

**TOBB ETÜ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**  
**BİTİRME PROJELERİ**  
**2012-2013**

TOBB ETÜ Endüstri Mühendisliği Sistem Tasarımı Bitirme Projeleri, proje ortağı firmaların gerçek hayat problemlerine Endüstri Mühendisliği/Yöneylem Araştırması tekniklerini uygulayarak çözümler üretirler. Projeler imalat ya da servis sistemlerinin incelenmesi, modellenmesi ve verimliliğinin artırılmasına yönelik tasarım çalışmalarını içermektedir.

Anadolu Jet, ARAS Kargo, Arçelik, Aygersan, Berg, ELMED Medikal, EnerjiSA, Erkunt Traktör, ETİ, Etlik Zübeyde Hastanesi, Fatih Üniversitesi Hastanesi, FNSS, IBA Kimya, MAN, Medicana, Microsoft, MİTAŞ Civata, Mitaş Enerji, MNC Akü, ODTÜ Mediko, Sarp Lojistik, TAI, TAV, TOBB ETU, TOBB ETU Hastanesi, TPPD, TREYSAN, Turkcell, Türk Kızılayı, Türk Traktör, ULUSOY Teknik, Yiğit Akü ve Yön Pazarlama bulunmaktadır.

Tüm firmalar ve endüstriyel danışmanlarımıza projelerimize verdikleri destek için teşekkür ederiz.

*Endüstri Mühendisliği Bölümü*



## 2013 Proje Sunumları Kısa Programı:

Tüm sunumlar: 08:30-16:30

Proje Yarışması: 13:30 - 16:30

Poster Yarışması: 16:30-17:00

Ödül töreni: 17:15 - 18:30



## BİTİRME PROJELERİ 2012-2013

<b>FİRMA</b>	<b>Proje Konusu</b>	<b>s.</b>
Arçelik Bulaşık Mak.	Fabrika İçi Montaj Bandında Kullanılan Malzemelerin Dağıtım Sistemlerinin İyileştirilmesi	3
Berg Ltd.	Tedarikçi Değerlendirme Sistemi Geliştirilmesi	4
İBA Kimya A.Ş.	Depo Sevkiyat Bölümünde Yalın Düşünce Uygulamaları	5
ETİ	Yurtiçi Lojistik Ağı Tasarımı	6
MAN	Boyahane Tesis Yerleşim Planlaması	7
Microsoft	MS Office Ürünlerinin Satış Kanallarının Yıllık Talep Tahminlerinin Belirlenmesi ve Ürün Satışını Artıracak Yönde Çalışmalar Yapılması	8
Mitaş Enerji	Stok Sahası Optimizasyonu	9
Sarp Lojistik	Yulaf Toplanması için Araç Rotalama Sistemi Tasarımı	10
TAV	Park Alanı Atama Karar Destek Sistemi	11
TAI	Yalın Altı Sigma Metodolojisi ile Metalik Malzeme Tesellüm Muayene Sürecinin İyileştirilmesi	12
TOBB ETÜ Hastanesi	Kardiyoloji ve Kalp ve Damar Cerrahi Risk Değerlendirme Sistemi	13
Yiğit Akü	Izgara ve Döküm Sıvama Hatları Üretim Planlama Karar Destek Sistemi Tasarımı	14



## **Montaj Bandı Malzemeleri Dağıtım Sistemi İyileştirilmesi**

### **Arçelik Ankara Bulaşık Makinesi Fabrikası**

#### **Takım Elemanları**

Merve EKMEK, Osman EREN, Salih Hilmi GÖKSU,  
Ramazan KIZILYILDIRIM, Güldane ÖZDEMİR

#### **Şirket Danışmanları**

Ömer ALTUNDAĞ

#### **Akademik Danışmanlar**

Kadir ERTOĞRAL, Salih TEKİN

### **Özet**

Bu proje, Ankara Arçelik Bulaşık Makinesi İşletmesi'nde gerçekleştirilmiştir. Projenin ana konu başlığı; fabrika içi montaj bandında kullanılan malzemelerin dağıtım sistemlerinin iyileştirilmesidir. Bu kapsam altında projenin amacı fabrika içerisinde montaj bantlarının yanlarında bulunan fazla stokları ve iç lojistikten kaynaklanan trafik yoğunluğunu minimize etmektir. Problem analizi sürecinde fabrikaya ziyaretlerde bulunulmuştur. Montaj bantlarının temel işleyişi, bant yanlarında stok fazlalığına sebep olan malzemelerin kullanım sıklığı, taşınma biçimleri, montaj bantlarını besleyen malzemecilerin rotasyonları, istenmeyen durumların sebepleri gibi pek çok konuda gözlemler yapılmıştır. Problem kapsamının belirlenmesi ve kaynakça taraması gerçekleştirilmiştir. Akademik çalışmalar arasında problemle birebir örtüşen bir çözüm yoluna ulaşılamamıştır. Tüm bu veriler ve fabrika sorumlularının bize beyan etmiş oldukları kısıtlar çerçevesinde sezgisel model geliştirilmesine karar verilmiştir. Sezgisel metot sayesinde mevcut işleyişe uzak olmayan, uygulanması ve alışma süresinin kolay olduğu düşünülen iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir. Önerilen sezgisel metot sayesinde gereksiz stok yığılmaları engellenip trafik azalacağı gibi malzemeciler arasında eşit iş yükü de sağlanmıştır. Malzemecilerin sorumluluğuna bırakılan bazı hesaplamalar önerilen sezgisel modelle hesaplanmıştır. Buda malzemecilere zaman kazandıracak ve malzemecilerin yapabileceği olası yanlışları engelleyecektir. Aynı zamanda oluşturulan matematiksel model bir vardiya için çalıştırılmıştır ve çıktı sezgisel modelle karşılaştırılarak önerilen çözümün performansı ölçülmüştür. Performans sonucuna göre karşılaşılan sorunların giderilmesi için stratejiler geliştirilmiştir.



## **Tedarikçi Değerlendirme Sistemi**

### **Berg Elektrik LTD.**

#### **Takım Elemanları**

Bariş ÇİMEN, Tuğçe Şebnem KARA,  
İbrahim Kutay PEKESEN, Neslihan TÜZÜN

#### **Şirket Danışmanları**

Murat ÜLGEN, Işıl CELAYIR

#### **Akademik Danışmanlar**

Berrin AYTAÇ

### **Özet**

Analitik tedarikçi seçim yöntemleri, sezgisel olarak sürdürülen tedarikçi seçim sistemlerinin matematiksel metotlarla çözümünü sağlayan bir karar verme mekanizmasıdır. Bu projede Berg Ltd. şirketinin enerji sektörü üzerindeki tedarikçi seçim süreci incelenmiştir. Tedarikçi seçim sürecinde en çok karşılaşılan hatalardan birisi mevcut tedarikçilerle sezgisel seçim yapılarak çalışılmasıdır. Sezgisel analizden uzaklaşıp, analitik tedarikçi seçim yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve DELPHI, şirketin vizyon ve hedeflerine uygun kriterleri analiz etmede ve alternatif tedarikçileri değerlendirmede kullanılmıştır. Çoklu değerlendirme kriterlerine uygun olarak hazırlanan anketler öncelikle sözel değerlendirmelerle uygulanmıştır. Bu ön değerlendirmelere dayanarak anketler yeniden düzenlenmiş ve Delphi Metodu uygulanmıştır. Elde edilen verilere dayanarak AHP Metodu ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve bir ürün için kurgulanan 3 alternatif tedarikçi için AHP ve TOPSIS yöntemleri uygulanarak tedarikçiler değerlendirilmiştir. Son olarak Visual Basic ve Visual Studio programları yardımıyla bir karar destek sistemi oluşturulmuş ve firmaya tedarikçi seçiminde analitik yaklaşım getirmeye çalışılmıştır.



## **Yurtiçi Lojistik Ağ Tasarımı**

### **ETİ Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

#### **Takım Elemanları**

Çağla AKALIN, Ersin BAYLAV, Ezgi DEMİRCİ, Doğuş ÖZKAN, İlke TUVAY

#### **Şirket Danışmanları**

Adem İRTEGÜN

#### **Akademik Danışmanlar**

Kadir ERTOĞRAL, Sibel ALUMUR ALEV

### **Özet**

Eti Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. hiyerarşik yapıda bir dağıtım ağına sahiptir ve müşteri taleplerini karayolu taşımacılığıyla karşılamaktadır. Eti A.Ş, lojistik içindeki değişken maliyet kalemleri, müşteri portföyü ve talepleriyle minimum maliyeti sağlayacak ağ yapısının kurulmasının manüel bir şekilde yapılıyor olmasının hataya açık olmasından şikayetçidir. Bu nedenle proje kapsamında istenen; müşteri taleplerinin karşılanacağı minimum maliyetli bir dağıtım ağı tasarlanmasıdır. Ayrıca, araç türü ve yükleme çeşidi seçimi ve fiyatlandırmada kullanılan maliyet modeli seçiminin en az hatayla ve daha hızlı yapılmasını sağlayacak bir sistemin oluşturulmasıdır. Bu çalışmada mevcut sistem analiz edilmiş, problem tanımı ve formülasyonu yapıldıktan sonra problemin çözümü için doğrusal bir tamsayılı programlama modeli önerilmiştir. Önerilen model atama ile maliyet modeli seçimi kararı için kullanılmış, araç seçimi kararı için ise sezgisel bir yöntem geliştirilmiştir. Önerilen yöntem ile yapılan koşutrumların sonuçları analiz edilmiştir. Duyarlılık analizleri yapılmış, önerilen yöntemin firmada nasıl uygulanacağı detaylı olarak açıklanmıştır.



## **Depo Sevkiyat Bölümünde Yalın Düşünce**

### **İBA Kimya A.Ş.**

#### **Takım Elemanları**

Burhan ALAN, Gizem BÜYÜKAYDIN, Ahmet Melih GÖKÇE, Mehmet KART, Gürhan ŞENGÜL

#### **Şirket Danışmanları**

Serhat KARABULUT

#### **Akademik Danışmanlar**

Ömer SAATÇİOĞLU, Nilgün FESÇİOĞLU ÜNVER

### **Özet**

İBA Kimya işgücü verimsizliğinden, gereksiz malzeme kullanımından ve ürünlere katma değer sağlamayan süreçlerden kurtulup işletmeyi daha verimli hale getirmek istemektedir. Bu sebepten projeye başlanmıştır, projenin uygulama aşamasında ise pilot bölge olarak depo ve sevkiyat bölümü seçilmiştir. Proje bağlamında işletmenin beklentileri; işgücü verimliliğinin artırılması, malzeme elleçleme işlemlerinin azaltılması, düzensizliğin ortadan kaldırılması ve alan tasarrufu sağlanmasıdır. Belirtilen amaçlara ulaşmak için sistem analizi yapılmış, değer yaratan ve yaratmayan adımlar tespit edilmiştir. Uygulanan talimatname ve metotlar incelenmiştir. Sistem analizi sonucunda en uygun sonucun yalın düşünce prensipleri ile alınabileceği düşünülmüştür. Yalın düşünce prensipleri açısından değer akış haritası oluşturulmuş ve süreçlerin ne kadarının değer katan aktivitelerden oluştuğu daha net görülebilmektedir. Değer akış haritası, gözlemler ve diğer mühendislik yöntemleri kullanılarak problem tanımları yapılmış ve yalın düşünce prensipleri çerçevesinde çözüm üretilmiştir. Bulunan çözümlerden en önemlisi ise; pareto analizi yapılarak en çok harekete neden olan ürünler belirlenmiş ve bu çalışma çerçevesinde yeni bir yerleşim planı oluşturulmuştur. Oluşturulan yeni yerleşim planının devamlı olabilmesi için SAP programına entegre edilecek bir algoritma hazırlanmıştır. En son olarak ise; yapılan bütün iyileştirmelerin sonucunun görülebilmesi için bir simülasyon hazırlanmış ve sonuçları incelenmiştir.



## **Boyahane Tesis Yerleşim Planlaması**

### **MAN Türkiye A.Ş.**

#### **Takım Elemanları**

Oğur ALDATMAZ, Begüm CANSARAN, Gamze DOĞRUCA, Sedef MEHMETLİOĞLU, Halil Can ÖZSOY,  
Halil İbrahim YAVUZ

#### **Şirket Danışmanları**

Özge İsmet ÖZKAN, Dilek SÖZÜGÜZEL

#### **Akademik Danışmanlar**

Tahir KHANİYEV, Niyazi Onur BAKIR

### **Özet**

MAN Türkiye A.Ş. 'de var olan boyahane ve boyahane yerleşimi, sistemin akışını göz önünde bulundurarak tasarlanmadığı gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak akışta birtakım sorunlar görülmektedir. İlk olarak otobüslerin kabinler arası transferlerinde yaşanan aksaklıklar hem yüksek maliyete hem de zaman ve iş kaybına yol açmaktadır. Bölümler arası otobüs transferleri sırasında, otobüslerin rotalarındaki yoğun çakışmalardan ve dikkatsizlikten kaynaklı otobüslerin çarpışmaları suretiyle hasarlanmalar meydana gelmektedir. Projenin asıl amacı, boyahanenin akışına ve otobüslerin geçişine uygun tesis yerleşim planının yapılmasıdır. Bu doğrultuda ilk olarak mevcut sistem analizi yapılmıştır. Otobüslerin hangi proseslerden geçtiği ve prosesler arası taşıma zamanları incelenmiştir. Bu proseslerin birbirleriyle ilişkileri ve yakınlık dereceleri de göz önünde bulundurulmuştur. Bu proje neticesinde, mevcut sistem incelenerek yeni bir sistem kurulması amaçlanmaktadır. Bunun için ilk olarak literatür taraması yapılarak, benzer sistem ve çözüm yolları incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda iyileştirme sezgisel algoritmasıyla çalışan CRAFT programı kullanılarak akışa uygun yeni bir yerleşim planı yapılmıştır. Buna ek olarak matematiksel model kurularak CPLEX programı ile çözdürülüp ikinci bir alternatif yerleşim elde edilmiştir. Son olarakta mevcut sistemde belirli kabinleri sabit tutup diğerlerini akışa uygun bir şekilde yerleştirmeyi amaçlayan bir model yazılmıştır. Bu model CPLEX programıyla çözdürülüp, mevcut sistemden daha iyi bir alternatif yerleşim elde edilmiştir.





## **MS Office Ürünlerinin Satış Kanallarının Yıllık Talep Tahminlerinin Belirlenmesi ve Ürün Satışını Artıracak Yönde Çalışmalar Yapılması**

### **Microsoft Türkiye**

#### **Takım Elemanları**

Aylin DEMİRCAN, Gökhan GEÇER, Büşra TOPAL,  
Melda ULUBAY, Begüm ÜÇGÜL

#### **Şirket Danışmanları**

Banu SOYAK, Mustafa ÇAĞAN

#### **Akademik Danışmanlar**

Berrin AYTAÇ, Gültekin KUYZU

### **Özet**

Microsoft Türkiye, ABD merkezli büyük yazılım ve bilişim şirketi olan Microsoft Corporation'ın Türkiye şubesidir. Firmada yapılan projede, Microsoft'un Office ürünü Türkiye satışlarının perakende kolunu ele almaktadır. MS Office ürününün dağıtımını distribütörler aracılığıyla Microsoft Avrupa Operasyon Merkezi'nden alınıp partnerlere satılmakta, bu sayede son tüketiciye ulaşmaktadır. Mali yıl içerisinde satılacak ürün miktarı her mali yılın başında Microsoft Türkiye tarafından tahmin edilmekte, genel merkezle yapılan müzakereler sonucunda kesinlik kazanmaktadır. Hali hazırda tamamen deneyime dayalı, önceki yıllara benzetilmeye çalışılan tahmin yöntemleri kullanılmaktadır. Proje kapsamında bundan sonraki yıllarda kullanılmak üzere matematiksel modeller önerilmiştir. Firmanın yaşadığı bir diğer sıkıntı ise Office ürünlerinde korsan ürün kullanımının oldukça yüksek olmasıdır. Korsan kullanımı azaltacak ve satış miktarını artıracak yöntemler önerilmektedir.



## **Stok Sahası Optimizasyonu**

### **MİTAŞ Enerji A.Ş.**

#### **Takım Elemanları**

Ceyda ERKUT, Hazel Elif KÖSE, Şeyma Afet ŞAHİN,  
Özge Ece YENER

#### **Şirket Danışmanları**

Mikail KOCABEY

#### **Akademik Danışmanlar**

Burhan TÜRKŞEN, Salih TEKİN

### **Özet**

MİTAŞ Enerji A.Ş telekomünikasyon ve aydınlatma sektörleri için çelik direk üretimi yapmaktadır. Ancak ihracat hacminin ve üretim seviyesinin devamlı artmasına paralel olarak hammadde sayısı ve çeşitliliği de artış göstermektedir. Ayrıca Siyahpark içerisinde hammaddelerin belirli bir yerleşim planı bulunmamaktadır. Hammadde olarak kullanılan köşebentler, boy, kalınlık veya kalite gibi herhangi bir özellik gözetilmeksizin saha içerisine rastgele yerleştirilmekte olup ve yer olmadığı durumlarda üstüste istiflenmektedir. Bu durum saha içerisinde büyük problem oluşturmaktadır.

Mevcut durumun analizi yapılmış olup ürünler boy ve kalınlıklarına göre gruplandırılmıştır. Saha içerisinde malzemelerin haftalık artış ve azalışlarına göre hammaddelerin kullanım sıklıkları belirlenmiş ve malzemeler gruplara ayrılmıştır. Sonraki aşamada ise hammadde gruplarının departman ve üretim hattı arasındaki akışları tespit edilmiştir. Tüm bu veriler ışığında, probleme uygun matematiksel model için akademik çalışmalar incelenmiş ve problemin MINLP olduğu tespit edilmiştir. Oluşturulan matematiksel MINLP modeli önce 12 grup için denenmiş ancak sonuç alınamamıştır. Model daha sonra 6 grup için Cplex OPL de kodlanmıştır. Cplex çözücüsünün model için yeterli koşullara sahip olmaması yeni bir çözücü arayışına sebep olmuştur ve model GAMS/BARON programı kullanılarak çözdürülmüştür. İki farklı çerçeve oranı için çözümler kıyaslanmıştır. İki aşamalı yerleşim modeli ile Siyahpark için en uygun yerleşim planı oluşturulmuştur.



## **Talep Bölünmeli Araç Rotalama Sistemi Tasarımı**

### **Sarp Havacılık Lojistik Turizm Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

#### **Takım Elemanları**

Cemile BAŞGÜL, Ece BAYRAKTAR, Tuğçe EFEOĞLU,  
İlkyaz ÖZER, Tuğba USLU

#### **Şirket Danışmanları**

Hakan DEMİR

#### **Akademik Danışmanlar**

İ. Burhan TÜRKŞEN, Sibel ALUMUR ALEV

### **Özet**

Sarp Havacılık Lojistik Turizm Sanayi ve Ticaret A.Ş. anlaşmalı çiftçilerden yulaf ürününü toplamakta ve işlenecek ürünü fabrikaya götürmektedir. Yetkililere, tarlaların hasat edilme durumuna göre çiftçilerden bir gün önce haber gelmektedir. Sarp Lojistik hali hazırda günlük talebe göre her çiftçiye yaklaşık bir araç göndererek cevap vermektedir. Projede günlük talep göz önünde bulundurularak uygun araç rotaları belirlenip maliyeti azaltmak amaçlanmaktadır. Problem tanımından yola çıkarak talep bölünmeli araç rotalama problemleri incelenmekte, bu problem tipi için literatür araştırması yapılmaktadır. Bu probleme ait alternatif çözüm yolları araştırılmakta ve uygun bir matematiksel model oluşturulmaktadır. Oluşturulan modele doğrulama ve geçerlilik analizi yapılmakta, daha sonra firmadan sağlanan verilerle denenerek performans ölçütleri incelenmektedir. Ayrıca model farklı senaryolarla denenerek duyarlılık analizleri yapılmaktadır. Projenin firmaya sağlayacağı katkılar ve uygulama planıyla çalışma son bulmaktadır.



## Yalın Altı Sigma Metodolojisi ile Metalik Ham Malzeme Tesellüm ve Muayene Sürecinin İyileştirilmesi

### TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TAI)

#### Takım Elemanları

İrem BAYAZIT, Özge ÇİÇEK, Ece Naz DUMAN,  
Melike KOYUNOĞLU, Melis SOYDAN

#### Şirket Danışmanları

Çağrı GÜRÇAĞLAR

#### Akademik Danışmanlar

Ömer SAATÇİOĞLU, Nilgün FESCİOĞLU ÜNVER

### Özet

TAI TUSAŞ-Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş.'de metalik ham malzemeler için tesellüm ve muayene süreci incelenmiştir. Bu sürecin ana adımları tesellüm yapılması, paletin açılması, muayene yapılması ve depoya alınması şeklindedir. Oluşturulan kontrol şemaları ile tesellüm ve muayene sürecinin üretim hızını destekleyemediği saptanmıştır. Proje kapsamında tesellüm ve muayene sürecine yalın adımlarını uygulamak için, değer katan ve katmayan işlemlerin belirlenmesi gerekmektedir. Değer katmayan işlemler azaltılarak ya da yok edilerek, üretim hızına denk bir tesellüm muayene süreci elde edilmesi amaçlanmaktadır. Firmada yapılan gözlemler sonucunda üretimin desteklenememesine yol açan aksaklıklar tespit edilmiştir. Bu aksaklıklar, Yalın Altı Sigma adımları referans alınarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda mevcut sisteme getirilen çözüm yöntemi Barkod Sistemi ve Raf Sistemi kurulması ile Yerleşim Planı oluşturulması şeklindedir. Malzeme paleti açma yerleri, forklift güzergahları da oluşturulan yerleşim planına göre belirlenmiştir. Tesellüm alanında çalışan teknisyenlerin performanslarını ölçmek, günlük tesellüm ve muayenesi yapılan malzeme sayısındaki dalgalanmanın önüne geçmek için tesellüm alanına LCD ekran kurulmasına karar verilmiştir. Teknisyenlerin çalışma süresi boyunca yürüme mesafesinin ve süresinin azaltılması için çalışma masalarının yerleri değiştirilmiştir. Alanda kullanılan ekipmanlar için 5S metodu uygulanmıştır. Tesellüm alanında daha önceden kullanılmayan telle çevrili bölgenin alana katılması sağlanarak malzeme yerleşimi için daha fazla alan sağlanmıştır. Yapılan tüm bu iyileştirmeler sonucunda değer katmayan faaliyetlerin %40'ına müdahale edilmiştir.



## **Park Alanı Atama Karar Destek Sistemi**

### **Tav Esenboğa Yatırım Yapım ve İşletme A.Ş.**

#### **Takım Elemanları**

Gamze GEDİK, Gülin Begüm ÜNAL,  
Mehmet Serkan TOKGÖZ, Seda Nur KAYA, Tuğçe KABADAYI

#### **Şirket Danışmanları**

Özgür ŞENER

#### **Akademik Danışmanlar**

Gültekin KUYZU, Hakan GÜLTEKİN

#### **Özet**

Havalimanında park alanı atama işlemi, uçakların çeşitli ölçüt ve kısıtlar göz önünde bulundurularak köprülü/açık park alanlarına tahsis edilmesi işlemidir. Ankara Esenboğa Havalimanı'nda uçakların park alanlarına atanmasından gelir elde etmekte fakat yolcu uçaklarının bulunduğu 4. Apronda mevcut park alanı atama çizelgelerinin DHMİ personeli tarafından tecrübeye dayalı olarak yapılmasından kaynaklanan sorunlar yaşamaktadır. Ayrıca firma, merkezi köprülü park alanlarının daha fazla kullanılmasını hedeflemekte fakat mevcut sistemle bunu sağlayamamaktadır. Firma isteği doğrultusunda gün içinde havaalanına iniş yapan uçakların mümkün olduğunca %96'sının köprülü park alanına atanması amaçlanan projede, park alanlarının verimli kullanımı, yolcunun yürüme mesafesi, uçuşlara ait zaman çizelgeleri, uçak-kapı boyutlarının uyumu gibi birçok ölçüt ve kısıt dikkate alınmaktadır. Projenin amaç ve kısıtlarına uygun olarak geliştirilen matematiksel model, gerçek veriler kullanılarak CPLEX'de çözdürülmüş ve günlük planlanan park alanı atama çizelgeleri oluşturulmuştur. Alternatif olarak sezgisel bir çözüm yöntemi geliştirilmiş ve Java programlama dilinde kodlanmıştır. Mevcut sisteme göre matematiksel model kullanılarak, günlük köprülü park alanına atama oranı ortalama %7 artarken, geliştirilen sezgisel yöntemle %5 artmıştır. Bu oranlar, çözümlerin uygulanması halinde, firmanın gelirinde sırasıyla tahmini olarak yıllık, 650 ve 500 bin TL'lik artış anlamına gelmektedir. Önerilen sistemlerinin bilgisayar destekli olması, çıktı alma süresini 4 saatten, Cplex ile 1 dakikaya, Java ile 8 saniyeye düşürülmüştür.



## **Kardiyoloji ve Kalp ve Damar Cerrahisi Risk Değerlendirme Sistemi**

### **TOBB ETÜ Hastanesi –Kardiyoloji ve Kalp ve Damar Cerrahisi**

#### **Takım Elemanları**

Merve AKKIZ, Emine BOZOKLAR, Tefik BUCLULĞAN, Muhammed Ali ERDEL, Yusuf Umut  
İSTANBULLU,  
Cem Emre YILMAZ

#### **Şirket Danışmanları**

Tayfun AYBEK

#### **Akademik Danışmanlar**

Nilgün FESÇİOĞLU ÜNVER, Niyazi Onur BAKIR

#### **Özet**

Kalp ve Damar Cerrahisi ameliyatlarında ameliyattan önce hastaların ölüm riskinin belirlenmesi hem hasta yakınları ve hastane için büyük önem arz etmektedir. Bu nedenlerden dolayı risk skora sistemleri geliştirilmiştir. Literatürde risk skora sistemleri ile ilgili yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. TOBB ETÜ Hastanesi Kardiyoloji ve Kalp ve Damar Cerrahisi bölümünde mevcut sistemde kullanılmakta olan SGK Skor hastaları risklerine göre derecelendirirken gerçekleşenden daha farklı sonuçlar vermektedir. Bu nedenle de SGK Skor'un hastaneye yaptığı ödemeler bazı durumlarda hasta masraflarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Projenin bir amacı, mevcut sistemde kullanılmakta olan SGK Skor 'un hastaneye uygunluğunu TOBB ETÜ Hastanesi hasta profilini dikkate alarak araştırılmasıdır. Projenin diğer bir amacı ise hastanenin hasta profiline uygun yeni bir risk skora sistemi oluşturmaktır. Proje kapsamında 2.751 hasta verisi analiz edilmiştir. Bütün sürekli değişkenlerin ölümlülük üzerindeki anlamlılıkları T-testi ile araştırılırken ikili değişkenlerin anlamlılıkları rölatif risk analizi kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak bütün değişkenler ölümü belirlemede anlamlı birer değişken çıkmıştır. Binary Lojistik Regresyon analizi kullanılarak yeni bir risk skora modeli oluşturulmuştur. Yeni oluşturulan bu model ile hesaplanan SGK Skor değerleri ROC analizi ile karşılaştırılmış ve güçlülükleri kıyaslanmıştır. Sonuç ta yeni oluşturulan risk skor modeli ölümü %87 öngörebilirken SGK Skor 'un risk modeli ölümü % 80 öngörebilmiştir.



## Izgara ve Döküm Sıvama Hatları Üretim Planlama Karar Destek Sistemi Tasarımı

**Yiğit Akü A.Ş.**

**Takım Elemanları**

Pelin DUBA, Hakan MERT, Mert SEZEN, Ruşena ŞAHİN, Dilara TAMER

**Şirket Danışmanları**

Çiğdem UĞURLU, Orhan SAYDAN

**Akademik Danışmanlar**

Tahir KHANİYEV, Hakan GÜLTEKİN

### **Özet**

Yiğit Akü A.Ş. üretim sisteminin ızgara ve döküm sıvama hatları arasında yüksek miktarlarda ara stok oluşmakta, ürünler uzun süre stokta beklemektedir. Üretim planlama elle yapılmakta, işgücü ve zaman kaybına sebep olmaktadır. Üretim, sistem parametrelerinin net bilinmemesi sebebiyle talepten fazla ve teslim tarihinden çok önce yapılmaktadır. Projenin amacı; firmanın şikayetleri doğrultusunda yüksek ara stok miktarını düşürmek ve bilgisayar tabanlı üretim planlama karar destek sistemi geliştirmektir. Bu doğrultuda, doğru zamanda üretim yaparak ara stokta bekleme süresini azaltan, doğru miktarda üretim yapan, kullanımı kolay, bilgisayar destekli bir üretim planlama karar destek sistemi tasarlanması hedeflenmiştir. Sistem parametreleri ve güvenlik stoku miktarları istatistiksel yöntemlerle hesaplanmıştır. Problemin matematiksel modellenmesi yapılmış ve CPLEX-OPL'de kodlanmıştır. Ancak NP-Zor yapıdaki problem için küçük boyuttaki örneklerde bile çözüm elde edilememiştir. Bu sebeple ara stokta bekleyen ürün miktarını en küçükleyerek haftalık üretim planı oluşturan sezgisel bir algoritma geliştirilmiştir. JAVA'da kodlanan algoritma için arayüz tasarlanarak kullanım kolaylığı sağlanmıştır. Sezgisel algoritmanın performansı mevcut sistemle karşılaştırılmıştır. Ortalama ara stokta bekleyen ürün sayısı ızgara hattında %65,3; döküm sıvama hattında %95,3 oranında iyileşmiş ve haftalık plan oluşturma süresi 1,5 saatten 4 saniyeye indirilmiştir. Güvenlik stoku miktarları %40 azaltılmıştır. Parametreler üzerinde duyarlılık analizleri yapılmıştır. 48 saat olan yaşlanma süresinin 24 saate indirilmesinin mevcut sistemin performansını %35 iyileştirdiği görülmüştür.