



**KARMA MODELLİ MONTAJ HATTI Dengeleme ve Anlık İş Gücü Atama
İle Verimlilik Takibi**

Alper ÖRTÜLÜ

Gözde M. DOĞAN

Alper ŞAHİN

Danışman : Doç. Dr. Nil ARAS

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde ürün yaşam döngülerinin kısa olması ve müşteri isteklerine göre özelleştirilmiş ürünlerin daha çok talep görmesi nedeniyle, üretimin küçük partiler halinde ve mümkün olan en kısa sürede yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu gereklilik sonucunda montaj süresini en az seviyeye indirebilmek için nitelikli iş gücünün önemi fazlasıyla artmıştır. Çalışanlar, fabrikanın kabul ettiği oranın üzerinde devamsızlık yaptıklarında üretim aksamaktadır. Bu yüzden her vardiya başlangıcında o gün üretilecek ürün modellerini göz önünde bulundurarak, gelmeyen çalışanları görev aldıkları iş istasyonlarına göre belirleyen ve verimlilik takibi yapan bir programın gerekliliği doğmuştur. Çözüm için Excel'de VBA tabanlı bir program yapılmıştır. Operatör her vardiya başlangıcında üretilecek modeller ile o gün gelmeyen çalışanları programa girip, her iş istasyonuna kadar indirgenmiş çevrim süreleri ile o modelin her iş istasyonunda gerektirdiği çalışan sayısına kadar hesaplama yapıp bir tablo ile bu sonuçları gösterebilmektedir. Bu sonuçlar ışığında montaj hattının o vardiyadaki



indirgenmiş ve toplam verimlilik oranlarını da gösterebilmektedir. Böylece program verimlilik takibi yapılmasını kolaylaştırmaktadır.



**KOBİLERDE ÜRÜN BİRİM MALİYETİ BELİRLEME VE İYİLEŞTİRME
ÇALIŞMALARI**

Okan USLU

Aslı YILDIZ

A. Görkem GÜLEM

Danışman : Yard. Doç. Dr. M. Şeref TÜZEMEN

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Ekonominin başarısını gösterecek olan en iyi faktör KOBİ'lerin rekabet seviyesidir. KOBİ'lerin rekabet gücü maliyetlerin kontrolüyle olmaktadır. Küreselleşme sürecinin artması ile işletmelerin pazarlara açılması artmıştır. Bu çalışmanın amacı; KOBİ'lerde birim ürün maliyetlerinin oluşum sürecini tespit etmek ve pazarla rekabet edebilmek için ürün maliyeti azaltılmasına yönelik çalışmalar yapmaktır. Bu doğrultuda seçmiş olduğumuz sipariş maliyet sistemiyle ortaya konulan hedef, her bir sipariş için üretim maliyeti unsurlarını, üretim eyleminin başlangıcından tamamlanmasına kadar geçen zaman içinde mümkün olduğu ölçüde ayrı ayrı izlemektir. İşletmedeki ürünlerin birim maliyetlerinin hesaplanması, maliyet unsurlarının daha sistemli ve düzenli tutulması için, C# Access programı oluşturulup işletmenin karar merkezinde hızlandırma yapmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: KOBİ, Sipariş Maliyet Sistemi, Maliyet İyileştirme



**TEKRARLI İŞLERDE ERGONOMİK RİSK ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN
UYGULANMASI VE AHP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Enkhtuvshin ERENTSENPİLJEE

Ekrem TAÇYILDIZ

Burcu ERDEM

Danışman: Yard. Doç. Dr. Banu GÜNER

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde iş yerlerindeki artan teknolojik gelişmeler ve mekanizasyon sonucunda insan vücudu üzerindeki yükler azalıyor gibi görülse de, sanayi bakımından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, mesleki görevlerin bir sonucu olarak, en önemli rahatsızlıklardan biri olmaya devam etmektedir. Bu kayıplar sadece bireyleri değil, bir bütün olarak örgütleri ve toplumları da etkilemektedir. Bu nedenle, bu tür rahatsızlıklar ortaya çıkmadan önce, işlerin risk analizlerinin yapılması ve insan üzerinde fiziksel yüklenmeye neden olan faktörlerin tespiti büyük önem taşımaktadır. Bu tezde bir otomotiv fabrikasında bulunan motor montaj hattına ait istasyonlarda incelemeler yapılmış ve tekrarlı işlerde çalışanların ergonomik olmayan duruşlarının belirlenmesi ve çalışanlarda ileride oluşabilecek rahatsızlıkların önlenmesi amaçlanmıştır. Risk seviyeleri belirlenirken farklı ergonomik risk analizi yöntemleri ile incelenmeler ve analizler yapılmıştır. Bu çalışmalarda OWAS, REBA, NIOSH, OCRA ve RULA yöntemleri kullanılmıştır. Devamında AHP(Analitik Hiyerarşi Prosesi) ile her bir istasyon için en uygun yöntem belirlenerek saptanan risk faktörleri azaltılmaya çalışılmıştır. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda ergonomik risk bulunduran istasyonlar için iyileştirme önerileri sunulmuştur.



ÖNCE DAĞIT SONRA TOPLA ARAÇ ROTALAMA PROBLEMİNE AİT

BİR UYGULAMA

Aslı ÖZMEN

Büşra İŞTAR

Merve COŞKUN

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Nergiz KASIMBEYLİ

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Uygulama yapılan işletmeye ait sevkler, "Ürün Dağıtılacak Müşteriler" ve "Ürün Toplanacak Tedarikçiler" olarak iki kümeye ayrılmaktadır. Sevk planında, araçların önce dağıtım yapılacak müşterilere, daha sonra toplama yapılacak tedarikçilere uğrayarak depoya geri dönmesi istenildiği için araç rotalama probleminin özel bir türü olan Önce Dağıtım Sonra Topla Araç Rotalama Problemi (Vehicle Routing Problem with Backhauls) üzerinde çalışılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü işletmenin müşteri ve tedarikçi noktaları Eskişehir il sınırı içinde bulunmaktadır. Araç sayısı kısıtı ve araçların seyahat edeceği mesafeler az olduğundan araçlar gün içinde birden fazla sefer yapabilmektedir. Ayrıca işletme heterojen filoya sahip olduğu için yürütülen çalışma literatürde incelenen çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Yürütülen projede de tüm bu farklılıklar ve kısıtlar ele alınarak, en küçük maliyeti amaçlayan tam sayılı bir matematiksel model oluşturulmuş ve Gams programında kodlanmıştır. Ancak problemin boyutunun büyük olmasından kaynaklanarak Gams programından çıktı elde edilememiştir. Daha sonraki adımda ise problemin çözümü için sezgisel çalışmalar incelenmiş ve tasarruf (savings) algoritmasından yararlanılarak Excel'de işletme için yaklaşık en iyi rotaları veren bir program geliştirilmiştir.



SÜRE BAZLI KARIŞIK MODELLİ ANLIK HAT DENGEME PROBLEMİ

Gamze ŞİMŞEK

Sezgi KÜÇÜK

Dilara AYDIN

Danışman : Yard. Doç. Dr. Ilgın ACAR

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde müşteri isteklerinin artması ürün çeşitliliğini arttırmış, artan ürün çeşitliliği üretim hacimlerini küçültmüştür. Bu koşullarda üretim hacmi düşük olan modellere ayrı hat ve operatör tahsis etmek maliyet ve alan kayıpları anlamına gelebilmektedir. İşletmeler bu nedenle karışık modelli montaj hatlarını tercih etmektedirler. Ford Otosan İnönü Fabrikası beş ana farklı modelde kamyon üretmekte olup gün bazında üretim sırasını arz ve talepleri göz önünde bulundurarak değiştirmektedir. Bu durum “Karışık Tipte Montaj Hattı Dengeleme” problemini ortaya çıkarmaktadır. Projemizin genel amacı, trim montaj hattı üzerinde tespit edilen darboğaz istasyonunun iyileştirilmesi için operatörlerin en verimli şekilde yeniden atanmasını sağlayacak sezgisel bir metot kullanılarak karar destek sistemi oluşturmaktır. Programın sonuçları incelendiğinde ise mevcut sistemde takım liderinden daha dengeli iş dağılımı yapıldığı gözlenmektedir.



**ESKİŞEHİR ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNDE BİR KOBİ DE PLASTİK
ENJEKSİYON VE GRUPLAMADA DEĞER AKIŞ HARİTALANDIRMA, 5S
VE KANBAN UYGULANMASI**

Gökhan Okay-Recep Bilgiç -Zühre Gülbahar

Danışman: Öğr.Gör. Dr. Mümtaz ERDEM

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Yalın üretim, katma değer oluşturan faaliyetlerin belirlenerek israfların elimine edildiği, sürekli iyileşmeye açık sistemlerin oluşturulması için kullanılan sistematik bir yaklaşımdır. Yalın dönüşümün sağlanmasına yardımcı olan ve işletmelerin faaliyetlerine bir bütün olarak bakmalarını sağlayan araçlardan birisi de değer akışı haritalandırma yöntemidir. Değer akışı haritalandırma, sistemin mevcut durumunu analiz eden ve hangi israf kaynaklarının ortadan kaldırılması gerektiğini görmemize fırsat sağlayan etkin bir yöntemdir.

Bu çalışmada büyük bir buzdolabı üreticisinin yan sanayisi olan bir kobinin plastik enjeksiyon ve gruplama bölümünde değer akışı haritalandırma çalışması yapıp yalın üretim teknikleri uygulanmaya çalışılmıştır. Ürün ailesi belirlerken iki koşul göze alındı. İlk olarak işletmenin aylık üretim miktarları baz alınmış olup ve pareto analizi yapılmıştır. Daha sonra ürünlerin geçtiği işlem adımları belirlenmiş olup işlem adımlarının yaklaşık %80'i aynı olan ürünler aynı ürün ailesi içinde yer almıştır. Belirlenen 3 ürün ailesi için iş analizi, iş akışı şeması, zaman etüdü yapılmıştır. Bu 3 ürün ailesi için mevcut durum değer akışı çizildi. İlk olarak 5S uygulamaları çalışması altında, Microsoft Visual C# 2015 ile makinelere iş atamasını ve aynı zamanda hammadde miktarını hesaplayan bir program yazıldı. Gruplama hattındaki 7 hattın her biri için diğer bölgelere olan uzaklık ve taşıma matrisleri yapılarak WinQSB 2.0 programıyla gruplama hatlarının yeniden yerleşim planı tasarlandı, böylece taşıma miktarları azaltıldı. Hammadde hazırlama yerinde, günlük kullanım miktarları baza alınarak raf tasarımı yapıldı. Belirlenen 3 ürün ailesi için iş analizleri ve zaman etüdüleri incelendi tekrardan iş elemanları ve zaman etüdüleri yapıldı ve gelecek durum değer akışı çizildi.Sonuç olarak gelecek durumda oluşan çevrim sürelerinin takt zamanı altında olduğu görüldü.



BİR LOJİSTİK FİRMASINDA ARAÇ ATAMA PROBLEMİ

Gülay YILDIZ

Özlem BİLİCAN

Pınar MÜRTEZAOĞLU

Danışman : Doç. Dr. Nihal ERGİNEL

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Son yıllarda dağıtım sistemleri giderek daha karmaşık hale gelmiş ve lojistik planlamada çalışanlar daha büyük ve zor problemler ile karşı karşıya kalmıştır. Artan rekabetçi ortam dolayısı ile maliyetlerin azaltılması konusunda çalışmalar sürdürülmektedir. Lojistik sektöründe, sadece gidilen yolu en küçükleyen araç rotalama problemleri görülmemekte, bunun yanı sıra araçların uzun süre boş kalmadan çalışabilmesi için hem araç hem de sürücünün etkin planlanması problemleri ele alınmaktadır. Araçlara sipariş ataması problemi konusunda literatürde fazla çalışma bulunmamaktadır.

Lojistik sektöründe çalışan firmalar, genellikle araçlara sipariş atama problemine herhangi bir matematiksel model kullanmadan, geçmiş tecrübelerinden veya kendi geliştirdikleri algoritmaları kullanarak çözüm aramaktadırlar. Firmaların bir matematiksel model kullanmadan yaptıkları bu araç atamaları, uzun bekleme maliyetlerine ve araçlar arası kat edilen yol bakımından dengesizliklere neden olmaktadır. Yürütülen projede, bir lojistik firmasının araçlara sipariş ataması problemi, taleplere bağlı zaman periyodu kısıtları altında en küçük bekleme süresi ve kat edilen kilometrenin dengesi amaçları ile dağıtımların yapılmasını sağlayacak bir matematiksel model kurulmuştur. Modelde, bir lojistik firmasının tırlarının ve müşterilerinin bilgileri kullanılmıştır. Tüm bilgilerin bulunduğu MS Access veri tabanı kullanılarak C# programında bir karar destek sistemi oluşturulmuştur. Model, karar destek sistemi yardımı ile oluşturulan ve sadece gerekli bilgileri içeren MS Excel dosyasındaki verileri kullanarak Gams Programında çözdürülmüştür. Gams programı sonucunda bulunan optimum atama sonuçları başka bir Excel dosyasına yazdırılmıştır. Bu şekilde araç filosunun en etkin şekilde kullanılması ve maliyetlerin azaltılması sağlanmaktadır.



Anahtar Kelime: Atama Problemi, Matematiksel Model, Lojistik, Verimlilik



**HAVACILIK SEKTÖRÜNDE
SÜREÇ İYİLEŞTİRME VE
BİLGİ SİSTEMİNİN KURULMASINA YÖNELİK
BİR UYGULAMA**

Eray SANDIKCI

Halis Gökhan AKAN

Danışman : Dr. Meriç ALPER

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Fabrika seviyesinde motor bakım, onarım ve kontrolü yapan şirketin yürütmekte olduğu faaliyetler son derece karmaşık ve detaylıdır. Uçak motoru oldukça karmaşık bir yapıya sahip olmakla beraber bu motorun de-montaj ve montaj işlemleri, tamir ve kontrol işlemleri çok değişken prosesler içermekte ve bu proseslerin her biri kendisine özgü işlemler barındırmaktadır. Bu detaylı ve karmaşık işlerin yürütülebilmesi için mevcut çalışma ortamının bir düzen içerisinde olması ve bu çalışma ortamındaki süreçlerin net olarak belirlenmesi gerekmektedir. Bu faaliyetlerin yürütülebilmesi için birtakım özel araç-gereç ve takıma ihtiyaç bulunmaktadır. Yoğun proses sayısına sahip olan Turkbine Teknik gaz türbinleri bakım ve onarım şirketinin yapmakta olduğu her bir iş için takım takibinin yapılması detaylı ve zor olabilmektedir. Ayrıca bu özel araç-gereç ve takımların efektif olarak kullanılabilmesi için, havacılık sektörünün kalite gereklilikleri ve şirketin kalite anlayışı da göz önünde bulundurularak periyodik olarak kalibrasyonlarının yapılması gerekmektedir. Şirketin mevcut takımhanesinde bulunan 705 adet takım aynı zamanda mevcut işlerde kullanılır ve kalibrasyon kontrolü yapılırken her bir parçanın takibinin yapılabilmesi



yazılımsal çözümlerle sağlanarak takım takibinin sağlandığı bir bilgisayar programının yazılması bu çalışmanın konusudur.

Anahtar Kelimeler: Süreç İyileştirme, Bilgi Sistemleri, Havacılık, Bakım-Onarım Faaliyetleri, C# Programlama Dili



**ENTEĞRE YÖNETİM SİSTEMİ OLUŞTURULMASI
VE AĞIR METAL SANAYİ SEKTÖRÜNE UYGULANMASI**

Şeyma AKTÜYLÜ

İsmail ŞENYİĞİT

Y. Tayfun ÜNLÜGÜL

Danışman : Öğr. Gör. Dr. Mümtaz Salih ERDEM

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Organizasyonlarda tüm fonksiyonların bütün olarak yürütülebilmesi için süreçlerin ve faaliyetlerin sürekli bir etkileşim içerisinde bulunmasını sağlayan yönetim sistemlerinin uygulanması gerekmektedir. Günümüz rekabet ortamında işletmeler hayatlarını sürdürebilmek için kalite, maliyet, hız, çevre unsurları ve iş sağlığı ve güvenliği prensiplerini öne çıkararak uluslararası düzeyde rekabet avantajı sağlamaktadırlar. Entegre Yönetim Sistemi yaklaşımı organizasyona bütünsel bakış açısı getirerek, organizasyonun etkinliği ve sürekliliği konusunda büyük katkılar sağlamakta ve sözü edilen rekabet avantajını işletmeye kazandırmaktadır. Ağır metal sanayi sektöründe yürütülen Entegre Yönetim Sistemi oluşturma çalışmasında birbirine entegre edilecek olan yönetim sistemlerinin (ISO 9001 KYS, ISO 14001 ÇYS, OHSAS 18001 İSG) firmada uygulanışı incelenmiştir. Firmanın yönetim sistemlerini uygulama konusundaki eksikleri belirlenmiş ve bu konular üzerine iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılarak belirlenen kilit faktörlere göre, kurulacak olan Entegre Yönetim Sistemi'nin firma kültür ve yapısına uygunluğu ve güvenilirliği için hangi yönetim sisteminin ağırlıklı olacağı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda Entegre Yönetim Sistemi dokümantasyonu hazırlanarak el kitabı hazırlanmıştır.



**AĞIR İŞ KOLLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ERGONOMİK ANALİZ
ERGONOMİK RİSK HARİTALANDIRILMASI**

Gizem YAVUZKAN

Kadir KAYA

Mehmet Can YAĞIZ

Danışman: Öğr. Gör. Dr. Mümtaz Salih ERDEM

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Kamyon Üretimi çok çeşitli üretimlerin yapılması ve üretimlerin emek yoğun olmasının yanı sıra montaj parçaları ağır ve hacimli parçalar olduğundan üretim sürecindeki bazı taşıma, kaldırma, itme, çekme işlerinin yanında montaj aletlerinin ağır olması ve sürekli kullanılması ergonomik koşullara uygunsuzluğu iş kazalarına ve meslek hastalıklarına yol açmaktadır. Buna bağlı olarak işletmede iş gücü kaybı yaşanmakta, üretim aksamakta ve işletme açısından maliyetler artmaktadır. Bu çalışmada büyük çaplı bir kamyon üretim işletmesinin Motor ve Kamyon fabrikasının İş Sağlığı ve Güvenliği Departmanı ve Kamyon Alan Ergonomi Birimi ile Ergonomik risklerin belirlenmesi, Ergonomik Risk Haritalandırılması üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmada, işletmelerde yapılan parçalı ve kısmi risk ölçümlerinden farklı olarak fabrika içi bütün operasyonların ergonomik risk ölçümlerinin haritalandırılması ele alınmıştır. Ayrıca yapılan ölçümler çerçevesinde yapılabilecek olan düşük maliyetli iyileştirmeler yapılmıştır.

Ergonomik risklerin tespit edilmesinde farklı ölçüm yöntemlerine dayalı hesaplamalar yapılmıştır. Bu hesaplamalarda kullanılmak üzere Excel VBA tabanında yazılımlar yapılmıştır. Problemin risk haritalandırması kısmında ise bu işletmenin fabrikasındaki hiyerarşik bilgi akışı sırasında geçen zamanı en aza indirmek ve bilgi kayıtlarının kaybolma riskini ortadan kaldırıp istenilen bilgilere daha kısa sürede ulaşılması göz



önünde bulundurulmuştur. Risk haritalandırılması yazılımının temelinde ise MS Access yazılımı kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ergonomik Risk Haritalandırma, İSG Risk Haritalandırma, Sue Rodgers, Ergonomi Yazılımları



ESKİŞEHİR'DE TRAFİK SİNYALİZASYONU VE BİSİKLET YOLU
İLE İLGİLİ ÇALIŞMA

Uğur ÖZTÜRK, Ozan BAHADIR, Yılmaz AGHABAYLI

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Gürkan ÖZTÜRK

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Büyük şehirlerde ve nüfusun yoğun olduğu yerlerde ulaşım insan hayatında önemli bir sorun haline gelmektedir. Yollardaki trafik yoğunluğu özellikle sürücüleri fiziksel ve psikolojik bakımdan önemli bir derecede etkilemektedir. Büyük kazaların önemli bir payı sürücülerin yaşadığı fiziksel ve psikolojik sorunlarla meydana gelmektedir. Bu tez çalışmasında trafik akışının düzenlenmesi ve mümkün olduğunca alternatif ulaşım aracı olan bisikletin kullanımını arttırmak amaçlanmıştır. Şehir içinde araç trafiği akışını etkileyen en önemli faktörlerinden birinin trafik ışıklarının sinyalizasyon süreleri olduğu bilinmektedir. Çalışmaların gerçek hayatta yapılmasının tehlikeli ve riskli olacağından dolayı, çalışma Aimsun isimli trafik benzetim programı tarafından yapılmaktadır. Aimsun gözlemlenen verileri elektronik ortama aktararak ve yapılan modellemeyi simule ederek geçiş sayılarını, bekleme sürelerini, oluşan kuyruk uzunluklarını incelemektedir. Bu verilere göre ise sinyalizasyon süreleri modelleme üzerinde değiştirilerek optimal düzeye ulaşmak hedeflenmektedir. Sinyalizasyon çalışmalarının yanında öğrencilerin İki Eylül Kampüsü'ne ulaşımında problem yaşadıkları bilinmektedir ve hem öğrencilerin alternatif ulaşım aracı olan bisikleti tercih etmelerini teşvik etmek hem de kampüse ulaşımında bisiklet kullanıcılarının güvenliğini sağlamak amacıyla bir bisiklet yolu oluşturması hedeflenmektedir. Öncelikle kampüs genelinde gerekli izinler alınarak online bir anket düzenlenmiştir. Bu ankette katılanların önemli bir yüzdesi eğer güvenli bir bisiklet yolu olursa kampüse ulaşımında bisikleti tercih edeceklerini belirtmiştir ve yolculuğa başladıkları semtleri de dikkate alarak bir bisiklet yolu ağı planlaması yapılması hedeflenmektedir. Atatürk Lisesi ve Odunpazarı Kavşaklarının video görüntülerinde trafiğin yoğun olduğu zamanlar incelenerek yolların taleplerinin analizi yapıldı. Bu analizlerden elde edilen sonuçlar ile kavşaklar Aimsun programında önce ayrı ayrı simule edildi. Bu modelleme sonucunda faz süreleri değiştirilerek kavşaklarda iyileştirilmeler yapıldı. İki kavşak birlikte modellenip birbiriyle haberleşen bir sistem kuruldu. Bu sistem sayesinde kavşaklar daha optimal bir şekilde çalışmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aimsun, sinyalizasyon, bisiklet yolu, kavşak analizi



KALİTE AYRIM BÖLÜMÜNDE GAGE R&R ANALİZİ UYGULAMASI

Kübra TÜRKER

Şule BİLGİN

Enes SANCAKLI

Danışman : Yard. Doç. Dr. Haluk YAPICIOĞLU

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Günümüzde işletmeler müşteri memnuniyetine çok önem vermektedirler. Fabrika ya da işletme gerekli standartları müşteriye vererek memnuniyeti arttırmakla görevlidir. Müşteri memnuniyetini sağlayacak birçok etken bulunmaktadır. Bunlardan birisi de müşteriye sağlanan ürün ve hizmetin kalitesidir. Müşteriye kusurlu ürün teslim edilmesi müşteri memnuniyetini azaltır ve işletmenin itibarını düşürür. Müşteriye ulaşan ürünlerin kaliteli olması için kalite ayrımının doğru yapılması gerekmektedir. Bunun sağlanması için kalite ayırım bölümünde Gage R&R analizi uygulandı. Uygulama aşamasında bir ölçüm formu oluşturuldu. Bu form kalite ayırimda çalışan operatörler tarafından dolduruldu. Doldurulan formlar değerlendirildi. Değerlendirme sonucunda hatalı ölçüm yapan operatörler saptandı. Operatörlerin yaptıkları hataların yaşları, çalışma süreleri ve eğitim durumlarıyla ilişkili olup olmadığı incelendi. Bu sonuçlar dâhilinde eğitim alması gerekli görülen operatörler belirlendi.



**BİR SERAMİK FABRİKASINDA SİMÜLASYON YARDIMIYLA MEVCUT DURUM
ANALİZİ VE SİSTEMİN İYİLEŞTİRİLMESİ**

İ. Batuhan HASANCAOĞLU

Canay ORMANOĞLU

Selin SAVAŞERİ

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Haluk YAPICIOĞLU

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Müşteri odaklı üretimin yaygınlaşması pek çok sektörde ürün çeşitliliği artışına sebep olmaktadır. Bu çeşitlilik aynı sistem içerisinde yüzlerce model ürünün üretimini zorunlu kılmaktadır. İşletmeler, bu çeşitliliğe ayak uydurmak, üretim tempolarını ve verimliliklerini düşürmemek adına üretim sistemlerini mümkün olduğunca yalınlaştırmayı hedeflemektedirler. Ürüne değer katmayan her türlü faaliyet yok edilmeye çalışılmaktadır. Projenin yürütüldüğü işletmede, belirtilen sebepler, ara stok oluşumuna, verimsiz üretime ve uzun teslimat sürelerine neden olmaktadır. Yapılan çalışmada işletmenin kalite ayırım sonrası hizmetler bölümü ele alınmış ve buradaki problemlerin çözümü için çalışılmıştır. Mevcut durum analizi yapılarak problemlerin sebepleri tespit edilmiş ve sistemin yalınlaştırılması için öneriler geliştirilmiştir. ARENA benzetim programı kullanılarak mevcut sistemin ve tasarlanan sistemin benzetimi yapılmıştır. Benzetim sonucunda tasarlanan sistemde istasyonlar arası taşımlarda yıllık %76 oranında iyileştirme sağlanmıştır. Önerilen çözümün sistemi yalınlaştırdığı görülmüştür.



**GÜNEŞ ARABASI KOMPOZİT ÜST GÖVDESİ İÇİN
ROBUST TASARIM UYGULAMASI**

Cevahir YILDIRIM

Şeyma FIRAT

Danışman : Yard. Doç. Dr. Gürkan ÖZTÜRK

Endüstri Mühendisliği Bölümü

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde, ürün tasarımı süreçlerinde optimal ürün tasarlarırken göz önünde bulundurulması gereken pek çok parametre vardır. Parametrelerden en önemlilerini belirleyerek bir optimal ürün tasarlayabilmek için robust tasarım felsefesinden yararlanılabilmektedir.

Bu çalışmada Anadolu Üniversitesi'nin Avustralya'da 2015 yazında yarışa katılacağı güneş arabasının kompozit üst gövdesi tasarımı, robust tasarım uygulanarak yapılmıştır. Tasarım parametreleri belirlenip tam faktöriyel deney tasarımı yapılmıştır. Üç faktör ve her bir faktörün üç seviyesinden oluşan yirmi yedi farklı tasarım için ayrı ayrı deneyler yapılmıştır. Tasarımların ağırlık hesaplamaları Excel VBA üzerinden bir makroyla analitik olarak hesaplanmıştır. Yirmi yedi farklı tasarımın mukavemet değerleri ise Ansys Workbench Static Structure modülünde sonlu elemanlar analiziyle hesaplanmıştır. Her bir farklı deneyin ağırlık ve mukavemet değerleri Minitab programında değerlendirilmiştir. Anova tabloları çıkartılmış faktörlerin birbirleriyle etkileşimleri belirlenerek en düşük ağırlıkta en yüksek mukavemet sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda en uygun tasarım belirlenmiştir.



FORD OTOSAN İNÖNÜ FABRİKASI AMBAR YERLEŞİM OPTİMİZASYONU

Ayşe POYRAZ

Erdi AKAR

Yeşim BAKIR

Danışman : Prof. Dr. Refail KASIMBEYLİ

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Ford Otosan İnönü Fabrikası Malzeme Ambarında gerçekleştirilen bu çalışmada üretim ortamının gerektirdiği malzemelerin ambar içinde üretim hattına yakınlık derecesine göre raflara atandığı bir matematiksel model önerilmiştir. Amaçlanan, malzemeleri üretim hattına taşıyan dolly araçlarının kat ettiği mesafeyi ve bununla birlikte taşıma süresini azaltarak üretim hattının işleyişinin eksiksiz bir biçimde sürdürülmesidir. Bu kapsamda önerilen matematiksel model çözülerek yeni bir yerleşim planı oluşturulmuş ve yeterli derecede bir iyileştirme ortaya çıkmıştır.



**BİREYSEL ÖNERİ SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ:
BİR BELEDİYE UYGULAMASI**

**Meltem Altınçekiç
Yılmaz Onat**

Danışman : Yard. Doç. Dr. Zehra Kamışlı Öztürk

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüz koşullarında rekabette üstünlüğü elde etme sürecinde en değerli unsurlarından biri olan insandan en fazla verimi alabilmek esastır. Bu amaçla işletmeler, çalışanlarını işletme amaçları doğrultusunda davranışa sevk edebilmelidirler.

Öneri Sistemi; çalışanlara işlerini zenginleştirme, yaratıcılıklarını, bilgi ve becerilerini işlerinde kullanma, kararlara katılma ve yararlı olduğunu hissettirme fırsatı sunar, çalışanların kabul edilen önerileri yoluyla üstleri ve iş arkadaşları tarafından takdir edilmesine olanak verir. Böylece işini daha anlamlı ve zevkli bulan, yöneticileri ve iş arkadaşları tarafından takdir gören, işini ve kendini geliştirme fırsatı bulan, fikirlerinin önemsendiğini hisseden çalışanlar işlerini daha fazla benimseyecektir. Bireysel öneri sisteminde yıllardır süregelen formu doldur kutuya at mantığıyla geçmişte özellikle üretimin olduğu işletmelerde önemli faydalar sağlanırken hizmete dönük sektörlerde öneri sistemi “şikayet” ve “teşekkür” mekanizması olarak algılanmış ve beklenen faydayı sağlayamamıştır. Önerilen sistem karmaşıklıkları gideren, yalın ve hızlı çalışan, geri bildirimleri çabuk olan bir sistemdir. Program C# programlama dili kullanılarak tasarlanmış, veri tabanı olarak Microsoft Access kullanılmıştır. Ödüllendirme sistemi çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden ANP ile yapılandırılmış olup Super Decision programıyla çözüme kavuşulmuştur.



TEDARİK ZİNCİRİ AĞI TASARIMI PROBLEMİNİN BİR FİRMADA UYGULAMASI

Gamze ÖZELSANCAK

İlknur TÜKENMEZ

Yeşim YILMAZ

Danışman : Yard. Doç. Dr. Zehra KAMIŞLI ÖZTÜRK

Endüstri Mühendisliği

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Tedarik zinciri tedarik, üretim ve dağıtım süreçleri gibi bağımsız iş süreçlerinin bir araya gelmesidir. Etkili tasarım ve yönetim, tedarik zinciri ağı tasarımında çeşitli ürünlerin düşük maliyet, yüksek kalite ve kısa ulaştırma süreleri ile üretilip gönderilmesinde büyük bir yardımcıdır. Tedarik zinciri ağı tasarımı tedarik zincirinin genel performansı üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. İyi tasarlanmış bir tedarik zinciri ağı verimli ve etkin tedarik zinciri yönetimi için uygun bir platform sağlar. Bu çalışmada bir işletmenin tedarik zinciri ve lojistik faaliyetleri ile ilgilenilmiş, veriler incelenmiştir. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve karma tam sayılı matematiksel modellerle bir karar destek sistemi oluşturulmuştur. Karar destek sistemi Microsoft Excel içindeki VBA'dan yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu sistem ülkedeki illeri dinamik olarak bölgelere ayırma imkanı vermektedir. Bölge ve il seçimi yapıldıktan sonra belirlenen 7 ölçüt arasında 1-9 arası puan verilerek karşılaştırma yapılır ve senaryolar girilir. Bu problemin çözümü için doğrudan gönderim, çapraz sevkiyat ve geleneksel dağıtım seçenekleri senaryo olarak belirlenmiştir. AHP'nin sonucu çapraz sevkiyat veya doğrudan nakliyat olursa seçilen bölgedeki iller arasında en iyi noktayı belirlemek için maliyeti en küçükleyen karma tam sayılı matematiksel modeller oluşturulmuştur. Modelin çözümü için GAMS paket programı kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tedarik Zinciri Ağı Tasarımı, Karma Tam Sayılı Matematiksel Modelleme, Çapraz Sevkiyat, Analitik Hiyerarşi Süreci