

TOBB ETÜ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
BİTİRME PROJELERİ
2014

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.

Proje ortağımız olan firmalar arasında 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, T.C. Devlet Demiryolları, Termikel, TOBB ETU, TOBB ETU Hastanesi, TPPD, TREYSAN, Turkcell, Türk Kızılayı, Türk Traktör, ULUSOY Teknik, Yayla Bakliyat, Yiğit Akü ve Yön Pazarlama bulunmaktadır.

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

TOBB ETÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü



2014 Proje Sunumları Kısa Programı:

Tüm sunumlar: 09:15-16:30

Proje Yarışması: 13:30 - 16:30

Poster Yarışması: 16:40-17:10

Ödül töreni: 17:20 - 18:30

Detaylı program sayfa 14 tedir.



ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİTİRME PROJELERİ 2014

FİRMA	PROJE KONUSU	s.
EnerjiSA	Sayaç Okuma Operasyonları Sistem Tasarımı	3
FNSS	Metal Plaka Kesimi için Sistem Tasarımı	4
T.C Devlet Demiryolları	Tren ve Makinist Planlama Karar Destek Sistemi Tasarımı	5
TAI TUSAŞ	Çapak Alma İstasyonu için Karar Destek Sistemi	6
TAI TUSAŞ	Elektrikli Arabalarla Yapılan Malzeme Taşıma Sürecinin Optimizasyonu	7
TAI TUSAŞ	Fırın Çizelgeleme ve Karar Destek Sistemi Tasarımı	8
TAI TUSAŞ	Otomatik Boya Tesisi Yalın İmalat Uygulamaları	9
TAV	Esenboğa Havalimanı Güvenlik Personeli Vardiya Çizelgelemesi Karar Destek Sistemi	10
Termikel A.Ş	Montaj Hattı Süreç İyileştirme ve Üretim Planlama Karar Destek Sistemi Tasarımı	11
Türk Traktör	Arka Aks Akış Hattının Verimliliğin Arttırılması	12
Yayla Bakliyat	Sevkiyat Planlama Karar Destek Sistemi	13



Sayaç Okuma Operasyonları Sistem Tasarımı

EnerjiSA

Takım Elemanları

Sinem DUMAN, Haluk Göksu İPEKTEN, Taşkın KARAKOÇ,

Muhammed Osman KOÇ, Seher Deniz TEMİZ

Şirket Danışmanları

Olca Cezayir, Alev Orbay

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Hakan GÜLTEKİN, Yrd. Doç. Dr. Ayşegül ALTIN
KAYHAN

Özet

EnerjiSA Başkent Dağıtım Hizmetleri A.Ş. müşterilerin elektrik sayaçlarının okunması ve kesme/açma operasyonlarını yürütmektedir. Sayaçlar konumlarına göre manüel olarak Sayaç Okuma Birimi (SOB) adı verilen birimler altında gruplanmıştır. Okuyucular atandıkları SOB'lardaki tesisatların okumalarını bir günde tamamlamalıdır. Mevcut sistemde okuyucuların iş yüklerindeki dengesizlikten dolayı günlük siparişler yetiştirilememektedir. Okuyucuların okumalar sırasında belirli bir rota takip etmemesi zaman kayıplarına neden olmaktadır. SOB'ların aynı gün içinde bitirilememesi, kesme/açma siparişlerinde dağınıklığa, yani aynı bölgeye ait siparişlerin farklı günlerde çıkmasına neden olmaktadır. Her iki ekip de aynı bölgelere ardışık günlerde uğrayabilmektedir. Proje kapsamında SOB yapılarının yeniden belirlenmesi ve okuyucuların rotalanması problemleri ele alınmıştır. Pilot alan olarak Ankara ilinin Gölbaşı bölgesi seçilmiştir. SOB yapılarının belirlenmesi için geliştirilen matematiksel model CPLEX Studio IDE kullanılarak çözdürülmüş ancak gerçek veriden daha küçük bir örnek için bile çalışma süresinin çok uzun olduğu görülmüştür. Bunun yerine çözüm olarak önerilen Tavlama Benzetimi algoritması C++ dilinde kodlanmıştır. Rotalama problemi için ise Tavlama Benzetimi ve Tabu Arama gibi alternatif meta sezgisel algoritmalar geliştirilmiş ve karşılaştırmalar sonucu çözüm olarak Araya Ekleme (Insertion) komşuluğunu kullanan Tavlama Benzetimi kullanılmıştır. SOB belirleme problemi için 46 dakikada, rotalama problemi için ise 3.5 dakikada çözüm alınmaktadır. Geliştirilen çözüm yaklaşımlarıyla SOB'ların bir günde okunabilmesiyle gecikmeler önlenerek firmaya toplamda yıllık tahmini 262.707 TL'lik kazanç sağlanacaktır.



Metal Plaka Kesim için Sistem Tasarımı

FNSS

Takım Elemanları

Betim DÖLEK, Müge KAHYA, Önder Aral ÖZKAN,

Özgür ŞENER, Güney YILMAZ

Şirket Danışmanları

Burcu ÇELEBİ, Cem ERKAN

Akademik Danışmanlar

Yrd. Doç. Dr. Sibel ALUMUR ALEV, Yrd. Doç. Dr. Nilgün

FESCİOĞLU ÜNVER

Özet

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.proje türü üretim ve tasarım yapan bir firmadır. Firmanın talaşlı imalat bölümünde araç yapımında kullanılacak parçalar çeşitli metal plakalardan kesilmektedir. Metal kesme operasyonu, ihtiyaç duyulan parçaların, plakalar üzerinden, giyotin ve testere kullanmak suretiyle, hazırlanan kesim şemalarına göre kesilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Mevcut durumda, firma tarafından kullanılan program, firmanın veri tabanı ile bütünleşik değildir. Programın oluşturduğu kesim şemaları üzerinde iyileştirme yapılabileceği tespit edilmiştir. Aynı zamanda firma, veritabanına doğrudan erişerek güncel bilgileri alabilecek ve giyotine uygun kesim şemaları oluşturabilecek bir programa ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca, plakaların verimli kullanılması da önem teşkil etmektedir. Çözüm için ilk olarak matematiksel modele başvurulmuştur. İki boyutlu malzeme yerleşimi için karışık tamsayılı doğrusal programlama modeli geliştirilmiştir. Bu model ile metal plaka üzerine parçaların yerleşimi yapılmıştır. Ancak matematiksel modelin çözüm süresi giyotin kısıtı olmamasına rağmen istenilenden uzundur. Bu sebeple, sezgisel bir kurulum algoritması geliştirilmiştir. Oluşturulan programın veritabanına doğrudan ulaşabiliyor olması ile mühendislik saatinden %17 kazanç sağlanmıştır. Giyotin kesimine ağırlık verilmesiyle testere kullanımı azalmış böylece testere kullanımındaki süre kaybı azaltılarak operatör saatinde aylık ortalama %2,4 kazanç sağlanmıştır. Kesim şemalarının doluluk oranı yaklaşık %8 oranında artırılarak aylık plaka maliyetinden de aynı oranda tasarruf edilmiştir. Tüm bu iyileştirmeler ile toplamda aylık ortalama 21232,38\$ kar elde edilmiştir.



T.C. Devlet Demiryolları Tren Ve Makinist Planlama Karar Destek Sistem Tasarımı T.C. Devlet Demiryolları

Takım Elemanları

Cansu AĞRALI, Elif AKKAYA, Betül ÇOBAN, Gökse

GÜLMEZ, Seda YÜNSEL

Şirket Danışmanları

Suat KADIOĞLU

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Hakan GÜLTEKİN, Yrd. Doç. Dr. Ayşegül ALTIN
KAYHAN, Prof. Dr. Ömer SAATÇIOĞLU

Özet

TCDD'nin mevcut seferler için tren ve makinist ihtiyacı planlaması manüel olarak yapılmaktadır. Planlamanın el ile yapılması; ihtiyaç olandan fazla tren kullanımı ve makinistlerin çalışma sürelerinin dengeli olmaması gibi sorunların yanında planlamanın çok uzun sürmesine de sebep olmaktadır. Proje tren ve makinist planlama olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Her iki kısım için de öncelikle matematiksel modeller geliştirilmiş, mevcut sefer bilgisi için Cplex Studio IDE kullanılarak çözdürülmüştür. Optimizasyon programı kullanmak kuruma ek uzmanlık ve lisans satın alma maliyeti getireceğinden, her problem için ayrı bir sezgisel algoritma oluşturulmuş ve VBA programlama dilinde kodlanan Karar Destek Sistemleri kurumun kullanımına sunulmuştur. Tren atamaları için, kullanılan tren sayısını en küçüklemenin amaçlandığı iki farklı matematiksel model ve sezgisel algoritma geliştirilmiş, günlük tren çizelgeleri elde edilmiştir. Oluşturulan yazılım, mevcut durumda manüel olarak yapılan çizelgeleme işlemi için hızlı sonuç vermekte ve gelecekte görülebilecek birçok durumu ele alabilecek esnekliktedir. Yapılan testler sonucunda, sezgisel algoritmanın çok iyi performans gösterdiği kanıtlanmıştır. İkinci problem olan makinist atamaları için, matematiksel model ve sezgisel algoritma geliştirilmiş, haftalık makinist planları oluşturulmuştur. Bu problem, tren planlamadan farklı olarak makinistlerin günlük çalışma saatlerini, tatil planlarını ve iş yükü dengelerini göz önüne almaktadır. Geliştirilen sistemler, TCDD'deki mevcut sistemden farklı olarak, toplam çalışma saatlerini dikkate almakta ve makinistlerin dengeli çalışması sağlanacak şekilde çözüm üretmeyi amaçlamaktadır.



Çapak Alma İstasyonu İçin Karar Destek Sistemi

Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.

Takım Elemanları

Merve ALEV, İsmail DAŞ, Meltem ÖZYILDIZ, Duygu Ece
YILMAZ, Gökçe YILMAZ

Şirket Danışmanları

Ozan ERDEM, Nur TİMURLENK

Akademik Danışmanlar

Prof. Dr. İsmail Burhan TÜRKŞEN,
Yrd. Doç. Dr. Gültekin KUYZU

Özet

TUSAŞ tesisleri Sac Metal bölümünde üretilen parçalar, alüminyum saclardan kesilerek ilk şeklini almaktadır. Kesimden sonra çapak alma istasyonuna gönderilen parçaların, işlemden kaynaklanan pürüzleri giderilmekte ve parçalar sonraki işlemlerinin yapılacağı istasyonlara buradan dağılmaktadır. Üretimi yapılan parçaların tümünün uğradığı çapak alma istasyonu, sistem için kilit bir noktadır. Kesim tezgâhlarının ileriye dönük kesimler yapması maliyetleri azaltmakta, ancak çapak alma istasyonunda yığılmaya ve işlenilecek parça seçiminin zorlaşmasına neden olmaktadır. Çapak alma istasyonunda diğer istasyonların yoğunluğu göz önüne alınmadan çalışılan parçalar sonraki istasyonlarda, o istasyonların yoğunluğuna göre yine sırada beklemekte; bu da parçaların bekleme süresini ve maliyetini arttırmaktadır. İş yüklerini dengeli dağıtacak şekilde parça seçen bir matematiksel model kurulmuş ve CPLEX OPL’de çözdürülerek sonuçlar analiz edilmiştir. Matematiksel modeli çözen programın çözüm süreleri ve maliyeti göz önünde bulundurularak sezgisel bir yöntem geliştirilmiştir. Çapak alma istasyonundan sonra parça hareketleri kontrol edilememektedir. Seçilen parçaların; istasyonlardaki bekleme zamanı üzerindeki etkilerinin gözlemlenebilmesi için, sistem Java’da benzetilmiştir. Matematiksel model ve sezgisel algoritma Java’ya aktarılarak, sistem benzetimine bağlanmıştır. Analizler için farklı dağılımlar kullanılarak yapay veriler üretilmiş ve çözüm yöntemleri kıyaslanmıştır. Sezgisel algoritmayla kodlanan karar destek sistemi, mevcut çalışma prensibinden %40’a kadar daha iyi sonuç verebilmektedir. Aynı zamanda mevcut sistemde rastgele yapılan parça seçim işlemi, sistem ihtiyaçlarını gözeterek ortalama 30 saniyede tamamlanmaktadır.



Elektrikli Arabalarla Yapılan Malzeme Taşıma Sürecinin Optimizasyonu

TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.

Takım Elemanları

Tolga AÇILMIŞ, Dağhan ÖZDEM, Türker Mehmethan
TAŞKIRAN, Ece ÜNAL, Ceren YILMAZ

Şirket Danışmanları

Semih Zafer TIRYAKI, Zeynep ÖZKAN

Akademik Danışmanlar

Yrd. Doç. Dr. Sibel ALUMUR ALEV, Yrd. Doç. Dr. Salih TEKİN

Özet

TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. yerleşkesi içindeki malzeme taşıma süreçleri farklı tip araçlarla sağlanmaktadır. Projede, parça taşıma sürecinde en çok kullanılan araç tipi olan elektrikli arabalar üzerine çalışılmaktadır. Elektrikli arabaların yerleşke içerisinde yaptıkları hareketlerini belirli bir rotaya bağlı olmadan gerçekleştirilmeleri, malzeme taşıma süreçlerinde gecikmelere yol açmaktadır. Projenin amacı, elektrikli arabalar için alternatif rotalar oluşturulması ve bu rotalar yardımıyla malzeme taşıma süreçlerinde yaşanan gecikmenin en aza indirilmesidir. Elektrikli arabaların mevcut çalışma prensibi, üretim alanında gözlem yapılarak ortaya çıkarılmış, ayrıca, geçmişe yönelik taşıma verileri elde edilip analiz edilmiştir. Gelen-giden masası adı verilen, elektrikli arabaların uğradığı masalar arası uzaklıklar JAVA kodları ve Google Earth kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan gözlemler sonucu problemin eş zamanlı topla-dağıt araç rotalama problemi olduğu tespit edilmiştir. Ancak, talep noktaları sayısının fazla olması karışık tam sayılı bir matematiksel modelin optimal çözümüne ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, çözüm yöntemi olarak önce kümele-sonra rotala sezgisel algoritması geliştirilmiştir. Dinamik taleplerin belirlenmesi için gelen-giden masalarında taşınmayı bekleyen parçaların anlık olarak sistemden çekilmesini sağlayan makro kodu MS Excel Visual Basic programında oluşturulmuştur. Kod çalıştırıldığında, taşımayı bekleyen parçalar ait oldukları gelen-giden masalarına atanmaktadır. Belirlenen gelen-giden masaları sezgisel modelin JAVA dilinde kodlanmasıyla kümelenebilmektedir. Ardından her bir kümeye ait optimasyon rotalar Excel Solver programında Gezinin Satıcı Problemi çözdürülerek belirlenmektedir.



Fırınlara Çizelgeleme Sistemi Tasarımı ve Süreç Optimizasyonu

TUSAŞ – Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş.

Takım Elemanları

Eylül BAŞOĞLU, Burcu Cansu İNANÇ, Orkun KOÇ, İlay
ŞENKÖYLÜ, Begüm UZUNER

Şirket Danışmanları

Volkan HASKILIÇ

Akademik Danışmanlar

Prof. Dr. İ. Burhan TÜRKŞEN, Doç. Dr. Kadir ERTOĞRAL

Özet

Kompozit parça üretimi iki ana işlemden oluşmaktadır. Bunlar parça serimi ve fırınlama işlemleridir. Serim işleminde, otoklava girecek parçalar temiz odada hazırlanmaktadır. Fırınlama işleminde ise, parçalar otoklav olarak adlandırılan basınçlı fırınlarda kür edilmektedir. Kompozit bölümünde farklı kapasitelere sahip dört fırın bulunmaktadır. Bu fırınlara parçalar kür gruplarına göre atanmaktadır. Kür grupları aynı basınç ve sıcaklıkta fırınlanabilecek parçalardan oluşmaktadır. Serimi yapılan parçaların fırınlara atama işlemi mevcut sistemde manuel olarak yapıldığından, darboğaz olarak nitelendirilen sistem, talebi zamanında karşılayamamakta, fırınlar kapasitelerinin oldukça altında çalışmakta, bu nedenle de enerji israfı olmaktadır. Amaç, fırınların maksimum kapasitede kullanımını sağlayacak, böylelikle enerji sarfiyatını minimize edecek, talebi zamanında karşılayacak bir sistem geliştirmektir. Projenin amaç ve kısıtlarına uygun olarak gerçek verilerle geliştirilen bu matematiksel model, CPLEX OPL kullanılarak kodlanıp çözdürülmüş ve serimi yapılan parçaların fırınlara atama çizelgeleri küçük test problemlerinde başarıyla oluşturulmuştur. Ancak problem NP-zor niteliğinde olduğu için matematiksel modellemeyle elde edilen çözüm büyük problemlerde çok fazla zamana ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle hızlı çözüm alabilmek amacıyla öncelikle sezgisel yöntemle fırınlara parçaları atayacak, ardından matematiksel modellerle her fırını ayrı çizelgeleyecek bir çözüm yolu geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra, problem tam sezgisel yöntemle de çözdürülerek firmaya alternatif bir yöntem sunulmuştur. Geliştirilen çözüm yöntemlerinin firmada hayata geçirilmesi adına, yazılım geliştirilerek kullanıcı dostu bir arayüz oluşturulmuştur.



Otomatik Boya Tesisi Yalın İmalat Uygulamaları

TUSAŞ Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TAI)

Takım Elemanları

Neslişah ALBAYRAK, Zehra ALTUNAY, Zeynep ARTUNÇ, Elif
Tuğçe ŞANLI, Burcu TUĞ, Güldeniz YİĞİTOL

Şirket Danışmanları

Cenk ULUS, Nesij ÜNAL

Akademik Danışmanlar

Prof. Dr. Tahir HANALIOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Nilgün
FESCİOĞLU ÜNVER

Özet

TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.'de kimyasal işlemler bölümü otomatik boya tesisinde alan düzensizliği, markalama istasyonunda ise ergonomik olmayan operasyonlar, standart olmayan hareketler ve değer katmayan operasyonlar mevcuttur. Markalama istasyonunda, otomatik boya makinesinde boyanan parçaların markalama işlemi ile tüm fabrika bünyesinde izlenebilirliği sağlanmaktadır. Bu proje kapsamında ilk olarak alanda devam etmekte olan 5S çalışmaları tamamlanmış ve alan daha doğru bir biçimde gözlemlenebilmiştir. Ergonomi değerlendirme matrisi ve formu kullanılarak doğal olmayan operasyonlar belirlenmiş ve çözüm önerileri sunulmuş ve uygulanmaya başlanmıştır. Video analizleri ile standart olmayan hareketler belirlenmiş ve en düşük standart süreye sahip operatör bulunmuştur. Bu operatöre göre operasyonlar standartlaştırılmıştır. Değer katmayan operasyonlar ise TIMWOOD prensibine göre belirlenmiş ve bu operasyonların çoğunu elimine edici çözümler sunulmuştur. Problemlerin nedenlerinden biri olan alan düzensizliği ile ilgili olarak da tesis yerleşim planı üzerinde çalışmalar yapılarak iyileştirme önerileri sunulmuştur. Mevcut sistemde 29 adet olan muri sayısının %87'si iyileştirilmiştir. Muri yıllık zaman kaybı 139 saatten 113 saate, mura yıllık zaman kaybı 115 saatten 46 saate, muda yıllık zaman kaybı ise 888 saatten 790 saate düşürülmüştür. Bu iyileştirmeler ile firmaya yıllık yaklaşık 9.000 TL kazandırılmıştır. Önerilen yeni tesis yerleşim planı ile 127,22 km/yıl olan yürüme mesafesi 107,75 km/yıl'a, 113 saat olan muri yıllık zaman kaybı 99 saate indirilebilmektedir.



Havaalanı Güvenlik Personeli Vardiya Çizelgesi Karar Destek Sistemi

TAV Güvenlik Ankara Esenboğa Havalimanı

Takım Elemanları

Mert ALGİR, İlkin CANOLER, Necati Oğuz DUMAN, Hayri
GÜLDAĞLI, Mehmet ÖZDOĞAN, Burak Can YILDIZ

Şirket Danışmanları

Ali KARAKUŞ

Akademik Danışmanlar

Yrd. Doç. Dr. Gültekin KUYZU, Yrd. Doç. Dr. Salih TEKİN

Özet

Esenboğa Havalimanı TAV Güvenlik Birimi, çalıştığı personelin beklentileri doğrultusunda, personel memnuniyetini arttıracak bir çizelge oluşturma konusunda sorunlar yaşamaktadır. Bu sorunlar, vardiya çizelgeleme işleminin manuel yapılmasından ve sürecin dinamikliğinden kaynaklanmaktadır. Öncelikle belirlenen problem ile ilgili literatür taraması yapılmış ve benzer araştırmalar incelenmiştir. Daha sonra problemin matematiksel modeli kurulmuş ve temelinde genetik algoritma bulunan bir sezgisel model geliştirilmiştir. Bu sezgisel modelde, genetik algoritma dışında bir adet inşa sezgiseli (construction heuristic) ve iki adet iyileştirme sezgiseli (improvement heuristic) kullanılmıştır. Firmanın beklentilerini karşılayacak şekilde bir karar destek sistemi oluşturulmuştur. Baz alınan performans ölçütlerine göre iyileştirmeler yapılması amaçlanmıştır. Bu performans ölçütlerine göre mevcut duruma kıyasla yaklaşık %36 iyileştirme sağlanmıştır.



Montaj Hattı Süreç İyileştirme Ve Üretim Planlama Karar

Destek Sistemi Tasarımı

Termikel Madeni Eşya Sanayii İhracat Ve İthalat Ticaret

A.Ş.

Takım Elemanları

Özge ÇETİN, Özge ELCAN, Şelale ERDOĞDU, Özge UZUN,
Özge ÜSTÜN

Şirket Danışmanları

Osman Agah DEMİRTAŞ

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Hakan GÜLTEKİN, Yrd. Doç Dr. Ayşegül ALTIN
KAYHAN

Özet

Termikel A.Ş. hedeflenen günlük çıktı miktarına ulaşılabilmesi için fazla mesaiye ihtiyaç duyulmasından ve çeşitli iş istasyonlarında oluşan yığılmalardan şikayet etmektedir. Üretim süreci bütün olarak ele alınmış ve tüm aşamalarında süreç iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Öncelikle paketleme hattı için zaman etüdü çalışmaları yapılmış, operasyonların standart zamanları hesaplanmıştır. Darboğaz operasyonlardan başlanarak her operasyon için süreç iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Sistemin benzetim modeli kurularak, iyileştirmelerin etkileri incelenmiş ve mevcut sistemle karşılaştırılmıştır. Üretim planlama departmanının, haftalık üretim planlarını manuel olarak, kişisel kararlarla oluşturduğu fark edilmiştir. Planlama yapılırken, zaman kayıplarının yaşandığı, sistemin parametrelerinin yeterli ölçüde sisteme yansıtılmadığı gözlemlenmiştir. Haftalık üretim planının oluşturulması için, ürün sınıfları arasındaki ayar zamanını ve siparişlerin gecikme zamanını en küçükleyen bir matematiksel model kurulmuştur. Optimizasyon program firmaya ek maliyet getirdiğinden ve gerçek veriler için optimal çözüm bulunamadığından sezgisel bir algoritma geliştirilmiş ve JAVA programlama dilinde kodlanmıştır. Oluşturulan Karar Destek Sistemi ile ayar zamanları %50 oranında azalmış, fazla mesai saatlerinde azalma gözlemlenmiş ve haftalık üretim planları 5 saat yerine 6 saniyede hazırlanabilmektedir. Son olarak iş yükü dengesizlikleri olduğu gözlenen montaj hattında hat dengelemesi yapılarak işlemler işçilere dengeli bir şekilde atanmıştır. En çok işçi gerektiren iki ürün için yapılan hat dengeleme sonucunda çıktı miktarı %32 kadar artarken hatta ihtiyaç duyulan işçi sayısı 7 adet azaltılmıştır.



Arka Arks Akış Hattının Verimliliğinin Artırılması

TürkTraktör ve Ziraat Makineleri A.Ş.

Takım Elemanları

Ertuğrul AYYILDIZ, Dilara BAYKAL, Başak DOĞAN, Sırma EKİZ, Ömer Burak TEKİN

Şirket Danışmanları

Erdal DEMİR

Akademik Danışmanlar

Prof. Dr. Tahir HANALİOĞLU, Doç. Dr. Niyazi Onur BAKIR

Özet

TürkTraktör ve Ziraat Makineleri A.Ş.'de gerçekleştirilen proje kapsamında Gövde Üretim Müdürlüğü'ne bağlı arka aks akış hattı ele alınmıştır. Mevcut durumda arka aks akış hattında verimsizliğin nedeninin ilk olarak uzun ayar süreleri olduğu düşünülmüştür. Firmada yapılan gözlemler sonucu işgücü dengesizliğinin ve üretim karar destek sisteminin bulunmamasının da verimsizliğe sebep olduğu anlaşılmıştır. Bunların sonucu olarak fazla miktarda envanter tutulduğu tespit edilmiştir. Proje bu nedenler çerçevesinde farklı açılardan ele alınmıştır. İlk olarak, aks geçişleri arasındaki uzun ayar sürelerinin kısaltılmasına gidilmiştir. Bunun için iş etüdü metodu ve Single Minute Exchange of Die (SMED) kullanılmıştır. Ayar işlemi, video analizleri ile adımlara ayrılmıştır. İş etüdü metodu ile ayar süreleri belirlenmiştir. Ayar adımlarına SMED metodunun uygulanması sonucu ayar süreleri kısaltılmıştır. İkinci aşamada operatörlerin işgücü dengesizliklerinin düzeltilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Arena Simülasyon programı ile mevcut durum analiz edilip işgücü dengesizliğinin kaynağı tespit edilmiştir. Simülasyon ile farklı iş atamaları yapılarak sonuçlar incelenmiş ve verimliliğin fazla olduğu senaryo tespit edilmiştir. Son olarak, envanter kontrolü ve günlük üretim planlaması için karar destek sistemi üzerinde çalışılmıştır. Günlük gelen taleplerin matematiksel olarak ifade edilebilmesi için talepler uygun dağılımlara oturtulmuştur. Talebi karşılama oranını yüksek seviyelerde tutmayı sağlayacak karar destek sistemi için sezgisel algoritma oluşturulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucu sistemin verimliliği ve günlük üretim miktarı artmıştır.



Sevkiyat Planlama Karar Destek Sistemi

YAYLA AGRO GIDA SANAYİ VE NAKLİYAT A.Ş.

Takım Elemanları

İhsan AKTAŞ, Oğuz AYIŞIK, Ahmet SANDAL,
Ahmet SARI, Can UZUNALI

Şirket Danışmanları

Nilgün GÜMÜŞ

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Kadir ERTOĞRAL, Doç. Dr. Niyazi Onur BAKIR

Özet

Yayla Agro Gıda Sanayi ve Nakliyat A.Ş tarafından Türkiye'nin tüm illerine ürün dağıtımı yapılmaktadır. Yurtiçi müşteri taleplerinin tamamında karayolu taşımacılığı kullanılmaktadır. Firmanın sevkiyatlarda kullandığı araçlar kiralama şirketlerinden seferlik olarak karşılanmaktadır. Mevcut sistemde taşıma maliyetleri tüm maliyetlerin %30'una karşılık gelmektedir. Firma bu yüksek taşıma maliyetine, parsiyel taşımacılık ile gönderilen siparişlerin yarattığı fazla maliyeti ve tecrübeye dayalı olarak yapılan sevkiyat planlamasındaki sistemsizliği neden olarak görmektedir. Proje kapsamında, firmaya, müşteri taleplerinin karşılanacağı günlük talep değişimlerine duyarlı, daha az maliyetli sevkiyat planlaması yapan bir sistem kazandırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada mevcut sistem analiz edilip, problem tanımı ve formülasyonu yapıldıktan sonra problemin çözümü için matematiksel model ve sezgisel yaklaşım bir arada kullanılmıştır. Matematiksel modelde tek bir ildeki siparişler birleştirilerek, sevkiyatı gerçekleştirecek araç türleri belirlenmektedir. Sezgisel modelde ise her ilde kalan parsiyeler, rotalar üzerindeki şehirlerin parsiyelleri ile birleştirilip, sevkiyatın hangi merkezden yapılacağına karar verilmektedir. Gerçek verilerle yapılan analizlerin sonucunda firmanın parsiyel taşımacılık kullanımında yaklaşık %20, taşıma maliyetlerinde ise %4'e yakın iyileştirme gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.



DETAYLI PROGRAM

Saat	Proje Konusu
9:15-9:45	Türk Traktör - Arka Aks Akış Hattının Verimliliğinin Arttırılması
9:45-10:15	TAI TUSAŞ – Otomatik Boya Tesisi Yalın İmalat Uygulamaları
10:15-10:45	FNSS – Metal Plaka Kesimi için Sistem Tasarımı
ARA – 15 dakika	
11:00-11:30	TAI TUSAŞ - Elektrikli Arabalarla Yapılan Malzeme Taşıma Sürecinin Optimizasyonu
11:30-12:00	TAI TUSAŞ - Çapak Alma İstasyonu için Karar Destek Sistemi
12:00-12:30	Yayla Bakliyat – Sevkiyat Planlama Karar Destek Sistemi
Öğle Arası	
13:30-13:45	Yarışma Bölümü Açılış Konuşması – Prof. Dr. Ömer Saatçioğlu
13:45-14:15	T.C Devlet Demiryolları – Tren ve Makinist Planlama Karar Destek Sistemi Tasarımı
14:15-14:45	Termikel A.Ş - Montaj Hattı Süreç İyileştirme ve Üretim Planlama Karar Destek Sistemi Tasarımı
14:45-15:15	TAI TUSAŞ - Fırın Çizelgeleme ve Karar Destek Sistemi Tasarımı
ARA – 15 dakika	
15:30-16:00	EnerjiSA – Sayaç Okuma Operasyonları Sistem Tasarımı
16:00-16:30	TAV - Esenboğa Havalimanı Güvenlik Personeli Vardiya Çizelgelemesi Karar Destek Sistemi
ARA – 10 dakika	
16:40 -17:10	Poster Sunumları ve Poster Yarışması
17:20 -17:45	Proje ve Poster Yarışması Ödül Töreni
17:45- 19:00	Kokteyl