ve siparişlerin zamanında müşteriye sevki mümkün olacaktır. Bu da işletmelere rekabet avantajı kazandırmasının yanı sıra müşteri memnuniyetini de yükseltecektir. Stok, depolama ve dağıtım operasyonları ise tedarik zinciri içinde önemli bir yere sahiptir ve bu operasyonların etkin olması doğrudan tedarik zincirinin tüm halkalarına yansıtacak ve tedarik zincirinin etkinliğini arttıracaktır. Stok, depolama ve genel olarak bütün Tedarik Zinciri operasyonlarında birçok bilgi teknolojisi kullanılmaktadır. Ancak Bar Kod Teknolojisi, depolama ve dağıtım operasyonlarına bir izlenebilirlik ve doğruluk kazandırmaktadır ve tedarik zincirinin etkin yönetimine önemli bir katkı sunmuştur. Fakat günümüz gelişen koşulları artık bu teknolojinin yetersiz kalmasına sebep olmuştur. Depolama operasyonlarında ürün bar kodlarını okutarak raflara yerleşim yapılması ve siparişlerin her ürünü teker teker okutarak çıkarılması söz konusudur. Yine dağıtım operasyonlarında ürünlerin her bir hareket noktasında (bir lojistik birime girmesi veya başka bir lojistik birime girmesi) teker teker okutulması sürece bir izlenebilirlik kazandırıyor. Ancak bu işlemler sürece izlenebilirlik kazandırsa da aynı zamanda süreci bir o kadar da yavaşlatıyor. Aynı zamanda bar kod teknolojisinde insan da işin içine giriyor. İnsan ile birlikte hatalar da işin içine girdiğinde bar kod teknolojisi hem yavaş hem de hatalı bir operasyon sağlıyor. Ama değişen koşullar operasyonların hızlı ve hatasız olmasını zorunlu kullandığından daha ileri bir bilgi teknolojisine ihtiyaç duyuluyor. Bu noktada RFID Teknolojisi işin içine giriyor. RFID Teknolojisi, basta tedarik zincirini en çok etkileyen süreçler olan stok ve depo yönetimi olmak üzere tüm süreçleri insandan olabildiğince bağımsız kılıyor ve insan hatasını minimize ediyor. Tezin sonunda yer verilen uygulama örneğinde ise Horoz Lojistik depolama operasyonlarında Bar Kod Teknolojisinin nasıl kullanıldığına yer verilirken bu operasyonların RFID Teknolojisi ile nasıl iyileşeceği de anlatılıyor. Böylece insana daha az ihtiyaç duyan RFID Teknolojisi ile Bar Kod Teknolojisinin arasındaki operasyondaki farklarına değiniliyor.

Anahtar kelimeler:

# 329650 #



FİZİK ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Ahmet ALTINDAL

- Saeedullah SAJJAD: Organik Tabanlı Güneş Pili Üretimi ve Karakterizasyonu

Prof. Dr. Gülay DERELİ



- Çisem ELBASAN: Karbon Nanoşerit Simülasyonu



Prof. Dr. Hasan TATLIPINAR

- Derya KOŞUCUOĞLU: Sıvı Sistemlerinin Yapısal Özelliklerinin Moleküler Dinamik Yöntemi ile İncelenmesi

Prof. Dr. Orhan İÇELLİ



- Didem DELİPİNAR: Probertit, Elektrokoagülasyon Termal Atık ve Elektrokogülasyon Bor Atığının Dielektrik Özelliklerinin Empedans Spektroskopisi Yöntemi İle İncelenmesi

2013 yılında Fizik Anabilim Dalından 12 öğrenci mezun olmuştur.



FİZİK ANABİLİM DALI



Doç.Dr. Ayşe DURUSOY

- Makbule TAMKAŞ: 12C(p,y)13 N Reaksiyonunun Tesir Kesiti Ölçümleri

Doç.Dr. Kutsal BOZKURT



- Emel SÜZEN ÇINAR: Nötron Bakımından Zengin Atom Çekirdeklerinde Dev Çoklu Rezonansların İncelenmesi
- Pınar KÜTÜKÇÜ: İzole Nötron Yıldızlarının T-tSNR Yaş Uyuşmazlığı Problemine Bağlı Evrimi



Doç.Dr. Merih SERİN

- Muzaffer MOĞULKOÇ: Al / AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / CdS MIS Yapısının Yapısal ve Elektriksel Özelliklerinin İncelenmesi

Doç.Dr. Serap GÜNEŞ



- Nursel YAVUZ: Kadmiyum Sulfur (CdS) İnce Filmlerin Fotovoltaik Hücre Uygulamalarında Kullanılması
- Aren YAZMACIYAN: Yarıiletken Polimerler Kullanılarak Çift Eklemlili Organik Güneş Pillerinin Hazırlanması

2013 yılında Fizik Anabilim Dalından 12 öğrenci mezun olmuştur.



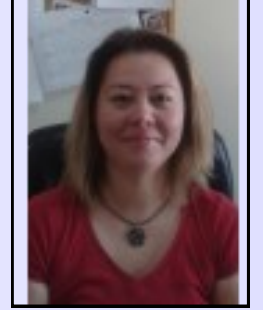
FİZİK ANABİLİM DALI



Doç.Dr.Zeynel YALÇIN

- Hüsnü KARA: Kuantum Şifreleme

Yrd.Doç.Dr.Çiğdem ORUÇ LUŞ



- Emine Esra AĞCABAY: Anadizasyon Koşullarının Gözenekli Silisyum Esaslı Hidrojen Pili Parametrelerine Etkisi

2013 yılında Fizik Anabilim Dalından 12 öğrenci mezun olmuştur.



## FİZİK ANABİLİM DALI



Saeedullah SAJJAD

Fizik Programı

## Organik Tabanlı Güneş Pili Üretimi ve Karakterizasyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet ALTINDAL

Organik elektronik malzemeler, hem optik absorpsiyonun hemde yük iletiminin kısmen ve \* orbitalleri tarafından kontrol edildiği konjuge katılardır. Organik yarıiletkenleri inorganik yarıiletkenlerden ayıran en önemli özellikleri, fotonlar tarafından oluşturulan eksitonların bağlanma enerjilerinin büyük olması, yük iletiminin bir band vasıtasıyla değilde yerleşmiş durumlara arasındaki hoplamlarla sağlanması, absorpsiyon katsayılarının yüksek olması sayılabilir. Tek boyutlu bir yarıiletken olarak organik yarıiletkenlerin elektronik ve optik özellikleri anizotropi gösterebilir. Organik yarıiletkenlerin bu özelliği aygıt tasarımında oldukça yararlıdır. Organik yarıiletkenlerin bu özellikleri ve üretim işlemlerinin kolaylığı, esnek altlıklar için uygun olması gibi nedenlerden dolayı elektronik alanında oldukça ilgi çeken malzeme grubudur. Alışılmış enerji kaynaklarının sınırlı olması, üretim maliyetlerinin yüksek olması gibi nedenlerden dolayı, yenilenebilir enerji kaynakları son yıllarda en büyük ilgiyi gören alanlardan birisidir. Bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak foto-voltaik aygıtlar Dünya enerji sorununun çözülmesinde üzerinde en çok çalışılan alanlardandır. Mükemmel yük iletim özelliği, yüksek güç dönüşüm verimi ve kararlılığından dolayı bugün, foto-voltaik aygıtların üretiminde büyük oranda silisyum (Si) tek kristalleri kullanılmaktadır. Fotovoltaik aygıt üretimi konusunda Si'ü gallium arsenide (GaAs) ve germanyum (Ge) diğer yarıiletkenlerden öne çıkaran diğer bir önemli nedende Si teknolojisinin oturmuş olması ve Si ile çalışmanın iyi biliniyor olmasıdır. Şu anda, Si gibi inorganik tabanlı fotovoltaik aygıtların veriminin organik tabanlı foto-voltaik aygıtlardan yüksek olmasına rağmen inorganik tabanlı aygıtların, üretim maliyetlerinin yüksek olması (yüksek xi saflıkta Si tek kristallerinin üretimi oldukça pahalı sistemler gerektirmektedir), esnek altlıklar üzerine üretilmemeleri ve ulaşılabilecek verimin Si'un fiziksel özellikleri ile sınırlı olması gibi dezavantajları vardır. Dolayısıyla, ucuz ve verimli foto-voltaik aygıtların üretimi araştırmacıları organik malzemelere yönlendirmiş durumdadır. Hem iletken hemde yarıiletken özellik gösteren organik malzemeleinin geliştirilmesi bu malzemelerin opto-elektronik alanlarda da kullanımlarının yolunu açmıştır. Organik tabanlı foto-voltaik aygıtların geliştirilmesi, inorganik tabanlı aygıtlarla karşılaştırıldığında, birçok bakımdan büyük bir önem taşımaktadır. Bunlar; üretim esnasında malzeme kaybı ve enerji tüketiminin düşük olması dolayısıyla maliyetlerinin düşük olması, üretim işlemlerinin yüksek sıcaklıklar gerektirmemesi, esnek taşıyıcılar üzerine üretilmemeleri olarak sıralanabilir. Ayrıca, organik malzemeler genelde yüksek absorpsiyon katsayısına sahiptirler. Bu, oldukça ince filmlerle yeterli miktarda ışığın absorplanabilmesi demektir. Tüm bu özellikleri, organik malzemeleri foto-voltaik aygıt üretimi konusunda araştırmaların odağına taşımaktadır. Organik tabanlı foto-voltaik aygıtların verimi konusunda dikkate değer ilerlemelerin kaydedilmesine rağmen hala inorganik tabanlı aygıtlarla karşılaştırılabilir seviyede değildir. Organik tabanlı aygıtlarda en temel problemlerden birisi, elektrot/organik malzeme ara yüzündeki yük taşıyıcıların iletimidir. Bu sorunu çözmek için gerek verici/katot gerekse alıcı/anot ara yüzündeki metal/organik eklemlerinde değişik yöntemler uygulanmaktadır. Bu ara yüzeylere bir yada daha fazla malzemedan oluşan tampon tabakaların kaplanması en sık başvurulan yöntemdir. Bu yöntemle aygıt performansında ciddi ilerlemelerin sağlandığı rapor edilmiştir. Bu Yüksek Lisans tez çalışmasında, birisi inorganik/organik diğeride tamamen organik tabakalardan oluşan iki grup foto-voltaik aygıtların üretimi gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Organik elektronik, foto voltaik olay, yenilenebilir enerji, eksiton, açık devre gerilimi, kısa devre akımı

# 343863 #



## FİZİK ANABİLİM DALI

Üretilen gerek inorganik/organik gerekse organik/organik tabkalarından oluşan foto-voltaik aygıtlarda verici olarak fitalosiyenin bileşikleri alıcı tabaka olarak birisi fullerene (C60) diğeri tris(8-hydroxyquinolino) aluminium (Alq3) olan üzere iki farklı malzeme kullanılmıştır. İnorganik/organik tabakalarından oluşan aygıtlarda inorganik malzeme olarak özenekli hale getirilmiş p-tip ve n-tip Si tek kristalleri kullanılmıştır. Gözenekli Si'ler, p-tip ve n-tip Si tek kristallerinin sabit bir akım yoğunluğunda elektrokimyasal aşındırmaları suretiyle elde edilmişlerdir. Gözenek yarıçapı ve derinliğine bağlılığı incelemek amacıyla, Si'lerin gözenekli hale getirilmelerinde akım yoğunluğu sabit tutulmuş aşındırma süreleri değiştirilmiştir. Aşındırma süresi 5, 10, 15 ve 20 dakika olarak seçilmiştir. Üretilen foto-voltaik aygıtların elektriksel özellikleri karanlık ve aydınlık ortamlarda akım-gerilim (I-V) karakteristikleri ölçülmek suretiyle belirlenmiştir. Bu ölçümlerden temel güneş pili parametreleri olan kısa devre akımı, açık devre gerilimi ve üç dönüşüm verimi gibi parametreler belirlenmiştir. Bu yapılar arasında maksimum güç dönüşüm verimi ITO/Alq3/C60/Al tabakalarından oluşan yapıda gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Organik elektronik, foto voltaik olay, yenilenebilir enerji, eksiton, açık devre gerilimi, kısa devre akımı

# 343863 #



## FİZİK ANABİLİM DALI



Çisem ELBASAN

Fizik Programı

## Karbon Nanoşerit Simülasyonu

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Gülay DERELİ

Tek duvarlı karbon nanotüplerin elektronik özellikleri TDKNT'nin çapına ve kiralitesine bağlıdır. Yapısal parametrelerine bağlı olarak metalik, yarıiletken veya metalik yarıiletken olabilirler. Bu tez çalışması 2003 yılında Prof. Dr. Gülay Dereli tarafından kurulan Yıldız Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü Karbon Nanotüp Bilgisayar Simülasyon laboratuvarında yapılmıştır. Tez çalışmamda Prof. Dr. Gülay Dereli tarafından geliştirilen ve karbon nanotüplere başarı ile uygulanan Paralel, N Mertebeli Sıkı-Bağ Moleküler Dinamik Simülasyon Programı kullanıldı. (10,0), (11,0), (13,0), (14,0), (17,0), (28,0) zigzag nanoşerit TDKNT'lerin herbiri için Fermi enerji seviyeleri, elektronik durum yoğunlukları ve enerji bant aralıkları hesaplandı. (10,0), (11,0), (13,0), (14,0), (17,0), (28,0) nanoşerit şeklindeki KNT'lerin fiziksel özellikleri (bağ-açısı, bağ-uzunluğu radyal dağılım fonksiyonları ve atomik koordinasyon sayısı) hesaplandı.Sistem 50000 MD adımda kararlı enerji seviyesine ulaşıktan sonra seçilen (17,0) ve (28,0) zigzag nanoşerit TDKNT üzerine 10000 adım moleküler dinamik adım süresince gerinim uygulanarak, seçilen tüplerin elektronik özellikleri incelendi.

Anahtar kelimeler: Karbon nanotüp, Nanoşerit, karbon nanotüpün elektronik özellikleri, bant aralığı enerjisi, Fermi enerjisi, Sıkı-Bağ Moleküler Dinamik

# 329635 #



Derya KOŞUCUOĞLU

Fizik Programı

## Sıvı Sistemlerinin Yapısal Özelliklerinin Moleküler Dinamik Yöntemi ile İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hasan TATLIPINAR

Teknolojinin gelişmesi ile doğayı anlamakta kullandığımız yöntemler ve cihazlarda gelişti. Daha önce bir doğa olayını anlamak için onu fiziki bir sistemle modellerken, günümüzde bilgisayar ortamlarında sanal olarak modellemek mümkündür. Bu çalışma içerisinde, çok parçacıklı sistemleri incelerken en çok kullanılan yöntemlerden biri olan Moleküler Dinamik yönteminin ne olduğu, bu yöntemin nasıl kullanılabilceği, ne gibi sonuçlar elde edilebileceğine dair konulara yer verilmiştir. Moleküler Dinamik yönetiminin nasıl kullanılabilceği ile ilgili bilgi verildikten sonra da bu yöntem ile üç farklı sistem incelenmiş ve elde edilen sonuçlar, laboratuvar ortamlarında elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Moleküler dinamik, sıvı-hal, NaCl, H<sub>2</sub>O, Argon, simülasyon

# 343800 #





## FİZİK ANABİLİM DALI



Didem DELİPİNAR

Fizik Programı

**Probertit, Elektrokoagülasyon Termal Atık ve Elektrokoagülasyon Bor Atığın Dielektrik Özelliklerinin Empedans Spektroskopisi Yöntemi İle İncelenmesi**

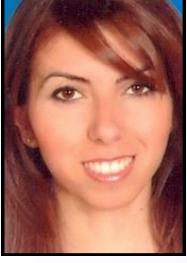
Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Orhan İÇELLİ

Radyoaktif radyasyondan korunmak için elektrokoagülasyon termal atık (ECTW), elektrokoagülasyon bor atık (ECBW) ve Probertit malzemeleri elektrostatik dağıtma veya elektromanyetik zırlama gibi birçok endüstriyel uygulamalar için kullanılabilir. Yüksek dielektrik özellik gösteren malzemeler, yüksek enerji kaybına sahiptirler ve yüksek soğurma özellikleri gösterirler. İmajiner dielektrik sabiti yüksek olan atık malzemelerin araştırılması bu açıdan önem arz etmektedir. Elektrostatik dağıtma veya elektromanyetik zırlama gibi birçok endüstriyel uygulamalar için çimento ve betona katılan ECTW, ECBW ve Probertitin dielektrik özelliklerinin bilinmesi materyal karakterizasyonu açısından önemlidir. Ayrıca çimento ve betona agrega olarak inşaat sektöründe kullanılan bu materyallerin elektriksel özelliklerini karşılaştırılarak bir kıyaslama yapmak istedik. Yaptığımız çalışmada, düşük frekanslarda Probertitin ile ECBWnin dielektrik sabiti aynı değerlerdeyken, ECTWnin yaklaşık 10 kat daha yüksek seviyede olduğunu tespit ettik. Bu durum, ECTWnin bileşimindeki dielektrik malzeme olan % 77.98 oranında Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>den kaynaklandığını söyleyebiliriz. Bu durum ECTW için kararlı dielektrik güç değerini en yüksekte olmasını sağlamaktadır. Oda sıcaklığında en ideal radyasyon zırh malzemesi ECTW iken yüksek sıcaklıklarda ECBW daha iyi sonuç vermektedir. Ayrıca Probertit ile yaptığımız çalışmalarda, frekans artışı ile daha iyi dielektrik davranış sergilediği elektriksel ölçümler ile ortaya konmuştur. Bundan yola çıkarak, malzemede sıcaklık ve frekans artışı ile oksit yapının ortadan kalkma eğiliminde olduğu ve elektriksel olarak iletken davranış sergilediğini söyleyebiliriz. Bu durumda iyi bir dielektrik Probertit malzemesinin oda sıcaklığı (25 C) ve 50 C sıcaklıkta elektriksel iletkenliği optimumdur. Ancak bu sıcaklıklardan sonra dielektrik gücün azalmasını Probertitin yapısında bulunan B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ün oda sıcaklığı ve 50 C ye kadar olan kısmında dielektrik gücüne katkı yaptığını söyleyebiliriz. Sonuç olarak gerçekten ucuz, etkin ve alternatif bir elektromanyetik zırlama malzemesi olarak ECTWnin düşük elektriksel iletkenliği ya da yüksek direnç göstermesi elektromanyetik zırlama ve elektrostatik dağıtma gibi uygulamalar için kullanılabilir ve hatta endüstriyel bir öneme haiz olduğunu söyleyebiliriz.

**Anahtar kelimeler:** Elektrokoagülasyon, elektromanyetik zırlama, bor atık, dielektrik sabiti, elektriksel geçirgenlik

# 329627 #



Makbule TAMKAŞ

Fizik Programı

**12C(p,y)13 N Reaksiyonunun Tesir Kesiti Ölçümleri**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ayşe DURUSOY

CNO çevrimi,  $^{12}\text{C}$  ve proton etkileşimi ile başlayıp  $^4\text{He}$ ,  $^{16}\text{O}$  ve foton oluşumları ile sonuçlanan bir zincirleme füzyon reaksiyon dizisidir. Büyük kütleli yıldızlardaki nükleer enerji oluşumunda önemli rol oynayan CNO çevriminin ilk reaksiyonu  $^{12}\text{C}(p, \gamma)^{13}\text{N}$  tür. Düşük mermi parçacık enerjisi değerlerinde, bu reaksiyona ait deneysel veri görülmemektedir. Bu çalışma, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezinde (ÇNAEM) bulunan SAMES T-400 lineer hızlandırıcı kullanılarak 200 keV ve 250 keV ışınlama enerji değerlerinde proton demetiyle gerçekleştirilmiştir. Literatürde düşük enerjide verilen tesir kesitleri genellikle yüksek enerjilerde ölçülen verilerin ekstrapolasyonu ile hesaplanan değerlerdir. Bu çalışmada düşük enerjideki tesir kesitleri ölçülmüş ve lineer davranışı nedeniyle daha kullanışlı olan astrofiziksel  $S(E)$  faktörü deneysel verilerden hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Tesir kesiti,  $S(E)$  faktörü, SAMES T-400 lineer hızlandırıcı

# 329676 #



Emel SÜZEN ÇINAR

Fizik Programı

## Nötron Bakımından Zengin Atom Çekirdeklerinde Dev Çoklu Rezonansların İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Kutsal BOZKURT

Bu çalışmada, Dev Çoklu Rezonanslar nötron bakımından zengin atom çekirdekleri olan Ca ve Ni, çekirdekleri için Skyrme kuvveti Sly4 kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar, öz-uyumlu alan teorisi olarak bilinen Hartree-Fock (HF) ve Bağımsız Faz yaklaşımı (RPA) yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Yapılan hesaplar sonucu, Skyrme kuvveti için dev çoklu rezonans enerji değerleri karşılaştırılmıştır ve genelde deneysel verilerle uyduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dev çoklu rezonans, Skyrme kuvveti, Hartree- Fock, bağımsız faz yaklaşımı

# 343858 #



## FİZİK ANABİLİM DALI



Pınar KÜTÜKÇÜ

Fizik Programı

## İzole Nötron Yıldızlarının T-tSNR Yaş Uyuşmazlığı Problemine Bağlı Evrimi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Kutsal BOZKURT

İzole nötron yıldızlarının manyetik alanlarının doğasının ve evriminin anlaşılması için pek çok çalışma yapılmıştır. Çünkü bu derece büyük manyetik alanları laboratuvar ortamında elde etmek mümkün değildir. Radyo pulsarlarının manyetik alanları  $10^{12}$ - $10^{13}$  G mertebesinde, magnetarları ise  $10^{14}$ - $10^{15}$  G mertebesinde. Bu yüzden bu kadar yüksek manyetik alanların fiziğinin anlaşılması özellikle astrofizik için önemli bir problemdir. Bu problemi süpernova kalıntılarına fiziksel olarak bağlı izole pulsarları inceleyerek tartıştık. Pulsarların karakteristik yaşları ve fiziksel olarak bağlı oldukları süpernova kalıntılarının ölçülen yaşları arasında çok büyük fark olan bir grup izole X-ışını ve/veya radyo pulsarı inceledik. Anay vd. tarafından [8] yapılan daha önceki bir çalışmada 1E 1207.4-5209 gibi, evrimleri sürecinde baskın etki olarak B-bozunması gösteren başka genç pulsarlar olduğu gösterilmiştir. Radyo pulsarlara kıyasla bu tip pulsarlarda manyetik dipol ışınım torku çok etkili değildir ve karakteristik bozunma zamanları yaklaşık olarak 1000 yıl mertebesinde. Bu pulsarlar için periyodun, periyodun zamanla değişimine bağlı grafiğinde basit evrim çizgileri önerildi ve bu yeni sınıf nötron yıldızları için olası fiziksel yorumlar yapıldı.

Anahtar kelimeler:

# 329652 #



Muzaffer MOĞULKOÇ

Fizik Programı

Al / Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / CdS MIS Yapısının Yapısal ve Elektriksel Özelliklerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Merih SERİN

Bu çalışmada, farklı oksit kalınlıkları ile oluşturulan Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/CdS MIS Schottky diyotların akım-gerilim (I-V) ve kapasitans-gerilim (C-V) karakteristikleri  $\pm 5V$  aralığında incelendi. Elde edilen ölçümler ile yapının idealite faktörü (n), bariyer yüksekliği (B), seri direnci (R<sub>s</sub>), taşıyıcı yoğunluğu (NA) ve arayüzey durumlarının sayısı (N<sub>ss</sub>) belirlendi. Sıcaklık artışı ile birlikte B ve R<sub>s</sub> değerlerinde düşüş, n değerinde artış gözlemlenirken NA ve N<sub>ss</sub> değerlerinde incelenen sıcaklık aralığında belirgin bir değişim görülmedi. Diyotun nem algılama özelliğinin incelenmesi için nem ortamında I-V ölçümleri yapıldı. Bu ölçümler sonucunda nem etkisi ile diyotun direncinde azalma meydana geldiği görüldü. Bu nedenle diyotun sensör uygulamaları için uygun bir davranış gösterdiği anlaşıldı.

Anahtar kelimeler: CdS, metal-yalıtkan-yarıiletken, MIS, Schottky eklem, diyot, arayüzey durum yoğunluğu, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Anodik Oksidasyon, sensör

# 329691 #



Nursel YAVUZ

Fizik Programı

**Kadmiyum Sulfur (CdS) İnce Filmlerin Fotovoltaik Hücre Uygulamalarında Kullanılması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Serap GÜNEŞ

Bu tezde; öncelikle CdS ince filmlerin hazırlanması, hazırlanan filmlerin fiziksel ve optik özelliklerinin belirlenmesi ve CdS ve yarıiletken polimerler kullanılarak tersine çevrilmiş (inverted type) hacim heteroeklemine dayalı fotovoltaik hücrelerin üretilmesi hedeflenmiştir. Fotovoltaik hücrelerin üretilmesi sağlanarak; CdS ince film kalınlık etkisi, PEDOT:PSS varlığının etkisi, farklı metal kontak etkileriyle beraber morfolojik ve fotofiziksel özellikler incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Fotovoltaik hücre, organik fotovoltaik hücre,  
tersine çevrilmiş (inverted) hacim heteroeklemine dayalı fotovoltaik hücreler

# 329648 #



## FİZİK ANABİLİM DALI



Aren YAZMACIYAN

Fizik Programı

## Yarıiletken Polimerler Kullanılarak Çift Eklemlili Organik Güneş Pillerinin Hazırlanması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Serap GÜNEŞ

Dünya'nın enerji ihtiyacı her geçen gün katlanarak artmakta ve bu bağlamda doğal kaynaklar giderek azalmaktadır. Daha temiz bir enerji üretip tüketmek adına, organik elektronik gelecek vaat eden bir alandır. Düşük maliyetli üretim ve birçok ağıta kolay entegrasyon gibi avantajları ile organik yarıiletken malzemeler son çeyrek yüzyılda büyük bir önem kazanmıştır. Bu malzemeler; organik fotovoltaiik (OPV), organik alan etkili transistörler (OFET), organik LEDler (OLED) gibi uygulama alanlarına sahiptir. Özellikle organik güneş pili (OSC) araştırmaları bu zaman diliminde dünya çapında büyük ilgi uyandırmıştır. Son yıllarda da bu konudaki araştırmalarda teşvik edici sonuçlar elde edilmiş ve bu çalışmalar ışığında güneş pillerinin verimini arttıran tandem yapısı kullanılmaya başlanmıştır. Bu tez çalışmasında, kimyasal yapıları şekilde gösterilen p-tipli (elektron veren) poli(3-hekzil)tiyofen (P3HT), poli[N-9-heptadekanil-2,7-karbazol-alt-5,5-(4,7-di-2-tienil-2,1,3-benzotiadiazol)](PCDTBT), bakırftalosiyanin (CuPc) ve poli[2-metoksi-5-(3,7-dimetiloktiloksi)-1,4-fenilenvinilen] (MDMO-PPV) ile n-tipli (elektron alan) Buckminsterfulleren (C60) ve 1-(3-metoksikarbonil) propil-1-fenil[6,6]C61 (PCBM) fulleren türevi kullanılarak hazırlanan tandem fotovoltaiik hücrelerinde farklı aktif tabaka konsantrasyonları ve kalınlıklarının, farklı rekombinasyon katmanlarının verime etkisi incelenmiş ve optimizasyon için sıcaklığın etkisi gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Organik güneş pilleri, tandem, P3HT, PCBM, MDMO-PPV

# 343896 #



## FİZİK ANABİLİM DALI



Hüsnü KARA

Fizik Programı

## Kuantum Şifreleme

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Zeynel YALÇIN

Kuantum fiziğinin doğuşundan sonra fizikçiler ve diğer bilim insanları onun büyüleyici doğasından etkilenmiştir. Bunun sonucunda kuantum fiziğinin bilim dünyasına kazandırdığı temel düşünceler fiziksel sistemlerde uygulanmaya başlanmıştır. Öte yandan, bir kısım bilim insanları da iletişim teknolojisinde bilgi iletimi için foton ve benzeri bazı kuantum nesnelere kullanımını tasarlamışlardır. Bu düşüncenin kullanılmasıyla bilgi iletim yöntemlerinde çok daha güvenli iletişim sağlanmaktadır. Günümüzde bilgi iletim güvenliği son derece önem kazanmıştır ve önemi her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle kuantum şifreleme, kuantum bilgi teorisindeki en önemli alt dallardan biri olmuştur. Bu tez çalışmasında, birinci bölüm literatür özeti, tezin amacı ve hipotez alanlarını içermektedir. İkinci bölümde kuantum şifreleme için gerekli olan kuantum bilgi, ışığın ve fotonun kutuplanması olayları, kuantum mekaniğinin bazı prensipleri ve kuantum kopyalanamama teoremi verilmiştir. Üçüncü bölümde ise simetrik, asimetrik şifre sistemleri ve bu alanda temel teşkil eden üç kuantum anahtar dağılım protokolü sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kuantum nesnelere, Kutuplanma, Bilgi iletimi, İletişim güvenliği, Kuantum kopyalanamama teoremi

# 343827 #





## FİZİK ANABİLİM DALI



Emine Esra AĞCABAY

Fizik Programı

## Anadizasyon Koşullarının Gözenekli Silisyum Esaslı Hidrojen Pili Parametrelerine Etkisi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Çiğdem ORUÇ LUŞ

Bu tezde boyutları nano mertebesinde mikro mertebesine kadar değişen ve verimli Metal-Gözenekli silisyum (GS) esaslı hidrojen pili yapılması hedeflenmiştir. 1960lı yılların sonundan itibaren dünyanın her tarafında görülen hızlı nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme, ısınma gibi durumlar artan bir elektrik tüketimini ve buna bağlı olarak da yakıt tüketimini beraberinde getirmiştir. Petrol fiyatlarının yükselmesi, kaynaklarının sınırlı olması ve çevre problemleri nedeniyle, petrol ve kömüre dayalı klasik yöntemlerle elektrik enerjisi üretimine alternatif olarak yenilenebilir kaynakların kullanımı gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Hidrojen enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemli ölçüde yer almaktadır. Gözenekli silisyum hidrojen pili bu tür kaynakların uygulamalarına örnek olarak verilmektedir. Gözenekli silisyum (GS), kristal yapılı, boşlukların nanometre/mikrometre boyutlu silisyum bir ağı ile çevrelenmiş ve geniş yüzey alanı ( $\sim 10^3 \text{ m}^2 \text{ cm}^{-3}$ ) ile karakterize edilen, tek kristal silisyumdan elektrokimyasal anodizasyon yöntemi ile elde edilen bir malzemedir. Elektrokimyasal aşındırma (anodizasyon) ile üretilen gözenekli silisyumun (GS), aşındırma koşulları ve tek kristal silisyumun iletkenlik tipi, katkı konsantrasyonunun değiştirilmesi ile gözenek boyutlarının ayarlanabilir olması (mikrometre-nanometre) dikkat çekmektedir. Yapının gözenekliliği, Metal/Gözenekli Silisyum/Silisyum yapıların hidrojen pili olarak kullanılmasına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Gözenekli silisyumun üzeri çeşitli metallere kaplanarak Metal/GS/Si yapılar üretilir. Metal/GS/Si elektriksel açıdan incelendiğinde Schottky tipi kontak özelliği gösterir. Bu yapı, farklı konsantrasyonlu, hidrojen içeren sıvılara daldırıldıkları zaman kendiliğinden açık devre gerilimi (Voc) ve kısa devre akım yoğunluğu (Isc) oluşturmaktadır. Metal-GS-Si yapı hidrojen içerikli bir sıvıya yerleştirildiğinde bir tür kondansatöre benzemektedir. Yapının metal kısmı H<sup>+</sup> iyonlarını su moleküllerinden ayırarak GS kısmında birikmeye zorlamakta, bu birikme Si kısmında elektron birikmesine neden olmaktadır. Metal ve Si'den birer kontak alınırsa bir potansiyel fark meydana gelmektedir. Bu bir açık devre gerilimidir (Voc). Açık devre geriliminin değişimi ortamdaki hidrojen miktarı ile orantılı olarak değişmektedir. Metal-Gözenekli Silisyum-Silisyum (Metal-GS-Si) yapının hidrojen pili olarak kullanımına izin vermektedir. Yapılmış olan tezde gözenekli silisyumun hazırlanma koşulları (anodizasyon şartları) değiştirilmiştir. Değiştirilen hazırlama koşulları ışık şiddeti, gözenekli silisyum oluşturma zamanı, kullanılan HF konsantrasyonu derişimi ve kullanılan akım yoğunluğudur. Gözenekli silisyum 15 mA/cm<sup>2</sup> lik akım yoğunluğu, 1:3 HF:dHO çözeltisi kullanılarak, ışık kaynağı ile Si arasındaki uzaklık 8 cm tutularak ve anodizasyon süresi 5-10-25-40-55-70-90-120 dakika olacak şekilde değiştirilerek üretilmiştir. Bu şartlar altında oluşturulan GS örneklerin SEM analizleri yapılmıştır. Alınan kontaklar arasında potansiyel fark oluşturarak açık devre gerilimi ve kısa devre akımı ölçülmüştür. Bu şartlar altında ölçüm yapılan en ideal örnekte Voc=542mV ve Isc=34,2µA olarak belirlenmiştir. Gözenekli silisyum 15 mA/cm<sup>2</sup> lik akım yoğunluğu, 1:3 HF:dH<sub>2</sub>O çözeltisi kullanılarak, anodizasyon süresi 55 dk sabit tutularak, ışık kaynağı ile Si arasındaki uzaklık 3-6-9-12-15-20-30 cm olacak şekilde değiştirilerek üretilmiştir. Bu şartlar altında oluşturulan GS örneklerin SEM analizleri yapılmıştır. Alınan kontaklar arasında potansiyel fark oluşturarak açık devre gerilimi ve kısa devre akımı ölçülmüştür. Bu şartlar altında ölçüm yapılan en ideal örnekte Voc=385mV ve Isc=20µA olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nano yapılı Gözenekli silisyum, metal-gözenekli silisyum Schottky eklemi, hidrojen pili

# 343878 #



Gözenekli silisyum 1:3 HF:dH<sub>2</sub>O çözeltisi kullanılarak, anodizasyon süresi 55 dk, ışık kaynağı ile Si arasındaki uzaklık 8 cm sabit tutularak, akım yoğunluğu 4, 8, 12, 16, 20, 25, 30, 50 mA/ cm<sup>2</sup> olarak değiştirilerek oluşturulmuştur. Oluşan GS yapıların GS örneklerin SEM analizleri yapılmıştır. Alınan kontaklar arasında potansiyel fark oluşturularak açık devre gerilimi ve kısa devre akımı ölçülmüştür. Bu şartlar altında ölçüm yapılan en ideal örnekte Voc=170mV ve Isc=11,46 µA olarak belirlenmiştir. Gözenekli silisyum anodizasyon süresi 55 dk, ışık kaynağı ile Si arasındaki uzaklık 8 cm, akım yoğunluğu 15mA/ cm<sup>2</sup> sabit tutularak HF:dH<sub>2</sub>O çözeltisi 1:3, 1:5, 1:7, 1:10, 1:12, 1:15 olarak değiştirilerek oluşturulmuştur. Oluşan GS yapıların GS örneklerin SEM analizleri yapılmıştır. Alınan kontaklar arasında potansiyel fark oluşturularak açık devre gerilimi ve kısa devre akımı ölçülmüştür. Bu şartlar altında ölçüm yapılan en ideal örnekte Voc=150mV ve Isc=1,32 µA olarak belirlenmiştir. Değiştirilen bu şartlar sayesinde gözenek boyutları değişmiştir. Elde edilen yapılar sonucunda da pilin gücünde artış gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Nano yapılı Gözenekli silisyum, metal-gözenekli silisyum Schottky eklemi, hidrojen pili

# 343878 #



GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



**Prof. Dr. Aydoğan ÖZDAMAR (Ege Üniv.)**

- Ercüment Uğur YÜNCÜOĞLU: Güverte Genişliğinin Burulmaya Zorlamasına Etkisinin Analizi
- Erhan ASLANTAŞ: Gemi Eğilme Momenti ve Kesme Kuvveti Kesit Zorlarının Bureau Veritas Kuralları ve Nümerik Yöntem İle Analizi

**Doç. Dr. Fahri ÇELİK**

- Metin Kemal GÖKÇE: Zararlı Gazların Gemi Makine Dairesindeki Dağılımının Simülasyonu ve Etkilerinin İncelenmesi



**Doç. Dr. Fuat ALARÇIN**

- Hakan DEMİREL: Bir Balıkçı Teknesinin Yalpa Hareketinin Dinamik Analizi ve Kontrolü

**Doç. Dr. Yasin ÜST**

- Ümit GÜNEŞ: Gemilerde Atık Isı Geri Kazanım Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi



2013 yılında Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalından 8 öğrenci mezun olmuştur.



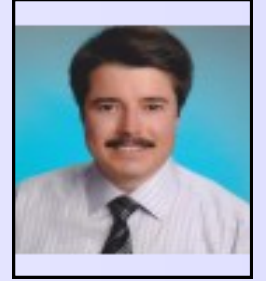
GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.İsmail BAYER

- Fatih GÖK: Gemi İnşaa Sanayisinde Proje Yönetimi ve Proje Yönetim Planına İlişkin Bir Örnek

Yrd.Doç.Dr.Muhsin AYDIN



- Ferdi ÇAKICI: YTÜ Yuvarlak Kıçlı Gulet Serisinin Denizcilik Analizi



Yrd.Doç.Dr.Uğur Buğra ÇELEBİ

- Serhat Hazar SAĞLAM: Gemi Üretiminde İş Akışlarında Dar Boğazların Analizi ve Çözüm Önerileri

2013 yılında Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalından 8 öğrenci mezun olmuştur.



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ercüment Uğur YÜNCÜOĞLU

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Güverte Genişliğinin Burulmaya Zorlamasına Etkisinin Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Aydoğan ÖZDAMAR

Gemilerde burulma momentleri, özellikle, gemi omuzluklarından gelen dalgalardan ve gemi boy eksenine göre simetrik olmayan yüklemelerden oluşurlar. Konteyner gemileri gibi büyük güverte açıklıklı gemilerde, bu burulma momentlerinden kaynaklanan kayma gerilmeleri, dikkate değer büyüklüklere ulaşmaktadır. Gemi omuzluklarından gelen dalgaların oluşturduğu burulma momenti, gemi boyunca değişmektedir. Ayrıca, gemi ambarlarının başladığı enine kesit oldukça rijit olduğu için, gemi boy eksenindeki şişmeler engellenmektedir. Bu nedenlerle, üniform burulma teorisinin sabit burulma momenti ve enine kesitlerin boy ekseninde serbest şişebilmesi ön şartları gerçekleşmemekte, gemi enine kesitinde kayma gerilmelerinin yanında, gemi boyu ekseninde şişme normal gerilmeleri oluşmaktadır. Bu çalışmada, gemi boy eksenine eğik gelen dalgaların ve simetrik olmayan yüklerin oluşturduğu burulma momenti etkisindeki gemi enine kesitine sahip bir dubada oluşan kayma gerilmelerine ve boyuna şişme normal gerilmelerine, güverte genişliğinin (a) etkisi incelenmiştir. Bu amaç için, duba, statik burulma momenti, dalgalardan kaynaklanan burulma momenti ve simetrik olmayan yüklerin oluşturduğu burulma momenti etkisinde bırakılmıştır. Ardından da, üniform burulma teorisi ve üniform olmayan burulma teorisi baz alınarak, güverte genişliğinin gemi genişliğine oranının (a/B) 0 (tam açık kesit); 0,219; 0,250; 0,281; 0,313; 0,344; 0,999 (yaklaşık kapalı enine kesit) veya 1 (tam kapalı enine kesit) olması durumları için kayma gerilmelerinin ve normal gerilmelerin enine kesitteki değerleri hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Gemi mukavemeti, gemi elemanları, geniş güverte açıklıklı gemiler

# 332839 #



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Erhan ASLANTAŞ

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Gemi Eğilme Momenti ve Kesme Kuvveti Kesit Zorlarının Bureau Veritas Kuralları ve Nümerik Yöntem İle Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Aydoğan ÖZDAMAR

Gemilerin ön dizayn aşaması genel olarak, deneyimlerden toplanan ve çok sayıda klas kuruluşu tarafından da kural olarak yayınlanmış olan ampirik formüllere dayanmaktadır. Bu formüller, dizayn ofisleri için zaman kaybını engellemekte ve aynı zamanda klas onayını temin etmede de yararlı olmaktadır. Bu formüllerin, basitleştirilmiş çok sayıda kabulü içermesi nedeniyle, klas kuruluşları, kendilerini güvence altına almak için, güvenlik payı bırakmaktadırlar. Bu güvenlik payı, geminin gereğinden daha ağır olmasına ve bu nedenle de, olabileceğinden daha az yük taşıyabilmesine yol açmaktadır. Güvenlik payının büyüklüğünün irdelenmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu irdelenmede, dalga kaynaklı eğilme momenti ve kesme kuvvetleri, örnek olarak seçilmiştir. Bilindiği gibi, bir doğa olayı, üç ana yöntem ile incelenebilmektedir: 1. Deney Yöntemi, 2. Analitik Yöntem, 3. Nümerik Yöntem. Bu çalışmada, klas kuruluşlarından olan Bureau Veritas tarafından ampirik formüllerle verilen dalga kaynaklı eğilme momenti ve kesme kuvvetleri, nümerik yöntem kullanılarak bulunan değerler ile karşılaştırılmıştır. Nümerik yöntem, doğa olayının matematiksel ifadesi olan diferansiyel denklemin yaklaşık yöntemle çözülmesinden oluşmaktadır. Bu çalışmada ise, güvenlik payının büyüklüğü, problemin nümerik olarak çözüldüğü üç boyutlu panel yöntemini kullanan bir ticari paket program yardımıyla, beş farklı L/B= 5.56, 5.40, 6.10, 6.12, 5.25 oranında olan ve aynı CB= 0,66 katsayısına sahip gemi yüzeyleri kullanılarak irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gemi mukavemeti, gemi elemanları, dalga yükleri, dalga kaynaklı eğilme momenti ve kesme kuvvetleri

# 343809 #



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Metin Kemal GÖKÇE

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Zararlı Gazların Gemi Makine Dairesindeki Dağılımının Simülasyonu ve Etkilerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Fahri ÇELİK

Gemi makine daireleri gerek ortam koşulları gerekse yapılan işin zorluğu bakımından çok ağır çalışma şartlarına sahip alanlardır. Personelin sağlığını sürekli olarak etkileyen sıcaklık, nem, gürültü ve titreşim gibi etkenlerin yanında iş kazaları açısından da oldukça riskli bölgelerdir. Bu durum gemi makine dairelerinin bir gerçeği olup, yapılması gereken bu etkenlerin ve risk faktörlerinin en aza indirgenmesidir. Bu tez çalışmasında bir gemi makine dairesi ticari bir HAD (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği) programında ana hatlarıyla modellenmiştir. Daha sonra gemi ana makinesinden bir egzoz kaçağı olduğu varsayılmış, egzoz gazı içerisindeki kısa sürede en zararlı gaz olan karbonmonoksit gazının makine dairesi içerisindeki dağılımı, farklı havalandırma hızlarında incelenmiştir. Bunun neticesinde bu havalandırma hızlarının yeterli olup olmadığı insan sağlığı açısından irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gemi makine dairesi, HAD, emisyon, CO

# 355704 #



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Hakan DEMİREL

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Bir Balıkçı Teknesinin Yalpa Hareketinin Dinamik Analizi ve Kontrolü

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Fuat ALARÇİN

Gemiler mevcut kuralların getirdiği gereklilikleri sağlamalarına rağmen stabilite konusundaki eksiklikler nedeniyle araştırmacılar için geçerliliğini koruyan bir alan olmuştur. Seyir halindeki bir geminin, zorlayıcı hidrodinamik kuvvetlerden dolayı yalpa hareketinin kararlı bölgenin dışına çıkabileceği bilinmektedir. Çalışmamızda yalpa hareketi için doğrusal olmayan bir yalpa denklemi kullanılmıştır. Yalpa hareketini optimum seviyelere getirmek için yalpa dengeleyici kanat tercih edilmiştir. Model gemi olarak alınan bir balıkçı gemisi yalpa denkleminin, Lyapunov metoduyla stabilite analizi yapılmış ve sistemin kararlı bölgede olduğu ifade edilmiştir. Doğrusal olmayan yalpa denklemindeki doğrultucu moment ve sönüm katsayıları ampirik formüllerle hesaplanmıştır. Yalpa dengeleyici kanata ait kaldırma katsayıları ise StarCCM+ paket programı ile hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) analizi yapılarak bulunmuştur. Balıkçı gemilerinde avlanma ve seyir durumları göz önüne alındığında stabilite konusunun daha önemli olduğu görülmektedir. Bu yüzden iki farklı kontrol yöntemi kullanılarak yalpa dengeleyici kanat sayesinde doğrusal olmayan yalpa hareketinin ve kararlılığının optimum değerlere gelmesi sağlanmıştır. PID ve MPID kontrol yöntemleriyle yalpa hareketi minimize edilmiştir. Kontrollü ve kontrolsüz durumlardaki yalpa açısı ve hız diyagramları çizilmiş ve sonuçlar mukayese edilmiştir. Simülasyon sonuçlarından, balıkçı gemisi yalpa dengeleyici kanat sisteminde MPID kontrol yönteminin PID'ye göre daha verimli bir kontrol yöntemi olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Lyapunov yöntemi , PID , Yalpa

# 355691 #





## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ümit GÜNEŞ

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Gemilerde Atık Isı Geri Kazanım Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Yasin ÜST

Günümüzde enerji verimliliği giderek daha da büyük bir öneme sahip olmaya başlamıştır. Bunun sebepleri arasında çevreye olan zararlı etkileri azaltmak için uygulanması gereken kurallar ve yakıt fiyatlarının giderek artması bulunmaktadır. Gemilerde enerji ekonomisi uygulamaları göz önüne alındığında ilk akla gelen konu enerji kaybının yaklaşık %25ini oluşturan egzoz gazlarıdır. Egzoz gazından enerji geri kazanım yöntemleri giderek daha da önemli olmaktadır. Gemilerdeki işletme maliyetleri düşüldüğünde giderlerin büyük bir kısmını yakıt masrafları oluşturmaktadır. Egzoz gazından geri kazanım yöntemleri uygulandığında ise yakıt tasarrufu sağlanacağı gibi birim yakıt başına çevreye salınan toplam CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>x</sub> emisyonları miktarında da bir azalma görülecektir. Bu çalışmada gemilerden çevreye salınan emisyonlar ve bu emisyonlar hakkındaki kurallar ile gemilerde kullanılmakta olan Aşırı doldurma, Güç Türbin Jeneratörü, Buhar Türbin Jeneratörü ve Kombine atık ısı geri kazanım yöntemleri teknik ve ekonomik açıdan incelenmiştir. Bunun yanı sıra karasal sistemlerde uygulanmakta olan Organik Rankine Çevrimi sisteminin gemilerde uygulanabilme potansiyeli araştırılmıştır. Analizler yapılırken öncelikle var olan egzoz gazı potansiyeli ve bu potansiyele etki eden çevre koşulları ve motor yükleri de incelenmiştir. İnceleme için düşük, orta ve yüksek güçlü üç adet, iki zamanlı motor seçilmiş olup bu motorlara hangi tip geri kazanım yöntemi uygulanmasının teknik ve ekonomik olarak uygun olduğu araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Atık ısı geri kazanım yöntemleri, emisyonlar, gaz türbini, buhar türbini, organik rankine çevrimi

# 343862 #



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Fatih GÖK

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Gemi İnşaa Sanayisinde Proje Yönetimi ve Proje Yönetim Planına İlişkin Bir Örnek

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.İsmail BAYER

Ülkemizde ve dünyada son yıllarda yaşanan ekonomik krizlerden en çok etkilenen sektörlerden biri de gemi inşa sanayi olmuştur. Gerek yurtiçinde gerekse yurtdışındaki daralan pazarlardan pay alma yarışındaki firmaların içinde bulunduğu rekabet ortamı, onları rakiplerinden daha kaliteli ve daha az maliyetli ürün/hizmet üretmek zorunda bırakmıştır. Bu durum firmaların klasik yüklenici anlayışından uzaklaşıp, elindeki kaynakları verimli bir şekilde yönetmesini ve kullanmasını gerektirmektedir. Günümüzde her sektörde olduğu gibi gemi inşaat sektöründe de çağdaş yönetim anlayışıyla birlikte kurulan proje yönetim sistemleri, tersanelerin karmaşık faaliyetlerini planlı, düzenli ve kontrollü bir şekilde yerine getirmelerini; üstlenilen projeleri öngörülen süre, kalite ve maliyette tamamlamalarını mümkün kılmaktadır. Bu tez kapsamında yukarıda bahsedilen proje yönetimi sistemi kavramları üzerinde durularak proje (yönetim) planı ve hazırlanışı hakkında bilgi verilecektir. Örnek bir proje, proje yönetimi perspektifinde incelenerek proje yönetim planı oluşturulacaktır. Sorunların ana kaynağı olarak; proje yönetim sistematığının yeterince kavranılmamış olmasından ve planlama kültürünün eksikliğinden dolayı, proje (yönetim) planı hazırlanmadan uygulama aşamasına geçildiği tespit edilmiştir. Sorunların proje (yönetim) planı ile çözüleceği savı ortaya atılarak proje(yönetim) planının, sorunların çözümündeki önemi açıklanacaktır. Çalışma ile ülkemizdeki tersanelerimizde yeteri kadar yaygınlaşmamış proje yönetim sisteminin tanıtılması, planlama bilincinin oluşturularak şirketlerin kurumsal kimliğe ve etkin yönetim anlayışına kavuşmalarına çalışılacak olup ayrıca, tersanelerin taahhüdü altında bulunan projeleri daha verimli yürütmesi ve proje yönetim işlevini standardize ederek etkinliği sağlamak amacıyla kendi bünyesinde kuracağı planlama departmanı ve geliştireceği bilgisayar destekli proje yönetim sistemi için bir ön çalışma olması hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: proje yönetim planı, proje yönetimi

# 329601 #



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ferdi ÇAKICI

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## YTÜ Yuvarlak Kıçlı Gulet Serisinin Denizcilik Analizi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Muhsin AYDIN

Tekne dizayn aşamasının en önemli adımlarından biri form optimizasyonudur. Bu optimizasyon genellikle; stabilite, direnç ve sevk üzerine yapılmaktadır. Doğada ayna gibi düz bir su yüzeyi bulunamayacağından teknelerin karışık denizdeki cevaplarının da belirlenmesi tasarım açısından büyük önem taşımaktadır. Gemi operatörü deniz durumuna göre istemli veya istemsiz hız kesebilir. Dalgalı denizde hız kaybı, dalgalardan kaynaklanan ek direnç, sevk veriminin düşmesi ve en önemlisi deniz tutması gibi önemli etkenler, mühendisleri daha denizci bir tekne inşa etmeye yöneltmiştir. Bu yüksek lisans tez çalışmasında YTÜ yuvarlak kıçlı gulet serisinin denizcilik davranışlarına etki eden deplasman değerleri, ana boyutları ve oranları, tekne form parametreleri detaylıca incelenmiştir. Gulet tipi tekneler günümüzde özellikle Akdeniz ve Ege Denzinde gezinti tekneleri olarak kullanılmakta olup, denizcilik kabiliyetlerinin geliştirilmesi büyük önem kazanmıştır. Yüksek lisans tez çalışmasının ilk kısmında, seride yer alan 21 farklı deplasmana ait teknenin denizcilik hesapları yapılarak, salon-kaptan köşkü düşey ivmelenme ve başkık vurma hareketi için yaşanabilirlik indeksi değerleri hesaplanmıştır. Her bir tekne için yaşanabilirlik indeksi değerleri grafiklerle gösterilmiştir. İkinci kısımda ise tüm tekneler eş bir deplasmana indirgenip; tekne form parametrelerinin belirlenen gemi hareketlerine etkileri saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Dilim Teorisi, Düşey Düzlemdeki Gemi Hareketleri, Polar Diyagramlar, Yaşanabilirlik İndeksi

# 343880 #



## GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Serhat Hazar SAĞLAM

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Programı

## Gemi Üretiminde İş Akışlarında Dar Boğazların Analizi ve Çözüm Önerileri

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Uğur Buğra ÇELEBİ

Günümüzün rekabetçi ortamında işletmelerin ayakta kalabilmeleri ve verimli çalışabilmeleri için maliyetlerini düşürücü konular üzerine yönelmeleri gerekmektedir. Yatırımların yapıldığı gemi inşa sektöründe maliyetleri düşürücü önlemler almak için şirketler bir dizi faaliyetlerde bulunmaktadır. Eliyahu Goldratt 1984 yılında yazdığı bir kitap ile birçok ünlü firmaya, imalat birimlerinde uygulanan bir teori ile ilgili olarak kaynak oluşturmuştur. Bu teori, kısıtlar teorisidir. Kısıtlar teorisi, bir işletmeyi ya da örgütü yönetmek ve iyileştirmeler sağlamak üzere geliştirilmiş bütünsel bir yaklaşımdır. Üretim planlamasında, üretim sürecinin iyileştirilmesi aşamasında, kısıtlar teorisinin temel prensiplerini oluşturan kritik zincir veya darboğazlar bulunarak, üretim süreçleri ve teslim süresinin kısalması gözlenebilecektir. Bu çalışmada seri üretime yakın anlayışla gemi üreten bir tersanenin iş akışı ve yapacağı gemi tipine göre istasyon bazındaki verileri incelenmiş ve kritik zincir, proje ve besleme stokları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu veriler tersane üretimi sırasında ortaya çıkan gerçek verilerle karşılaştırılmış ve üretimin bitiş zamanından daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kısıtlar teoremi, Kritik zincir, Darboğaz, Tersane iş akışı, Seri üretim

# 324489 #



HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
GEOMATİK PROGRAMI



Prof. Dr. Halil ERKAYA

- Yakup CANSIZ: Ağ-RTK Uygulamalarında Uydu Yükseklik Açısı ve Epok Sayısının Konum Duyarlılığına Etkisi

Prof. Dr. Şerif HEKİMOĞLU



- Utkan Mustafa DURDAĞ: Nivelman Ağında Kaba Hatalı Ölçülerin Denk Uzay Yaklaşımı ile Belirlenmesi

2013 yılında Geomatik Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



Yakup CANSIZ

Geomatik Programı

**Ağ-RTK Uygulamalarında Uydu Yükseklik Açısı ve Epok Sayısının Konum Duyarlılığına Etkisi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Halil ERKAYA

GNSS teknolojisi günümüzde bir çok uygulamada kullanılmaktadır. Klasik RTK yöntemine göre; zaman, ölçüm mesafesi, tek alıcının ve tek kullanıcının ölçüm için yeterli olması gibi avantajları olan Ağ-RTK, çok fazla kullanılan konum belirleme yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ağlardan elde edilen ölçümlerin konum doğruluğu ve duyarlılığı uygulamalar açısından önemlidir. Bu tezde Ağ-RTK ağından, iki farklı noktada çeşitli zaman aralıklarında elde edilen ölçümler yardımıyla her bir düzeltme yöntemi için uydu yükseklik açısının ve epok sayısının konum duyarlılığına etkileri araştırılmıştır. Uygulamaların biri etrafı tamamen açık bir noktada, diğeri ise iki etrafı açık iki etrafı kapalı olan bir noktada yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Packages For The Social Sciences) veri analiz programı kullanılmıştır. Veri setleri oluşturularak bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlenmiştir ve regresyon analizleri, istatistiksel anlamlılık testleri gibi testler yapılarak her bir değişkenin birbiriyle olan ilişki oranları belirlenmiş ve elde edilen test sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlılıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ağ-RTK, uydu yükseklik açısı, epok sayısı, SPSS

# 343828 #



Utkan Mustafa DURDAĞ

Geomatik Programı

**Nivelman Ağında Kaba Hatalı Ölçülerin Denk Uzay Yaklaşımı ile Belirlenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Şerif HEKİMOĞLU

Jeodezide olduğu gibi birçok mühendislik dalında da uyumsuz ölçülerin parametre kestirimi üzerinde önemli ölçüde etkisi olduğu iyi bilinmektedir. Jeodezide kaba hatalı ölçülerin belirlenmesi için klasik uyumsuz ölçü testleri ve robust yöntemler önerilmektedir. Denk uzay yaklaşımı model tabanlı kaba hata belirleme ve ayrıştırma tekniğidir. Bu çalışmada; denk uzay yaklaşımının doğrusal regresyona ve jeodezik nivelman ağına uygulanabilirliği ele alınmıştır. Bu amaçla, doğrusal regresyonda bir model ve jeodezik ağlardan nivelman ağı yapay olarak üretilmiştir. Yaklaşımların ortalama başarı oranları (OBO) farklı anlamlılık düzeyleri için Monte Carlo simülasyon yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Matris ayrıştırma yöntemlerinden; katsayılar matrisinin tekil değer ayrışımı ve katsayılar matrisinin QR ayrışımı, standart denk uzay ve en uygun denk vektör yaklaşımında kullanılan Potter algoritmasına alternatif olarak kullanılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Denk uzay, uyumsuz ölçülerin (kaba hataların) belirlenmesi, jeodezik nirengi ağı, güvenilirlik

# 343836 #



HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
UZAKTAN ALGILAMA VE CBS PROGRAMI



Prof. Dr. Fatmagül KILIÇ

- Ramazan Alper KUÇAK: Tarihi Eserlerin Dökümantasyonunda Çeşitli Veri Toplama Yöntemlerinin İncelenmesi

Doç. Dr. M. Ümit GÜMÜŞAY



- Tolga BAKIRMAN: Web Tabanlı CBS, Sokak Görünümü ve Sanal Gerçeklik

2013 yılında Uzaktan Algılama ve CBS Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.





## HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ramazan Alper KUÇAK

Uzaktan Algılama ve CBS Programı

## Tarihi Eserlerin Dökümantasyonunda Çeşitli Veri Toplama Yöntemlerin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Fatmagül KILIÇ

Tarihi eserler geçmişten günümüze gelene kadar, doğal ya da doğal olmayan birçok tahribata maruz kalmaktadır. Bu nedenle; kültürel mirasın korunması ve bir sonraki kuşakları, tarih hakkında bilgilendirmek amacı ile yapılan çalışmalar, tüm dünyada gün geçtikçe hızlanmakta ve önemi büyük ölçüde artmaktadır. Artan bu önem, kültürel miras üzerine yapılan bu çalışmaların daha kolay ve daha detaylı olması için teknolojiyi de teşvik etmekte, bu da kullanılan ölçme sistemlerinin gelişmesini sağlamaktadır. Tarihi yapıların bakım ve onarımı, korunması için altlık olacak verilerin (rölöve ve üç boyutlu model) hazırlanmasında fotogrametrik yöntemler uzun yıllardır kullanılmaktadır. Lazer tarayıcıların gelişmesi de bu yöntemlere zenginlik katmış, detay ve doğrulukta artışlar olmuştur. Bu çalışmada, tarihi eserlerin üç boyutlu (3B) modelinin hazırlanmasında yersel fotogrametri ve lazer ile tarama yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler, jeodezik ölçümler referans alınarak doğruluk açısından incelenmiştir. Çalışma alanı olarak Almanya-Karlsruhe’de bulunan tarihi bir bina seçilmiştir ve kültürel mirasın dokümantasyonu için yapılacak çalışmalara bir katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: 3B Modelleme, Yersel Lazer ile tarama, Yersel fotogrametri

# 329602 #



## HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Tolga BAKIRMAN

Uzaktan Algılama ve CBS Programı

## Web Tabanlı CBS, Sokak Görünümü ve Sanal Gerçeklik

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.M.Ümit GÜMÜŞAY

Google'nin 2007 yılında kullanıma sunduğu Sokak Görünümü servisi, yeryüzünde bir yer ve mekanı keşfetmek için ideal bir araçtır. Bu servis, kullanıcılara mekanlar hakkında hem bilgi vermekte, hem de sanal gerçeklik hissi sağlamaktadır. Maalesef bu servis, ülkemizde hizmet vermemektedir. Bunun yanında, Google'ın sağladığı Google Maps API for Javascript ile, kişisel panoramik görüntülerle, sokak görünümü sistemi oluşturmak mümkündür. Çalışma, ülkemizde mevcut olmayan bu servis, Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsünün tanıtımına katkı sağlayacak şekilde kullanıma sunulmuştur. Servis farklı görüntü tiplerinde oluşturularak, bu görüntü tiplerinin servisin performansına etkisi irdelenmiştir. Sokak görünümünün kullanımını daha kolay bir hale getirmek ve kullanıcıya daha fazla bilgi sağlamak amacıyla, bu sistem internet tabanlı coğrafi bilgi sistemine entegre edilmiştir. Ayrıca, sokak görünümünün sanal gerçeklik boyutuna yeni bir anlam kazandırmak amacıyla, hareket sensörü kullanılarak, sokak görünümünün vücut hareketleriyle kontrolü de sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sokak görünümü, panorama, internet tabanlı cbs, hareket sensörü, sanal gerçeklik

# 329603 #



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
GEOTEKNİK PROGRAMI



Doç.Dr.Havvanur KILIÇ

- Babak ROUZEGARİ: Kumların Dinamik Özelliklerini Bender-Extender Elemanlar Kullanılarak Belirlenmesi

Doç.Dr.Mehmet BERİLGİN



- Lale ÖNER: Kuru Kumların Düşük Şekil Değiştirme Kayma Modülünün Piyezoelektrik Bender Elemanlar İle Belirlenmesi



Yrd.Doç.Dr.Pelin ÖZENER

- Selçuk DEMİR: Kil ve Kum Zeminler İçinde Oluşturulmuş Geopier Kolonlarının davranışının Model Deneylerle İncelenmesi

Öğr.Gör.Dr.Cem AKGÜNER



- Necip Fazıl FİDAN: Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Geoteknik Uygulamalar

2013 yılında Geoteknik Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Babak ROUZEGARİ

Geoteknik Programı

## Kumların Dinamik Özelliklerini Bender-Extender Elemanlar Kullanılarak Belirlenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Havvanur KILIÇ

Zeminlerin küçük deformasyon düzeyinde rijitliklerinin belirlenmesinde piezoelektrik elemanların (bender eleman, extender eleman, bender-extender eleman) kullanımı oldukça yararlıdır. Bu elemanlar, yaygın olarak silindirik formda hazırlanan bir zemin numunesinin üst ve alt yüzeylerine -verici ve alıcı olarak- yerleştirilir. Bir uçtaki eleman, verilen elektrik voltajını mekanik harekete dönüştürerek zemin içerisinde ilerleyen bir dalga oluşturur. Diğer uçtaki eleman ise, gelen dalga tarafından şekil değiştirmeye maruz kalır ve bunun sonucu olarak bir elektrik voltajı oluşturur. Oluşturulan dalganın bir uçtan diğer uca yolculuğu için geçen süre ve elemanlar arasındaki uzaklık dikkate alınarak mevcut yerleşim koşullarındaki zemin için dalga hızı belirlenir. Dalga hızının belirlenmesi ile zeminin küçük deformasyon düzeyindeki rijitlik modülü elastik teori dikkate alınarak hesaplanır. Piezoseramik elemanlar gönderdikleri dalga türüne göre (daha doğrusu gönderdikleri dalga nedeni ile maruz kaldıkları şekil değiştirmeye göre) adlandırılırlar. Sıkışma dalgası gönderen elemana Extender Eleman, kayma dalgası gönderen elemana Bender Eleman ve her iki dalgayı da gönderebilen elemana Bender Extender Eleman denmektedir. Piezoelektrik elemanların kullanımı tahribatsız bir yöntemdir ve bunun yanı sıra deneyin gerçekleştirilmesi oldukça pratiktir. Yıldız Teknik Üniversitesi Zemin Mekaniği Laboratuvarında zeminlerin küçük deformasyon düzeyinde rijitliklerinin belirlenmesi amacı ile bir bender/extender deney sistemi kurulmuştur. Bu çalışmada farklı başlangıç boşluk oranlarında hazırlanan uniform dane dağılımlı (SP) kaba kum numuneleri üzerinde bir dizi deney yapılmıştır. Bu deneylerden elde edilen sonuçlara göre (i) başlangıç boşluk oranı arttıkça, kayma dalgası ve sıkışma dalgası hızlarının azaldığı (ii) efektif çevre gerilmesi arttıkça, kayma dalgası ve sıkışma dalgası hızlarının arttığı (iii) efektif çevre gerilmesi (hem izotropik ve hem de anizotropik gerilme durumlarında) arttıkça Poisson Oranının azaldığı (iv) giriş frekansının bünye dalgası hızları üzerindeki etkisinin göz ardı edilebilir olduğu (v) drenajlı kesme sırasında bünye dalga hızlarının belirli bir eksenel şekil değiştirme düzeyine kadar arttığı ve sonrasında azalan bir eğilim izlediği (vi) drenajsız kesme sırasında -beklenildiği gibi- eksenel şekil değiştirme arttıkça bünye dalga hızlarının arttığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Bender elemanlar, Extender elemanlar, küçük şekil değiştirmeler, zemin dinamiği, Poisson Oranı, kumların dinamik davranışı, dalga hızı, maksimum kayma modülü, maksimum sıkışma modülü

# 343892 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Lale ÖNER

Geoteknik Programı

## Kuru Kumların Düşük Şekil Değiştirme Kayma Modülünün Piyezoelektrik Bender Elemanlar İle Belirlenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mehmet BERİLGİN

Zeminlerin yük altındaki gerilme şekil değiştirme davranışının elasto-plastik olması yanında şekil değiştirme aralığı çok geniştir. Genel olarak kayma şekil değiştirmeleri olarak göz önüne alınan bu şekil değiştirme aralığı %10-6-%10 arasında olup doğrusal bir dağılım göstermemektedir. Pratikte çoğu statik problem için bu aralık yerine %10-4 den daha büyük kayma şekil değiştirmelerini göz önüne almak yeterli olmaktadır. Oysa dinamik gerilme şekil değiştirme analizleri ve kazılar çevresindeki zemin hareketlerinin belirlenmesi gibi statik analizler için bu geniş aralığı dikkate almak gerekir. Böylesi analizlerde ihtiyaç duyulan en önemli malzeme parametresi başlangıç elastisite veya kayma modülüdür. Bu modüllerin belirlenmesi için arazi ve laboratuvar deney yöntemleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada piyezoseramik bender elemanların laboratuvar üç eksenli düzeneğinde kullanılarak kuru bir kum zeminin farklı sıklık ve çevre gerilmeleri altında başlangıç kayma modülünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Tez çalışmaları kapsamında büyük şekil değiştirme değerleri ( $=\%10-4$ ) dinamik basit kesme deneyleri ile ölçülmüş kötü derecelenmiş bir kuru kum zeminin küçük şekil değiştirmelerdeki kayma dalgası hızı belirlenmiştir. Deneylerde Şile Kumu kullanılmıştır. Piyezoseramik bender elemanların yerleştirilebileceği özel bir üç eksenli basınç hücresi kullanılarak gevşek ( $Dr=\%30$ ), orta sıkı ( $Dr=\%50$ ) ve sıkı ( $Dr=\%70$ ) hazırlanmış numunelerde 0, 50, 100, 150 ve 200 kPa hücre basıncı uygulanmıştır. Deneyler kuru kum numuneler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deneylerde dalga kaynağından (function generator) seri bağlı verici bender elemana gönderilen 20 Vp-p gerilim ve farklı giriş frekansları altındaki (1-1.5-2-4-6-8-10-12-15 ve 20 kHz) tek sinüs dalgası giriş sinyali ve seri bağlı alıcı bender elemandaki çıkış sinyali osiloskop yardımı ile ölçülmüştür. Ölçülen giriş sinyallerindeki seyahat zamanı ilk varış zamanı ( $t_a$ ) ve ilk pikten pike ( $t_p$ ) yöntemleri ile belirlenmiştir. Bu iki yöntemden ölçülen seyahat zamanları kullanılarak elde edilen kayma dalgası hızları arasındaki farkın % 1.4-1.6 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Deneylerden elde edilen kayma dalgası hızları ile maksimum kayma modüllerinin kumun relatif sıklığı, hücre basıncı ve uygulanan sinyalin frekansı ile arttığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Bender elemanlar, küçük şekil değiştirmeler, zemin dinamiği, kumların dinamik davranışı, dalga hızı, maksimum kayma modülü

# 329628 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Selçuk DEMİR

Geoteknik Programı

## Kil ve Kum Zeminler İçinde Oluşturulmuş Geopier Kolonlarının davranışının Model Deneylerle İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Pelin ÖZENER

Zamanla artan nüfus ile birlikte doğru orantılı olarak yapı ihtiyacı artmaktadır. Özellikle büyük nüfuslara sahip kentlerde, yer sıkıntısından dolayı ihtiyaç olunan yapılar çoğunlukla zayıf zeminlere yapılmak zorunda kalmaktadır. Böyle bir durumda yumuşak/zayıf mukavemete sahip zeminlerin iyileştirilmesi önemli bir konu haline gelmektedir. Darbeli taş kolonların (DTK) inşaat sürelerinin kısa olması ve yumuşak zeminlerde önemli ölçüde mukavemet artışına neden olmaları, onları günümüze sıklıkla kullanılan bir iyileştirme yöntemi olmalarını sağlamıştır. Darbeli taş kolonlar zeminde oturmaları azaltmak ve taşıma gücünü artırmak gibi yumuşak zeminlerin iyileştirilmesinde giderek artan bir eğimle kullanılmaktadır. Bu zemin iyileştirme tekniği büyük oturmaların beklendiği radye temeller, dolgular, depolama tankları gibi yapı temelleri altında başarıyla kullanılmıştır. Bu çalışmada çapı 110 cm, yüksekliği 90 cm olan büyük ölçekli bir model deney tankı içerisine hazırlanmış yumuşak killi kum zeminlerde darbeli taş kolon (DTK) oluşturularak bir sıra seri deneyler yapıp sonuçları sunulmuştur. Model deney tankında DTKların oluşturulması YTÜ geoteknik laboratuvarında geliştirilen kolon oluşturma ve yükleme makinası ile gerçekleştirilmiştir. Yumuşak killi kum yatağı %60 kum %40 kilin karıştırılması ile slurry (akıcı) bir kıvamda oluşturulmuştur. Su miktarı kumlu kil karışımının likit limitinin 1.5 katı alınarak belirlenmiştir. Hazırlanan slurry kıvamdaki zemin değişik basınçlarda konsolide edilmiştir. Konsolidasyonda alt ve üst drenaja izin verilmiştir. Konsolidasyon basıncını verebilmek için yüksek basınçlarda hava yastığı, düşük basınçlarda ölü yük kullanılmıştır. Konsolidasyon tamamlandıktan sonra killi kum numune içerisine 10 cm çapında ve 60 cm boyunda darbeli taş kolon imal edilmiştir. Daha sonra kolonun üzerine 30 cm'lik yükleme plakası yerleştirilerek düşey doğrultuda yük uygulanmıştır. Deneylerde enstrümantasyon olarak farklı derinliklere yerleştirilen gerilme ölçerler kullanılmıştır. Deneylerin sonunda yük-deplasman ilişkileri ve gerilme ölçerlerden elde edilen okumalar değerlendirilmiştir. Yapılan bu tez çalışmasında oluşturulan model seri deneyler ile darbeli taş kolonlar üretilmiş, farklı mukavemete sahip zeminlerde nasıl davranış gösterdiği, çevre zeminde meydana getirdiği gerilme artışları ve eksenel yüklenmesi durumunda yük aktarma mekanizmasının nasıl geliştiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Taş kolon, yüzey iyileştirmesi, zemin iyileştirilmesi, darbeli taş kolon, model test

# 343881 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Necip Fazıl FİDAN

Geoteknik Programı

## Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Geoteknik Uygulamalar

Tez Danışmanı:

Öğr.Gör.Dr.Cem AKGÜNER

Bu çalışmanın amacı, İspanya'nın Granada şehri civarında uzanan Betic Cordillera sıradağları içerisinde yer alan bir heyelan bölgesinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, öncelikle heyelan türleri ve süreci etkileyen unsurlar ile ilgili literatür bilgisi verilmiştir. Aynı amaçla, heyelan bölgesi ve çevresi jeolojik ve tektonik olarak incelenmiştir. Morfolojik ve jeolojik haritalama, sondaj uygulaması ve Schmidt testlerini içeren detaylı bir arazi çalışmasından sonra, çalışma alanının geoteknik karakteristiğini belirlemek için laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen laboratuvar ve arazi verileri, SLOPE/W yazılımında heyelan alanı için şev stabilite analizinde kullanılmıştır. Heyelan bölgesinin başlangıç durumu, ankraj ve kazık stabilizasyon uygulamalarını da kapsayan durumları içim statik ve dinamik koşullar altında güvenlik sayıları hesaplanarak, güvenlik performansı karşılaştırması yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada her durum için olasılık analizi ile kritik parametrelerin etki derecesini incelemek için duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Son olarak, ankraj ve kazık stabilizasyon uygulamalarının maliyetleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, çalışma alanında yapılan varsayımlara göre stabilite sorunlarının özellikle dinamik koşullar altında meydana geldiği ve kütle hareketlerinin 1. ve 3. katmanlar arasında yer alan ezik zon tabakasında olduğu anlaşılmaktadır. Bu zon tabakasının residuel kayma gerilme parametreleri, kütle hareketinde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmanın bir kısmı, Erasmus değişim programı öğrencisi olarak Granada Üniversitesi'nde (Granada, İspanya) gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Heyelan, şevin geoteknik incelemesi, deterministik stabilite analizi, olasılık ve duyarlılık analizi, stabilizasyon

# 329629 #



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
HİDROLİK PROGRAMI



Prof. Dr. Yalçın YÜKSEL

- Selahattin KAYHAN: Açık Tipten Rıhtımlarda Etkili Gemi Pervanelerinin Hidrodinamiği

2013 yılında Hidrolik Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.





## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Selahattin KAYHAN

Hidrolik Programı

## Açık Tipten Rıhtımlarda Etkili Gemi Pervanelerinin Hidrodinamiği

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Yalçın YÜKSEL

Gelişen dünya şartları ile birlikte deniz taşımacılığı da uluslararası pazarın değişen taleplerini yerine getirmek amacıyla limanlarda da sürekli bir gelişim yaşanmaktadır. Son yıllarda taşımacılık sektöründeki öncelikli amaç taşıma kapasitesini artırmak olmuştur. Bunun için gemiler daha büyük boyutlarda tasarlanarak yüksek yük kapasitelerine ulaşmıştır. Bu durumlar limanlar üzerinde de etkili olmuş, liman içindeki derinlikler zamanla artmış, rıhtım duvarları uzatılmış ve ulaşım kanalları genişletilmiştir. Gemilerin boyut arttırımı ile beraber gemi pervanelerinden çıkan su jetleri deniz tabanında, seyir yollarında, limanların eğilimli kıyılarında ve rıhtım duvarları ile rıhtım kazıkları etrafında oyulmaya neden olarak ciddi hasarlara neden olmaktadır. Bu nedenle gemilerin, yanaşma yapılarına yanaşma ve ayrılmaları sırasında oluşturduğu su jetine ait hız dağılımlarının belirlenmesi tasarımcılar için önemli bir problem haline gelmiştir. Bu çalışmada, serbest pervane jet akımının silindirik kazıklar etrafında meydana getirdiği oyulma etkisi ve hız dağılımının deney sistemi yardımıyla belirlenmesi amaçlanmış ve ADV hız ölçer, CTA yardımıyla farklı şev eğimleri etkisi altında kazıklı yapılar etrafında serbest pervane jet akımlarının etkisi altında hidrodinamik yapısı anlaşılmasına çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Serbest pervane Jeti, Hub'lı pervane jeti, ADV, Kazıklı yapılar, Pervane erozyonu

# 329640 #



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
KIYI VE LİMAN MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI



Prof. Dr. Yalçın YÜKSEL

- Remziye İlayda TAN: Risk Altındaki Kıyı Alanlarının Yönetimi ve Karasu Örneği
- Anıl ULUŞAN: Keson Tipi Rihtım Yapılarının Sismik Davranışı
- Kadir ORHAN: Ağırılık Tipi Yanaşma Yapılarının Kayan Blok Yöntemi ile Analizi

2013 yılında Kıyı ve Liman Mühendisliği Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Remziye İlayda TAN

Kıyı ve Liman Mühendisliği Programı

## Risk Altındaki Kıyı Alanlarının Yönetimi ve Karasu Örneği

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Yalçın YÜKSEL

Sakarya ili Karasu ilçesi binlerce yılda oluşan bir kıyı alanına sahiptir. Bu kıyı alanında akıntı ve katı madde kaynağı olarak nitelendirilebilecek yapıya sahip Sakarya nehri kıyı alanını kontrol eden en önemli hidrodinamik etken olarak değerlendirilmektedir. Karasu kıyı alanı; Batı Karadeniz bölgesinde Sakarya Nehri ağzının batısında 30km, doğusunda ise 25kmlik bir plaj alanına sahip, Batı Karadeniz Bölgesinin nadir kumsal plajlarından. Marmara bölgesinin Kuzeydoğusunda, Sakarya ili sınırları içerisinde Karasu ve Kaynarca ilçeleri arasında yer alan Türkiye'nin tek parça halindeki en büyük longozu (subasar ormanı) olan Acarların da bu bölgede bulunması kıyı alanını oldukça önemli kılmaktadır. Dolayısıyla Karasu kıyı kesimi sucul ekosistemi, kumul ekosistemi, longoz ekosistemi ve orman ekosistemi ile birlikte bir bütün olarak düşünülmelidir. Kıyı mühendisliğinde herhangi bir bölgeye ait dalgaların hidrodinamik etkisinin bilinmesi oldukça önemlidir. Kıyı yapılarının planlanması, tasarımı, uygulaması aşamasında ve kıyı çizgisi gelişiminin belirlenmesinde o bölgeye ait dalga ikliminin oluşturulması için uzun dönemli dalga verilerine ihtiyaç duyulması nedeni ile yeni nesil dalga tahmin modelleri kullanılmaktadır. Bu çalışma Karasu bölgesindeki hidrodinamik yapının anlaşılması ve kıyı morfolojisinde meydana gelen değişimlerin belirlenebilmesi için saha çalışmalarının yanı sıra Danimarka Hidrolik Enstitüsü (DHI) tarafından geliştirilen sayısal model ile benzeştirilmesini içermektedir. Karasu kıyı alanının hidrodinamik yapısı ile morfolojisini daha iyi modelleyebilmek ve sınır koşullarını oluşturmak için önce MIKE 21 HD sayısal modeli ile Karadeniz bölgesine ait hidrodinamik bir model oluşturulmuştur. Model sonuçları literatürde daha önce ortaya konulan Karadeniz'in genel sirkülasyon yapısı ile kalibre edilmiş ve sonucunda elde edilen sınır koşullarının değerlendirilmesiyle Karasu kıyı alanının iyi anlaşılması için yeni sınır koşulları tanımlanmış, akıntı ve dalga koşulları birlikte göz önüne alınarak daha detaylı bir benzeşim yaratılması amacı ile Mike 21 Coupled Model FM (Birleşik Model) kullanılmıştır. Karasu bölgesine ait kurulan daha detaylı ve küçük ölçekteki model sonucunda katı madde taşınımı, dalga iklimi ve akıntı koşullarını veren sağlıklı bir benzeşim oluşturulmuş, Yüksel Y., ve Saraçoğlu E., [22] de yaptığı çalışmada dalga modeli ölçümleri ile kalibre edilmiştir. İki boyutlu morfoloji modellemesi yapılarak katı madde taşınım iklimleri elde edilmiştir. Kurulan hidrodinamik modellerin yanı sıra Sakarya Nehri ağzının batısında kalan yaklaşık 30 kmlik kıyı alanında kıyı boyu katı madde taşınımı ile kıyı çizgisi ve kıyıya dik profillerin değişimini inceleyebilmek için LITPACK sayısal modeli oluşturulmuş ve LITDRIFT, LITLINE, LITPROF modülleri kullanılarak benzeşimleri sağlanmıştır. Bu modellerde sağlıklı girdi oluşturabilmek amacıyla saha ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Örneğin kumul, basamak ve batimetri ölçümleri yapılmıştır. LITDRIFT sayısal modelinin sonuçları ayrıca Kamphius (1991) ve CERC (1984) yöntemleri ile yapılan hesap sonuçları ile karşılaştırılarak kalibre edilmiştir. Kıyı çizgisi değişimi için oluşturulan LITLINE sayısal model sonuçları GPS ölçümleri ve sayısallaştırılmış uydu görüntüleri ile doğrulanmıştır. Kıyı çizgisinin belirlenmesinde hidrodinamik dalga modelinden elde edilen dalga parametreleri kullanılmıştır. Kıyıya dik profillerin değişimlerinin anlaşılabilmesi için kullanılan LITPROF sayısal modelinin sonuçları sayısallaştırılmış uydu görüntüleri ile LITLINE modelinin sonuçları ile kıyaslanarak yorumlanmıştır. Oluşturulan sayısal modellerde ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecast) ten alınan meteorolojik veriler, SHODBdan alınan batimetrik veriler, EİE'den alınan Sakarya nehrine ait debi ve akım değerleri ile saha çalışmasından elde edilen verilerin yanı sıra kullanılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Hidrodinamik, MIKE 21 HD, Birleşik modelleme, kıyı boyu katı madde taşınımı, kıyı çizgisi değişimi, LITLINE, LITDRIFT, LITPROF

# 332836 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Saha çalışmaları katı madde özelliklerinin belirlenmesi amacı ile bölgeden çeşitli katı madde örneklerinin alınarak laboratuvar ortamında gerçekleştirilen elek analizi deneylerini ve kıyı boyunca kıyı arkasında kalan kumulların yüksekliklerin Gerçek Zamanlı Kinematik (RTK) GPS uygulaması ile ölçümlerini içermektedir. Bu çalışmanın sonucunda risk altında kabul edilen Karasu kıyı alanının morfolojik yapısı, akıntı ve dalga iklimi elde edilmiştir. Ayrıca risk analizi için küresel iklim değişikliği ile yapıların etkisi incelenmiştir. Bu tip doğal ve doğal olmayan etkilerin kıyı alanı ve sulak alan üzerinde risk oluşturduğu belirlenmiştir. Risk azaltıcı önlemler elde edilen sonuçlar altında tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hidrodinamik, MIKE 21 HD, Birleşik modelleme, kıyı boyu katı madde taşınımı, kıyı çizgisi değişimi, LITLINE, LITDRIFT, LITPROF

# 332836 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Anıl ULUŞAN

Kıyı ve Liman Mühendisliği Programı

## Keson Tipi Rıhtım Yapılarının Sismik Davranışı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Yalçın YÜKSEL

Bu çalışmada, keson tip yavaşma yapılarının deprem esnasındaki davranışları deneysel ortamda incelenmiştir. Farklı frekans değerlerinde rijit taban üzerinde yapılan deneyler, tek boyutta harekete izin veren sarsma tankında  $H/B=2/3$   $4/3$  boyutlarında iki keson model ile gerçekleştirilmiştir. Geri dolgu malzemesi olarak birinci tip keson modelde iri ve ince malzeme ( $d_{50}=2.2$  ve  $0.9$  cm), ikinci tip keson modelde ise sadece ince malzeme kullanılmıştır. Deneylerde ivme, toprak basıncı, konum ve boşluk suyu basınç değerlerinin zamanla değişimi ölçülmüştür. Keson modellerin performansları taban ivmesi, boyut etkisi ve geri dolgu malzemesinin özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Geri dolgudaki oturmalar deney öncesi ve sonrasında yapılan profil ölçümleriyle belirlenmiştir. Toprak basıncı değişiminin düzenli ve çalkantı bileşenleri MathCAD programında yazılan bir yazılımla belirlenmiştir. Deney verileri incelenerek kesonların sismik davranışını tanımlayan boyutsuz davranış parametreleri elde edilerek bu tip yapıların sismik performansları hakkında bilgi edinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ağırılık tipi yavaşma yapıları, keson, sismik davranış, sarsma tankı

# 329639 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Kadir ORHAN

Kıyı ve Liman Mühendisliği Programı

## Ağırlık Tipi Yanaşma Yapılarının Kayan Blok Yöntemi ile Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Yalçın YÜKSEL

Bu çalışmada, ağırlık tipi yanaşma yapılarına etkiyen kuvvetleri hesaplamak, bu yapılara etkiyen dinamik kuvvetler arasındaki ilişkiyi analiz etmek ve bütün bunları göz önüne alarak bu yapıların yaptığı yatay yer değiştirmeleri hesap edebilmek amacıyla bir basitleştirilmiş dinamik analiz yöntemi önerilmiştir. Yöntem, Newmarkın kayan blok analizi yöntemini temel almaktadır. Eşdeğer deprem ivmesi katsayısının zamansal değişimine bağlı olarak değişkenlik gösteren etkin kuvvetler üzerinden hesaplanan yenilme ivmeleri yardımıyla duvarların yaptığı yatay yer değiştirmeler hesaplanmıştır. Hazırlanan algoritmanın kolay uygulanabilir olması amacıyla hesaplamalarda kullanılan bilgisayar programları MATLABda yazılmıştır. Analizler iki farklı keson model ve bir adet L tipi model için yapılmıştır. Birinci tip keson modelde, geri dolgu malzemesi olarak iki farklı malzeme göz önüne alınmıştır (d50=2.2 ve 0.9 cm), ikinci tip keson modelde ise tek bir malzeme (d50=0.9 cm) dikkate alınarak analizler yapılmıştır. L tipi model için yapılan analizlerde de, hesaplamalarda tek malzeme (d50=0.9 cm) göz önüne alınmıştır. Sayısal modellerden elde edilen değerler, 1g sarsma tankı testleri ile kıyaslanarak önerilen modelin doğruluğu kontrol edilmiştir ve karşılaştırma sonucunda modelin gerçeğe yakın sonuçlar verdiği görülmüştür. Ayrıca söz konusu modeller için deterministik bir yöntem kullanılarak da analizler yapılmış ve minimum hasar ile kontrollü hasar performans düzeyleri göz önüne alınarak önerilen model ile deterministik yöntem kullanılabilirlik açısından karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ağırlık tipi yanaşma yapıları, keson, sismik performans, kayan blok yöntemi

# 343790 #



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
MEKANİK PROGRAMI

Prof.Dr.İrfan COŞKUN

- Neslihan SAİM: Elastik Zemine Oturan Kademeli Timoshenko Kirişinin Serbest Titreşimlerinin İncelenmesi

Doç.Dr.Mesut ŞİMŞEK



- Sinan CANSIZ: Birbirlerine Viskoelastik Bağlı Fonksiyonel Derecelendirilmiş Kirişlerin Hareketli Yükler Altında Dinamik Davranışının İncelenmesi



Yrd.Doç.Dr.Begüm SERTYEŞİLİŞİK

- Durmuş AKKAYA: İnşaat Sektöründe Yapı Bilgi Modellemesi Hakkında İnceleme

2013 yılında Mekanik Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Neslihan SAİM

Mekanik Programı

## Elastik Zemine Oturan Kademeli Timoshenko Kirişinin Serbest Titreşimlerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İrfan COŞKUN

Bina temelleri, otoyol ve demiryolu yapıları ve geoteknik uygulamalarında elastik zemine oturan kiriş problemi ile sıkça karşılaşılmaktadır. Bu nedenle konuyla ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Statik veya dinamik yük etkisindeki bu kirişler sabit veya değişken kesitli olabilmektedir. Kesiti kademeli olarak değişen kirişler, malzeme ağırlığını azaltmak veya mühendislik gereksinimlerini karşılamak amacıyla oluşturulmaktadır. Bu çalışmada en kesiti ani olarak değişen ve iki parçadan oluşan, açıklığı boyunca elastik zemine oturan bir konsol kirişin serbest titreşimleri Timoshenko kiriş teorisi çerçevesinde incelenmiştir. Sonuçları karşılaştırmak amacıyla Euler-Beroulli kirişi için de çözüm yapılmıştır. Elastik zemin için Winkler zemin modeli kullanılmıştır. Kiriş hareket denklemlerindeki çökme ve dönme ile ilgili girişimler kaldırıldıktan sonra diferansiyel denklemlerin kapalı çözümleri trigonometrik ve hiperbolik fonksiyonlar yardımıyla elde edilmiştir. Probleme ait sınır ve süreklilik koşulları kullanılarak elde edilen homojen denklem takımının sayısal çözümünden sistemin doğal frekansları ve bu frekanslara ait mod şekilleri elde edilmiştir. Sayısal sonuçlar kirişin zemine oturmaması durumu için de elde edilmiş olup, Timoshenko ve Euler-Bernoulli kirişi için elde edilen sonuçlarla karşılaştırmalı olarak ilgili tablolarda ve şekillerde verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Elastik zemin, Timoshenko kirişi, titreşim, kademeli kiriş, Euler-Bernoulli kirişi

# 343903 #





## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Sinan CANSIZ

Mekanik Programı

**Birbirlerine Viskoelastik Bağlı Fonksiyonel Derecelendirilmiş Kirişlerin Hareketli Yükler Altında Dinamik Davranışının İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mesut ŞİMŞEK

Bu tez çalışmasında birbirine visko-elastik olarak paralel bağlanmış kiriş sisteminin sabit bir hızla hareket eden harmonik yük etkisindeki dinamik analizi incelenmiştir. İki fonksiyonel derecelendirilmiş kiriş birbirine sürekli elastik yaylar ve sönüm cihazları ile bağlanmıştır. Farklı sınır koşullarına sahip altı kiriş modeli belirlenmiştir. Kirişlerin uçlarındaki noktasal yayların rijitliği çok yüksek kabul edilerek mesnet görevi sağlanmıştır. Malzeme özellikleri kiriş kalınlığı boyunca fonksiyonel olarak değişmektedir. Sisteme ait hareket denklemleri Lagrange denklemleri yardımıyla elde edilmiştir. Kirişlere ait yer değiştirmeleri gösteren bilinmeyen fonksiyonlar için polinom fonksiyonları seçilmiştir. Hareketli yüke maruz kirişin dinamik davranışı için Newmark metodu kullanılmıştır. Hareketli yükün hızı, zorlama frekansı, malzeme değişim katsayısı, ara elastik bağlantı yaylarının rijitlik sabitleri, ara bağlantı sönüm cihazlarının fonksiyonları ve farklı sınır koşullarına ait kiriş modelleri dikkate alınarak dinamik analizler yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Fonksiyonel derecelendirilmiş malzemeler, dinamik analiz, hareketli yük, kirişler, Lagrange denklemi

# 329675 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Durmuş AKKAYA

Mekanik Programı

## İnşaat Sektöründe Yapı Bilgi Modellemesi Hakkında İnceleme

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Begüm SERTYEŞİLİŞİK

İnşaat sektörü rekabet yoğun bir sektördür. İnşaat firmalarının rekabet yoğun ortamda hayatta kalabilmeleri etkin proje yönetimi yapmalarını, kaynaklarını etkin ve verimli kullanmalarını gerektirmektedir. Bu durum gelişen teknolojinin proje yönetimine adapte edilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır. Bu çalışma kapsamında gelişmiş olan ülkelerde özellikle son 5 yıl içerisinde kullanılmaya başlanmış olan ve önemi git gide artan Yapı Bilgi Modellemesi (YBM) sistemi incelenmiştir. Bu çalışmanın amaçları: - Türk inşaat sektöründe kullanım alanı ve yaygınlığını tespit etmek ve -Sistemin geliştirilerek, kaynak taramasında karşılaşılmamış olduğundan dolayı daha önce uygulaması yapılmadığı düşünülen beton atığı azaltma için kullanılabilir hale getirmektir. Xiii Bu çalışmada özellikle beton atığına odaklanılmasının sebebi betonun inşaat projelerinde yaygın olarak kullanılması ve maliyetinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Beton atığı engelleme ve azaltma analizi YBM yazılımı olan Allplan programı aracılığıyla yapılacaktır. Allplan programının metraj listelerini oluşturması uygulamada bu programın seçiminde büyük katkı sağlamıştır. Allplan programı hali hazırda beton atığının minimize edilmesi amacıyla daha kullanılmamış olması çalışmada yeni bir uygulama olarak yerini almıştır. Bu analizler sırasında gerçekleştirilmiş bir proje ele alınmıştır. Bu proje, Allplan programında tekrar modellenerek beton miktarının program komutları yardımıyla metrajının hesaplanması yapılmıştır. Bu yöntem sayesinde bir inşaat projesinde açığa çıkan beton atıklarının ve inşaat maliyetinin azaltılması sağlanabilecektir. Böylece maliyeti düşen projenin kar payı artabileceği gibi firmanın rekabet avantajını da arttırmasına katkıda bulunacaktır. Ayrıca inşaat sektörünün hem inşaat süreci (malzeme, yönetim vs.) hem de kullanılan binaların enerji harcaması gibi nedenlerle küresel ısınmaya olan etkisinin büyük olması nedeniyle, beton atığının azaltılması sürdürülebilir çevreye, üretim aşamasında ortaya çıkan CO2 salınımının azaltılmasına destek olarak katkıda bulunabilecektir. Çalışma anket uygulamaları ile desteklenmiştir. Literatürden ve uygulama safhalarında elde edilen bilgiler ışığında oluşturulacak anket soruları sektörde bu sistem ile çalışan ve çalışmayan firmalara uygulanarak bir analiz ve raporlama yapılmıştır. Anket sonuçlarına göre YBM sistemini kullanan ve fiili olarak henüz kullanmayan şirketler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak da YBM sisteminin inşaat sektörü için gerekli bir yenilik olduğu, şirketlerin bu sistemi kullanmalarının kendilerine avantaj sağlayacağı konusunda hemfikir olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Allplan, yapı bilgi modellemesi, metraj, atık, rekabet, sürdürülebilirlik

# 329661 #



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
YAPI PROGRAMI



Prof. A. Zafer ÖZTÜRK

- Abdurrahman DAĞDEVİREN: Çok Katlı Çelik Yapılarda Performansa Dayalı Tasarım Esasları ve Doğrusal Olmayan Davranışın İncelenmesi
- Taner ÖZER: Çok Katlı Çelik Yapıların Yangın Etkisinde Davranışlarının İncelenmesi

Prof. Dr. Haluk ÇEÇEN



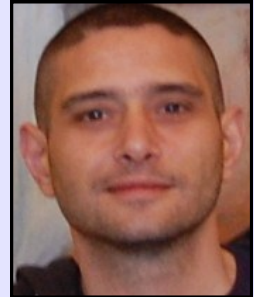
- Fares M. R. ALMASSRI: Yapım Kesiminde Risk Yönetimi



Prof. Dr. Nabi YÜZER

- Büşra UÇARKOŞAR: Pirinç Kabuğu Katkılı Yüksek Dayanımlı Betonun Yüksek Sıcaklık Performansı

Doç. Dr. Bilge DORAN



- Selim MURTAZAOĞLU: Karbon Esaslı Lifli Polimerler (CFRP) ile Güçlendirilmiş Betonarme Kolonlarda Sargılı Beton Basınç Dayanımının Bulanık Mantık Yaklaşımı ile Tahmini

2013 yılında Yapı Programından 5 öğrenci mezun olmuştur.



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Abdurrahman DAĞDEVİREN

Yapı Programı

## Çok Katlı Çelik Yapılarda Performansa Dayalı Tasarım Esasları ve Doğrusal Olmayan Davranışın İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.A.Zafer ÖZTÜRK

Çalışmada yapı sistemlerinin doğrusal olmayan davranışı, performans kavramı, performans değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler ve çelik yapılarda uygulanması gereken kurallar hakkında bilgi verildikten sonra çelik çerçevesi yapı sistemi üzerine uygulama yapılmıştır. Uygulamada 9 katlı çelik çerçevesi yapı ele alınmıştır. Yapı sistemi süneklik düzeyi yüksek olarak seçilmiş ve DBYBHY 07'ye uygun bir şekilde tasarlanmıştır. DBYBHY 07'de belirtilen şiddetli depremlerde can güvenliği performans seviyesi Kapasite Spektrumu Yöntemi ve Deplasman Katsayıları Yöntemi ile irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Performansa dayalı tasarım, performans analizi, kapasite spektrum yöntemi, deplasman katsayıları yöntemi

# 329685 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Taner ÖZER

Yapı Programı

## Çok Katlı Çelik Yapıların Yangın Etkisinde Davranışlarının İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.A.Zafer ÖZTÜRK

Mühendislik malzemelerinin dayanımı artan sıcaklık ile azalmaktadır. Çelik için de durum aynı iken, çeliğin avantajı yanıcı olmamasıdır. Yangının ardından dayanımını tamamen geri kazanabilmektedir. Yangın esnasında, çelik önemli bir miktar ısı enerjisini emer. Yangının ardından, çelik ortam sıcaklığına soğudugunda tekrar eski haline donmektedir. Bu ısıtma ve soğutma çevrimleri esnasında, tekil olarak çelik elemanlar birikiilebilir veya zarar görerek taşıyıcı özelliğini kaybeder. Mevcut yangınların incelenmesi sonucunda, korumasız çelik elemanların yangın dayanımını konu alan deneyler ve hesaplama yöntemleri üzerine çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca, çelik yapılarda yangın güvenliği için belli özelliklerde çelik türleri geliştirilmiştir. Bu çelikler "Yangına Dirençli Çelikler" (YDC) diye adlandırılmaktadır. Bunlar temel olarak termomekanik olarak işlem görmüş, bu şekilde sıradan yapı çeliklerine göre daha iyi performans gösteren malzemelerdir. YD çelik türleri de, sıradan çeliklerin ferrit-perlit mikro yapısına sahip olmak ile birlikte yapılarındaki molibden ve krom mevcudiyeti mikro yapıyı 600 °C'de bile kararlı hale getirmektedir. Bu çelikler yaklaşık 600 °C sıcaklığa maruz kaldıklarında akma dayanımlarının en az yüzde ikisine kadanni sergilerler. Bu açıdan bakıldığında, YD çeliklerinin yangına karşı tabii bir koruması vardır. Yangından korunma esas olarak, yangında binen yük, yangının şiddeti ve kullanılan yapı elemanlarının türüne bağlı olarak; çelik kolon ve kirişlerin boya koruma, çelik kolon ve kirişlerin tabanca ile püskürtülerek uygulanan koruyucu malzeme ile kaplanması, çelik kolon ve kirişlerin beton içine alınması veya siva ile kaplanması, çelik kolon ve kirişlerin yangına dayanıklı alçıpan plakalarıyla kaplanması çelik kolon ve kirişlerin yangına dayanıklı yalıtım plakaları ile kaplanması gibi yöntemlerle de yapısal direnç sağlanabilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Kümeleme yaklaşımları, bulanık kümeleme, Bulanık C-ortalamlar, Gustaffson-Kessel, Gath-Keve, K-Ortalamlar, K-Medoids, Küme Geçerliliği

# 329684 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Fares M. R. ALMASSRI

Yapı Programı

## Yapım Kesiminde Risk Yönetimi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Haluk ÇEÇEN

Hızla değişen, gelişen ve her geçen gün küreselleşen dünyamızda, teknolojik, ekonomik ve politik değişimler, dolayısıyla her geçen gün artan belirsizlikler ve riskler, firmaların alacağı karar mekanizmalarında etkin rol oynamaktadır. İnşaat işinin doğasında var olan risklere bakıldığında, riskin tanımlanması, analiz edilmesi ve tepki verilmesi için kullanılan yönetim tekniklerinin bu endüstride son yıllarda kullanılmaya başlanmış olması şaşırtıcıdır. Pek çok kimse, riskin iş dünyasının karar alma mekanizmalarında kilit roller oynadığına dair görüş birliğine varacaktır. Kayıp riski, getiri beklentisini daha çok kuvvetlendirecektir. Riski neyin oluşturduğu konusunda ise pek çok fikir bulunmakla beraber, bu konuda bir fikir birliği yoktur. Bu konu, çok fazla gündemde olmasına ve hakkında çok konuşulmasına rağmen somutlaşmamıştır. Risk, kendini zaman içinde ve süreçler boyunca değişen pek çok biçimde ortaya koyabilir. Riskler özellikle, belirsizlikten doğmakta ve buna bağlı olarak bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır [1]. İnşaat faaliyetlerinin her bölümünde ve her anında, riskin kaynağı ve sonuçları ile ilgili, ister işveren tarafından verilen yatırım kararları olsun, ister mimar ve mühendisler tarafından uygulanan tasarım kararları olsun ya da yatırım ve finans uzmanları tarafından önerilen ekonomik kararlar olsun; alınan kararlar, sayısız performans hedefleri içermektedir. Bu hedefler genellikle, zaman, para veya teknolojik kabiliyetler gibi kısıtlı kaynaklar için talep yaratarak, birbirleriyle çelişirler. Bir sonuca nasıl ulaşıldığı ya da karar alma eylemi için seçilen yaklaşımın kullanımının doğrulanması ise çok seyrek olarak akıldan geçirilir [2]. İnşaat sektöründe yer alan firmalar ve profesyoneller; gerçekleştirdikleri projelerin büyüklüğüne, karmaşıklığına, gerçekleştirildiği ortama ve projelerde kullanılan tekniklere bağlı olarak her projede çeşitli risklerle karşı karşıyadırlar. Karşılaşılan aynı riskli durum için farklı projelerde firmalar farklı risk tutumları sergileyebilmektedirler. Risk hakkındaki her hangi bir karar, kararı alan kişi veya kuruluşun tutumundan önemli ölçüde etkilenecektir. Bu çalışmanın amacı, yapım projelerinde karşılaşılan riskleri ve risk yönetimini irdelemek. Bunun için bir anket oluşturup bu anket aracılığıyla; Türkiye’de ve yurtdışında çalışan yapım firmalarının risk yönetimi sistemini uygulayıp uygulamadıklarını araştırıp uyguluyorlarsa ne tür risklerle karşılaştıklarını ve bu risklere karşı hangi önlemleri nasıl aldıklarını saptamak. Ve yeni alınabilecek önlemler sunmaktır. Anket çalışması piyasada 20 yıl ve üzeri iş deneyimi olan firmalar üzerinde yapılmıştır. Tez çalışması, beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, tez çalışmasının amaçları ve bölümleri anlatılarak giriş yapılmıştır. Riskin kaynakları ve inşaat sahalarında meydana gelebilecek riskler özetlenmektedir. İkinci bölümde, risk ve belirsizliğin arasındaki farkı gösterip, belirsizliğin riske nasıl dönüştürüleceği anlatılmaktadır. Risk yönetiminin amacı ve önemi belirtilerek, bir risk yönetimi yapısının oluşu ve geliştirilmesi hakkında bilgi verilmiştir. Risk yönetiminin süreci anlatılarak bölümün sonunda riskin sonucu ve çeşitli risk tepkileri incelenmiştir. Üçüncü bölümde, inşaat projelerindeki riskler ele alınmaktadır. İnşaat projelerinin genel tanımı; sırasıyla inşaat projelerinin özellikleri, inşaat projelerinin süreci ve inşaat projelerinde görev alan katılımcıları açıklanmıştır. Ayrıca risk kaynakları ve paydaşlar arasında dağılımı da anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde, belirli ekonomik, mali, teknik ve donanım birikimine sahip ve uluslar arası yapım projelerinde faaliyet gösteren firmalardan daha sağlıklı ve evrensel bilgiler alınabileceği yaklaşımı esas alarak anket çalışması oluşturulmuştur. Otuz firmayla görüşerek anket yapılmıştır. Beşinci bölümde, anket sonuçları değerlendirilmiş ve neticede yapım projelerindeki riskler karşısında alınabilecek önlemler önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Risk, risk yönetimi, risk süreçleri, inşaat ve risk, risk kaynakları, risk sonucu, belirsizlik, inşaat projeleri, riskten kaçınma, risk önlemleri

# 343845 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Büşra UÇARKOŞAR

Yapı Programı

## Pirinç Kabuğu Katkılı Yüksek Dayanımlı Betonun Yüksek Sıcaklık Performansı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Nabi YÜZER

Bu çalışma, yüksek dayanımlı betonun yüksek sıcaklık etkisi altındaki davranışı ile ilgili tespit ve çözüm önerisi sunmayı hedefleyen bir çalışmadır. Günümüzde, modern yapılaşmanın artması ve teknolojinin de ilerlemesi ile birlikte, yüksek dayanıma sahip, daha iyi beton üretmek (örn:yüksek sıcaklık etkisi) bir amaç haline gelmiştir. Yüksek dayanımın yanı sıra, dayanıklılık da ayrıca irdelenmesi gereken ve son zamanlarda üzerinde durulan konulardan biridir. Yüksek sıcaklık etkisi altında normal dayanımlı betonlarla yapılan çalışmalar, 1920'lere dek uzanırken, yüksek dayanımlı beton ile ilgili çalışmalar daha yakın zamanda başlamıştır. Yüksek sıcaklık etkisi altında, betonda yüksek buhar basınçları meydana gelmekte, özellikle yüksek dayanımlı betonlar, dolu yapıları itibari ile bu basınca karşı parça atma ve patlama davranışları göstermektedir. Betonlarda bu sorunu ortadan kaldırmak için düşük ergime sıcaklıklarına sahip, polipropilen vb. sentetik lifler kullanmak en çok bilinen yöntemlerdendir. Polipropilen lifler, gerek üretim sürecinde yol açtıkları çevre kirliliği, gerekse yangın sırasında bozunmaları ile ortaya çıkardıkları zararlı gazlar nedeni ile sürdürülebilir bir malzeme değildir. Doğal olması, üretimi-elde edilmesinin kolay olması ve yangın sırasında bozunması ile zararlı gaz miktarını azaltabileceğinin tahmin edilmesinden dolayı, pirinç kabuğunun betonda kullanılmasının, polipropilen liflere bir alternatif olabileceği düşünülmektedir. Pirinç kabuğu aynı zamanda kimyasal yapısı gereği adsorbanlık özelliğine de sahiptir ve bu özelliği sayesinde yangın sırasında zararlı gazları adsorbe edebileceği tahmin edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Yüksek sıcaklık, yüksek dayanımlı beton, polipropilen lifler, pirinç kabuğu

# 343872 #



## İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Selim MURTAZAOĞLU

Yapı Programı

**Karbon Esaslı Lifli Polimerler (CFRP) ile Güçlendirilmiş Betonarme Kolonlarda Sargılı Beton Basınç Dayanımının Bulanık Mantık Yaklaşımı ile Tahmini**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Bilge DORAN

Türkiye, dünyanın en etkin deprem kuşaklarından birinin üzerinde bulunmaktadır ve Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na (1996) göre nüfusunun yaklaşık %95'i bu bölgelerde yaşamaktadır. Bununla beraber geçen yüzyıl içindeki nüfus artışına ve iç göçlere bağlı olarak ortaya çıkan plansız yapılaşma sonucunda depreme dayanıksız yapı stoğu göze çarpmaktadır. Özellikle 1990'lı yıllarda ise mevcut binaların güçlendirilmesi kavramı deprem mühendisliğinin gündemine dünyadaki uygulamalara paralel bir şekilde taşınmıştır. 1995 Dinar depremi ile 1998 Adana Ceyhan depremleri çok şiddetli olmasalar bile can kaybı ve önemli maddi hasara yol açmaları nedeni ile bilim adamlarını mevcut yapı stoğunun güçlendirilmesi konusunda çalışmaya zorunlu kılmıştır. Bu nedenle 1974 yönetmeliği, edinilen yeni bilgi ve tecrübeler kapsamında değiştirilerek 1997 deprem yönetmeliği hazırlanmıştır. Bu yönetmelik de 1999 depremi sonrası ortaya çıkan pek çok hasarlı yapının belirli standartlar kapsamında değerlendirilmesi gerekliliğinden yola çıkılarak 2007 yılında mevcut yapı stoğunun depreme karşı performansının belirlenmesi ve bu doğrultuda yapıların güçlendirilmesi Türk Deprem Yönetmeliği (2007) kapsamına alınmıştır. Betonarme yapı elemanları için, güçlendirme ve/veya sistem iyileştirmesinde kullanılmak üzere önerilen birçok teknik ve yapı malzemeleri dikkati çekmektedir. Yeni bir malzeme olarak, uzun yıllar uçak ve otomobil üretiminde kullanılan, betonarme elemanlarda ise ilk olarak Fardis ve Khalli (1981) tarafından uygulanan lif takviyeli polimerler örnek olarak verilebilir. Lif takviyeli polimer (LP) sistemler, betonarme yapıların güçlendirilmesinde bilinen yöntemler olan çelik lamalarla sarma ve kesit büyültme (mantolama) yöntemlerine göre, uygulanması daha kolay ve hızlı bir seçenektir. Literatürde, LP ile güçlendirilmiş elemanların davranışı ile ilgili birçok çalışma dikkati çekmektedir. Eksenel ve /veya eksenel yüküne maruz mevcut betonarme kolonların güçlendirmesinde LP'nin kullanımı ile sağlanan pasif kuşatma etkisi, taşıma gücüne ulaşma durumunda elemanın eksenel basınç dayanımını ve özellikle de sünekliğini artırmaktadır. Literatürde, çeşitli araştırmacılar tarafından LP ile güçlendirilmiş betonarme (BA) elemanların eksenel basınç dayanımını veren birçok analitik bağıntı önerilmiştir. Tezin 1. Bölümünde, kısa literatür özeti ile tez çalışmasının amacı verilmiştir. 2. ve 3. Bölümlerde, karbon esaslı lifli polimerlerle (CFRP) güçlendirilmiş dikdörtgen kesitli betonarme kolonların eksenel yükler altında davranışı incelenmiş ve sargılı betonun basınç mukavemetini veren analitik bağıntılar irdelenmiştir. 4. Bölümde, yapay zekâ esaslı modelleme çalışmaları ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. 5. Bölümde, CFRP ile kuşatılmış kolonlar ile ilgili araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen deneyler ve deney sonuçları esas alınarak yapay zekâ esaslı bir model öne sürülmüştür. Son olarak 6. Bölümde, elde edilen sonuçlar tartışılmıştır., deneysel veri seti esas alınarak CFRP ile güçlendirilmiş betonarme kolonlarda sargılı beton basınç dayanımını bulanık mantık kuramı ile tahmin edecek yapay zekâ esaslı yeni bir algoritma sunulmuş ve ayrıca doğrusal olmayan regresyon analizi esaslı modelleme çalışmaları yapılmıştır. Modelleme çalışmalarından elde edilecek tahminler, CFRP ile güçlendirilmiş dikdörtgen kesitli betonarme kolonların eksenel basınç dayanımını veren ampirik ifadelerin sonuçları ile karşılaştırılarak ve seçilen spesifik çıktı değişkeninin tahmininde en uygun matematik model belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Betonarme kolonlar, Lifli polimer, Yapay zekâ esaslı modelleme, bulanık mantık, non-lineer regresyon analizi

# 355696 #





İSTATİSTİK ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.Filiz KARAMAN

- Muhammed Akif ALBAYRAK: Yapısal Eşitlik Modellemesi Çerçevesinde Haber Sitelerinin Kullanıcı Sadakatinin Ölçülmesi

2013 yılında İstatistik Anabilim Dalından 1 öğrenci mezun olmuştur.



Muhammed Akif ALBAYRAK

İstatistik Programı

## Yapısal Eşitlik Modellemesi Çerçevesinde Haber Sitelerinin Kullanıcı Sadakatinin Ölçülmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Filiz KARAMAN

İnternetin dünyamıza vazgeçilmez bir unsur olarak girmesiyle zaman ve mekân mefhumları ortadan kalkmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte adeta küçük bir köy haline gelen dünyada bireylerin haberleşme ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır. Haberleşmeye olan bu talep, arzı da beraberinde getirmiş olup dünya genelinde irili ufaklı milyonlarca haber sitesi kurulmuştur. İnternet üzerindeki tıklanma istatistiklerine baktığımızda, haber siteleri çok ciddi bir yer tutmakta ve bu durum reklam veren şirketlerin dikkatini fazlasıyla çekmektedir. Her işletmede olduğu gibi medya işletmelerinin de nihai amacının kâr maksimizasyonu olduğunu düşünürsek, reklam gelirlerini arttırmak hayati bir rol oynamaktadır. Haber sitesi kurucuları ve yöneticileri de reklam pastasından ciddi bir pay alabilmek için çeşitli yöntemler geliştirmektedirler. Yeni müşteri kazanma harcamalarının, mevcut müşterileri kaybetmeme maliyetlerinden çok yüksek olduğu günümüz koşullarında, müşteri sadakati kavramı önemini arttırmıştır. Yapılan bu çalışmada haber sitelerinin kullanıcı sadakati ölçülerek, haber sitelerinin kullanıcı sadakati kazanmalarını sağlamada yol gösterici olmak amaçlanmıştır. Bu bağlamda internet üzerinden 537 haber sitesi kullanıcısına anket uygulanmış olup, elde edilen veriyle kullanıcı sadakati modellenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yapısal eşitlik modeli, açımlayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi, haber siteleri, müşteri sadakati

# 343846 #



KİMYA ANABİLİM DALI  
ANALİTİK KİMYA PROGRAMI



Doç.Dr. İkbal KOYUNCU

- Hürmüs GÜRSU: L-Trozin'in Magnezyum ve Alüminyum Komplekslerinin Sentezi, Karak Sentezi ve Metal İyonlarıyla Oluşturduğu Komplekslerin Karakterizasyonu
- Enise KAHRAMAN: Suyun Elektrolizinden Hidrojen Gazı Üretimi için Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi

Doç.Dr. Sevgi KOCAOBA



- Medet ZOR: Marmara Bölgesi'nde Satılan Ispanak, Marul Ve Maydanozun Metal İçeriğinin Analizi

2013 yılında Analitik Kimya Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



Hürmüs GÜRSU

Analitik Kimya Programı

**L-Tirozin'in Magnezyum ve Alüminyum Komplekslerinin Sentezi, Karak Sentezi ve Metal İyonlarıyla Oluşturduğu Komplekslerin Karakterizasyonu**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İkbal KOYUNCU

Bu çalışmanın ilk bölümünde, amino asitler, L-tirozin ve L-tirozin amino asidinin metal şelat komplekslerinin sentezi, karakterizasyonu ve tayin yöntemleriyle ilgili bir döküm yapıldı. Çalışmanın ikinci bölümünde, ligand olarak kullanılan L-tirozin amino asidinin magnezyum ve alüminyum metal iyonlarıyla şelat kompleksleri sentezlendi. Daha sonra elde edilen bu komplekslerin yapıları UV-Vis, FT-IR, <sup>1</sup>H-NMR ve kütle spektrumları ile karakterize edildi. Çalışmanın son aşamasında ise, potansiyometrik titrasyon ile Irwing- Rossotti ve Yarı-n yöntemleri kullanılarak L-tirozin ve L-tirozinin metal şelat komplekslerinin kararlılık sabitleri hesaplandı. Buna göre, L-tirozinin dissosiyasyon sabitleri log K<sub>1</sub> = 9,271 ve log K<sub>2</sub> = 2,220 olarak belirlendi. Elde edilen metal şelat komplekslerinin oluşum sabitleri ise Mg(II)-L-tirozin şelat kompleksi için log K<sub>1</sub> = 2,660 ve log K<sub>2</sub> = 2,998, Al(III)-L-tirozin şelat kompleksi için log K<sub>1</sub> = 7,268 ve log K<sub>2</sub> = 7,597 olarak bulundu. Elde edilen deneysel sonuçlardan metal şelat komplekslerinin 2:1 (ligand-metal) oranında oluşan yapısı aydınlatıldı.

**Anahtar kelimeler:** Magnezyum-L-tirozin şelat kompleksi, Alüminyum-L-tirozin şelat kompleksi, Yarı-n yöntemi, Irwing- Rossotti yöntemi

# 329678 #



Enise KAHRAMAN

Analitik Kimya Programı

## Suyun Elektrolizinden Hidrojen Gazı Üretimi için Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İkbal KOYUNCU

Hidrojen, doğal bir yakıt olmayıp, birincil enerji kaynaklarından yararlanarak üretilen, enerjinin depolanmasını, taşınmasını ve istenilen türden bir enerjiye çevrilmesini sağlayan sentetik bir yakıttır. Hidrojenin bir enerji taşıyıcısı olarak avantajlarından en önemlisi toksik olmayan ve korozyona neden olmayan bir element oluşudur. Bu yüzden hidrojenin kullanılması tehlikesiz ve çok basittir. Kirliliğe neden olmayan hidrojen, geri dönüşümünde su üreterek doğal çevrime girer. Bu çalışmada, suyun elektrolizi için yeni bir metal oksit elektrot denenmiştir. Bu amaçla; metalik titanyum özel koşullarda yüzey oksidasyonuna tabi tutularak üzeri metal oksit ile kaplanmış olan titanyum metal elektrot olarak kullanılmıştır. Elektrolite daldırılmış titanyum metaline alternatif akım verildiğinde bu elektrot metal/ metal oksit/ elektrolit yapısında bir diot davranışı göstermiştir. Elektrolite geçen akım ise doğru akım olmuştur. Böylelikle karşısına konulan inert bir elektrot (örneğin grafit elektrot) ile çözeltideki iyonlar elementel hale geçmiştir. Yapılan ön çalışmalarda bu verim %99 akım verimine kadar çıkılabilmektedir. Isı problemi olmadığından bu oluşturulan diot sisteminden çok yüksek akım geçirme olanağı vardır. Böylece çok kısa bir zaman diliminde büyük miktarda hidrojen gazı üretilmiştir.

Anahtar kelimeler: Hidrojen, hidrojen üretim yöntemi, elektroliz, titanyum, diot

# 343893 #



Medet ZOR

Analitik Kimya Programı

**Marmara Bölgesi'nde Satılan Ispanak, Marul Ve Maydanozun Metal İçeriğinin Analizi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Sevgi KOCAOBA

Yeşil yapraklı sebzeler gıdalar içinde en çok besleyici özelliğe sahip olanlardır. Hücrelerimizin zarar görmesinden ve yaşlanmaya bağlı problemlerden bizi koruyan mineraller (demir, kalsiyum, potasyum ve magnezyum), vitaminler (K, C, E ve birçok B vitamini türü) ve fitobesleyiciler (betakaroten, lutein ve zeaksantin) bakımından zengindirler. Ayrıca yağ bakımından oldukça az yoğunluklu olan lif ve karbonhidratlar içermekle birlikte mükemmel bir protein kaynağıdır. Kirlilik; kötü tarım uygulamaları, madencilik, endüstriyel ve kentsel atıkların atılması gibi nedenlerle toprakta oluşmaktadır. Buna ek olarak zararlı bitkilerin öldürülmesinde kullanılan herbisitler ve böcekleri zehirlenmede kullanılan pestisitler vasıtasıyla da toprak kirlenmektedir. Bunun sonucunda; gıda üretim zincirine ağır metallerin bulaşması gerçekleşmektedir. Çünkü kirliliği, hava ve suda bulunan kirleticiler bitkiler tarafından absorbe edilmektedir. Genel olarak, ağır metaller biyolojik olarak bozunabilir değildir ve bundan dolayı insanların önemli organlarına da nüfuz ederler. Gıda üretim zincirine girme kapasiteleri nedeniyle insan sağlığı açısından ağır metallerin bulaşması hususu büyük bir önem taşımaktadır. Sebzeler insan beslenmesinde önemli yere sahiptir ve her biri sıklıkla karşılaşılan ağır metalleri içermektedir. Üç farklı sebzenin ağır metal bulaşmasına dair insanların kronik maruz kalma riskini araştırmak amacıyla, bu çalışma ıspanak, marul ve maydanozun mineral ve ağır metal içeriğinin analizine odaklanmıştır. Ocak 2013'de; ıspanak, marul ve maydanoz numuneleri Marmara Bölgesinden toplam 54 numune olacak şekilde toplanmış ve numune alınacak yerler illerin nüfuslarına göre belirlenmiştir. Mikrodalga ile parçalama işleminden sonra ICP-MS cihazıyla ölçümler yapılmış ve numunelerin metal içeriği (Na, Mg, Al, P, K, Ca, Fe, Cu, Zn, As, Se, Cd, Sn, Hg, Pb) tespit edilmiştir. Her bir numunedeki iki paralel analiz numunesi hazırlanmış, üç tekrarlı olarak analizleri yapılmış ve yapılan analizlerin ortalama değerleri raporlanmıştır. Mikrodalga ile parçalama sonrasında ICP-MS ile yapılan metal içeriği analizlerinden, ağır metallerin bulunma sırası  $Cu > Pb > Cd > As > Sn > Hg$  şeklindedir. Cu, Pb, Cd, As ve Sn'in ortalama değerlerinin en yüksek görüldüğü ( $p < 0,05$ ) bitkinin ıspanak olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; ıspanak numunelerinde Cu, Pb ve Cd içeriğinin en yüksek olduğu numuneler sırasıyla Tekirdağ ( $5,1 \pm 0,3$  mg/kg), Edirne ( $0,106 \pm 0,007$  mg/kg) ve Tekirdağ ( $0,080 \pm 0,004$  mg/kg) dan alınan numunelerdir.

**Anahtar kelimeler:** Ağır metal, ICP-MS, mikrodalga parçalama, yeşil yapraklı sebzeler

# 343794 #



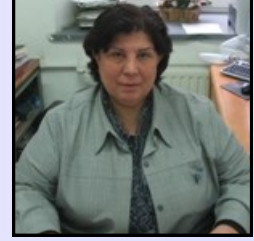
KİMYA ANABİLİM DALI  
ANORGANİK KİMYA PROGRAMI



**Prof. Dr. Mahmure ÖZGÜR**

- Emrah ÇİMEN: Kırmızı Gül Yapraklarından Farklı Ekstraksiyon Yöntemleri ile Doğal Boyar Madde Eldesi ve Tekstil Alanında Uygulanabilirliği

**Prof. Dr. Sabiha MANAV YALÇIN**



- Meryem AKGÜL: Periferik Konumlarda Hacimli Substitüentler İçeren Porfirazinler



**Prof. Dr. Ulvi AVCIATA**

- Arif HİŞİR: TNT'nin Duyarsızlaştırılmasında Nano V2 O5'in Etkisinin İncelenmesi
- Özge KOYUN: Asetilen Grubu İçeren Yeni Ftalosiyanın Türevlerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi
- Semih GÖRDÜK: Yeni Ftalsiyonin Türevlerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

**Doç. Dr. İbrahim ERDEN**



- Abdüssamet MEMİŞOĞLU: Hacimli Sübstitüentlere Bağlı Ftalosiyoninlerin Sentezi ve Karakterizasyonu

2013 yılında Anorganik Kimya Programından 6 öğrenci mezun olmuştur.



Emrah ÇİMEN

Anorganik Kimya Programı

**Kırmızı Gül Yapraklarından Farklı Ekstraksiyon Yöntemleri ile Doğal Boyar Madde Eldesi ve Tekstil Alanında Uygulanabilirliği**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Mahmure ÖZGÜR

Doğal boyalarda, doğadan elde edilen pigmentler kullanıldığı için, doğal boyamalar göze daha hoş görünür ve huzur verici bir etkiye sahiptir. Ayrıca bu boyalar çevre kirliliğini azaltıp, insan sağlığına da zarar vermezler. Turistlerin doğal boyanmış ürünlere gösterdikleri aşırı ilgi, ülkemize döviz girdisi açısından da doğal boyamacılığın önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Doğal boyamacılık, doğadaki boyarmaddelerden yararlanılarak yapılır. Son yıllarda yapılan araştırmaların, yapay renk maddelerinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koymasından sonra, doğal renk maddelerine olan ilgi günden güne artmaktadır. Ayrıca yapılan bazı araştırmalar, antosiyaninlerin insan sağlığı üzerine çok olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Antosiyaninler, antioksidan potansiyellerinden dolayı gıda ürünlerinde ve ayrıca ilaç ürünlerinde doğal gıda boyaları olarak artan bir ilgiye sahiptir. Antosiyaninler, gıdaların parlak kırmızı rengini sağlayan ve birçok gıdanın boyanmasında sentetik boyalara karşı önemli bir alternatif olarak kabul edilmektedir. Literatür bilgileri, antosiyanin ekstraktlarının gıdalara yalnızca çekici renk özellikleri kazandırmadığı, aynı zamanda yüksek antioksidan kapasiteleri nedeniyle sağlık açısından çok yararlı bileşikler olduğunu göstermiştir. Günümüzde doğal renklendiriciler gösterdikleri çeşitli antioksidan, anti-bakteriyel, antimikrobiyal vb. aktivitelerden ve bazı sentetik renklendiricilerin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin gün yüzüne çıkmasından bu yana ilgi odağı haline gelmişlerdir. Antosiyaninler, ticari doğal pigmentlerin en önemlisidir. Kırmızı gül yapraklarından elde edilen ve doğal boyarmadde olan antosiyaninler, birçok meyve ve sebze bulunmaktadır. Antosiyaninler üzüm, kiraz, vişne, çilek gibi meyvelere rengini veren (kırmızı, mor, pembe, mavi) ayrıca çeşitli çiçekler ve bitki köklerinde de bulunan, en iyi doğal renklendiricilerdir. Antosiyaninlerin renkleri moleküler yapılarına ve buldukları ortamın pH değerine göre değişim gösterirler. Bu çalışmada; farklı ekstraksiyon yöntemleriyle doğal boyarmadde elde edildi ve pigment kaynağı olarak kırmızı gül seçildi. Ekstrakte edilen antosiyaninlerin boyarmadde olarak kullanılması durumunda maksimum boyarmadde verimi, boyama kuvveti ve stabilitenin elde edilmesi için optimum koşullar araştırıldı. Ekstraksiyon işlemlerinden elde edilen antosiyaninlerin kantitatif tayini için absorpsiyon, türev spektroskopik, fark spektroskopik ve pH diferansiyel yöntemleri geliştirildi ve her bir yöntem için ayrı ayrı validasyon işlemleri uygulandı. Ekstraksiyon veriminin artırılması, boyarmadde bozunmasının en aza indirilmesi, kısa sürede ve ekonomik olarak boyanın özütlenmesi için kullanılacak ekstraksiyon yöntemlerinde çözücü etkisi, ekstraksiyon süresi ve katı-sıvı oranı gibi parametreler denendi ve çalışmalarda çözücü olarak Etanol/0,1 N HCl (90/10, v/v) çözücü karışımı, Solid/likid oranı olarak 1/40 ve ekstraksiyon süresi olarak 10 dakika seçildi. Elde edilen boyar maddelerin gıdalarda kullanılabilirliğinin incelenmesi için ısıya, UV ışığa, pH'a, indirgen ve yükseltgenlere karşı direnci ve boyarmadde üzerine hava oksijeninin etkisi incelendi Boyarmaddenin; ısıya, UV ışığa ve hava oksijenine karşı dirençli olduğu; indirgen ve yükseltgenlere karşı dirençsiz olduğu, ancak çözücü karışımıyla hacmine tamamlandıktan sonra eski rengine geri döndüğü saptandı.

**Anahtar kelimeler:** Kırmızı gül, antosiyaninler, ultrasonik ekstraksiyon, türev spektroskopik yöntem, fark spektroskopik yöntem, pH-diferansiyel yöntem, tannik asit, mordan tuzları, yün kumaş, haslık testleri, antibakteriyel özellik

# 343837 #



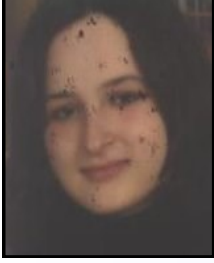


## KİMYA ANABİLİM DALI

Bu sonuçlar, çalışmada kullanılan çözücü karışımında boyarmaddenin oldukça kararlı olduğunu gösterdi. Bu çalışmada, kırmızı gül yapraklarından elde edilen doğal boyarmadde, çeşitli geçiş metali tuzları mordan maddesi olarak kullanılmak suretiyle, on farklı boyama yöntemine göre, 100°C de, pH: 4 tampon çözeltisiyle, kapalı sistemde, yünlü kumaşlara uygulandı. Tannik asidin, halılardaki ufak kurtların ve diğer alerji yapan maddelerin giderilmesi amacıyla yün boyamada kullanıldığı, antibakteriyel, antiviral özelliklerle birlikte daha iyi ışık ve yıkama haslığı sağladığı bilindiğinden, çalışmamızda kullanılması uygun bulundu. Boyanan yünlü kumaşların renk kodları, renk farklılıkları ve reflektans değerleri tespit edildi. Boyanan kumaşlara ışık, sürtünme ve ter haslığı testleri yapıldı. AgNO<sub>3</sub> ve tannik asidin antibakteriyel özellikte olup olmadığı kontrol edildi ve Mordan+Tannik asit Boya (1. Yöntem) ve Boya Mordan+Tannik asit (2.yöntem) in antibakteriyel özellik gösterdiği saptandı. Işık haslığı test sonuçlarının nadiren 4, birkaç boyamada 7-8 arasında ve ortalama olarak da 4-6 arasında olduğu bulundu. Bu sonuçların literatür araştırmalarındaki doğal boyamalara göre iyi olduğu saptandı. Sürtünme haslığı test sonuçlarının, FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O, FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O ve AgNO<sub>3</sub> mordan tuzları haricinde kalan diğer tüm mordan tuzları ile yapılan boyamalarda 4-5 arasında olduğu ve bu sonucun doğal boyamacılığın en çok uygulandığı alan olan yer sergileri (halı ve kilimler) için çok ideal olduğu anlaşıldı. FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O, FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O ve AgNO<sub>3</sub> mordan tuzları ile yapılan boyamalarda ise sürtünme haslığının ortalama 3-4 arasında olduğu saptandı. Bütün mordan tuzları ile yapılan boyamalarda, ter haslığı test sonuçlarının, genellikle 5 nadiren 4-5 arasında, olduğu, ve bu sonuçların literatür araştırmalarındaki doğal boyamalara göre iyi olduğu saptandı.

**Anahtar kelimeler:** Kırmızı gül, antosiyaninler, ultrasonik ekstraksiyon, türev spektroskopik yöntem, fark spektroskopik yöntem, pH-diferansiyel yöntem, tannik asit, mordan tuzları, yün kumaş, haslık testleri, antibakteriyel özellik

# 343837 #



Meryem AKGÜL

Anorganik Kimya Programı

## Periferal Konumlarda Hacimli Substitüentler İçeren Porfirazinler

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Sabiha MANAV YALÇIN

Porfirinler, ftalosiyeninler, tetrabenzoporfirinler ve porfirazinler, tetrapirel türevleri olarak adlandırılırlar. Porfirinler ve ftalosiyeninler oldukça iyi çalışılmalarına rağmen, porfirazinler elli yıl önce ilk sentez edilmelerinden bu yana daha az çalışılmışlardır. Teraazaporfirinler porfirinlerden farklı olarak, mezo-azot atomu makrohalkanın elektronik karakterini değiştirir. Porfirazinlerin ve ftalosiyeninlerin elektronik karakterleri ve geniş sistemleri periferal metal koordinasyonu ile birleştirilmesi, yeni spektroskopik, manyetik ve elektronik özellikli komplekslerin hazırlanmasına izin verir. Bu yapıların elektrofotografi, optik veri toplama, gaz sensor, sıvı kristal, tümörlerin fotodinamik terapisi, pigment ve boya gibi pek çok alanda uygulaması vardır. Porfirazinler gösterdikleri yüksek simetri, düzlemsel yapı ve elektron delokalizasyonu nedeniyle, kimyacılar ve spektroskopistler için çalışma konusu olmuştur. Porfirin, ftalosiyenin ve porfirazinler merkezi kavitelelerinin içerisinde çok çeşitli metal iyonlarını koordine edebilirler. Bu çalışmanın amacı, Mg metalıyla birlikte 1,4-ditiyo-2-sikloheptil grubu taşıyan yeni bir porfirazin türevidir hazırlandıktan sonra trifloroasetik asitle önce metallsiz porfirazin (hidrojen porfirazin) ve ardından farklı metallerin tuzu sayesinde bu metallerin türevinin elde edilmesidir.

Anahtar kelimeler: porfirazin, tetraazaporfirin, porfirin, ftalosiyenin

# 329637 #



## KİMYA ANABİLİM DALI



Arif HİŞİR

Anorganik Kimya Programı

TNT'nin Duyarsızlaştırılmasında Nano V2 O5'in Etkisinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ulvi AVCIATA

Patlayıcılar; ani bir reaksiyon sonucu ortama yüksek miktarda ısı ve gaz açığa çıkaran maddelerdir. Genellikle tahrip edici ve askeri amaçlar için kullanılırlar. Bilinen en eski patlayıcı, günümüzde de havai fişeklerde kullanılan kara baruttur. Roket, füze vb. mühimmat sistemlerinin kolay depolanması, taşınması, cephede maruz kaldığı etkiler ve kullanımı durumlarında yangına, mermi çarpmasına, çevresindeki patlamalara vb. etkilere karşı çevreye ve askeri personele zarar vermemesi isteği duyarsız mühimmat kavramını ortaya çıkarmıştır [1]. Duyarsız mühimmat kavramı; istenildiğinde güvenilir bir şekilde tam performans gösterebilen, kullanıma hazır bulunan ve operasyonel ihtiyaçları karşılayan; kazara ateşlenme ihtimali azaltılmış, cephede ve herhangi bir kaza durumunda ortaya çıkan tehditlerin silah platformlarında, lojistik sistemlerde ve askeri personelde oluşturabileceği muhtemel hasarı azaltılmış mühimmatlardır. Modern ordularda hem iyi termal kararlılığı sahip, darbe ve şoklara karşı duyarsız olan hem de yüksek performansa sahip patlayıcılara son derece ihtiyaç vardır [1]. Yüksek performans elde etme amacı, askeri savaş başlıklarında kullanımı bulunan patlayıcı bileşenler alanındaki çalışmaların arkasında itici güç olarak yıllardır bulunmaktadır. Yüksek patlayıcıların düştüğü tehlikeli durumlar genel olarak 3 başlıkta toplanır: en sık olanı darbe ile alevlenme, ikincisi termal ısınma ve üçüncüsü de şoklardır. Patlayıcıların fiziksel, kimyasal ve elektriksel etkilere maruz kalması sonucu oluşturduğu bu olumsuzluklar patlayıcıların duyarsızlaştırılmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Birçok ülke askeri ve özel ortaklıklı kurum ve kuruluşlar tarafından var olan patlayıcı envanterinin duyarsızlaştırılması ve yeni nesil duyarsız patlayıcıların elde edilmesi titizlikle ve önemle yürütülmektedir. Türkiye Cumhuriyeti de ülke çıkarlarını gözeterek bu konuda çalışmalarını hızlandırmalı ve sonuç alınabilecek şekilde bu konudaki araştırmalarını yoğunlaştırması hayati öneme sahiptir. Aksi takdirde hem askeri açıdan geri kalacak hem de oluşabilecek kazalarda büyük kayıplara sahip olabilecektir. Ayrıca 2000'li yılların teknolojik gelişmelerinde büyük öneme sahip olan ve gelecek yılların en önemli araştırma alanlarından birisi olacak nanoteknoloji yeni nesil, daha etkili ve kompleks askeri ürünlerin geliştirilmesinde yavaşta olsa kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde var olan nanoteknolojik gelişmeler ışığında elde edilen bilgiler nano yapıya sahip ürünlerin üstün özelliklerini (iletim özellikleri; momentum, enerji ve kütle) ortaya çıkarmış ve bu üstün özelliklerin kullanılmaya başlandığı en önemli alanlardan biriside askeri yeni nesil ürün geliştirilmesidir. Bu çalışmada TNT'nin nano vanadyum pentaoksit ve diğer katkı maddeleri ile hazırlanan karışımları hazırlanmış ve bu karışımların darbe hassasiyetleri ölçülmüştür. Yapılan ölçümler sonucunda hazırladığımız karışımların darbe hassasiyetleri saf TNT ve Barutsan TNT'sine göre darbelere karşı daha duyarsız olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Duyarsız mühimmat, nanoteknoloji, yüksek patlayıcılar, termal kararlılık, darbe

# 329679 #



Özge KOYUN

Anorganik Kimya Programı

**Asetilen Grubu İçeren Yeni Ftalosiyanın Türevlerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ulvi AVCIATA

En az dokuz üye ve en az üç heteroatom içeren bileşiklere makrohalkalı bileşikler denir. Makrohalka taşıyan koordinasyon bileşiklerinden olan ftalosiyanın kompleksleri, 20. yüzyılın başında bir rastlantı sonucu bulunmuştur. Çok iyi mavi ve yeşil pigment özelliklerinin yanında, kimyasal ve ısıl olarak kararlı, kuvvetli oksitleyiciler hariç, kuvvetli asit ve kuvvetli bazlara karşı çok dayanıklı olup organik çözücülerle suda çözünmemesi özellikleri vardır. Sübstitüe ve sübstitüe olmamış ftalosiyaninler, pigment ve boya olarak geniş ölçüde kullanılırlar. Fotokopi makinelerinde fotoiletken eleman, elektrokromik görüntü cihazlarında, kanserin fotodinamik terapisi ve diğer tıbbi uygulamalarda kullanılırlar. Ayrıca bilgisayar optik okunan-yazılan diskler ve ilgili veri depolama sistemlerinde, lazer boyalarında, sıvı kristal renkli ekran uygulamalarında, fotovoltajik hücre elemanlarında, kükürtlü gaz atıkları kontrol etmede, doymuş hidrokarbonları düşük sıcaklıkta yükseltgemedi ve benzinin oktan sayısını arttırmada katalizör olarak kullanım alanları vardır. Son zamanlarda, hızlı, tekrarlanabilir, düşük yan ürünlü ve yüksek toleranslı reaksiyon koşulları ile kullanışlı bir sentetik metod olan azidler ve alkinler arasındaki 1,3-dipolar halka katılması, click reaksiyonu olarak büyük ilgi görmektedir. Cu(I) katalizli click reaksiyonu ile yeni makromoleküllerin hazırlanması ile ilgili çok sayıda çalışma rapor edilmesine karşın ftalosiyaninlere uygulanması ile ilgili birkaç örnek mevcuttur. Bu çalışmada; öncelikle propargil alkol ve 3-nitroftalonitril başlangıç maddeleri kullanılarak yeni ftalonitril türevi madde sentezlenmiştir. Bu maddenin çinko (II) ve kobalt(II) metal tuzları varlığında klasik metotla siklotetramerizasyonu sonucunda metalliftalosiyaninler elde edilmiştir. Ayrıca çinkoftalosiyanin için klasik metoda alternatif olarak mikrodalga yöntemiyle de bu madde sentezlenmiştir. Sentezlenen bu yeni maddelerin molekül yapıları UV-Vis, FT-IR, <sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C NMR ve MALDI-TOF kütle spektrumları ile karakterize edilmiştir. Son olarak sentezlenen bu bileşiklerin elektrokimyasal ve spektroeletrokimyasal özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ftalonitril, çinko, kobalt, mikrodalga, elektrokimya

# 343796 #



Semih GÖRDÜK

Anorganik Kimya Programı

**Yeni Ftalsiyonin Türevlerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Elektrokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ulvi AVCIATA

Ftalsiyoninler, birbirlerine mezo konumlardaki azot atomlarıyla bağlanan dört izoindol ünitesinden oluşan makroheterohalkalı bileşiklerdir. Ftalsiyoninler genellikle ftalonitril ve bunların çeşitli türevlerinden (örneğin; ftalimid, ftalik asit vb.) veya bunların süstitüsyon ürünlerinden metalsiz olarak ve metal tuzları ile de genellikle yüksek sıcaklıklarda sentezlenmektedir. Merkezde bulunan metal iyonu ve periferel süstitüentler değiştirilerek yeni ftalsiyoninler elde edilebilmektedir. Tamamen sentetik ürünler olan ftalsiyoninlerin boyarmadde ve pigment olarak değerlendirilmesi yanında enerji dönüşümü, elektrofotoğrafı, optik veri depolanması, gaz sensör, sıvı kristal, lazer teknolojisi için kızıl ötesi boyarmadde ve tek boyutlu metaller gibi pek çok uygulaması bulunmaktadır. Kimyasal reaksiyonlarda mikrodalga ile ısıtma teknolojisi, son zamanlarda, daha kısa süreli reaksiyon imkanı ve kolay kontrol edilebilir yüksek verimli reaksiyon olanağı sağlamak gibi avantajlarından dolayı geleneksel ısıtma yöntemlerine alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Yeni sentezlenmiş ftalsiyonin komplekslerinin elektrontransfer özelliklerinin incelenmesi ileri uygulamalarının çalışılabilmesi için gereklidir. Ftalsiyoninlerin elektrontransfer özellikleri ftalsiyonin halkasının sahip olduğu konjuge -elektron sistemi ile merkez metal atomu arasındaki etkileşim eve sahip oldukları süstitüent-in tür ve sayısına bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada ilk olarak propargil alkol ve 4-nitroftalonitril den yola çıkılarak yeni alkil uçlu ligant sentezlenmiştir. Bu madde metal tuzları ile klasik metot şartlarında reaksiyona sokularak ftalsiyoninler elde edilmiştir. Ayrıca çinkoftalsiyonin için klasik metoda alternatif olarak mikrodalga yöntemiyle de bu madde sentezlenmiştir. Sentezlenen bu yeni maddelerin molekül yapıları UV-Vis, FT-IR, <sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C NMR ve MALDI-TOF Kütle spektrumları ile karakterize edilmiştir. Son olarak sentezlenen bu bileşiklerin elektrokimyasal ve spektroeletrokimyasal özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ftalsiyonin, çinkoftalsiyonin, kobaltftalsiyonin, mikrodalga, elektrokimya

# 343797 #



Abdüssamet MEMİŞOĞLU

Anorganik Kimya Programı

**Hacimli Sübstitüentlere Bağlı Ftalosiyanın Sentezi ve Karakterizasyonu**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İbrahim ERDEN

En az dokuz üye ve en az üç heteroatom içeren bileşiklere makro halkalı bileşikler denir. Makro halka taşıyan koordinasyon bileşiklerinden olan ftalosiyanın kompleksleri, 20. yüzyılın başında bir rastlantı sonucu bulunmuştur. "Phthalocyanine" sözcüğü "naphtha" (kaya yağı) ve "cyanine" (koyu mavi) sözcüklerinin Yunanca karşılıklarından türetilmiştir. Ftalosiyanın (Pc) ismi ilk kez 1933 yılında Imperial Bilim ve Teknoloji Kolejinde çalışan Profesör Reginald P.Linstead tarafından metallsiz ve metalli ftalosiyanınlar ve bunların türevlerinden oluşan organik bileşikler sınıfını tanımlamak için kullanılmıştır. Çok iyi mavi ve yeşil pigment özelliklerinin yanında, kimyasal ve ısıl olarak kararlı, kuvvetli oksitleyiciler hariç, kuvvetli asit ve kuvvetli bazlara karşı çok dayanıklı olup organik çözücülerle suda çözünmemesi özellikleri vardır. Sübstitüe ve sübstitüe olmamış ftalosiyanınlar, pigment ve boya olarak geniş ölçüde kullanılırlar. Fotokopi makinelerinde fotoiletken eleman, elektrokromik görüntü cihazlarında, kanserin fotodinamik terapisi ve diğer tıbbi uygulamalarda kullanılırlar. Ayrıca bilgisayar optik okunan-yazılan diskler ve ilgili veri depolama sistemlerinde, lazer boyaında, sıvı kristal renkli ekran uygulamalarında, fotovoltajik hücre elemanlarında, kükürtlü gaz atıkları kontrol etmede, doymuş hidrokarbonları düşük sıcaklıkta yükseltgemedi ve benzinin oktan sayısını arttırmada katalizör olarak kullanım alanları vardır. Deneysel çalışmamızda ilk olarak çözünür 9- Fenantroksi sentezi, okso titanyum (IV), çinko, magnezyum ve nikel (DMSO ve Toluen içinde) ftalosiyanınlarına sübstitüe edildi. Oluşan yeni bileşikler elementel analiz, FT-IR, <sup>1</sup>H-NMR spektroskopisi, elektronik ve kütle spektroskopileriyle karakterize edildi.

**Anahtar kelimeler:** Ftalosiyanınlar, fotoiletken eleman, fotodinamik terapi, lazer boyaı

# 343847 #



KİMYA ANABİLİM DALI  
BİYOKİMYA PROGRAMI



Doç.Dr.Ayşegül PEKSEL

- Fulya AYTAC:  $\beta$  Galaktozidazın Çeşitli Taşıyıcılarda İmmobilizasyonu ve Bazı Özelliklerinin İncelenmesi

Doç.Dr.Emine KARAKUŞ



- Çağla ATAN: ZnO Nanorod Temelli Glukoz Biyosensörü Hazırlanması ve Kan Serumunda Glukoz Tayininde Kullanılması
- Fatih Mehmet EYNUR: Hypocrea Jecorina Saf Kültüründen Glutamat Oksidaz Enziminin Üretimi

2013 yılında Biyokimya Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



Fulya AYTAÇ

Biyokimya Programı

 **$\beta$  Galaktozidazın Çeşitli Taşıyıcılarda İmmobilizasyonu ve Bazı Özelliklerinin İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ayşegül PEKSEL

Galaktozidazlar, ekzoglikozidazların en iyi bilinen sınıfıdır. Glikozidik bağın - veya  $\beta$ - çeşidine etki etmelerine göre - galaktozidazlar ve  $\beta$ -galaktozidazlar olmak üzere iki alt gruba ayrılırlar.  $\beta$ -galaktozidaz,  $\beta$ -D-galaktozil grupları içeren oligosakkaritleri hidroliz edebildiği gibi galaktozil kalıntılarının bir molekülden diğer moleküle aktarılmasını sağlayarak transferaz aktivitesi de gösteren bir glikozidazdır.  $\beta$ -Galaktozidaz endüstride; sütün hidrolizinde, laktozsuz süt ürünlerinin eldesinde, dondurma üretiminde, peynir altı suyunun hidrolizinde, hayvansal besin uygulamalarında kullanılır. Bu çalışmada  $\beta$ -galaktozidaz küf mantarı *Hypocrea jecorina*' dan kısmi olarak saflaştırıldı. *H. jecorina*  $\beta$ -galaktozidaz ilk defa çeşitli taşıyıcı materyallere bağlanarak adsorbsiyon yöntemiyle immobilize edildi. Çalışmada kullanılan taşıyıcılar cam buncuklar, kitosan boncuklar, PEG 6000 kaplı kitosan boncuklar, amberlit XAD-16, bentonit, deniz kumu, silika, hidroksi apatit, selit ve alüminadır. *H. jecorina*  $\beta$ -galaktozidaz' ı için uygun immobilizasyon metodu seçildikten sonra immobilize enzimin optimum pH, optimum sıcaklık, termal stabilite,  $K_m$  ve  $V_{max}$  değerleri belirlendi. Karakterizasyon çalışması için seçilen immobilizasyon yöntemi kullanılarak, immobilize  $\beta$ -galaktozidaz üzerine çeşitli iyon ve bileşiklerin etkisi incelendi. Immobilize enzimin depo kararlılığı belirlendi. Çalışmanın sonucunda,  $\beta$ -galaktozidazın immobilizasyonu için uygun olan yöntem kitosan boncuklara adsorbsiyon olarak belirlendi. Kitosan boncuklara adsorbsiyon yöntemine göre, immobilize  $\beta$ -galaktozidazın karakteristikleri; optimum pH' ı 8, optimum sıcaklığı 80°C,  $K_m$  değeri 1,026.10<sup>-3</sup> g/ml,  $V_{max}$  değeri 0,1447 U/ml olarak bulundu. Depo kararlılığı 50 gün olarak bulundu.  $Co^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$ ,  $Ag^+$  iyonlarının ve tritonX-100 yüzey aktif maddesinin immobilize  $\beta$ -galaktozidazın aktivitesini %100' ün üzerinde arttırdığı tespit edildi.

Anahtar kelimeler:

# 329662 #





Çağla ATAN

Biyokimya Programı

**ZnO Nanorod Temelli Glukoz Biyosensörü Hazırlanması ve Kan Serumunda Glukoz Tayininde Kullanılması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Emine KARAKUŞ

Son yıllarda nano boyutlarda üretilen malzemelerin gösterdikleri olağanüstü özellikler, maliyeti düşük, kolay üretilebilen ve analitik özellikleri gelişmiş nanoteknolojiye dayalı biyosensörler üzerine yapılan çalışmaları arttırmıştır. Glukoz metabolik reaksiyonlarda ara ürün olarak kullanılan ve hücrelerin enerji kaynağı olan bir monosakkarittir. Ayrıca fotosentezin ana ürünlerinden biridir ve hücre solunum glukozla başlar. Glukoz tayini, kan glukoz değerlerine bağlı olarak oluşan hastalıkların teşhisi için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada gümüş tel üzerine çinko oksit nanorod kaplanarak elektrot hazırlanmıştır. Çinko oksit nanorod kaplanan elektrot yüzeyine; glukoz oksidaz enzimi immobilize edilerek glukoz biyosensörü hazırlandı ve Biyosensör G olarak adlandırıldı. Ayrıca, ZnO nanorod kaplı elektrot yüzeyine glukoz oksidaz enzimi kitosan kullanılarak immobilizasyonu da glukoz biyosensörü hazırlandı ve Biyosensör GK olarak adlandırıldı. Biyosensörlerin optimum çalışma koşullarını belirlemek amacı ile tampon konsantrasyonu, tampon pH'sı ve ortam sıcaklığının elektrot cevabı üzerine etkileri incelenmiş, enzim elektrodunun raf ömrü, tekrarlanabilirliği, tayin aralığı belirlenmiştir. Biyosensör GK olarak adlandırdığımız glukoz biyosensörü kullanılarak standart katma yöntemi ile kan serumunda glukoz tayini gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Biyosensör, glukoz, glukoz oksidaz, çinko oksit nanorod, potansiyometrik, kitosan, glukoz biyosensörü

# 343829 #



Fatih Mehmet EYNUR

Biyokimya Programı

**Hypocrea Jecorina Saf Kültüründen Glutamat Oksidaz Enziminin Üretimi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Emine KARAKUŞ

L-Glutamat oksidaz( L-glutamat Oksidaz EC 1.4.3.11), L-Glutamati alfa ketoglutarat ve amonyum iyonuna dönüştüren reaksiyonu katalizleyen önemli bir enzimdir. Azot metabolizmasında önemli bir role sahiptir. Son yıllarda bu enzime olan ilgi terapötik açıdan karaciğer ve kalp hastalıklarındaki etkilerinin incelenmesi bu enzimin aktivitesine dayandırılmaktadır. Ayrıca hazır gıdalardaki mono sodyum glutamat içeriğinin iler ki yaşlarda Alzheimer hastalığını tetiklediği göz önünde bulunursa glutamat oksidazın aktivitesinin incelenip biyosensör üretimine ışık tutması büyük önem arz etmektedir. Glutamat oksidaz aktivitesi yaygın olarak bitkilerde, hayvansal dokularda, bakteri, maya ve küfleri kapsayan mikroorganizmalarda gözlemlenmiştir. Hypocrea Jecorina saf kültüründen glutamat oksidaz enziminin mikrobiyal olarak üretimi, üretilen enzimin optimum koşullarının belirlenmesi ve kinetik parametrelerinin hesaplanması hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen glutamat oksidaz enziminin optimum pH değeri 8.5 ve optimum sıcaklığı 37 - 40°C olarak bulunmuştur. Ayrıca üretilen glutamat oksidaz enziminin termal kararlılığı ve depolama kararlılığının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Hypocrea Jecorina saf kültüründen üretilen enzimin kinetik parametreleri olan Km ve Vmax değerleri Lineaweaver-Burk grafiği çizilerek sırasıyla Km değeri 2.58mM ve Vmax değeri 83.33 U/mg protein olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Glutamat oksidaz, Hypocrea jecorina, enzim üretimi, L-glutamat oksidaz

# 343830 #



KİMYA ANABİLİM DALI  
FİZİKOKİMYA PROGRAMI



**Prof. Dr. Hüseyin YILDIRIM**

- Buşra TÜRKÖĞLU: Vinil Asetat –Dialkilmaleat Kopelimer Latekslerinin Kompozitlerinin Hazırlanması Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi

**Prof. Dr. Zekiye ÇINAR**



- Nikolaos SARIYANİDİ: Bükülmüş –Çekirdekli Mosegenlerin Yapı ve Sıvı Kristal Özelliklerinin Kuantum Mekaniksel Yöntemlerle İncelenmesi
- Sezen ÖZGÜR: Reaktif Azo Boyaların TiO2 Nanopartikülleri ile Fotokatalitik Degradasyon Kinetiğinin İncelenmesi



**Doç. Dr. Arzu HATİPOĞLU**

- Hüseyin DEDEOĞLU: Gaz ve Sulu Fazda Organofosforlu Pestisitlerin Kuantum Kimyasal Reaktivite İndislerinin DFT Yöntemiyle Hesaplanması

2013 yılında Fizikokimya Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



Buşra TÜRKOĞLU

Fizikokimya Programı

**Vinil Asetat –Dialkilmaleat Kopolimer Latekslerinin Kompozitlerinin Hazırlanması Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hüseyin YILDIRIM

Basınca duyarlı yapıştırıcı olarak kullanımlarının araştırılması için su bazlı poli(vinil asetat-ko-dioktil maleat) (VAc-ko-DOM) lateksleri yarı kesikli emülsiyon polimerizasyon prosesi ile beş farklı monomer oranında sentezlendi. Monomer oranının, elde edilen kopolimer latekslere ve bunların filmleri üzerine yarattığı etkiyi ortaya koyabilmek için farklı karakterizasyon yöntemleri uygulandı. VAc-ko-DOM latekslerinin fiziksel ve yapışma özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla, silika tanecikleri kopolimer latekslere 5 farklı oranda direkt karıştırma yöntemi ile ilave edildi. Silika içeriğinin, tanecik boyutu ve tanecik boyut dağılımı ile viskozite, zeta potansiyel ve yüzey gerilim üzerine etkileri incelendi. Kompozit latekslerin filmleri FTIR, DSC ve goniometre cihazları kullanılarak karakterize edildi. Karakterizasyon sonuçları farklı silika oranlarında anorganik tanecik içeren kompozitlerde homojen yapının sağlandığını gösterdi. Kompozit latekslerin yapışma özelliklerini belirlemek amacıyla 180 soyulma ve loop tack testleri uygulandı. Elde edilen test sonuçlarına göre silikanın kompozit yapıdaki oranının artmasının latekslerin yapışma özelliklerini iyileştirdiği ve yapışma mukavemetini arttırdığı saptandı.

**Anahtar kelimeler:** Basınca duyarlı yapıştırıcı, yarı-kesikli emülsiyon polimerizasyonu, kompozit, vinil asetat, silika

# 343867 #



Nikolaos SARIYANİDİ

Fizikokimya Programı

**Bükülmüş –Çekirdekli Mosegenlerin Yapı ve Sıvı Kristal Özelliklerinin Kuantum Mekaniksel Yöntemlerle İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Zekiye ÇINAR

Sıvı kristaller, özellikleri kristal bir katı ile izotropik bir sıvı arasında olan maddenin bir agregat halini oluştururlar. Sıvı kristaller bir sıvı gibi akabilmekte, fakat anizotropik oluşları nedeniyle katılar gibi yerel/yönelimsel düzen oluşturabilmektedirler. Bu ender özellikler minimum enerjiyle dışarıdan gelen uyarıcılara karşılık verebilen üstün mekanik ve manyetik özelliklere sahip maddelerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, sıvı kristaller gösterge cihazlarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Son yıllarda, ferroelektriklik, antiferroelektriklik, akiral moleküllerden kiral mezofaz oluşturabilme gibi üstün özellikleri nedeniyle bükülmüş-çekirdekli sıvı kristaller sıvı kristal alanında yeni bir madde grubu oluşturmuşlardır. Bu moleküllerin karakteristik özelliği simetrik tabakalar halinde dizilmelerini sağlayan bükülmüş şekilleridir. Bükülmüş-çekirdekli LC moleküllerinin sıvı kristal özellikleri molekül yapılarına ve moleküllerarası kuvvetlere bağlıdır. Yeni sentezlenen bükülmüş-çekirdekli sıvı kristal moleküllerinin çoğu yapısal olarak birbirlerine çok benzemekle birlikte her molekülün özelliklerini belirleyen yapı taşı grupların dizilişi farklıdır. Ancak, bükülmüş-çekirdekli mezogen moleküllerinin özellik ve davranışlarına ilişkin eldeki deneysel bilgi son derece kısıtlıdır. Bu nedenle, bükülmüş-çekirdekli LC moleküllerinin özelliklerini belirleyebilmek ve bu özellikleri moleküler yapıya dayanarak açıklayabilmek için teorik hesaplamalara büyük ölçüde ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, substitüent etkisinin, alkoksizincir uzunluğunun ve dallanmasının etkilerini belirlemek amacıyla substitüentleri farklı ve alkoksizincir uzunlukları 1 den 8 karbon atomuna kadar değişen 8 ayrı 1,3-fenilen bis[4-(metoksi)benziloksi]benzoat tipi molekül serisinin yapıları teorik olarak incelenmiştir. Her molekülün en dayanıklı konformeri moleküler mekanik MMFF hesapları ile konformasyon analizi yapılarak bulunmuştur. En dayanıklı konformerlerin geometri optimizasyonları önce yarı-ampirik PM3, daha sonra da Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi DFT ile yapılmıştır. DFT hesaplamaları hibrit B3LYP fonksiyoneli ve 6-31G(d) temel setinin kullanımı ile gerçekleştirilmiştir. Her molekülün optimum geometrik parametreleri, termodinamik ve elektronik özellikleri hesaplanmıştır. Kuantum mekaniksel hesaplama sonuçlarına dayanılarak substitüentlerin, çekirdek uzunluğunun, moleküler uzunluğun ve dipol momentin karakteristik bükülme açısına etkileri belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bükülmüş-çekirdekli sıvı kristaller, kuantum mekaniksel yöntemler, Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (DFT), substitüent etkisi, geometri optimizasyonu

# 329641 #



Sezen ÖZGÜR

Fizikokimya Programı

**Reaktif Azo Boyaların TiO<sub>2</sub> Nanopartikülleri ile Fotokatalitik Degradasyon Kinetiğinin İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Zekiye ÇINAR

Azo boyarmaddeler, tekstil endüstrisinden salınan atık sulardaki kirliliğin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Reaktif boyarmaddeler, kovalent bağ oluşturarak liflere bağlanabilmeleri sayesinde oldukça geniş kullanım alanına sahiptirler. Azo boyarmaddeler, degrade olmalarını zorlaştıran reaktif gruplarla birleşmiş iki aromatik halkaya bağlı bir veya daha fazla (N=N) azo bağı ile karakterize edilirler. Reaktif boyarmaddeler, aerobik degradasyona karşı dirençlidirler ve bu boyarmaddelerin degradasyon ürünleri oldukça kanserojeniktir. Geleneksel arıtma yöntemleri ise boyarmaddelerin atık suların uzaklaştırılmasında yetersizdir veya boyarmaddeleri bir fazdan başka bir faza taşıyarak ikinci bir kirliliğe sebep olurlar. Atık sulardaki boyarmaddelerin dekoloreasyonu için alternatif bir yöntem olan TiO<sub>2</sub> fotokatalizi, TiO<sub>2</sub> partiküllerinin UV ışığı ile aydınlatılması sonucu çok yüksek derecede reaktif olan hidroksil radikalleri ve yük boşluklarının oluşmasına dayanır. Bu çalışma, azo boyarmaddelerden olan reaktif, sentetik Reaktif Mavi 221'in fotokatalitik dekoloreasyon-degradasyonu ile ilgilidir. Fotokatalitik degradasyon reaksiyonları sabit sıcaklıkta, süresiz tip bir fotoreaktörde, UV-A ışığı altında ticari TiO<sub>2</sub> Degussa P25 fotokatalizörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Boyarmaddenin TiO<sub>2</sub> partikülleri üzerindeki adsorpsiyonu incelenmiştir. Katalizör miktarı, pH ve boyarmaddenin başlangıç konsantrasyonu gibi çeşitli parametrelerin dekoloreasyona ve degradasyona etkileri belirlenmiştir. Reaksiyon karışımından alınan örnekler, UV-vis, FTIR ve GC-MS teknikleri ile analiz edilmiştir. Hedef molekülün degradasyon reaksiyonuna, Kavramsal Yoğunluk Fonksiyoneli teorisi uygulanmıştır ve bu teorinin DFT/B3LYP/6-31G\* seviyesi kullanılarak reaktivite göstergeleri hesaplanmıştır. Sonuç olarak, OH radikalının saldırıda bulunacağı molekülün reaktif merkezleri belirlenmiştir. DFT hesaplarının sonuçları, deneysel FTIR ve GC-MS analiz sonuçları ile birleştirilerek bir reaksiyon mekanizması önerilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları TiO<sub>2</sub>/UV fotokatalizi, tekstil endüstrisindeki seyreltik atık sular için bir arıtma metodu olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Titanyum dioksitin UV-A ışığı ile aydınlatılması, gerçekten boyarmaddenin ışık etkisi etkisiyle dekolore olmasına neden olmuştur. Çözeltinin pH değerinin değişmesi boyarmaddenin TiO<sub>2</sub> üzerindeki adsorpsiyonunda önemli ölçüde farklılık oluşturmaktadır. Maksimum adsorpsiyon pH=3 değerinde elde edilmiştir. Fotokatalitik degradasyon reaksiyonunun sonuçlarını açıklamak için görünür birinci mertebeden kinetik model kullanılmıştır. Hız sabitinin, başlangıç konsantrasyonunun tersi ile doğru orantılı olduğu elde edilmiştir. FTIR analizleri, adsorpsiyonun boyarmadde molekülünün sülfato ve karbonil grupları ile gerçekleşirken; dekoloreasyonun kromofor grubundaki N=N çifte bağlarının kırılmasıyla gerçekleştiğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Reaktif Mavi 221, adsorpsiyon, heterojen fotokatalitik degradasyon, TiO<sub>2</sub>, Kavramsal Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (DFT), DFT reaktivite göstergeleri

# 355714 #



Hüseyin DEDEOĞLU

Fizikokimya Programı

**Gaz ve Sulu Fazda Organofosforlu Pestisitlerin Kuantum Kimyasal Reaktivite İndislerinin DFT Yöntemiyle Hesaplanması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Arzu HATİPOĞLU

Organofosforlu bileşikler (OP) pestisitlerin önemli bir sınıfını oluşturmaktadır. Organofosforlu pestisitler kısa sürede bozundukları ve geriye az kalıntı bıraktıkları için dünya genelinde yaygın olarak tarımda kullanılırlar. Bu pestisitler yüksek toksisitele-ri, düşük kimyasal stabilitele ve hücrede birikmeleriyle karakterize edilirler. Zamanla kullanımlarındaki artışla birlikte, yer altı suları, gıdalar, bitkiler, su kaynakları ve insanlar için çevresel zararları da artmıştır. Bu bileşikler, fizikokimyasal özelliklerine bağlı olarak, değişik çevresel alanlarda yayılarak ciddi sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bu nedenle, organofosforlu pestisitlerin toksisitelelerini belirlemek için, moleküler indislere ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, yirmi bir adet organofosforlu pestisit hem gaz hem de sulu fazda modellenmiştir. Her molekül için en kararlı konformer, Moleküler Mekanik, MMFF hesaplamaları ile bulunmuştur. Bulunan en kararlı konformerlerin geometri optimizasyonları Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (DFT) ile GAUSSIAN 03 paket programında gerçekleştirilmiştir. DFT hesaplamaları, B3LYP değişim-korelasyon fonksiyoneli kullanılarak 6-31G (d) temel setinde yapılmıştır. Çözücü etkisi ise COSMO, solvasyon modeli ile hesaplanmıştır. Kuantum mekaniksel hesaplamaların sonucunda, moleküllerin yük yoğunlukları, sınır orbitalleri, enerji parametreleri ve termodinamik özellikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, moleküllere ait kimyasal reaktivite indisleri, sertlik, kimyasal potansiyel, elektrofilik indis ve Fukui fonksiyonlarını hesaplamada kullanılmıştır. Moleküllere ait toksisiteyi belirlemede kullanılacak en iyi indisi belirlemek üzere LD50 değerleriyle hesaplanan indisler arasında lineer regresyonlar türetilmiştir .

**Anahtar kelimeler:** Organofosforlu pestisitler, kuantum mekaniksel metodlar, Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi, kimyasal reaktivite indisleri, toksisite, çözücü etkisi

# 343813 #



KİMYA ANABİLİM DALI  
ORGANİK KİMYA PROGRAMI



**Prof. Dr. Belkız BİLGİN ERAN**

- Gürkan KARANLIK: Farklı Terminal Uçlu Kiral Kalamitik Mesogenler
- Sevgi NURAY: 4-Siyano Resorsinol Merkezi Üniteli Asimetrik Muz Şekilli Mesogenlerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Mesomorfik Özelliklerinin İncelenmesi

**Prof. Dr. Nüket ÖCAL SUNGUROĞLU**

- Bilgesu Onur SUCU: Tandospiron Analoglarının Hidroarilasyon Reaksiyonları

2013 yılında Organik Kimya Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.





Gürkan KARANLIK

Organik Kimya Programı

## Farklı Terminal Uçlu Kiral Kalamitik Mesogenler

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Belkız BİLGİN ERAN

Maddenin katı ve sıvı halleri arasında yer alan sıvı kristaller, LCD ekranlar, dijital göstergeler ve sensörler gibi çok çeşitli uygulama alanına sahiptirler. Özellikle kirale kalamitik sıvı kristaller, hızlı çevrilme (switching) sergileyen gösterge cihazlarındaki uygulamalarından dolayı, hem akademik alanda ve hem de teknolojik alanda yoğun olarak araştırılmaktadır. Kalamitik (çubuksu) sıvı kristaller, uzun moleküler şekle sahip mesogenlerdir ve genel olarak sert merkezi çekirdek ile esnek alifatik zincirlerden oluşurlar. Kalamitik sıvı kristal fazlarında kirallite, genel olarak kirale bir grubun moleküler yapıya girişiyle elde edilir. Kirale grup, merkezi çekirdek ünitesi, alifatik zincir veya bağlayıcı grup gibi çubuksu yapının çok farklı yerlerinde bulunabilir. Son yıllarda terminal zincir olarak florokarbon zincirleri sıklıkla kullanılmaktadır. Sıvı kristal sistemlerinde hareketli segmenti oluşturan alkil zincirlerinin semiflorlanmış gruplar ile yer değiştirmesinin mesomorfik özellikleri etkilediği ve mesofaz stabilizasyonuna sebep olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada, mikrosegregasyon ve kirallitenin mesomorfizm üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla, kirale zincirler ve florlanmış kısmın aynı molekül içinde yer aldığı yeni kirale kalamitik mesogenlerin tasarımı, sentezi ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Mesogenik bileşiklerin yapıları spektroskopik yöntemler (1H-NMR ve 13C-NMR) kullanılarak aydınlatılmıştır. Kirale mesofaz gösteren bileşiklerin sıvı kristal özellikleri, polarizasyon mikroskopu (PM) ve diferansiyel tarama kalorimetrisi (DSC) kullanılarak incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sıvı kristaller, Kirale kalamitik mesogenler, Semi-florlanmış bileşikler

# 343864 #



Sevgi NURAY

Organik Kimya Programı

**4-Siyano Resorsinol Merkezi Üniteli Asimetrik Muz Şekilli Mesogenlerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Mesomorfik Özelliklerinin İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Belkız BİLGİN ERAN

Bükülmüş çekirdekli veya muz şekilli moleküller yeni tipte mesofazlar oluşturmaları nedeniyle, termotropik sıvı kristallerin farklı ve yeni bir sınıfı olarak temsil edilmektedir. Bükülmüş çekirdekli sıvı kristallerin dikkat çekici özelliği, moleküler kiralite olmaksızın polar düzen oluşturabilmeleridir. Bükülmüş çekirdekli moleküllerde yapı-özellik ilişkisi polar düzen ve kiralitenin gelişimi ve mesofaz sistemi için önemli bir faktördür. Bükülmüş çekirdekli moleküllerde mesofazın oluşumu, çubuksu moleküllerdekinden daha fazla yapısal değişikliklere bağlıdır. Merkezi çekirdek ünitesi kadar uç zincirlerin ve bağlayıcı grupların da çeşitliliği mesomorfizmde dikkat çekici değişimlere sebep olabilir. Muz şekilli moleküller için uç zincirler, belirli faz yapısının ortaya çıkışında önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada, 4-siyanoresorsinol merkezi üniteli (S)-2-metilbutoksi ve (S)-3,7-dimetiloktiloksi süstitüe fenilbenzoat tipi çubuksu ünitelerin moleküler yapının bir yanında yer aldığı simetrik olmayan bükülmüş çekirdekli bileşiklerin dizaynı, sentezi ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada başlıca hedef, alkoksi uç zincirin, moleküler kiralitenin ve moleküler yapıdaki asimetrikliğin, 4-siyanoresorsinol türevi bükülmüş mesogenlerin mesomorfik özellikleri üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Sentezlenen bileşiklerin yapıları spektroskopik yöntemlerle (IR, <sup>1</sup>H-NMR ve <sup>13</sup>C-NMR) karakterize edilmiştir. Mesomorfik özellikler polarizasyon mikroskobu (PM) ve diferansiyel tarama kalorimetrisi (DSC) ile araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Muz şekilli sıvı kristaller, 4-siyanoresorsinol, moleküler kiralite

# 343865 #



Bilgesu Onur SUCU

Organik Kimya Programı

**Tandospiron Analoglarının Hidroarilasyon Reaksiyonları**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Nüket ÖCAL SUNGUROĞLU

Bu yüzyılda yapılmakta olan organik sentez araştırmalarının birçoğu, yeni ilaç etken maddelerinin sentezlenmesi ve biyolojik aktivite ölçümü ile literatüre ilaç olarak kazandırılmasına yöneliktir. Canlı sistemlerde çok önemli biyolojik ve farmakolojik aktiviteleri olan tandospiron moleküllerine benzer analogların sentezlenmesini içeren çalışmalar kaynaklarda çok azdır. Tandospironun ilaç olarak günümüzde kullanıldığı ve biyolojik sistemlerde 5-HT<sub>1A</sub> reseptörüne yüksek affinite ile bağlanarak anksiyolitik ve antidepresan etki gösterdiği bilinmektedir [4]. Bu çalışmada, tandospironun analoglarının sentezi gerçekleştirilerek farmakolojik çalışmaların ufkunun genişletilmesi ve analoglarının daha etkin olarak sinir sistemi hastalıkları üzerinde çalışması hedeflenmiştir. Diğer taraftan, Heck reaksiyonu olarak bilenen paladyum katalizörlüğünde alkenlerin arillendirilmesi, alkenik sistemleri arilalkenik yapılara tek aşamada çevirmektedir. Asimetrik Heck-tipi hidroarilasyonlar, hem reaksiyon kolaylığı ve hem de stereoselektif sonuçlar vermesi nedeniyle, Prof. Dr. Dieter Kaufmann ve grubumuz tarafından yoğun bir şekilde incelenmektedir[144], [145], [162], [140], [163]. Bilinen örneklerdeki çalışmalarda trifenilfosfin ligand oluşturucu olarak kullanılırken bu çalışmalarda daha iyi verimler verebileceği düşünülen trifenilarsin denenmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Bunun yanı sıra, 1,3-dipolar siklokatalma reaksiyonları, özellikle yeni kiral merkezlerin oluşturulabileceği yararlı bir sentez yöntemi olarak bilinmektedir. Hem farmakoloji ve hem de tarım endüstrisinde yüksek öneme sahip asimetrik sentezleri de içermektedir. Nitril oksitler ile gerçekleştirilen 1,3-Dipolar siklokatalma reaksiyonu, biyolojik öneme sahip yeni izoksazolin türevi bileşikler meydana getirmektedir. Özellikle, nitril oksitlerin alkenlere siklokatalmasıyla elde edilen izoksazolinler bazı önemli farmasötiklerin yapılarında bulunmalarından dolayı dikkat çekicidir [155], [156]. Bu çalışma, başlıca dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama başlangıç maddesi olarak kullanılacak N-[4-(4-pirimidin-2-il)piperazin-1-il]bütil]-7-oksabisiklo[2.2.1]hept-5-en-2-ekzo,3-ekzo-dikarboksimid bileşiğinin hazırlanmasıdır. İkinci aşama, sentezlenen alkenik tandospiron bileşiğinin aril ve hetaril iyodürlerle hidroarilasyon reaksiyonundan oluşmaktadır. Üçüncü aşamada, başlangıç maddesinin, nitril oksitlerle 1,3-dipolar siklokatalma reaksiyonları gerçekleştirilerek izoksazolin türevleri elde edilmiştir. Son aşamada ise, sırasıyla FTIR, <sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C NMR (APT), LC-MS ve GC-MS teknikleri kullanılarak sentezlenen tüm yeni bileşiklerin yapıları karakterize edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Tandospiron, Heck reaksiyonu, 1,3-dipolar siklokatalma, izoksazolinler

# 329673 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Belma ÖZBEK

- Mehmet Berat TAŞKIN: Ticari Aktif Karbonun Modifikasyonu ve BSA Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi

Prof. Dr. Hanifi SARAÇ



- Hava Gizem KANDİLCİ: Çimento Sektöründe Ekserji Analiz Yaparak Enerji Verimliliğinin Araştırılması



Prof. Dr. Sabriye PİŞKİN

- İlayda ACAROĞLU: Bergama Altın Madeni Atığından Mezogözenekli Silika Üretimi ve Üretim Parametrelerinin İncelenmesi
- Emrah ÖZKAN: Yeni Nesil Seramik Üzerine Uygulanacak Olan İletken Özellikli Boyanın Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi

Doç. Dr. Mesut AKGÜN



- Yağmur KARAKUŞ: Süperkritik Su Ortamında 2-Propanolün Ni/AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Katalizörü Kullanılarak Gazlaştırılması

2013 yılında Kimya Mühendisliği Anabilim Dalından 11 öğrenci mezun olmuştur.



KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.Emek MÖRÖYDOR DERUN

- Meral YILDIRIM: Sodyum Boratlardan Magnezyum Borat Üretimini Parametrelerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi
- Tuba AKGÜN SANDIKÇI: Bor, Selenyum ve Kurşun Katkılı Yarıiletken Alaşımların Üretimi ve Yapısal Özelliklerinin Karakterizasyonu

Yrd.Doç.Dr.İbrahim DOYMAZ



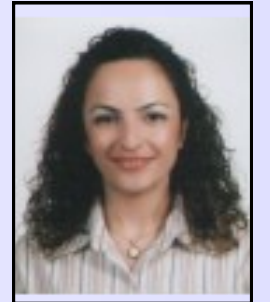
- Cem KARA: Endüstriyel Üretimde Nar ve Elma Posalarının Değerlendirilmesi



Yrd.Doç.Dr.Özlem DOĞAN

- Gözde İNAN: Sulu Çözeltilerden Cu(II) Adsorpsiyonun İncelenmesi
- Bülent ERAYKUTLU: MSMPR Tipi Reaktörde Hidroksiapatit Üretimi

Yrd.Doç.Dr.Sennur DENİZ



- Sevim OKŞAK: Katkılı Matris Polimerik Gaz Ayırma Membranlarının Hazırlanması ve Gaz Ayırma Özelliklerinin İncelenmesi

2013 yılında Kimya Mühendisliği Anabilim Dalından 11 öğrenci mezun olmuştur.



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mehmet Berat TAŞKIN

Kimya Mühendisliği Programı

## Ticari Aktif Karbonun Modifikasyonu ve BSA Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Belma ÖZBEK

Protein adsorpsiyonu araştırmacıların oldukça ilgisini çeken bir konudur. Protein adsorpsiyon mekanizmalarını aydınlatmak ve yeni fonksiyonel adsorbanlar bularak endüstriye uygun prosesler tasarlamak önemli hedeflerden biri olmuştur. Protein adsorpsiyonu araştırmacıların oldukça ilgisini çeken bir konudur. Protein adsorpsiyon mekanizmalarını aydınlatmak ve yeni fonksiyonel adsorbanlar bularak endüstriye uygun prosesler tasarlamak önemli hedeflerden biri olmuştur. Bu çalışmada, ticari olarak elde edilen toz aktif karbon (TAK) öncelikle özelliklerini daha da iyileştirmek için, önce sodyum karbonat ile muamele edilerek daha sonra mikrodalga tekniği ile ısı işleme tabi tutularak ve son olarak hidroklorik asit ile muamele edilerek modifiye işlemine tabi tutulmuştur. Farklı şartlarda modifiye edilen TAK numuneleri MTAK1, MTAK2, MTAK3, MTAK4 ve MTAK5 olarak isimlendirilmiştir. Farklı şartlarda modifiye edilmiş beş numune içerisinde yapılan yüzey karakterizasyonu analizleri sonucunda MTAK4'ün en uygun numune olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan modifiye işlemi sonucunda MTAK4'in TAK ile kıyasla BET yüzey alanında %59'luk bir artış sağlanarak 2492 metrekaire / gramlık yüzey alanına sahip olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, Bovine Serum Albümin (BSA) adsorpsiyon deneyleri, TAK ve MTAK4 numuneleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen deneysel verilerin izoterm modellerine ve kinetik modellere uygunlukları incelenmiştir. Adsorpsiyon izotermelerini elde etmek amacıyla yapılan deneyler; pH 4 ile 8 ve sıcaklık 25 ile 40°C arasında değişen şartlarda gerçekleştirilmiştir. Langmuir izoterm modeline göre TAK için maksimum adsorpsiyon kapasitesi pH 5 ve 40°C'de 134.77 mg/g olarak bulunurken, MTAK4 için bu değer pH 4 ve 40°C'de 139.37 mg/g olarak bulunmuştur. Adsorpsiyon kinetik çalışmaları pH 4 ile 8 ve 25 ile 40°C arasında değişen şartlarda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin kinetik modellere uygunlukları incelenmiş ve en uygun adsorpsiyon kinetik modelinin Yalancı 2. Derece modeli olduğu saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ticari aktif karbon, mikrodalga ısı işleme, modifikasyon, BSA, adsorpsiyon, izoterm modelleri, kinetik

# 329605 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Havva Gizem KANDILCI

Kimya Mühendisliği Programı

## Çimento Sektöründe Ekserji Analiz Yaparak Enerji Verimliliğinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hanifi SARAÇ

Sanayi sektörü enerji tüketiminde en büyük paya sahiptir. Endüstriyel faaliyetlerde enerjinin verimli kullanılmasıyla; tüketim azalacak, sera gazları emisyonu düşecek ve ucuzlayan sanayi ürünü fiyatları sebebiyle uluslararası rekabet gücü açısından sanayicilerimize avantaj sağlayacaktır. Çimento sektörü, enerji tüketimi ve maliyetleri bakımından Türkiye’de en büyük paya sahip sanayi sektörlerinden biridir. Bu nedenle, enerjinin verimli kullanılması ve tüketimin düşürülmesi bu sektörde öncelikli bir yer tutmaktadır. Bu tezde, gerçek çalışma verileri kullanılarak Adana’da bir çimento fabrikasının enerji ve ekserji analizini yapılması ve enerji verimliliğinin hesaplanması hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çimento, enerji ve ekserji analizi, verimlilik

# 343838 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



İlayda ACAROĞLU

Kimya Mühendisliği Programı

## Bergama Altın Madeni Atığından Mezogözenekli Silika Üretimi ve Üretim Parametrelerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Sabriye PİŞKİN

Bu tez çalışmasında yüksek silisyum içeriğine sahip Bergama altın madeni atığından MCM-41 sentezi ve optimum sentez parametrelerini belirlemektir. Bunun için öncelikle altın madeni atığının XRD ve XRF analizleri gerçekleştirilerek; MCM-41'in sentezinde temel hammadde olarak kullanılan Si'yi yapısında yüksek oranda içerdiği kanıtlanmıştır. XRF analizi sonucunda altın madeni atığının %77,7 oranında SiO<sub>2</sub> içerdiği bunun yanında başka yapılarında (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, TiO<sub>2</sub>, MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MoO<sub>3</sub> ve BaO) bulunduğu saptanmıştır. MCM-41 üretimi için gerekli olan SiO<sub>2</sub> yapısının altın madeni atığından ekstraksiyonu için ultrasonik ve füzyon yöntemi olmak üzere iki farklı yöntem denenmiştir. Farklı yöntemlerle elde edilen çözeltilerin ICP/OES analizleri gerçekleştirilmiş ultrasonik ve füzyon yönteminden elde edilen çözeltilerin sırasıyla 5470 mg/L ve 28030 mg/L Si içerdiği belirlenmiştir. Buna göre füzyon yönteminin daha etkili olduğu görülmüş ve MCM-41 üretimi için füzyon yöntemi ile elde edilen Si çözeltisi kullanılmıştır. MCM-41'in üretimini etkileyen reaksiyon süresi, sıcaklığı ve pH parametrelerinin üretim mekanizması üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, üretim farklı sürelerde (15 dk., 30 dk., 60 dk., 90 dk. ve 180 dk.), farklı reaksiyon sıcaklıklarında (30°C, 40°C, 50°C, 60°C ve 70°C) ve pH'ın etkisini incelemek amacıyla farklı asidik (pH: 1-6) ve bazik pH'larda (pH: 7-14) MCM-41 üretimi gerçekleştirilmiştir. XRD ve FT-IR analizleri sonucunda optimum reaksiyon koşulları 30°C, 60 dakika ve pH 11 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın devamında altın madeni atığından üretilen MCM-41'in (MA) sentez mekanizması için optimum koşullar (30°C, 60 dk. ve pH: 11) belirlendikten sonra, ürünün kimyasal özellikleri ile karşılaştırma yapmak amacıyla saf silika kaynağı olan tetra etil orto silikat'ta (TEOS) MCM-41 (Mss) sentezi gerçekleştirilmiştir. Mss'in karakterizasyonu için; XRD, FT-IR, SEM ve TG/DTG analizleri ve MA'nın karakterizasyonu için; XRD, FT-IR, XPS, TEM, SEM ve TG/DTG analizleri gerçekleştirilmiştir. Mss ve MA'nın XRD ve FT-IR analizleri hem kalsinasyon öncesi hem de kalsinasyon sonrası gerçekleştirilip kalsinasyonun ürünlerin üzerine etkisi incelenmiştir. XRD ve FT-IR analizleri incelendiğinde kalsinasyon işlemi sonucunda yüzey neminin, yüzey aktif madde ve silanol yapılarının yapıdan uzaklaşmasını sağladığı görülmüştür. Buna ek olarak, kalsinasyon işlemi öncesi Mss ve MA'nın termal analizleri gerçekleştirilerek yapıdaki yüzey aktif madenin bozunma kinetiği Kissenger-Akahire-Sunose (KAS) ve Friedman (FR) kinetik modelleri kullanılarak incelenmiştir. Bu kinetik modeller kullanılarak hesaplanan aktivasyon enerjileri (E<sub>a</sub>) karşılaştırıldığında; bu iki kinetik yöntemin birbiriyle uyumlu olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Mezogözenekli malzemeler, Atk, MCM-41, Termal analiz, bozunma kinetiği

# 329625 #





## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Emrah ÖZKAN

Kimya Mühendisliği Programı

## Yeni Nesil Seramik Üzerine Uygulanacak Olan İletken Özellikli Boyanın Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Sabriye PİŞKİN

Dünya nüfusundaki artış, küreselleşme ve sanayileşme sonucu artan ticaret olanakları, doğal kaynaklara ve enerjiye olan talebi giderek artırmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA), mevcut enerji politikaları ve enerji arzı tercihlerinin devam etmesi durumunda dünya birincil enerji talebinin 2007-2030 yılları arasında %40 oranında artacağını belirlemiştir. Yüksek talep artışının karşılanması, yeterli yatırım yapılması ve ekonomik verimliliğin artırılması için, ülkemizde 2000 yılı sonrasında enerji sektöründe yeni bir yapılanmaya gidilmiştir. Bu noktada özellikle kış aylarında ısınma amaçlı enerji kullanımında önemli bir yer kaplayan yüksek elektrik tüketimi ve bunun getirdiği yüksek maliyetler dolayısıyla bu yönde bir çalışma yapılması tasarruf amacıyla bir zorunluluk olmaktadır. Ülkemizin önceliklerini karşılayabilmek ve ekonomik fayda sağlamak amacıyla önerilen bu boya ile amaçlanan, düşük elektrik sarfiyatı ile daha konforlu ve sağlıklı ısınma sağlamaktır. SANTEZ projesi kapsamındaki bu çalışma ile Türkiye’de ilk defa üretilen iletken özelliğe sahip boyanın viskozite, yoğunluk değerlerinin bulunması ve kristal faz özelliklerinin, kimyasal bağ yapısının, termal davranışlarının, parçacık boyut dağılımının, elementel analizinin yapılarak yapısal özelliklerinin belirlenmesi, ayrıca uygulama sonrası sistemden elde edilen sıcaklık miktarının ve sistemin harcadığı gücün zamana bağlı değişiminin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu sayede boyanın yeni nesil seramikler üzerine uygulanma koşullarının saptanması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Elektrik iletkenliğe sahip boya, karakterizasyon

# 329606 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yağmur KARAKUŞ

Kimya Mühendisliği Programı

Süperkritik Su Ortamında 2-Propanolün Ni/AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Katalizörü Kullanılarak Gazlaştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mesut AKGÜN

Enerji ve çevre, son yıllarda Dünyanın karşı karşıya kaldığı birbiriyle ilişkili en önemli sorunlar olarak nitelendirilmektedir. Özellikle, fosil yakıtların neden olduğu karbon salınımları ve enerjinin sürdürülebilirliği giderek artan problemler haline dönüşmektedir. Hidrojen, yanma ve oksidasyon reaksiyonlarında yan ürün olarak, sadece su buharı oluşumuna neden olan uzun vadeli sürdürülebilir ve temiz alternatif enerji kaynağıdır. Buna ek olarak, hidrojen içten yanmalı motorlarda ve özellikle yüksek verimlilikle enerji üretimine elverişli olan yakıt pillerinde kullanılabilir. Çeşitli kaynaklardan hidrojen üretimi üzerine birçok araştırma yapılmaktadır. Çalışmalar buhar fazında hidrojen oluşumu, kısmi oksidasyon, kömür gazlaştırma, biyokütlenin süperkritik su koşullarında gazlaştırılması gibi konular üzerine yoğunlaşmaktadır. Biyokütlenin kendi yaşam döngüsü sırasında tükettiği CO<sub>2</sub> düşünüldüğünde, biyokütle kaynaklı hidrojen üretimi karbon-nötr bir teknoloji olarak sınıflandırılabilir. Biyokütle kaynaklı hidrojen üretim yöntemleri, gelişen endüstri ile birlikte fosil kaynaklardan enerji eldesine kıyasla daha umut vadeden teknolojilerdir. Bu anlamda biyokütle son yılların en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olarak nitelendirilmektedir. Birçok biyokütle gazlaştırma yönteminde olduğundan farklı olarak su ya da nem içerikli biyokütlenin gazlaştırılması suyun süperkritik koşullardaki sıcaklık ve basıncının üzerinde mümkündür. Biyokütlenin süperkritik su ortamında gazlaştırılması (hidrotermal gazlaştırması) kapsayan termal gazlaştırma yöntemleri önemli oranda CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve H<sub>2</sub> içerikli singaz veya yanabilir gaz üretimiyle gelişmekte olan bir teknolojidir. Yapılan çalışmalarda, selüloz, lignin, glikoz, gliserol, fenol, pirina, zeytin karasuyu, etanol ve metanol gibi reaktantlar kullanılmaktadır. Bu amaçlarla kullanılan reaktantlar, ekonomik, yenilenebilir ve oluşan ürünler bakımından çevre dostu olmaları gibi önemli avantajlara sahiptir. Bu çalışmada, organik ve ekonomik bir reaktant olan 2-propanolün 0,5 M'lik çözeltisi kullanılarak sistem basıncı, reaksiyon sıcaklığı, reaksiyon süresi, reaktant konsantrasyonu ve katalizör türü gibi değişkenlerin gaz ürün bileşimi ve TOK dönüşümü üzerine olan etkisi araştırılmıştır. En yüksek hidrojen gazı üretimi için en uygun reaksiyon koşullarını belirlemek amaçlanmıştır. 0,5 M'lik 2-propanol çözeltisinin sırasıyla Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> katalizörleri varlığında süperkritik su ortamında gazlaştırılması gerçekleştirilmiştir. Deneyler 250±10 bar sabit basınç altında 10, 15, 20, 25 ve 30 saniye reaksiyon süreleriyle 400, 450, 500, 550 ve 600° C reaksiyon sıcaklıklarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında gaz üründen sağlanan enerji miktarları ve TOK dönüşümleri hesaplanmıştır. Bunlara ek olarak, gaz verimi en yüksek olan koşuldaki reaksiyon, basınç ve konsantrasyon değişiminin gaz ürün verimi ve bileşimi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla 100, 150 ve 200 bar basınç altında ve 15000, 12000, 9000, 6000 mg TOK/ L konsantrasyonlarında 400° C ve 10 s'de tekrarlanmıştır. Reaktörden çıkış TOK miktarları alınan sıvı numunelerin analiziyle belirlenmiş oluşturulan hız ifadesinde değerlendirilmek üzere mg/L'den mmol/L'ye dönüştürülmüş ve süperkritik koşullara göre normalleştirilmiştir. Bu sonuçlara göre Ni ve Ru katalizörleri varlığında süperkritik su ortamında gazlaştırma reaksiyonlarının kinetik modelleri oluşturulmuştur. TOK cinsinden reaksiyon dereceleri sırasıyla 0,76 ve 0,80 olarak bulunmuştur. Model sonuçlarının deneysel çalışma sonuçlarını destekler yönde olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Katalitik gazlaştırma, süperkritik su, 2-propanol, Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

# 343848 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Meral YILDIRIM

Kimya Mühendisliği Programı

## Sodyum Boratlardan Magnezyum Borat Üretimini Parametrelerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Emek MÖRÖYDOR DERUN

Bor başta cam, seramik, nükleer santraller olmak üzere 500 den fazla kullanım alanına sahip önemli bir mineraldir. Doğada farklı oranlarda bor oksit ( $B_2O_3$ ) içeren 230'un üzerinde bor minerali mevcuttur. Dünya bor rezervinin %72,2'si Türkiye'de, %8,5'i Rusya'da ve %6,3'ü ABD'de yer almaktadır. Ülkemiz bor rezervinin büyük kısmına sahip olmasına rağmen magnezyum borat rezervi bakımından fakirdir. Yüksek ısı dayanımları, korozyon dirençleri, paslanmaya karşı dirençleri magnezyum boratların sanayinin birçok alanında kullanılabilme imkânlarının araştırılmasına yol açmıştır. Seramik endüstrisi, deterjan bileşimleri, süper-iletken malzeme üretimleri, hidrokarbon katalizörleri, sürtünmeyi azaltıcı katkı ve yağları üretimleri magnezyum boratların kullanıldığı başlıca alanlardır. Ayrıca borik asit ( $H_3BO_3$ ) içermelerinden dolayı radyoaktif atıkların giderilmesinde de kullanılmaktadır. Bunların dışında magnezyum boratlar; süper iletken magnezyum diborürün üretilmesi, metal yüzeyleri için yalıtkan kaplama bileşimleri, ısıya duyarlı renk veren mürekkep bileşimleri, boyalarda korozyonu önleyici katkı olarak, kontakt lens yıkama sularında ve alev geciktiriciler gibi alanlarda da kullanılabilir. Magnezyum boratlar hidrotermal ve termal yöntem olmak üzere başlıca iki farklı yöntemle üretilmektedir. Hidrotermal yöntemde bor ve magnezyum kaynakları sulu ortamda sıcaklık ısı etkisiyle reaksiyona sokulurken oluşan magnezyum boratlar kristal suludur. Ayrıca bu yöntem ile düşük sıcaklıklarda magnezyum borat kristalleri üretilir. Termal yöntemde ise yüksek sıcaklık fırını yardımı ile hava ortamında bor ve magnezyum kaynakları reaksiyona sokularak susuz magnezyum borat üretimi yapılır. Bu yüksek lisans tez çalışmasında magnezyum boratların hidrotermal yöntemle sentezi manyetik ve ultrasonik karıştırma kullanılarak yapılırken hammaddeler magnezyum klorür heksahidrat ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ), tinkalkonit ( $Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$ ), boraks ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ), borik asit ( $H_3BO_3$ ) ve bor oksit ( $B_2O_3$ ) tir. Yapılan deneysel çalışmalar sonunda; hidrotermal yöntem, manyetik karıştırma ile 01 076 540 XRD pdf kodlu Admontit [ $MgO(B_2O_3)3.7(H_2O)$ ], 01 070 1902 XRD pdf kodlu Mkalisterit [ $Mg_2(B_6O_7(OH)_6)_2 \cdot 9(H_2O)$ ] sentezlendiği ortaya konmuştur. Hidrotermal yöntem, ultrasonik karıştırma ile sentezlenen magnezyum borat bileşiği de XRD pdf kodu 01 076 540 olan Admontittir. Sentezlenen magnezyum borat bileşiklerinin FT-IR ve Raman spektrumları birbirlerine benzemektedir. Ayrıca magnezyum borat bileşiklerine ait karakteristik bantlar hem kızılötesinde hem de görünür bölgede elde edilmiştir. Bor oksit analizlerinin sonuçları literatür değerleri ile uygun çıkmıştır. SEM görüntülerine bakıldığında ise mikron ve nano boyutta minerallerin üretildiği görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Admontit, mkalisterit, hidrotermal yöntem, magnezyum borat, manyetik karıştırma, ultrasonik karıştırma, XRD, FT-IR, Raman, SEM

# 329607 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Tuba AKGÜN SANDIKÇI

Kimya Mühendisliği Programı

## Bor, Selenyum ve Kurşun Katkılı Yarıiletken Alaşımların Üretimi ve Yapısal Özelliklerinin Karakterizasyonu

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Emek MÖRÖYDOR DERUN

Yarıiletkenler elektronik cihazlarda kullanılan önemli malzemelerden biridir. Güneş pilleri, bilgisayar işlemcileri, cep telefonları, dijital müzik çalarlar, lazerler gibi pek çok ticari ya da bilimsel cihazda kullanılırlar. Günümüzde çevreye daha az zarar veren ve daha verimli olan termoelektrik soğutucular ilgi çeken araştırma konuları arasındadır. Termoelektrik soğutucularda kullanılmak üzere geliştirilen alaşımlarda en çok kullanılan yarıiletken elementler bizmut, tellür, selenyum, antimon gibi elementlerdir. Yarıiletkenlerin iletkenliği genellikle katkı atomlarının etkisi ve alaşımlama ile iyileştirilebilir. Bu yüksek lisans çalışmasında, yarıiletken alaşımların üretiminde katkı malzemesi olarak kullanılan, geniş kullanım alanına sahip bor, selenyum ve kurşun elementleri kullanılmış ve bu katkıların üretilen yarıiletken alaşımların özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Deneysel çalışmalarda, farklı stokiometrik oranlarda üretilen  $Sb_2Te_3$  ve  $Bi_2Te_3$  alaşım örnekleri ile katkılar kuvars tüplerde vakumlanarak döner tüp fırında devamlı hareketli olarak eritilmiştir. Tüp fırından çıkartılan numuneler kristal büyütme sistemine yerleştirilerek yarıiletken alaşım üretimleri gerçekleştirilmiştir. Sentez sonrası üretilen numunelerin yapısal ve termal analizleri X-ışını kırınımı (XRD), Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ve Diferansiyel Termal Analiz-Termogravimetri (DTA-TG) cihazları ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, bu yüksek lisans tez çalışması kapsamında [%75  $Sb_2Te_3$  + %25  $Bi_2Te_3$ ] ve [%75  $Sb_2Te_3$  + %25  $Bi_2Te_3$  + %Te] içeren alaşımlar üretilmiş, bu alaşımlara %1, %3 ve %5 oranında B, Se ve Pb katkıları eklenmiş ve yapısal özellikleri araştırılmıştır. Üretilen bu alaşımlar yeni termoelektrik soğutucu çalışmalarında kullanılabilir, kullanılan katkıların termoelektrik soğutucu verimini ne yönde etkileyeceği araştırılabilir.

Anahtar kelimeler: Yarıiletken,  $Sb_2Te_3$ ,  $Bi_2Te_3$ , katkı

# 343831 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Cem KARA

Kimya Mühendisliği Programı

## Endüstriyel Üretimde Nar ve Elma Posalarının Değerlendirilmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.İbrahim DOYMAZ

Ülkemiz meyve ve meyve suyu üretim ve tüketimi açısından oldukça önemli bir yerdedir. Bu sektörden elde edilen posaların değerlendirilerek ekonomiye kazandırılması maddi olarak, atılmasıyla oluşacak çevre kirliliğinin önlenmesi insani olarak önem taşımaktadır. Çalışmada meyve suyu üretim sektöründen elde edilen nar ve elma posalarının 50, 60, 70 ve 80°C sıcaklık ve  $2\pm 0,1$  m/s sabit hava hızı ile kurutulması gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar on adet matematiksel modele uyarlanmış ve bu modellerden Midilli vd. matematiksel modelinin en uygun tahminleri verdiği görülmüştür. Nar ve elma posaları difüzyon katsayısı değerleri  $1,22\times 10^{-10}$  ile  $4,40\times 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s arasında değişmiştir. Aktivasyon enerjisi değerleri ise nar posası için 39,67 kJ/mol, 29,65 kJ/mol olarak bulunmuştur. Nar ve elma posaları nemli ve kuru örneklerinin içerik analizleri yapılmıştır. Sonuçlar her iki posanın diyet lif miktarı açısından zengin olduğunu göstermiştir. Ayrıca her iki posada farklı miktarlarda vitamin, yağ, mineral içermektedir. Elde edilen bu sonuçlara ve daha önce yapılan literatür çalışmalarına dayanarak posaların ülke ekonomisine hangi yönden katılabileceği önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Nar posası, elma posası, kurutma

# 332829 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gözde İNAN

Kimya Mühendisliği Programı

## Sulu Çözeltilerden Cu(II) Adsorpsiyonun İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Özlem DOĞAN

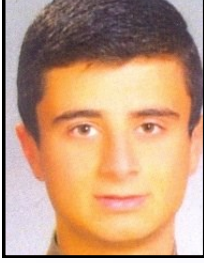
Bu çalışmada, adsorban olarak kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) ve kalsiyum fosfat numuneleri ıslak çöktürme yöntemi ile üretilmiş ve FT-IR, BET ve TG/DTA analizleri ile karakterize edilmiştir. Üretilen adsorbanların Cu(II) adsorpsiyonuna başlangıç Cu(II) konsantrasyonu, adsorban miktarı, sıcaklık ve pH gibi farklı parametrelerin etkisi incelenmiştir. Kalsiyum karbonat adsorbanı için maksimum Cu(II) adsorpsiyon kapasitesi 1.11 mg/g olarak 5 mg/L Cu(II) konsantrasyonunda elde edilmiştir. Kalsiyum fosfat numuneleri için maksimum Cu(II) adsorpsiyon kapasitesi 35°C'de ve pH 5.6'da 22.05 mg/g olarak elde edilmiştir. Denge verilerinin Langmuir ve Freundlich adsorpsiyon izotermine uygunluğu araştırılmıştır. Langmuir izoterm modelinin deneysel verilere daha uygun olduğu görülmüştür. Hesaplanan termodinamik parametreler ( $G^\circ$ ,  $H^\circ$  ve  $S^\circ$ ) adsorpsiyon prosesinin kendiliğinden gerçekleştiğini ve endotermik olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Adsorpsiyon, bakır, izoterm, termodinamik

# 329677 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Bülent ERAYKUTLU

Kimya Mühendisliği Programı

## MSMPR Tipi Reaktörde Hidroksiapatit Üretimi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Özlem DOĞAN

Bu çalışmada, sürekli reaktörde (MSMPR Mixed Solution Mixed Product Removal) hidroksiapatit ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , HAP) üretimine reaktan konsantrasyonları ve katkı maddesi olarak kullanılan lateks polimer konsantrasyonunun etkisi incelenmiştir. Lateks polimer konsantrasyonunun artırılması, elde edilen HAP kristallerinin mikro gözenek hacimlerinin ve harcanan KOH miktarının artmasına; kristallerin en ve boy değerlerinin ise azalmasına neden olmuştur. Ayrıca başlangıç reaktan konsantrasyonlarının azalması ile birlikte harcanan KOH miktarının arttığı; mikro gözenek hacminin, spesifik yüzey alanının, kristallerin en ve boy değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. HAP kristalleri SEM, BET ve FT-IR analizleri ile karakterize edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Hidroksiapatit, kristalizasyon, MSMPR, polimerik katkı maddesi

# 329645 #



## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Sevim OKŞAK

Kimya Mühendisliği Programı

## Katkılı Matris Polimerik Gaz Ayırma Membranlarının Hazırlanması ve Gaz Ayırma Özelliklerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Sennur DENİZ

Son yıllarda membran teknolojisinin gelişimi ve kullanım alanının artması ile birlikte, üstün özelliklere sahip membran malzemelerinin üretimine ilişkin çalışmalar önem kazanmıştır. Membran materyalinin uygulama alanları ters osmoz, filtrasyon, diyaliz, pervaporasyon ve gaz ayırmadır. Son on yılda, gaz ayırma işlemlerinde polimerik membranların ekonomik, rahat ve etkili şekilde kullanımı büyük ölçüde artmaktadır. Havadan azot ve oksijen zenginleştirme, azot, karbon monoksit ve metan karışımlarından hidrojenin alınması, doğal gazdan karbon dioksitin uzaklaştırılması ve havadan uçucu organik bileşenlerin uzaklaştırılması için polimer membranların ticari kullanımları yaygın şekilde rapor edilmektedir. Bu uygulamalarda polimerik membranlar, yüksek akılar ve çok iyi seçicilikleri ile güvenle kullanılmaktadır. Membran yapımında kullanılmak üzere materyaller seçilirken geçirgenlik ve seçicilik özelliklerinin yüksek, mekanik, ısıl ve kimyasal dayanımının istenen düzeyde olması ve seçilen materyalin işlenebilirlik özelliğine sahip olması gerekmektedir. Materyalin seçiciliği en önemli ölçüt olurken başarılı ve ticari olarak kullanılabilir olması da diğer bir önemli ölçüttür. Membran araştırmalarında seçilen materyaller için bu kriterlerin sağlanması amaçlanmaktadır. Bu nedenle, üstün özelliklere sahip polimerik malzemelerin üretimine ilişkin çalışmalar önem kazanmaktadır. Yüksek seçicilik ve geçirgenlik elde etmenin bir diğer yolu da polimer matrisine silika gibi nano boyutlu katkı maddeleri eklemek ya da polietilen glikol (PEG) gibi ikinci bir polimeri ana polimer matrisine ekleyerek karışım membran matrisi oluşturmaktır. Son yıllarda buna benzer çalışmalar yapılarak membran malzemelerinin ayırma özelliklerinin geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır. Bu tez çalışmasında, yüksek seçicilik ve geçirgenliğe sahip gaz ayırma membranları hazırlanmış ve gaz ayırma performansları incelenmiştir. İlk olarak farklı kalınlıklardaki ticari olarak temin edilen Poli(etereter keton) (PEEK) Aptiv® filmlerinin H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> gazları için seçicilikleri ve geçirgenlikleri incelenmiştir. PEEK polimerinin sülfonasyonu yapılarak sülfolanmış PEEK (S-PEEK) membranları hazırlanmıştır. S-PEEK polimerine poli(fenilsülfon) (PPSf) eklenerek S-PEEK/PPSf, poli(eterimid) (PEI) eklenerek S-PEEK/PEI ve PPSf/PEI membranları hazırlanmıştır. PPSf/PEI membranların H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve CO<sub>2</sub> gaz geçirgenlikleri ölçülmüştür ve H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> seçicilikleri belirlenmiştir. Bunun yanında, PPSf/PEI membranlarının gaz ayırma özelliklerini geliştirmek amacıyla hidrofobik yüzey fonksiyonlitesi bulunan silika nanopartikülleri eklenerek PPSf/PEI/silika nanokompozit membranları hazırlanmıştır. PPSf/PEI/silika nanokompozit membranların gaz ayırma özellikleri ve morfolojik yapısı saf PPSf, PEI ve PPSf/PEI membranları ile karşılaştırılmıştır. Silika katkısının membranların gaz ayırma özelliklerine etkisi incelenmiştir. PPSf/PEI membranların ve silika nanopartikülleri katılarak hazırlanan nanokompozit PPSf/PEI/Silika membranların morfolojileri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Poli(eter eter ketone) (PEEK), Poli(fenil sülfon) (PPSf), Poli(eter imid) (PEI), gaz ayırma membranları, katkılı matris polimerik membranlar

# 343882 #





KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Doç.Dr. Haluk GÖRGÜN

- Mustafa ÖZCAN: Hastane Otomasyon Sistem Tasarımı
- Tuğçe OFLAZ: Dört Rotorlu Hava Aracının İrtifa Denetimi için Doğrusal olmayan Denetleyici Tasarımı ve Uygulaması

Yrd.Doç.Dr. Akın DELİBAŞI



- Gökhan AKÇA: Dayanımlı PD Kontrolcü Tasarımı



Yrd.Doç.Dr. İlker ÜSTOĞLU

- Gamze GARİP: Demiryolu Taşımacılığına Yönelik Algılayıcı Tasarımı

Yrd.Doç.Dr. Janset DAŞDEMİR



- Elif ÇİÇEK: Euler-Lagrange Tipi Dinamik Sistemlerin Senkronizasyonu

2013 yılında Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Anabilim Dalından 6 öğrenci mezun olmuştur.



KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.Kayhan GÜLEZ

- Coşkun TAŞDEMİR: Gezgın Robotlarda Otonom Devriye Sistemi ve Algılayıcı Füzyonu

2013 yılında Kontrol ve Otomasyon Mühendisliğı Anabilim Dalından 6 öğrenci mezun olmuştur.



## KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mustafa ÖZCAN

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Hastane Otomasyon Sistem Tasarımı

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Haluk GÖRGÜN

Akıllı yapılar ve yeşil yapılar günümüzün gözde konularındandır. Yapının akıllı veya yeşil bina olması için çeşitli kriterleri sağlaması gerekmektedir. Akıllı bina olarak tasarlanmış bir yapıda yangın algılama sistemi, acil durum uyarı sistemi, CCTV, aydınlatma (otomasyon sistemi ile kontrol edilen), enerji yönetim sistemi, havalandırma sistemi vb. sistemlerin bulunması gerekmektedir. Bu sistemler bünyesinde bulundurduğu için akıllı bina olarak adlandırılan bu yapılarda, bu sistemlerin tasarımı uygun bir şekilde yapılmaktadır. Örneğin yangın algılama sistem elemanı olan ve yangının tespitinde kullanılan optik duman dedektörü, yanlış tasarım sonucu işlev dışı kalmakta ve gereğinden fazla kullanılmasından dolayı maliyeti aşırı arttırmaktadır. Bu çalışmada Akıllı bina tasarımında kullanılan bazı sistemlerin tasarlanmasından bahsedilmiştir. Örnek olarak bir hastanenin bir katının elektriksel tesisatlarının tasarımı yapılmıştır. Bu sistemler kuvvetli akım tesisatı, UPS tesisatı, aydınlatma tesisatı, KNX tesisatı, kartlı geçiş tesisatı, kapalı devre kamera sistemi, yangın algılama sistemi, acil durum uyarı ve anons sistemi, data ve telefon sistemidir. Yeşil bina tasarımı genel hatlarıyla anlatılmıştır. Ayrıca bir otomasyon standardı olan KNX sistemi ile hastanenin aydınlatma otomasyonu ETS 4 programı yardımıyla tasarlanmıştır. Bununla birlikte WinCC SCADA ile örnek bir otomasyon sistemi tasarlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Hastane otomasyonu, akıllı bina tasarımı

# 343891 #



## KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Tuğçe OFLAZ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Dört Rotorlu Hava Aracının İrtifa Denetimi için Doğrusal olmayan Denetleyici Tasarımı ve Uygulaması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Haluk GÖRGÜN

Günümüzde insansız hava araçlarının kontrolü birçok araştırmacının ilgilendiği bir konudur. Gerek askeri gerekse sivil alanda belirli görevleri yerine getirmek üzere kullanılan insansız hava araçları (İHA), bazı aerodinamik parametrelerin ve model belirsizliklerinin sistem üzerinde etkili olması nedeniyle lineer olmayan kontrol uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Yapılacak olan bu çalışmada, sistemden istenen cevaba uygun olarak seçilen bir Lyapunov benzeri fonksiyon temel alınarak, gerekli denklem takımları ve parametreler çözülerek, sistemin küresel asimptotik kararlılık şartına yakınsamasına çalışılacaktır. Kontrolcü tasarımı ile hava aracının belirli bir irtifadaki açılal davranışında kararlılık sağlanması amaçlanmaktadır. Elde edilen tasarım, nümerik benzetimlerle analiz edilerek, dört rotorlu hava aracına uygulanacaktır.

Anahtar kelimeler: Dört rotorlu hava aracı kontrolü, Lyapunov fonksiyonu, açılal davranış kararlılığı, küresel kararlılık

# 355697 #



## KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gökhan AKÇA

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Dayanıklılı PD Kontrolcüsü Tasarımı

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Akın DELİBAŞI

Kontrol sistemlerinde, sistemin H-sonsuz normunu minimize etmek için kullanılan standart tasarım yöntemleriyle elde edilen kontrolcülerin, en az sistem derecesi ile aynı dereceye sahip olmaları gerekmektedir. Bu durum düşük dereceli sistemler için ilk bakışta bir problem oluşturmasa da, sistemde ortaya çıkabilecek taleplere göre performans çıkışlarını oluşturabilmek için sistem giriş ve çıkışlarına eklenecek olan ağırlaştırılmış fonksiyonlar sistemin derecesini arttıracaktır. Standart yöntemler ile elde edilebilecek yüksek dereceli kontrolcülerin, başta gömülü sistemler ve uzay endüstrisi olmak üzere pratik uygulamalarda gerçekleşmesi düşüktür. Bu nedenlerden dolayı düşük ve sabit dereceli H-sonsuz kontrolcüsü tasarımı konusu son zamanlarda kontrol mühendisliğinin en önemli çalışma alanlarından biri haline gelmiş ve bu konuyla ilgili çalışmalarda artış gözlenmiştir. Ancak, sabit dereceli kontrolcüsü tasarımı probleminin konveks olmayan bir kümede tanımlı olması ve konveks olmayan küme-lerde genel çözüm için hali hazırda çok terimli zamanlı bir çözme algoritmasının bulunmaması, son yıllarda yapılan çalışmalarda farklı çözüm yöntemlerinin kullanılmasına sebep olmuştur. Sabit dereceli H-sonsuz kontrolcüsü tasarımı problemlerinde dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri kontrolcüsü tasarlanacak olan sistemin içerdiği belirsizliklerin tasarım yapılırken göz önünde bulundurulmasıdır. Aksi halde tasarlanan kontrolcüsü, sistemi tam olarak temsil edemeyecek ve üretim kaybı oluşacaktır. Bu tezin temel amacı sistemin H-sonsuz normunu minimize etmek için kullanılacak sabit dereceli kontrolcüsü tasarımı metodu geliştirmektir. Kontrolcüsü tasarımı için standart tasarım yöntemlerinde kullanılan yaklaşımlar yerine pozitif çok terimli matrislerin özellikleri temelinde oluşturulan çok terimli yaklaşım metodu kullanılmıştır. Problemin temelinden gelen konveks olmayan yapı bilinen Kesin Pozitif Reel Lemma ile konveks bir şekle indirgenmiştir. Konveks problemin gösterimi ve çözümünde DME kullanılmıştır. Geliştirilen tasarım metodunun tutuculuğu tamamen seçilen merkezi çok terimliye bağlıdır. Tezde ilk olarak belirsizlik içeren üç serbestlik dereceli vinç sistemine ait bir alt sistem olan vinç kolu sisteminde yer alan taşıyıcı için tam dereceli H-sonsuz kontrolcüsü tasarlanmıştır. Ardından önerilen tasarım metodu kullanılarak aynı model için başta dayanıklılı H-sonsuz PD kontrolcüsü olmak üzere farklı derecelere sahip dayanıklılı H-sonsuz kontrolcüler elde edilmiş ve elde edilen kontrolcüler benzetim ortamında sisteme uygulanarak sistem çıktıları oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Sabit Dereceli Kontrolcüsü, Dayanıklılı H Kontrolcüsü, PD Kontrolcüsü, Belirsizlik İçeren Sistemler, DME

# 355700 #



## KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gamze GARİP

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Demiryolu Taşımacılığına Yönelik Algılayıcı Tasarımı

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.İlker ÜSTOĞLU

Ulaştırma alt sistemlerinden biri olan demiryolu, diğer ulaştırma alt sistemleriyle yoğun bir rekabet halinde bulunmaktadır. Ülkemizde demiryolu ulaşımına olan talep, yolcu ve yük taşımacılığında karayolunun oldukça gerisinde kalmıştır. Demiryolunun pazar payını arttırması ve rekabetini devam ettirebilmesi için hizmet kalitesinin ve demiryollarının güvenilirliğinin arttırılması gerekmektedir. Dakiklik ve güvenilirlik bir ulaştırma alt sisteminin kalitesini belirleyen ölçütlerin başında gelmektedir. Bu ölçütlerin istenilen seviyede tutulabilmesi demiryollarında sıcak kutu algılayıcılarının kullanılması ile sağlanabilir. Sıcak kutu terimi bir trende aşırı ısınmış aks yatağını vurgulamak için kullanılır. Elverişsiz yağlama ve kusurlu yataklar sebebiyle ciddi bir sıcaklık yükselmesi görülür. Bu başlı başına bir sorun olmanın yanında birçok problemi de beraberinde getirir. Bu durum önceden tespit edilmezse oldukça yıkıcı hatalara yol açabilir. Sıcak kutu algılayıcıları, bu sorunları daha en başındayken, herhangi bir arızalanma oluşmadan önce aks yataklarının aşırı ısınmasını tespit etmek için kullanılır. Sıcak kutu algılayıcılarının amacı arızayı çözmek değil daha arızalanma meydana gelmeden uyarı vermek, taşıtın her bir bileşeninin çalışma sırasındaki durumları hakkında bilgi sunmak, malzeme ömür testleri yapmak, olası kazaların önüne geçmektir. Bu projede güvenli demiryolu ulaşımını sürdürmek için kızılötesi teknolojisi kullanılarak akıllı sıcak kutu algılayıcı sistemi tasarlamak amaçlanmaktadır. Bir kızılötesi algılayıcı dizisi kusurlu yataklardan yayılan ısıyı ölçmek için kullanılmıştır. Bu ölçüm sisteminin avantajı, trafiği durdurmaya gerek kalmadan hatayı tespit edebilmesidir. Sistem, ölçüm cihazı, kullanıcılara sunulan arayüz programı ve veri tabanının bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bu sistem tren yollarındaki tehlikeli durumların önüne geçmek için hayati bir role sahiptir.

**Anahtar kelimeler:** Çoklu kızılötesi algılayıcı, demiryolu sıcaklık kontrolü, sıcak kutu detektörü, temassız sıcaklık ölçümü

# 343909 #



## KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Elif ÇİÇEK

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Euler-Lagrange Tipi Dinamik Sistemlerin Senkronizasyonu

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Janset DAŞDEMİR

Bu yüksek lisans tezi çalışmasında Euler-Lagrange tipi doğrusal olmayan dinamik sistemlerin senkronizasyonu, eşgüdümlü ve işbirlikçi olmak üzere iki ayrı denetim yapısı altında incelenmiştir. Çalışmanın ilk kısmında eşgüdümlü senkronizasyon örneği olarak Ana-Uydu Robot senkronizasyonu ele alınmıştır. Öncelikli olarak Uydu robotların Ana robotu takip etmesinin amaçlandığı bu yapı için tasarlanan Dinamik Model Tabanlı Doğrusal Olmayan Kontrol Sistemi kullanılarak, Lyapunov benzeri kararlılık analizi yardımıyla Ana ve Uydu robotlar arasındaki senkronizasyon hatasının küresel asimptotik olarak sifıra yakınsadığı ve kapalı çevrim sistemindeki tüm sinyallerin sınırlı olduğu gösterilmiştir. Sonrasında ele alınan sistemde parametrik belirsizlik olması durumu incelenmiş ve önerilen kontrol yapısının uygulanabilirliği benzetim çalışmaları ile ortaya konmuştur. İşbirlikçi senkronizasyon yapısının ele alındığı ikinci kısımda, tüm robotların referansı bildiği varsayılmış ve verilen referans aralarındaki haberleşme ağının yardımıyla eş zamanlı olarak takip etmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda, Tam Bilinen Model Tabanlı ve Uyarlamalı denetim olmak üzere iki ayrı kontrolör vasıtasıyla robotlar arasındaki senkronizasyon hatasının küresel asimptotik kararlı olarak sifıra sürülebildiği ve kapalı çevrim sistemindeki sinyallerin sınırlı kaldığı ispatlanmıştır. Tasarlanan Uyarlamalı kontrolör için elde edilen sonuçlar, 3 adet iki linkli robottan oluşan takım üzerinde yapılan benzetim çalışmasıyla desteklenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Senkronizasyon, uyarlamalı kontrol, eşgüdümlü kontrol, işbirlikçi kontrol

# 329586 #



## KONTROL VE OTOMASYON MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Coşkun TAŞDEMİR

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı

## Gezgin Robotlarda Otonom Devriye Sistemi ve Algılayıcı Füzyonu

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Kayhan GÜLEZ

Günümüzün dünyasında tehditlerin artmasıyla beraber hem ulusal hem de bireyler bazında güvenlik sistemlerinin önemi artmıştır. Can ve mal güvenliğinin sağlanması için insan gücüne dayalı veya özel sistemlerle çalışan birçok güvenlik sistemi bulunmaktadır. Bu çalışmada insanlı veya kamera ve algılayıcı sistemlerinden oluşan sistemlere alternatif olarak kablosuz ağ bağlantısı üzerinden birbirleriyle haberleşen insansız robot araçlarla tasarlanmış bir güvenlik sistemi sunulmuştur. Çoklu-algılayıcı füzyonu kullanan sistemin mevcut güvenlik sistemlerine göre daha etkin sonuçlar sunduğu görülmüştür. Mobil robot gruplarıyla oluşturulan devriye sistemlerinde algılayıcı füzyonunun önemi oluşturulan haritanın ve ortamdaki elde edilen verilerin doğruluğu ve hassasiyetinde ortaya çıkar. Bu çalışmalarda mobil robot gruplarıyla oluşturulan devriye sistemlerinde birden fazla kullanılan algılayıcıların elde edilen verilerdeki hata oranını nasıl ve ne kadar iyileştirdiği benzetim çalışmalarında gözlemlenmiştir. Benzetimi yapılan algılayıcı ortamında lazer, ultrasonik, kamera algılayıcıları kullanılarak veriler ortamdaki toplanmış, bu algılayıcıların değişik kombinasyonları ele alınarak veri değerlerinin nasıl değiştiği gözlemlenmiştir. Kullanılan ana iki algılayıcı lazer ve kamera olarak belirlenmiştir. Benzetim ortamı olarak Microsoft Robotics Development Studio kullanılmış, ayrıca OpenCV kütüphanelerinden görüntü işleme yararlanılmıştır. Ayrıca mobil robotlar arasındaki veri iletişimi de benzetim ortamında modellenerek incelenmiştir. Benzetim çalışmalarında Prowler kablosuz ağ benzetim paketi kullanılmıştır.

Anahtar kelimeler: kablosuz ağ ile haberleşen gezgin robotlar, sensör füzyonu, SLAM

# 332831 #





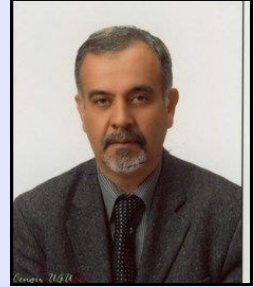
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ENERJİ PROGRAMI



Prof. İrfan YAVAŞLIOL

- Nusret OKUMUŞ: Römorklu Çekicilerde Frenleme Performansı

Prof.Dr.Recep ÖZTÜRK



- Ceylan TÜYSÜZ: Bir Kritiküstü Termik Santralde Enerji ve Ekserji Analizi



Doç.Dr.Hasan Hüseyin ERDEM

- Pınar CELEN: Enerji Dönüşüm Santrallerinde Performansın Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi Yöntemleri

Doç.Dr.Muammer ÖZKAN



- Ceylan DAĞ: Biodisel Su Karışımlarının Diesel Motor Performans ve Emisyonu Üzerine Etkilerinin Deneysel İncelenmesi
- Volkan AKGÜL: Hava Direnç Katsayısının Yakıt Tüketimi Üzerine Etkisinin Nümerik Yöntemle İncelenmesi

2013 yılında Enerji Programından 8 öğrenci mezun olmuştur.



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ENERJİ PROGRAMI



Yrd.Doç.Dr.Alptekin ERGENÇ

- Deniz Özde KOCA: Diesel Motorunda Motorin ve LPG Yakıtlarının Birlikte Kullanılmanın Deneysel Araştırılması
- Ümit TÜRKMEN: Homojen Dolgulu Motorlarda Yüksek Basıncılı Püskürtme Teknolojisinin Deneysel Olarak Uygulanarak Performans ve Emisyon Açısından Konvensiyonel Dizel ile Karşılaştırılması
- Ozan ÖZVERAN: Tek Silindirli Diesel Motorlarda EGR Uygulamasının Motor Performansı İle Emisyonlara Etkisi

2013 yılında Enerji Programından 8 öğrenci mezun olmuştur.



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Nusret OKUMUŞ

Enerji Programı

## Römorklu Çekicilerde Frenleme Performansı

Tez Danışmanı:

Prof. İrfan YAVAŞLIOL

Üç değişik araç kombinasyonunda süspansiyon körükleri üzerinden basınç değerleri okunup daha sonra bu basınç değerleri ilgili körük üreticisinin vermiş olduğu basınç kuvvet dönüşümü formülleri yardımıyla her bir tekerlek grubuna gelen yükler hesaplanıp bu yükler optimum frenleme performansı değerlerini bulabilmek için kullanılmaktadır. İlk olarak çekici-tek dingilli yarı römork, ikinci olarak çekici-çift dingilli yarı römork ve son olarak çekici-tek dingilli yarı römork-tam römork kombinasyonları incelenmiştir. 9 değişik yük senaryosunda optimum frenlemeyi yapabilmek için teker grubuna uygulanması gereken ters sürtünme kuvvetleri bulunmaktadır. Hesaplamalardan elde edilen değerler grafikler yardımıyla gösterilmiştir. Tasarımda çekici ve römorkun ağırlığı, ağırlık merkezleri gibi belirli kabuller belirlenmiştir. EES programının yardımı ile yazdığımız program sürekli güncellenen verilerle beslendiğinde üç değişik araç kombinasyonu ve her değişken yol durumu için (ıslak-kuru, viraj vs.) optimum frenleme kuvvetlerini hesaplayabilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Optimum frenleme, çekici, tek dingilli yarı römork, çift dingilli yarı römork, tam römork

# 329649 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ceylan TÜYSÜZ

Enerji Programı

## Bir Kritiküstü Termik Santralde Enerji ve Ekserji Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Recep ÖZTÜRK

Günümüz dünyasında enerji her geçen gün daha büyük bir ihtiyaç haline gelmektedir. Ülkelerin sanayileri geliştikçe, nüfusları arttıkça enerji gereksinimleri artmış ve bu sebepten sahip oldukları enerji kaynakları daha nitelikli bir şekilde incelenir olmuştur. Günümüzde dünyanın ve ülkelerin birincil enerji rezerv miktarları ve dayanacağı süreler hesaplanmaktadır. Bu süre insan ömrü açısından değerlendirildiğinde uzun gibi görünse de insanlık bazında değerlendirildiğinde çok kısadır. Bu sürenin artırılması için enerji üretiminin yüksek verimle sağlanması ve yeni enerji kaynaklarının bulunması günümüzdeki yaygın yaklaşımdır. Günümüzde enerji üretiminde yaygın olarak kullanılan termik santrallerin başlıcaları Rankine ve Brayton çevrimlerine ya da ikisinin birleşimi olan kombine çevrime göre çalışmaktadır. Buhar çevrimli santraller en eski santrallerdendir. Bu tip santrallerin verilerini artırmak için birçok yöntem kullanılmış ve kullanılmaktadır. Ancak bu tip santrallerin verimleri hala yüksek değildir. Günümüz teknolojisinin gelişmesinin sağladığı imkânlarla eskiden uygulanamayan birçok yöntem artık uygulanabilmektedir. Bu yöntemlerin en önemlilerinden biri iş akışkanın kritik noktası üzerinde çalıştığı yani iş akışkanının kritik basınç ve kritik sıcaklık noktasının üzerinde olduğu kritiküstü termik santrallerdir. Bu tip santrallerde akışkan kritik noktasında buharlaşma gizli ısı almadan buharlaşacağı için birim iş elde etmek için harcanacak ısı miktarı azalacaktır. Böylelikle termik verim yükselecek, çevre ve yakıt maliyetleri azalacaktır. Yüksek verimli sistemler sayesinde kirleticilerin Dünya'ya verdiği zarar da azalacaktır. Ayrıca kullanıcılar daha ucuz elektrik kullanma fırsatı bulacaklardır. Kritiküstü termik santrallerde, termik verimi artırmak amacıyla santrallerde kullanılan ara buhar çekme, besleme suyu ısıtıcısı kullanma, ara kızdırma gibi birçok yöntem de kritiküstü basınçta çalışma yöntemi yanında kullanılabilir. Bu çalışmada kritiküstü çevrimlerin tipleri, kritiküstü santrallerin dünyadaki yeri ve bir kritiküstü termik santralin 1. ve 2. yasa analizleri yapılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** ritiküstü termik santraller, ekserji analizi, enerji analizi, 1. Yasa verimi, 2. Yasa verimi, kritik nokta

# 329636 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Pınar CELEN

Enerji Programı

## Enerji Dönüşüm Santrallerinde Performansın Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi Yöntemleri

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Hasan Hüseyin ERDEM

Dünyada ve Türkiye'de üretilen elektrik enerjisinin büyük çoğunluğu linyit yakıtlı termik santrallerden elde edilmektedir. EÜ-AŞ, 2011 yılında ürettiği elektrik enerjisinin %60,1'ini termik, %39,9'unu hidrolik santrallerden sağlamıştır. Termik santrallerden üretilen elektrik enerjisinin; %61,3'ünü linyit, %34,9'unu doğal gaz, %3,6'sını taş kömürü, %0,2'sini sıvı yakıtlı kaynaklardan sağlamıştır [1]. Elektrik enerjisi üretiminde linyit yakıtlı santrallerin payının büyük olması bu santrallerin performanslarını ön plana çıkarmaktadır. Santral performansının işletmeciler açısından da önemi büyüktür. Çünkü işletme ve elektrik üretim maliyetleri santralin performansı ile doğrudan ilgilidir. Termik santrallerin performansı ise termik verim ve güç üretimi ile ifade edilir. Termodinamik olarak bu değerlerin elde edilmesi kolay olsa da uygulamada bu değerleri hesaplamak için gerekli büyüklüklerin ölçülmesinde zorluklar vardır. Örneğin termik verim, üretilen elektrik enerjisinin yakıtın ısı enerjisine bölünmesi ile elde edilir. Uygulama da elektrik üretimi kolay bir şekilde ölçülebilse de kömür yakılarak elde edilen ısı enerjisi miktarını ölçmek kolay değildir. Genellikle bu zorlukların aşılması için standartlarda her ekipman için performansı belirlemede farklı yöntemler tanımlanmıştır. Örneğin, bu çalışmada kazan veriminin hesaplanmasında EN 12952-15 standardı esas alınmıştır. Bulunan kazan verim değeri kullanılıp ünite gücü ve termik verimi hesaplanmıştır. Linyit yakıtlı bir termik santral göz önüne alındığında en önemli ekipmanları; kazan, buhar türbini, kondenser ve besleme suyu ön ısıtıcılarıdır. Bu ekipmanların performanslarında meydana gelen düşüş ünitenin toplam performansına farklı şekillerde ve oranlarda etki eder. Ekipmanların performans kayıplarının nedeni ise yıpranma, arıza ve bakımlarının yapılmamasıdır. Bu çalışmada, aşağıda sıralanan ünite performansını etkileyen ekipman performans kayıpları ele alınmıştır. Ön ısıtıcıların herhangi bir arıza sebebiyle devre dışı kalması Kondenser basıncının değişimi

Türbin kirlenmesi

Kazan veriminin düşmesi

Kazana gelen yakıtın ısı değerinin düşmesi

Kazandaki hava fazlalığının artması

Bahsedilen sebeplerle meydana gelen performans düşüşünün santral üzerindeki ekonomik etkisi tespit edilmiştir. Böylelikle santral işletmecisi ekipman performans kayıplarının ünite gelirlerindeki azaltma potansiyelini değerlendirebilecek, yapılacak bakım ve rehabilitasyon ihtiyaçları ile zamanlarını doğru planlayarak santrallerin daha etkin kullanımı sağlayabilecektir. Sonuç olarak doğru bir bakım ve rehabilitasyon planlaması ile mevcut santrallerin kapasitelerinden daha iyi kullanılması ve elektrik üretim maliyetlerinin düşürülmesi mümkün olacaktır.

Anahtar kelimeler: termik santral, termik santral performansı, termik verim, gelir kaybı

# 332832 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ceylan DAĞ

Enerji Programı

## Biodisel Su Karışımlarının Diesel Motor Performans ve Emisyonu Üzerine Etkilerinin Deneysel İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Muammer ÖZKAN

Fosil yakıtlar günden güne tükenirken dünyanın enerji gereksinimini karşılamak için alternatif bir yakıtta ihtiyaç duyulmuştur. Biyodizel bu enerji isteğini karşılamak için mevcut bulunan en iyi kaynaklardan biridir. Dizel yakıtlar yüksek verimliliğinden ve güvenilirliğinden dolayı tercih edilmektedir fakat dezavantajı yüksek is ve NOX emisyonlarıdır. Dizel motorların hava fazlalığı ve yüksek sıkıştırma oranları ile çalışmaları benzin motorlarına göre azot oksit (NOX) oluşturma potansiyellerini arttırmaktadır. Özellikle, yanma prosesinin ana ve art ürünlerinden olan NO<sub>x</sub>'in asit yağmurlarında ve insan sağlığında ciddi derece etkili olmasından dolayı, birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmalarla, azot oksiti (NOX) azaltmanın en etkili yolunun yanma sırasındaki maksimum sıcaklığın düşürülmesi olduğu belirlenmiştir. Emulsifikasyon tekniği, dizel motorunun oluşturduğu kirliliği azaltmak için kullanılan en önemli metotlardan biridir. Bu çalışmada, tam yük şartında çalıştırılan tek silindri dizel motorunda su/ biyodizel karışımlarının motor performansına, egzoz sıcaklığına ve emisyonlarına etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, yakıt içerisindeki su oranının artışıyla motor torku, gücünde azalma ve özgül yakıt tüketiminde artma olduğunu, karbon monoksit ve hidrokarbon emisyonlarının karışım içindeki su oranının artmasıyla arttığını, azot oksitlerin ve is oluşumunun azaldığını göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** dizel motor, biyodizel, emülsiyon tekniği, egzoz emisyonları, NO<sub>x</sub> emisyonu, biyodizel su emülsiyonu

# 329610 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Volkan AKGÜL

Enerji Programı

## Hava Direnç Katsayısının Yakıt Tüketimi Üzerine Etkisinin Nümerik Yöntemle İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Muammer ÖZKAN

Bu çalışmada üç boyutta tasarlanmış olan 1/1 ölçekte bir SUV modeli için tavan açısı, ön cam açısı, akış durma noktası ve yer aralığı gibi kritik boyutların ve taşıt arkasındaki hava akışını kontrol etmek için tavan bitimine eklenen arka spoiler ve vorteks jeneratörlerinin hava direnç katsayısı ve dolaylı olarak yakıt tüketimine etkisi nümerik yöntemle incelenmiştir. Bu amaçla toplamda 22 adet model geliştirilmiş ve her bir model gerçek bir rüzgar tüneli boyutuna eşdeğer hesaplama bölgesi için Fluent ve CFX kodu kullanarak 2 denklemlili RNG k- türbülans modeli ile çözülmüştür. Grid oluşturma işlemi Ansys Mesher, çözüm adımı Fluent ve CFX programları ile, sonuç görüntüleme işlemleri ise CFD Post programları yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda taşıt modelinin yakıt tüketiminde Fluent verilerine göre %12.2, CFX verilerine göre %16.3 düşüş meydana geleceği öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Hava direnç katsayısı, yakıt tüketimi, türbülans, Fluent, CFX

# 355698 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Deniz Özde KOCA

Enerji Programı

## Diesel Motorunda Motorin ve LPG Yakıtlarının Birlikte Kullanılmanın Deneysel Araştırılması

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Alptekin ERGENÇ

LPG, emisyonları açısından çevresel avantajlar sunması ve birim fiyatının daha ucuz olması sebebi ile gün geçtikçe ülkemizde daha da çekici hale gelmektedir. Bu konuda gerek yakıt gerekse yakma sistemi satışı yapan tüm firmalar pazardaki paylarını artırmak için çeşitli Arge çalışmaları yapmaktadırlar. Günümüzde benzinli araçlarda LPG kullanımının daha çok eski araçlara yönelmesi ve diesel motor yakıtı motorinde fiyatındaki aşırı artış, LPG sistemi üreten firmaları diesel motorunda LPG kullanımı konusuna yöneltmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, LPG yakıtının performansta bir miktar düşüşe neden olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle, LPG yakıtı ile diesel yakıtının uygun oranda karıştırılması ile bu düşüşün minimuma indirilebileceği düşünülmektedir. Günümüzde kullanılan elektronik kontrollü bir diesel püskürtme sisteminde; püskürtme avansı, püskürtme süresi içerisinde zamana bağlı yakıt miktarı ve farklı enjektörler kullanılarak değişken dolgu yapısı oluşturularak performans ve emisyon yönünden değişim gözlenecektir.

Anahtar kelimeler: LPG, Diesel motor, Çift yakıtlı motor

# 332838 #





## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ümit TÜRKMEN

Enerji Programı

**Homojen Dolgulu Motorlarda Yüksek Basıncılı Püskürtme Teknolojisinin Deneysel Olarak Uygulanarak Performans ve Emisyon Açısından Konvansiyonel Dizel ile Karşılaştırılması**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Alptekin ERGENÇ

Homojen karışimli (dolgulu) sıkıştırma tutuşmalı (genelde HCCI olarak bilinen) yanma prosesi, NO<sub>x</sub> ve partikül emisyonlarını önemli derecede azaltma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte yüksek termik verim ve yakıtların geniş bir yelpazesinin kullanılabilirliği söz konusudur. Bu özellikler HCCI motorlarını merak edilen bir teknoloji haline getirmektedir. Bu teknoloji, görünüşte diesel vari yakıt verimi ve çok düşük emisyonları sağlayabilir ve böylece düşük sıcaklık ard işlem sistemlerine ihtiyaç duyulmadan emisyon kriterlerinin yerine getirilmesini mümkün kılabilir. Son yıllarda bu teknolojinin araştırılması ve geliştirilmesi hususunda büyük ilerlemeler kaydedildi. Bu tez HCCI teknolojisine ulaştığı en son nokta hakkında temel bir bilgi vererek gelecek için bir perspektif oluşturmaktadır. Bu tez, HCCI motorlar ile emisyon azaltılmasına yönelik literatür çalışmalarını ve konuya yönelik yapılan tezi içermektedir.

Anahtar kelimeler: HCCI, Homojen Dolgulu Motorlar, Homojen karışimli sıkıştırma tutuşmalı motorlar

# 329654 #



Ozan ÖZVERAN

Enerji Programı

**Tek Silindirli Diesel Motorlarda EGR Uygulamasının Motor Performansı İle Emisyonlara Etkisi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Alptekin ERGENÇ

Diesel motorlarının özgül yakıt tüketimi aynı boyutlardaki benzin motorunun özgül yakıt tüketiminden daha düşüktür. Bu yüzden özellikle ağır hizmet tipi araçlarda diesel motorları tercih edilmektedir. Fakat partikül madde ve azot oksit emisyonları ise diesel motorlarının en önemli dezavantajlarıdır. İçten yanmalı motorlarda yanma odasındaki maksimum sıcaklık 1800 K'nin üzerine çıktığında, havanın içerisindeki azot ve oksijen kimyasal olarak birleşerek, azot oksit denilen ve insan sağlığına ve çevreye zararlı bir gaz haline dönüşür. Azot oksitler ise akciğerde, nemle birleşerek nitrik asit oluşturarak, solunum hastalıklarına yol açmaktadır. Diesel motorlarının hava fazlalığı ile çalışması onların azot oksit oluşturma potansiyellerini arttırmaktadır. Bu çalışmada, diesel motorlarından kaynaklanan azot oksit emisyonlarının azaltılması üzerinde durulmuş, bu amaçla tek silindirli bir diesel motorunun egzoz gazları belirli oranlarda motorun emme hattına geri gönderilerek motor performansı ve egzoz emisyonlarındaki değişim izlenmiştir. Elde edilen sonuçlar normal şartlardaki sonuçlarla karşılaştırarak, geçerli emisyon normlarına ulaşmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Diesel motoru, Diesel emisyonu, EGR, egzoz emisyon kontrolü

# 355701 #



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ISI PROSES PROGRAMI



**Prof.Dr.Hasan HEPERKAN**

- Gökhan İbrahim GÜLPAK: Plastik Enjeksiyon Soğutma Sistemi Enerji Tüketiminin Optimizasyonu

**Prof.Dr.Olcay KINCA**



- Devrim AYDIN: Yenilenebilir Enerji Kaynaklı Birleşik Isıtma Sisteminde Gizli Isı Deposunun Ekserji Analizi
- Sertaç COŞMAN: Fore Kazıklara Entegre Edilen Isı Pompası Uygulaması ve Ekonomik Analizi



**Doç.Dr.Derya Burcu ÖZKAN**

- Tamer HAFIZOĞLU: Binaların Isıtma Soğutma Enerji Tüketimlerinin Azaltılması

**Doç.Dr.Hakan DEMİR**



- Ümit ÜNAL: Bir İçecek Fabrikasının Soğutma Sisteminin Kütle, Enerji ve Ekserji Analizlerinin Gerçekleştirilmesi
- Merve AYDIN: Hava Kaynaklı Isı Pompalı Su Isıtma Sistemlerinde Enerji Verimine Etki Eden Parametrelerin Optimizasyonu

2013 yılında Isı Proses Programından 10 öğrenci mezun olmuştur.



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ISI PROSES PROGRAMI



Doç.Dr.Ş.Özgür ATAYILMAZ

- Hüsnü Anıl DÖRTOK: No-Frost Derin Dondurucularda Enerji Verimliliği
- Kutay ÖRGÜNAL: Soğutma Sistemlerinde Kullanılan Kılcal Borulardaki Akışın İncelenmesi

Yrd.Doç.Dr.Ahmet Selim DALKILIÇ



- Ali CELEN: Tek Fazlı Akışta Pürüzsüz ve Mikrokanatlı Borularda Basınç Düşümü Karakteristiklerinin Deneysel Olarak İncelenmesi



Yrd.Doç.Dr.Handan ÇUBUK

- Akın ARKAT: Bir Havalimanında Enerji Verimliliği ve Enerji Yönetim Sistemi Kurulumunun Uygulanması

2013 yılında Isı Proses Programından 10 öğrenci mezun olmuştur.



Gökhan İbrahim GÜLPAK

Isı Proses Programı

**Plastik Enjeksiyon Soğutma Sistemi Enerji Tüketiminin Optimizasyonu**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hasan HEPERKAN

Bu çalışma kapsamında; plastik parça üretiminde oluşan soğutma ihtiyacının hesaplamalarının yapılması, bu soğutma ihtiyacını karşılayacak soğutma sistemlerinin incelenmesi ve mevsimler dikkate alınarak oluşturulan enerji modellemeleriyle enerji tüketiminin optimizasyonu üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada, plastik parça üretimi yapan işletmelerde bulunan enjeksiyon makinelerinin kalıp soğutma ihtiyacını karşılamak için kullanılan kuru soğutucular, chiller üniteleri ve soğutma kuleleri enerji tüketimi ve çalışma prensibi açısından analiz edilmiştir. Ayrıca, plastik parça üretiminde soğutulması gereken enjeksiyon kalıplarının soğutma yükü, kalıplar için gerekli soğutma suyu sıcaklığı ve debisi hesaplanarak sonuçlar yorumlanmıştır. Çayırova bölgesinde plastik parça üretimi yapan bir işletme için, soğutma sistemleri ile ilgili elde edilen bilgiler, bulunan bağıntılar ve soğutma yükü hesaplamaları uygulanmıştır. Söz konusu işletmenin kış ve yaz konumları için mevcut durumda kullanılan soğutma sistemi tasarımı, kullanılan ekipmanlar ve çalışma prensipleri detaylı bir şekilde incelenmiş, kullanılan soğutma sistemlerinde soğutma yükleri ve enerji tüketimleri hesaplanmıştır. Kış ve yaz konumları için kalıp soğutma sisteminde enerji modellemesi yapılmıştır. Mevcut soğutma sisteminin enerji tüketimi konusundaki iyileştirme olanakları tespit edilerek, enerji tasarrufu gerçekleştirilmiştir. Enerji tüketimi optimizasyonu kapsamında, yeni sistemlerin getirdiği enerji tüketim iyileştirmeleri ve maliyet avantajları analiz edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Plastik enjeksiyon, soğutma sistemleri, enerji tüketimi, chiller üniteleri, kuru soğutucular

# 332822 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Devrim AYDIN

Isı Proses Programı

## Yenilenebilir Enerji Kaynaklı Birleşik Isıtma Sisteminde Gizli Isı Deposunun Ekserji Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Olcay KINCAI

Son yıllarda özellikle kış döneminde ısıtma amaçlı enerji tüketimindeki artış dikkat çekmektedir. Enerji talebinin ve buna bağlı ekonomik dışa bağımlılığın hızla arttığı buna karşılık enerji arzının ise gün geçtikçe azaldığı günümüzde özellikle güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından en verimli şekilde faydalanmak bir zorunluluk durumuna gelmiştir. Bu amaçla yapılan çalışmada YTÜ-BAPK'nce desteklenen YTÜ Davutpaşa Yerleşkesinde kurulmuş Yıldız Yenilenebilir Enerji Evi Isıtma sistemi incelenmiştir. Çalışmada ısıtma amaçlı tasarlanmış olan birleşik yenilenebilir enerji kaynaklı-gizli ısı depolamalı ısıtma sisteminin enerji ve ekserji analizleri yapılarak performansları incelenmiştir. Ayrıca gizli ısı deposunun ısıtma sistemlerindeki kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışma sonucunda ısı kayıplarının 1,83 kW ile ısı pompasında, ekserji kayıp ve yıkımlarının ise 0,28 kW ve 1,15 kW ile sırasıyla Akümülatör tankı -DISS devresi ve güneş kolektörlerinde en yüksek değerlerde gerçekleştiği belirlenmiştir. Bahsedilen elemanlarda gerçekleşen enerji, ekserji kayıp ve yıkımları sistemin iyileştirilmeye açık konularıdır. Bu elemanların birlikte kullanımı sistemin konvansiyonel sistemlere göre düşük çalışma süreleri ile mahalın enerji ihtiyacını karşılayabilmesini sağlamaktadır. Bu da ısı pompası kompresöründe ve sistemde yer alan pompalardaki enerji tüketim maliyetlerini düşürmektedir. Bunun yanında güneş ışınımı olduğu zaman dilimlerinde, güneş enerjisini depolayarak güneş ışınımı olmayan zamanlarda kullanmayı mümkün kılmaktadır. Enerji sistemlerinin verimlerini arttırmak için yapılan çalışmalar bu kaynaklardan faydalanabilmek için her ne kadar önem arz etse de enerjiyi depolamak ve istenilen zaman kullanabilmek ülkemize hem ekonomik anlamda hem de enerji arz-talep dengesinin korunması anlamında büyük katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynakları ile ısıtma sistemlerinin birlikte kullanıldığı hibrit teknolojiler üzerinde çalışılmaya ve geliştirmeye açık ve değer konular olarak görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** birleşik ısıtma sistemi, yenilenebilir enerji, ısı pompası, enerji, ekserji, gizli ısı depolama, güneş kolektörleri

# 343807 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Sertaç COŞMAN

Isı Proses Programı

## Fore Kazıklara Entegre Edilen Isı Pompası Uygulaması ve Ekonomik Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Olcay KINCAI

En önemli enerji kaynaklarından biri olarak bilinen petrol rezervleri azalmakta, petrol kökenli çevre kirliliği ise giderek artmaktadır. Bu yüzden son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları konusunda yapılan çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Alternatifler arasında, toprak önemli bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Dolayısıyla toprakta var olan enerjinin ısıtma ve soğutma amacıyla kullanılması için yeni teknolojiler geliştirilmiştir. Bu yeni nesil teknolojilerden biri de enerji kazığı olarak adlandırılan sistemlerdir. Toprak kaynaklı enerjinin esasını güneş enerjisi oluşturur. Yaz dönemlerinde ve diğer güneşli havalarda toprağın üst kısımları güneşin enerjisini depolar. Böylece toprağın üst kısımları güneş enerjisi ile yüklenmiş olur. 15-20 metrelik derinliklerden itibaren ise jeotermal enerji kullanılmaya başlanmaktadır. Bu sistemin esasları, temel kazıkları ile topraktaki enerjiye ulaşmak, ısı değiştirici boruları ile bu enerjiyi çekmek ve kolektörler vasıtasıyla ısı pompasına iletmektir. İşte bu sistem enerji kazığı olarak tanımlanır. Bu çalışmada; ilk önce ısı pompasının genel çalışma prensipleri açıklanmış, enerji kaynaklarına göre sınıflandırılması yapılmıştır. Daha sonra topraktan enerji alma yöntemlerinden biri olan enerji kazık sistemleri üzerinde durulmuştur. Enerji kazıklarının çalışma prensibi ve amacı irdelenmiş, kazığı oluşturan bileşenler ve yapım aşamaları resimlerle desteklenerek gösterilmiştir. Yapım aşamalarına ek olarak uygulama esasları ve test protokolü eklenmiştir. Enerji kazıkları ile ilgili genel bilgiler verildikten sonra kazık ısı değiştirici tipleri ve seçimi ile ilgili yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Bu ısı değiştiricileri üzerinde yapılmış olan deneysel ve nümerik çalışma sonuçlarına göre hangi tipin daha verimli olabileceği tartışılmıştır. Son olarak; yapılmış olan bir uygulama çalışmasında kazık devresinden enerji alımı ile ilgili hesap yöntemi gösterilmiştir. Bir değere getirilmiş maliyet yöntemi yapılarak sonuçlar tartışılmıştır. Maliyet analizi yapılırken ısı pompası sistemi ve klasik sistem için ilk yatırım maliyeti ve işletme giderleri ayrı, ayrı hesaplanmıştır. Hesaplama yöntemi olarak, bir değere getirilmiş maliyet yöntemi kullanılarak her iki sistem için de yıllık toplam enerji maliyetleri çıkarılmıştır. Bu değerler ısı pompası ve klasik sistem için sırasıyla; ilk yatırımın yıllık maliyeti 6.505-5.140 /yıl, bugünkü koşullarda yıllık işletme maliyeti 141.921,8-230.055,9 /yıl, bugünkü koşullarda toplam yıllık işletme maliyeti 3.025.371,8-4.689.064,9 /yıl, eşdeğer yıllık işletme maliyeti 203.304,9-315.105,1 /yıl ve yıllık toplam maliyet 209.810-320.245,1 olarak bulunmuştur. Bu değerlere bağlı olarak en son birim ısıtma enerjisi ve geri ödeme süresi bulunmuştur. Birim ısıtma enerjisi yönünden klasik sistemin diğer sisteme nazaran %35 daha pahalı olduğu görülmüş, geri ödeme süresi ise 1,1 yıl olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Isı pompası, enerji kazıkları, kazık ısı değiştirici, yenilenebilir enerji, maliyet analizi

# 343873 #



Tamer HAFIZOĞLU

Isı Proses Programı

**Binaların Isıtma Soğutma Enerji Tüketimlerinin Azaltılması**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Derya Burcu ÖZKAN

Bu tez kapsamında, İstanbul'un Beykoz İlçesi'ndeki Kanlıca mahallesinde bulunan bir binanın aylık ısıtma ve soğutma enerji ihtiyacı hesaplanmıştır. Çalışmanın devamında mimari öngörüler doğrultusunda binada iyileştirmeler yapılarak aylık ısıtma soğutma enerji ihtiyacı tekrar hesaplanmıştır. İlk bölümde, Dünya'daki ve Türkiye'deki enerji tüketimini azaltmak için oluşturulan enerji verimliliği yönetmeliklerinden ve binaların enerji performanslarını sertifikalandıran yöntemlerden bahsedilmiştir. Binaların çevreye olan etkilerini bütün olarak değerlendiren, dünyada yaygın değerlendirme yöntemleri olan LEED ve BRE-EAM'in kriterleri anlatılmıştır. Bu kriterlerin puanlamasında, enerji verimliliğinin en yüksek puan kriteri olduğu vurgulanmıştır. Binaların enerji tüketimlerini hesaplamak için, binanın saatlik iklim verilerine göre ısı kaybı ve kazançlarını hesaplayan bilgisayar destekli simülasyon programları ile bu tez kapsamında kullanılan IES programının ayrıntıları anlatılmıştır. Daha sonraki bölümde, binanın enerji tüketim değerlerini belirleyen ısı kaybı-ısı kazancı hesapları ve bu hesapların temel prensipleri anlatılmıştır. Binada ısıtma soğutma enerji tüketimini azaltmak amacıyla iyileştirmeler yapılmıştır. Yapılan iyileştirmeler ve etkileri üzerinde durulmuştur. Son bölümde binanın, yapısı ile ilgili yapılan iyileştirmeler, bilgisayar programında modellenerek aylık ve yıllık olarak ısıtma soğutma enerji ihtiyacı hesaplamaları yapılmış ve elde edilen sonuçlar mevcut binanın enerji tüketim değerleri ile karşılaştırılarak enerji tüketimindeki azalma belirlenmiştir. Bu değerlere göre toplam enerji tasarruf miktarı ve CO<sub>2</sub> salınım miktarları hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Enerji Tüketimi, Isı Kaybı, Isı Kazancı, Simülasyon Programı, Bina Yapısındaki İyileştirmeler

# 329591 #





Ümit ÜNAL

Isı Proses Programı

**Bir İçecek Fabrikasının Soğutma Sisteminin Kütle, Enerji ve Ekserji Analizlerinin Gerçekleştirilmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Hakan DEMİR

Bu çalışmada, içecek üreten bir endüstri kuruluşunun bünyesindeki buhar sıkıştırımlı soğutma sistemi, dört hafta boyunca saatte bir alınan veriler ışığında termodinamik olarak incelenmiştir. Sistemin birincil soğutucu akışkanı amonyak, ikincil soğutucu akışkanı ise monoetilen glikollü sudur. İlk olarak kütle analizi uygulanmış ve temel kütle denkliği kullanılarak, belirlenmiş kontrol hacimleri için soğutucu akışkan debileri saptanmıştır. Tespit edilen soğutucu akışkan debileri kullanılarak ikinci aşama olan enerji analizleri gerçekleştirilmiştir. Kontrol hacimleri için yapılan kabuller doğrultusunda temel enerji denkliği kullanılarak, kontrol hacimlerine giren ve(ya) kontrol hacimlerinden çıkan ısı ve(ya) iş miktarları saptanmıştır. Ayrıca enerji analizi vasıtasıyla çevrimin COP değerleri de belirlenmiştir. Çevrimdeki kontrol hacimleri için belirlenen debi, iş ve ısı değerleri kullanılarak üçüncü ve son aşama olan ekserji analizleri gerçekleştirilmiştir. Kontrol hacimleri için dikkate alınan kabuller ışığında temel ekserji denkliği kullanılarak, kontrol hacimlerinde meydana gelen ekserji kayıpları tespit edilmiştir. En yüksek ekserji kayıpları sırasıyla kompresör sistemlerinde (%59.53), evaporatörlerde (%27.86), genişleme valflerinde (%7.11) ve kondenserlerde (%5.5) saptanmıştır. Bunun yanı sıra, ekserji analizi ile kontrol hacimlerine giren ekserji miktarları belirlenmiştir. Böylece, ekserji kaybı ve giren ekserji değerleri kullanılarak kontrol hacimlerinin ekserji verimleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada, kontrol hacimleri için tespit edilen ekserji kayıplarının, ekserji verimlerinin ve COP değerlerinin, soğutucu akışkan debisi, evaporatör sıcaklığı ve zamana göre değişimleri de incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, grafikler halinde verilmiştir. Sistemin düşük kapasitede çalıştırıldığı zamanlarda kayıpların oldukça arttığı, enerji ve ekserji verimlerinin kayda değer şekilde düştüğü belirlenmiştir. İşletmedeki soğutma sistemine aşırı kızdırma, aşırı soğutma ve kondenser sıcaklığının düşürülmesi gibi yöntemler uygulanmamaktadır. Bu uygulamaların bir ideal çevrim üzerindeki etkileri saptanmış ve ekserji kaybının açık ara kompresör sistemlerinde gerçekleştiği dikkate alınarak optimizasyon seçenekleri değerlendirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Enerji, ekserji, soğutma sistemi, ekserji kaybı, ekserji verimi, COPR

# 343808 #



Merve AYDIN

Isı Proses Programı

**Hava Kaynaklı Isı Pompalı Su Isıtma Sistemlerinde Enerji Verimine Etki Eden Parametrelerin Optimizasyonu**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Hakan DEMİR

Günümüzde küresel ısınmanın etkileri ve doğal kaynakların kısıtlı hale gelmesi ile birlikte endüstriyel uygulamaların çoğunda olduğu gibi su ısıtma sistemlerinde de enerji tüketimini azaltmaya yönelik çalışmalar üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu amaçla araştırmacılar su ısıtma sistemlerinde sistem performansı enerji verimliliği daha yüksek ürünler üretmek için kullanılan ısıtma sistemine alternatif sistem çalışmaları yürütmektedirler. Bu yüksek lisans tez çalışmasında ısı pompalı su ısıtma sistemlerinde enerji verimliliğini arttırmak için sistem parametrelerinden olan hava debisi ve buharlaştırıcı sıcaklığı incelenmiştir. Tez çalışması beş ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ısı pompalı sistemlerin genel çalışma prensibinden bahsedilerek su ısıtmak amacıyla kullanılan ısı pompalı sistemlerle ilgili yapılan literatür araştırmasının sonuçları paylaşılmıştır. Yapılan literatür araştırması sonucunda daha önce yapılan çalışmaların çoğunlukla hava kaynaklı ısı pompalı su ısıtıcılar ile ilgili olduğu görülmüştür. Çalışmanın ikinci bölümünde ısı pompalı su ısıtma sistemi içerisinde hava debisi ve buharlaştırıcı sıcaklığının değiştirilebildiği böylelikle farklı koşullar altında enerji tüketimini oransal olarak ifade etmek amacıyla oluşturulan enerji tüketim oranı değişimlerinin saptanabildiği deney düzeneği anlatılmaktadır. Deney şartlarının kontrol edilmesi için kullanılan deney düzeneği ekipmanları, teknik özellikleri detaylı bir biçimde sunulmuştur. Ölçüm elemanlarının yeterliliğini tespit etmek amacıyla yapılan ölçüm elemanları belirsizlik hesapları da bu bölümde sunulmaktadır. Çalışmanın üçüncü bölümünde, Hava kaynaklı ısı pompası ile oluşturulan su ısıtma sisteminde buharlaştırıcı sıcaklığı ve hava debisinin enerji performansına etkilerini incelemek için oluşturulan deney matrisi ve yapılan deneysel çalışmalar paylaşılmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümünde enerji tüketim oranı modelinin oluşturulması ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Ayrıca buharlaştırıcı sıcaklığı ve hava debisine bağlı olarak ölçülmüş enerji tüketim oranı deney sonuçları oluşturulan model sonuçları ile karşılaştırılmaktadır. Çalışmanın beşinci bölümünde gerçekleştirilmiş deneysel çalışmaların sonuçları sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Isı Pompası, deney düzeneği, hava debisi, enerji tüketim oranı, enerji tüketimi

# 355692 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Hüsnü Anıl DÖRTOK

Isı Proses Programı

## No-Frost Derin Dondurucularda Enerji Verimliliği

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ş.Özgür ATAYILMAZ

Çevre faktörü dikkate alındığında, Dünya'da kullanılacak enerji kaynaklarının sınırlı olması ve artan nüfus nedeni ile mevcut kaynakların hızla tükenmesi sonucunda enerji verimliliği gün geçtikçe daha önemi hale gelmektedir. Enerji tüketimiyle ilgili yapılan çalışmalar sonucunda, sanayi ihtiyacı dışında en büyük pay, evsel ihtiyaçların karşılanmasında aittir. Buzdolabı ve dondurucu gibi sürekli çalışan cihazlar, en çok evsel enerji tüketen cihazlardır. Bu çalışmada, referans olarak A+ enerji sınıfında no-frost derin dondurucu ele alınarak enerji verimliliği üzerine çalışılmıştır. Dondurucunun soğutma çevrimi ve sistem elemanları tanımlanmış, enerji tüketimi deney standartları hakkında bilgi verilmiş ve dondurucularda enerji tüketimini etkileyen parametreler incelenmiştir. Araştırma konuları dondurucu kabin yalıtımı ile soğutma sistem elemanlarının optimizasyonu olarak iki ana başlık altında toplanmıştır. Referans kabinde yalıtım malzemesi olarak, sadece poliüretan (PÜ) ve PÜ ile vakum izolasyon panellerinin (VIP) kullanıldığı iki farklı ısı kazancına sahip dondurucular için yalıtım çalışması yapılmıştır. Çalışmada, dondurucunun dış boyutları sabit tutularak PÜ yalıtım kalınlıklarındaki artışın enerji indeksine olan etkisi araştırılarak uygun yalıtım kalınlıkları belirlenmiştir. Soğutma sistem elemanlarının optimizasyonunda ise, dondurucu ısı kazancını karşılayabilecek alternatif kompresörler enerji tüketimi açısından karşılaştırılmış, ardından soğutkan göçü çalışmaları hakkında bilgi verilmiş ve en son kabin içindeki ölçüm paketlerinin sıcaklık dağılımının homojenleştirilmesi için hava kanalı ve faz değiştiren malzeme uygulamaları paylaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: No-frost derin dondurucu, optimum yalıtım kalınlığı, vakum izolasyon panel, poliüretan, enerji tüketimi

# 343861 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Kutay ÖRGÜNAL

Isı Proses Programı

## Soğutma Sistemlerinde Kullanılan Kılcal Borulardaki Akışın İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Ş.Özgür ATAYILMAZ

Dünyadaki artan enerji ihtiyacı ve mevcut fosil yakıt rezervlerinin azalması, araştırmacıların enerji ekonomisi ile ilgili çalışmalara yoğunlaşmasına sebep olmuştur. CECED'in evsel buzdolabı üreticileri için belirlemiş olduğu enerji indeksi değerini her yıl düşürmesi de araştırmacıların enerji ekonomisiyle ilgili çalışmalara yönlendiren sebeplere örnektir. Diğer yandan, soğutma sistemlerinde kullanılan soğutkanların ozon tabakasına ve çevreye verdikleri zararların etkileri yeni yeni ortaya çıkmakta ve geniş çevrelerce tartışılmaktadır. 1989 yılında yürürlüğe giren Montreal Protokolü kapsamında da klor içeren halojenleştirilmiş hidrokarbonlar (CFC) ve hidrojen içeren halojenleştirilmemiş hidrokarbonlar (HFC) kademeli olarak terk edilerek hidrokarbon (HC) yapılı soğutkanlara geçilmiştir. Bu kapsamda, günümüzde üreticiler R11, R12, R22 vb. gibi eskiden sıkça kullanılan soğutkanlarla çalışan sistemlerin üretimlerini durdurmuşlar ya da azaltmışlar ve R600a, R744 (CO<sub>2</sub>) vb. çevreye etkisi çok daha düşük alternatif soğutkanlar kullanmaya başlamışlardır. Alternatif soğutkanlara geçiş sürecinde, soğutma çevrimini oluşturan sistem bileşenlerinin yeniden boyutlandırılması ve istenilen mekanik, ısı özelliklerinin elde edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, soğutma sistemlerinde kısımla elemanı olarak çalışan kılcal borunun, (adyabatik) R600a soğutkanı kullanan sistemlerdeki akış karakteristiklerinin incelenmesi ve akışın görsellenerek akım tiplerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında, öncelikle kapsamlı bir literatür araştırması yapılmıştır. Ardından, R600a alternatif soğutucu akışkanının, adyabatik kılcal boru içerisindeki davranışının belirlenmesine yönelik deneylerinin yapılması amacıyla farklı çevrim şartları altında, kararlı halde, farklı fiziksel özelliklerde kılcal boruların akış karakteristiklerinin deneysel olarak tespitine ve görsellenmesine olanak sağlayacak yeterlilikte bir deney düzeneği tasarlanmış ve kurulmuştur. Deneyler sırasında, soğutma çevriminin temel parametrelerinden olan yoğunlaşma sıcaklığı ve ara soğutma sıcaklığı ile boyutsal parametrelerden biri olan kılcal boru uzunluğunun, kılcal boru boyunca basınç düşümüne ve kütleli debiye etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Kılcal boru içerisinde, tek fazlı akıştan iki fazlı geçiş için gerekli olan ilave kızgınlık değerinin (underpressure of vaporization) belirlenmesine yönelik deneyler yapılmıştır. Kılcal boru içerisindeki iki fazlı akışın termodinamik özelliklerinin belirlenmesi ve akışın görselleşmesinin yanı sıra, oluşup çöken kabarcıkların titreşim ve akustik açıdan etkilerinin de incelenmesi amacıyla Arçelik A.Ş. Titreşim ve Akustik Ailesi ile ortak çalışma yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Deneysel çalışma, kılcal boru, kapileri boru, R600a, izobütan, görselleme, iki fazlı akımlar, basınç düşümü, kütleli debi, kızgınlık

# 343898 #



Ali CELEN

Isı Proses Programı

**Tek Fazlı Akışta Pürüzsüz ve Mikrokanatlı Borularda Basınç Düşümü Karakteristiklerinin Deneysel Olarak İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Ahmet Selim DALKILIÇ

Bu çalışmada tek fazlı akışta pürüzsüz ve mikrokanatlı borularda basınç düşümü karakteristikleri deneysel olarak incelenmiştir. Test bölgesi, iç boruda ve halka kısmında su kullanılan karşı akışlı çift borulu ısı değiştiricisidir. Gerekli sıcaklık ve basınç ölçümleri kaydedilmiş ve pürüzsüz ve mikrokanatlı boruya ait sürtünme katsayısı ve basınç düşümü belirlenmiştir. Deneysel sonuçlar kullanılarak pürüzsüz ve mikrokanatlı borular için Blasius tipi sürtünme katsayısı denklemleri geliştirilmiştir. Deneysel sonuçlar pürüzsüz ve mikrokanatlı borular için literatürde bulunan denklemlerle karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mikrokanatlı boru, Basınç Düşümü, Sürtünme Katsayısı, Tek Fazlı Akış

# 332835 #



Akın ARKAT

Isı Proses Programı

**Bir Havalimanında Enerji Verimliliği ve Enerji Yönetim Sistemi Kurulumunun Uygulanması**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Handan ÇUBUK

2 Mayıs 2007 yılında yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Kanunu ile başlayan süreçte, 2020 yılına kadar birim milli gelir başına, en az %15 enerji kullanım yoğunluğunun azaltılması hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşılmasında, belli tüketim ve büyüklüklerdeki bina ve sanayi kuruluşlarına, başta farkındalık olmak üzere birçok sorumluluk yüklenmektedir. Bu tarz kamu ve özel kuruluşlar, Enerji Yönetimiyle, enerji verimliliğinde sürekliliği benimseyerek, iyileştirilmiş enerji performansı için sistematik yaklaşımlarda bulunmalıdır. Prof.Dr.Arif Hepbaşlı'nın da belirttiği gibi Enerji Yönetiminin; yönetsel ve teknik olmak üzere iki yönü vardır. Enerji Verimliliğinin önce idari ve daha sonra teknik bir konu olduğu, tasarruf teknolojilerinin ise basit ve denenmiş oldukları unutulmamalıdır. [1] Dünya hava trafiğinin artışı, havalimanlarının önemini gün geçtikçe arttırmaktadır. Yılın her saati faaliyette olan bu tarz hizmet binalarında, Enerji Yönetimi, hem işletmelerin maliyetlerini hem de çevresel etkilerini belirleyen en önemli idari yapılandıdır. Bu çalışmada, öncelikle Enerji ve Enerji Yönetimi ile ilgili kavramlara değinerek, Türkiye ve Dünyadaki eğilimleri inceledik. Daha sonra Enerji Verimliliğinin çevreye etkilerini ve işletmelerin farkındalık adına neler yapabileceklerini detaylandırdık. Etkin Enerji Yönetimi için kurulması gereken sistem hakkında bilgilendirmeler yaptıktan sonra tüm bu bilgilerin Havalimanlarında kullanılması, değerlendirilmesi konularına değindik. Bu konular arasında Isı Kayıplarının, Isıl konfor için kullanılan sistemlerin önemini vurguladık. Son olarak havalimanlarında beklenen enerji performansını ve enerji performansını etkileyen değişkenleri irdeledik.

**Anahtar kelimeler:** Enerji Yönetimi, Enerji Verimliliği, Karbon Salımı, Enerji Yönetim Sistemi

# 343908 #



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
İMAL USULLERİ PROGRAMI



**Prof. Dr. Ayşegül AKDOĞAN EKER**

- Mustafa UYANIK: SiC Nanopartikül İlaveli Asitli Çinko Kaplama Banyolarında Yapılan Kaplamaların Malzemenin Korozyon Direnci ve Mekanik Özelliklerine Etkisinin Araştırılması

**Prof. Dr. Erhan ALTAN**



- Şükrü KOCABAS: Elektro Erozyonla İşlemede İşlem Parametrelerinin Malzeme Giderilmesi ve Yüzey Kalitesinde Etkilerinin İncelenmesi



**Prof. Dr. Hüseyin SÖNMEZ**

- Sevit KAPLAN: Magnezyum Alaşımlarının Basınçlı Dökümünde Kullanılan Makinelerin Tasarım Esaslarının İncelenmesi

**Prof. Dr. Selahattin YUMURTACI**



- Samet GÜNCAN: Otomotiv Endüstrisinde Uzaktan Laser Kaynağı ve Konvansiyonel Yöntemlerle Karşılaştırılması

2013 yılında İmal Usulleri Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mustafa UYANIK

İmal Usulleri Programı

**SiC Nanopartikül İleveli Asitli Çinko Kaplama Banyolarında Yapılan Kaplamaların Malzemenin Korozyon Direnci ve Mekanik Özelliklerine Etkisinin Araştırılması**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ayşegül AKDOĞAN EKER

Metal kaplama yöntemleri, malzemelere hem mekanik özelliklerin iyileşmesini sağlamak hem de korozyon nedeniyle malzeme kaybının önlenmesi amacıyla uygulanmaktadır. Parçadan beklenen özellikler ve kullanım yerine göre nikel kaplama, krom kaplama, çinko kaplama, kalay kaplama, bakır kaplama, soy metal kaplama ve Ni-Co, Ni-W vb. alaşım kaplama yöntemlerinden en uygun olanı seçilir. Çinkonun elektrokimyasal özelliği ve ekonomik olması çinko kaplamaların, çeliğin korozyona karşı korunmasındaki kullanımını yaygınlaştırmıştır. Son yıllarda metallerin aşınma dayanımı, yüksek sıcaklık dayanımı ve korozyon direnci gibi özelliklerini geliştirmek için kompozit kaplamalar yapılmaktadır. Kompozit kaplama yöntemlerinden biri olan elektrolitik kompozit kaplama, mikron veya nano boyutlardaki partiküllerin bir kaplama çözeltisine ilave edilip, partiküllerin katotta alaşım ya da metal matris ile birlikte çöktürülmesi esasına dayanmaktadır. 2000'li yıllardan bu yana yapılan elektrolitik kompozit kaplama çalışmalarında, nanopartikül ilaveli nikel kaplama banyolarında yapılan kaplamalar ile malzemenin korozyon direncinin iyileştiği, çinko kaplama banyosuna TiO<sub>2</sub> ve silika nanopartikül ilavesinin ise kaplamanın korozyon direncini önemli oranda artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan literatür çalışmalarında endüstride yaygın olarak kullanılan çinko kaplama banyosuna SiC nanopartikül ilavesinin korozyon direncine etkisine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmada, asitli çinko banyolarına SiC nanopartikül ilavesinin korozyon direncine etkisi araştırılmış ve bu kapsamda elektrolitik kaplama işlemi, proses adımları, banyo içerikleri açıklanmış ve standart asitli çinko kaplama banyosunda SiC partikülleri ilavesiyle kaplanmış numunelerin korozyon direnci ile akım, süre, sıcaklık gibi parametrelerin korozyon direncine etkisi irdelenmiştir. Ayrıca, değişik organiklerin asitli çinko kaplama banyosuna ilavesi ile kaplanmış numunelerin korozyon direncinin değişimi saptanmaya çalışılmıştır. Kaplamaların korozyon direnci, korozyon direncinin belirlenmesinde yaygın kullanılan tuz püskürtme testi ile gözlenmiştir. Kaplanmış numunelerin korozyon öncesi ve sonrası makro yapı resimleri çekilmiş, yüzey yapılarındaki değişiklikler açıklanmaya çalışılmıştır.

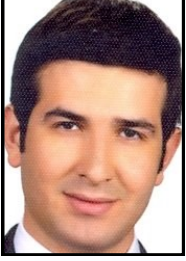
Anahtar kelimeler:

# 329665 #





## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Şükrü KOCABAŞ

İmal Usulleri Programı

## Elektro Erozyonla İşlemede İşlem Parametrelerinin Malzeme Giderilmesi ve Yüzey Kalitesinde Etkilerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Erhan ALTAN

Elektroerozyon ile işleme yöntemi; dielektrik sıvı içerisine daldırılmış elektrot ve iş parçası arasında bir dizi hızlı ve tekrarlanan elektriksel boşalmaların etkisiyle işparçasından malzeme giderme esasına dayanan; kalıp imalat sektöründe, otomotiv, uçak ve uzay sanayinde yaygın olarak kullanılan geleneksel olmayan bir imalat yöntemidir. Elektroerozyon ile işleme yönteminde işleme parametrelerinin etkilerinin belirlenmesi için günümüze kadar birçok araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmada soğuk iş takım çeliğinden TS EN X155CrVMo12 (DIN 1.2379) iş parçasının farklı çapa sahip % 99,99 saflıktaki elektrolitik bakır elektrotlar kullanılarak elektroerozyon yöntemiyle işlenmesinde, boşalım akımı, vurum süresi ve vurum bekleme süresi, gibi en etken işlem parametrelerinin, iş parçası işleme hızı (İİH), elektrot aşınma hızı (EAH), iş parçası yüzey pürüzlülüğü ile elektrot yüzey pürüzlülüğü ve elektrot kenar aşınması gibi işleme performansının çıktılarına olan etkileri deneysel olarak incelenmiştir. Ayrıca elektroerozyon ile işlemede daha önceki çalışmalarda detaylı olarak değinilmemiş olan enerji yoğunluğunun etkisi incelenmiştir. Değişkenlerin Analizi (ANOVA) yönteminin uygulanmasıyla işleme performansının çıktıları üzerine daha önemli etkisi olan işleme parametreleri belirlenmiştir. Taguchi deneysel tasarımı uygulanarak sonuçlar optimize edilmiş ve doğrulama testi yapılarak optimize edilen değerlerin doğruluğu değerlendirilmiştir. Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda, iş parçası işleme hızı, elektrot aşınma hızı, iş parçası yüzey pürüzlülüğü, elektrot yüzey pürüzlülüğü ve elektrot kenar aşınması boşalım akımının artmasıyla birlikte artış göstermiştir. Vurum süresinin artması ile birlikte iş parçası işleme hızı, iş parçası yüzey pürüzlülüğü ve elektrot kenar aşınması değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Elektrot aşınma hızı, boşalım akımının 9 A ve 15 A olduğu deney şartlarında vurum süresinin artmasıyla azalırken, boşalım akımının 21 A ve vurum bekleme süresinin (30, 300 µs) olduğu çalışmalarda, vurum süresinin artması elektrot aşınma miktarının artmasına neden olduğu görülmüştür. Vurum süresinin elektrot yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin az olduğu ve İİH, EAH ve elektrot kenar aşınması değerlerinin vurum bekleme süresi arttıkça azaldığı gözlenmiştir. Vurum bekleme süresinin, iş parçası yüzey pürüzlülüğü ve elektrot yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin az olduğu görülmüştür. Enerji yoğunluğundaki artışla birlikte iş parçası işleme hızı, iş parçası yüzey pürüzlülüğü ve elektrot kenar aşınması değerlerinin de arttığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Elektroerozyon ile işleme, malzeme giderme, enerji yoğunluğu, taguchi, ANOVA

# 343901 #



Seyit KAPLAN

İmal Usulleri Programı

**Magnezyum Alaşımlarının Basınçlı Dökümünde Kullanılan Makinelerin Tasarım Esaslarının İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hüseyin SÖNMEZ

Magnezyum konstrüksiyon metalleri arasında en hafif olan malzemedir. Özellikle otomotiv endüstrisinde yoğun metallerin yerine kullanılmaktadır, günümüzde sadece çelik, dökme demir, bakır yerine değil alüminyum yerine de tercih edilmeye başlanmıştır. Soğuk kamaralı basınçlı döküm yönteminde işlem çevrimini basitçe bölümlere ayırmak gerekirse; 1) Enjeksiyon silindirinin doldurulması, 2) pistonun (1. Fazdaki) yavaş hareketi, 3) Yolluk sisteminin doldurulması, 4) Kalıbın doldurulması, 5) Katlaşma prosesi olarak sınıflandırılabilir. Bütün bir basma çevriminde en çok gereken iki parametre; basınç ve hızdaki değişimlerdir. Bu yüzden çoğu sistem bu iki değişkeni anahtar parametreler olarak, üretim kontrolünü sağlama amacıyla kayıt altında tutmaktadır. Basınçlı döküm yöntemiyle magnezyum alaşımlarından imal edilen parça sayısı gün geçtikçe artmaktadır ve ileriki yıllarda bu artışın sürmesi öngörülmektedir. Bu nedenle araştırma ve ürün geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmada, magnezyum alaşımları ile parça imal edebilmek için kullanılacak 1 MN (100 ton) kilitleme kuvvetine sahip, yatay enjeksiyonlu soğuk kamara tipi basınçlı döküm makinesinin tasarım esasları araştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Magnezyum Alaşımları, Basınçlı Döküm, Tasarım Esasları

# 324491 #



Samet GÜNCAN

İmal Usulleri Programı

**Otomotiv Endüstrisinde Uzaktan Laser Kaynağı ve Konvansiyonel Yöntemlerle Karşılaştırılması**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Selahattin YUMURTACI

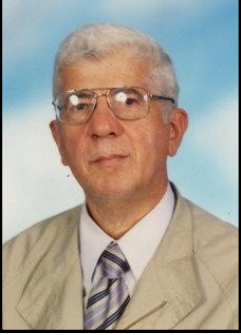
Endüstride giderek ağırlaşan rekabet koşulları, işletmeleri daha hızlı ve daha verimli üretim yöntemlerini ortaya koyma ve uygulama arayışlarına itmektedir. Kaliteden ödün vermeden, sürekli gelişim prensibi ile rekabet edebilir bir konuma gelebilme ancak günümüz teknolojik olanaklarından yararlanarak mümkün olmaktadır. Uzaktan laser kaynak yöntemi, yapılan teknolojik çalışmaların sonucunda ortaya çıkan bir birleştirme yöntemi olup, konvansiyonel birleştirme yöntemlerine göre sahip olduğu üstünlüklerden ötürü başta otomotiv endüstrisi olmak üzere farklı birçok endüstriyel uygulamada tercih edilmektedir. Laser ışınını uzun odak mesafesinde iş parçalarına odaklayabilmesi üretim sistemlerine serbestlik katmakta aynı zamanda hızlı bir yöntem olmasından ötürü zamandan tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Bu tez kapsamında, uzaktan laser kaynak yönteminin esasları, avantajları ve uzaktan kaynak yönteminin alt sistemleri ayrıntılı olarak incelenmiş, bunun yanında konvansiyonel birleştirme yöntemleri ile karşılaştırması yapılmıştır. Yöntemin endüstriyel uygulamasını incelemek amacı ile FORD OTOSAN firmasında kullanılan uzaktan laser kaynak sistemi ele alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** laser kaynağı, uzaktan kaynak, otomotiv

# 343849 #



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
KONSTRÜKSİYON PROGRAMI



**Prof. Mustafa ALIŞVERİŞÇİ**

- Aykut ŞİMŞİR: Bantlı Konveyörler ve Tahrik Mekanizmaları
- Berk Gencay GENÇÇAKIR: Sabit Bantlı Konveyörler ve Bunlardaki Gergi Tertibatlarının İncelenmesi

**Prof. Dr. Özgen Ümit ÇOLAK**



- Uğur MACİT: Önden Yüklemeli Çamaşır Makinelerinde Yüksek Sıkma Devirlerinde Su Uzaklaştırma Performansının İyileştirilmesi



**Doç. Dr. Halil ÖZER**

- Engin ERBAYRAK: Araldite 2015 Epoksi Yapıştırıcı Mod 1 Kırılma Tokluk Değerinin Deney ve Sonlu Elemanlar Metodu İle Belirlenmesi

**Yrd. Doç. Dr. Ahmet SAĞIRLI**



- Okan AYDIN: Asansör Paraşüt Fren Sisteminin Modellenmesi ve Simülasyonu

2013 yılında İnşaat Programından 7 öğrenci mezun olmuştur.



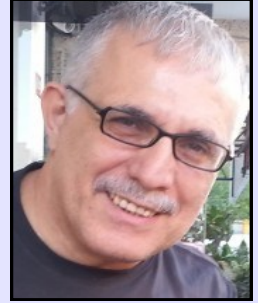
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
KONSTRÜKSİYON PROGRAMI



Yrd.Doç.Dr.Mehmet BOZCA

- Nurettin Okan ÇAYCI: Profil Kaydırmalı Helisel Alın Dişli Çark Mekanizmalarının Optimizasyonu

Yrd.Doç.Dr.Muharrem BOĞOÇLU



- İsmail AKTEPE: Rüzgar Türbini Kanatlarının Optimal Tasarımı

2013 yılında Konstrüksiyon Programından 7 öğrenci mezun olmuştur.



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Aykut ŞİMŞİR

Konstrüksiyon Programı

## Bantlı Konveyörler ve Tahrik Mekanizmaları

Tez Danışmanı:

Prof. Mustafa ALIŞVERİŞÇİ

Transport günümüz sanayisini geliştiren önemli dinamiklerden biridir. Tesis içi ve tesisler arası parça iletimini sağlayan sürekli taşıma sistemlerinden konveyörler, zaman, maliyet, işçilik tasarrufu sağlarlar. Tasarlanan tahrik mekanizmaları ile enerji harcamalarını minimuma indirirler. Tasarım ve projelendirme örnekleriyle birçok alanda birçok tesise kolayca uyarlanabilirler. Bu çalışmanın amacı, transport sistemlerinin önemini ve günümüz sanayisindeki yerini projelendirme örnekleriyle araştırıp, tahrik sistemlerini kullanım standartlarına uyarlayarak ve elde edilen sonuçları derleyerek konuyla ilgili çalışanların başvurabileceği bir kaynak kitap haline getirmektir.

Anahtar kelimeler: Bantlı taşıyıcı, tahrik mekanizması, konveyör konstrüksiyonu

# 332825 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Berk Gencay GENÇÇAKIR

Konstrüksiyon Programı

## Sabit Bantlı Konveyörler ve Bunlardaki Gergi Tertibatlarının İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof. Mustafa ALIŞVERİŞÇİ

Bugün endüstride işletme ekonomisine en fazla etki eden faktörlerden biri malzeme iletimidir. Bantlı konveyörler, sürekli malzeme iletiminde birçok uygulama alanları içinde en elverişli sistemi oluştururlar. Erişilebilen yüksek taşıma kapasitesi, uzun mesafelere yük taşıma yeteneği, transport yolunun kavisli olabilmesi, basit tasarım, hafif yapı, güvenilir işletme gibi özellikler bantlı konveyörleri en çok kullanılan transport makinesi durumuna getirmiştir. Endüstrinin, bantlı konveyörlere bu denli ihtiyacı varken ve bu kadar çok uygulama alanı buluyorken, sistem tasarımında enerji verimliliğinin rolü büyüktür. Bu çalışmada bantlı konveyör tasarımı ve özellikle enerji verimliliğini etkileyen gergi tertibatlarına yer verilmiştir. Hangi durumda hangi gergi yönteminin uygun olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca gergi kontrolünün nasıl yapıldığına değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bantlı konveyör, gergi tertibatları, bant gergisi

# 332826 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Uğur MACİT

Konstrüksiyon Programı

## Önden Yüklemeli Çamaşır Makinelerinde Yüksek Sıkma Devirlerinde Su Uzaklaştırma Performansının İyileştirilmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Özgen Ümit ÇOLAK

Çamaşır makinelerinde yıkama programı sonrası çamaşır lar üzerinde bir miktar su kalmaktadır. Güneşli ve rüzgarlı günlerde çamaşır ları kurutmak pek zor değildir. Ancak soğuk ve yağmurlu günlerde nem miktarı yüksek olan çamaşır ları kurutmak birkaç gün sürebilmektedir. Çamaşır ların, kurutma işlemi için balkon, pencere, bahçe gibi dış ortama açık yerlerde asıldığı durumlarda yağmur, duman, kirli hava gibi olumsuz hava koşullarının takip edilmesini gerektirmektedir. Ev içerisinde kurutulması istenen çamaşır lar ise yapılarındaki nemi asıldıkları ortama vererek oda içindeki nem miktarını artırmaktadır. Bu durum duvarlarda ve oda içinde rutubet gibi insan sağlığına zarar verici etkiler yaratabilmektedir. Bu nedenle çamaşır makinelerinde sıkma performansını iyileştirmek için bir takım çalışmalar yapılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaların sonucunda makine içerisinden alınan çamaşır ın nem miktarının azaltılması ve bu yolla kurutma sürelerinin ve tüketilen enerji miktarının azaltılması amaçlanmıştır. Yüksek sıkma hızlarında tamburdan dışarı atılan su damlacıklarının kazan içinde oluşan basınç farklılıkları, hava akımı gibi etkilere kapılarak pompa ile kolayca tahliye edilememesi sıkma performansı açısından olumsuz bir durum olduğu için önlenmesi gerekmektedir. Kazan ya da tambur gibi elemanların geometrisi ve sıkma algoritması optimize edilerek bu sorun ortadan kaldırılabilir ancak bunun öncesinde sıkma sırasında kazan içindeki suyun hareketinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Bu tez kapsamında, çamaşır makinelerinin sıkma adımı sırasında, daha fazla suyun dışarı atılarak çamaşır ların daha etkin sıkılmasını sağlamak amacıyla, kazan içindeki su davranışını gözlemlemek için şeffaf kazanlı (pleksiglas kazan) bir deney düzeneği tasarlanmıştır. Tasarımı yapılan bu test cihazı kullanılarak testler yapılmış ve bu test sonuçları değerlendirilerek hangi parametrelerin sıkma performansına ne derecede etki ettiği belirlenmiştir. Bahsi geçen parametrelerden maksimum devirde kalma süresinin etkisi üzerinde yoğunlaşarak, sıkma süresini uzatmak gerektiği anlaşılmıştır. Artan sıkma süresine bağlı olarak artan enerji tüketimini azaltmak adına sıkma sırasında oluşan güç kayıpları teorik hesap yöntemleri ile incelenmiş ve deneysel veriler ile bu incelemelerin doğruluğu araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çamaşır makinesi, su çıkarma, sıkma performansı, kurutma

# 332823 #





## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Engin ERBAYRAK

Konstrüksiyon Programı

**Araldite 2015 Epoksi Yapıştırıcı Mod 1 Kırılma Tokluk Değerinin Deney ve Sonlu Elemanlar Metodu İle Belirlenmesi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Halil ÖZER

Bu çalışmada, Çift Ankastre Kiriş (ÇAK) deneyi ve sonlu elemanlar analizi ile yapıştırıcının Mod I Kırılma tokluk değeri ve Enerji serbest kalma oranı hesaplanmıştır. Deneyden, yük-deplasman ve çatlak uzunluk değerleri belirlenmiştir. Bu değerler kullanılarak Geliştirilmiş Kiriş Teorisi (Modified Beam Theory) ve Komplians Kalibrasyon yöntemi ile Mod I Enerji serbest kalma oranı hesaplanmıştır. Mod I Enerji serbest kalma oranı kullanılarak Araldite 2015 epoksi yapıştırıcı için kırılma tokluk değeri hesaplanmıştır. Ayrıca, deneyden elde edilen veriler kullanılarak, sonlu eleman analizi yapılmıştır. Deney ve sonlu elemanlar analizinden elde edilen kırılma tokluk değerleri literatür değerleri ile karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mod I Kırılma Tokluğu, Epoksi yapıştırıcı, Kırılma Mekanığı

# 324494 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Okan AYDIN

Konstrüksiyon Programı

## Asansör Paraşüt Fren Sisteminin Modellenmesi ve Simülasyonu

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Ahmet SAĞIRLI

Günümüz dünyasında şehirleşmenin hızla artması ve dikey yapılaşmanın hızla kaçınılmaz hale gelmesi, düşey taşıma sistemi olan asansörlerin önemini gittikçe arttırmıştır. Asansörlerde genellikle insan taşınıyor olması, asansör güvenliğinin önemini ön plana çıkarmaktadır. Paraşüt fren sistemleri asansörlerde kullanılan mekanik güvenlik tertibatlarının en önemlilerinden biridir. Paraşüt fren sistemleri mevcut haliyle gelişmeye açık haldedirler. Çalışmanın ilk bölümünde asansörler üzerinde bu zamana kadar yapılan çalışmalar hakkında kısa bilgiler verilmiş olup ikinci bölümünde asansörün tarihsel gelişimi incelenmiştir. Üçüncü bölümünde asansörlerin mekanik bölümleri anlatarak günümüzde kullanılan paraşüt fren sistemleri incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde yaylar hakkında kısa bir bilgi verilerek, paraşüt fren sisteminde helisel yayların kullanımı araştırılmış olup frenleme esnasındaki davranışlar, sisteminin dinamik ve matematiksel modeli oluşturularak parametre değişikliklerine bağlı olarak incelenmiştir. Uygulamada helisel ve tabak yaylar arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur. Ayrıca helisel yay kullanılan paraşüt fren sisteminin mevcut olduğu asansör sisteminde iç kabin ile dış kabin arasına yerleştirilen sönümleyici takozların kullanılması ile sistemin davranışı incelenmiştir. Tüm elde edilen sonuçların EN- 81 standardına uyumluluğu kontrol edilerek sistemin gerçek hayatta kullanılabilirliği araştırılmıştır. Helisel yay kullanılan paraşüt frenli asansör sisteminin müsaade edilebilir kütle kapsamında sistemin taşıyabileceği maksimum ve minimum kütle aralığı standartlar göz önüne alınarak ortaya konulmuştur. Çalışmada matematiksel modeli oluşturulan sistemlerin, MatLAB paket programının Simulink ekletisi kullanılarak analizleri yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Asansör, paraşüt fren sistemi, helisel yay, sönümleyici takoz, müsaade edilebilir kütle

# 329608 #



Nurettin Okan ÇAYCI

Konstrüksiyon Programı

**Profil Kaydırmalı Helisel Alın Dişli Çark Mekanizmalarının Optimizasyonu**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Mehmet BOZCA

Bu çalışmada helisel alın dişli çarkların mukavemet hesapları ISO 6336 standardına göre anlatılmıştır. Helisel alın dişli çarkların mukavemet hesaplamaları için MATLAB ile program geliştirilmiştir. Geliştirilen bu MATLAB programı ile helisel dişli çarkta meydana gelen diş dibi mukavemeti ve yan yüzey basıncının profil kaydırma ile değişimi analiz edilmiştir. Buna ilave olarak diş açısı, diş sayısı ve diş genişliğinin farklı profil kaydırma miktarları için optimum değeri elde edilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılmıştır ki daha hafif ve küçük bir dişli profil kaydırma miktarı ayarlanarak dizayn edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Helisel Dişli Çarklar, Profil Kaydırma, Optimizasyon

# 329667 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



İsmail AKTEPE

Konstrüksiyon Programı

## Rüzgar Türbini Kanatlarının Optimal Tasarımı

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Muharrem BOĞOÇLU

Enerji bugün dünya en önemli sorunlarından biri haline gelmiştir. Tükenmekte olan fosil enerji kaynakları nedeniyle dünya yeni enerji kaynakları arayışı içindedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgar eski zamanlarda sulamada, un değirmenlerinde kullanılmaktaydı. Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte rüzgar enerjisinden elektrik üretilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada ilk olarak rüzgar enerjisi tanıtılmış, sonrasında ise rüzgar türbini çeşitleri tanıtılmıştır. Rüzgar ile kanat ilişkisi incelenmiştir. Rüzgar gücünden maksimum faydalanmak için kanat profili büyük önem arz etmektedir. Özellikle kanat tasarımı üzerinde durulmuş ve tasarımı etkileyen faktörler açıklanmıştır Mühendislik tasarım endüstrisinin daha hızlı ve daha kullanışlı topoloji optimizasyonu yöntemine ihtiyaç duyduğu günümüzde boyut, şekil ve topoloji optimizasyonu için evrimsel yapı optimizasyonu, basit ve etkili bir yöntem sunmaktadır. Geniş kullanım alanları, ESO'nun kullanılabilirliğini ve çok yönlülüğünü ortaya koymaktadır. ESO, yapı tasarımlarını geliştirme ve en uygun hale getirme yönünden nispeten yeni bir tasarım aracıdır. Başlangıç tasarım alanındaki elemanların bir döngü içerisinde kademeli olarak kaldırıldığı buluşsal bir yöntemdir. Uygun bir tasarım elde edilene ya da istenilen belirli bir hacme ulaşılan dek bu işlemler devam ettirilmektedir. Bu çalışmada evimsel yapı optimizasyonu yöntemine dayanan bir optimizasyon programı kullanılarak muhtelif yüklemelere ve mesnet koşullarına maruz kirişlerin en uygun tasarımları aranmıştır. Optimizasyon programı olarak topoloji optimizasyonu için özelleştirilmiş olan PARETO ACADEMIC isimli program kullanılmıştır. Yapıdaki von Mises gerilmelerini göz önünde bulundurarak gerçekleştirilen optimizasyon işlemleri sonucunda nispeten düzgün yayılı gerilme dağılımına maruz, kafes benzeri tasarımlara ulaşılmış ve elde edilen bu nihai tasarımlarda başlangıç hacmine göre %30-40'a varan oranlarda azalma görülmüştür. Son bölümde de topoloji optimizasyonunun önem ve amacı üzerinde durulmuş ve bu konuda yapılan çalışmaların sonuçlarına yer verilmiş olup sonuç kısmı ile bu çalışmanın ana amacı anlatılmıştır.

Anahtar kelimeler: Rüzgar türbin kanadı, Airfoil, Topoloji Optimizasyonu, Optimizasyon

# 332820 #



MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
MAKİNE TEORİSİ VE KONTROL PROGRAMI



Prof. Dr. Rahmi GÜÇLÜ

- Mahmut PAKSOY: Taşıt Titreşimlerinin MR Sönümleyici İle Yarı Aktif Bulanık Kontrolü

Doç. Dr. Semih SEZER



- Murat YILMAZ: Fırçasız Doğru Akım Motorunun Ses ve Titreşim Seviyesinin Düşürülmesi



Yrd. Doç. Dr. Cihan DEMİR

- Mehmet Sinan UYGUR: Çeşitli Sınır Şartlarında FGM Kirişin Dinamik Analizi

2013 yılında Makine Teorisi ve Kontrol Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mahmut PAKSOY

Makine Teorisi ve Kontrol Programı

## Taşıt Titreşimlerinin MR Sönümleyici İle Yarı Aktif Bulanık Kontrolü

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Rahmi GÜÇLÜ

Araçlarda yoldan kaynaklanan pürüzlülükler, titreşimlere sebep olmaktadır. Bu da seyir konforu ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla, araçlarda süspansiyon sistemleri kullanılmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte insanlarda konfor beklentileri de artmıştır. Bu yüzden süspansiyon sistemlerini geliştirmek, konforu artırmak için yapılan çalışmalar da hızla devam etmektedir. Titreşimleri azaltmak için pasif, aktif, yarı aktif süspansiyon sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemlerden titreşim sönümleme açısından en etkili olanı aktif süspansiyondur. Fakat yarı aktif süspansiyon, aktif süspansiyona yakın performans sergilemesi ve düşük enerji tüketimi gibi avantajlarından dolayı tercih edilmektedir. Bu çalışmada araç, yedi serbestlik dereceli tam taşıt olarak modellenmiş ve yarı aktif kontrol için MR (Manyetoreolojik) sönümleyici kullanılmıştır. MR sönümleyiciyi modellemek için geliştirilmiş bouc wen modeli kullanılmıştır. Sistem önce pasif olarak modellenmiş daha sonra pasif sönümleyiciler yerine MR sönümleyiciler kullanılarak sistem modellenmiştir. MR sönümleyici kontrolsüz hali ile pasif sistem karşılaştırılmış ve emniyet açısından uygun olduğu gösterilmiştir. Daha sonra MR sönümleyici ile modellenen sistemin kontrolü, önce bulanık mantıklı kontrolör daha sonra ise öz uyarlamalı bulanık mantıklı kontrolör tarafından gerçekleştirilmiştir. Modelleme ve simülasyon çalışmaları, MATLAB-Simulink programı yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Simülasyon çalışmaları ile elde edilen sonuçlar, yarı aktif kontrolün taşıt titreşimlerinin azaltılmasındaki performansını ortaya koymuştur. Ayrıca, kontrol yöntemleri arasında bir karşılaştırma ve değerlendirme de yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Taşıt titreşimleri, MR sönümleyici, Yarı aktif kontrol, Bulanık mantıklı kontrol, Öz uyarlamalı bulanık mantıklı kontrol

# 343905 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Murat YILMAZ

Makine Teorisi ve Kontrol Programı

## Fırçasız Doğru Akım Motorunun Ses ve Titreşim Seviyesinin Düşürülmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Semih SEZER

Beyaz eşya sektöründe son yıllarda hızla artan rekabet ortamına katılabilmek için sürekli olarak yeni teknolojiler piyasaya sunulmakta ve bununla birlikte ses ve titreşim problemleri ortaya çıkmaktadır. Beyaz eşya ürünlerinin kalite kriterlerinden bir tanesi olan ses ve titreşim, özellikle son yıllarda önemini artırmıştır ve rekabetin ana unsurlarından biri haline gelmiştir. Bu kapsamda literatürde beyaz eşya ürünleri ile ilgili çeşitli firmalar tarafından hazırlanmış birçok ses ve titreşim konulu yayına rastlanmaktadır. Beyaz eşya ürünlerindeki tüm komponentlerin birbiri ile etkileşim içerisinde olması ve birbirleri üzerine dinamik kuvvetler uygulamaları normal şartlarda zaten kaotik olan konunun daha da karmaşık bir hal almasına neden olmaktadır. Elektrik motorlarını bu sistemin merkezi olarak düşünürsek, titreşime sebep olan ilk etkiler bu bölgede oluşmaktadır. Motor ile makineye ait parçalar arasındaki izolasyonu artırmak etkin bir çözüm yöntemi iken motorun kendi içinde detaylı bir biçimde çalışması ve her bir parçanın birbirine uyguladığı dinamik etkilerin minimum seviyeye indirilmesi gerekir. Bu tez kapsamında elektronik kart kontrollü bir motor ile ilgilenilmiştir. Bu tip motorlarda, sürücü algoritması ve elektronik kart tasarımı ile ses ve titreşim seviyelerinde iyileşme sağlanan çalışmalar bulunmaktadır; ancak bu tezin konusunu mekanik yapı üzerinde, modal davranış odaklı çalışmalar oluşturacaktır.

Anahtar kelimeler: Ses, titreşim, akustik, motor, beyaz eşya, dc motor, fırçasızmotor

# 329634 #



## MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Mehmet Sinan UYGUR

Makine Teorisi ve Kontrol Programı

## Çeşitli Sınır Şartlarında FGM Kirişin Dinamik Analizi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Cihan DEMİR

Bu çalışmada, yay ve sönüm elemanlarıyla desteklenmiş, uzunluğu  $L$ , genişliği  $b$  ve yüksekliği  $h$  olan fonksiyonel derecelendirilmiş kirişin, yay ( $k$ ), sönüm ( $c$ ) katsayıları, kiriş elastiklik modülü oranı ( $E$ oran) ve kuvvet kanunu üstelinin ( $n$ ) değişimine bağlı olarak harmonik analizi yapılmıştır. FD kirişin, üzerine uygulanan noktasal kütle ve yayılı yük değişimleri altındaki ve son olarak ise, farklı ortam sıcaklıklarındaki harmonik analizi gerçekleştirilmiştir. Sisteme ait hareket denklemleri, Euler-Bernoulli kiriş teorisine dayanılarak, Lagrange denklemlerinden faydalanılarak çıkarılmıştır. Sonlu elemanlar yönteminden (FEM) faydalanılarak yakınsama analizi sonucu 64 eşit parçaya ayrılan FD kirişin harmonik analizi MATLAB' de yazılan program ile gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel derecelendirilmiş malzemeler, Euler-Bernoulli kirişi, sonlu elemanlar metodu, frekans parametresi, sıcaklık etkisi

# 343839 #





## MATEMATİK ANABİLİM DALI



Prof. Dr. İrfan ŞiAP

- Mehmet Emin KÖROĞLU: Hücresel Dönüşümlerle Hata Düzeltken Kodlar
- Mustafa SARI: Klasik Lineer Kodlardan Quantum Kod Elde Etme
- Fatmanur GÜRSOY: Değişmeli Olmayan Halkalar Üzerinde Tanımlı Devirli Kodlar

Prof. Dr. Salim YÜCE



- Ali DAĞDEVİREN: Lorentz Matris Çarpımı ve Dual Matrislerin Özellikleri
- Mücahit AKBİYİK: Galilean Düzleminde Hareketli Koordinat Sistemi ve Euler Savary Formülü
- Gülsüm Yeliz SAÇLI: Darboux Çatlı Regle Yüzeylerin Karakteristik Özellikleri



Prof. Dr. Vatan KARAKAYA

- Arife Aysun AYDOĞDU KARAASLAN: Feigenbaum Dönüşümü İçin Giriş Zamanları
- Nurdan KURU: Belirli Dizi Uzaylarının Her Yönde Düzgün Konveks Yapısı ve Bazı Geometrik Özellikleri

Doç. Dr. Gürsel YEŞİLOT



- Deniz SÖNMEZ: Değişmeli Olmayan Halkalar Üzerindeki Çarpımsal Modüller
- Neslihan SÜZEN: Çarpımsal Modüller
- Elif ÖZEL: Alt Modüllerin Yarı Radikalleri

2013 yılında Matematik Anabilim Dalından 16 öğrenci mezun olmuştur.



MATEMATİK ANABİLİM DALI



Doç.Dr. Mustafa DÜLDÜL

- Nesibe GÜRHAN: Frenet Eğrisi ile Bağlantılı Eğriler ve Uygulamaları

Yrd.Doç.Dr.Kürşat Hakan ORAL



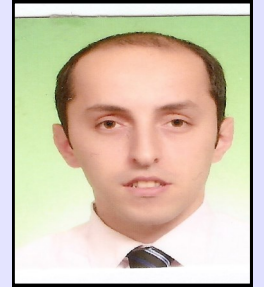
- Esra AYDIN: Sayısal Yarıgruplar
- Bünyamin ŞAHİN: I-Asal Elemanlar



Yrd.Doç.Dr.Salih ÇELİK

- İshak AYDIN: Kuantum Süper Vektörlerin Toplamı ve Diferansiyel Geometrisi

Yrd.Doç.Dr.Vedat ŞİAP



- Merve BULUT: LRTJ Mertiğe Göre Mükemmel Kodlar

2013 yılında Matematik Anabilim Dalından 16 öğrenci mezun olmuştur.



Mehmet Emin KÖROĞLU

Matematik Programı

## Hücresele Dönüşümlerle Hata Düzeltken Kodlar

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İrfan ŞİAP

1948 yılında yayınladığı çalışmasında Claude E. Shannon ilk kez gürültülü bir kanal üzerinden yapılan iletişim için kanal kapasitesi denilen bir kavram ortaya koydu. Shannon, eğer uygun kodlama ve dekodlama teknikleri kullanılırsa kanal kapasitesinin altında herhangi bir oranda güvenli iletişimin teorik olarak mümkün olduğunu kanıtladı. Ancak Shannon bahsedilen uygun kodlama ve dekodlama algoritmalarına ilişkin herhangi bir metot önermiyordu. Richard W. Hamming 1950 yılında Shannon'ın varlığını kanıtladığı uygun kodlama ve dekodlama yeteneğine sahip ilk kod ailesini buldu. Aynı yıl Golay tarafından da bir kod ailesi keşfedildi. Sırasıyla Hamming ve Golay kodları olarak bilinen bu iki kod ailesi (lineer blok kod) bilinen ilk hata düzelten optimal kodlardır. Hata düzelten kodlar dijital iletişim, haberleşme uyduları, uzay araştırmaları, dijital bilgi depolama gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kodlama tekniğinin temel amacı herhangi bir bilgi kodlandıktan sonra gerek iletişim esnasında gerekse depolanan bilginin geri çağırılması esnasında oluşabilecek hataları belli şartlar altında fark etmek ve hatta düzeltmektir. Bunun için temel olarak bilgi bitlerine belli sayıda kontrol bitleri eklenmektedir. Hücresele dönüşümlerle hata düzelten kodların da temel amacı diğer hata düzelten kodlarda olduğu gibi Shannon kapasitesine yakın kodlama ve dekodlama yapabilen verimli algoritmalar geliştirmektir. Bu çalışmada ilk olarak hücresele dönüşümler ve hücresele dönüşümlerle hata düzelten kodların tarihçesi hakkında bilgi verilmiştir. İkinci bölümde hücresele dönüşümlerle ilgili bilgiler zaman zaman ayrıntılı sayılabilecek biçimde sunulmuştur. Üçüncü bölümde hata düzelten kodlar ile ilgili gerekli bilgiler sıralandıktan sonra literatürde yapılan çalışmalar sunulmuştur. Dördüncü bölümde ise daha önce ikili cisim üzerinde yapılmış olan çalışmalar  $F_q$  ilkel cisimleri üzerine genellenmiştir. Son bölüm ise sonuç ve önerilere ayrılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Hücresele Dönüşümler, Hata Düzeltken Kodlar , Sonlu Cisimler

# 329664 #



Mustafa SARI

Matematik Programı

## Klasik Lineer Kodlardan Quantum Kod Elde Etme

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İrfan ŞİAP

Günlük hayatta kullanılan bilgisayarlar her ne kadar kapasiteleri günden güne gelişiyor olsa da yine de bazı ihtiyaçları karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Örneğin, bir sayıyı asal çarpanlarına ayırma problemi küçük sayılar için kolay çözülebilsede büyük sayılar (40 basamaklı sayılar gibi) için en iyi bilgisayarlar da bile aylar süren vakit almaktadır. Fakat eğer gerçekleştirilebilirse bir kuantum bilgisayarın aynı problemi sadece birkaç dakika içinde çözebileceği düşünülmektedir. Kuantum mekaniğinin temellerine göre çalışan kuantum bilgisayarlarda kuantum bilginin (kubitin) transferi sırasında oluşabilecek hataları düzeltmek amacıyla kuantum hata düzelten kodlar geliştirilmiştir. Bu tezde öncelikle kuantum kodları daha iyi anlamak için gerekli olan cebir ve klasik kodlama bilgileri verilmiştir. Üçüncü bölümde kuantum kodlamada çalışılan uzay olan Hilbert uzayı üzerinde lineer cebir bilgileri, kuantum bilgi birimi olan kubitler, kuantum mantık kapıları ve kuantum kodlar için hata fark etme ve düzeltme koşullarından bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde Calderbank-Shor-Steane kodun yapısı ve BCH kodlardan elde edilen kuantum kodların parametreleri verilmiştir. Beşinci bölümde ise stabilizer kodların yapısı ve belirli şartları sağlayan kontrol matrislerine sahip lineer kodlardan elde edilen kuantum kodların parametreleri verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Hilbert uzay, kubit, hata operatörü, CSS kod, stabilizer kod

# 343868 #



Fatmanur GÜRSOY

Matematik Programı

## Değişmeli Olmayan Halkalar Üzerinde Tanımlı Devirli Kodlar

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İrfan ŞİAP

Dijital bilgi transferinde ya da bilgi depolamasında kaynaktan kullanıcıya bilgi aktarılması esnasında dış etkenlerden ötürü bilgi mesajı değişikliğe uğrayabilir. Kodlama teorisi, haberleşme esnasında ya da bilgi depolamasında meydana gelebilecek hataları tespit etme ve düzeltme ile ilgilenir ve matematiğin farklı dallarıyla bağlantısı olan disiplinler arası bir alandır. Kodlama teorisinin temel problemi ise orijinal bilgiye eklemeler yapılırken maliyetin minimumda tutulması ve aynı zamanda hata düzeltme kapasitesinin maksimum seviyede olmasını sağlamaktır. Bu alanda yapılan ilk çalışmalar cisimler üzerinde tanımlı lineer kodlar ve devirli kodlar üzerine yoğunlaşmıştır. Hamming kodlar, BCH kodlar, Golay kodları gibi bazı önemli kod aileleri elde edilmiştir. 70'lerin başından itibaren halkalar üzerinde kodlar çalışılmış, fakat bu alanda asıl ilerleme 1994 te Hammons vd. tarafından yapılan çalışma ile olmuştur. Bu çalışmada cebirsel bir yapıya sahip olmayan (lineer olmayan) Kerdock ve Preparata gibi bazı önemli kod aileleri  $Z_4$  üzerinde tanımlı lineer kodların Gray dönüşümü altındaki görüntüsü olarak elde edilmiştir. Böylece bu alanda yapılan çalışmalar farklı bir boyut kazanmış ve halkalar üzerinde kodlara yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Son altı yıldır ise değişmeli olmayan halkalar üzerinde kodlar tanımlanmış ve cebirsel özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen bu yeni kod ailesi skew devirli kodlar olarak adlandırılmıştır. Skew devirli kodlar cebirsel yapıları nedeniyle oldukça önemlidir. Skew polinom halkası tek türlü çarpanlarına ayrılabilen halka olmadığından devirli kodlara göre daha fazla üreteç polinomu ve böylece daha fazla sayıda kod elde etmek mümkündür. Dolayısıyla daha iyi parametrelere sahip kodların araştırılması açısından skew devirli kodlar daha avantajlı olabilir. En önemli özelliklerden biri ise lineer kodların daha zengin cebirsel yapılarda temsilinin elde edilmesidir. Bu tezde skew devirli kodlarla ilgili literatürde mevcut olan çalışmalar irdelenmiş ve örneklendirilmiştir. Skew devirli kodların idempotent üreteçleri belirlenmiş ve idempotent üreteçlerin tek olmayabileceği gösterilmiştir. Karakteristiği 2 olan 16 elemanlı  $F_4+vF_4$  halkasının özellikleri çalışılmış ve bu halka üzerinde lineer kodlar belirlenmiştir. Ayrıca bu halka üzerinde Gray dönüşümü tanımlanarak  $F_4$  üzerinde kodlar elde edilmiştir. Literatürde henüz çalışılmamış olan  $F_4+vF_4$  halkası üzerinde skew devirli kodlar tanımlanmış ve özellikleri belirlenmiştir. Bu kodların Gray dönüşümü altındaki görüntülerinden iyi parametrelere sahip kodlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Devirli kodlar, Galois halkaları, lineer kodlar, parçalı (quasi) devirli kodlar, skew devirli kodlar, skew polinom halkaları

# 343869 #



Ali DAĞDEVİREN

Matematik Programı

## Lorentz Matris Çarpımı ve Dual Matrislerin Özellikleri

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Salim YÜCE

Bu çalışma sekiz bölüm ve üç ek bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde literatür özeti ve tezin amacı belirtilmiştir. İkinci bölümde, matris uzayında Lorentz matris çarpımı, üçüncü bölümde Dual uzaylar, dördüncü bölümde ise Dual Matris Uzayı incelenmiştir. Tezin orijinal kısımları olan beşinci, altıncı ve yedinci bölümlerinde ise sırasıyla; matris uzayında Lorentz matris çarpımının özellikleri, dual Lorentz uzayı, matris uzayında Lorentz Matris çarpımı incelenmiştir. Bununla birlikte, Ek-A, Ek-B, Ek-C ile verilen kısımlarda ise Genelleştirilmiş kompleks sayılar, Lorentz Uzayı ve Üstel Matrisler ile ilgili temel bilgiler ayrıntılı olarak verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dual Sayılar, Dual Uzaylar, Özel Dual Matrisler, Lorentz Matris Çarpımı

# 329674 #



Mücahit AKBIYIK

Matematik Programı

## Galilean Düzleminde Hareketli Koordinat Sistemi ve Euler Savary Formülü

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Salim YÜCE

Bu tezde Yaglom, [6] tarafından verilen Galilean geometrinin temel bilgileri açık ve anlaşılır bir şekilde anlatıldı. Sonra bu geometride bir parametrelili düzlemsel Galilean Hareket konusu incelendi, [7]. Daha sonra ise birbirleri üzerinde hareket eden üç Galilean düzlem göz önüne alınarak bu hareketlerin mutlak, relatif ve sürüklenme hızları elde edildi. Ayrıca bir parametrelili düzlemsel Galilean hareketler için kanonik izafe sistemi tanımlandı. Buna ek olarak bu izafe sistemi yardımı ile elde edilen yö-rünge eğrilerinin eğrilikleri arasındaki ilişkiyi veren Euler-Savary Formülü hesaplandı.

Anahtar kelimeler:

# 329666 #



Gülsüm Yeliz SAÇLI

Matematik Programı

**Darboux Çatılı Regle Yüzeylerin Karakteristik Özellikleri**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Salim YÜCE

Bu tezde Darboux çatılı regle yüzeyler ve karakteristik özellikleri konu alınmıştır. Çalışma beş temel bölüm ve iki ek bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde literatür özeti ve tezin amacı verilmiştir. İkinci bölümde tezin bütününde kullanılacak olan temel kavramlar anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ise regle yüzeyler ele alınmıştır. Tezin orijinal kısmı olan dördüncü bölümde ise regle yüzeylerde Darboux çatı tanımlanmış ve Darboux çatıya bağlı olarak regle yüzeyin karakteristik özellikleri incelenmiştir. Yüzey üzerindeki Darboux çatısı ile Frenet çatısı arasındaki ilişki verilmiştir. Beşinci bölümde ise çalışmanın genel özeti ile birlikte bundan sonraki çalışmalar ile ilgili yol gösterilmiştir. Tezin ilk ek kısmı EK-A'da üçüncü bölümde temel bilgi olarak kullanılan parametrelili uzay hareketleri, EK-B'de ise tezin tamamı ile ilgili temel analiz bilgileri verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Öklid uzayı, eğri, yüzey, regle yüzey, darboux çatı

# 343874 #





Arife Aysun AYDOĞDU KARAASLAN

Matematik Programı

## Feigenbaum Dönüşümü İçin Giriş Zamanları

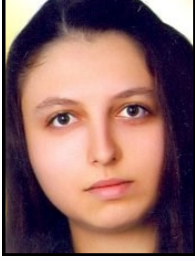
Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vatan KARAKAYA

Bu çalışma, dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde literatür özeti ve mevcut çalışmanın amacına yer verilmiştir. İkinci bölümde dinamik sistemlere ait olan temel kavramlar belirtilmiştir. Üçüncü bölümde Feigenbaum dönüşümü ile ilgili temel tanım, teorem ve genel özellikler verilmiştir. Dördüncü bölümde ise Feigenbaum dönüşümü ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sabit nokta, Feigenbaum dönüşümü, giriş zamanları, dağılım fonksiyonları

# 332837 #



Nurdan KURU

Matematik Programı

**Belirli Dizi Uzaylarının Her Yönde Düzgün Konveks Yapısı ve Bazı Geometrik Özellikleri**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vatan KARAKAYA

Bazı dizi uzaylarının geometrik özelliklerinin incelendiği bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, Banach uzaylarının geometrik özellikleri ile ilgili çalışmaların bir literatür özeti verilmiş ve bu çalışmanın amacı belirtilmiştir. İkinci bölümde, sonraki bölümlerde kullanılacak temel tanım ve teoremlere yer verilmiştir. Üçüncü bölümde,  $l_p(u,v)$  ve  $l(p,u,v)$  dizi uzaylarının konveks, kesin konveks, düzgün konveks ve her yönde düzgün konveks yapısı incelenmiş, diğer geometrik özellikleriyle ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Son bölüm olan dördüncü bölümde ise uzayların sağladığı ispat edilen bütün geometrik yapıları listelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Dizi uzayları, Banach uzay geometrisi, her yönde düzgün konvekslik, düzgün konvekslik, kesin konvekslik

# 343875 #



Deniz SÖNMEZ

Matematik Programı

**Değişmeli Olmayan Halkalar Üzerindeki Çarpımsal Modüller**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Gürsel YEŞİLOT

Bu tezin temel konusu modül teorisi ve modül teorisi içerisindeki çarpımsal modül kavramlarını ve özelliklerini değişmeli olmayan halkalar üzerinde tanımlamak ve inşa edilmesi için gerekli özellikleri sunmaktır. İlk olarak Bölüm 2'de gerekli temel kavramları hatırlatmak adına ön bilgiler verilmiştir. Böylece Halkalar Teorisine giriş ve halkalar üzerine kurulu olan modüller için bir alt yapı oluşturulmuştur. Üçüncü bölümde halkaların genel yapısı, değişmeli olma ve olmama durumları ve bu durumda sağlanan özelliklerden bahsedilmiştir. Bölüm 4'te ise modül tanımı ve temel özellikleri verilmiştir. Böylelikle özel bir modül olan çarpımsal modüllerin inşası ve incelenmesi için gerekli tüm bilgi ve özellikler sunulmuştur. Bölüm 5'te ilk olarak değişmeli olmayan halka üzerinde kurulu çarpımsal modülün genel özellikleri ve tanımları verilmiştir. Bu tanım ve özellikleri destekleyen örnekler sunulmuştur. Daha sonra çarpımsal modüllerin aslı, düzgün, asal, dağılmalı olma gibi özel halleri incelenmiştir. Sonraki kısımlarda çarpımsal modüllerin sonlu üretilebilirlik durumları, maksimal alt modüllerinin yapısı ele alınmıştır. Son olarak ise değişmeli olmayan halkaların ideallerinin çarpımı değişmeli olduğu durumda çarpımsal modüllerin nasıl davranışlar izlediği incelenmiş ve sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Değişmeli olmayan halka, modül, çarpımsal modül, alt modül

# 343781 #



Neslihan SÜZEN

Matematik Programı

## Çarpımsal Modüller

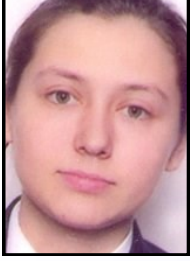
Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Gürsel YEŞİLOT

Çarpımsal modüller, 1974 yılında Mehdi tarafından tanımlanan bir yapıdır. Ancak 1981 yılında, Barnard tarafından farklı bir yol ile tanımlanmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda bu tanım dikkate alınmıştır. Bu çalışmada değişmeli halkalarda çarpımsal modülleri incelemek için öncelikle halka ve modül teorisi anlatılmıştır. Sonraki bölümde ilk olarak değişmeli bir halka üzerinde çarpımsal modül tanımı ve genel özellikleri verilmiştir. Ayrıca bir modülün çarpımsal olabilmesi için bazı gerek ve yeter koşullar verilmiştir. Daha sonra maksimal ve asal idealler için verilen bazı sonuçların çarpımsal modüllerin asal alt modülleri ve maksimal alt modülleri için de sağlanıp sağlanmadığı araştırılmış ve özel olarak çarpımsal modüllerin sonlu üretilmiş olma durumları incelenmiştir. Son olarak çarpımsal modüllerin alt modüllerinin radikalleri karakterize edilerek bu kısım tamamlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çarpımsal modüller, halka teorisi, modül teorisi, maksimal alt modül, asal alt modül, radikal

# 343787 #



Elif ÖZEL

Matematik Programı

## Alt Modüllerin Yarı Radikalleri

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Gürsel YEŞİLOT

Bu çalışmada değişmeli halkalarda asal ve yarı asal alt modüllerini incelemek için öncelikle halka ve modüllerle ilgili genel bilgiler verilmiştir. 3. bölümde değişmeli bir halka üzerindeki asal alt modül tanımı ve genel özellikleri verilmiştir. Daha sonra asal alt modüllerin noetherian modüllerle, serbest modüllerle ve asalımsı alt modüllerle olan ilişkileri araştırılmıştır. Son olarak yarı asal alt modüller araştırılmış ve yarı asal alt modüllerin genel özellikleri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Halka teorisi, modül teorisi, asal alt modül, yarı asal alt modül, yarı radikal

# 355716 #



Nesibe GÜRHAN

Matematik Programı

## Frenet Eğrisi ile Bağlantılı Eğriler ve Uygulamaları

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Mustafa DÜLDÜL

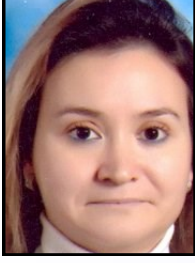
Bu tez çalışması yedi bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde literatür özeti ve tezin amacı verilmiştir. İkinci bölümde eğriler ve yüzeyler ile ilgili bazı temel kavramlara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde bir Frenet eğrisiyle bağlantılı eğrilerin tanımları ve bunların çeşitli karakterizasyonları ile uygulamaları tanıtılmıştır. Dördüncü, beşinci ve altıncı bölümler tezin orijinal kısımlarıdır. Dördüncü bölümde asli-doğrultu eğrilerinin involütleri ile teğetler göstergesi araştırılmıştır. Daha sonra, doğrultu eğrisi ile rektifiyan eğri tanımlanmış ve bu eğrilerle ilgili bazı karakterizasyonlar verilmiştir. Beşinci bölümde, yüzey üzerinde bulunan bir eğri için doğrultu eğrisi tanımlanmış ve elde edilen bu bağlantılı eğrilerin eğrilikleri arasındaki ilişkiler incelenerek çeşitli örnekler verilmiştir. Altıncı bölümde ise de asli doğrultu eğrisi, doğrultu eğrisi, doğrultu eğrisi ve rektifiyan eğri tanımları yapılmış ve bu eğrilerin bazı karakterizasyonları elde edilmiştir. Yedinci bölüm ise sonuç ve önerilerden oluşmaktadır.

Anahtar kelimeler: Frenet eğrisi, asli-doğrultu eğrisi, genel helis, slant helis, rektifiyan eğri,  
W doğrultu eğrisi, V doğrultu eğrisi

# 343860 #



## MATEMATİK ANABİLİM DALI



Esra AYDIN

Matematik Programı

## Sayısal Yarıgruplar

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Kürşat Hakan ORAL

Bu çalışmada, sayısal yarıgruplarla ilgili bugüne kadar yapılmış çalışmaları derleyerek, bunlar arasındaki sonuçların karşılaştırılarak elde edilebilecek yeni bulguları ifade etme amaçlanmıştır. Tezin I. Bölümünde sayısal yarıgrupların literatür özetiyle birlikte tezi hazırlamaktaki amaç ortaya konularak hipotez belirtilmiştir. Tezin II. bölümünde, Euclid Bölgesi, EBOB-EKOK ve Diya-font denklemler gibi sayısal yarıgruplara temel olacağını düşündüğümüz konularla ilgili ön bilgiler verilmiştir. Tezin III. bölümünde, sayısal yarıgrupların; minimal üreteç kümesi, Frobenius sayısı, katlılığı, boşluklar kümesi ve Pseudo-Frobenius sayıları gibi temel tanımlarından söz edilmiştir. Tezin IV. bölümünde, Apery kümeleri ve bu kümelere ait özellikler belirtilmiş ve Teorem 4.3 ü sağlayan bir kümenin hangi şart altında Apery kümesi olabileceği ortaya konularak ispatı yapılmıştır. Tezin V. bölümünde, simetrik, pseudo-simetrik ve hemen hemen simetrik sayısal yarıgruplar tanımlanarak bunlar arasındaki geçişler örneklendirilmiştir. Tezin VI. bölümünde, temel boşluklar kümesinden söz edilmiş ve temel boşlukları verilmiş olan sayısal yarıgrupun belirlenmesi ve sayısal yarıgrupun bir eleman eklendiğinde veya çıkarıldığında halen bir sayısal yarıgrup oluşturabilmesi için şartlar belirtilmiştir. Son bölümde ise sayısal yarıgrupların ideallerinden bahsedilmiş ve ideal çeşitleri açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sayısal yarıgrup, simetrik, pseudo-simetrik, apery kümesi, temel boşluklar, idealler

# 343840 #



Bünyamin ŞAHİN

Matematik Programı

## I-Asal Elemanlar

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Kürşat Hakan ORAL

Bu çalışmada halkalar teorisinin temel kavramları hatırlatıldıktan sonra bir elemanın merkezleştiricisi problemi matrisler halkasında incelenmiştir. Matrisler halkası değişmeli olmadığından bu problem oldukça zordur. Bunun için daha önce I-matrislerin merkezleştiricileri hakkında yapılan çalışmalar bir araya getirildi. Son olarak halkalarda I-bölünebilme tanımlanarak bu konudaki özellikler incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: I-indirgenemez, I-terslenebilir

# 343853 #





İshak AYDIN

Matematik Programı

## Kuantum Süper Vektörlerin Toplamı ve Diferansiyel Geometrisi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Salih ÇELİK

Bu çalışmada, iki kuantum süper vektörün toplamı göz önüne alınmış ve toplam vektörünün bir kuantum süper vektör olması için gerekli şartlar araştırılmıştır. Elde edilen yapının bir Hopf cebiri yapısına sahip olduğu gösterilmiştir. Daha sonra, bu yapının diferansiyel geometrisi kurulmuştur. Son olarak, elde edilen yapılar, uygun bir R-matrisi verilerek, tekrar ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kuantum süper düzlem, kuantum süper vektör, q-deformasyon, Hopf cebiri, diferansiyel hesap

# 329670 #



Merve BULUT

Matematik Programı

## LRTJ Mertîğe Göre Mükemmel Kodlar

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Vedat ŞİAP

Kodlama Teorisi, bilgilerin depolanması ve alıcıya iletilmesi açısından bilhassa içinde bulunduğumuz bilgi çağında büyük önem arz eder. Bilgilerin (mesajların) bir kanal vasıtasıyla alıcıya aktarılması esnasında birçok hata (gürültü) meydana gelebilir. Bu durumda alıcı gönderilen mesajdan farklı bir mesaj almış olur. Bu hataları tespit etmek ve düzeltmek için ise Hata Düzeltme Kodları Teorisi kullanılır. Hata Düzeltme Kodları Teorisi, bilgi transferinde meydana gelen hataları düzeltmek için orijinal bilgiye bazı eklemeler yapıp cebirsel bir yapı kazandırarak hataları düzeltmeyi amaçlar. Bilgi iletiminde mesajlarda meydana gelen hataların geliş şekillerinde bir kural olması durumunda uzaklık fonksiyonu tanımlanabilir. Bu durumda uzaklık fonksiyonu matematikteki metrik olma şartını sağlıyorsa mesajlar arasındaki uzaklığa bağlı olarak dekodlama yapılabilir ve hata düzeltilir. Bilginin iletimi sırasında istenen ağırlıklı hataları tespit eden, düzelten ve bu şekilde tüm uzayı kaplayan kodlara Mükemmel Kodlar denir. Mükemmel kodlarda bilgi transferinin kalitesi yüksek olduğu için belli hatalar için dekodlama ile gönderilen mesaj (kodsöz) ulaşılmaktadır. Mükemmel kodların tespit edilmesinde ilk ve en çok kullanılan metrik Hamming metriktir. Daha sonra farklı metriklerde mükemmel kod çalışmaları yapılmıştır ve hala yapılmaktadır. Bu çalışmada LRTJ metrikte mükemmel kodların var olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın, Kodlama Teorisi başta olmak üzere birçok alandaki çalışmaya kaynak olması beklenmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Mükemmel Kodlar, LRTJ Metrik, Lineer Kodlar

# 343883 #



MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Mustafa BAYRAM

- Yağmur GÜNGÖR: Diferansiyel Denklemlerin Diferansiyel Dönüşümler Yardımıyla Çözümü

Prof. Dr. Mustafa SİVRİ



- Gizem TEMELCAN: Diferansiyel Denklemlerin Diferansiyel Kareselleştirme Metoduyla Çözümü



Prof. Dr. Vatan KARAKAYA

- Ezgi ERDOĞAN: Yeni Bir Operatörün Bazı Uzaylardaki Spektral Analizi

Doç. Dr. İnci ALBAYRAK



- Tuğçe DUYGUN: Hilbert Uzaylarında Kendine Eş Operatörlerin Spektral Analizi

2013 yılında Matematik Mühendisliği Anabilim Dalından 7 öğrenci mezun olmuştur.



MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Yrd.Doç.Dr.Aydın SEÇER

- Selvi ALTUN: Sinc-Galerkin Yöntemi ile Sınır –Değer Problemlerinin Çözülmesi ve Sınır Şartlarının İncelenmesi

Yrd.Doç.Dr.Beyza AHLATCIOĞLU ÖZKÖK



- Feyyaz Celalettin KURUL: Araç Rotalama Problemi



Yrd.Doç.Dr.Kevser ÖZDEN KÖKLÜ

- Elif BALİ: Polimerik Yalıtkan Materyallerde Çatlak Büyümesinin Matematik Modellenmesi

2013 yılında Matematik Mühendisliği Anabilim Dalından 7 öğrenci mezun olmuştur.



Yağmur GÜNGÖR

Matematik Mühendisliği Programı

**Diferansiyel Denklemlerin Diferansiyel Dönüşümler Yardımıyla Çözümü**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Mustafa BAYRAM

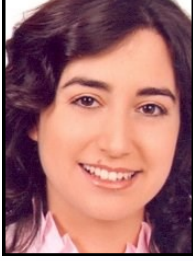
Bu çalışmada, tek değişkenli ve iki değişkenli fonksiyonların diferansiyel dönüşüm özellikleri ispatları ile verilmiş, lineer ve non-lineer diferansiyel denklemlerin Diferansiyel Dönüşüm Metodu (DDM) yardımıyla çözülmesi ele alınmıştır. Yeni olmakla birlikte bu metod, Taylor serilerine bağlı yarı analitik-nümerik bir metot olup verilen denklemleri cebirsel denkleme dönüştürdüğünden kullanımı kolay, anlaşılabilir ve bilgisayar programlamaya uygundur. Elde edilen sonuçlar problemlerin bilinen yöntemlerle bulunan kapalı çözümleri ile karşılaştırılıp çözümün doğruluğu kontrol edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Diferansiyel Dönüşüm Metodu, Taylor serileri

# 329611 #



## MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gizem TEMELCAN

Matematik Mühendisliği Programı

## Diferansiyel Denklemlerin Diferansiyel Kareselleştirme Metoduyla Çözümü

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Mustafa SİVRİ

Bu çalışmada nümerik bir metot olan DKM incelenmiştir. Çalışmada lineer adi ve lineer kısmi diferansiyel denklemler DKM kullanılarak çözülmüştür. Bu çalışma yedi bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm giriş olarak ele alınmıştır. İkinci bölümde DKM'nin temel kavramları olan lineer vektör uzayı ve polinomal yaklaşım üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde PDKM hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde lineer adi diferansiyel denklemler PDKM ile çözülmüş ve elde edilen değerler kesin değerlerle karşılaştırılmıştır. Beşinci bölümde PDKM'nin Sonlu Fark Metodu ile arasındaki ilişki söz edilmiştir. Altıncı bölümde lineer kısmi türevli diferansiyel denklemler PDKM ile çözülmüş ve elde edilen değerler kesin değerler ile karşılaştırılmıştır. Son bölümde ise sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Polinom Tabanlı Diferansiyel Kareselleştirme Metodu, Adi Diferansiyel Denklemlere Uygulama, Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemlere Uygulama

# 343814 #



## MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ezgi ERDOĞAN

Matematik Mühendisliği Programı

## Yeni Bir Operatörün Bazı Uzaylardaki Spektral Analizi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Vatan KARAKAYA

Bazı dizi uzaylarında tanımlı bir dönüşümün spektrumu ile ilgili olan bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde spektrum alanının tarihsel gelişimi ve spektrum ile ilgili çalışmaların bir literatür özeti verilmiş ve bu çalışmanın amacı belirtilmiştir. İkinci bölümde, sonraki bölümlerde kullanılacak temel tanım ve teoremlere yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, fark matrisi ile factorable matrisin çarpımından elde edilen matrisin  $0c$ , , dizi uzaylarındaki spektrumu ve ince spektrumu incelenmiştir. Son bölüm olan dördüncü bölümde ise aynı matrisin  $1,p$  dizi uzaylarındaki ince spektrumuna yer verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Dizi uzayı, bir operatörün spektrumu, ince spektrum, matris dönüşümü, fark matrisi, factorable matris

# 332834 #



Tuğçe DUYGUN

Matematik Mühendisliği Programı

**Hilbert Uzaylarında Kendine Eş Operatörlerin Spektral Analizi**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İnci ALBAYRAK

Hilbert uzayları üzerinde tanımlı kendine eş operatörler, teoremler ve örnekler ile incelenmiştir. Bir operatörün spektrumunun bulunabilmesi için gerekli teoremler verilmiştir. Hilbert uzaylarında kendine eş operatörlerin spektrumu incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kendine Eş Operatör, Spektrum, Spektral Yarıçap

# 355703 #





## MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Selvi ALTUN

Matematik Mühendisliği Programı

## Sinc-Galerkin Yöntemi ile Sınır –Değer Problemlerinin Çözülmesi ve Sınır Şartlarının İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Aydın SEÇER

İki sınır şartı ile verilen 2. mertebeden singüler, Dirichlet-tip sınır değer problemlerini nümerik olarak çözmek için pek çok kullanılanı metod vardır. Bunlardan bir tanesi de Sinc-Galerkin metodudur. Bu metod, Whittaker kardinal fonksiyonu kullanılarak fonksiyonlara ve onların türevlerine yaklaşmaya dayanır. Diferansiyel denklem matris sistemlerini çözmek için gerekli olan hiçbir nümerik integral kullanmadan, iç çarpımların yaklaşımları yardımıyla cebirsel denklem sistemine indirgenir. Bu tezde, böyle problemlerin nümerik çözümünde Sinc-Galerkin metodunun çok etkili bir araç olduğu gösterilmiştir. Tezin sonunda da Sinc-Galerkin metodu, homojen ve homojen olmayan sınır şartlarıyla verilen örneklerle test edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sinc-Galerkin metodu, sinc fonksiyonu, Dirichlet-tip sınır değer problemleri, homojen ve non-homojen sınır şartları, Whittaker kardinal fonksiyonu

# 343841 #



## MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Feyyaz Celalettin KURUL

Matematik Mühendisliği Programı

## Araç Rotalama Problemi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Beyza AHLATCIOĞLU ÖZKÖK

Günümüz lojistik yönetiminde en önemli kararlardan biri dağıtım noktalarındaki talepleri karşılayacak şekilde araçların minimum maliyetler ile rotalanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda araç rotalama problemleri üzerine uzun yıllardır birçok çalışma yapılmış ve elde edilen çözüm yöntemleri birçok şirket tarafından kullanılmaktadır. Araç rotalama problemi belli bir müşteri kümesine hizmet etmek için mevcut depo veya depolardan, bir araç filosu için optimal rotaların bulunması problemidir. Tezimizde kısaca araç rotalama probleminin temelini oluşturan gezgin satıcı problemine değindikten sonra araç rotalama problemi, türleri ve çözüm yöntemleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Araç rotalama problemi türlerinden biri olan kapasite kısıtlı araç rotalama problemi için tamsayılı lineer matematiksel programlama modeli kurulmuş ve GAMS 24.1.3 programında yazılmıştır. Model Yıldırım Yumurtacılıktan elde edilen güncel veriler üzerine uygulanmış ve sonuçlar şirketin mevcut rotaları ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Araç rotalama problemi, Tamsayılı Lineer Programlama, Matematiksel Programlama

# 355693 #



## MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Elif BALI

Matematik Mühendisliği Programı

## Polimerik Yalıtkan Materyallerde Çatlak Büyümesinin Matematik Modellenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Kevser ÖZDEN KÖKLÜ

Elektrik endüstrisinde önemli problemlerden birisi de enerjinin ucuz ve güvenli olarak taşınmasıdır. Büyük miktarda enerji taşıyabilmek için yüksek voltaja ihtiyaç duyulması, buna mukabil güvenlik problemleri, çevresel faktörler, deşarj olayları da çözülmesi gereken problemler arasındadır. Endüstride katı materyaller gaz ve sıvılara göre daha fazla kullanılırlar. İyi bir dielektrik malzeme delinmeye karşı sağlam, düşük kayıplı, yüksek mekanik dayanıklı, kimyasal etkileşime ve sıcaklığa karşı dirençli olmalıdır. Yani çevresel faktörlerden etkilenmemelidir. Eğik düzlem test düzeneğinde kullanılan materyalde yukarıdaki şartlara uygun olan bir malzemedir. Çalışmada malzeme çeşitli deney şartlarında sınanmış, bu sınamalara karşılık dotalar elde edilmiş, dotalar bilgisayar programı yardımıyla kurgulanmış ve kurgu model olarak tezde yerini almıştır. Nonlineer regresyon modeli Black Holes (Geometrik Brownian) diferansiyel denkleminin özel bir çözümü olarak düşünülebilir. Matematiksel model (nonlineer regresyon modeli) zamana bağlı bozulmayı ifade ettiğinden okuyucuya parametre tahmini yaparak (bilgisayara yaptırarak) aynı deney şartları altında laboratuvara girmeden de yorulma ve kırılma tahmini yapabilme imkanı vermiştir. Nihayetinde tezde, titreşim parametreleri ile polimerik yalıtkanların dayanıklılığı ve kullanım süreleri arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Polimerik yalıtkan, kırılma, yorulma, nonlineer regresyon modeli, Black Holes diferansiyel denklemi

# 329644 #



METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
MALZEME PROGRAMI



Prof. Dr. Ahmet TOPUZ

- Fatma ÜNAL: Cam Kalıplarında Kullanılan Küresel Grafitli Dökme Demirlerin (KGDD) Borlanması

Prof. Dr. Ahmet ÜNAL



- Ali Rifat ÜNAL: Geri Dönüşmüş Termoplastik Matrisli Kompozitlerin Otomotiv Endüstrisinde Uygulaması



Doç. Dr. Yaman ERARSLAN

- Oğuz KARAAHMET: Magnezyum AZ91 Alaşımının Değişik Sıcaklıklarda Deformasyon Kabiliyetinin İncelenmesi

Yrd. Doç. Dr. Işıl KERTİ



- Ümmügül ÇAVUŞOĞLU: Magnezyum Matrisli B4C Takviyeli Kompozit Malzeme Üretimi

2013 yılında Malzeme Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Fatma ÜNAL

Malzeme Programı

## Cam Kalıplarında Kullanılan Küresel Grafitli Dökme Demirlerin (KGDD) Borlanması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet TOPUZ

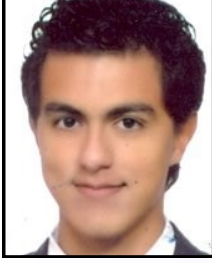
Bu tez çalışmasında ferritik GGG40.3 küresel grafitli dökme demir örnekler Ekabor I ticari tozu içinde gömülerek 850, 900 ve 950 C sıcaklıklarda 1, 2 ve 4 saat sürelerde kutu borlama tekniği ile borlama yapılmıştır ve daha sonra aynı demir borlama ajanı olarak kullanılan ticari Ekabor II tozu ile borlamaya tabi tutuldu ve borlama işlemi 950 C sıcaklıkta 4 saat boyunca gerçekleştirildi. Genellikle Ekabor toz karışımı B4C, SiC and KBF4 içermektedir. Son olarak, KBF4 deki flor gazının zararlı etkisinden dolayı Ekabor tozu yerine %85B4C+%15Na2CO3 toz karışımı kullanılarak 950 C sıcaklıkta 4 saat boyunca borlama yapılmıştır. Demir ana malzeme üzerindeki FeB ve Fe2B fazlarının varlığı optik mikroskop ve SEM(taramalı elektron mikroskobu) ile doğrulandı ve borür tabakasının tester dişi şeklinde morfolojisi gözlemlendi. X-ışını difraksiyon analizleri, kırılma toklukları ve mikrosertlikleri incelenmiş ve tabaka büyüme oran sabitleri hesaplanmıştır. 30 N yük altında 1000 m kayma yolunda ball on disk (bilye-disk) aşınma testi uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Ekabor I ve Ekabor II ticari tozları aynı kompozisyona sahipken, toz boyutları aynı değildir. Burada toz boyutunun borlama üzerine etkisi incelenmiştir. Toz boyutunun azalması daha iyi yüzey temasıdır ve böylece daha iyi difüzyon gerçekleşir. Ekabor I ile borlanan örneklerin borür tabaka kalınlığı Ekabor II kullanılarak elde edilen borür tabakasınınkinden daha kalındır. Demir yüzeyindeki borür tabakaların X-ışınları difraksiyon analizi FeB ve Fe2B fazlarının varlığını ortaya çıkarmıştır. Borlama sonrasında elde edilen borür tabakasının kalınlığı optik mikroskop kullanılarak ölçülmüştür. 850 C de 1, 2 ve 4 saatlik sürelerde borlanmış örneklerin borür tabaka kalınlığı değerleri 38-60 µm aralığında iken, 950 C de borlanmış örneklerin borür tabaka kalınlık değerleri 92-198 µm arasında dağılım göstermektedir. Sertlik değerlerinin 1170-1820 HV ve kırılma tokluğu 2,79-3,78 MPa m1/2 aralığında bulunmuştur. Uzun borlama süresinin düşük kırılma tokluğu değerleriyle sonuçlandığı gözlemlenmiştir. Aşınma testleri sonrasında, borlanmamış örneğin borlanmış örneklerle karşılaştırıldığında daha düşük aşınma direnci sergilediği gözlemlenmiştir. Difüzyon katsayısı değerlerinin  $1,078 \times 10^{-8}$ - $1,537 \times 10^{-7}$  cm<sup>2</sup>/sn aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yüzey işlem, kutu borlama, küresel grafitli dökme demir, difüzyon katsayısı

# 343899 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ali Rifat ÜNAL

Malzeme Programı

## Geri Dönüşmüş Termoplastik Matrisli Kompozitlerin Otomotiv Endüstrisinde Uygulaması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet ÜNAL

Termoplastik matrisli kompozitler yeni nesil plastik malzemeler olup, son on yılda yaygın kullanım alanı bulmuştur. Kullanım alanları enerji, otomotiv ve havacılık uygulamalarıdır. Önceleri plastik matrisli kompozitler tanımından termoset matrisli kompozitler anlaşılmasından dolayı tanımlarda özellikle termoplastik matris kavramı vurgulanmıştır. Termoplastik matrisli kompozitlerin tercih edilmelerinin en büyük nedeni doğayı kirletmeyen, çevre dostu malzemeler olmasının yanında; enerji, otomotiv ve havacılık uygulamalarında, özgül dayanç ve özgül modülünün yüksek olması verilebilir. Kompozitlerin sadece türü ve üretim yöntemleri değil, ayrıca kullanım sonrası çevreyi doğrudan kirletmesi de önemli bir gerçektir. Böylece orijinal termoplastik matrisli kompozitlerin kullanımının yanında geri dönüşmüş termoplastiklerin kullanımı da önem kazanmıştır. Bu durumda termoplastik matrisli kompozitler; orijinal malzemelerin kullanımı ve geri dönüşmüş malzemelerin kullanımı olarak iki bölümde incelenir. Bu çalışma sekiz bölümden oluşmuştur. Girişten sonraki birinci bölümde tezin amacı, hipotezi ve literatür özeti verilmiştir. Kompozit malzemelerin teorisi olan mikromekanik modeli matematik eşitlikler yardımıyla ikinci bölümde ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise polimer matrisler ve fiber malzemeleri; deneylerde kullanılan HDPE matris ve süreksiz E-Cami fiberler detayları verilerek incelenmiştir. Dördüncü bölümde geri dönüşüm yöntemleri tüm detayları ele alınarak verilmiştir. Burada, AB ve dünyada kullanılan geri dönüşüm yöntemleri istatistik verilere dayandırılarak, avantaj ve dezavantajlarıyla birlikte incelenmiştir. Bu bölümde ayrıca yaygın olarak kullanılan mekanik geri dönüşüm yöntemi uygulamalar için gerekli altyapı ve donanımlarıyla birlikte ele alınmıştır. Beşinci bölüm tezin otomotiv uygulamalarını içermektedir. İlk olarak döküm yöntemi ile üretilen metalik otomotiv parçalarının yerine ekstrüzyonla imal edilmiş orijinal kompozit malzemelerin kullanımı ele alınmıştır. İlk aşamada; hedeflenmiş uygulama alanları yağ karterleri, üst ve alt motor bloklarıdır. İkinci aşamada, geri dönüştürülmüş kompozitlerin başlıca kullanım alanı olan darbe emici tamponlar, araç içi bölmeler ve bazı toplu taşıma araçlarındaki kaporta kullanım koşulları ve spesifikasyonları ele alınmıştır. Bu çalışmanın temel amacı olan darbe emici tamponlar ve uygulamaları burada detaylı incelenmiştir. Altıncı bölüm deneysel çalışmaların yapıldığı bölüm olup, ilk aşamada geri dönüşüm prosesi detaylı olarak incelenmiştir. İkinci aşamada numunelerin üretimi yapılmış; mekanik, fiziksel ve teknolojik deneylerle numune karakterizasyonları gerçekleştirilmiştir. Buradaki çalışmaların tümünde ISO EN standartları kullanılmıştır. Yedinci bölüm, altıncı bölümün değerlendirilmesi şeklindedir. Burada, elde edilmiş bulgular çizelge ve analitik sonuçlarla verilmiş, geri dönüşüm ile malzeme davranış ve özelliklerinin matematik değişimi ifade edilmiştir. Bu bölümde ayrıca ışık ve taramalı elektron mikroskobu resimleri detaylı olarak verilmiş ve yorumları yapılmıştır. Son olarak darbe emici tamponlar gibi dış kaporta uygulamalarında özelliklerin değişimi yine bu bölümde verilmiştir. Son bölüm olan sekizinci bölümde sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu bölümde özellik değişimlerinin yanında daha sonraki çalışmalar için temel oluşturacak önemli bulgular da yorumlanmıştır. Tezin tamamı deneysel esaslarla elde edilmiş verilerin uygulamaya yönelik değerleri olduğundan; daha sonra yapılacak çalışmalar için de veri tabanı oluşturma özelliği de vardır.

**Anahtar kelimeler:** Termoplastik matrisli kompozit malzemeler, geri dönüşüm, polietilen, E-cami, otomotiv uygulamaları

# 343900 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Oğuz KARAAHMET

Malzeme Programı

## Magnezyum AZ91 Alaşımının Değişik Sıcaklıklarda Deformasyon Kabiliyetinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Yaman ERARSLAN

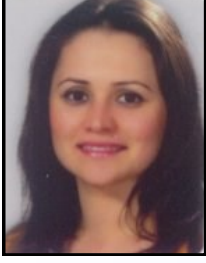
Günümüzde magnezyum alaşımları hafif bir metal olmasından dolayı birçok sektörün ilgisini çekmektedir ve magnezyum alaşımlarının kullanımı otomotiv, havacılık ve elektronik eşya endüstrilerinde giderek artmaktadır. AZ91 alaşımı, magnezyum alaşımları içerisinde en çok kullanılan alaşımdır. Ancak sadece döküm yöntemiyle üretilmekte, dövme yöntemiyle üretimi yapılmamaktadır. Son yıllarda ise AZ91 alaşımının sıcak dövme yöntemleri ile üretimi üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, AZ91 magnezyum alaşımının değişik sıcaklıklarda deformasyon kabiliyeti incelenmektedir. Çekme deneyi, deformasyon kabiliyetinin belirlenmesi için kullanılmaktadır. AZ91 alaşımının üç farklı yapısına, değişik sıcaklıklarda çekme işlemi yapılmaktadır. Bu yapılar döküm, homojenizasyon ve T6 ısıtma işlemi uygulanmış yapılardır. Homojenizasyon işlemi 415 °C'de 12 saat bekletilerek uygulanmaktadır. T6 işlemi ilk önce 420 °C'de 12 saat bekletilmekte ve su verilerek soğutulmaktadır. Ardından 215 °C'de 4 saat bekletilerek yapay yaşlandırılmaktadır. Çekme deneyleri 25 °C, 250 °C, 350 °C ve 400 °C sıcaklıklarda yapılmaktadır. Bu sıcaklıklarda elde edilen veriler sonucunda, 25 °C'de yapılan deneylerde tüm numuneler için en yüksek dayanım değerine ulaşılmaktadır ve çekme deney sıcaklığı arttıkça dayanım değerleri sürekli düşmektedir. 25 °C sıcaklıkta gerinim değerleri çok düşük seviyededir. 250, °C 350 °C ve 400 °C sıcaklıkta gerinim değerlerinin arttığı yani deformasyon kabiliyetinin arttığı görülmektedir. Döküm numunelerin ve T6 numunelerin yüksek sıcaklıkta gerinim değerlerinin arttığı ve en yüksek gerinim değerinin 400 °C'de 0,51 ile T6 numuneden elde edilmektedir. Ancak homojenize numunelerin en yüksek gerinim değerine 250 °C'de elde edilmektedir. Yapılan deneyler sonucunda, numunelerin gerinim değerlerine göre deformasyon kabiliyetleri incelenmektedir. En yüksek gerinim değeri T6 numuneden elde edilmektedir. Döküm numunelerin gerinim değerleri, intermetalik gevrek bir mikroyapıya sahip olmasına rağmen sıcaklıkla arttığı fakat T6 numuneler kadar yüksek değerlere çıkamadığı görülmektedir. Homojenize numunelerin gerinim değerleri ise, döküm ve T6 numunelerden çok daha düşük değerlerdedir.

Anahtar kelimeler: AZ91 magnezyum alaşımı, homojenizasyon, T6, çekme testi, sıcak deformasyon

# 355705 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Ümmügül ÇAVUŞOĞLU

Malzeme Programı

## Magnezyum Matrisli B4C Takviyeli Kompozit Malzeme Üretimi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.İşıl KERTİ

Bu çalışmanın amacı AZ91 alaşımı matrisli ve B4C partikül takviyeli kompozitlerin karıştırmalı döküm yöntemiyle üretimi, üretilen kompozitlerin mekanik özelliklerinin ve mekanik özelliklerin takviye hacim oranı ile değişiminin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda B4C partikülleri, 750oC'ta vorteks yardımıyla sıvı metale argon gazı atmosferinde ilave edilerek kompozitler üretilmiş, kompozitlerin mikroyapısal, kimyasal ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Partikül hacim oranının mikroyapı ve özelliklere etkisini incelemek için nominal hacim oranı %5 ve %10 olan kompozitler üretilmiştir. Üretilen kompozitlerin mikroyapıları ve matris/takviye arayüzeyleri optik mikroskop (OM), enerji dağılımlı spektroskopi analiz ünitesi (EDS) tarama elektron mikroskobu (SEM) ve X-ışınları difraktometresi (XRD) ile karakterize edilmiştir. Kompozit numunelerin mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla makro ve mikro sertlik testleri ve basma testleri gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmalar sonucu üretilen kompozitlerin, üretim sırasında matris/takviye arayüzeyinde in-situ olarak oluşan ve genel olarak Mn-C bileşikleri ihtiva eden reaksiyon tabakasına bağlı olarak nispeten homojen partikül dağılımı ve nispeten yüksek partikül ilave verimine sahip olduğu görülmüştür. Üretilen kompozit malzemelerin sertliğinin artan takviye oranı ile arttığı gözlemlenmiştir. Basma mukavemetinde ise %5 takviyeli kompozitte takviyesiz alaşıma göre önemli bir değişiklik görülmezken %10 takviyeli kompozitte takviyesiz alaşıma göre yaklaşık %10'luk bir artış kaydedilmiştir. Mekanik özelliklerdeki artışın, kompozitlerdeki porozite miktarları sebebiyle sınırlı ölçüde gerçekleştiği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Kompozit, Magnezyum, Arayüzey, Bor Karbür, Karıştırmalı Döküm, AZ91

# 329692 #





METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ÜRETİM PROGRAMI



**Prof. Dr. Ahmet EKERİM**

- Raşit SEZER: Slip Döküm Yönteminin Katı Oksit Yakıt Pillerinde Uygulanması ve Özelliklerinin Araştırılması
- Dilek YAĞAN: Ahşap Takviyeli Plastik Kompozit Malzeme Üretiminde Ferromangan Cürufunun Etkisinin Araştırılması
- Dilyara MUSSİNA: İkincil Kaynaklardan Bakır Üretimi ve Arıtılması

**Prof. Dr. Müzeyyen MARŞOĞLU**



- Bengü AĞACAN: Bor Karbür Takviyeli Metal Matrisli Kompozitlerden Atık Al Talaşlarının Değerlendirilmesi



**Doç. Dr. Muhlis Nezih SARIDEDE**

- İbrahim Gökhan GÜNDÜZ: Hadde Tufallerinden Demir Tanesi Üretimini İncelenmesi
- Gökhan POLAT: Atık Plastik Katkısının Demir Cevheri Peletlerinin Redüksiyon Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi

2013 yılında Üretim Programından 6 öğrenci mezun olmuştur.



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Raşit SEZER

Üretim Programı

## Slip Döküm Yönteminin Katı Oksit Yakıt Pillerinde Uygulanması ve Özelliklerinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet EKERİM

Son yıllarda artan temiz enerji gereksinimi yakıt hücreleri teknolojisinde yapılan araştırmaların da artmasına sebep olmuştur. Hidrojen kaynağı olarak çeşitli yakıtların kullanıldığı yakıt pillerinde yüksek verimlilik ve sessiz çalışmanın yanı sıra çevre kirliliği olmaksızın enerji üretimine imkân vermesi sayesinde gelecekte yaygın bir uygulama alanına sahip olacaktır. Bu tez çalışmasında Katı Oksit Yakıt Pili (KOYP) bileşenlerinin üretim yöntemlerine alternatif olarak slip döküm yöntemi denenmiştir. Şerit döküm ve haddeleme teknikleri uygulanarak üretilen anot ve katot plakalarının üzerine slip döküm yöntemiyle elektrolit katmanı üretilerek katı oksit yakıt pili üretiminde maliyeti uygun bir proses geliştirilmesi amaçlanmıştır. Katı oksit yakıt pillerinin (KOYP) sorunlarının başında yüksek sıcaklıkta çalışma ihtiyacı, üretim zorlukları ve yüksek maliyet gelmektedir. İleri teknoloji seramikleri olan KOYP bileşenlerinin üretim prosesleri pahalı ve zor tekniklerdir. Bu sebeple henüz yaygın kullanım alanı bulamamış ve ARGE çalışmaları genellikle maliyetleri düşürme yönünde olmuştur. Ni/YSZ ve LSM/YSZ tozlarından üretilen anot ve katot plakalarının porozite miktarları Archimedes prensibiyle ölçülmüştür. 1200° C ve 1350° C'de sinterlenen anot ve katot plakalarının %20-40 aralığında poroziteye sahip olduğu görülmüştür. 0,75mm kalınlıkta üretilen anot ve katot plakaları 15mm\*15mm boyutlarında kesilerek sinterlenmiş ve xii daha sonra slip döküm yöntemiyle 8YSZ elektrolit katmanı uygulanmıştır. 1200° C, 1350° C ve 1450° C sıcaklıklarda sinterlenen yarı hücreler SEM analizi ile morfolojileri incelemiştir. SEM analizleri sonucunda üretilen numunelerin porozite boyutları ve dağılımları homojen olduğu görülmüştür. EDX analiziyle yarı hücrelerin elektrolit yüzeylerinde çizgisel analiz yapılarak yüzeyde elektrolit katmanının sürekli olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Katı Oksit Yakıt Pili, Slip Döküm, Anot, Katot, Elektrolit

# 329669 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Dilek YAĞAN

Üretim Programı

## Ahşap Takviyeli Plastik Kompozit Malzeme Üretiminde Ferromangan Cürufunun Etkisinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet EKERİM

Son yıllarda yeni, yenilikçi, yapı malzemelerinin geliştirilmesi; özellikle inşaat alanında yeni nesil, akıllı, rekabetçi ve çevre dostu malzemelerin piyasaya sunulması büyük ilgi görmektedir. Ahşap plastik kompozit malzeme de piyasada popülerliği artmaktadır. Hem malzemeye kazandırdığı olumlu özellikler hem de maliyeti nedeniyle son yıllarda çok daha fazla tercih edilmektedir. Bu çalışmada, ahşap plastik kompozit malzemenin, saf plastik malzemeye göre farklı karakterizasyonu ve ilave edilen eşit oranlarda CaO, SiO<sub>2</sub>, MnO`dan oluşan cürufun malzemeye etkisi araştırılmıştır. Pilot tesiste üretilen malzemelerden alınan numuneler, laboratuarda bir dizi teste tabi tutulmuştur. Testler sonucunda, Ahşap plastik kompozit malzemenin, saf plastik malzemeye göre yoğunluk, su alma ve kalınlığına şişme, eğilme direnci ve elastikiyet modülü, çekme direnci ve termogravimetric analiz bakımından üstün olduğu görülmüştür. İlave edilen cürufun ise ahşap plastik kompozit malzemeye sadece termogravimetric analizde olumlu bir katkı sağladığı görülmüştür. Diğer testlerde, saf ahşap plastik kompozitten istatistiksel olarak farklı olmayan ortalamalar elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ahşap plastik kompozit, ferromangan cürufu, termogravimetric analiz

# 343785 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Dilyara MUSSINA

Üretim Programı

## İkincil Kaynaklardan Bakır Üretimi ve Arıtılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Ahmet EKERİM

Doğanın insanoğluna sunduğu ilk metallere olan bakır üstün nitelikleri ile tarih boyunca kullanılmış ve vazgeçilmez bir malzeme olma özelliğini sürdürmektedir. Yüksek tenörlü bakır cevherleri öncelikle üretimde tercih edildiğinden doğal kaynakları da her geçen gün azalmaktadır. Dünyadaki bakır ürünleri de ekonomik ömürlerini tamamlayarak tekrar kullanım için yeni bir ham madde kaynağı oluşturmaktadır. Üretim veriminin artırılması, enerji tüketiminin azaltılması, ürün nitelik ve niceliliğinin artırılması üretim mühendisliği çalışmalarında öncelikli konular arasında yer almaktadır. Dünyada önemli bir bakır üreticisi olan Kazakistan'ın yerel koşulları göz önüne alınarak Türkiye'deki imkânlardan yararlanılarak ikincil kaynaklardan bakırın ticari nitelikte üretiminin prosesleri ve özellikleri araştırılmıştır. Ürün kalitesi ve kullanım alanlarına göre arılık ve bileşim koşulları karakterize edilmiştir. Bakırın arıtılması pirometalürjik olarak ateşle, elektrolizle ve katotta yeniden ergiterek yapılmaktadır. Blister bakır olarak % 97- 99, yüksek fırında % 90 -95, Hidro metalürjik olarak % 85- 90, elektrolizle % 99,99 saflık değerlerine ulaşılmaktadır. Ticari kaliteler için yeterli saflığa sahip ve hurda bakırların yeniden ergitilip arıtılmasıyla kullanılacak bakırın üretim ve kalite gereksinimleri mukayeseli olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bakır, ikincil üretim, arıtma

# 343795 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Bengü AĞACAN

Üretim Programı

## Bor Karbür Takviyeli Metal Matrisli Kompozitlerden Atık Al Talaşlarının Değerlendirilmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Müzeyyen MARŞOĞLU

B4C esaslı seramikler, sahip oldukları yüksek ergime sıcaklığı (2743 °C), yüksek mikro sertlik (32G Pa), düşük teorik yoğunluk ( $2,52 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) ve elektriksel (1000  $\Omega \cdot \text{m}$ ) iletkenlik katsayı değerinden dolayı elmas ve kübik bor karbürden sonra en sert malzemedir, bu yüzden çok yüksek sıcaklık malzemeleri olarak kullanılmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda sahip oldukları kimyasal ve fiziksel kararlılık ve sözü edilen diğer özelliklerinden dolayı, B4C esaslı seramikler uzay, savunma, otomotiv, ısı ve teknolojik yapı, fonksiyonel uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu araştırmada matris elemanı olarak 6XXX serisi atık alüminyum talaşları ve takviye elemanı olarak 3 m, 53 m, 75-150 m, 150-250 m ve 500 m üzeri tane boyutlarına sahip 5 farklı bor karbür tozları kullanılmıştır. Al talaş içine %5, %10, %15 ve %20 oranlarında (ağırlıkça) bor karbür ilavesi yapılmıştır. Daha sonra numuneler 10mmx24mmx5mm boyutlarında soğuk presle preslenerek, sıcak presle şekillendirilmiştir. Karakterizasyon çalışmaları ise XRD, SEM ve EDS ile yapılmıştır. Deneyde kullanılan 6XXX serisi alüminyum talaşları Burak Alüminyum fabrikasından ve farklı boyuttaki bor karbür tozları BMBT ve Tübitak tan temin edilmiştir.

Anahtar kelimeler: B4C, Al talaşı, kompozit, üretim, karakterizasyon

# 343871 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



İbrahim Gökhan GÜNDÜZ

Üretim Programı

## Hadde Tufallerinden Demir Tanesi Üretiminin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Muhlis Nezihi SARIDEDE

Esas olarak manyetitten oluşan hadde tufalleri, çeliğin sıcak haddelenmesi esnasında oluşmaktadır. Sahip olduğu yüksek demir içeriği ve düşük empürite sayesinde demir çelik endüstrisi için harika bir ikincil hammadde olarak değerlendirilebilir. Ülkemizde hadde tufalinin geri dönüşümü sadece yüksek fırınla demir - çelik üretimi yapan entegre tesislerde, sinter harmanına katılarak gerçekleştirilmektedir. Çelik üretiminin % 74,1 oranında elektrik ark ocaklı tesislerde gerçekleştirildiği ülkemizde bu tesislerden açığa çıkan yüksek miktarda tufal ne yazık ki değerlendirilememekte ve değerinden daha düşük bir bedelle ya ihraç edilmekte, ya da katma değersiz sektör dışı alanlarda kullanılmaktadır. Böylesine değerli bir hammaddenin geri dönüşümünün sağlanması elektrik ark ocaklı tesisler için ithal hurdaya alternatif bir hammadde kazanılmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada hadde tufalinden demir tanesi üretmek amacıyla farklı sıcaklık ve sürelerde redüksiyon deneyleri yapılmıştır. Yapılan deneylerde farklı kömür çeşitlerinin, tufalin geri dönüşümünde kullanılabilirliğini incelemek amacıyla linyit, antrasit ve kok kömüründen hazırlanmış briketler kullanılmıştır. Metal - curuf ayrımını kolaylaştırmak amacıyla, hazırlanan harmanlara katkı maddesi ilave edilmiştir. Yapılan deneyler sonucunda hadde tufalinden demir tanesi üretimine sıcaklığın, sürenin, kömür cinsinin, karbon miktarının, kullanılan katkı maddesinin ve oluşan curuf bileşiminin etkileri incelenmiştir. Demir tanesi oluşumunun mekanizması incelenerek açıklanmaya çalışılmıştır. XII Elde edilen sonuçlar her bir faktörün demir tanesi oluşumu üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir. Kullanılan kömür çeşidinin, her bir kömürün yanma özelliklerinin farklı olmasından ötürü büyük öneme sahip olduğu ve istenen kalitede demir tanesi üretimi için diğer parametrelerin kullanılan kömür cinsine bağlı olarak düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir. Sıcaklık, kömürün yanmasını kolaylaştırması, redüksiyon reaksiyonlarını hızlandırması ve metalin ve curufun ergimiş faza geçiş birbirinden ayrılması açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılan deneylerde en olumlu sonuçların kok kömürü ile üretilen briketlerde sağlandığı, antrasit kömürünün yavaş yanmasından, linyit kömürünün ise hızlı yanmasından kaynaklanan olumsuzluklarının olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** hadde tufali, geri dönüşüm, yüksek sıcaklıkta redüksiyon, demir tanesi, kok, antrasit, linyit

# 329671 #



## METALÜRJİ VE MALZEME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Gökhan POLAT

Üretim Programı

## Atık Plastik Katkısının Demir Cevheri Peletlerinin Redüksiyon Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Muhlis Nezihi SARIDEDE

Günümüzde, düşük kaliteli cevherlerin ve kompozit pelet adı verilen, redükleyicisini içerisinde barındıran peletlere dayalı olarak çeşitli üretim yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden biri ise nispeten düşük sıcaklıklarda (1350°C - 1400°C) ve kısa sürelerde redükleyici ergitmenin gerçekleştirildiği ITmk3 prosesidir. Bu proseste düşük sıcaklık sayesinde enerjiden, prosesin hızlı ilerlemesinden dolayı ise süreden tasarruf sağlanmaktadır. ITmk3 prosesinde redükleyici olarak kok kömürü kullanılmakta ve pik demir kalitesinde demir tanesi elde edilmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte plastiklerin yaygın olarak kullanılmaya başlanması, oluşan atık miktarında da önemli artışlara sebep olmuştur. Plastiklerin doğadaki çok uzun süren bozunumlarından dolayı atık plastikler, çevresel zararlara ve kirliliklere sebep olmaktadır. Plastiklerin geri dönüşümü ile bu problemler belli bir ölçüye kadar ortadan kaldırılabilmektedir. Atık plastiklerin demir çelik endüstrisinde kok yerine alternatif redükleyici olarak kullanılabilirliğinin araştırılması, atık plastik geri dönüşüm yöntemlerine alternatif oluşturacaktır. Ayrıca kokun demir çelik endüstrisinde yüksek oranlarda kullanılması önemli sorunlar teşkil etmektedir. Bu çalışmanın amacı, pik demir üretimine alternatif olan redükleyici ergitme prosesinde kömür yerine kullanılacak alternatif, ucuz bir redükleyici geliştirmek ve plastik atıkların geri dönüşümüne farklı bir uygulama alanıyla katkıda bulunmaktır. Bu amaçla yapılan deneysel çalışmalarda, atık plastikler kompozit peletlere redükleyici olarak ilave edilmiştir. Atık plastik olarak; plastik atıklar sınıfında yüksek bir kullanım oranına sahip olan PET (Polietilen tereftalat) atıkları, içerdiği yüksek karbon oranından dolayı kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda, PET atıklarını, kok ve manyetit cevherini barındıran kompozit peletler hazırlanmıştır. Hazırlanan bu kompozit peletler, görece yüksek sıcaklıklarda ve çeşitli sürelerde redükleyici ergitme işlemine tabi tutulmuşlardır. İşlem süresince pelette meydana gelen değişim ve dönüşümler gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: PET atıkları, geri kazanım, kompozit pelet, demir ve çelik, redüksiyon

# 355715 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
BİLGİSAYAR ORTAMINDA MİMARLIK PROGRAMI



Doç.Dr. Birgül ÇOLAKOĞLU

- Elif EKİM: Cephenin Bir Sistem Olarak Tasarlanması ve Üretilmesi

Doç.Dr. Meral ERDOĞAN



- Merve ULUCAN: Mimarlıkta Bütünleştirici Esnek Yapı Modelinin Araştırılması
- Ayşen DUMAN: Sayısal Mimarlıkta Bütünleştirilmiş Tasarım Sürecinin Mimari Yapı Üretim Ortamlarını Dönüştürme Potansiyelleri: Türkiye İçin Bir Değerlendirme

2013 yılında Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.





## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Elif EKİM

Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı

## Cephenin Bir Sistem Olarak Tasarlanması ve Üretilmesi

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Birgül ÇOLAKOĞLU

Mimarlık bir sistem olarak ele alındığında, bina ve yapı elemanları analitik bir yaklaşımla tanımlanır; birden çok kullanıma, değişikliğe, bakım ve tadilata izin verecek biçimde katmanlarına ayırarak tasarlanır. Tasarım aşamasında yapının, tekil olarak ele alınmasının aksine, alt sistem ve bileşenleriyle beraber düşünülmesi yapıya esneklik katarak farklı yaşam ömrüne sahip her bir katmanın sisteme kolayca sökülüp takılabilmesini sağlar. Bu durum dönüştürülebilirliğe olanak tanırken, aynı zamanda bina yaşam ömrünü de uzatır. Bina katmanlarının yaşam ömrü incelendiğinde, yaşam ömrü en düşük katmanlardan birinin cephe olduğu görülür. Brand[1]a göre strüktür 60 yıllık yaşam ömrüne sahipken, cephenin yaşam ömrü ancak 20 yıldır. Bu durumda strüktürün yaşam ömrü boyunca cephenin üç defa değiştirilmesi gerekir. Cephe sistemlerinin tasarım sürecine esnekliğin dahil edilmesi ve Demontaja Uygun Tasarım yöntemleriyle sistem değişim, dönüşüm, onarım ve bakımı mümkün kılar. Tez kapsamında cephe, esnek tasarım anlayışı ile sürdürülebilir bakış açısıyla ele alınır. Bu süreçte cephenin diğer yapı alt sistemlerle ilişkisi, kendi içinde alt sistemlere ayrışması incelenir, cephenin ölçülebilirliğinin sağlanmasında kriter tabloları oluşturulur ve cephe üretim teknikleri incelenir. Örnek araştırma projesi bölümünde endüstrileşmiş cephe sistem prototiplerinden biri olan E2 cephesi, tüm bu incelemeler ile değerlendirilir ve E2 cephesine ait çıkarımlarda bulunulur. Bilgisayar destekli tasarımın cephe tasarım sürecine dahil edilmesi ile tüm süreç kolay kontrol ve organize edilebilirken; iç mekanda enerji performansı yüksek konfor koşulları yaratılır. Tezin sonuç bölümünde enerji performansına odaklanan cephe tasarımının, kullanıcıya farklı cephe kombinasyonları sunması önerilir. Oluşturulacak kombinasyonların, enerji performansından ödün vermeden kullanıcı taleplerine cevap veren çözümleri barındırması önemlidir. Cephenin bir kullanımından diğerine geçişte dönüşüm haritalarının çizilmesi, tüm sürecin kontrol edilmesi açısından bileşenlerin numaralandırılıp sıralandırılması gerekir.

**Anahtar kelimeler:** Esnek tasarım, Demontaja Uygun Tasarım, cephe, enerji performansı, yaşamömrü döngüsü, cephe kombinasyonları, kullanıcı talepleri

# 343851 #



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Merve ULUCAN

Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı

## Mimarlıkta Bütünleştirici Esnek Yapı Modelinin Araştırılması

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Meral ERDOĞAN

Bütünleştirici esnek yapı modelinin araştırılması amacıyla yapılan tez çalışması, yedi bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde (Giriş) tezin problemi tanımlanarak tezin amacı ve hipotezi ortaya konulmaktadır. İkinci bölümde; değişim kavramı ve değişimin en ön önemli dinamikleri olarak ele alınan teknolojik, çevresel ve toplumsal değişimlerin mimari tasarım ve üretim stratejilerine etkileri araştırılmıştır. Yapılarda esneklik gereksiniminin oluşmasına yol açan, gerek çevresel ve teknolojik gerekse sosyo-kültürel değişimlerin sonucu mekanlarda da ortaya çıkan değişimler ve yapılarda adapte edilebilirliği, dönüştürülebilirliği, hareket edebilirliği, etkileşimliliği sağlayan ve yapıların yaşam ömrünü uzatan esnek yapı modeline geçişi zorunlu kılan esneklik gereksinimi bu bölümde ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde, esneklik kavramının bütününe yönelik bir araştırma yapılmıştır. Tasarımda ve mimarlıkta esneklik, esnek yapıların tarihsel süreci içinde ve mimarlıkta yaşam döngülerinin belirlediği esneklik türleri ile ele alınmaktadır. Dördüncü bölümde, esnek yapı modeli kavramları olarak ele alınan sürdürülebilirlik, bütünleştirilmişlik ve akıllılık kavramları araştırılmıştır. Ekolojik mimarlık, biyolojik mimarlık ve yaşam döngüsü tasarımı olarak sınıflandırılan sürdürülebilir mimarlık ilkeleri, disiplinlerarası çalışmanın özünü oluşturduğu bütünleştirilmiş tasarım ve yapıyı oluşturan sistemlerin entegrasyonunu sağlayan akıllı tasarım yaklaşımları örnekler üzerinden açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, yapının sistemler bütünü olduğu, tasarımının da onu oluşturan alt sistemlerin tasarımına dönüşerek disiplinlerarası çalışmanın gerekliliği sonucu beliren mimarın yeni rolü, bu bölümde tanımlanmaktadır. Beşinci bölümde, esnek yapının alt modelleri olarak ele alınan adapte edilebilir, hareket edebilir, etkileşimli ve dönüştürülebilir yapı modelleri, modellerin alt bileşenleri ve hedefleri araştırılmış ve seçilen örneklerle incelenmiştir. Altıncı bölümde, beşinci bölümde incelenmiş olan esnek yapı alt modelleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerin sonucuna göre bu alt modellerin birbirlerini tamamladığı görülmüş ve yeni bir bütünleştirici yapı modeli önerisinde bulunulmuştur. Bu modelin yapı sektöründeki kişilerce uygulanabilirliğini sağlamak için değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Geliştirilen modelin uygulamada işlerliğini değerlendirmek amacıyla, incelenen projeler bu değerlendirme kriterlerine göre karşılaştırılmış ve her birinin esneklik düzeyleri belirlenmiştir. Yedinci bölümde (Sonuç), 5. ve 6. bölümlerde yapılan analiz ve irdelemelerin sonuçları göz önünde tutularak, sürdürülebilir gelişme için gerekli olan esnek yapı modelinin tasarım parametreleri için önerilerde bulunulmuştur. Günümüz yapı modellerinin eksik ve yetersiz kalan yönleri açıklanarak, ileriye dönük yapılması gerekenler belirtilmiş, önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışmada esnek yapı modeli; alt modelleri, hedefleri ve tasarım stratejileri ile ortaya konulmuş, seçilen örneklerle uygulanabilirliği ölçülmüştür. Amaç; esnek yapı tasarım ve üretim kararlarına yönelik hedef, kriter ve stratejileri önermek; mimarları ve sektörde yer alan diğer kişileri esnek yapı modeline geçişe yönlendirmek amacıyla bilgilendirmektir.

**Anahtar kelimeler:** esnek yapı tasarımı, sürdürülebilirlik, bütünleştirme, akıllı yapı, dönüştürülebilirlik

#324476 #



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Ayşen DUMAN

Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı

**Sayısal Mimarlıkta Bütünleştirilmiş Tasarım Sürecinin Mimari Yapı Üretim Ortamlarını Dönüştürme Potansiyelleri:  
Türkiye İçin Bir Değerlendirme**

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.Meral ERDOĞAN

Sayısal mimarlığın sağladığı tasarım ve hesaplama kolaylıklarının, mimari yapı üretimi ile ilgili tüm disiplinler üzerindeki kanıtlanmış etkisi, değişen çevresel, toplumsal ihtiyaçlar ve kullanıcı istekleriyle daha çok ihtiyaç duyulur noktaya gelmiştir. Bu çalışmada, sayısal teknolojilerin, mimari yapı üretim ortamlarında son dönemdeki etkisini ortaya koymak ve bu etkinin bütüncül yaklaşımlar ile ele alındığında dünya ve Türkiye mimari yapı üretim ortamlarındaki potansiyel faydalarını araştırmak amaçlanmıştır. Yapı üretim sürecinde tekil kullanılan araçların kullanan bireye sağladığı bireysel ve zamansal katkılar yadsınamaz. Ancak deneyimler göstermektedir ki yapı üretim sürecinin tamamında kullanılan sayısal teknolojiler ile planlama, yürütme, kontrol etme, tasarlama, analiz etme, modelleme, alternatif üretme, detaylandırma, üretime gönderme gibi aşamalarının tümü daha kontrol edilebilir ve karlı süreçlere dönüştürülebilir. Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde tezin problemi tanımlanıp hipotezi ve amacı açıklanmaktadır. İkinci bölümde mimari yapı üretim ortamları tanımlanarak, bu ortamlarda ihtiyaç duyulan dönüşümlere yer verilmiştir. Mesleki ihtiyaçların yanında, tarihsel, toplumsal, kültürel ve çevresel etkilerin de neden olduğu yakın tarihteki değişimler ortaya konulmuştur. Burada mimarlıkta sayısal dönüşüm ve bütüncül tasarım potansiyeli kavramları ön plana çıkmış ve açıklanmıştır. Üçüncü bölümde, bu etkiler altındaki mimari yapı üretim ortamlarının dönüşümleri irdelenmiştir. Yönetimsel, organizasyonel ve teknik olanaklar açısından değişime uğrayan bu ortamların, yöntem ve araçları değiştiğinde ortaya çıkan potansiyelin arttığı açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, mimari yapı üretim ortamlarında sayısal tasarımın araç ve teknikleri açıklanmıştır. Yönetim, tasarım, analiz ve hesaplama gibi süreçlerde kullanılan teknikler örnekleri ile açıklanmış, sağladıkları yararlar incelenmiştir. Ayrıca bu bölümde incelenen araçların farklı sınıflandırmalara göre karşılaştırmalı değerlendirilmelerine yer verilmiştir. Bu bölümün sonunda, tüm bölümlerde yapılan analiz ve irdemelerin sonucu olarak mimari yapı üretim ortamlarında sayısal tasarım kavramının bütüncül etkisi üzerinde durularak bu etkinin önemi ve gerekliliği vurgulanmıştır. Beşinci bölümde, incelenen örneklerin ve araştırılan konuların, Türkiye’de bulunduğu karşılıklarının araştırılması amaçlanmıştır. Sayısal tasarım ve bütüncül yaklaşım kavramlarının uygulamadaki yoğunluklarını belirlemek amacı ile mimar ve mühendislerin katıldığı pilot bir anketle durum tespiti yapılmıştır. Buna ek olarak, mimari yapı üretim ortamlarının da etkileşimlerine yer vermek için mimarlık ofisleri ile görüşmeler yapıp dünyadaki sayısal gelişmelerin Türkiye’deki karşılıkları aranmıştır. Bu bölümde ayrıca analiz ve sertifikasyon aşamasında yer alan firmalara da yer verilmiş, sayısal teknolojiler sayesinde yapı üretim sektörüne katkıları açıklanmıştır. Altıncı ve son bölümde ise, mimarlıkta sayısal gelişmeler ve neden olduğu dönüşümleri, mimari yapı üretim sürecindeki sayısal uygulamaların bütüncül ele alınmasının önemi çıkarımlarından hareketle Türkiye’de uygulanabilirliğinin gereğine vurgu yapılmıştır. İnşaat sektörünün kendi içinde çoğalan uzmanlıkları ve çevre üzerinde büyüyen etkisi açıklanarak, sayısal teknolojilerin kesintisiz kullanımı halinde kontrol edilebilirliğinin kolaylaşacağı açıklanmıştır. Günümüz olanakları altında bu anlayışın yaygınlaşması ve kullanıma geçebilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Sayısal mimarlık, Bütüncül yaklaşım, Türkiye’de sayısal mimarlık

# 343894 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
BİNA ARAŞTIRMA VE PLANLAMA PROGRAMI



Prof. Dr. Deniz ERİNSEL ÖNDER

- Türkan Ceylan ÜNAL: Kentsel Mekanlarda Hareketin Hızına Bağlı Değişen Görsel Algı

Yrd. Doç. Dr. Ayşen CİRAVOĞLU



- Melek Melodi EVCİ: Sürdürülebilirlik Bina Değerlendirme Yöntemlerinde Malzeme Kategorisinin İrdelenmesi



Yrd. Doç. Dr. Funda KERESTECİOĞLU

- Özgen TAŞKIRAN MEYDAN: Tarihi Kentsel Mekan-Turizm ve Konut Kullanımı

2013 yılında Bina Araştırma ve Planlama Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Türkan Ceylan ÜNAL

Bina Araştırma ve Planlama Programı

## Kentsel Mekanlarda Hareketin Hızına Bağlı Değişen Görsel Algı

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Deniz ERİNSEL ÖNDER

Mimari çevrelerde bireyin algısını etkileyen hareket faktörünü inceleyen bu çalışmada amaç, özellikle kentsel mekanlarda hareketin hızına bağlı görsel algı değişimlerini irdelemek ve mekansal düzenlemeler için veri oluşturmaktır. İlk bölümde, çalışmanın amacı ve literatür özeti verilmiştir. İkinci bölüm, insan ve çevre etkileşim sistemi içinde algılama sürecinin incelenmesiyle başlamıştır. Çevrenin algılanmasında bireyin algılama sistemine etki eden faktörler ortaya çıkarılmıştır. Kentler, günümüzde insanların büyük kısmının içinde yaşadığı ve çevreyle etkileşim içinde oldukları mekanlardır. Bu bağlamda, kent araştırmacılarının kentsel mekanların algılanması üzerine geliştirdiği teoriler tartışılmıştır. Hareket, bireyin mekan algısını etkileyen ve mekanın potansiyellerini ortaya koymada etkili bir faktör olarak görülmektedir. Bu nedenle çalışmada, hareketin doğal süreci işlenmiştir. Hareket, zaman ve mekan kavramları ilişkilendirilmiş, ardından kentsel mekanda hareket halindeki bireyin bilinç, hakimiyet, anlam ve seri görünümde oluşturduğu deneyimler açıklanmıştır. Hız kavramı, günümüz kentlerinde hareket kabiliyetindeki artış nedeniyle kentsel mekan algısını değiştiren hareketin alt kavramı olarak detaylı şekilde incelenmiştir. Alan çalışmasında, kentsel mekanda iki farklı hızda ilerlerken video görüntüleri kaydedilmiş, videoları izleyen 50 kişiye algısal tercihleriyle ilgili deney çalışması yapılmıştır. Deney sonucunda, tercih edilen bölgeler ve elemanlar ile ilgili sayısal veriler elde edilmiş, elde edilen veriler Arc GIS (Geographical Information Systems) programında görsel haritalara dönüştürülmüştür. Deney sonuçlarına göre düzenlenen görsel haritalarda, kentsel mekanı deneyimleyen gözlemcilerin farklı hızlara göre tercihlerinin değiştiği saptanmıştır. Özellikle yüksek ve düşük hızlarda mekanı deneyimlerken ölçek farklılıklarının görsel algı değişimlerine neden olduğu ortaya çıkarılmıştır. Sonuçta, bir kentsel mekânın tanımlanabilmesi, ancak hareket halinde mekânları deneyimleyen bireyin algısal değişimlerinin incelenmesiyle ortaya çıkarılabilmektedir. Çalışma, sonuçları ile belirli veriler sunmasının yanı sıra, kentsel mekanlarda hareket faktörünün önemine dikkat çekmiş, bundan sonra yapılacak çalışmalar için farklı faktörleri içine alıp büyüyecek bir model olarak kurgulanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kentsel mekan, insan, algı, görsel algı, kentsel mekan algısı, deneyim, hareket faktörü, hızla bağlı algısal değişim

# 343850 #



Melek Melodi EVCİ

Bina Araştırma ve Planlama Programı

**Sürdürülebilirlik Bina Değerlendirme Yöntemlerinde Malzeme Kategorisinin İrdelenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Ayşen CİRAVOĞLU

Çalışmanın amacı, bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin yapı ürünü konusunu ele alışlarını incelemek ve bu konuda eksik görülen yerleri irdeleyip yeni öneriler sunmaktır. Çalışma sekiz bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tezin amacı ve literatür özeti verilmiştir. İkinci bölümde çevre kavramı, sürdürülebilirliğin yıllar içindeki gelişimi ve yapı ürünü konuları irdelenerek ardından çevre etiketleri ve çevresel ürün beyan uygulamalarına değinilmiştir. Üçüncü bölümde bina ve yapı ürünü değerlendirme yöntemlerinin ortaya çıkış nedenleri anlatılmıştır. Dünya çapında yaygın olarak kullanılan yöntemlerin sınıflandırılmalarından bahsedilip ardından yöntemlerin geliştirildiği ülkeler ve kuruluşlar hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü ve beşinci bölümlerde ise sırasıyla bina bütünü değerlendirmesi yapan 'BREEAM' yöntemi ile yaşam döngüsü değerlendirmesi yapan 'ATHENA' yönteminin yapı ürünü konusunu ele alışları kapsamlı olarak incelenmiştir. Altıncı bölümde, her iki yöntemin yapı ürünü ele alışlarındaki eksiklikler irdelenmiştir. Bina bütünü değerlendirmesi yapan BREEAM ve yaşam döngüsü değerlendirme yapan Athena yönteminin sadece çevresel etkiler üzerinde durduğu görülmüştür. Yöntemlerin insan sağlığı, sosyal yaşam, ekonomi ve kültürel konular üzerindeki eksiklikleri irdelenmiştir. Bu kapsamda mimarların yapı ürünü seçimi yaparken önemsedikleri ölçütleri birbirleri arasında kıyaslamak ve değerlendirmek için yedinci bölümde bir anket çalışması yapılmıştır. Anketin sonuçlarına göre, mimarların yapı ürünü seçimlerinde öncelikle toplumsal, çevresel ve ekonomik konuları birlikte ele alan ölçütleri önemsedikleri görülmüştür. Bununla birlikte, sadece toplumsal ve ekonomik konuları irdeleyen başlıklar, mimarlar tarafından çevresel değerler kadar önemsenmektedir. Çıkan sonuçlar doğrultusunda, mimarların yapı ürünü seçim ölçütlerinin çok farklı açılardan değerlendirilmesi gerektiği görülmektedir. Yapı ürünü seçerken dikkat edilen başlıkların birçoğu dolaylı ya da doğrudan diğer başlıklar ile etkileşim içindedir. Bu yüzden, bir konu üzerinde verilecek karar tek başına düşülmemelidir. 'BREEAM' ve 'ATHENA' yöntemlerinin yapı ürünü seçim ölçütleri arasında değerlendirdikleri çevresel başlıkların, hem toplumsal hem de ekonomik etkileri olduğu görülmektedir. Bu yüzden hayatımızın her alanında büyük bir etkisi olan yapı ürünleri ilgili çalışmalarda, bu iki yöntemin yanında, ekonomik ve toplumsal konuları da değerlendiren bir yöntem ihtiyacı vardır.

**Anahtar kelimeler:** Sürdürülebilir mimari, ekoloji, malzeme, bina değerlendirme modelleri, yaşam döngüsü değerlendirme

# 329642 #



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Özgen TAŞKIRAN MEYDAN

Bina Araştırma ve Planlama Programı

## Tarihi Kentsel Mekan-Turizm ve Konut Kullanımı

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Funda KERESTECİOĞLU

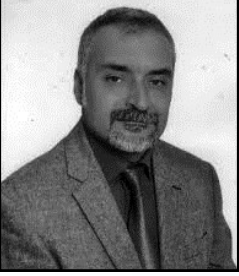
Tarihi Yarımada da birçok tarihi kentsel mekanlarda yaşanan turizmin baskısı altında bulunan konut kullanımının, konaklama yapılarına dönüştüğü bir süreç yaşanmaktadır. Bu tez kapsamında, Sultanahmet ve Cankurtaran Mahallelerindeki örneklem alanında konut kullanımındaki değişim 2005, 2012 imar planları ve mevcut durumu (2012) anlamak üzere yapılan alan çalışması üzerinden incelenmiştir. Bu çerçevede birinci bölümde tezin ortaya koyduğu sorun, amaç, önem ve çalışmanın yöntemi belirlenmiştir. İkinci bölümde, ilgili literatürden turizm olgusunun tarihi kent merkezlerinde ve konut dokusunda yarattığı olumlu ve olumsuz etkiler ile Tarihi Yarımada analiz çalışması anlatılmıştır. Üçüncü bölümde, Sultanahmet ve Cankurtaran Mahallelerinde 24 yapı adası ve 505 yapı kapsamında yapılan alan çalışması anlatılmıştır. Bu bölümde çalışma alanı sınırları, mekansal oluşumu ve mevcut yapı stoku (fonksiyon, bina durumu ve kat adetleri) tespitleri anlatılmıştır. Fonksiyon verileri yüzde grafiklerine dönüştürülmüştür. Dördüncü bölümde 2005, 2012 imar planları ve 2012 alan çalışmasında tespit edilen konut kullanımının değişimi belirlenmiştir. Sonuç olarak, Sultanahmet ve Cankurtaran Mahallerinde son yedi yıllık süreç içerisinde imar planlarında konut+konaklama bir arada düşünülüp konut dokusunu korumaya yönelik planlama kararları getirilse de mevcut da bunun aksi bir durum yaşanmaktadır. Geliştirilecek turizm türünde konut dokusunun vazgeçilmezliğini ilke edinen yaklaşım benimsenmelidir.

Anahtar kelimeler: Tarihi Kentsel Mekan, Turizm, Konut Kullanımı, İstanbul Tarihi Yarımada

# 329643 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARİ TASARIM PROGRAMI



Doç.Dr.İbrahim Başak DAĞGÜLÜ

- Zafer OFLAZOĞLU: Mimari Tasarım Yaklaşımı Olarak Sıfır Enerjili Bina Kavramı ve Ülkemizde Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma

Yrd.Doç.Dr.Münevver DAĞGÜLÜ



- Sasan HOUSEIN POURNADER: Mecidiyeköy-Zincirlikuyu Aksında Turizm, Hizmet, Ticari ve Konut Alanlarının Gelişim Sürecinin İrdelenmesi
- Farzin ZEYNALİ: İstanbul'daki Alışveriş İşlevini Barındırmakta Olan Yapıların Gelişimi ve Kullanım Alanlarının İşlevsel Değerlendirilmesi



Yrd.Doç.Dr.Tan Kamil GÜRER

- Firdevs Pınar GÖZEK: İstanbul Bahçeşehir Yerleşiminin Morfolojik Olarak İncelenmesi

2013 yılında Mimari Tasarım Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.





## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Zafer OFLAZOĞLU

Mimari Tasarım Programı

## Mimari Tasarım Yaklaşımı Olarak Sıfır Enerjili Bina Kavramı ve Ülkemizde Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma

Tez Danışmanı:

Doç.Dr.İbrahim Başak DAĞGÜLÜ

1970'li yıllarda yaşanan enerji krizinden sonra enerji arz güvenliği sorunu, enerji kullanımının her geçen gün artması, kaynakların hızla tükenmesi ve gözle görülür çevresel değişimler insanları yeni enerji kaynaklarını aramaya teşvik etmiştir. Dünyada yaşanan enerji sıkıntısı diğer tüm profesyonel disiplinlerde olduğu gibi mimarlık alanının da araştırma sahasına girmiştir. Bu durum yeni tasarım anlayışlarının benimsenmesine neden olmuştur. Bu bağlamda sıfır enerji bina kavramı ortaya çıkmış ve birtakım teknolojik sistemler geliştirilip uygulamaya konulmuştur. Ülkemizde; yasal düzenlemelerdeki eksiklikler, teknolojinin yetersizliği ve insanların konu ile ilgili bilinçsizliğinden dolayı mevcut teknolojik sistemler yeteri kadar uygulama alanı bulamamış veya geliştirilememiştir. Bunun yanı sıra sıfır enerji amaçlı sistemlerin ülkemizde sınırlı sayıda uygulanmasının nedenlerinden biri de yerel şartlar etkisi altında göstereceği performansın bilinmemesidir. Bu yüzden değerlendirme kriteri olarak enerji verimliliği sağlayan sistemlerin gerçekte ne kadar verimli ya da hangi şartlarda daha etkin olduğu ve bu etkinin sistem maliyeti ile düşünüldüğünde de sürekliliği gibi konular günümüz bilimsel çalışmaları ile kanıtlanmalıdır. Ülkemizde ise bu alanda genelde inceleme ve irdeleme çalışmaları yapılmış olup bu sistemler hakkında teknik bilgi edinilmiştir. Bunların yanında sıfır enerji amaçlı sistemlerin doğrudan uygulanabilirliği ve maliyet analizi gibi konuların yeteri kadar tartışılmış olmaması önemli bir eksikliktir. Bu kapsamda sıfır enerjili binaların ülke çapında uygulanabilirliğinin incelenerek uygulama alanlarını genişletilmesi ve potansiyel yatırımcılara ve kullanıcılara öncülük etmesi sağlanmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Sıfır Enerji, Sürdürülebilirlik Kavramı, Yenilenebilir Enerji, Enerji Etkin Binalar

# 343792 #



Sasan HOUSEIN POURNADER

Mimari Tasarım Programı

**Mecidiyeköy-Zincirlikuyu Aksında Turizm, Hizmet, Ticari ve Konut Alanlarının Gelişim Sürecinin İrdelenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Münevver DAĞGÜLÜ

20. Yüzyılda bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı ilerlemelerin sonucu sanayi toplumu hızla bilgi toplumuna dönüşmektedir. Bu gelişmeler kentlerin yeniden yapılanması sürecini de beraberinde getirmektedir. Küreselleşme ve artan rekabet baskısı ile kentlerin, yarının bilgi çağı kentlerine dönüşürken içerdikleri bazı fonksiyonlar ortadan kalkmakta, bazıları değişmektedir. Ayrıca bu baskı bazı yeni fonksiyonlar oluşturarak kentlerin sahip oldukları eski fonksiyonları yeniden tanımlama ihtiyacını doğurmaktadır. Dünyada bazı kentler sağlık, bazı kentler finans, bazı kentler ise turizmde ön plana çıkarken, kentlerin birbirleriyle rekabete sahip oldukları turizm, hizmet, ticaret ve konut altyapısı önemli unsurlarından biri haline gelmektedir. Tüm bu gelişmeler sonucunda kent merkezleri, karışık yapıdaki hizmet sektörünün mekân seçtiği alanlara dönüşmeye başlamıştır. Boğaziçi Köprüsü'nün yapılması ile kent merkezinin sınırları, Beyoğlu ve Nişantaşı'ndan Büyükdere Caddesi boyunca genişlemeye başlamış ve Mecidiyeköy-Zincirlikuyu bölgesine ulaşmıştır. Bölgenin erişilebilirliğinin odak noktası ve teknolojik altyapı imkânlarının yoğun olduğu odaklara dönüşürken, özellikle yüze yüz görüşme ihtiyacı hisseden ve bu yoğun altyapıya gereksinim duyan hizmet sektörünün yer seçimine yol açmıştır. Gayrimenkul sektörünün de ilgisini çeken üretici hizmetler, bölgede özellikle prestijli ve donanımlı A tipi ofis alanlarını tercih etmiştir. Bu durum da yapılacak yeni projelerin bölgeye konumlandırılması gereğini beraberinde getirmiştir. Bu çalışma öncelikle turizm, hizmet, ticaretin ve konutun tanımı ve özelde gelişim sürecini anlamak, ardından bu sektörlerin İstanbul'un Avrupa yakasında yoğunlaştığı xiii alanlardan biri olan Mecidiyeköy-Zincirlikuyu bölgesinde nasıl bir gelişim sürecini izlediğini ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Birinci bölümde, turizm, hizmet, ticaret ve konut alanlarına genel bir literatür özeti yapılmış, çalışmanın amacı belirlenmiş, kapsam ve izlenecek olan yöntem Hipotez başlığı altında anlatılmıştır. İkinci bölümde, turizm, hizmet, ticaret ve konutun tanımı yapılmış, sınıflandırılmasına ilişkin farklı görüşlere yer verilmiştir. Turizm, Hizmet, Ticaret ve Konut sektörlerinin tarihsel gelişim süreci; bunlara ilişkin teoriler incelenmiştir. Üçüncü bölümde, 1980 sonrasındaki ekonomik ve politik gelişmelerin turizm, hizmet, ticaret ve konuta yansması başlığı altında; yasal düzenlemelerin etkisi anlatılmış, bu alanların İstanbul'da gelişimi anlatılmıştır. Dördüncü bölümde çalışma alanının konumu incelenmiş ve bir kimlik paftası hazırlanmıştır. Mecidiyeköy-Zincirlikuyu'nun tarihçesi ve fiziksel özelliği analiz edilmiştir. Alan Analizi başlığı altında da, binalarının kullanım paftası hazırlanmış, turizm, hizmet, ticaret ve konut binalarından rastgele örnekler seçilerek incelenmiştir. Bu inceleme sonunda bölge mimarisinin son yıllarda yaşadığı gelişim ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Beşinci bölümde ise tez çalışmasının genel bir değerlendirilmesi yapılarak, çalışma sonunda varılan sonuçlara yer verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** mimarlık, turizm alanları, hizmet alanları, ticaret alanları, konut alanları, kentsel gelişim, İstanbul

# 332824 #



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Farzin ZEYNALİ

Mimari Tasarım Programı

## İstanbul'daki Alışveriş İşlevini Barındırmakta Olan Yapıların Gelişimi ve Kullanım Alanlarının İşlevsel Değerlendirilmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Münevver DAĞGÜLÜ

İstanbul, tarihinde dünyanın en önemli şehirlerinden biri olmuş; birçok medeniyete ve büyük bir nüfusa ev sahipliği yapmıştır. Konut stoğundaki ihtiyaca rağmen İstanbul'un böyle bir cazibe merkezi olması ise, onu önemli bir sanayi, ticaret, yatırım ve yerleşim alanı haline dönüştürmüştür. Bu da yerleşim alanlarının sürekli gelişmesine, yatırım alanları çevresinde odaklanmasına, ulaşım ağlarına ise, her geçen gün yeni yüklerin binmesine yol açmıştır. Bu durum son on yıllık süreçte yatırım alanlarına yakın bölgelerde veya ulaşım açısından avantajlı noktalarda alışveriş merkezlerinin oluşmasına ve sayılarının artmasına yol açmıştır. Birçok alışveriş merkezi beraberinde iş merkezi ile birlikte projelendirilmekte ve ana ulaşım aksları üzerinde kurulmaktadır. Bu çalışmada, büyük alışveriş merkezlerinin özellikle insan ve trafik yoğunluğunun bulunduğu ve ortalama gelir düzeyinin yüksek olduğu bölgelerde, yerleşim alanı olarak seçilmiş olmasının, kar potansiyeli ve ülke ekonomisine katkılarının belirli kriterler çerçevesinde değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Alışveriş Kavramı, Alışveriş Merkezleri, Alan ve İşlevsel Değerlendirme

# 329593 #



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Firdevs Pınar GÖZEK

Mimari Tasarım Programı

## İstanbul Bahçeşehir Yerleşiminin Morfolojik Olarak İncelenmesi

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Tan Kamil GÜRER

Bu çalışma kapsamında, bahçe şehir kavramı üzerinden, kent morfolojisi yöntemi kullanılarak, İstanbul/Bahçeşehir yerleşimine dair bir mekansal okuma yapılmıştır. Çalışmanın altyapısını 4 ana bölüm oluşturmaktadır. Bunlar; kavramsal açıklamalar, bir yöntem olarak kent morfolojisi, inceleme alanı olan İstanbul/Bahçeşehir yerleşiminin tanıtılması ve Bahçeşehir yerleşiminin kent morfolojisi yöntemiyle analizidir. Kavramsal açıklamalar bölümü, çalışmanın fikrinsel altyapısını oluşturmaktadır. Bu bölümde ilk olarak, kentsel mekanlarda yaşanan problemlere yönelik çözüm önerileri olarak kent dışı/kenarı yerleşim birimlerinin tarihsel süreç içinde oluşum sebeplerine değinilmiştir. 19.yüzyılda üretilen bir akım olarak "bahçe şehir teorisi" Ebenezer Howard'ın Garden Cities of Tomorrow isimli çalışmasındaki anlatımı ve diyagramları baz alınarak açıklanmıştır. Ardından, bahçe şehir akımının etkisinde tasarlanan ve uygulanan yerleşimler tanıtılmıştır. Yerleşimlere ait planlar üzerinden morfolojileri incelenmiştir. Bu bölümün ikinci ana başlığında konut üretiminin tarihsel gelişimi bağlamında altkentleşme tartışılmıştır. Bu tartışmada amaç, dünyada ve Türkiye'deki konut gelişiminden bahsetmek ve kentlerin çeperinde kurulan altkentlerin oluşum sürecini sorgulamaktır. Kent morfolojisi bölümünde, çalışmanın yöntemi olarak seçilen kent morfolojisinin amacı, kentin morfolojik öğeleri, morfolojik araştırmanın prensipleri, morfolojik araştırma yapmanın nedenleri ve kent morfolojisine yön veren ekoller anlatılmıştır. Çalışma alanı olarak seçilen İstanbul/Bahçeşehir yerleşiminin tanıtıldığı bölümde, alana ait fiziksel verilerden bahsedilmiş, bölgenin Bahçeşehir yerleşimine dönüşmesi sürecinde rol alan faktörlere, planlama sürecine ve planlamada temel alınan ilkelere değinilmiştir. "Bahçe şehir" kavramının, zaman, coğrafya, toplum gibi değişkenlerin etkisi altında, farklı yerlerde nasıl evrildiği sorgulanmıştır. Bu inceleme sırasında, İstanbul/Bahçeşehir yerleşiminin reklam ve tanıtım metinlerinden de faydalanılmıştır. Bahçeşehir'in kent morfolojisi yöntemiyle analizi bölümünde, sokak/cadde tipolojisi, arazi kullanımının analizleri yapılmış, analizler görsel olarak ifade edilmiş ve yazılı metinle açıklanmıştır. Analizler, Bahçeşehir'i etaplara ve alt bölgelere ayırarak detaylandırılmıştır.

Anahtar kelimeler: bahçe şehir, kent morfolojisi

# 329659 #

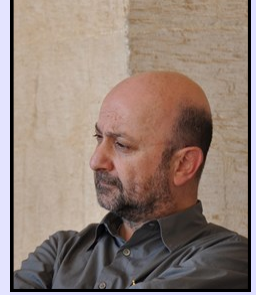


MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK TARİHİ VE KURAMI PROGRAMI

Prof.Dr.Gül AKDENİZ

- Emine Gözde KUZU: Yıldız Şale Kasr-ı Hümayunu Üst Kat Oda ve Salonlarındaki Mobilyalar
- Bircan TURAN: Osmanlı Öncesi Anadolu Mimarisinde Kullanılan İstiridye Motifi

Prof.Dr.Bülent TANJU



- Özlem ALTUN: Üslubun Kısıtlayıcı Kılavuzluğunun Terki: Mimarlık Bilgi Alanını Performans Olarak Okuma Denemesi

Yrd.Doç.Dr.Zafer SAĞDIÇ

- Hasan Basri KARTAL: Jean Baudrillard'ın Simulakr ve Simülasyon Teoremlerinin Çağdaş Mimarlık Örneklerinde İncelenmesi

2013 yılında Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programından 4 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Emine Gözde KUZU

Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programı

## Yıldız Şale Kasr-ı Hümayunu Üst Kat Oda ve Salonlarındaki Mobilyalar

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Gül AKDENİZ

Bu tez çalışmasında `Yıldız Şale Kasr-ı Hümayunu Üst Kat Oda ve Salonları'nda yer alan mobilyalar beş ana başlık altında toplanarak incelenmeye çalışılmıştır. Birinci bölümde genel olarak tez çalışmasının amacı, kapsamı ve yöntemine ilişkin bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde Avrupa etkisindeki geç devir Osmanlı mobilya örneklerini barındırdığı gözlemlenen Şale Kasr-ı Hümayunu mobilyalarının üsluplarının gelişimine değinilmiştir. Üçüncü bölümde söz konusu mobilyaları barındıran Şale Kasr-ı Hümayunu'nun kısaca tarihçesi anlatılmış ve tanıtımı yapılmıştır. Tezin dördüncü esas bölümünde, yapının farklı tarihlerde inşa edildiği göz önünde bulundurularak, ilk yapılan kısımdan (1879), son eklenen kısma (1898) doğru Şale Kasr-ı Hümayunu'nu üst kat oda ve salonlarında yer alan mobilyalar ayrı ayrı tespit edilmiştir. Tespiti yapılan tüm bu mobilyalara ait fotoğraflar, envanter bilgileri ve özellikler her bir oda ve salon için hazırlanan tablolara yerleştirilerek kataloglar oluşturulmuştur. Beşinci bölümde ise, söz konusu kataloglar üzerinden yapılan tespitlerden yararlanılarak Yıldız Şale Kasr-ı Hümayunu mobilyaları işlevleri ve üslupları bakımından değerlendirilmiş, oda ve salonlardaki özgün yerlerini koruyup korumadıkları belirlenmeye çalışılarak sonuçlar ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Mobilya, Üslup, Kasr, Yıldız, Şale

# 332818 #



Bircan TURAN

Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programı

**Osmanlı Öncesi Anadolu Mimarisinde Kullanılan İstiridye Motifi**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Gül AKDENİZ

Eski çağlardan itibaren farklı inanç ve kültürlerde süsleme unsuru olarak kullanılan ıstiridye motifinin yeniden doğuşu, ikinci bir hayatı simgelediği bilinmektedir. İstiridye motifinin, dilimli görünüşü ile yapıların iç ve dış cephelerinde farklı konum, şekil ve boyutlarda değerlendirildiği görülmektedir. Tek başlarına dekoratif görüntüleri ile göze hitap ederek kullanıldıkları gibi diğer taraftan da başta gülbezek olmak üzere diğer bezeme elemanlarıyla birlikte değerlendirilmiştir. Bazen de çevresindeki motiflerle bağlantı kurması sağlanmıştır. İstiridye motifi süsleme özelliğinin yanı sıra bir yüzeyden daha üstteki bir başka yüzeye geçişte kullanılarak taşıyıcı eleman işlevini de üstlenmektedir. Bu gibi çok yönlü özelliklerinden dolayı genellikle yapıların iç ve dış süslemelerinde tercih edilmiştir. İstiridye motifi, Anadolu'ya Türkler gelmeden önce bazı uygarlıkların mimari eserlerinde süsleme olarak kullanılmıştır. Ancak Türklerin 1071 yılında Bizans'a karşı kazandıkları Malazgirt Meydan Savaşından sonra kendilerine yurt edindikleri Anadolu'daki mimari eserlerinde yoğunluk kazandırarak uygulamışlar ve yapılarının hemen hemen bütün kademelerinde yer vermişlerdir. Cami, medrese, hamam, türbe, kervansaray, çeşme gibi yapı türlerinin çoğunda ve yapıların en dikkat çeken bölümlerinde mihraplarda, pencerelerde, taçkapılarda, mihrabiyelerde, kubbeye geçiş bölgelerinde köşe tonozu, köşe tonozculukları gibi birçok alanda uygulamışlardır. Bu çalışmada Osmanlı Öncesi Anadolu'da kurulan ilk dönem Anadolu Müslüman-Türk Beylikleri döneminden başlanarak ikinci dönem Anadolu Müslüman-Türk Beyliklerini de kapsayan süreç içerisinde yer alan dönemlerdeki mimari eserlerde kullanılan ıstiridye motifinin, hangi yapılarda, nasıl ve nerelerde kullanıldıkları tespit edilmekte ve ıstiridye motifinin dönemler arasındaki benzerlik ve farklıları ele alınmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** ıstiridye motifi, Anadolu Beylikleri, Anadolu Selçuklu, Karakoyunlu, İlhanlı

# 355699 #



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Özlem ALTUN

Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programı

## Üslubun Kısıtlayıcı Kılavuzluğunun Terki: Mimarlık Bilgi Alanını Performans Olarak Okuma Denemesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Bülent TANJU

Bu tez, üslubun sınıflandırıcı bir araç olarak mimarlık bilgi alanında kullanımını problem edinmektedir. Üslubun başlıca temellendiricisi olarak rol oynayan form kavramının mimarlık bilgi alanı üzerindeki belirleyiciliğini inceleyerek, üslup kavramının günümüz mimarlık ortamında geçersizleştiğini öne sürmektedir. Bu öneri ancak mimarlık bilgi alanının her an çoğalan izleklerle genişlediğine dair kabulle mümkündür. Bu anlamda bir örnek oluşturması açısından formsuzluk, performans ve türevlenebilirlik durumları üzerinden bir kavramsal çerçeve oluşturulması denenmiştir. Bu denemenin yapılabilmesi için her üç durumun ne anlamda ele alındıkları ve birbirleriyle ilişkilene biçimleri ortaya koyulmuştur. Özellikle türevlenebilirlik durumunun son yıllarda öne sürülmüş tasarlama ve düşünme izleklerinde göz önüne alınan ve iskanan potansiyeli irdelenmiştir. Bu durumda tezin amacı, mimarlık bilgi alanındaki dinamiklerin üslup gibi çok daha farklı bir arka plana sahip, indirgeyici ve/veya kısıtlayıcı araçlarla ele alınması kolaylığına düşülmemesiyle mümkünliğünün vurgulanmasıdır.

Anahtar kelimeler: üslup, performans, formsuzluk, türevlenebilirlik , mimarlık kuramı

# 329651 #





Hasan Basri KARTAL

Mimarlık Tarihi ve Kuramı Programı

**Jean Baudrillard'ın Simulakr ve Simülasyon Teoremlerinin Çağdaş Mimarlık Örneklerinde İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Zafer SAĞDIÇ

20.yy mimarlık ve felsefi disiplinler açısından çok ilginç gelişmelere sahne olmuştur. Öncelikle I. ve II. Dünya Savaşı'nın etkileri, daha sonra artan bir şekilde teknolojik gelişmeler ve küreselleşme yeni mekân algılarının ve felsefi disiplinlerin oluşmasına ortam sağlamış, felsefe ve mimarlık disiplinleri arasındaki etkileşiminin giderek artmasına neden olmuştur. Bu bağlamda özellikle 20.yy'ın son çeyreğinde fikirleri ile mimarlık ortamına çok önemli katkıları bulunan Jean Baudrillard, Simülasyon Teorisi ile, oluşan yeni mimarlıklara kavramsal ve felsefi alt yapı sağlamıştır. Tez boyunca Jean Baudrillard'ın 20.yy felsefesi içerisindeki konumu ve mimarlığa olan katkıları anlatılmıştır. Giriş bölümünde; tezin kısaca amacı, kapsamı ve içeriği ile ilgili bilgiler sunulmuştur. İkinci Bölümde Aydınlanma ve Sanayi Devrimi'nin 20.yy'da bir uzantısı sayılabilecek Modernite'nin felsefi olarak çözümlenmesi yapılmıştır. Bu bölümde Modernite'nin kavramsal arka planı, kökeni, parametreleri, eleştirileri felsefi bir içerik üzerinden anlatılmıştır. Üçüncü Bölümde 20.yy'ın ikinci yarısından sonra güçlenen Modernite karşıtı eleştirileri temel alan Postmodernite felsefi açıdan incelenmiştir. Bu bölümde Postmodern dönemin felsefi özellikleri, kavramsal arka planı, parametreleri incelenmiş ve bu dönemi tanımlamaya ya da reddetmeye yönelik görüşleri bulunan filozofların Postmodernizm ile ilgili görüşleri aktarılmış böylece Jean Baudrillard'ın Postmodernizm içerisindeki konumunu tesbir edilmiştir. Dördüncü Bölüm Jean Baudrillard'ın felsefi söylemine özellikle de Simülasyon Teorisi ayrılmıştır. Bu bölümde önce Baudrillard'ın felsefi olarak 20.yy'da geçirdiği değişimler eserleri üzerinden tarihi bir sıralama ile anlatılmış, daha sonra Simülasyon teorisi ve bu teori çerçevesinde oluşturduğu kavram ve açıklamaları anlatılmıştır. Beşinci bölümde Jean Baudrillard'ın 20.yy mimarlığına karşı tutumu, düşünsel olarak etkisi incelenmiştir. Bu bölümde öncelikle modernlik postmodernlik tartışmasının mimariye olan yansımalarına karşı Baudrillard'ın tutumu ele alınmıştır. Daha sonra Baudrillard'ın dekonstrüktivist mimarlığa ve sanal mimarlığa olan etkileri Simülasyon Teoremi üzerinden incelenmiştir. Altıncı Bölümde Jean Baudrillard'ın metinlerindeki mimarlığa yönelik kavramlar, yorumlar, eleştiriler incelenmiş, Simülakrlar Düzeni üzerinden bir mimarlık tarihi okuması yapılmıştır. Değerlendirme ve Sonuç bölümünde ise 20.yy'daki bu felsefe mimarlık ilişkisine Jean Baudrillard'ın yaptığı katkının bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Simülakr, Simülasyon Teorisi, Baudrillard, Modern, Postmodern, Felsefe, Mimarlık, Kuram, Sanallık

# 343884 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
RÖLÖVE RESTORASYON PROGRAMI

Prof.Dr.Cengiz CAN

- Fatma Zehra ŞAHİN MEMİŞ: İtalyan Mimar Raimondo D’Aronconun İstanbul Yapılarının Koruma Durumlarının Araştırılması

Yrd.Doç.Dr.Faruk TUNCER



- Aslıhan Ece PAKÖZ: Maraş Sivil Mimari Yapılarının İncelenmesi ve Gözlüklü Ali Evi Restorasyon Önerisi

2013 yılında Rölöve Restorasyon Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Fatma Zehra ŞAHİN MEMİŞ

Rölöve Restorasyon Programı

## İtalyan Mimar Raimondo D'Aronconun İstanbul Yapılarının Koruma Durumlarının Araştırılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Cengiz CAN

Tezin giriş kısmından oluşan birinci bölümünde, konusu, amacı, kapsamı ve yöntemi hakkında genel bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde, Osmanlı Devleti'ndeki Batılılaşma Dönemi ve bu dönemin mimariye etkileri hakkında genel bilgiler verilmiş; Tanzimat Sonrası Mimarlığı ve Mimarları incelenmiştir. Üçüncü bölümde, Raimondo D Aronco'nun yaşam öyküsü, İtalya'daki mimarlık geçmişi ve davet üzere gelişyle başlayan İstanbul'daki mimarlık dönemi üzerinde durulmuş, İstanbul'da bulunduğu süre boyunca yapmış olduğu çalışmalar sırasıyla; uygulanmış ve günümüze ulaşmış yapıları, uygulanmış; ancak günümüze ulaşmamış yapıları ve uygulanmamış tasarımları olmak üzere üç ayrı bölümde ele alınmıştır. Dördüncü bölümde, üçüncü bölüme paralel olarak, D Aronco'nun İstanbul'daki uygulanmış ve günümüze ulaşmış olan yapıları, koruma durumlarının araştırılması ve yeni koruma önerilerinin sunulması amacıyla detaylı bir biçimde incelenerek ilgili katalog çalışmaları yapılmıştır. Tezin sonuç ve öneriler kısmından oluşan beşinci bölümünde ise, diğer dört bölümde yapılan araştırmalar ve değerlendirmeler neticesinde; Raimondo D Aronco'nun İstanbul yapılarının koruma durumları ile ilgili edinilen bilgiler ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Raimondo D'Aronco, 19. yüzyıl mimarlığı, İstanbul, Batılılaşma, Koruma, Restorasyon

# 329612 #



Aslıhan Ece PAKÖZ

Rölöve Restorasyon Programı

**Maraş Sivil Mimari Yapılarının İncelenmesi ve Gözlüklü Ali Evi Restorasyon Önerisi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Faruk TUNCER

Maraş, tarih boyunca birçok uygarlığa ev sahipliği yapmıştır. Türk döneminde oldukça gelişen bu kentte özellikle 14. yüzyılda Dulkadiroğulları döneminde imar hareketleri canlanmıştır. Günümüze kadar gelen ve geleneksel şehir merkezini oluşturan eserler bu dönemde ortaya çıkmaya başlamıştır. Osmanlı döneminde de aynı merkezde gelişmeye devam eden kentte, 19. yüzyıla kadar kerpiç evler yapılırken bu yüzyılın sonlarından itibaren kâgir konutlar yapılmaya başlanmıştır. Cumhuriyetin kurulduğu ilk yıllarda yapılmış olan Gözlüklü Ali Evi (1928-1936) bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Tezin ilk bölümü, Kahramanmaraş ile ilgili yardımcı bilgilerin verildiği ve sivil mimari yapılardan 50 adetinin incelenip yapı bilgilerinin anlatıldığı araştırma bölümlerini içermektedir. İkinci bölümde, Kahramanmaraş sivil mimari yapılarından günümüze ulaşmış olan Gözlüklü Ali Evi ile ilgili belgeleme çalışması yapılmış ve bu çalışmalar doğrultusunda yapıyla ilgili restitüsyon çizimlerinin yapılması sağlanmıştır. Sonraki aşamada, yapı günümüz koruma ilkeleri ışığında değerlendirilmiş ve yapı için koruma önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Tez içerisinde yer alan 50 evle ilgili analiz çalışmaları doğrultusunda benzer özellikler taşıyan Gözlüklü Ali Evi için bir restorasyon projesi hazırlanmıştır. Çalışma Kahramanmaraş'taki sivil mimari yapıların bir bölümünü tanıtmakta; yapılarda yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucunda koruma önerileri vermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Kahramanmaraş, Maraş, sivil mimari, restorasyon, Gözlüklü Ali Evi

# 329621 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
YAPI PROGRAMI

Yrd.Doç.Dr.Erkan AVLAR

- Diana Serli OHANESYAN: Ahşap Platform Çerçeve Yapıların Yatay Kuvvetler Karşısındaki Davranışları ve Alınması Gereken Önlemler

2013 yılında Yapı Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



Diana Serli OHANESYAN

Yapı Programı

**Ahşap Platform Çerçeve Yapıların Yatay Kuvvetler Karşısındaki Davranışları ve Alınması Gereken Önlemler**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Erkan AVLAR

Dünyada birçok ülke tarafından yaygın olarak kullanılan ahşap yapılar, Türkiye'de de çok uzun süre kullanılmıştır. Ancak ormanların azalması, nitelikli ağaç bulunamaması ve gelişen teknolojiye bağlı olarak yapı sektörüne daha nitelikli ve ucuz malzemelerin girmesiyle, Türkiye'deki ahşap yapılar yerini betonarme ve çelik yapılara bırakmıştır. 1999 yılında meydana gelen; birçok kişinin yaşamını yitirmesine ve ekonomik kayıplara neden olan yıkıcı depremler sonrasında, alternatif yapım sistemleri arayışına gidilmiştir. Bu arayış sonucunda, yatay kuvvet etkilerine karşı daha dayanıklı olan ahşap yapım sisteminin önemi anlaşılmış ve ahşap yapılara geri dönüş başlamıştır. Günümüzde, Türkiye'de ahşap konut üretimi yapan birçok firma kurulmuştur. Yatay kuvvet etkilerine karşı dayanıklı olarak kabul edilen ahşap yapıların, deprem ve rüzgâr kuvvetleri karşısındaki davranışları, yapıda oluşabilecek hasarlar ve bu hasarların oluşmaması için alınabilecek önlemler kapsamlı olarak bilinmemektedir. Bu çalışma ile sağlıklı ahşap yapı üretmek için; tasarım, uygulama ve denetim aşamalarında, uyulması gereken kuralları belirleyen bir kaynak oluşturmak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda yapılan çalışmanın giriş bölümünde, konuya hazırlayıcı bilgiler verilerek çalışmanın amacına ve önemine değinilmiştir. İkinci bölümünde, ahşap yapılarla ilgili yürürlükte olan yönetmeliklere değinilmiş ve ahşap yapım sistemleri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde, yapılara etki eden deprem ve rüzgâr kuvvetlerine değinilmiş, sonrasında ahşap yapıların deprem ve rüzgâr kuvvetleri karşısındaki davranışları ve ahşap platform çerçeve yapılarda oluşan hasarlardan bahsedilmiştir. Beşinci bölümde, ahşap platform çerçeve yapılarda kullanılan ağaç ürünlerine ve birleştirme elemanlarına değinilmiştir. Bölümün devamında ise, ahşap platform çerçeve yapılarda, yatay kuvvet etkilerine bağlı olarak oluşan hasarların engellenebilmesi için alınması gereken önlemlerden ve uyulması gereken kurallardan bahsedilmiştir. Tezin son bölümünde ise, elde edilen veriler doğrultusunda sonucu varılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler:

# 329660 #



MİMARLIK ANABİLİM DALI  
YAPI FİZİĞİ PROGRAMI

Prof.Dr.Gülay ZORER GEDİK

- Selcen Nur ERİKÇİ: Türkiye’de Binaların Enerji Performansı Hesaplama Yönteminin Farklı İklim Bölgelerinde Değerlendirilmesi

Prof.Dr.Rengin ÜNVER



- Melike OKUTAN: Aydınlatmada Tasarım, Uygulama ve Kullanım Evrelerine Yönelik Bir Araştırma

2013 yılında Yapı Fiziği Programından 2 öğrenci mezun olmuştur.



## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Selcen Nur ERİKÇİ

Yapı Fiziği Programı

## Türkiye’de Binaların Enerji Performansı Hesaplama Yönteminin Farklı İklim Bölgelerinde Değerlendirilmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Gülay ZORER GEDİK

Günümüzde gereğinden fazla enerji kullanımı ve buna bağlı olarak enerji kaynaklarının azalması önemli bir sorundur. Harcanan enerjinin çok önemli bir bölümü ise yapılar tarafından tüketilmektedir. Isıtma, soğutma, aydınlatma v.b. gereksinimler için yoğun enerji gerekmektedir. Otel yapılarında tüketilen enerji, tüketim basamakları arasında üst sıralarda yer almaktadır. Bu tez çalışmasında, farklı iklim bölgelerinde yer alan farklı plan biçimlenişlerine sahip otel yapıları Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi ile analiz edilerek, binaların enerji performansı ve emisyon sınıfı belirlenmiştir. Bu çalışmada BEP-TR'nin farklı senaryolar için test edilmesi amaçlanmıştır. Otel yapılarının enerji tüketiminde etkili olan faktörler; \* Yapının bulunduğu iklim bölgesi, \* Kullanıcı yoğunluğu (hangi dönemlerde ve sıklıkta kullanıldığı), \* Yapının durumu (tasarım, biçim, uygulama, yalıtım), \* Enerji sistemleri (ısıtma, soğutma, aydınlatma düzenleri) olmak üzere sıralanmaktadır. Öncelikle otel yapılarının bulunduğu farklı iklim bölgelerinin (sıcak, ılıman v.b.) gereksinimleri belirlenerek oluşan yapı tipleri, kullanım dönemleri, yoğunluğu ve sistem tercihleri (ısıtma,soğutma v.b.) dikkate alınarak BEP-TR hesaplama yöntemi ile binaların yıllık m<sup>2</sup> başına düşen enerji tüketim miktarı ve buna bağlı olarak CO salımı hesaplanacaktır. Bu çalışma kapsamında, enerji tüketimi konut dışı binalar arasında en yüksek olan ve birden fazla fonksiyonel mekândan oluşan otel binalarının enerji performansı, ulusal hesap modeli olan BEP-TR ve Design Builder programı ile hesaplanacak ve karşılaştırılmıştır. Mevcut kaynaklar araştırılıp, konuyla ilgili veriler derlenerek hazırlanan bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; tezin amacı derlenen kaynaklarla beraber literatür taraması ile verilerek hipotez ortaya konulmuştur. İkinci bölümde; çalışma kapsamında bina enerji performansını etkileyen parametreler iklimsel ve yapısal açıdan ele alınmıştır. Bunlar; iklim elemanları, seçilen üç farklı iklim bölgesinin (ılıman nemli-sıcak kuru-soğuk) genel özellikleri, yapının konumu, biçimi ve yapı kabuğunun özellikleridir. Üçüncü bölümde; enerji performansı hesaplama yöntemi olarak kullanılan BEP-TR ve Design Builder programları ve özellikleri anlatılmıştır. Baz aldıkları hesaplama yöntem türleri açıklanmıştır. Dördüncü bölümde; sadece yedi tip köşegen formlu bina enerji hesaplamaları yapan BEP-TR ile her formda bina enerji hesaplaması yapan Design Builder’da analizleri yapılmak üzere daire ve kare planlı otel yapı tipleri belirlenmiştir. Elde edilen enerji hesaplamaları seçilen iklim bölgeleri için karşılaştırılmıştır. Sonuçlar bölümünde; biçim, zonlama ve mekanik sistem dizaynı farkının enerji hesabı farkını ortaya koyan parametreler olarak ele alındığı analiz sonuçları üzerinden değerlendirmeler ve incelemeler yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Enerji etkin bina tasarımı, Bina enerji performansı hesaplama yöntemi (BEP-TR), Enerji kimlik belgesi, Otel yapıları, Design-Builder

# 343832 #





## MİMARLIK ANABİLİM DALI



Melike OKUTAN

Yapı Fiziği Programı

## Aydınlatmada Tasarım, Uygulama ve Kullanım Evrelerine Yönelik Bir Araştırma

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Rengin ÜNVER

Mimari tasarım, tasarımcı tarafından, aydınlatma, ısıtma, soğutma, havalandırma, akustik gibi kullanıcıyı ve bina ömrünü etkileyen yapı fiziği konuları ile birlikte düşünülmesi gereken bir olgudur. Günümüzde mimari tasarım süreci içerisinde yapı fiziği konularına daha özenle yaklaşılmasına karşın, mimari uygulama ve kullanım süreçlerinde yapı fiziği konularına ilişkin sorunların halen devam ettiğini görüyoruz. Bu tez kapsamında, yapı fiziği konularından aydınlatmanın, mimari tasarımla bir bütün olarak düşünülmesi ve bütün süreçlerde bu ilkeyle hareket edilmesi gerektiği gerçeğinden yola çıkılarak, aydınlatma konusunda temel bilgiler verilmiş, aydınlatma sürecindeki evreler ve evrelerin birbirleri ile ilişkileri ele alınmıştır. Bu bağlamda, Türk aydınlatma sektöründen 41 firma ile 41 soruluk bir anket çalışması yapılarak, firmaların genel yapısı ve aydınlatma ile ilgili tasarım, uygulama ve kullanım evrelerindeki davranışları hakkında veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, ülkemizde aydınlatma konusuna tasarım, uygulama ve kullanım evrelerindeki yaklaşımlar irdelenmiş ve Türk Aydınlatma Sektörünün güncel durumu ortaya konulmuştur. xii Tez çalışması yedi bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde, çalışmanın amacı ve yöntemi belirtilmiştir. İkinci bölümde, aydınlatma, aydınlatmanın amacı, aydınlatma tekniği ve aydınlatma tasarımı kavramları açıklanmıştır. Üçüncü bölümde aydınlatmanın temel parametreleri (aydınlığın niteliği, niceliği, v.b.) hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde ışık kaynakları başlığı altında, doğal (güneşiği) aydınlatma sistemleri, yapay aydınlatma sistemleri, aygıtlar ve aydınlatma kontrol sistemleri incelenmiştir. Beşinci bölümde aydınlatmanın sırası ile tasarım, uygulama ve kullanım süreçlerini alt evreleri ile birlikte ele alan bir aydınlatma süreç şeması oluşturulmuş ve bu şema doğrultusunda tüm evreler ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Altıncı bölümde ülkemizde aydınlatma süreçlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla Türk Aydınlatma Sektöründen firmalarla yapılan anket çalışmasının sonuçları, her sorunun kendi içinde analizi ve birbirini etkileyen soruların analizleri ile birlikte raporlanmıştır. Yedinci ve son bölümde de genel değerlendirme ve sonuç bulunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Aydınlatma süreci, Aydınlatma Tasarımı, Aydınlatma Uygulaması, Aydınlatma Kullanımı, Aydınlatma Anketi

# 324490 #



MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI



**Prof. Dr. İsmail KOCAÇALIŞKAN**

- Ayşegül SİNİR: Çam Fidelerinin Büyümesi Üzerinde Bazı Süs Bitkilerinin Allelopatik Etkileri
- Seher KÜÇÜKPOLAT ÖZKAŞ: YTÜ Davutpaşa Kampusu Fen Edebiyat Fakültesi Avlusundaki Çamların Kurumasında Allelopatik Rolünün Araştırılması

**Yrd. Doç. Dr. Nehir ÖZDEMİR ÖZGENTÜRK**

- Neslihan ŞİMŞEK KIZIL: Organik ve Konvansiyonel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Yetiştiriciliğinde Tuz Stresi Uygulamasında Aktivasyonu Artan Dreb2a Geninin Ekspresyonlarının Karşılaştırılması



**Yrd. Doç. Dr. Şenay VURAL KORKUT**

- Gizem ÇAVUŞOĞLU: Zeytin (*Olea Europaea* L.) Yaprğından B-Glukozidaz Enzimini Kodlayan Genin Klonlanması
- Yahya Emin DEMİRCİ: Hassas Buğday (*Triticum Aestivum* Seri 82) Çeşidinde Sarı Pas (*Puccinia Striiformis* F.SP. *Triciti*) Enfeksiyonu Gelişiminde Rol Alan Proteinlerin Proteomik Yaklaşımla İncelenmesi

2013 yılında Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalından 5 öğrenci mezun olmuştur.



## MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI



Ayşegül SİNİR

Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı

## Çam Fidelerinin Büyümesi Üzerinde Bazı Süs Bitkilerinin Allelopatik Etkileri

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İsmail KOCAÇALIŞKAN

Bu çalışma, süs bitkilerinin (Pelargonium zonale, Begonia toran, Vinca rosea, Impatiens walleriana ve Petunia hybrida) kara çam (Pinus nigra Arnold. subsp. pallasina (Lamb.) Holmboe) fidelerinin büyümesi üzerindeki allelopatik etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Süs bitkilerinden elde edilen sulu özütler laboratuvar şartlarında çam fidelerine sulama suyu olarak uygulanmış ve onların etkileri 10 hafta boyunca haftalık olarak çam fidelerinin gövde ve dal uzamalarının ölçülmesi suretiyle tespit edilmiştir. Sonuç olarak; çam fidelerinin hem gövde hem de dal büyümeleri çalışmada kullanılan süs bitkisi özütlerinin tamamı tarafından t testine göre kontrol gruplarıyla yapılan karşılaştırmada önemli derecede azaltılmıştır. Nispi büyüme dikkate alındığında; en yüksek büyüme engelleyici etki sardunya (Pelargonium zonale)özütleriyle görülürken, bu etki petunyayla ( Petunia hybrida) daha düşüktü.

Anahtar kelimeler: Allelopati, Özüt, Pelargonium zonale, Begonia toran, Vinca rosea, Impatiens walleriana ve Petunia violacea, Karaçam

# 329614 #



## MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI



Seher KÜÇÜKPOLAT ÖZKAŞ

Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı

YTÜ Davutpaşa Kampusu Fen Edebiyat Fakültesi Avlusundaki Çamların Kurumasında Allelopatik Rolünün Araştırılması

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.İsmail KOCAÇALIŞKAN

Bu çalışma, Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsü Fen Edebiyat Fakültesi avlusunda yetişen Kara çam (*Pinus nigra*) ağaçlarının kurumasında aynı bahçede ekilmiş olan çim (*Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*) bitkilerinin rolünü araştırmak için gerçekleştirilmiştir. İlgili çim bitkileri laboratuvarında yetiştirildi ve bunlardan özütler elde edildi. Bu özütler ve bahçedeki çimlerden elde edilen yıkantı suyu laboratuvar şartlarında çam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasina* (Lamb.) fiderlerine sulama suyu olarak uygulanmış ve onların etkileri 10 hafta boyunca haftalık olarak çam fidelerinin gövde ve dal uzamalarının ölçülmesi suretiyle tespit edilmiştir. Sonuç olarak; çam fidelerinin hem gövde hem de dal büyümeleri çalışmada kullanılan çim özütlerinin tamamı tarafından t testine göre kontrol gruplarıyla yapılan karşılaştırmada önemli derecede azaltılmıştır. Ancak çim yıkantı suyu çam fidelerinin büyümesinde önemli bir büyüme engelleyici etki göstermemiştir. Çim türleri arasında en yüksek büyüme engelleyici etki *Lolium perenne* özütüyle görülürken, bu etki *Festuca arundinacea* özütüyle daha düşüktü.

Anahtar kelimeler: Allelopati, Özüt, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, Karaçam

# 329616 #



## MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI



Neslihan ŞİMŞEK KIZIL

Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı

**Organik ve Konvansiyonel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Yetiştiriciliğinde Tuz Stresi Uygulamasında Aktivasyonu Artan Dreb2a Geninin Ekspresyonlarının Karşılaştırılması**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Nehir ÖZDEMİR ÖZGENTÜRK

Önemli bir protein kaynağı olan fasulye bitkisi yemeklik tane baklagiller içerisinde 614.948 ton üretim miktarı ile birinci sırada gelmektedir. Ekilebilir tarım alanlarımızdaki en önemli problemlerden olan tuzluluk fasulye tarımını da olumsuz etkilemektedir. Çalışmada organik ve konvansiyonel fasulye yetiştiriciliğinde tuzluluk stresi uygulamasında aktivasyonu artması beklenen DREB2A geninin analizi için örneklerden RNA izolasyonu yapılırken eş zamanlı olarak 20. saatte stres verilmiş yaprak örneğinden de genomik DNA izolasyonu yapıldı. DREB2A'ya göre ileri ve geri primerler tasarlanarak PCR yapıldı. PCR ürünleri agaroz jelden pürifiye edilerek pGEM-T Easy vektörüne klonlanıp dizin analizine gönderildi. Plazmit izolasyonunun ardından çoklu klonlama bölgesinde bulunan kesim bölgeleri uygun bir enzimle kesilip doğrusal hale getirildi ve miktarı belirlenerek dizin analizine gönderildi. Elde edilen 702 bp uzunluğundaki DNA dizininin GenBank veritabanında kaydedilmiş dizilere benzerliklerinin ve olası fonksiyonlarının belirlenmesinde BLASTN ve BLASTP analizleri yapıldı. Analizler sonucunda klonlanan gen bölgesinin soya fasulyesi DREB1 geni ile benzerlik gösterdiği görüldü. Klonlanan gen bölgesinden Real Time PCR de kullanılacak DREB2A ileri ve geri primerleri tasarlandı. Housekeeping gen olarak fasulye aktin geni kullanıldı. İzole edilen RNA'ların saflık ölçümlerinin ardından cDNA sentezi yapılarak Real Time PCR için melting curve analizleri yapıldı. Fasulye aktin ve DREB2A için yapılan melting curve analizlerinde amplifikasyon gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Tuzluluk stresi, organik tarım, DREB2A, Real Time PCR

# 343793 #



## MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI



Gizem ÇAVUŞOĞLU

Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı

Zeytin (*Olea Europaea L.*) Yaprağından B-Glukozidaz Enzimini Kodlayan Genin Klonlanması

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Şenay VURAL KORKUT

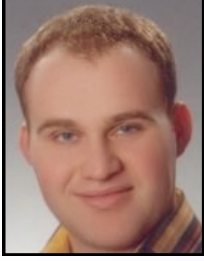
Aile 1 enzim sınıfına ait olan  $\beta$ -glukozidazlar,  $\beta$  glikozidik bağların hidrolizini kataliz ederler. Bitkilerde hücre duvarı lignifikasyonu, fitohormonların aktivasyonu ve kimyasal savunma bileşiklerinin aktivasyonu gibi pek çok önemli görevde rol alırlar. Daha önceki bir çalışmada, zeytin (*Olea europaea L.*) bitkisinden yaprak örnekleri kullanılarak 2.4X106 bağımsız klon içeren bir cDNA kütüphanesi kurulmuştur. Bu çalışma sonucunda elde edilen gen dizileri Phrap ve CAP3 programları kullanılarak kontig ve singletler oluşturulmuştur. Biyoteknolojik uygulamalara uygun olan genlerin araştırılması sonucunda bitkilerde  $\beta$ -glukozidaz enzimini kodlayan genle homoloji gösteren bir kontig dizisi tanımlanmıştır. Bu çalışmada, daha önce elde edilen contig dizi bilgisinden yola çıkarak zeytin yapraklarından tam uzunlukta  $\beta$ -glukozidaz cDNası izole etmek ve klonlamak amaçlanmıştır.  $\beta$ -glukozidaz homologlarını kodlayan genlerin soğukla ilişkili olarak fazla ekspresyon gösterdikleri bilinmektedir, bu nedenle soğuk stresine maruz kalmış zeytin yapraklarından total RNA izole edildi. Elimizdeki kontig dizinin bilgisinden yararlanılarak ileri ve geri primerler tasarlandı. Tam uzunlukta cDNA elde etmek için bu primerler kullanılarak RT-PCR uygulandı ve 1700 bp uzunluğunda bir fragment elde edildi. Fragment klonlandı ve dizinin analizine gönderildi. Dizinin BLASTN ve BLASTP analizleri sonucunda, zeytin  $\beta$ -glukozidaz dizinine %98 benzerlik gösterdiği sonucuna varıldı. Tam uzunlukta cDNA elde edildiğinde, devam etmekte olan bir projenin sonraki aşamalarında cDNA'lar *Pichia* ekspresyon vektörüne klonlanacak ve *Pichia pastoris*te eksprese edilecektir.

Anahtar kelimeler:  $\beta$ -glukozidaz, *Olea europaea*, soğuk stresi

# 329646 #



## MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI



Yahya Emin DEMİRCİ

Moleküler Biyoloji ve Genetik Programı

**Hassas Buğday (*Triticum Aestivum* Seri 82) Çeşidinde Sarı Pas (*Puccinia Striiformis* F.SP. *Triciti*) Enfeksiyonu Gelişiminde Rol Alan Proteinlerin Proteomik Yaklaşımla İncelenmesi**

Tez Danışmanı:

Yrd.Doç.Dr.Şenay VURAL KORKUT

Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* (Pst)'nin etmeni olduğu sarı pas hastalığı, dünya çapında en tahripkar hastalıklardan birisidir. Pst oldukça kısa zamanda yeni ırklar geliştirme, rüzgar etkisiyle de kolaylıkla ve hızlıca yayılım gösterebilme konusunda yüksek bir potansiyele sahiptir. Dayanıklı buğday çeşidi kullanımı ve fungusit uygulamaları ile sarı pas hastalığı kontrol edilmeye çalışılmaktadır. Bununla birlikte yeni virulent ırklar ve çevresel koşulların etkisiyle dünyanın farklı yerlerinde son derece tahripkar epidemiler meydana gelebilmektedir. Bu yüzden hastalıkla mücadelede daha etkin ve hızlı yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda buğday/Pst etkileşiminin moleküler mekanizmalarını ve bu süreçlerde işlevsel olan gen ve gen ürünlerinin aydınlatılması önem taşımaktadır. Tez kapsamında proteomik yaklaşım kullanılarak virulent fungal saldırıya karşı bitki incelenmiştir. Çalışma, buğday-Pst etkileşiminde hastalık cevabının incelendiği ilk proteomik çalışmalardan biridir. Elde edilen veriler, bu konuda yapılmış genomik ve işlevsel genomik çalışmaları da tamamlayıcı niteliktedir. Tez çalışması kapsamında sarı pasa hassas buğday çeşidi Seri82 kullanıldı. Patojenle inokule edilmiş (enfekte) ve boş inokulasyon yapılmış (kontrol) bitkilerin 24, 48, 72 ve 96. saat yaprak örneklerinden hazırlanan total protein ekstraktları, PF2D (iki boyutlu protein fraksiyonlama) sisteminde iki boyutlu ayrılarak fraksiyonlandı. Her bir zaman dilimine ait enfekte/kontrol örneklerin protein profilleri bire bir karşılaştırıldı. Pst ile inoküle edilen örneklerde kontrole göre farklı eksprese olan proteinler seçildi ve nanoLC-ESI-MS/MS sistemi kullanılarak tanımlandı. Tüm zaman dilimlerinde, farklı eksprese olan toplam 193 protein tanımlandı. Tanımlanan proteinlerin %30'u fungal kaynaklı, %70'inin ise konukçu kaynaklı olduğu bulundu. Hem fungal hem de bitkisel proteinler temel biyolojik fonksiyonlarına göre farklı gruplar altında sınıflandırıldı. Bu gruplar patojen saldırısı, bitki savunması, stres cevabı, sinyal iletimi, transport, transkripsiyon, metabolizma, enerji metabolizması (fotosentez ve elektron transportu), protein metabolizması ve yapısal içermektedir. Ayrıca fungal proteinlerin %70'i bilinen proteinlerden hiç birisi ile homoloji göstermedi ve hipotetik grup olarak sınıflandırıldı. Her bir fonksiyonel grup ve içerdiği protein oranları farklı zaman dilimlerinde çeşitlilik gösterdi. İnokulasyon sonrası 24. saatte tanımlanan fungal proteinlerden biri konukçu hücre yüzeyine tutunmada rol aldığı bilinen Metil alımı kemotaksis proteini (Methyl-accepting chemotaxis protein-MCP) ile homoloji göstermiştir. Diğer bir fungal protein ise bitki hücresine giriş için Pst sporlarından gelişen flagella biyosentezinde rol alan FliO/FliZ ile homoloji göstermiştir. İki bitkisel protein ise bitki savunmasının ilk aşamalarında önemli rollere sahip süperoksit dismutazlar (Superoxide dismutases-SOD) ve Flavanon 3 hidroksilaz (Flavanone 3 hydroxylase-F3H) ile homoloji göstermiştir. 48. saat örneklerde ekspresyon artışı gözlenen fungal Endoksilanaz (Endoxylanase Precursor) proteini ise bitki hücresine giriş için patojen saldırısının devam ettiğini göstermektedir. Aynı zaman diliminde tanımlanan Metakaspaz 4 (Metacaspase 4-MCA4), pas dayanıklı kinaz Lr10 (Rust resistance kinase Lr10-LRK10), Agmatin kumaril transferaz (Agmatine Coumaroyl Transferase-ACT) ve Lipid transfer proteini (Lipid Transfer Protein-LTP) ise bitki savunmasının önemli proteinlerindedir. 72 ve 96. saatlerde gözlenen fungal İzokorismataz hidrolaz (Isochorismatase hydrolase)'in ekspresyonunun arttığı görüldü. İzokorismataz hidrolaz, salisilik asit üretiminin inhibitörü ve en önemli bitki savunma baskılayıcılardan biridir.

**Anahtar kelimeler:** 2D-LC, Bitki-patojen etkileşimi, ESI-MS/MS, PAMP, MAMP

# 329617 #



## MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI

Aynı zaman diliminde bitkisel Kitinaz (Citinase) ve Endokitinaz (Endocitinase) enzimlerinin de anlatımı artmıştır. Bunlar patojen hücre duvarını yıkma ve diğer antifungal özelliklerinden dolayı bitki savunmasında önemli proteinlerdir. Sonuç olarak; sunulan tez çalışması literatürde karşılaştığımız, buğday-Pst etkileşiminde hassasiyet cevabının incelendiği en kapsamlı proteomik çalışmadır ve son derece özgün bulgular içermektedir. Bu sonuçların hastalığın kontrolü için daha hızlı ve etkin mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: 2D-LC, Bitki-patojen etkileşimi, ESI-MS/MS, PAMP, MAMP

# 329617 #





ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI  
KENTSEL DÖNÜŞÜM VE PLANLAMA PROGRAMI



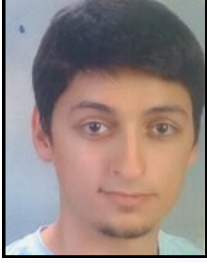
Prof. Dr. Hüseyin CENGİZ

- Emin İNANDUĞÇAR: Küreselleşme Bağlamında Kent Dinamiklerinin Kentsel Dönüşüm Sürecine Etkisi: İstanbul Örneği
- Ufuk DÜKKANCI: Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Sürecinin Gelişimi ve Günümüzdeki Yasal – Yönetmelik Boyutunun İrdelenmesi
- Yunus ÇOLAK: Planlamada Adil Kent Yaklaşımı Çerçevesinde Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının İncelenmesi: İstanbul Esenler İlçesi Örneği

2013 yılında Kentsel Dönüşüm ve Planlama Programından 3 öğrenci mezun olmuştur.



## ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI



Emin İNANDUĞÇAR

Kentsel Dönüşüm ve Planlama Programı

## Küreselleşme Bağlamında Kent Dinamiklerinin Kentsel Dönüşüm Sürecine Etkisi: İstanbul Örneği

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hüseyin CENGİZ

Tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye`de de sanayileşme hareketleri ile birlikte hızlı kentleşme ve küreselleşme sonucu fizik mekanda önemli ölçüde değişiklikler yaşanmıştır. Bugün küreselleşmenin en önemli etkisi kentlerde yaşamakta ve sermayenin dolaşımı ile kentler yeni boyutlar kazanmaktadır. Yaşanan bu değişimler incelendiğinde küreselleşme ile ortaya çıkan kent dinamiklerinin bu değişim ve dönüşüm sürecini etkilediği görülmüştür. Yapılan çalışma, bu gelişmeler ışığında, öncelikle küreselleşme ve kentsel dönüşüm kavramları incelenmiş, küreselleşme sürecindeki kent dinamikleri tanımlanmıştır. Bir olguyu anlayabilmek için geçmiş dönemde nasıl ve ne şekilde gerçekleştiğini bilmek gerektiği düşüncesiyle kentsel dönüşümün zaman içindeki gelişiminde hangi kent dinamikleri olduğu incelenmiş ve kent dinamiklerinin günümüz kentsel dönüşüm sürecine etkisi irdelenmiştir. Bu bağlamda Türkiye`nin önemli bir metropolü olan ve küreselleşmenin etkilerinin en çok görüldüğü İstanbul kent mekanı örnek alan olarak seçilmiştir. İstanbul özelinde öncelikle küreselleşmenin kent mekanına etkisi ve yol açtığı değişiklikler saptanmış ve xii küreselleşme bağlamında ortaya çıkan örnek kentsel dönüşüm projeleri incelenmiştir. Sonuç olarak ise, küreselleşmenin ve bu bağlamda ortaya çıkan kent dinamiklerinin İstanbul kent mekanını etkileyiş biçimi ve olumlu-olumsuz yanları ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Küreselleşme, Kentsel Dönüşüm, Küresel Kent/ Dünya Kenti, Kent Dinamikleri, İstanbul

# 332817 #



## ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI



Ufuk DÜKKANCI

Kentsel Dönüşüm ve Planlama Programı

## Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Sürecinin Gelişimi ve Günümüzdeki Yasal –Yönetmelik Boyutunun İrdelenmesi

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hüseyin CENGİZ

Türkiye’de 1950li yıllardan sonra sanayileşme ile neredeyse eşgüdümlü olarak ilerleyen göç ve gecekondu kavramları, 1980li yıllara gelindiğinde kimliğini değiştirmiş ve yerini yasadışı yapılaşmaya bırakmıştır. Gecekondu olgusunun hem kavramsal olarak hem de tanımladığı konut dokusu olarak değişmesindeki en önemli etken o dönemde var olan yasal düzenlemelerdir. Yasadışı yapılaşma kavramının ülkemizde geçirdiği evreler ile birlikte değişime uğrayan yasal ve yönetmelik boyutu, kaçak yapılaşmanın önüne geçememiş aksine bu sürecin gerisinde kalmıştır 1966 yılında 775 sayılı Gecekondu Kanunu ile birlikte yasadışı yapılaşmaya ilişkin ilk ciddi düzenlemenin yapıldığı görülmektedir. O yıldan günümüze kadar olan yaklaşık 45 yıllık süreçte birçok yasal düzenleme, kanun ve yönetmelik hazırlanmasına rağmen ülkemizde var olan yasadışı yapılaşma eğiliminin önüne geçilememiştir. 1980’li yıllardan sonra yasadışı yapılaşma sürecinin değişmesinin yanında yasal ve yönetmelik boyutunda da bir takım değişimler görülebilmektedir. Özellikle 2000 yılı ve sonrasında yasal düzenlemelerin artık kentsel dönüşüm kavramını da içerdiği görülmektedir. 5393 sayılı Belediye Kanunu, 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu, 5366 sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun vb. birçok kanun kentsel dönüşüm sürecine yön vermekte yetersiz kalmıştır. Var olan yasaların içeriğinde kentsel dönüşüm alanlarının nasıl tespit edileceğinin belirlenememesi, sürecin nasıl ve hangi kurumlar tarafından yönetileceğinin tespit edilememesi ve katılımcılara ilişkin yeterli düzenlemenin olmaması başlıca eksikler olarak öne çıkmaktadır. Yasal altyapıda ki tüm bu eksiklikler dönüşüm sürecinin yönetiminde ve fiziksel mekânın planlamasında hatalara ve sorunlara neden olmaktadır. Günümüzde 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ile tekrar gündeme gelen kentsel dönüşüm kavramı ve süreci, söz konusu yasa içeriğinde afet odaklı olarak ele alınmaktadır. Ancak yasal düzenleme içerisindeki bir takım ibareler ve kavramlar kentsel dönüşüm sürecinin bir rant aracına dönüşmesinin önünü açmaktadır. Türkiye’de son on yılda öne çıkan kentsel dönüşüm kavramının doğru olarak anlaşılabilmesi, yasal düzenlemelerin de bu yanlış anlama üzerinden ilerlemesi hem uygulamada problemlere hem de kamunun mağduriyetine neden olmaktadır. İstanbul başta olmak üzere Türkiye’de yasadışı yapılaşma sorunu ile karşı karşıya olan diğer illerin ihtiyacı kentsel dönüşüm sürecini doğru bir şekilde ele alan ve sürecin tüm evrelerine ilişkin olarak düzenlemelerin yapıldığı yasal bir altlıktır.

**Anahtar kelimeler:** Kentsel Dönüşüm Kavramı ve Süreci, Yasal Boyut, Kurumsal Yapı, Mevcut Uygulamalar, Yasadışı Yapılaşma

# 332819 #



## ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI



Yunus ÇOLAK

Kentsel Dönüşüm ve Planlama Programı

**Planlamada Adil Kent Yaklaşımı Çerçevesinde Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının İncelenmesi:  
İstanbul Esenler İlçesi Örneği**

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Hüseyin CENGİZ

Kent planlama disiplininin bugün önemli uğraş alanlarından biri de kentsel dönüşüm projeleri olarak öne çıkmaktadır. Dönüşümle birlikte, kentlerin işleyişini sağlayan normatif ve toplumsal düzlemin fiziksel ya da ekonomik yapı lehine kullanılması, kentsel dönüşüm kavramının kullanılmaya başlandığı ilk günlerden beri tartışılmaktadır. Bu bağlamda, planlama disiplininin rasyonel bir arayışın ötesinde normatif olgulara yaslanan bir uğraş içinde olduğu çeşitli kuramsal tartışmalarda izlenebilmektedir. Bu tartışmaların izlenebileceği yaklaşımlardan biri de adil kent söylemidir. 1960 sonrası, toplumsal eşitsizliklere vurgu yapan politik-ekonomi perspektifine dayalı adil kent yaklaşımı, 2000li yıllardan sonra daha çok tartışılır olmuş ve adil kent yaklaşımı kentsel kalkınma, kentsel yenileme ve kentsel dönüşüm uygulamalarında adalet gibi normatif bir olguyu kent plancılarının gündemine taşımıştır. Adil kent yaklaşımı, bu sayede neo-liberal perspektife bir alternatif oluşturma arayışında olmuştur. Adalet olgusunu, eşitlik, çeşitlilik ve demokrasi kavramları ile birlikte ele alan adil kent yaklaşımı, kent plancıları ve kentlerdeki karar vericiler için bir takım ilkeler ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın amacı, Kent planlama yazınında yeni arayışları tartışmak, adil kent yaklaşımının sunduğu ilkelerden hareketle, 6306 sayılı Afet Dönüşüm Yasası Çerçevesinde ilk kentsel dönüşüm uygulamasının gerçekleştiği İstanbul Esenler İlçesi Havaalanı Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi'ni incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, birinci bölümde, literatür taraması, tezin amacı ve bulgulara ilişkin bilgiler sunulmuştur. İkinci bölümde, kent planlama düşüncesi ele alınarak model arayışları ve bu modeller içinde planlama sürecine normatif değerlendirmeler getiren yaklaşımlar irdelenmiştir. Üçüncü bölümde kent planlaması ve adalet kavramları ele alınmış olup, adil kent yaklaşımı ve bu yaklaşımın bileşenleri tartışılmıştır. Dördüncü bölümde, alan çalışmasının yapıldığı Esenler İlçesi ve Havaalanı Mahallesi'nin kentsel gelişim, kentsel dönüşüm süreçleri ele alınmıştır. Beşinci bölümde, Havaalanı Mahallesi'nden gerçekleşmekte olan kentsel dönüşüm uygulaması adil kent yaklaşımının sunduğu ilkeler çerçevesinde irdelenmiştir. İncelemede, nitel araştırma yöntemleri kullanılmış, projenin uygulayıcısı olan yönetici aktörler ve ilçede/mahallede etkin STK'lar, bölgede yaşayan, işyeri/konut sahibi/kiracıları ile yapılan yüz yüze görüşmelerden faydalanılmıştır. Altıncı bölüm, sonuç ve önerilere ayrılmış ve alan çalışmasının sunduğu verileri yorumlanmış kentsel planlamanın yeni bir boyut kazandığı dönüşüm uygulamalarında değerlere ilişkin vurguların dikkate alınmasına yönelik öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Adil kent, kentsel dönüşüm, planlama kuramları, Esenler, İstanbul

# 343902 #



ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI  
KENTSEL MEKAN ORGANİZASYONU VE TASARIMI PROGRAMI



Prof. Dr. Zekiye YENEN

- Saadet Tuğçe TEZER: Kent Biçiminin Köprüler Etkisinde Değişiminin İncelenmesi; Floransa Örneği

2013 yılında Kentsel Mekan Organizasyonu ve Tasarımı Programından 1 öğrenci mezun olmuştur.



## ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANABİLİM DALI



Saadet Tuğçe TEZER

Kentsel Mekan Organizasyonu ve Tasarımı Programı

## Kent Biçiminin Köprüler Etkisinde Değişiminin İncelenmesi; Floransa Örneği

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Zekiye YENEN

Sosyal, ekonomik ve fiziksel tabakaların tüm kendine özgü niteliklerinin üst üste oturmasıyla oluşan kentler, bu sebeple karmaşık, insan faktörü sebebiyle de yaşayan, devingen organizmalardır. Günümüzde (tümüyle bağımsız) bir bilim alanı olarak kente dair çok sayıda çalışmaya çerçeve teşkil eden şehircilik içinde tartışmasız bir karmaşa barındıran kent mekanizmasını çözümlenmeyi, ancak diğer bilim dallarında olduğu gibi, konuyu başlıklara ayırarak başarır. Bu doğrultuda öne çıkan şehircilik alt bilim dallarından biri, şehirlerin tarihsel gelişim süreçlerini irdeleyen şehircilik tarihidir. Şehrin çözümlenmeyi bekleyen diğer bir yüzü ise, kendi içinde oldukça fazla katmandan oluşan fiziksel yapısıdır. Genel olarak makroform ve arazi kullanış olarak ikiye ayrılan fiziksel yapı, ikinci ayırmada makroform başlığı altında sınırlar ve büyüklük, arazi kullanış başlığı altında ise fonksiyon alanları ve ulaşım yüzeyleri olarak daha alt gruplara ayrılır. Araç yolları, yaya yolları ve otoparklar ile bir araya geleerek ulaşım yüzeylerini oluşturan köprü ve geçitler, daha önce çok defa birbirinden farklı açılardan, fakat yoğun olarak örnekler üzerinden mimari bakış açısıyla ele alınmış; sosyal, fiziksel ve ekonomik gerekçe ve etkileri büyük ölçüde geri planda kalmış öğelerdir. Bu tez kapsamında köprü ve kent makroformunun etkileşimi, kavramsal ve tarihsel açıdan karşılaştırmalı bir yöntemle ele alınarak, bu konuda bütüncül bakış açısı ile üretilmiş bir yayın hazırlanması, bu konuda yapılacak diğer çalışmalar için bir yöntem denemesinin oluşturulması hedeflenmiştir. Kent makroformu ve köprü arasındaki etkileşimin incelendiği bu tez çalışmasında, teorik incelemenin pratik düzlemde devamı İtalya'nın Floransa kentinde gerçekleştirilmiştir. Floransa'nın makroform gelişimi, kentin tarihi ve güncel haritaları üzerinden incelenerek, köprüler ve makroform gelişiminin etkileşimi ortaya konulmuştur. Floransa'nın tarihsel gelişimi üzerinde fiziksel, sosyal ve ekonomik çerçevelerde yapılan çalışma sonucunda, su kenarı kentlerinde yer alan köprülerin yapılması ile kent biçimlerinin değişiminin birbiriyle ilişkili süreçler olduğu, yapılan köprülerin nehir kenarında kurulan kentlerde, kent biçimini tamamlayıcı bir rol üstlendiğini belirtmek mümkündür.

Anahtar kelimeler: makroform / kent biçimi, köprü, Floransa, kentin gelişme süreci / biçim değişimi

# 329632 #



## PROGRAMLARINA GÖRE 2013 YILI DOKTORA MEZUN SAYILARI

Enstitümüz bünyesinde 2013 yılında doktora programlarından mezun olan öğrenci sayımız 73 olup, program bazında dağılımları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

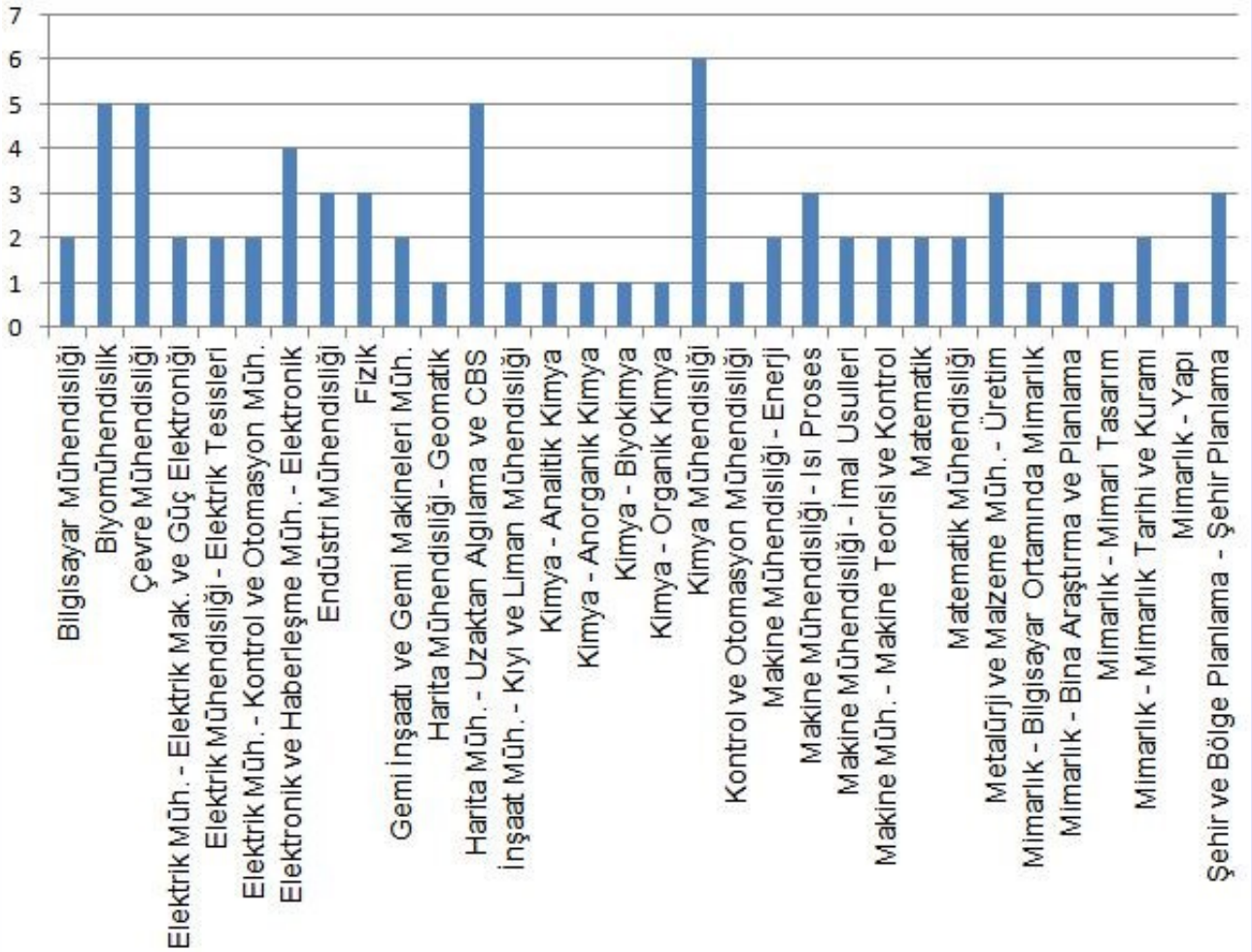
Mezun Olunan Program	Öğrenci Sayısı
Bilgisayar Mühendisliği	2
Biyomühendislik	5
Çevre Mühendisliği	5
Elektrik Mühendisliği - Elektrik Makinaları ve Güç Elektronikleri	2
Elektrik Mühendisliği - Elektrik Tesisleri	2
Elektrik Mühendisliği - Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği	2
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği - Elektronik	4
Endüstri Mühendisliği	3
Fizik	3
Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği	2
Harita Mühendisliği - Geomatik	1
Harita Mühendisliği - Uzaktan Algılama ve CBS	5
İnşaat Mühendisliği - Kıyı ve Liman Mühendisliği	1
Kimya - Analitik Kimya	1
Kimya - Anorganik Kimya	1
Kimya - Biyokimya	1
Kimya - Organik Kimya	1
Kimya Mühendisliği	6
Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği	1
Makine Mühendisliği - Enerji	2
Makine Mühendisliği - Isı Proses	3
Makine Mühendisliği - İmal Usulleri	2
Makine Mühendisliği - Makine Teorisi ve Kontrol	2
Matematik	2
Matematik Mühendisliği	2
Metalürji ve Malzeme Mühendisliği - Üretim	3



## PROGRAMLARINA GÖRE 2013 YILI DOKTORA MEZUN SAYILARI

Enstitümüz bünyesinde 2013 yılında doktora programlarından mezun olan öğrenci sayımız 73 olup, program bazında dağılımları aşağıdaki grafikte yer almaktadır.

Mimarlık - Bilgisayar Ortamında Mimarlık	1
Mimarlık - Bina Araştırma ve Planlama	1
Mimarlık - Mimari Tasarım	1
Mimarlık - Mimarlık Tarihi ve Kuramı	2
Mimarlık - Yapı	1
Şehir ve Bölge Planlama - Şehir Planlama	3







## PROGRAMLARINA GÖRE 2013 YILI YÜKSEK LİSANS MEZUN SAYILARI

Enstitümüz bünyesinde 2013 yılında yüksek lisans programlarından mezun olan öğrenci sayımız 233 olup, program bazında dağılımları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Mezun Olunan Program	Öğrenci Sayısı
Bilgisayar Mühendisliği	10
Biyomühendislik	8
Çevre Mühendisliği	12
Elektrik Mühendisliği - Elektrik Makinaları ve Güç Elektronikliği	7
Elektrik Mühendisliği - Elektrik Tesisleri	4
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği - Elektronik	4
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği - Haberleşme	10
Endüstri Mühendisliği - Endüstri Mühendisliği	8
Endüstri Mühendisliği - Sistem Mühendisliği	1
Fizik	12
Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği	8
Harita Mühendisliği - Geomatik	2
Harita Mühendisliği - Uzaktan Algılama ve CBS	2
İnşaat Mühendisliği - Geoteknik	4
İnşaat Mühendisliği - Hidrolik	1
İnşaat Mühendisliği - Kıyı ve Liman Mühendisliği	3
İnşaat Mühendisliği - Mekanik	3
İnşaat Mühendisliği - Yapı	5
İstatistik	1
Kimya - Analitik Kimya	3
Kimya - Anorganik Kimya	6
Kimya - Biyokimya	3
Kimya - Fizikokimya	4
Kimya - Organik Kimya	3
Kimya Mühendisliği	11
Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği	6



## PROGRAMLARINA GÖRE 2013 YILI YÜKSEK LİSANS MEZUN SAYILARI

Enstitümüz bünyesinde 2013 yılında yüksek lisans programlarından mezun olan öğrenci sayımız 233 olup, program bazında dağılımları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Makine Mühendisliği - Enerji	8
Makine Mühendisliği - Isı Proses	10
Makine Mühendisliği - İmal Usulleri	4
Makine Mühendisliği - Konstrüksiyon	7
Makine Mühendisliği - Makine Teorisi ve Kontrol	3
Matematik	16
Matematik Mühendisliği	7
Metalürji ve Malzeme Mühendisliği - Malzeme	4
Metalürji ve Malzeme Mühendisliği - Üretim	6
Mimarlık - Bilgisayar Ortamında Mimarlık	3
Mimarlık - Bina Araştırma ve Planlama	3
Mimarlık - Mimari Tasarım	4
Mimarlık - Mimarlık Tarihi ve Kuramı	4
Mimarlık - Rölöve Restorasyon	2
Mimarlık - Yapı	1
Mimarlık - Yapı Fiziği	2
Moleküler Biyoloji ve Genetik	5
Şehir ve Bölge Planlama - Kentsel Dönüşüm ve Planlama	3
Şehir ve Bölge Planlama - Kentsel Mekan Organizasyonu ve Tasarımı	1



## PROGRAMLARINA GÖRE 2013 YILI YÜKSEK LİSANS MEZUN SAYILARI

