

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÜRETİM SÜREÇLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE VERİ
ANALİZİNE DAYALI BİR MODEL ÖNERİSİ VE
UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYBÜKE SULTAN TUNA

DENİZLİ, EYLÜL - 2021

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**ÜRETİM SÜREÇLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE VERİ
ANALİZİNE DAYALI BİR MODEL ÖNERİSİ VE
UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYBÜKE SULTAN TUNA

DENİZLİ, EYLÜL - 2021

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

AYBÜKE SULTAN TUNA

ÖZET

ÜRETİM SÜREÇLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE VERİ ANALİZİNE DAYALI BİR MODEL ÖNERİSİ VE UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYBÜKE SULTAN TUNA

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:DOÇ. DR. ÖZCAN MUTLU)

DENİZLİ, EYLÜL - 2021

Konfeksiyon sektöründe, ürün çeşitliliğinin çok fazla olması, üretim sürecinde standart iş akışlarının olmaması, kullanılan hammadde ve yarı mamullerdeki değişkenliğin çok fazla olması, genellikle emek yoğun bir üretim olması nedeniyle pek çok sorun ile karşılaşmaktadır. Bu sorunlar ürüne bağlı olarak değişim göstermekte ve benzer ürünlerde de tekrar etme eğilimi göstermektedir. Bunun yanı sıra çevresel faktörler tüm ürünlerde belli başlı sorunların oluşmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle üretim sürecine etki eden faktörlerin genel veya ürün bazında belirlenmesi ve planlamanın buna göre yapılması muhtemel sorunların azaltılması açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, Denizli’de faaliyet gösteren bir tekstil işletmesinin bornoz konfeksiyon bölümünde ikinci kalite, hatalı üretim, siparişin gecikmesi gibi sorunlara neden olan faktörler genel olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada 1,5 yıllık üretim verileri kullanılmış, verilerin yetersiz olması nedeniyle ürün bazında veya sorun bazında detaylı bir değerlendirme yapmak yerine genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla her sipariş için ikinci kalite, hatalı üretim ve sipariş gecikmesine bağlı olarak bir sipariş performans puanı oluşturulmuştur. Sipariş performans puanını etkileyen faktörler tespit edilerek bir sonraki siparişlerde planlama faaliyetlerinin bu sonuçlara göre yapılması planlanmıştır. Yapılan genel analizler sonucunda mevsimin üretim süreci üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Veri Analizi, Regresyon, Süreç İyileştirme, Tekstil.

ABSTRACT

A MODEL PROPOSAL AND APPLICATION IN THE DEVELOPMENT OF PRODUCTION PROCESSES BASED ON DATA ANALYSIS

MSC THESIS

AYBUKE SULTAN TUNA

**PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
INDUSTRIAL ENGINEERING**

(SUPERVISOR:ASSOC.PROF. DR. OZCAN MUTLU)

DENİZLİ, SEPTEMBER 2021

Many problems are encountered in apparel industry due to the fact that it has a labor-intensive production structure, the product variety is too high, the lack of standard workflows in the production process, the variability in the raw materials and semi-products used. These problems vary depending on the product. In addition, these problems tend to reoccur in similar products. Environmental factors can also cause certain problems in all products. For this reason, it is important to determine the factors affecting the production process on a general or product basis and to make the planning accordingly in order to reduce possible problems.

In this study, the factors that cause problems such as second quality, faulty production, delay in order in the bathrobe apparel department of a textile company operating in Denizli is determined. In the study, 1.5-year production data was used. A general assessment was made instead of making a detailed evaluation on the basis or problem basis due to the insufficient data. For this purpose, an order performance score was created depending on the second quality, faulty production and order delay for each order. The factors affecting the order performance score are determined and planning activities are planned to be done according to these results. As a result of the overall analyzes, the season is determined to be most effective on the production process.

KEYWORDS: Data Analysis, Regression, Process Improvement, Textile

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
SEMBOL LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi	2
1.2 Literatür Araştırması	3
2. TEKSTİL VE KONFEKSİYON	5
2.1 Dünya’da Tekstil ve Konfeksiyon.....	6
2.2 Türkiye’de Tekstil ve Konfeksiyon.....	7
3. ÜRETİM SÜRECİNİN TANITIMI	11
3.1 İplik Üretim Süreci	11
3.2 Dokuma İşlemleri	11
3.2.1 Dokuma Hazırlık İşlemleri	12
3.2.2 Dokuma İşlemi.....	12
3.3 Ham Kalite Kontrol	14
3.4 Terbiye İşlemleri	15
3.4.1 Boyama İşlemi	16
3.5 Konfeksiyon	16
4. MATERYAL ve YÖNTEM	20
4.1 AHP Yöntemi	20
4.1.1 AHP Yönteminin Uygulama Adımları	21
4.2 VIKOR Yöntemi	23
4.2.1 VIKOR Yönteminin Uygulama Adımları.....	23
4.3 Regresyon Analizi	25
4.4 Doğrusal Regresyon Modelleri.....	26
5. UYGULAMA	29
5.1 Veri Seti.....	29
5.2 Siparişlerin Performans Puanlarının Belirlenmesi	32
5.3 Önerilen Model.....	36
6. BULGULAR ve SONUÇ	49
7. KAYNAKLAR	51
8. EK A	58
EK A 58	
9. ÖZGEÇMİŞ	70

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Türkiye Yıllara Göre Ev Tekstili İthalatı.....	9
Şekil 3.1: Tahar İşlemi	13
Şekil 3.2: Tahar Hatası	14
Şekil 3.3: Bornoz Dikim Süreci	19
Şekil 5.1: SPP- Mevsim Kutu Grafiği.....	37
Şekil 5.2: SPP-Model Tipi Kutu Grafiği	38
Şekil 5.3: SPP-Kumaş Tipi- Kutu Grafiği	39
Şekil 5.4: SPP- Uretim-Mevsim Serpme Grafiği.....	40
Şekil 5.5: SPP- Gramaj-Mevsim Serpme Grafiği	41
Şekil 5.6: SPP- Model Tipi Kutu Grafiği.....	45
Şekil 5.7: SPP- Kumaş Tipi Kutu Grafiği.....	46

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: 2019 Türkiye Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracat Rakamları.....	9
Tablo 4.1: İkili Karşılaştırma Örneği.....	21
Tablo 4.2: Kriter Sayısına Bağlı Olarak Rastsal İndeks Değerleri	22
Tablo 5.1: Kriterler.....	33
Tablo 5.2: İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	33
Tablo 5.3: Kriterlerin Özvektörleri	33
Tablo 5.4: λ_{max} Değerinin Hesaplanması.....	34
Tablo 5.5: CR Değerinin Bulunması.....	34
Tablo 5.6: Kriterlerin Önem Puanları	34
Tablo 5.7:Değişkenlerin Kısaltması.....	36
Tablo 5.8:Regresyon Modeli.....	41
Tablo 5.9:Adım Adım Regresyon Analizi Sonucunda Elde Edilen Model.....	43
Tablo 5.10:Model Tipi Gruplandırılması.....	44
Tablo 5.11:Kumaş Tipi Gruplandırılması	44
Tablo 5.12:Regresyon Modeli.....	46
Tablo 5.13: Adım Adım Regresyon Analizi Sonucunda Elde Edilen Model ..	47

SEMBOL LİSTESİ

PUKÖ (DMAIC)	: Plan, Uygulama, Kontrol, Ölçme (Define, Measure, Analyse, Improve, Control)
TBA (PCA)	: Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis)
YSA (ANN)	: Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Network)
DVM (SVM)	: Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine)
ÜGY (PGM)	: Ürün Grubu Yöneticisi (Product Group Manager)
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi (Analytic Hierarchy Process)
VIKOR	: Çok Kriterli Karar Analizi (Multi-Criteria Decision Analysis)
CR	: Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)
CI	: Tutarlılık İndeksi (Consistency Index)
RI	: Rassal İndeks (Random Index)
λ	: Özdeğer
n	: Kriter Sayısı
j	: Alternatif Sayısı
P	: Olasılık
ε	: Şansa Bağlı Hata Terimi
σ	: Standart Sapma

ÖNSÖZ

Bu tezin en başından en sonuna bütün aşamalarında desteğini esirgemeyen yüksek lisans tez danışmanım, kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Özcan Mutlu'ya çok teşekkür ederim.

Hayatımın her evresinde desteğini hissettiğim Uğur Öztürk'e, her zaman destekleriyle ve sonsuz güvenleriyle yanımda olan ailem; Şengül Tuna, Ali İhsan Tuna, Alihan Oğuz Tuna, Şükran Öztürk ve Mahmut Öztürk'e teşekkür ederim. Hayatıma kattıkları sonsuz neşe ve enerji ile her zaman yanımda olduklarını bildiğim birbirinden değerli bütün arkadaşlarıma da sonsuz teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Tekstil imalatı, tarihin ilk dönemlerinde başlamış, geleneksel üretim tarzı sanayi devriminden sonra kitle üretime dönüşmüş ve ülkelerin sanayileşme süreçlerinde olmazsa olmaz bir endüstri dalı olmuştur. Günümüzde de teknolojik gelişmelerin de yardımıyla çok çeşitli ve fonksiyonel ürünleri önemli bir endüstri kolu olmayı sürdürmektedir.

Günümüzde işletmelerin rekabet ortamına uyum sağlamak ve öne geçebilmeleri için geleceği çok iyi tahmin ederek oluşabilecek tüm durumlara karşı stratejilerini önceden belirlemeleri gerekmektedir. Tekstil sektöründe, önceden strateji belirlemek diğer sektörlerle göre daha zordur. Moda sektörünün hızla değişmesi, üretim sürecinde sürece etki eden pek çok faktörün olması ve bu faktörlerdeki değişkenliğin çoğu zaman kontrol edilememesi, üretimin her aşamasında emek yoğun bir üretim yapılması bu zorlukların sebepleri arasında yer almaktadır. Üretimden istenen performansın elde edilmesi için sürece etki eden tüm faktörler birlikte değerlendirilmeli ve aralarındaki ilişkiler tespit edilerek planlamalar yapılmalıdır. Bu noktada geçmiş üretimlerden elde edilen veriler süreçteki ilişkileri ortaya çıkarmak için büyük önem arz etmektedir. Çünkü geçmiş siparişlerde yaşanan sorunlar, gelecekteki benzer siparişlerde de yaşanabilmektedir. Bu nedenle proaktif bir yaklaşım ile sorunların sebeplerini önceden tespit etmek ve buna göre önlem almak için doğru verilerin tutulması ve analiz edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada bir tekstil firmasının geçmiş siparişlerinden elde edilen veriler dikkate alınarak sürece etki eden değişkenler, bu değişkenlerin sürece ne şekilde etki ettiği ve üretim planlarının bu sonuçlara göre oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaçla bir tekstil firmasının bornoz konfeksiyon bölümünün verileri kullanılmıştır. Üretimde siparişlerin performansını belirlemek için kullanılan ikinci kalite oranı, hata oranı, üretim süresi, gecikme süresi gibi sayısal göstergeler dikkate alınarak bu göstergelere etki edebilecek değişkenlere ait geçmiş bir buçuk yıllık veriler analiz edilmiştir. Değişken sayısının ve üretilen sipariş sayısının fazla olması, buna karşılık toplanan verilerin yeterli olmaması nedeniyle sipariş veya ayrı ayrı performans göstergeleri

bazında detaylı bir analiz yapılamamış, genel olarak üretim sürecine etki eden ortak değişkenler istatistiksel analizlerle tespit edilmeye çalışılmıştır. İstatistiksel analizlerde, ikinci kalite oranı, hata oranı ve gecikme süresini dikkate alarak her sipariş için bir performans puanı hesaplanmış ve bu puan çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Daha sonra sipariş performans puanına etki edebilecek değişkenler tespit edilmiş ve regresyon analizi ile bu değişkenlerin hangilerinin etkili olduğu bulunmuştur. Sipariş performans puanları belirlenirken AHP ve VIKOR yönteminden faydalanılmıştır.

Bu tez çalışması altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, bu tez çalışması ile ortak yönleri olan çalışmalardan bahsedilmiştir. İkinci bölümde tekstil ve konfeksiyon sektöründen bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde bornoz üretim sürecinin tüm aşamaları ele alınmıştır. Dördüncü bölümde siparişin performansında etkili olan faktörleri belirlemek için kullanılan yöntemler ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu amaçla AHP yöntemiyle siparişlerin performanslarını belirlemede kullanılacak kriterlerin ağırlık puanı belirlenmiş, VIKOR yöntemiyle de AHP yönteminden elde edilen ağırlıkları dikkate alınarak her bir sipariş için sipariş performans puan değeri hesaplanmıştır. Doğrusal regresyon analizi ile siparişin performansını etkileyen değişkenler belirlenmiştir. Altıncı bölümde ise bulgular ve sonuç kısmı yer almaktadır.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Önemi

Çalışmanın amacı, fabrikanın üretim verilerinin incelenip analiz edilerek, üretimde model tipi, kumaş cinsi, renk çeşitliliği, üretim adedi, dikilen modelin performans ve verimliliği, gramaj ve siparişin performansı gibi hangi faktörlerin önemli bir etkisi olduğunu belirleyerek, bu faktörler üzerinde iyileştirme çalışması yapabilmektir. Ayrıca, siparişlerin üretiminde kronikleşen hataları ve sorunları tespit edip ortadan kaldırmak, gecikme veya kusurlu ürün oranını önceden kestirip buna göre bir planlama yapmak, makine ve işçi atamalarını siparişte öngörülen zorluk ya da darboğaz durumuna göre belirleyebilmektir.

Özellikle tekstil sektöründe geçmişte yaşanan sorunlar gelecek siparişlerde de sıklıkla görülmektedir. Geçmiş siparişlerden elde edilen tecrübelerin mevcut siparişlerin planlanmasında kullanılması muhtemel sorunların oluşmasını büyük ölçüde azaltacaktır. Bu nedenle, üretim süreçlerine etkisi olan faktörler belirlenerek bu

faktörlere ilişkin veriler düzenli olarak toplanmalı ve istatistiksel yöntemler kullanılarak sürece olan etkileri tespit edilmeli ve bu etkilere göre süreç iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmanın diğer bir amacı üretim süreçlerinde verilere dayalı karar vermenin önemine vurgu yapmaktır.

1.2 Literatür Araştırması

Bu çalışmada üretim sürecinde karşılaşılan sorunların tespit edilerek iyileştirilmesi için verilere dayalı bir uygulama yapılmıştır. Literatürde bu tezdeki konuya benzer çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu sebeple literatür araştırması olarak bu tezde ele alınan konulara benzerlik gösteren ve tezin hazırlanmasında faydalanılan belli başlı çalışmalar verilmiştir.

Bu çalışmada da sipariş performansına etki eden kriterlerin ağırlıkları ve bu ağırlıklara göre puanları belirlenmiş ve daha sonra bu sipariş performansına etki eden faktörler tespit edilmiştir. Siparişlerin performans puanları belirlenirken AHP ve VIKOR yöntemlerinden faydalanılmıştır. Üretim sektöründe çok kriterli karar verme yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Rezaie vd. (2014), bulanık AHP ve VIKOR yöntemlerini çimento firmalarının borsadaki performanslarının değerlendirilmesinde kullanmıştır. Bulanık AHP yöntemi ile karar vericilerin öznel yargıları alınarak kriterlerin ağırlıkları, VIKOR yöntemi ile firmaların performansa göre sıraları belirlenmiştir. Dinçer ve Hacıoğlu (2013) Türkiye'deki bankaların müşteri hizmetleri ve memnuniyet düzeyine göre performanslarını AHP ve VIKOR yöntemlerini kullanarak değerlendirmişlerdir.

Üretim sürecinde, sürece etkisi olan çok sayıda faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerin sürece nasıl etkilediği geçmişte toplanan veriler istatistiksel yöntemler ile analiz edilerek tespit edilebilir. Bu amaçla regresyon analizi ve deneysel tasarım gibi istatistiksel yöntemler sıkça kullanılmaktadır. Ayrıca sınıflandırma, kümeleme gibi çalışmalar için makine öğrenmesi algoritmaları, yapay sinir ağları ve veri madenciliği yöntemleri de sıkça kullanılmaktadır. Aşağıda bu tez çalışmasına benzer olarak üretim süreçlerinde geçmiş verileri kullanarak yapılan çalışmaların bir kısmı verilmektedir.

Yapraklı ve Erdal (2016), bir işletmenin müşterilerinin işletmeye olan borçlarını ödeme veya ödememe risklerini firma başarısızlığının tahmin edilmesinde Temel Bileşenler Analizi (TBA) ile ilk önce süreçte etkisi olan değişkenleri belirlemişler, daha sonra Yapay Sinir Ağları (YSA) ve Destek Vektör Makinelerini (DVM) kullanarak tahmin modelleri geliştirmişlerdir. Kanar (2014), perakende sektöründe ayrılma eğilimi gösteren müşterileri belirlemek için Faktör Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi tekniklerini kullanmıştır. Girginer ve Cankuş (2008), toplu taşıma aracı olan tramvaya yönelik yolcu memnuniyetini ölçmek için Lojistik Regresyon kullanmıştır. Uzun ve Baş (2018), tedarik zincirinde müşteri siparişlerinin zamanında gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini tahmin etmek için lojistik regresyon yönteminden faydalanmışlardır. Önen (2018), bir kahve zincirinde tüketici temelli oluşan marka değerlerinin, marka aşkı üzerine etkisini doğrusal regresyon modeli ile incelemiş ve tüketici temelli marka değerinin tüm boyutları ile marka aşkı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkisi olduğunu saptamıştır. Raaymakers ve Weijters (2001) işlerin tamamlanma süresini tahmin etmek için regresyon ve yapay sinir ağlarını kullanmışlardır. Özdoğan (2019), istatistiksel kalite kontrol diyagramlarının bir üretim sürecine uygulanması sonucunda üretim süreciyle ilgili değerlendirmeler yaparak, istatistiksel kalite kontrol diyagramları yardımıyla süreçte ortaya çıkan ve ürünün kalitesini etkileyebilecek değişimler tespit edilip düzeltilmesini ve iyileştirilmesini sağlamıştır. Bubenik, Horak ve Hancinsky (2015), tamamlanan sipariş sayısını arttırıp, devam eden işi en aza indirmek için veri madenciliği teknikleri kullanarak, çekme sisteminin optimum kanban kartı sayısını belirlemişlerdir. Vazan (2017), üretim verilerine göre üretim sürecinin gelecekteki davranışını tahmin etmek için veri madenciliği yöntemlerini kullanmışlardır. Üretim süreci için bir simülasyon modeli geliştirmişler bu modelden elde edilen verileri yapay sinir ağları yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada üretim sistemlerinin iyileştirilmesinde veri madenciliği araçlarının risksiz bir şekilde kullanılabilceğini tespit etmişlerdir.

2. TEKSTİL VE KONFEKSİYON

Tekstil ve konfeksiyon sektörü; ekonomik kalkınmada önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple ülkelerin kolayca vazgeçemediği bir sektördür. Ekonomik kalkınma bakımından ileri aşamalarda bulunan gelişmiş ülkelerde tekstil sektörünün imalat endüstrisindeki payı sürekli azalırken, gelişmekte olan ülkelerde ise bu durum tam tersidir. Bir ülkenin kalkınmasında ilk aşamalarda tekstil sektörü öncü sektördür (Şahin 2015). Tekstil ve konfeksiyon birbirini tamamlayan iki sektördür ve tekstil ürünleri, konfeksiyon ürünlerinin başlıca girdisini oluşturmaktadır. Bu sebeple de konfeksiyon, tekstil ürünlerinde katma değer artışının sağlandığı sektör konumunda bulunmaktadır (Anonim 2015a).

Tekstil sektörü için; üretim alanlarında kullanılan girdi çeşitliliğinin fazla olması, istihdam olanakları, tekstilin insanların en temel ihtiyaçlarından biri olan giyinme ve barınmada önemli bir yere sahip olması, teknolojiyle birlikte kullanım alanlarının da genişlemesi önemli birer faktördür.

Dünya tekstil pazarı rekabetinde teknolojik ve uzman çalışanlar sayesinde Avrupa ve ABD ilk sıralarda yer almaktadır. Avrupa ve ABD'den sonra Japonya ve Hindistan'da tekstil pazarında önde gelen ülkeler arasındadırlar. Türkiye ise bu sıralamada 7. sıradadır (Erdem 2020).

Tekstil ve konfeksiyon sektöründe üretim aşamasında pek çok sorun ile karşılaşılmaktadır. Bu sorunların temelini, kullanılan hammaddelerin doğal malzemeler olması sebebiyle çok fazla değişkenliğe sahip olması, üretim süreçlerinde kullanılan dikim yöntemleri ve makineler, konfeksiyonun emek yoğun çalışma yapısı sebebiyle insan kaynaklı hatalar oluşturur. Tekstilin emek yoğun çalışma yapısı sebebiyle otomasyon sistemlerinin bazı bölümler dışında uygulanmasının çok imkanı bulunmamaktadır. Genellikle kesim bölümünde yaygın olarak bilgisayar destekli sistemler geliştirilmiştir. Dikim bölümünde ise otomasyon sistemi olarak bilgisayar destekli makinaların kullanılması mümkündür. Üretim zamanını kısaltmada konveyör sistemler ve askılı taşıma sistemleri de yardımcı olmuştur. Makine üreticileri, insan faaliyetlerini kolaylaştıracak yardımcı ekipmanlar ile birden fazla işlem gerektiren operasyonların tek operasyonda daha kolay bir şekilde yapılabilmesi için çalışmalar yapmaktadırlar. Kumaşın diğer üretim malzemeleri gibi standart bir yapıya sahip

olmaması, üretimde bu işlemleri yapabilecek otomasyon sistemlerinin geliştirilmesine engel olmaktadır (Baykal ve Tunç 2011). Kumaşın standart bir yapısı olmadığı gibi insan elinin de bir standardı yoktur. Bu sebeple dikimde insan kaynaklı hatalar yoğun yaşanabilmektedir. İnsan ya da ürün kaynaklı yaşanabilecek bu aksaklıkların bir standardı olmadığı için önceden öngörülemeyiz. Çünkü birçok sebebe göre bu hatalar artıp azalabilir. Sipariş adetleri de dahil olmak üzere yaşanabilecek hataların oranı değişebilir. Model, kumaş, çalışanın o günkü ruh hali vb. gibi pek çok faktör üretimin verimliliğini etkileyebilmektedir. Tekstilde dikim bölümünde yaşanan en büyük sorunlar kalite, tamir ve sipariş terminleriyle ilgili sorunlardır. Dikim bölümünde otomasyon tam olarak uygulanamayıp yapılacak iş standartlaştırılmayacağı için yaşanabilecek sorunlar önceden öngörülebilirse, ürün ya da insan kaynaklı hatalar önceden öngörülüp, önlem alınabilir. Bu sebeple bu çalışmada konfeksiyon bölümünde yaşanabilecek sorunlar önceden öngörülüp, önlem almayı kolaylaştırmayı hedeflemektedir.

2.1 Dünya’da Tekstil ve Konfeksiyon

Avrupa Birliği, Japonya, ABD ve Çin dünya tekstil sektöründe başta gelen ülkelerdendir (Erdem 2020). İngiltere 20. yüzyılın başlarında, Japonya 1950’lerde, Tayvan ve Güney Kore ise sanayileşme evresinin başlarında tekstil sanayisini geliştirerek ekonomik bir birikim sağlamış, ihracat ve üretim yetkinliği kazanmışlardır (Çebi 2014).

Japonya tekstil sanayide en gelişmiş ülkelerden birisidir. Ülkenin gelir kaynağının büyük bir kısmını tekstil ürünleri karşılamaktadır. ABD’de tekstil, ülke ekonomisine büyük katkılar sağlamaktadır. Ülkenin en çok kadın işçi istihdamı sağlayan sektörü tekstil sektörüdür. Pamuk üretimi oldukça fazladır. Çiftçiler, pamuk üretiminden büyük kazançlar sağlamaktadırlar (Çebi 2014).

Ülkemiz gibi yoğun genç nüfusa sahip ülkelerde de tekstil ve konfeksiyon sektörü önemli istihdam kaynağı olma özelliğine sahiptir (Tunç 2010). Düşük sermaye ile fazla istihdam sağlanabilmesi tekstil sektörünü dış rekabete karşı daha korumacı bir yapıya sokmaktadır (Erden 2006).

Tekstil pazarında önemli avantajlardan biri de pazara yakınlıktır. Bazı ülkeler tekstil kotalarının kalkmasında pazara yakın olmanın avantajını kullanmışlardır. Bazı ülkeler ise pazara yakın olmalarına rağmen yine de bu durumdan olumsuz etkilenmişlerdir. Romanya, Fas, Tunus ve Meksika bu ülkelere örnek olarak gösterilebilir. Rekabet şartlarından olumsuz etkilenen bu ülkelerin ihracatları da azalmıştır. Çin, İspanya ve Türkiye bu pazarın kazananlarından olmuştur. Bulgaristan ve Romanya pazarda kendilerini geliştiren diğer ülkeler arasında yerlerini almışlardır (Erdem 2020).

2.2 Türkiye’de Tekstil ve Konfeksiyon

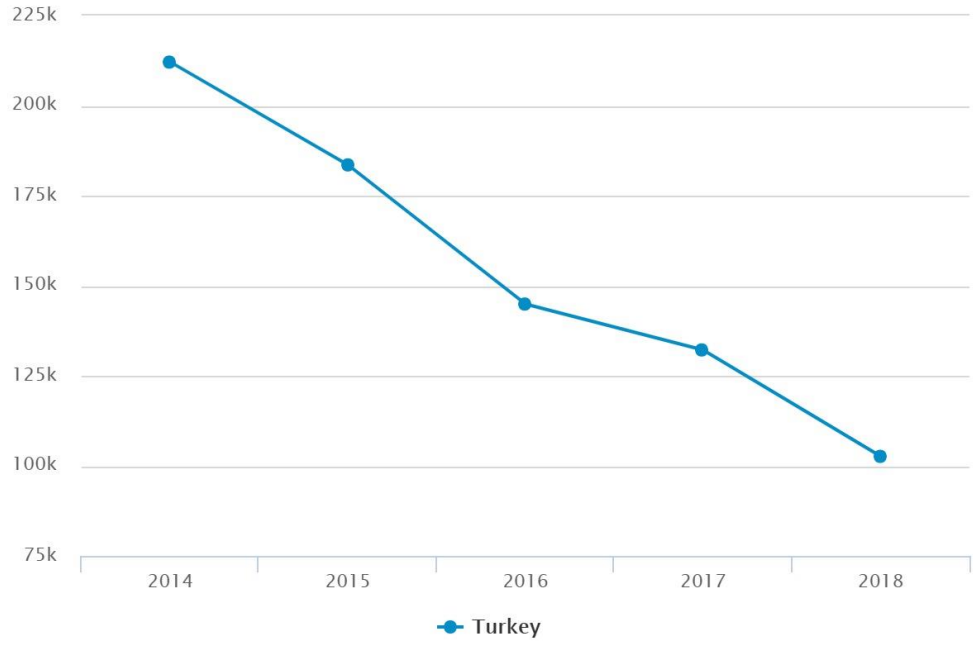
Tekstil sektörü temelleri çok eski tarihlere dayanmakla birlikte, patlamasını 18.yy’da Sanayi Devrimi ile hızla geliştirmiştir. Bu yıllarda tekstil, batı ülkelerinde ana çalışma alanı olmasına rağmen çalışma alanı günümüze kadar gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere doğru kaymıştır. Tekstil sektörü 18. yy’ da gelişmiş ülkelerin endüstrileşme süreçlerine önemli katkı sağlamıştır. Günümüzde gelişmekte olan ülkeler dünya tekstil ihracatının büyük bir kısmını kaplamaktadır (Önder ve Şahin 2016).

Cumhuriyetin kuruluş yıllarında ülke sanayisinin büyük bir kısmını ilkel seviyede dokuma sanayisi oluşturmaktaydı. Gayrimüslim nüfusun ülkeden ayrılmasıyla ticaret ve sanayide bozulmalar ortaya çıkmıştır. Cumhuriyet’in ilk yıllarında tarıma dayalı bir ekonomi olduğundan, tekstil ürünleri ithal edilmiştir. Bu durum ülkenin dış ticaret dengesinde açıklara neden olmuştur. 1929 yılında yaşanan bunalım tarım sektörünü olumsuz etkilemiş ve 1930’lu yıllarda planlı kalkınma ile sanayi planları ve gümrük kontrolü uygulanmaya başlanmıştır. Sanayi yatırımları için ayrılan bütçenin yarısı tekstil-giyim sektöründe kullanılmıştır (Uğur 2004). 1933 yılında Sümerbank’ın kurulmasıyla, devlet eliyle gerçekleştirilen sanayileşmede tekstil sektöründe önemli gelişmeler olmuştur. 1951 yılında Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası kurularak özel sektör eliyle sanayileşme sağlanmaya çalışılmıştır (Uğur 2004). 1968-1977 yılları arasında uygulamaya konulan İkinci Beş Yıllık ve Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planlarıyla sanayileşmeye öncelik verilmiştir (Tokgöz 1999).

1970'lerde, sanayi sektörünün gelişmesi, tekstil sektörünün de gelişimine olumlu katkı sağlamıştır. 1980'li yıllarda ihracata yönelik sanayileşme politikaları ile sektör canlanmış ve imalat sanayi istihdamının yüzde 29'u tekstil sektöründe yer almıştır (Esi 2017:46). Türkiye'de 1990 yılında 12,2 büyüme oranı ile en hızlı büyüyen sektör tekstil sektörü olmuştur. Bu dönemde tekstil sektörüne yapılan teşviklerle birçok şehirde tekstil fabrikaları açılmış, imalat endüstrisi içindeki tekstil sanayisi yüzde 45'e kadar yükselmiştir (Eraslan ve diğ. 2008). 2000 yılından itibaren Çin'in tekstil sektörüne girmesiyle, ihracatta düşüşler yaşanmaya başlamıştır. Yatırımları Osmanlı dönemine dayanan tekstil ve hazır giyim sektörü, 2000'li yıllarda Türkiye'nin sanayi alanında öncü sektörü konumuna gelmiştir (Eraslan ve diğ. 2008).

Dünya Ticaret Örgütü Tekstil ve Hazır Giyim Anlaşması'nın 2005 yılında sona ermesiyle tekstil ve hazır giyim ticareti serbestlik kazanmış, Çin'in tekstil ve hazır giyim pazarlarında etkisi bu serbestleşme sayesinde daha çok artmıştır. Fakat 2004-2014 yılları arası Çin'in etkilerine rağmen ihracatımız sürekli artmıştır. 2008 krizi sebebiyle 2009 yılında ihracat ve ithalat değerlerinde düşüşler yaşanmıştır. Bu düşüşler 2010 yılına kadar devam etmiştir. Toplam tekstil ticaret hacmimiz en fazla 40 milyar dolar ile 2014 senesinde gerçekleşmiş daha sonrasında 2018'e kadar düşüş eğilimine geçmiştir (Dikici 2020).

Türkiye İhracatçılar Meclisi'nin verilerine göre, 2019 Ocak-Haziran döneminde Türkiye'den 8,7 milyar dolar değerinde tekstil ihracatı yapılmıştır. İhracatta 2018 Ocak-Haziran dönemine göre dolar bazında düşüş yaşanmıştır. 2019'un ilk yarısının ihracatı içinde tekstil sanayi ile beraber hazır giyim sektörü otomotiv sektöründen sonra en fazla ihracat gerçekleştiren ikinci sektör olmuştur. Türkiye açısından iki sektörde önemli konumdadır. Ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayan bu sektörler devlet destek politikaları ile korunmaktadır. Ekonomik krizlerden en fazla etkilenen bu sektörlerde finansal tedbirler alınmalıdır (Erdem 2020).



Şekil 2. 1: Türkiye Yıllara Göre Ev Tekstili İthalatı

Şekil 2.1’de Türkiye’de yıllara göre ev tekstil ithalatı görülmektedir (Anonim 2019).

Tablo 2. 1: Genel İhracat Performansı İçinde Konfeksiyon İhracatının Payı

Genel İhracat Performansı İçinde Konfeksiyon İhracatının Payı			
<i>Birim: 1000\$</i>	2018	2019	2018/19
	Ocak-Haziran	Ocak-Haziran	Değişim %
Türkiye Genel İhracatı	86.326.179	88.207.145	2,2
Türkiye Özel İhracatı	82.163.189	83.754.550	1,9
Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatı	8.811.680	8.727.607	-1
Haz. Ve Konf İhracatının Payı%	10,2	9,9	
Sanayi İhracatı	66.806.882	67.986.046	1,8
Haz. Ve Konf. İhracatının Sanayi Ürünleri İhracatındaki Payı %	13,2	12,8	

Tablo 2.1’de genel ihracat performansı içinde konfeksiyon ihracatının payı verilmektedir (Anonim 2019).

Türkiye'nin 2019 yılında genel ihracatıyla özel ihracatında bir önceki yıla göre artış sağladığı Tablo 2.1'de görülmektedir. Hazır giyim ve konfeksiyon ihracatımızda da 2019'da bir önceki yıla göre küçük bir düşüş görülmektedir. Bunların yanında son olarak sanayi ihracatımızda bir önceki yıla göre artış olmuştur (Erdem 2020).

2018 yılında büyüyen giyim eşyaları imalatı, imalat sanayi üretimine göre daha iyi bir performans sergilemiştir. Giyim eşyaları imalatı ocak ayında azalıp şubat, mart, nisan ayından itibaren yükseliş göstermiştir. Genel olarak 2019'da yapılan giyim eşyaları imalatında artış gözlemlenmiştir. Bu durum ihracatımızı da etkilemiştir. Ne kadar fazla üretim demek o kadar fazla ihracat demektir. Tekstil sektörüne ilgi ve alakanın artması ile birlikte giyim sanayi en fazla ilerleyebilecek ihracat sektörlerimizden biridir (Erdem 2020).

Türkiye, ülkeler arasında önemli bir tekstil üreticisidir fakat, üretim teknolojisi olarak hala dışa bağımlıdır. Tekstil sektöründe araştırma ve geliştirme faaliyetleri halen gereken seviyede değildir. Buna rağmen sektörde tasarım, koleksiyon ve moda kapasitesi hızla gelişmektedir. Türk tekstil sektörü tasarım ve koleksiyon odaklı, katma değerli ürünler üreterek Asyalı ve diğer düşük maliyetli üretim ve fiyat avantajına sahip rakipleriyle rekabet edebilmektedirler (Anonim 2014).

3. ÜRETİM SÜRECİNİN TANITIMI

Bu bölümde çalışmanın yapıldığı bornoz üretiminde kullanılan süreçler, bu süreçlerde yaşanabilecek olası sorunlar ve nedenleri hakkında bilgi verilecektir. Bornoz üretimi iplik üretimi, dokuma, boya, kesim, konfeksiyon, paketleme ve kolileme sevkiyat süreçlerini kapsamaktadır.

3.1 İplik Üretim Süreci

İplik üretiminin ilk aşamasında üretimi için tedarik edilen hammaddelerin testleri gerçekleştirilir. Test sonuçlarının iplik kalite planına uygunluğu belirlenir ve buna göre harman hazırlanır. Daha sonra pamuk tarak makinelerine yerleştirilerek şerit haline getirilir. Şerit haline getirilen pamuklar düzgünleştirilerek cer şeridi haline getirilir. Cer şeridi haline gelen pamuklar daha sonra istenen kalınlıklarda iplik elde etmek için open-end makinelerinde çeşitli işlemlerden geçerek iplik halini alır ve kâğıt patronlara sarılarak nihai bobin halini alır. Üretilen iplikler standartlar ve tolerans değerlerine göre teste sokulur ve uygunluğuna bakılır. Daha sonra ipliğin abraj kontrolü yapılır. Abraj kontrolünde ipliğin lekeli veya bozuk bir görüntüsünün olup olmadığına bakılır. Abraj kontrolü yapılmış bobinler kazan arabalarına aktarılır ve burada kondüsyonlama yapılır. Kondüsyonlama, fiziksel muayenede hataları önlemek için bobinleri belirlenmiş bir nem düzeyine getirme işlemidir. Kondüsyonlanmış bobinler ambalajlanır ve sevkiyatı gerçekleştirilir.

Dokuma kumaşlarda iplik kaynaklı atkı hataları oluşabilmektedir. Atkı hataları; kumaşın eninde, bir kısmında noktasal olarak veya kumaşın kenarında görülebilmektedir (Anonim 2021). Bu hatalar dokumada veya ürün dikildikten sonra konfeksiyon bölümünde ortaya çıkabilir.

3.2 Dokuma İşlemleri

Dokuma işlemleri dokuma hazırlık ve dokuma işlemi olarak iki aşamadan oluşmaktadır.

3.2.1 Dokuma Hazırlık İşlemleri

Kumaş üretim prosesinde dokuma işlemine geçilmeden önce çözgü ipliklerine dokuma hazırlık işlemleri uygulanmaktadır. Böylece iplikler dokumaya elverişli hale getirilmektedir. Havlular iki çözgü iplik sistemiyle yani; biri hav, diğeri zemin olarak üretilmektedir. Genellikle çözgü olarak mukavemeti ve elastikiyeti yüksek, hacimli iplikler tercih edilmektedir. İplik ünitesinden gelen hav ve zemin çözgü bobinleri ilk olarak çözgü leventleri haline getirilerek çözgü hazırlama makinesinden geçirilmektedir. Bu makinede çağlık kapasitesine uygun sayıda bobin yan yana, eşit gerginlikte, istenilen uzunlukta, birbirine karışmayacak şekilde leventlere sarılmaktadır (Tunç 2010).

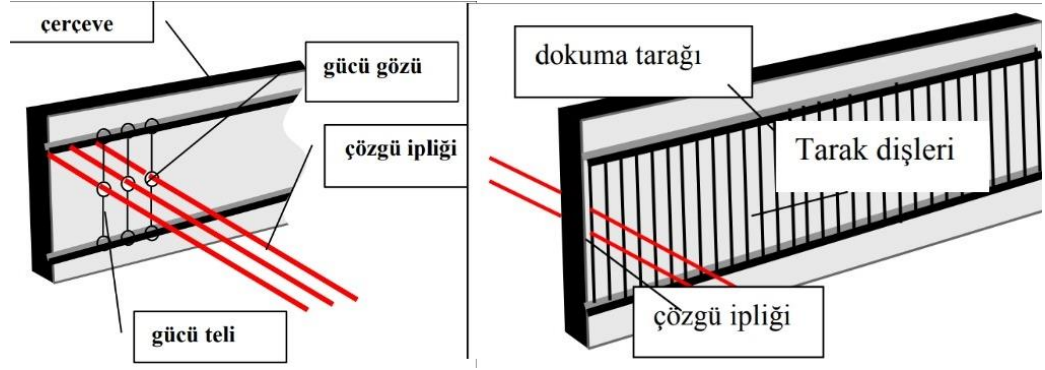
Bu aşamadan sonra hazırlanan çözgü leventleri, dokuma leventleri haline getirilmek üzere haşıl makinesinden geçirilmektedir. Haşılama işleminin esas amacı; çözgü ipliklerinin mukavemetini, kayganlığını arttırmak ve tüylülüğünü azaltmak yoluyla dokunabilme özelliklerini iyileştirmek, dolayısıyla kopuşlardan kaynaklanacak duruş sayısını azaltmak ve böylece verimliliği arttırmaktadır (Tunç 2010).

Çözgü hazırlama ve haşılama işlemleri sırasında ipliklerin dizilişinde meydana gelebilecek çaprazlama, pamuklanma, haşıl çözeltisinin yer yer pıhtılaşarak iplikleri birbirine yapıştırması gibi olumsuzluklar dokuma işlemi sırasında makinenin istenen randımanda çalışmamasına neden olmaktadır. Ayrıca yer yer hav oluşumunu engellenmesi gibi hatalara neden olacağından dolayı hazırlanan işlem çözeltisinin homojenliğine ve haşılta yapılan tahara çok dikkat edilmesi gerekmektedir (Zervent 2002).

3.2.2 Dokuma İşlemi

Bobin haline getirilmiş olan çözgü iplikleri, leventlere sarılmış olarak dokuma hazırlık dairesine gelir ve dokumaya hazır halde çıkar. Hav ve zemin çözgü leventleri dokuma makinesindeki yerlerine yerleştirilir ve tahar işlemi yapılır (Tunç 2010).

Tahar, çözgü ipliklerinin belirli kurallara göre, çerçevelerdeki gücü gözlerinden ve tarak dişleri arasından geçirilmesi işlemidir (Anonim 2015b).



Şekil 3. 1: Tahar İşlemi

Tahar planı, hangi çözgünün hangi çerçevede yer alması gerektiğini gösterir. Bir örgünün de en az kaç çerçeve ile dokunabileceğini gösterir. Tahar planı bir işaretleme sistemidir. Tahar planı, dokunacak olan örgünün raporu esas alınarak çizilir. Tahar planı çiziminde temel kural örgü raporundaki aynı hareketi yapan çözgülerin belirlenmesidir. Çözgü ipliğini gösteren sütun ile ipliğin ait olduğu çerçeveyi gösteren satırın kesiştiği noktadaki karenin içi doldurulur. Aynı işlem örgü raporundaki tüm çözgüler için tekrarlanarak tahar planı çizilir.

Armürlü ve Jakarlı olmak üzere 2 tip dokuma tezgâhı vardır. Armürlü tezgâhlarda genel olarak desensiz kumaşlar, jakarlı tezgâhlarda ise desenli kumaşlar dokunur.

Şekil 3.2’de tahar hatası gösterilmektedir. Hav çözgü tellerinin gücü tellerinden veya tarak dişlerinden hatalı geçirilmesiyle oluşan, kumaş yüzeyindeki çözgü yönündeki iz tahar hatasıdır (Ala ve İkiz 2014).



Şekil 3. 2:Tahar Hatası

Dokumada karşılaşılan hatalar operatörden kaynaklı olabileceği gibi, üretimde kullanılan ipliğin özelliği, dokuma tezgahının bakımı ve çalışma şartları ile de ilgili olabilmektedir (Ala ve İkiz 2014).

3.3 Ham Kalite Kontrol

Ham kalite kontrol dokunmuş kumaşların terbiye ve boyadan önce iplikten kaynaklanan ya da dokuma sırasında oluşabilen hataların tespit edildiği bölümdür.

Ham kalite kontrol aşamasında tespit edilen hataları üç ana başlık altında incelenir: (Tunç 2010)

1) Mekanik Hatalar: Dokuma makinesindeki herhangi bir arızadan kaynaklanmış olan veya makineyi oluşturan bazı sistemlerin neden olduğu hatalardır.

- Cımbır Yarığı
- Makine Duruş İzi
- Hav Çekmesi

2) İşçi Hataları: Dokuma makinesinde çalışan işçinin acemiliğinden veya dikkatsizliğinden kaynaklanan hatalardır.

- Yarık

- Hav Düşmesi
- Atkı Kaçığı
- Sık- Seyrek Hatası
- Tahar Hatası
- Boş Gücü
- Hav Çekmesi

3) İplik Hataları: Dokuma işleminde kullanılan atkı veya çözümlü ipliklerinden kaynaklanan hatalardır (Zervent 2002).

- Atkı iplik kopuğu
- Atkı kaçığı
- Sık – Seyrek Hatası
- Hav Düşmesi
- Havda Kalın – İnce iplik
- Zeminde Kalın- İnce İplik

3.4 Terbiye İşlemleri

Ham haldeki havlu kumaş, tüketici tarafından kullanılabilir hale gelebilmesi için bir takım ön terbiye, renklendirme ve apre işlemlerinden geçer. Bu işlemlere terbiye işlemleri denir. Terbiye işlemleri uygulanış şekillerine göre fiziksel veya kimyasal olabilmektedir. Kimyasal terbiye işlemleri emdirme veya çektirme olarak iki yöntemle yapılabilmektedir. Ancak kumaşın formunun bozulabileceğinden dolayı çektirme yöntemi daha çok tercih edilmektedir. Emdirme yönteminde materyal açık en halinde, içerisinde uygulanan işlemin flottesini bulunan bir fulardan geçirilmekte, silindirler arasında sıkılarak çözeltinin fazlası uzaklaştırılmaktadır. Çektirme yönteminde ise kumaş halat halinde kapalı bir kazan içerisinde sürekli sirküle edilerek işlem çözeltisi ile işlem görmektedir (Tunç 2010).

Terbiye işlemleri sırasında oluşabilen kırık hatası, genellikle kumaşın geçirdiği işlemler sonucunda giderilmemiş katlanma, kırışma ve buruşma izleridir. Kırık hataları çoklukla kumaş üzerinde uzun metrajlar boyunca görülmektedir. Bu durum kumaşın ikinci kaliteye ayrılmasına sebep olmaktadır (Karaçizmeli ve Kaya 2018).

3.4.1 Boyama İşlemi

Boyama, ön terbiye işlemlerinden geçmiş olan havlu kumaşın tek bir renk verilmesiyle renklendirilmesi işlemidir. Tekstilde boyama ile renklendirme emdirme ve çektirme olarak iki farklı şekilde yapılabilmektedir. Emdirme yönteminde; kumaş açık halde içerisinde boya çözeltisi bulunan bir fulardan geçirildikten sonra sıkma silindirleri arasında sıkılarak kurutma bölgesine getirilir. Bu işlemde kumaş silindirler arasından geçerken, belirli bir basınç etkisi altında kaldığından, hasar görebileceğinden çok tercih edilmemektedir. Havlu kumaş üretimde genellikle çektirme yöntemi kullanılmaktadır. Çektirme yönteminde kumaş halat halinde kapalı bir kazan içerisinde sürekli dolaştırılarak uzun süre boya çözeltisi ile muamele ettirilir.

Boya çözeltisinin yeterli homojenliğe sahip olması düzgün bir boyama için çok önemlidir. Pompalanan çözelti ile kumaş kazan içinde sürekli sirkülasyon halinde olmalıdır. Çektirme yönteminin avantajı; işlem süresi ve sıcaklığının işlem boyunca istenildiği gibi ayarlanabilmesidir. Boyama işleminin son aşamasında boyarmadde çözeltisini kumaşa doğru itecek tuz ve lifler arasındaki bağlar kuvvetlendirilerek, kazana pompalanır ve son olarak tutumu iyileştirmek için yumuşatıcı madde aktarımı yapılmaktadır. Ancak bu kimyasalların ilavesindeki zamanlama hataları abraja neden olabileceğinden dolayı dikkat edilmelidir. Kazanlar gerekli sıcaklık ve sürelerde çalıştıktan sonra boyama işlemine sabun ile yıkama yapılarak son verilmektedir. Tüm yaş işlemlerde olduğu gibi boyama işleminde de kullanılacak kimyasal miktarı materyalin ağırlığına göre ayarlanmalıdır (Zervent 2002).

3.5 Konfeksiyon

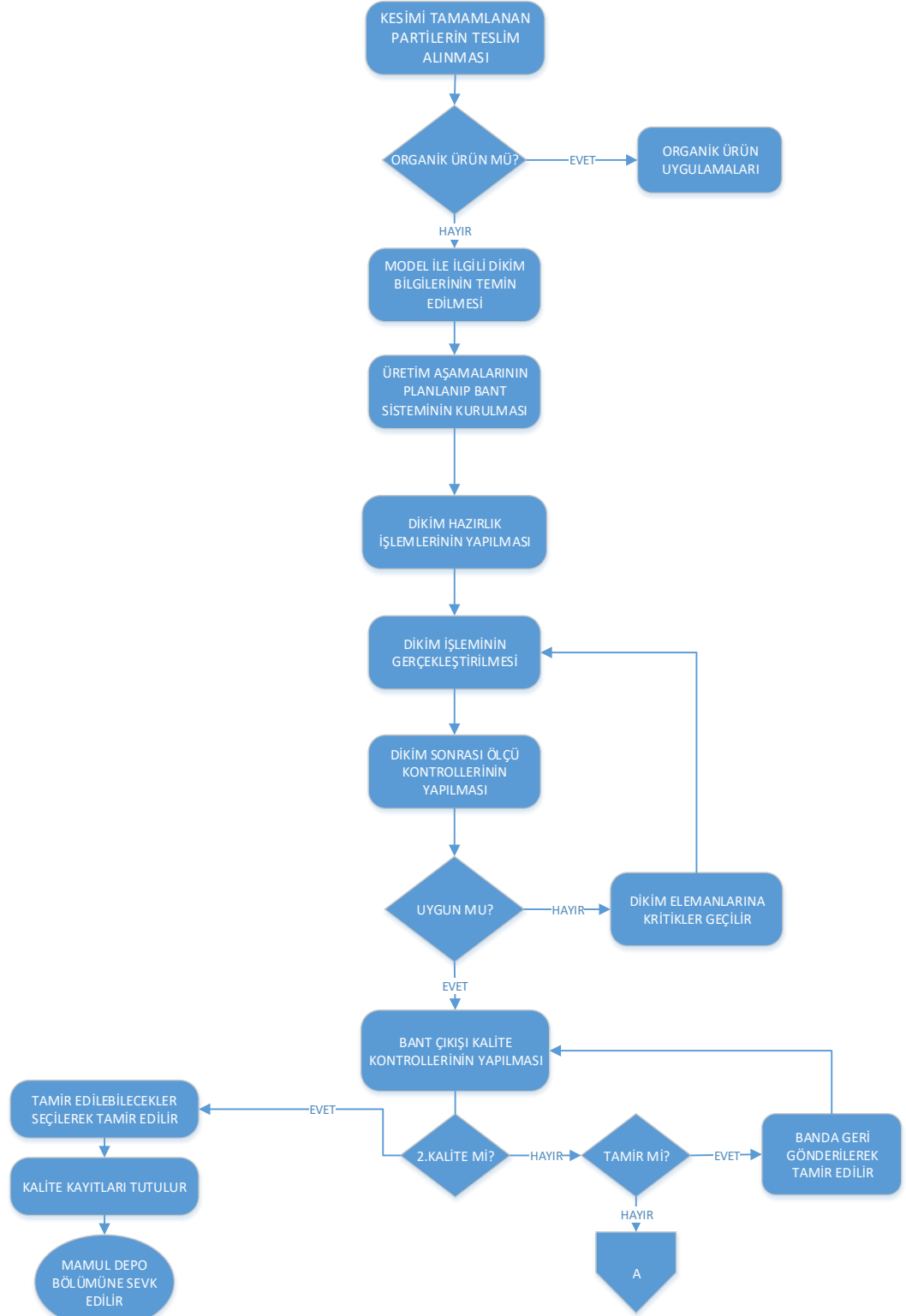
Boyahaneden gelen kumaşlar kesim bölümüne gelir. Kesim bölümünde üretilecek siparişin modeline göre kalıbı çıkartılır ve kesimi gerçekleştirilir.

Kesimi tamamlanan siparişlerin model tipine göre bant planı oluşturularak dikim hazırlık işlemlerine başlanır. Daha sonra ürünler banda alınır ve dikim işlemleri başlar. Dikim sonunda her ürüne kalite kontrol ve belli partilerde ölçü kontrolü yapılır. Ürün eğer ikinci kalite ise mamul depoya sevk edilir, tamir olması gerekiyor ise hatalı yerin düzeltilmesi için üretim bandındaki ilgili kişiye iletilerek tamir işlemi

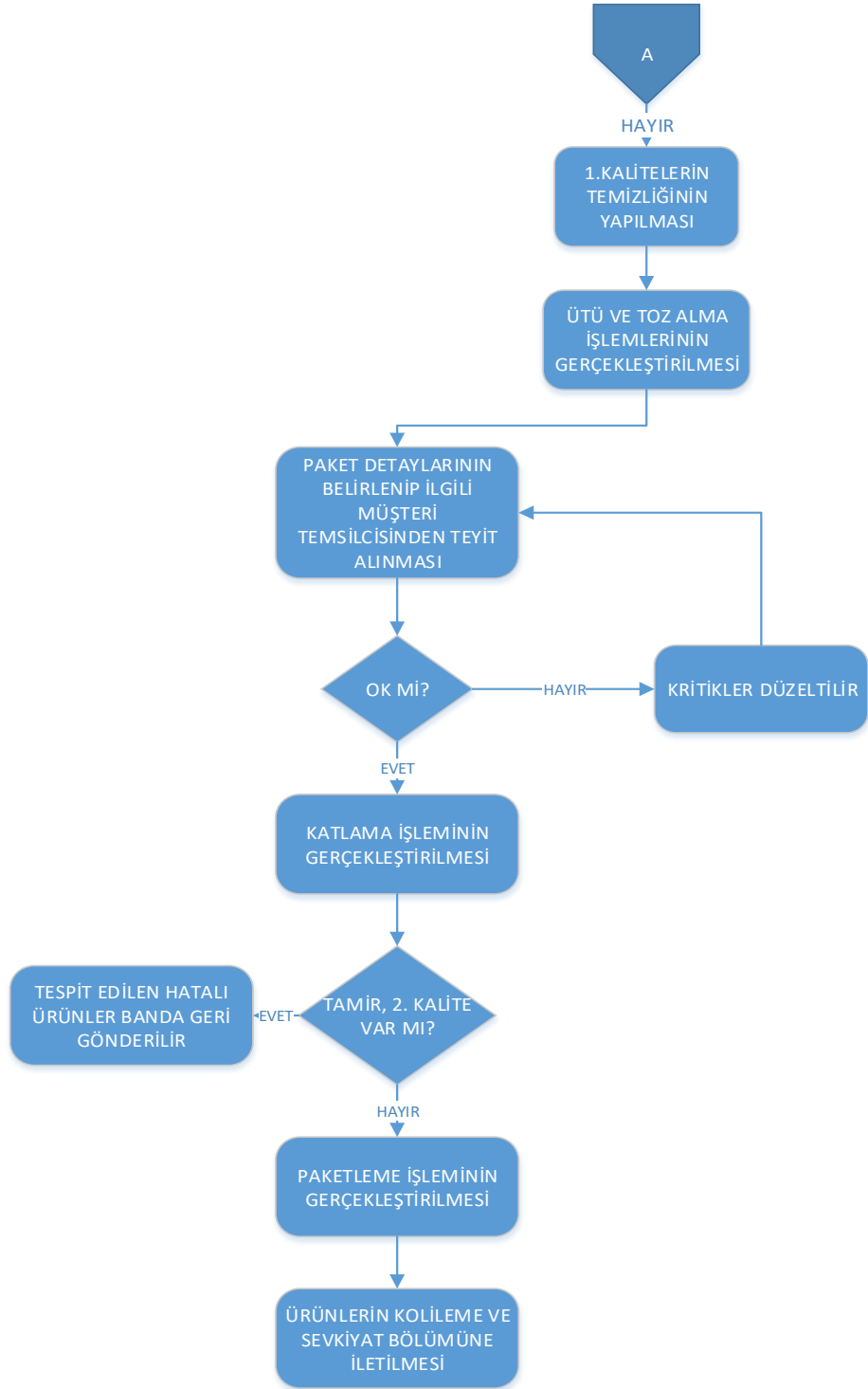
gerçekleştirilir. İkinci kalite ya da tamir yoksa iplik temizliği için iplik temizlik masasına gönderilir. Daha sonra ürünün ütü ve toz alma işlemleri gerçekleştirilerek katlama masalarına gönderilir. Ürün katlanırken tekrar kalite kontrol işlemi yapılır ve paketleme işlemi için paket masasına yollanır. Paket detayları için onay alındıktan sonra paketleme işlemi gerçekleştirilir ve ürünler kolileme ve sevkiyat bölümüne gönderilir.

Eğer ürün organikse bütün süreçler organik ürün uygulamaları kapsamında gerçekleştirilir.

Konfeksiyon sürecinin akış şeması Şekil 3.3' de verilmektedir. Konfeksiyonda yaşanan başlıca sorunlar; dengesiz iş akışları, üretilen ürünün zorluğu, kumaş cinsinin değişkenliği ve buna bağlı oluşabilecek dikim hataları, siparişlerin terminlerine yetişememesi ve kalite problemleridir. Bu sorunlar müşteri memnuniyeti ile kalite ve verimliliği de etkilemektedir. Üretim zorluğunu da üretilen ürünün kumaş cinsi, model tipi, rengi gibi özellikler etkileyebilmektedir. Kumaş cinsi, model tipi, kumaş rengi gibi faktörler arasında üretimin verimliliğini olumlu ya da olumsuz etkileyen faktörlerin belirlenmesi, sorunların tespitinde ve çözümünde etkili olabilir.



Şekil 3. 3: Borneoz Dikim Süreci



Şekil 3.3 (Devam): Borno Dikim Süreci

4. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada bir tekstil fabrikasının geçmiş sipariş verileri dikkate alınarak sürece etki eden değişkenlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu sebeple üretimde siparişlerin performansını belirlemede önemli olan ikinci kalite oranı, hata oranı, üretim süresi, gecikme süresi gibi sayısal göstergeler dikkate alınarak, fabrikanın 1,5 yıllık geçmiş sipariş verileri analiz edilmiştir. Ancak değişken sayısının ve üretilen sipariş sayısının fazla olması, buna karşılık toplanan verilerin yeterli olmaması sebebiyle her bir sipariş için siparişin performans değerini gösteren sipariş performans puanı (SPP) hesaplanmıştır. Veri setinde sipariş verileri arasından SPP'ye etki eden ve kriter olarak değerlendirilecek değişkenler aynı ölçüm birimlerine sahip değildir. Bu sebeple ağırlık puanları belirlenirken ikili karşılaştırma yapabilmek amacıyla AHP yöntemi kullanılmıştır. VIKOR, ideal çözüme en yakın çözümü temsil eden birleştirme fonksiyonu temelli bir yöntemdir (Opricovic 1998). Bu sebeple ağırlık puanları belirlenen değişkenler için VIKOR yöntemiyle bir hesaplama yapılarak her bir sipariş için SPP değeri hesaplanmıştır.

Siparişler hesaplanan bu puanlara göre değerlendirilerek bu puanlara etki eden değişkenler regresyon analizi ile tespit edilmiştir. İstatistiksel işlemler ve grafiklerle verileri anlamlandırmak için RStudio programının kullanılması uygun görülmüştür.

4.1 AHP Yöntemi

AHP'nin temelini ikili karşılaştırmalar oluşturur. AHP Yöntemi'nin önemli özelliklerinden biri tüm kriterlerin eş zamanlı sürece dahil edilebilmesidir. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Thomas L. Saaty (1980) tarafından geliştirilmiştir. AHP yöntemi, alternatif ve kriterlere bağıntılı önem değerleri verilerek karar verme süreçlerinde kullanılmaktadır. AHP yönteminin en önemli özelliklerinden biri karar verici hem nesnel hem de öznel düşüncelerini karar verme sürecine dâhil edebilmektedir (Kuruüzüm ve Atsan 2001). Literatürde AHP yöntemi; kaynak dağıtımı, en uygun seçeneğin seçilmesi, planlama, tahminleme, değerlendirme, geliştirme ve sıralama gibi farklı amaçlar için kullanılmıştır (Vaidya ve Kumar 2006).

4.1.1 AHP Yönteminin Uygulama Adımları

AHP yöntemi ile karar verirken aşağıdaki adımlar takip edilir:

1. Adım: Problem tanımlanarak amaç, kriterler ve alternatifler belirlenir.

2. Adım: Karar verici(ler) ikili karşılaştırmalar ile kriterler tablo 4.1'deki 1-9 puan ölçeği kullanılarak değerlendirilir ve karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Karşılaştırma matrisinin elemanları arasında; $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ve $a_{ii}=1$ ilişkisi bulunmaktadır (Dinçer ve Görener 2011).

Tablo 4. 1: İkili Karşılaştırma Örneği

Önem	Açıklama
1	Her iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu
3	Birinci kriterin ikinci kriterden önemli olması durumu
5	Birinci kriterin ikinci kriterden çok önemli olması durumu
7	Birinci kriterin ikinci kriter göre çok güçlü bir öneme sahip olması
9	Birinci kriterin ikinci kriter göre mutlak üstün bir öneme sahip olması
2,4,6,8	Ara değerler (İhtiyaç duyulduğunda kullanılabilir.)

3. Adım: İkili karşılaştırmalardan hareketle kriterlerin ortalama ağırlıkları (4.1) nolu eşitlikle hesaplanır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_{ij}}{n} \quad (4.1)$$

Hesaplanan ortalama kriter ağırlıkları W öncelik vektörü altında toplanır.

4. Adım: Tutarlılık oranını (CR) hesapla. Öz vektör yöntemi tutarlılığın ölçümü için kullanılabilir (Dinçer ve Görener 2011). CR değeri, tutarlılık indeksinin (CI), rassal indeks (RI) değerine bölünmesiyle elde edilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4.2)$$

Tutarlılık indeksi ise 4.3'teki gibi hesaplanır:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4.3)$$

Bu eşitlikte; λ_{max} en büyük özdeğeri, n ise kriter sayısını ifade etmektedir.

$$Axw = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad E_i = \frac{a_i}{w_i} \quad (i=1,2,..n) \quad (4.4)$$

Rassal indeks (RI) rassal olarak oluşturulmuş ikili karşılaştırma matrislerin tutarlılık indekslerin ortalamasından hesaplanır. Tablo 4.2’de Saaty (1980), tarafından hazırlanan Rastasal İndeks değerleri verilmektedir.

Tablo 4. 2: Kriter Sayısına Bağlı Olarak Rastasal İndeks Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

CR değerinin 0,10’den küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. CR değerinin 0,10’den büyük olması durumunda karşılaştırmaların tutarlı olmadığı, bu sebeple karşılaştırmaların tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir (Saaty 1980).

Bu adıma kadar gerçekleştirilen işlemlerle, probleminin çözümünü etkileyen kriterlerin ağırlıkları tayin edilebilir. Bu adımdan sonra karşılaştırma matrisleriyle alternatiflerin analizi yapılabilir. Bunun dışında AHP metodundan farklı karar verme yöntemleriyle de kriter ağırlıklarının, bu metotlarda girdi olarak kullanılması sağlanabilir (Dinçer ve Görener 2011).

5. Adım: Tüm kriterler ayrı ayrı dikkate alınır, alternatiflerin bu kriterler kapsamındaki ikili karşılaştırmaları yapılır.

6. Adım: Alternatiflere ait ağırlık puanları hesaplanır. Alternatiflerin analizi sonucunda, n tane m x 1 boyutlu sütun vektörü, m x n boyutlu karar matrisini oluşturur.

Bu matris, kriter karşılaştırmaları sonucu elde edilen w sütun vektörü ile çarpılır ve yeni bir sütun vektörü elde edilir. Bu vektörün her bir elemanı, karar seçeneklerinin puanlarını gösterir. Toplamı 1 olacak şekilde ortaya çıkan bu değerler içerisinde, en büyük puana (öneme) sahip seçenek en uygun seçenektir.

4.2 VIKOR Yöntemi

Opricovic tarafından geliştirilen VIKOR yöntemi, 2004 yılında Opricovic ve Tzeng tarafından çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılmaya başlanmıştır. Yöntemin esasında, alternatifler arasında ve değerlendirme kriterleri kapsamında bir uzlaşık çözümün oluşturulması vardır. Bu çözüm, ideal çözüme en yakın çözümdür (Dinçer ve Görener 2011).

4.2.1 VIKOR Yönteminin Uygulama Adımları

1. Adım: Her bir değerlendirme ölçütü için en iyi (f_i^*) ve en kötü (f_i^-) değerler belirlenir. i kriteri değerlendirme açısından “fayda” anlamında bir kriter ise, $i = 1, 2, \dots, n$ için; f_i^* ve f_i^- , (4.5)’deki gibi bulunur.

$$f_i^* = \max_j f_{ij} \quad f_i^- = \min_j f_{ij} \quad (4.5)$$

2. Adım: Her bir değerlendirme birimi için S_j ve R_j değerleri hesaplanır. w_i , kriter ağırlıklarını temsil etmektedir.

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad (4.6)$$

$$R_j = \max [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)] \quad (4.7)$$

3. Adım: Her bir değerlendirme birimi için Q_j değerleri hesaplanır.

$$Q_j = v(S_j - S^*) / (S^- - S^*) + (1 - v)(R_j - R^*) / (R^- - R^*) \quad (4.8)$$

Burada $S^* = \min_j S_j$; $S^- = \max_j S_j$; $R^* = \min_j R_j$; $R^- = \max_j R_j$ değerlerini göstermektedir. v kriterlerin çoğunluğunun ağırlığını, yani; en yüksek grup faydasını

göstermektedir. ν değeri, maksimum grup faydasını sağlayan strateji için ağırlığı ifade eder. $(1 - \nu)$ değeri ise karşıt görüştekilerin minimum pişmanlığının ağırlığını ifade etmektedir. Genellikle $\nu = 0,5$ kullanılır.

4. Adım: Hesaplanan Q_j, S_j, R_j değerleri sıralanır. En küçük Q_j değerine sahip değerlendirme birimi, alternatif grubu içerisindeki en iyi seçenektir.

5. Adım: Çıkan sonucun geçerli kabul edilebilmesi için sağlanması gereken iki şart vardır. Yalnız bu şekilde minimum Q değerine sahip seçenek, en iyi veya en uygun seçenek olarak nitelendirilebilir.

Koşul 1 (C1)- Kabul edilebilir avantaj: En iyi ve en iyiye en yakın seçenek arasında belirgin bir fark olduğunu ifade eden koşuldur.

P_1 en az değerine sahip olan birinci en iyi alternatif, P_2 ise ikinci en iyi alternatiftir.

$$Q(P_2) - Q(P_1) \geq D(Q) \quad (4.9)$$

$$D(Q) = 1/(j - 1) \quad (4.10)$$

Koşul 2 (C2)- Karar vermede kabul edilebilir istikrar: En iyi Q değerine sahip P_1 alternatifi, S ve R değerlerinin de en az bir tanesinde en iyi skoru elde etmiş olmalıdır.

Belirtilen iki koşuldan bir tanesi sağlanamazsa uzlaşık çözüm kümesi şu şekilde önerilir:

- Eğer Koşul 2 sağlanmıyorsa P_1 ve P_2 alternatifleri,
- Eğer Koşul 1 sağlanmıyorsa P_1, P_2, \dots, P_M alternatifleri dikkate alınır ve eşitsizlik şöyle ifade edilir:

$$Q(P_M) - (P_1) < D(Q) \quad (4.11)$$

4.3 Regresyon Analizi

Regresyon, bir bağımlı değişkenle, bir veya birden fazla bağımsız değişken arasındaki bir fonksiyonel ilişkiyi açıklamak için kullanılan bir yöntemdir (Hilbe 2009). Regresyon analizi sonucunda elde edilen model bağımlı değişkene etki eden bağımsız değişkenleri tespit etmek ve/veya bağımlı değişkeni tahmin etmek için kullanılabilir. Değişken sayısına, değişkenler arasındaki ilişkilere ve bağımlı değişkenin tipine göre farklı regresyon modelleri mevcuttur.

1.Doğrusal regresyon: Bir bağımlı değişken ve bir veya birden fazla bağımsız değişkenin olduğu ve bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişkilerin bulunduğu regresyon modelidir (Yalçınır 2018).

2.Polinom regresyon: Polinom regresyonda, orijinal özellikleri belirli derecedeki polinom özelliklerine dönüştürüp model üzerine Doğrusal Regresyon uygulanır. Formülü

$$Y = a + bX + cX^2 \quad (4.12)$$

Şeklindedir (Yalçınır 2018).

3.Lojistik regresyon: Bir sonucu belirleyen bir veya daha fazla bağımsız değişken buunan bir veri kümesini analiz etmek için kullanılır. Sonuç ikili değişkenle ölçülür (Yalçınır 2018).

4.Destek Vektör Regresyonu(Support Vector Regression): DVR'de, maksimum veri noktası sayısı bu sınır içinde olacak şekilde maksimum paya sahip bir hiper düzlem belirlenir. Formülü şu şekildedir (Yalçınır 2018):

$$-a < y - wx + b < a \quad (4.13)$$

5.Karar Ağacı Regresyonu (Decision Tree Regression): Karar ağaçları, sınıflandırma ve regresyon için kullanılabilir. Bu yöntemde her seviyede bölme özelliğini tanımlamak gerekmektedir (Yalçınır 2018).

6.Rasgele Orman Regresyonu (Random Forest Regression): Random Forest, birkaç karar regresyon ağacı tahminlerinin hesaba katıldığı toplu bir yaklaşımdır. Şu şekilde uygulanmaktadır (Yalçiner 2018):

1. Gelişigüzel K noktası seçilir.
2. N belirlenir. Burada N, oluşturulacak karar ağacı regresörlerinin sayısıdır.
3. 1. ve 2. adımlar birkaç regresyon ağacı oluşturmak için tekrarlanır.
4. Her dalın ortalaması, her karar ağacındaki yaprak düğüme atanır.
5. Bir değişken için çıktıyı tahmin etmek için, tüm karar ağaçlarının tüm tahminlerinin ortalaması dikkate alınır.

4.4 Doğrusal Regresyon Modelleri

Doğrusal regresyon sayısal bir bağımlı değişkenle, bir veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi belirlemek için kullanılır. Bir regresyon modelinde bir tane bağımsız değişken bulunuyorsa bu model basit doğrusal regresyondur. Regresyon modelinde birden fazla bağımsız değişken varsa bu model çoklu doğrusal regresyon olarak adlandırılır. Doğrusal regresyonda bağımlı değişken, sayısal bir değişken olmak zorundadır. İstatistiksel olarak bir regresyon analizinin anlamlı olarak bulunması bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında nedensel ilişki varlığını göstermez (Kılıç 2013).

Basit doğrusal regresyon modeli X_i, Y_i bir sürece ait toplanan bağımsız ve bağlı değişkene ait gözlemleri 4.15'teki gibi ifade edilir.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \varepsilon_i \quad (4.14)$$

Burada, β_0 : Regresyon doğrusunun y eksenini kestiği nokta, β_1 : Regresyon doğrusunun eğimi ve ε hata terimidir. Basit doğrusal regresyon modelinde ε 'nin ortalaması 0, varyansının σ^2 olan normal dağılıma sahip olduğu varsayılmaktadır (Anderson ve diğ. 1981; Gujarati 2005).

β_0 ve β_1 modelin bilinmeyen parametreleridir. Bu parametreleri tahmin etmek için 4.15'deki doğrusal model kullanılır.

$$Y = a + bX + \varepsilon \quad (4.15)$$

Denklemdaki a ve b değerleri β_0 ve β_1 'in sapmasız tahmincileridir (Hines ve Montgomery 1990). Aynı popülasyondan şansa dayalı seçilen örnekler için hesaplanan a değerlerinin ortalaması β_0 'a, b değerlerinin ortalaması ise β_1 'e eşittir (Neter ve diğ. 1989; Hines ve Montgomery 1990).

$$\mu_a = \beta_0 \quad (4.16)$$

$$\sigma_a^2 = \frac{\sigma_{YX}^2 \sum X_i^2}{n \sum (X_i - \bar{X})^2} \quad (4.17)$$

$$\mu_b = \beta_1 \quad (4.18)$$

$$\sigma_b^2 = \frac{\sigma_{YX}^2}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \quad (4.19)$$

σ_{YX}^2 hata kareler ortalamasıdır.

β_0 ve β_1 parametrelerinin bulunmasında en yaygın kullanılan yöntem en küçük kareler yöntemidir.

$$\sum_i^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_{i1})^2 \quad (4.20)$$

Çoklu doğrusal regresyon modellerinde bir bağımlı değişken ve birden fazla bağımsız değişken arasındaki fonksiyonel ilişki incelenmektedir (Alpar 2003).

Çoklu doğrusal regresyon analizinde iki genel amaç vardır. Birinci amaç, bağımlı değişkeni etkilediği belirlenen değişkenler aracılığıyla bağımlı değişkenin değerini tahmin etmektir. İkincisi ise, bağımlı değişkeni etkilediği düşünülen bağımsız değişkenlerden hangisinin bağımlı değişkeni daha çok etkilediğini saptamak ve değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamaktır (Alpar 2003).

Araştırmalarda, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni nasıl ve ne yönde etkilediğini saptamanın önemli olduğu görülmüştür (Alpar 2003). Örneğin; tavuklarda yumurtlama verimini etkileyen faktörler, hava sıcaklığı, tavuğun kaç yaşında olduğu,

tavuğa verilen yem miktarı ve ışılandırma süresi gibi faktörlerdir. Yumurta verimini daha çok etkileyen faktörün hangi faktör olduğunu belirlemek ve bu faktörlere göre aylık yumurta verimini tahmin etmek için çoklu regresyon analizi kullanılır. Çoklu doğrusal regresyon modelinde en az iki bağımsız değişken bulunmaktadır (Günaşdı 2014).

Y bağımlı değişkeni ile p sayıda bağımsız değişken arasındaki ilişki doğrusalsa ve Y ve X'lere ait n adet gözlem varsa çoklu doğrusal regresyon modeli şu şekildedir;

$$Y = b_0 + b_1X_{i1} + b_2X_{i2} + \dots + b_pX_{ip} + e_i \quad (4.21)$$

$$Y = b_0 + \sum_{k=1}^p b_kX_{ik} + e_i \quad (4.22)$$

Burada b_0, b_1, \dots, b_p , kısmi regresyon katsayıları veya kısaca regresyon katsayılarıdır.

Çok değişkenli çoklu doğrusal regresyon denklemi matris notasyonunda,

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (4.23)$$

şeklinde yazılır.

Regresyon katsayılar matrisi olan β aşağıdaki gibi tahmin edilmektedir:

$$\hat{\beta} = (X^1X)^{-1}(X^1Y) \quad (4.24)$$

Burada, $\hat{\beta}$; regresyon katsayılar matrisi β 'nin en küçük kareler tahmincisidir, X^1 ; bağımsız değişken matrisinin transpozudur. $\hat{\beta}$ matrisinin birinci sütunu X_1, \dots, X_p değişkenleri üzerinden Y_1 ' in regresyon katsayılarını verirken ikinci sütunu Y_2 ve q. sütunu Y_q bağımlı değişkenine ait regresyon katsayılarını vermektedir.

5. UYGULAMA

Bu çalışmada bornoz konfeksiyon bölümünde siparişlerin gecikmesi ve ikinci kalite ve hatalara neden olan faktörleri önceden tespit etmek ve gelecek siparişlerde aynı sorunlarla karşılaşmamak için gerekli düzeltici önlemlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada ilk olarak genel bir değerlendirme yapılmış ve siparişlere ait ikinci kalite oranı, hata oranı, hedef model zamanı gerçekleştirme oranı, kayıp zaman oranı ve siparişin gecikip gecikmediği faktörleri dikkate alınarak bir performans puanı hesaplanmıştır. Siparişlerin performans puanları hesaplanırken ilk önce bu faktörlerin önem derecesi AHP yöntemiyle belirlenmiş daha sonra VIKOR yöntemiyle her bir siparişin performansı hesaplanmıştır. Daha sonra regresyon analizi ile bu hesaplanan puanlara en çok etki eden değişkenler tespit edilmiştir.

5.1 Veri Seti

Bu çalışma, Denizli ilinde bulunan bir tekstil fabrikasında yapılmış ve 2019-2020 yılına ait üretilen bornoz siparişlerinin verileri kullanılmıştır. Veri setinde 350 adet siparişe ait veri ve 18 adet değişken bulunmaktadır. Veri setinde bazı değişkenlere ait gözlemler eksik olduğu için çıkarılmış ve analizlerde geriye kalan 200 veri kullanılmıştır.

Veri sayısının yeterli olmaması nedeniyle analizler daha genel çerçevede yapılmıştır. Bu amaçla çıktı değişkeni olarak aşağıdaki değişkenlere ait verilerden sipariş performans puanı hesaplanmıştır.

- İkinci kalite oranı,
- Hata oranı,
- Hedef model zamanı gerçekleştirme oranı,
- Kayıp zaman oranı ve
- Siparişin gecikme durumu

Bu değişkenlerin önem seviyeleri AHP yöntemi ile belirlenmiş daha sonra VIKOR yöntemiyle her bir sipariş için performans puanı belirlenmiştir. Bu değişkenlerin açıklamaları aşağıda verilmektedir.

İkinci Kalite Oranı: Toplam üretim içerisinde çıkan ikinci kalite oranıdır. Toplam üretimde çıkan ikinci kalite adetleri birçok farklı faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. İplik üretiminden son aşama olan konfeksiyona kadar bütün süreçler ikinci kalite adetlerine etki edebilmektedir. Dokumada yapılan bir hata ya da boyama sırasında yapılan bir hata üretimin son aşaması olan konfeksiyonda ortaya çıkabilir. Kumaş cinsine göre de ikinci kalite adetleri artabilir.

Hata Oranı: Hata oranı, toplam üretim içerisinde dikilen hatalı ürün oranıdır. Hatalar genellikle dikim sırasında yapılan hatalar ya da makine kaynaklı hatalar olabilir. Kumaşın veya model tipinin zorluğuna göre de hata adetleri artabilir. En yaygın hatalar cep takma, yaka kapatma veya etek kıvrırma operasyonlarında ortaya çıkmaktadır. Cebin takılacağı yerin işaretinin yanlış alınması hatalara sebep olabilir. Yaka kapatma ve etek kıvrırma operasyonlarında patlak dikişler olabilir. Bunlar bant sonunda kalite kontrol sırasında fark edilir. Bu değişken hata oranını hesaplamak için kullanılmıştır.

Hedef Gerçekleştirme Oranı: Hedef gerçekleştirme oranı bize modelin hedeflenen süreye ne kadar yaklaştığını göstermektedir. Gerçekleşen sürenin hedeflenen süreye bölünmesiyle hesaplanır.

Kayıp Zaman Oranı: Kayıp zaman oranı, üretim için geçen süreyle kaybedilen sürenin oranıdır.

Gecikme Durumu: Siparişin termin süresinin gecikme durumudur. Geciken gün değişkeni diğer faktörlerin sonucu olabilecek bir değişken olduğu için lojistik model bu değişken üzerinden kurulacaktır. Faktör değişkenidir. Gecikme olması durumu “VAR”, gecikme olmaması durumu “YOK” olarak gösterilmiştir

Siparişin performansına etkisi olacağı düşünülen değişkenler ise aşağıdaki gibi tespit edilmiştir. Bu değişkenler regresyon analizinde bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır.

- Mevsim
- Gün
- Model Tipi
- Kumaş Tipi
- Renk Sayısı
- Üretim Adedi
- Gramaj

Mevsim: Siparişin hangi mevsimde dikildiğini göstermektedir. İşletmenin bir buçuk yıllık verileri olduğu için her mevsime ait veri bulunmaktadır. Bu değişken; sıcaklık, nem, toz vb. gibi sebeplerden üretim hızı, ikinci kalite ve hata oranları üzerinde etkisi olabileceği için veri setine eklenmiştir.

Gün: Siparişin üretimde gün olarak kaldığı süredir. Bu veri de siparişin adedine ve ikinci kalite sayısına bağlıdır.

Model Tipi: Siparişteki bornoz modelidir. Firmada genel olarak 6 farklı bornoz üretilmektedir. Bu model tipleri aşağıdaki gibidir.

- Double Face
- Fermuarlı Sabahlık
- Kapşonlu Bornoz
- Kimono
- Şalyaka
- Plaj Elbisesi

Model tipi bornozun dikim zorluğunu etkilediğinden hem sürenin uzamasına hem de hata sayılarının artmasına neden olabilmektedir.

Kumaş Tipi: Kumaş tipi üretim üzerinde önemli etkilere sahiptir. Kumaş cinsine göre dikim yöntemi farklı olabilir, bazı kumaşlar esneme yapabilmekte ya da sert bir kumaş ise dikimi zorlaştırmaktadır. Veri setinde 19 adet kumaş cinsi bulunmakla birlikte kumaş cinsleri benzerliklerine göre aşağıdaki gibi 3 grupta toplanmıştır.

- Armürlü Bukle
- Örne
- Bez Pike

Renk Sayısı: Siparişte kaç çeşit renk bulunduğunu göstermektedir. Siparişin renk sayısı üretim sırasında bobin değişikliğine sebep olduğu için verimliliği düşürebilir. Aynı zamanda bazı renklere göre hata ve ikinci kalite adetleri artabilir.

Üretim Adedi: Siparişin üretim adedir. Siparişteki ürün adedine bağlı olarak üretim hızı ve hata oranları değişmektedir. Siparişteki ürün adedi arttıkça çalışanın zaman içinde el becerisi arttığı için hem hata miktarlarında azalmalar hem de dikim süresinde kısaltmalar yaşanabilmektedir.

Verimlilik: Duruş zamanları dahil bandın üretim performansını gösterir. Verimlilik, direkt çalışma hızıyla ilgilidir. Dikim dışı beklemleri de hesaba katarak hesaplanır. Personelin dikim esnasında açtığı duruşlar da hesaba katılarak hesaplandığı için, dikim sırasında yaşanan beklemler de verimliliği düşürmektedir. Performans puanını etkilemez.

Gramaj: Siparişteki ürünün gramajıdır. Her siparişin müşteri isteği doğrultusunda gramajları değişebilmektedir. Gramaj, ürünün dikim zorluğunu etkileyebileceğinden, üretim aşamaları içerisinde oluşabilecek ikinci kalite ve hata adetlerini de etkileyebilmektedir.

5.2 Siparişlerin Performans Puanlarının Belirlenmesi

Tablo 5.1’de verilen beş farklı kriter, firmada çalışan mühendisler tarafından değerlendirilerek her sipariş için bir performans puanı hesaplanmıştır. Bunun için önce AHP ile bu 5 kriterin ağırlık puanları belirlenmiştir. Sonrasında belirlenen kriter ağırlık puanları kullanılarak VIKOR yöntemiyle siparişlerin performans puanları belirlenmiştir. En düşük sipariş performans puanına sahip sipariş en iyi sipariş demektir. Tablo 5.1’de kriterler verilmektedir.

Tablo 5. 1: Kriterler

İkinci Kalite Oranı	K1
Hata Oranı	K2
Hedef Model Zamanı Gerçekleştirme Oranı	K3
Kayıp Zaman Oranı	K4
Siparişin Gecikme Durumu	K5

Tablo 5.2’de kriterlerin ikili karşılaştırma değerleri verilmektedir.

Tablo 5. 2: İkili Karşılaştırmalar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	3	5	5	1
K2	1/3	1	3	5	1/3
K3	1/5	1/3	1	1	1/5
K4	1/5	1/5	1	1	1/5
K5	1	3	5	5	1

Normalizasyon sonucu elde edilen değerler, satır elemanlarının ortalaması alınarak öncelikler vektörü hesaplanmıştır.

Tablo 5.3: Kriterlerin Özvektörleri

	K1	K2	K3	K4	K5	Ortalama
K1	0,366	0,398	0,333	0,294	0,366	0,351
K2	0,122	0,133	0,200	0,294	0,122	0,174
K3	0,073	0,044	0,067	0,059	0,073	0,063
K4	0,073	0,027	0,067	0,059	0,073	0,059
K5	0,366	0,398	0,333	0,294	0,366	0,351

Özvektör ile başlangıçtaki karşılaştırma matrisi çarpılarak “Tüm Öncelikler Matrisi” hesaplanır ve her bir satırdaki değer Tablo 5.3’teki karşılığına gelen ortalama değere bölünür. Hesaplama sonucu Tablo 5.4’te verilmektedir. Daha sonra da λ maks için bulunan 5 değerlerin ortalaması alınır.

Tablo 5. 4: λ_{max} Değerinin Hesaplanması

1,839/0,351	5,235
0,896/0,174	5,148
0,321/0,063	5,086
0,298/0,60	4,999
1,839/0,351	5,235

Tablo 5.4'den ortalama değer yaklaşık 5 olarak bulunmuştur. Bu değer RI tablosundan 5 karşılılık değer için hesaplamalar Tablo 5.5 verilmiştir.

Tablo 5. 5: CR Değerinin Bulunması

Tutarlılık İndeksi (CI)	RI (N=5 için)	CR (CI/RI)
0,0351	1,12	0,03135

Tablo 5.5'ten CR değeri 0,03135 olarak hesaplanmıştır. $0,03135 < 0,1$ olduğu için karşılaştırma matrisi tutarlı olarak bulunmuştur.

Tablo 5.6: Kriterlerin Önem Puanları

Kriterler	Kriterlerin Önem Puanları
İkinci Kalite Oranı	0,351
Hata Oranı	0,174
Hedef Model Zamanı Gerçekleştirme Oranı	0,063
Kayıp Zaman Oranı	0,060
Siparişin Gecikme Durumu	0,351

Tablo 5.6'daki kriter önem puanları dikkate alınarak her bir sipariş için sipariş performans puanı (SPP) hesaplanmıştır. SPP hesaplanırken VIKOR yöntemi kullanılmıştır.

VIKOR yönteminde AHP yöntemiyle hesaplanan önem puanlarına göre her bir kriter için en iyi ve en kötü değer belirlenmiştir. Belirlenen değere göre de S_j ve R_j değerleri hesaplanmıştır.

S_j ve R_j değerleri 5.1, 5.2 ve 5.3'teki formüller ile bütün siparişler için hesaplanır.

$$f_i^* = \max_j f_{ij} \quad f_i^- = \min_j f_{ij} \quad (5.1)$$

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad (5.2)$$

$$R_j = \max [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)] \quad (5.3)$$

$$\text{Burada } S^* = \min_j S_j; S^- = \max_j S_j; R^* = \min_j R_j; R^- = \max_j R_j$$

S_j ve R_j değerleri hesaplandıktan sonra her bir sipariş için Q_j değeri hesaplanmıştır. Q_j değeri de her bir sipariş için 5.4'teki formül ile hesaplanmıştır.

$$Q_j = v(S_j - S^*) / S^- - S^* + (1 - v)(R_j - R^*) / (R^- - R^*) \quad (5.4)$$

Daha sonra bu değerler her bir sütun en büyük değere bölünerek normalize edilir. Normalizasyon sonucu elde edilen değerler Ek-A'da verilmiştir.

Son olarak elde edilen S_j, R_j ve Q_j değerleri yani sipariş performans puanları sıralanmıştır. En küçük Q_j değerine sahip sipariş, sipariş performans puanı (SPP) en iyi alternatifi temsil etmektedir.

Elde edilen sonucun geçerli olması için sağlanması gereken iki koşul da yukarıda bahsedilen Eşitlik 4.10 ve 4.11'deki gibi uygulanmıştır ve iki koşulun da sağlandığı görülmüştür. Bu şekilde minimum SPP değerine sahip siparişin, bütün siparişler arasında en iyi sipariş performans puanına sahip olduğu görülmüştür.

SPP'ye göre sıralama yapıldığında en yüksek sipariş puanına sahip siparişin ilkbaharda dikildiği, armürlü bukile kumaş tipine sahip olduğu ve model tipinin şalyaka olduğu görülmektedir.

Bütün siparişlere ait verilerin SPP puanıyla aralarındaki ilişkiyi görebilmek için yeni oluşturulan veri setiyle SPP bağımlı değişken olacak şekilde doğrusal regresyon analizi yapılacaktır.

5.3 Önerilen Model

Bu bölümde öncelikle AHP ve VIKOR yöntemleriyle her bir sipariş için hesaplanan sipariş performans değeri (SPP) ile bağımsız değişken olarak kullanılan model tipi, kumaş tipi, renk çeşitliliği, üretim, performans, verimlilik ve gramaj değişkenleri arasındaki ilişki regresyon modeli ile incelenecektir. Önce bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler grafiklerle gösterilmiştir. Bunun için R programının ggplot2 paketi kullanılmıştır. Daha sonra bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında bir regresyon modeli kurulup, değişkenler arasındaki ilişki yorumlanmıştır. Veri setindeki gözlemlerin dengesizliği ve yetersizliği sebebiyle analiz sonunda birbirine benzer olan kumaş tipleri ve model tipleri kendi aralarında gruplandırılarak tekrar bir analiz yapılmıştır. Modelde kullanılan değişkenlerin kısaltmaları tablo 5.6'da verilmektedir.

Tablo 5.7: Değişkenlerin Kısaltması

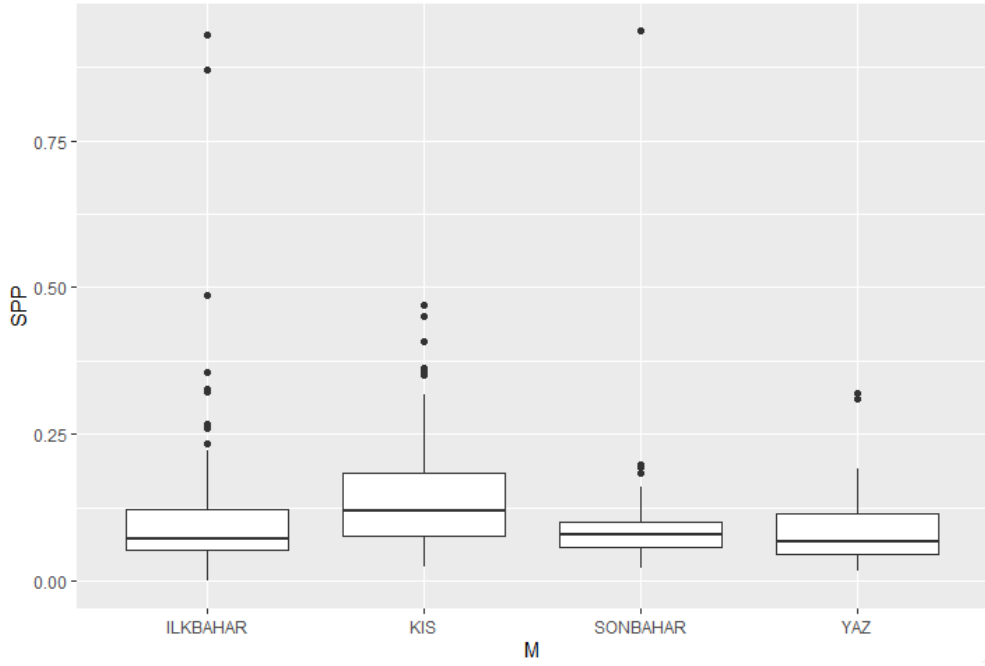
Model Tipi	MT
Kumaş Tipi	KT
Renk Çeşitliliği	RC
Üretim	UR
Performans	P
Verimlilik	V
Gramaj	G
Sipariş Performans Puanı	SPP

Öncelikle SPP ile mevsim değişkeni arasındaki ilişki grafik olarak incelenecektir. SPP değeri ile mevsim arasındaki ilişki göstermek için aşağıdaki komut kullanılmıştır.

```
ggplot(data=veri1, aes(x=M, y=SPP))+ geom_boxplot()
```

Şekil 5.1'de SPP ile mevsim arasındaki ilişki kutu grafiği ile gösterilmektedir. Grafikte de görüleceği gibi ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimlerinde siparişlerin SPP değerleri kış mevsimine göre daha düşüktür. Bu durum da kış aylarında üretilen siparişlerin performansının diğer mevsimlere göre daha kötü olduğunu göstermektedir.

Aynı zamanda ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimlerinin medyan değerlerinin de birbirine yakın olduğu ve değişkenliğin daha az olduğu görülmektedir.

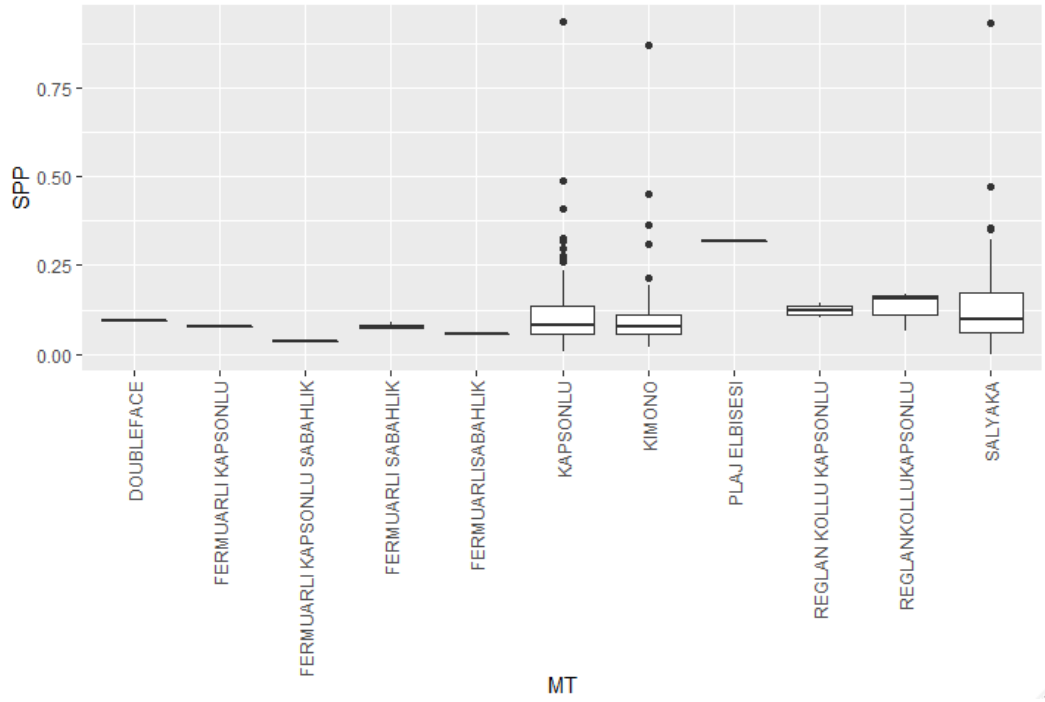


Şekil 5. 1: SPP-Mevsim Kutu Grafiği

SPP değeri ile kumaş tipleri arasındaki ilişkiyi kutu grafiği ile göstermek için aşağıdaki komut kullanılmıştır.

```
ggplot(data=veri1, aes(x=MT, y=SPP))+geom_boxplot()+theme(axis.text.x = element_text(angle = 90, vjust = 0.5, hjust=1))
```

Şekil 5.2’de SPP ve kumaş tipleri arasındaki ilişki kutu grafiği ile gösterilmektedir. 1,5 yıl toplanan verilerde her modelden eşit miktarda üretilmediği için veri setinde dengesizlik bulunmaktadır. Bunun için benzer model tipleri kendi aralarında gruplandırılarak tekrar bir analiz yapılacaktır. Grafikte de görüleceği gibi plaj elbisesi modelinde SPP değerinin en yüksek olduğu yani bu modelde üretilen siparişlerin en kötü sipariş performansına sahip olduğu görülmektedir. Firmada üretilen bu model diğer modellere göre daha az üretildiği için ve model tipinin farklılığından dolayı operatörler bu model üretimi esnasında zorlanabilmektedir. Bu durum da siparişin performansına etki etmektedir.

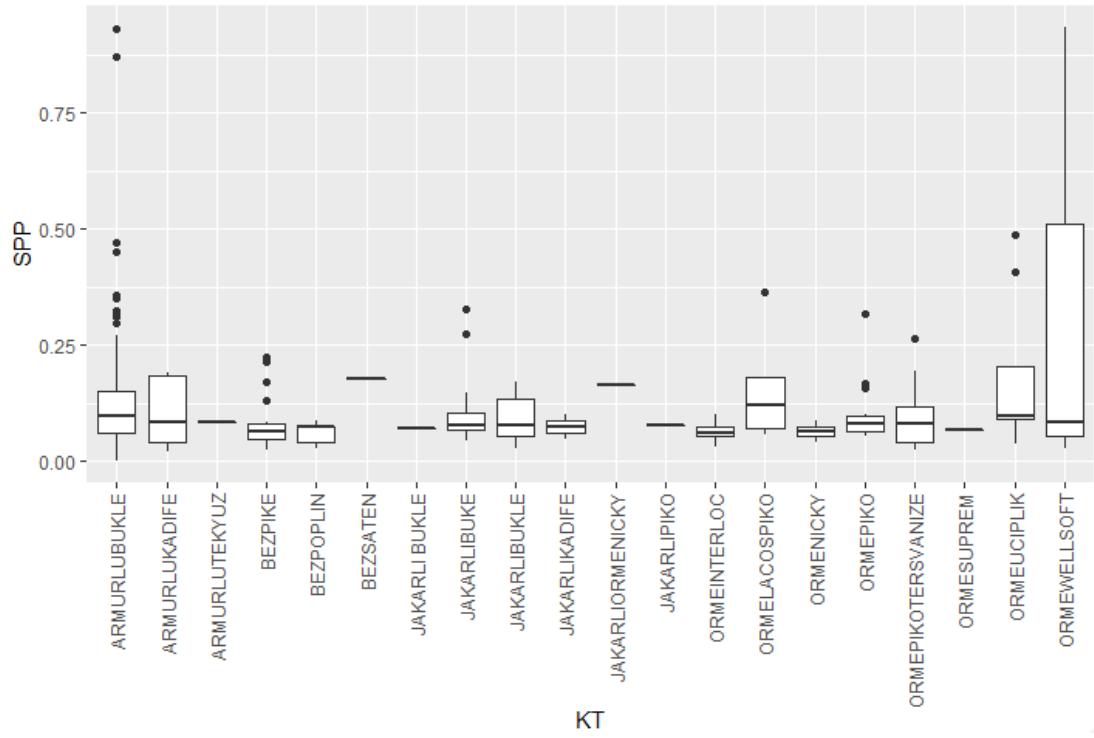


Şekil 5. 2: SPP-Model Tipi Kutu Grafiği

SPP ile kumaş tipi arasındaki ilişkiyi kutu grafiği ile göstermek için aşağıdaki komut kullanılmıştır.

```
ggplot(data=veri1, aes(x=KT, y=SPP))+ geom_boxplot()+
theme(axis.text.x = element_text(angle = 90, vjust = 0.5, hjust=1))
```

Şekil 5.3'te SPP ile kumaş tipi arasındaki kutu grafiği verilmektedir. Grafikte de görüldüğü gibi birden çok kumaş tipi olduğu için SPP ile kumaş tipi arasında anlamlı bir ilişki gözükmemektedir. Bunun verilerin dengesiz dağılımıyla bir ilgisi olduğu düşünülmektedir. Bunun için analiz sonunda aynı veriler içinde birbirine benzer kumaş tipi ve model tipi gruplandırılarak tekrar bir analiz yapılmıştır.

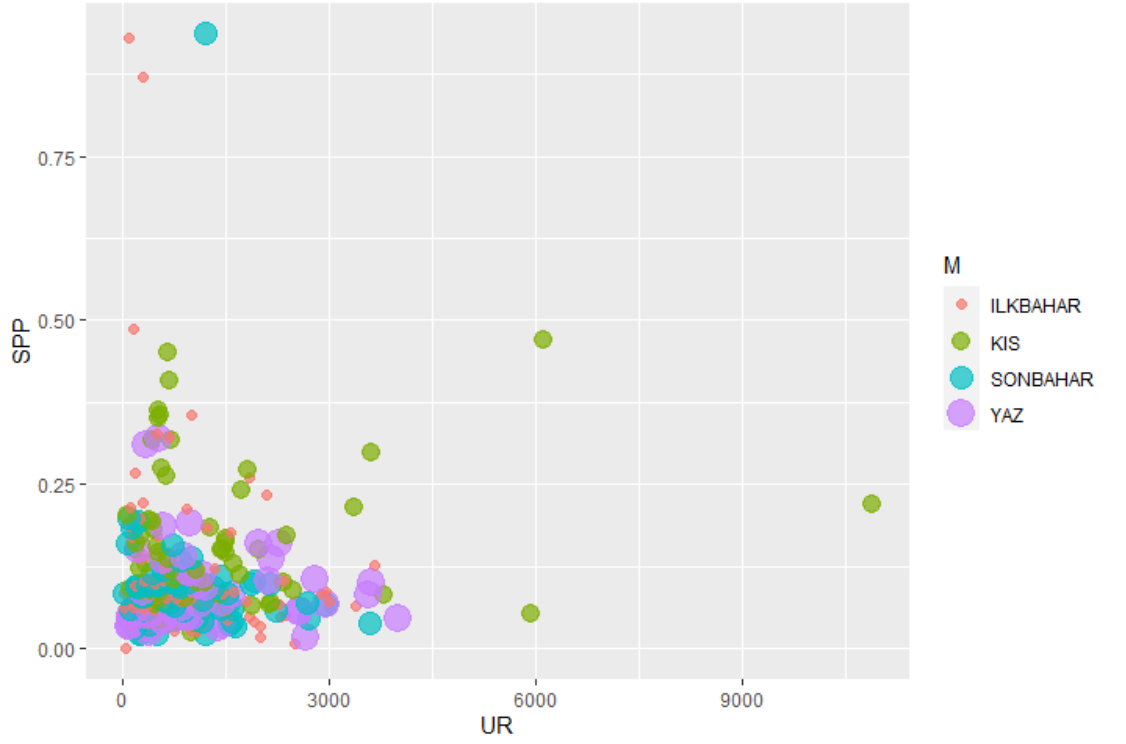


Şekil 5. 3: SPP-Kumaş Tipi Kutu Grafiği

SPP değişkeni ile, mevsim ve üretim adedi arasındaki ilişki aşağıdaki komut kullanılarak serpm grafiği ile gösterilmiştir.

```
ggplot(data=veri1, aes(x=UR, y=SPP, size=M, color=M))+
geom_point(alpha=0.7)
```

Şekil 5.4'te SPP değişkeni ile mevsim ve üretim adedi arasındaki serpm grafiği verilmektedir. Grafikte üretim adedi ile SPP arasında bir ilişki olmadığı, sonbahar ve yaz mevsimleriyle SPP arasında bir ilişki olduğu gözükmemektedir. Buna göre yaz ve sonbahar mevsimlerde SPP'nin düşük yani siparişin performansının diğer mevsimlere göre daha iyi olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun iklim koşullarıyla veya iklim koşullarının kullanılan hammadde ve makinalar üzerindeki etkisiyle bir ilgisi olabilir. Bunun dışında mevsimlere göre alınan sipariş talepleriyle de bir ilgisi olabilir.

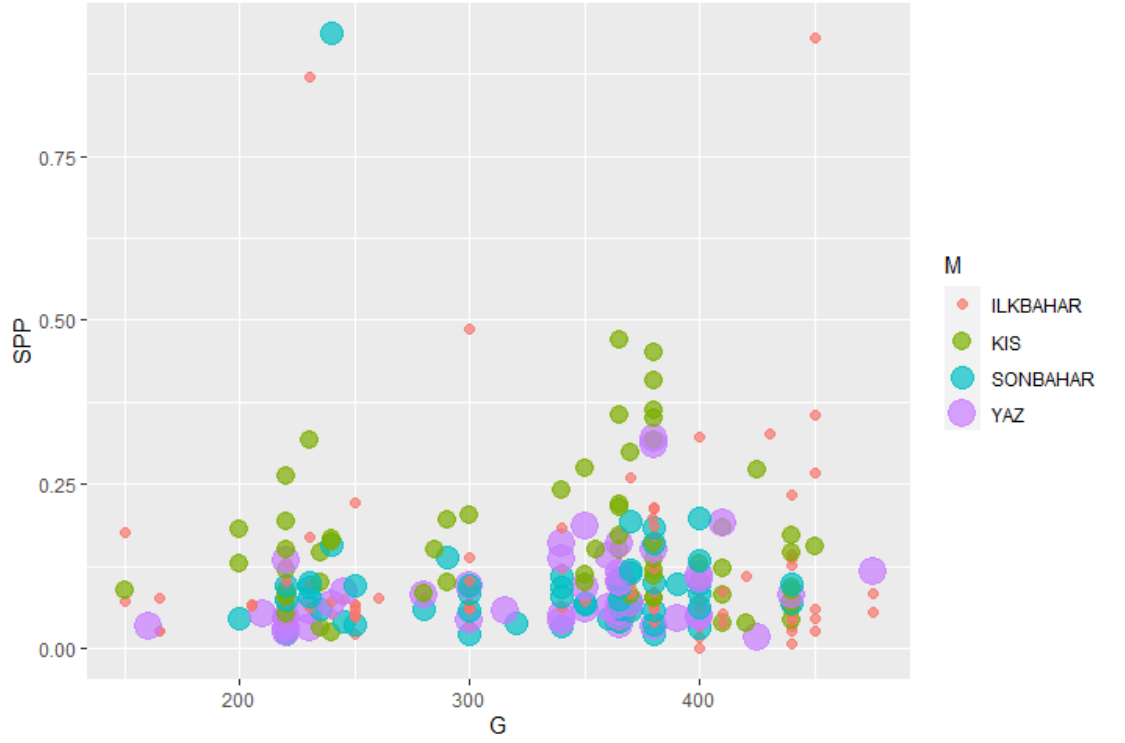


Şekil 5. 4: SPP- Uretim- Mevsim Serpme Grafiği

SPP, gramaj ve mevsim arasındaki ilişki aşağıdaki komut kullanılarak serpme grafiği ile gösterilmiştir.

```
ggplot(data=veri1, aes(x=G, y=SPP, size=M, color=M))+
geom_point(alpha=0.7)
```

Şekil 5.5'te SPP değişkeni ile gramaj ve mevsim arasındaki serpme grafiği verilmiştir. Şekilde gramaj ile SPP arasında bir ilişki bulunmamakla birlikte kış aylarında SPP değerlerinin gramajdan bağımsız olarak daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 5. 5: SPP- Gramaj- Mevsim Serpme Grafiği

Değişkenler arasındaki ilişkiler grafiklerle açıklandıktan sonra tüm siparişlerin performansına etkisi olan tüm değişkenler kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır. Oluşturulan regresyon modeline ait bilgiler Tablo 5.8’de verilmektedir. Model parametrelerinin anlamlılığı test etmek için varyans analizi yapılmış ve p-değeri $0.2479 > 0.05$ olduğundan model anlamlı olmadığı görülmüştür.

Tablo 5.8: Regresyon Modeli

Call:				
lm(formula = SPP ~ ., data = veri1)				
Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.35433	-0.05120	-0.01923	0.02171	0.76637
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1373783	0.1209249	1.136	0.25710
MKIS	0.0194462	0.0206590	0.941	0.34753
MSONBAHAR	-0.0445053	0.0222158	-2.003	0.04631 *
MYAZ	-0.0404656	0.0230779	-1.753	0.08085 .
MTFERMUARLI KAPSONLU	-0.0494784	0.1719225	-0.288	0.77376
MTFERMUARLI KAPSONLU SABAHLIK	-0.0690375	0.1720304	-0.401	0.68856

MTFERMUARLI SABAHLIK	0.0092094	0.1930955	0.048	0.96200
MTFERMUARLISABAHLIK	0.0320913	0.2079374	0.154	0.87748
MTKAPSONLU	-0.0082494	0.1216566	-0.068	0.94600
MTKIMONO	0.0102021	0.1221880	0.083	0.93353
MTPLAJ ELBISESI	0.1965533	0.1734605	1.133	0.25833
MTREGLAN KOLLU KAPSONLU	-0.0308511	0.1473129	-0.209	0.83430
MTREGLANKOLLUKAPSONLU	0.0552370	0.1437473	0.384	0.70113
MTSALYAKA	0.0195934	0.1216465	0.161	0.87218
KTARMURLUKADIFE	-0.0447060	0.0448779	-0.996	0.32021
KTARMURLUTEKYUZ	-0.0874283	0.1202694	-0.727	0.46800
KTBEZPIKE	-0.0464410	0.0379648	-1.223	0.22247
KTBEZPOPLIN	-0.0843575	0.0606744	-1.390	0.16576
KTBEZSATEN	0.0414230	0.1304807	0.317	0.75118
KTJAKARLI BUKLE	-0.0724796	0.1205071	-0.601	0.54812
KTJAKARLIBUKE	-0.0253381	0.0352392	-0.719	0.47284
KTJAKARLIBUKLE	-0.0464166	0.0409379	-1.134	0.25804
KTJAKARLIKADIFE	-0.0435248	0.0849331	-0.512	0.60882
KTJAKARLIORMENICKY	-0.0086802	0.1222650	-0.071	0.94346
KTJAKARLIPIKO	-0.0517111	0.1204786	-0.429	0.66817
KTORMEINTERLOC	-0.0663425	0.0690734	-0.960	0.33782
KTORMELACOSPIKO	0.0125399	0.0594014	0.211	0.83299
KTORMENICKY	-0.0650149	0.1223753	-0.531	0.59574
KTORMEPIKO	-0.0372972	0.0453030	-0.823	0.41119
KTORMEPIKOTERSVANIZE	-0.0308084	0.0430292	-0.716	0.47472
KTORMESUPREM	-0.0624368	0.1200052	-0.520	0.60336
KTORMEUCIPLIK	0.0550565	0.0441218	1.248	0.21335
KTORMEWELLSOFT	0.2313106	0.0726246	3.185	0.00165 **
RC	-0.0002180	0.0045024	-0.048	0.96142
UR	-0.0009729	0.0084728	-0.115	0.90869
V	-0.0041091	0.0079150	-0.519	0.60415
G	0.0007049	0.0155087	0.045	0.96379

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1175 on 232 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1533, Adjusted R-squared: 0.02194

F-statistic: 1.167 on 36 and 232 DF, p-value: 0.2479

Modeli anlamlı hale getirmek için anlamlı olmayan değişkenler adım adım regresyon analizi tespit edilerek modelden çıkarılmıştır. Adım adım regresyon analizi için R programından faydalanılmıştır. Tablo 5.9'da adım adım regresyon analizi sonucunda elde edilen nihai model verilmektedir. Bu sonuca göre modelde sadece mevsim değişkeninin SPP üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Özel olarak SPP ile kış mevsiminin arasında %10 anlam düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p

değeri=0.0871). Bir başka ifade ile ilkbahar mevsimine göre karşılaştırıldığında kış mevsiminde siparişlerin performanslarının kötüleştiğini söyleyebiliriz. Sonbahar ve yaz mevsimlerinde ilkbahar ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Model parametrelerin anlamlılığı varyans analizinde test edildiğinde p-değeri $0.02499 < 0.05$ olduğundan model anlamlı olarak bulunmuştur. Ancak modelin düzeltilmiş p değeri 0.0249 olarak çok düşük çıkmıştır. Bu nedenle model mevcut durumu açıklamada yeterli bir model değildir.

Tablo 5. 9: Adım Adım Regresyon Analizi Sonucunda Elde Edilen Model

```
Call:
lm(formula = SPP ~ M, data = veri1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.12345 -0.05858 -0.03191  0.01552  0.83799

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.11782    0.01217   9.681  <2e-16 ***
MKIS         0.03140    0.01828   1.718   0.0871 .
MSONBAHAR   -0.01981    0.01996  -0.992   0.3221
MYAZ        -0.02780    0.02100  -1.323   0.1868
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1174 on 265 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.0346,    Adjusted R-squared:  0.02367
F-statistic: 3.166 on 3 and 265 DF,  p-value: 0.02499
```

Veri setindeki kategorik değişkenlerin çok fazla kategori barındırması, gözlemin bu kategorik değişkenler arasında dengeli olmaması ve aynı zamanda veri setindeki gözlem sayısının yetersiz olması nedeniyle bazı kategorik değişkenler içindeki kategoriler azaltılarak yeni bir regresyon modeli oluşturulmuştur. Bu amaçla birbirine benzer olan kumaş tipi ve model tipi değişkenleri kendi aralarında gruplandırılarak veri seti yeniden düzenlenmiştir. Model tipi için 6 kategoriye (bkz. Tablo 5.10) ve kumaş tipi ise 3 kategoriye düşürülmüştür (bkz. Tablo 5.11).

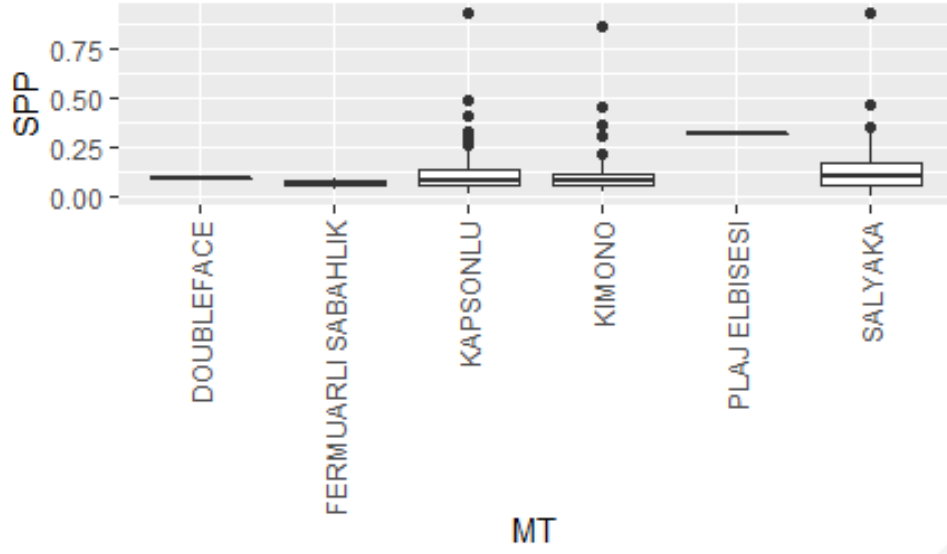
Tablo 5. 10: Model Tiplerinin Gruplandırılması

MODEL TİPİ					
SALYAKA	KAPSONLU	FERMUARLI SABAHLIK	DOUBLEFACE	KIMONO	PLAJ ELBİSESİ
	Reglan Kollu Kapşonlu	Fermuarlı Sabahlık			
		Fermuarlı Kapüşonlu Sabahlık			
		Fermuarlı Kapüşonlu Sabahlık			

Tablo 5.11: Kumaş Tiplerinin Gruplandırılması

KUMAŞ TİPİ		
ARMURLUBUKLE	ORME	BEZPIKE
ARMURLUKADIFE	JAKARLIORMENICKY	BEZPOPLIN
ARMURLUTEKYUZ	JAKARLIORMEPIKO	BEZSATEN
JAKARLIBUKLE	ORMEINTERLOC	
JAKARLIKADIFE	ORMELACOSPIKO	
	ORMETERSVANIZE	
	ORMESUPREM	
	ORMEUCIPLIK	
	ORMEWELLSOFT	

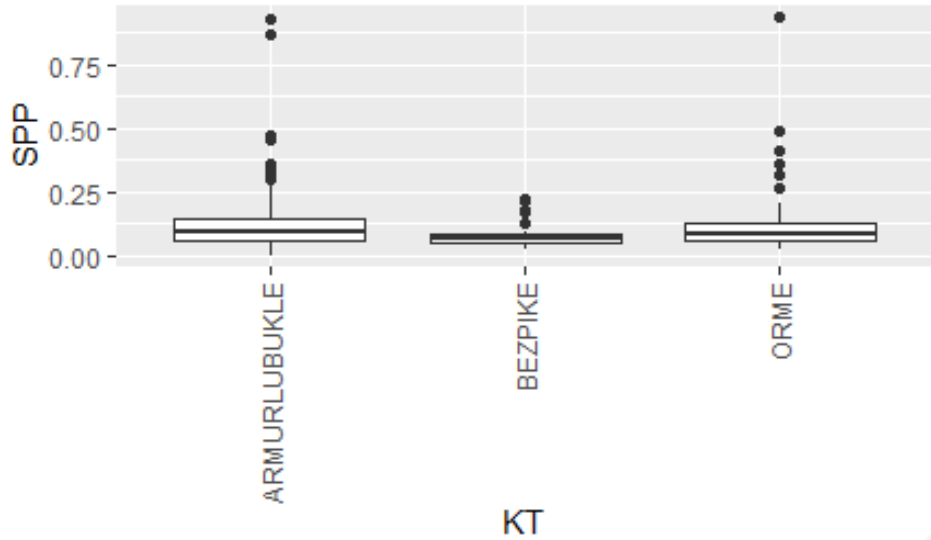
Bu gruplama sonunda SPP ve yeni değişkenler arasındaki ilişkiler önce grafik olarak incelenmiştir. Model tipleri ile SPP arasındaki ilişki için Şekil 5.6'daki kutu grafiği gösterilmektedir.



Şekil 5. 6: SPP-Model Tipi Kutu Grafiği

Grafikte en yüksek SPP'ye sahip yani en düşük sipariş performansına sahip model tipinin plaj elbisesi olduğu görülmektedir. Kapşonlu, kimono ve şalyaka modellerinin medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu, bu üç model tipinin SPP değerinin düşük olduğu yani sipariş performanslarının iyi olduğu görülmektedir. Bu üç model tipi fabrikada en çok üretilen model tipidir. Fermuarlı sabahlık modelinin değişkenliğinin çok az olduğu görülmektedir.

SPP ile kumaş tipleri arasındaki kutu grafiği Şekil 5.7'de verilmektedir.



Şekil 5. 7: SPP-Kumaş Tipi Kutu Grafiği

Grafikte üç kumaş tipinin de birbirine yakın medyan değerine sahip olduğu görülmektedir. Ancak bez pike kumaş tipinin diğer kumaşlara göre SPP puanlarındaki değişkenliğin daha az olduğu görülmektedir.

Düzenlenen veri setiyle yine tüm değişkenlerin yer aldığı regresyon modeli oluşturulmuştur. Bu modele ilişkin bilgiler Tablo 5.12’de verilmektedir. Model parametrelerin anlamlılığı test etmek için yapılan varyans analizinde p-değeri $0.4969 > 0.05$ olduğundan model anlamlı çıkmamıştır.

Tablo 5. 12: Regresyon Modeli

Call:				
lm(formula = SPP ~ ., data = veri2)				
Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.14392	-0.05960	-0.02494	0.02028	0.83053
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.345e-01	1.300e-01	1.035	0.3019
MKIS	2.306e-02	1.977e-02	1.166	0.2446
MSONBAHAR	-3.125e-02	2.123e-02	-1.472	0.1423
MYAZ	-4.364e-02	2.310e-02	-1.889	0.0601
MTFERMUARLI_SABAHLIK	-6.390e-02	1.350e-01	-0.473	0.6365
MTKAPSONLU	5.902e-04	1.231e-01	0.005	0.9962
MTKIMONO	8.508e-03	1.234e-01	0.069	0.9451
MTPLAJ_ELBISESI	1.561e-01	1.717e-01	0.909	0.3642
MTSALYAKA	3.170e-02	1.228e-01	0.258	0.7965
KTBEZPIKE	-3.663e-02	3.625e-02	-1.010	0.3134
KTORME	1.185e-02	2.905e-02	0.408	0.6836
RC2	-2.171e-02	1.895e-02	-1.145	0.2532
RC3	-5.423e-03	2.241e-02	-0.242	0.8090
RC4	-3.840e-02	3.642e-02	-1.054	0.2928
RC5	-3.198e-02	5.127e-02	-0.624	0.5334
RC6	-2.596e-02	4.447e-02	-0.584	0.5599
RC7	1.124e-03	5.265e-02	0.021	0.9830
RC8	-8.448e-02	1.212e-01	-0.697	0.4866
RC9	9.003e-03	8.619e-02	0.104	0.9169
RC10	3.210e-02	7.372e-02	0.436	0.6636
RC14	-4.145e-03	1.230e-01	-0.034	0.9731
UR	1.636e-06	7.589e-06	0.216	0.8295
V	-1.639e-02	4.549e-02	-0.360	0.7190
G	4.258e-07	1.616e-04	0.003	0.9979

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1189 on 245 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.08395, Adjusted R-squared: -0.002051

F-statistic: 0.9762 on 23 and 245 DF, p-value: 0.4969

Modeli anlamlı hale getirmek için adım adım regresyon analizi yapılarak gereksiz değişkenler modelden çıkarılmıştır. Tablo 5.13'de adım adım regresyon analizi sonucunda elde edilen nihai model verilmektedir. Bu modelde de yine sadece mevsim değişkeni ile SPP arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu görülmüştür. Bir başka ifade ile kategorik değişkenler benzerliklerine göre gruplandırıldığında da nihai regresyon modelinde bir değişim olmamıştır.

Tablo 5. 13: Adım Adım Regresyon Analizi Sonucunda Elde Edilen Model

Call:

```
lm(formula = SPP ~ M, data = veri2)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.12345	-0.05858	-0.03191	0.01552	0.83799

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.11782	0.01217	9.681	<2e-16 ***
MKIS	0.03140	0.01828	1.718	0.0871 .
MSONBAHAR	-0.01981	0.01996	-0.992	0.3221
MYAZ	-0.02780	0.02100	-1.323	0.1868

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1174 on 265 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.0346, Adjusted R-squared: 0.02367

F-statistic: 3.166 on 3 and 265 DF, p-value: 0.02499

Her iki veri seti için oluşturulan nihai regresyon modelinde de siparişlerin performanslarına etki eden tek faktörün mevsim olduğu ortaya çıkmaktadır. Mevsimler içinde ise kış mevsiminin diğerlerinden farklı olduğu ve sipariş

performansının daha kötü olduğu gör÷lmektedir. Ancak belirlilik katsayısı çok küçük olduğundan çok güçlü bir ilişki olduğunu söyleyemeyiz.

6. BULGULAR ve SONUÇ

Bu çalışmada bir üretim sürecine etki eden değişkenlerin tespit edilmesi, bu değişkenlerin sürece ne şekilde etki ettiği belirlenerek ve üretim kararlarında geçmiş verilerin kullanılması amaçlanmıştır.

Denizli’de havlu-bornoz üreten bir işletmenin 1,5 yıllık verileri ele alınmış ve hatalı üretim, ikinci kalite, geç teslim gibi siparişin performansını gösteren kriterler dikkate alınarak bu kriterlere etki eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Değişken sayısının fazla olması, buna karşılık toplanan verilerin yeterli olmaması sebebiyle sipariş veya ayrı ayrı kriterler bazında detaylı bir analiz yapılamamış, genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla sipariş performansını belirlemek için yukarıda belirtilen kriterler AHP ile ağırlıklandırılmış daha sonra VIKOR yöntemleriyle her sipariş için sipariş performans puanı (SPP) hesaplanmış ve bu puan regresyon modelinde çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. SPP’ye etki edebilecek değişkenler doğrusal regresyon analizi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Oluşturulan modeller sonucunda siparişlerin performansına etki eden en önemli faktörün mevsim olduğu tespit edilmiştir. Özellikle kış mevsiminde yapılan siparişlerin performanslarının diğer mevsimlere göre daha kötü olduğu fakat kuvvetli bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Sezon faktöründen dolayı genellikle kış aylarında sipariş yoğunluğu artmaktadır. Bu durum da siparişlerin performansını etkileyebilmektedir.

Veri setindeki gözlem sayısının yetersiz olması ve kumaş tipi, model tipi gibi bazı kategorik değişkenlerde kategori sayısının çok fazla olması ve bazı kategorik değişkenler içinde gözlemlerin homojen bir şekilde dağılmaması doğal olarak oluşturulan modellerin güvenilirliğini azaltmaktadır. Ancak yeterli sayıda ve dengeli gözlemlerin bulunması durumunda bu çalışmada hedeflendiği gibi kararların verilere dayandırılması faydalı olacaktır. Bu amaçla üretim süreçlerinde sürece etki edebilecek tüm faktörler belirlenerek bunlara ait veriler mutlaka tutulmalıdır.

İşletme içerisinde model tipi veya kumaş tipi zorluğundan dolayı siparişlerde sorunlar ile karşılaşıldığı ileri sürülmektedir. Bu çalışmada mevcut veriler ile yapılan analizler sonucunda model veya kumaş tipinden kaynaklı bir sorun ile karşılaşılmamıştır. Verilerin yetersiz olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu iddianın tamamen yanlış olduğunu söyleyemeyiz. Ancak bu tezdeki çalışmalara

benzer çalışmalar yaparak, yeterli veri ve doğru analizler ile geçmişten gelen yanlış inanışları ortadan kaldıracabiliriz.

Bu çalışma verilerin yetersiz olması ile sınırlı bir düzeyde kalmıştır. Bu nedenle sonraki çalışmalar için öneriler yapılmıştır;

- Her mevsim için fabrikanın sipariş verileri ayrı ayrı analiz edilerek mevsimler arasındaki sipariş farklılıkları analiz edilebilir.
- Mevsimsel bazlı hatalar ve ikinci kaliteler için kök neden analizi yapıp, mevsimsel (iklim, nem, sıcaklık vb.) faktörlerin kumaş üzerindeki etkileri ortaya çıkartılabilir.
- Regresyon analizinde sadece basit doğrusal model yerine etkileşimleri ve doğrusal olmayan ilişkileri kullanan modeller geliştirilebilir.
- Regresyon analizi dışında farklı makine öğrenme algoritmaları kullanılarak benzer çalışmalar yapılabilir.
- Üretim sürecindeki boyahane, dokuma vb. tüm süreçlerin birbirine etkileri dikkate alınarak daha bütünsel çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

Ala, D., M., İkiz, Y., “Ham Bornozluk Havlu Kumaşlarda Dokuma Üretimi Süresince Oluşan Kumaş Hatalarının Belirlenmesine Yönelik İstatistiksel Bir Araştırma”, *Pamukkale Univ J Eng Sci*, 20(7), 244-252, (2014).

Alpar, R., “*Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş I*”, Ankara:Nobel Yayın Dağıtım, 408 s, (2003).

Anderson, D.R., Sweeney D.J. and Williams T.A., “Introduction to Statistical to: an Applications Approach”, *Publishing Company*, 601 p, (1981).

Anonim, Sektörel Raporlar, (Erişim Tarihi 18.08.2020), <https://www.iso.org.tr>, (2014).

Anonim, Tekstil ve Konfeksiyon Sektörü, (Erişim Tarihi 10.11.2019), <https://www.tekstildershanesi.com.tr/>, (2015a).

Anonim, Tahar İşlemi, (Erişim Tarihi 05.03.2020), <https://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/tahar-islemi.html>, (2015b).

Anonim, Küresel Ölçekte İhracatımız, (Erişim Tarihi 18.08.2020), <https://www.ithib.org.tr>, (2019).

Anonim, Dokuma Kumaşlarda Görülen Hatalar, (Erişim Tarihi 02.05.2021), <https://www.tekstilteknik.com.tr/dokuma-kumaslarda-gorunen-hatalar>, (2021).

Avunduk, H., “Yalın Altı Sigma: Bir Pet Şişirme Makinesinde Süreç İyileştirme Uygulaması”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(70), ss. 633-653, (2019).

Baş, S., “Sipariş Üretimindeki Gecikmelerin Lojistik Regresyon Analiziyle Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Adana, (2013).

Baykal, P., Tunç, M., “Bornoz Dikiminde Üretim Yönetimi Üzerine Bir Çalışma”, *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 26(2), ss. 9-17, (2011).

Bubenik, P., Horak, F., & Hancinsky, V. “Acquiring Knowledge Needed for Pull Production System Design through Data Mining

Methods”, *Communications - Scientific Letters of the University of Zilina*, 17(3), 78-82, (2015).

Çoklık, Ö., “Lojistik regresyon analizi: kavram ve uygulama”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/Educational Sciences: Theory & Practice*, 10 (3), 1357-1407, (2010).

Çömlekçi N., “Temel İstatistik İlke ve Teknikleri”, *Bilim Teknik Yayınevi*, 493 s, (1998).

Demircanlı, B., Kundakcı, N., “Futbolcu Transferinin AHP ve VIKOR Yöntemlerine Dayalı Bütünleşik Yaklaşım ile Değerlendirilmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30, (2), 107-115, (2015).

Dikici Z.Y., “Türkiye’de İhracatın İthalata Bağımlılığı: Tekstil Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme”, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Uluslararası İşletmecilik Ve Ticaret Anabilim Dalı, Bursa, (2020).

Dinçer, H., Görener, A., “Performans Değerlendirmesinde AHP - VIKOR Ve AHP - TOPSIS Yaklaşımları: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama”, *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 29, (2), 244-260, (2011).

Dinçer, H., Hacıoğlu Ü., “Performance evaluation with fuzzy VIKOR and AHP method based on customer satisfaction in Turkish banking sector”, *Kybernetes*, 42, 1072-1085, (2013).

Eraslan İ.H, Bakan İ., Kuyucu A.D., “Türk Tekstil Ve Hazırgiyim Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S.13, ss.265-300, (2008).

Erdem D., “Türkiye’de Tekstil Sektörünün Genel İhracatımız İçerisindeki Yeri”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Gelişim Üniversitesi*, Ekonomi ve Finans Anabilim Dalı, İstanbul, (2020).

Erkılıç, S. S., “Commodity Management Supplier (CMS) Selection At Ford Motor Company By Utilizing Logistic Regression Model”, Yüksek Lisans Tezi, *Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2002).

Esi B., “Türk Tekstil Endüstrisi ve Gelişimi”, *Journal of Awareness*, C.2, S.3, 643-664, (2017).

Girginer N., Cankuş B., “Tramvay Yolcu Memnuniyetinin Lojistik Regresyon Analiziyle Ölçülmesi: Estram Örneği”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15(1), 181-193, (2008).

Gujarati, D. N., Şenesen, Ü., Şenesen, G.G., “Temel Ekonometri”, *Literatür Yayıncılık*, 850 s, (2005).

Günaşdı E. N., “Çok Değişkenli Çoklu Doğrusal Regresyon Analizinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum, (2014).

Güner, M., Akman, Ü., Yücel, Ö., “Tekstil ve Konfeksiyon”, *Journal of Textile & Apparel*, 20(1), 75-81, (2010).

Gürcan, M., “Lojistik regresyon analizi ve bir uygulama”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, (1998).

Hilbe, JM., “Logistic Regression Models”, *USA:Achapman&Hall Book*, 1-2 , (2009).

Hines, W.W. and Montgomery, D.C., “Probability and Statistics in Engineering and Manavgement Science”, *John Wiley & Sons*, 455-532, (1990).

İstanbul Sanayi Odası, “Avrupa Birliği’ne Tam Üyelik Sürecinde İstanbul Sanayi Odası Meslek Komiteleri Sektör Stratejileri Geliştirilmesi Projesi; Tekstil İmalatı Sanayi”, (2014).

Johnson R.A. and Wichern D.W., “Applied Multivariate Statistical Analyses” *Prentice Hall*, 816, (1988).

Kanar, Ç., “Perakende Sektöründe Lojistik Regresyon Yaklaşımıyla Kayıp Müşteri Tahminlemesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2014).

Karaçizmeli, İ. H., Kaya, S., “Tekstil Terbiye İşletmelerinde Pamuklu Kumaş Üretim Kalitesinin Artırılması”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3): 251-257, (2018).

Kaşko, Y., “Çoklu Bağlantı Durumunda İkili (Binary) Lojistik Regresyon Modelinde Gerçekleşen I. Tip Hata ve Testin Gücü”, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (2007).

Kılıçbay, A., “Ekonometrinin Temelleri”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Yayını*, 67, (1980).

- Kılıç, S., “Doğrusal Regresyon Analizi”, *Journal of Mood Disorders*, (2013).
- Koç, Ü., “Bornoz Konfeksiyon Üretim Aşamalarında İş ve Kullanılan Zaman Arasındaki İlişkinin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, (2015).
- Koutsoyiannis, A., Şenesen, Ü., Şenesen, G.G., “Ekonometri Kuramı”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası*, 638, (1992).
- Kuruüzüm, A., Atsan, N., “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”, *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1, 83-105, (2001).
- Neter, J., Wasserman, W. ve Kutner, M.H., “Applied Linear Regression Models” *Irwin*, 21-504, (1989).
- Ömürbek, N., Üstündağ, S., Helvacıoğlu, Ö. C., “Kuruluş Yeri Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Kullanımı: Isparta Bölgesi’nde Bir Uygulama”, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 101-116, (2013).
- Önder K., Muhammet Ş., “Türkiye’de Tekstil Sektörünün Üretim Potansiyeli ve Devlet Teşviklerinin Etkinliğinin Analizi (2001-2015)”, *Maliye Dergisi*, 170, 24-44, (2016).
- Önen, V., “Marka Değerinin Marka Aşkına Etkisinin İncelenmesi: Starbucks Cafe Örneği”, *Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, 5(1), 49-63, (2018).
- Özdoğan, G., “Bir Üretim Sürecinde Kontrol Diyagramları Yardımı İle Performans Ölçümü”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul, (2019).
- Raaymakers W.H.M., Weijters A.J.M.M., “Production Planning İn Batch Process Industries: Comparing Regression Analysis And Neural Networks”, *Eindhoven University of Technology*, (2001).
- Rezaie K., Ramiyani S., Nazari-Shirkouhi S., Badizadeh A., “Evaluating Performance Of Iranian Cement Firms Using An İntegrated Fuzzy AHP–VIKOR Method”, *Elsevier*, 38(21/22), 5033-5046, (2014).
- Rostow W. W. “The Take-Off Into Self-Sustained Growth”, *The Economic Journal*, 66(261), (1956).

Saaty, T. L., “Mathematical Principles of Decision Making: The Complete Theory of the Analytic Hierarchy Process”, *RWS Publications*, (2013).

Saaty, T.L., “The Analytic Hierarchy Process”, *McGraw-Hill*, New York, (1980).

Seven, Z., “Değişken Seçimi Yöntemi Olarak Adimsal Lojistik Regresyon İle Adimsal Diskriminant Analizinin Karşılaştırılması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (1997).

Sümbüloğlu, K., ve Akdağ, B., “Regresyon Yöntemleri ve Korelasyon Analizi”, *Hatiboğlu Yayınları*, (2007).

Şahin, D., “Türkiye ve Çin’in Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Rekabet Gücünün Analizi”, *Akademik Bakış Dergisi*, (47), (2015).

Tatlıdil, H., “Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz”, *Ankara:Engin Yayınları*, (2009).

Tokgöz E., “Türkiye’nin İktisadi Gelişme Tarihi 1914-1999”, *İmaj Yayıncılık* (5), (1999).

Tunç, M., “Havlu ve Bornoza Üretim Sürecinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, (2010).

Türker, H., “Lojistik Regresyon ve Uygulamaları”, Yüksek Lisans Tezi, *Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale, (2016).

Uğur A., “Türkiye’nin Dış Ticaretinde Tekstil-Giyim Sektörünün Yeri ve Yeni Rekabet Dönemi”, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 2(2), (2004).

Uzun A., Baş S., “Tedarik Zincirinde Müşteri Siparişlerinin Lojistik Regresyon Analizi ile Değerlendirilmesi”, *Ömer Halis Demir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(3), 67-81, (2018).

Uzun, C.B., 2011, “Türkiye’de Şartlı Nakit Transferi Yardımlarını Etkileyen Faktörlerin Lojistik Regresyon Analiziyle Tahmini”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, (2011).

Ürük, E., “İstatistiksel Uygulamalarda Lojistik Regresyon Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2007).

Vaidya, O., S., Kumar, S., “Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications”, *European Journal of Operational Research*, 169, 1–29, (2006).

Vazan, P., Janikova, D., Tanuska, P., Kebisek, M., Cervenanska, Z., “Using Data Mining Methods For Manufacturing Process Control”, *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 6178-6183, (2017).

Yalçın, B., Makine Öğreniminde Regresyon Analizi, (Erişim Tarihi 02.04.2021), <https://mertmekatronik.com/makine-ogrenimi-ve-regresyon-cesitleri-650>, (2018).

Yang, J., Lee, H., “An AHP Decision Model for Facility Location Selection”, *Facilities*, 15(9/10), 241 – 254, (1997).

Yapraklı, Ş., Erdal, H., “Firma Başarısızlığı Tahminlemesi: Makine Öğrenmesine Dayalı Bir Uygulama”, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 9(1), (2016).

Zervent, B., “Havlu Üretimi ve Ürün Kalitesine Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi*, Adana, (2002).

EKLER

8. EK A

EK A

	İKİNCİ KALİTE ORANI	HATA ORANI	HEDEF GERÇEKLEŞTİRME ORANI	KAYIP ZAMAN ORAN	GEÇİKME DURUMU	İKİNCİ KALİTE ORANI	HATA ORANI	HEDEF GERÇEKLEŞTİRME ORANI	KAYIP ZAMAN ORAN	GEÇİKME DURUMU			
AĞIRLIK PUANLARI	0,3514777	0,1741527	0,0632159	0,0596761	0,3514777	Sj değerleri					Sj	Rj	Qj
SIPARIS1	0,2978056	0,021098	0,195757	0,0662324	0	0,104672	0,0036743	0,0080594	0,0028821	0	0,1192878	0,104672	0,2751633
SIPARIS2	0,1543739	0,0076961	0,1530055	0,0720628	0,0099338	0,054259	0,0013403	0,0051275	0,0032367	0,0034915	0,0674549	0,054259	0,1452429
SIPARIS3	0,0621192	0,00536	0,1530055	0,1356733	0	0,0218335	0,0009335	0,0051275	0,0071056	0	0,0350001	0,0218335	0,0626607
SIPARIS4	0,1139394	0,100614	0,1615058	0,2324237	0,0860927	0,0400472	0,0175222	0,0057104	0,0129902	0,0302597	0,1065297	0,0400472	0,1682713
SIPARIS5	0,1490909	0,1169298	0,1606557	0,1522711	0	0,0524021	0,0203636	0,0056521	0,0081152	0	0,0865331	0,0524021	0,1637775
SIPARIS6	0,0203528	0,1293696	0,1927869	0,2332683	0,0099338	0,0071535	0,0225301	0,0078557	0,0130416	0,0034915	0,0540725	0,0225301	0,0848522
SIPARIS7	0,0788918	0,2428435	0,2180328	0,1412121	0	0,0277287	0,0422918	0,0095871	0,0074425	0	0,0870502	0,0422918	0,1498472
SIPARIS8	0,3499019	0,1687334	0,1669151	0,1638642	0	0,1229827	0,0293854	0,0060814	0,0088203	0	0,1672698	0,1229827	0,3547482
SIPARIS9	0,1490909	0,0489474	0,2065574	0,1590066	0	0,0524021	0,0085243	0,0088001	0,0085248	0	0,0782514	0,0524021	0,1545754

SIPARIS10	0,1897233	0,0532037	0,1552555	0,057101	0	0,0666835	0,0092656	0,0052818	0,0023267	0	0,0835575	0,0666835	0,1809604
SIPARIS11	0,0254545	0,0244737	0,1211293	0,2010391	0,0099338	0,0089467	0,0042622	0,0029413	0,0110814	0,0034915	0,030723	0,0110814	0,0424824
SIPARIS12	0,0359147	0,0302144	0,2422587	0,1731699	0	0,0126232	0,0052619	0,0112486	0,0093863	0	0,03852	0,0126232	0,0533581
SIPARIS13	0,1037433	0,0887771	0,1377049	0,1139768	0	0,0364635	0,0154608	0,0040781	0,005786	0	0,0617884	0,0364635	0,1134157
SIPARIS14	0,2020202	0	0,3729508	0,1280938	0	0,0710056	0	0,0202117	0,0066446	0	0,0978619	0,0710056	0,2030555
SIPARIS15	0,0568182	0,1274671	0,1989071	0,1761977	0	0,0199703	0,0221987	0,0082755	0,0095704	0	0,060015	0,0221987	0,0909799
SIPARIS16	0,045214	0,0582707	0,1530055	0,2549155	0	0,0158917	0,010148	0,0051275	0,0143582	0	0,0455254	0,0158917	0,0658314
SIPARIS17	0,0718294	0,0604288	0,2223361	0,1030743	0	0,0252464	0,0105238	0,0098823	0,0051229	0	0,0507754	0,0252464	0,0850859
SIPARIS18	0,3282828	0,0906433	0,2030265	0,0770098	0,0033113	0,1153841	0,0157858	0,008558	0,0035376	0,0011638	0,1444293	0,1153841	0,3184675
SIPARIS19	0,1212121	0,0226608	0,2157377	0,0679911	0,0033113	0,0426034	0,0039464	0,0094297	0,002989	0,0011638	0,0601324	0,0426034	0,1203844
SIPARIS20	0,0719697	0,0538194	0,2295082	0,0750451	0	0,0252957	0,0093728	0,0103742	0,0034181	0	0,0484608	0,0252957	0,0825847
SIPARIS21	0,036075	0,1456767	0,1350048	0,2851987	0	0,0126796	0,02537	0,0038929	0,0162001	0	0,0581426	0,02537	0,0934492
SIPARIS22	0,08	0,1631579	0,2838654	0,1726537	0	0,0281182	0,0284144	0,0141021	0,0093549	0	0,0799896	0,0284144	0,1220921
SIPARIS23	0,039383	0,0809899	0,2632594	0,1866765	0	0,0138422	0,0141046	0,0126889	0,0102078	0	0,0508435	0,0141046	0,0691766
SIPARIS24	0,039383	0,0809899	0,2632594	0,1866765	0	0,0138422	0,0141046	0,0126889	0,0102078	0	0,0508435	0,0141046	0,0691766
SIPARIS25	0,0799201	0,0358589	0,0782414	0,0782991	0,0033113	0,0280901	0,0062449	0	0,003616	0,0011638	0,0391149	0,0280901	0,0762091
SIPARIS26	0,04769	0,2808456	0,1936475	0,1152571	0,1589404	0,016762	0,04891	0,0079148	0,0058639	0,055864	0,1353146	0,055864	0,2229477
SIPARIS27	0,2185687	0,0607503	0,2142077	0,0615982	0	0,076822	0,0105798	0,0093248	0,0026002	0	0,0993269	0,076822	0,2130279
SIPARIS28	0,0364759	0,1195988	0,175151	0,1667781	0	0,0128205	0,0208284	0,0066462	0,0089975	0	0,0492926	0,0208284	0,0770999
SIPARIS29	0,2525253	0,2039474	0,1496793	0,0696996	0	0,088757	0,035518	0,0048993	0,003093	0	0,1322673	0,088757	0,2667524
SIPARIS30	0,0327273	0,1386842	0,1083789	0,1295288	0	0,0115029	0,0241522	0,0020669	0,0067319	0	0,0444539	0,0241522	0,0764919
SIPARIS31	0,039312	0,0440967	0,147541	0,1325257	0	0,0138173	0,0076796	0,0047527	0,0069142	0	0,0331638	0,0138173	0,0491196
SIPARIS32	0,0545455	0,0305921	0,1820237	0,1916323	0	0,0191715	0,0053277	0,0071176	0,0105092	0	0,042126	0,0191715	0,0667595
SIPARIS33	0,0472727	0,0734211	0,2868852	0,0516849	0,0231788	0,0166153	0,0127865	0,0143092	0,0019973	0,0081468	0,0538551	0,0166153	0,0761249
SIPARIS34	1	0,0815789	0,3032787	0,1774381	0	0,3514777	0,0142072	0,0154335	0,0096459	0	0,3907642	0,3514777	0,9308999
SIPARIS35	0,3381818	0,0489474	0,2162673	0,2018422	0	0,1188634	0,0085243	0,0094661	0,0111302	0	0,1479839	0,1188634	0,3274089

SIPARIS36	0,0257053	0,0084392	0,223133	0,2855645	0,0562914	0,0090348	0,0014697	0,0099369	0,0162224	0,0197852	0,056449	0,0197852	0,0835549
SIPARIS37	0,0767677	0,0226608	0,1785064	0,0361718	0	0,0269821	0,0039464	0,0068764	0,0010537	0	0,0388586	0,0269821	0,0743347
SIPARIS38	0,0060606	0	0,1890068	0,4057536	0	0,0021302	0	0,0075965	0,0235326	0	0,0332592	0,0235326	0,063164
SIPARIS39	0	0	0,3001261	0,3236752	0	0	0	0,0152173	0,0185404	0	0,0337576	0,0185404	0,0565556
SIPARIS40	0,0266075	0,0596919	0,195757	0,1602408	0	0,009352	0,0103955	0,0080594	0,0085999	0	0,0364068	0,0103955	0,0478139
SIPARIS41	0,02	0,0407895	0,1560656	0,0713284	0	0,0070296	0,0071036	0,0053373	0,003192	0	0,0226625	0,0071036	0,0278192
SIPARIS42	0,0612423	0,0321177	0,1700061	0,1272619	0	0,0215253	0,0055934	0,0062934	0,006594	0	0,0400061	0,0215253	0,067781
SIPARIS43	0,1454545	0,1087719	0,3952641	0,0355331	0	0,051124	0,0189429	0,021742	0,0010149	0	0,0928238	0,051124	0,1689338
SIPARIS44	0,0909091	0,0203947	0,2824716	0,0447548	0	0,0319525	0,0035518	0,0140065	0,0015758	0	0,0510866	0,0319525	0,0950526
SIPARIS45	0,744868	1	0,2677596	0,0845736	0	0,2618045	0,1741527	0,0129975	0,0039976	0	0,4529523	0,2618045	0,871348
SIPARIS46	0,027618	0,1755496	0,2394868	0,2098002	0	0,0097071	0,0305724	0,0110585	0,0116142	0	0,0629523	0,0305724	0,1062572
SIPARIS47	0,4761905	0,218515	0,2513661	0,212312	0	0,1673703	0,038055	0,0118732	0,011767	0	0,2290655	0,1673703	0,4870942
SIPARIS48	0,0378788	0	0,1663934	0,0747086	0	0,0133135	0	0,0060456	0,0033976	0	0,0227568	0,0133135	0,0368332
SIPARIS49	0,0385027	0,0815789	0,195757	0,2714296	0	0,0135328	0,0142072	0,0080594	0,0153627	0	0,0511621	0,0153627	0,0713355
SIPARIS50	0,0381971	0,0377046	0,1698361	0,206693	0	0,0134254	0,0065663	0,0062817	0,0114252	0	0,0376987	0,0134254	0,0535964
SIPARIS51	0,0150619	0,0820617	0,1755063	0,1989592	0	0,0052939	0,0142913	0,0066706	0,0109548	0	0,0372106	0,0142913	0,0542962
SIPARIS52	0,0697385	0,0670512	0,1195355	0,2196001	0	0,0245115	0,0116771	0,002832	0,0122103	0	0,051231	0,0245115	0,0845377
SIPARIS53	0,0181159	0,0147788	0,1912568	0,0824987	0	0,0063673	0,0025738	0,0077508	0,0038714	0	0,0205634	0,0077508	0,0264152
SIPARIS54	0,0362682	0,0149883	0,1449525	0,1125385	0,0033113	0,0127475	0,0026102	0,0045752	0,0056985	0,0011638	0,0267952	0,0127475	0,0405084
SIPARIS55	0	0	0,2486339	0,0264699	0	0	0	0,0116858	0,0004636	0	0,0121495	0,0116858	0,0227116
SIPARIS56	0,0795455	0,0637336	0,1606557	0,3390833	0	0,0279585	0,0110994	0,0056521	0,0194775	0	0,0641875	0,0279585	0,1038795
SIPARIS57	0,012021	0,0067421	0,140255	0,1518752	0,1225166	0,0042251	0,0011741	0,004253	0,0080911	0,0430618	0,0608052	0,0430618	0,1217898
SIPARIS58	0,0687255	0,1014858	0,1721311	0,2324556	0,1953642	0,0241555	0,017674	0,0064391	0,0129922	0,0686662	0,129927	0,0686662	0,2353282
SIPARIS59	0	0	0,4644809	0,3624021	0	0	0	0,026489	0,0208958	0	0,0473848	0,026489	0,0831011
SIPARIS60	0,1781818	0,0326316	0,2383354	0,0512346	0	0,0626269	0,0056829	0,0109795	0,0019699	0	0,0812592	0,0626269	0,1725868
SIPARIS61	0,1748252	0,0156883	0,1302614	0,2517584	0,0662252	0,0614471	0,0027322	0,0035676	0,0141662	0,0232767	0,1051898	0,0614471	0,1974846

SIPARIS62	0,0464217	0,0260358	0,1464104	0,2738874	0	0,0163162	0,0045342	0,0046752	0,0155122	0	0,0410377	0,0163162	0,0614538
SIPARIS63	0	0	1	0,5028632	0	0	0	0,0632159	0,029439	0	0,0926549	0,0632159	0,186094
SIPARIS64	0,2121212	0,0679825	0,1912568	0,1985769	0	0,0745559	0,0118393	0,0077508	0,0109316	0	0,1050776	0,0745559	0,2161667
SIPARIS65	0,0333333	0,2107456	0,2337583	0,3387123	0	0,0117159	0,0367019	0,0106656	0,019455	0	0,0785384	0,0367019	0,1323696
SIPARIS66	0,0363636	0,1087719	0,1445052	0,4759197	0	0,012781	0,0189429	0,0045445	0,0278002	0	0,0640687	0,0278002	0,1035205
SIPARIS67	0,1353599	0,0720571	0,1147541	0,318996	0,0662252	0,047576	0,0125489	0,0025041	0,0182558	0,0232767	0,1041615	0,047576	0,1764413
SIPARIS68	0,0381971	0	0,1464104	0,127154	0	0,0134254	0	0,0046752	0,0065875	0	0,0246881	0,0134254	0,0391396
SIPARIS69	0,1060606	0	0,4480874	0,3787501	0	0,0372779	0	0,0253647	0,0218902	0	0,0845328	0,0372779	0,1398566
SIPARIS70	0,0363636	0,0815789	0,2404372	0,2609212	0	0,012781	0,0142072	0,0111237	0,0147235	0	0,0528354	0,0147235	0,0722778
SIPARIS71	0,030303	0	0,1929955	0,2744368	0	0,0106508	0	0,00787	0,0155456	0	0,0340665	0,0155456	0,0526022
SIPARIS72	0	0	0,2835101	0,3092593	0,0198675	0	0	0,0140777	0,0176636	0,006983	0,0387243	0,0176636	0,0608163
SIPARIS73	0,0839161	0	0,1721311	0,0664599	0	0,0294946	0	0,0064391	0,0028959	0	0,0388297	0,0294946	0,0779072
SIPARIS74	0,0127273	0	0,1721311	0,083266	0	0,0044734	0	0,0064391	0,0039181	0	0,0148306	0,0064391	0,0181634
SIPARIS75	0,064696	0,047546	0,1976321	0,2743629	0	0,0227392	0,0082803	0,008188	0,0155411	0	0,0547486	0,0227392	0,0859036
SIPARIS76	0,0060606	0	0,2332099	0,2735603	0	0,0021302	0	0,010628	0,0154923	0	0,0282505	0,0154923	0,0460632
SIPARIS77	0,3492349	0,1090412	0,2891803	0,2280934	0	0,1227483	0,0189898	0,0144666	0,0127269	0	0,1689315	0,1227483	0,3562583
SIPARIS78	0,0828539	0,0103264	0,2565092	0,2454317	0	0,0291213	0,0017984	0,0122259	0,0137814	0	0,056927	0,0291213	0,0974803
SIPARIS79	0,02886	0,0194236	0,1012536	0,2321973	0	0,0101437	0,0033827	0,0015782	0,0129765	0	0,028081	0,0129765	0,0422656
SIPARIS80	0,0511364	0	0,2902604	0,0882722	0	0,0179733	0	0,0145406	0,0042226	0	0,0367365	0,0179733	0,059052
SIPARIS81	0,0315871	0,0449376	0,1377049	0,1654374	0,0165563	0,0111021	0,007826	0,0040781	0,008916	0,0058192	0,0377414	0,0111021	0,0503107
SIPARIS82	0,0223497	0,0474296	0,1368222	0,1607341	0,0529801	0,0078554	0,00826	0,0040176	0,0086299	0,0186213	0,0473842	0,0186213	0,0718129
SIPARIS83	0,0029091	0,0032632	0,1262295	0,085768	0	0,0010225	0,0005683	0,0032911	0,0040703	0	0,0089522	0,0040703	0,0082331
SIPARIS84	0,0127273	0,0244737	0,1491803	0,1736801	0,0066225	0,0044734	0,0042622	0,0048651	0,0094173	0,0023277	0,0253456	0,0094173	0,0341199
SIPARIS85	0	0	0,4185149	0,1820771	0	0	0	0,0233366	0,009928	0	0,0332646	0,0233366	0,0628887
SIPARIS86	0	0	0,1215043	0,0188472	0	0	0	0,002967	0	0	0,002967	0,002967	0
SIPARIS87	0,0291224	0,063568	0,1864754	0,1388879	0	0,0102359	0,0110705	0,0074229	0,0073012	0	0,0360305	0,0110705	0,0483642

SIPARIS88	0	0	0,239071	0,1196293	0	0	0	0,01103	0,0061298	0	0,0171598	0,01103	0,027338
SIPARIS89	0,0473225	0,0307318	0,252459	0,2119353	0,0099338	0,0166328	0,005352	0,0119482	0,0117441	0,0034915	0,0491686	0,0166328	0,0709427
SIPARIS90	0,0285254	0,0083471	0,1773472	0,1651354	0	0,010026	0,0014537	0,0067969	0,0088976	0	0,0271742	0,010026	0,037025
SIPARIS91	0,0528132	0,0110583	0,1769126	0,1310371	0	0,0185627	0,0019258	0,006767	0,0068237	0	0,0340792	0,0185627	0,0569448
SIPARIS92	0,0195679	0,0914562	0,1588903	0,2401589	0,013245	0,0068777	0,0159273	0,005531	0,0134607	0,0046553	0,0464521	0,0159273	0,0669121
SIPARIS93	0,0306543	0	0,2347243	0,2289605	0	0,0107743	0	0,0107319	0,0127796	0	0,0342858	0,0127796	0,0488775
SIPARIS94	0,0272557	0,122292	0,2349727	0,1948353	0	0,0095798	0,0212975	0,0107489	0,010704	0	0,0523302	0,0212975	0,081148
SIPARIS95	0,0960353	0,0262031	0,1496793	0,2651397	0	0,0337543	0,0045633	0,0048993	0,0149801	0	0,058197	0,0337543	0,1055384
SIPARIS96	0,0936813	0,1243843	0,1897856	0,140838	0	0,0329269	0,0216619	0,0076499	0,0074198	0	0,0696584	0,0329269	0,1170866
SIPARIS97	0,041511	0,1266522	0,1663934	0,2317537	0,0231788	0,0145902	0,0220568	0,0060456	0,0129495	0,0081468	0,063789	0,0220568	0,0949698
SIPARIS98	0	0,0692037	0,2459016	0,1971493	0	0	0,012052	0,0114984	0,0108448	0	0,0343952	0,012052	0,0479553
SIPARIS99	0	0,0045831	0,1755063	0,4957495	0,0198675	0	0,0007982	0,0066706	0,0290063	0,006983	0,0434581	0,0290063	0,0823495
SIPARIS100	0,1101458	0,0278426	0,181694	0,161428	0	0,0387138	0,0048489	0,007095	0,0086721	0	0,0593297	0,0387138	0,1139123
SIPARIS101	0,0454545	0,1835526	0,2380085	0,473918	0	0,0159763	0,0319662	0,0109571	0,0276785	0	0,0865781	0,0319662	0,1345085
SIPARIS102	0,3430532	0,0076961	0,1606557	0,2144932	0	0,1205755	0,0013403	0,0056521	0,0118997	0	0,1394676	0,1205755	0,3204024
SIPARIS103	0,3315508	0	0,2045617	0,199985	0	0,1165327	0	0,0086633	0,0110172	0	0,1362132	0,1165327	0,3109861
SIPARIS104	0	0	0,1338798	0,2571418	0	0	0	0,0038158	0,0144937	0	0,0183094	0,0144937	0,0335846
SIPARIS105	0,1439394	0	0,1622386	0,3750249	0	0,0505915	0	0,0057607	0,0216636	0	0,0780157	0,0505915	0,1517158
SIPARIS106	0	0	0,1803279	0,347948	0,013245	0	0	0,0070013	0,0200167	0,0046553	0,0316733	0,0200167	0,0563576
SIPARIS107	0,1671258	0,0123604	0,1633039	0,1474948	0,0794702	0,058741	0,0021526	0,0058337	0,0078247	0,027932	0,102484	0,058741	0,1905956
SIPARIS108	0,0452284	0	0,1564829	0,3089804	0,0728477	0,0158968	0	0,0053659	0,0176466	0,0256043	0,0645136	0,0256043	0,1008645
SIPARIS109	0,1101928	0	0,2662295	0,1603541	0	0,0387303	0	0,0128926	0,0086068	0	0,0602297	0,0387303	0,114936
SIPARIS110	0,1909091	0,0067982	0,2328833	0,1683708	0	0,0671003	0,0011839	0,0106056	0,0090944	0	0,0879842	0,0671003	0,1864771
SIPARIS111	0,1626988	0,0061865	0,1606557	0,2366275	0	0,057185	0,0010774	0,0056521	0,0132459	0	0,0771604	0,057185	0,160225
SIPARIS112	0,1205378	0,0605129	0,1652459	0,2665831	0	0,0423663	0,0105385	0,0059669	0,0150679	0	0,0739396	0,0423663	0,1353863
SIPARIS113	0,0142045	0	0,1377049	0,2580206	0,0430464	0,0049926	0	0,0040781	0,0145471	0,0151298	0,0387476	0,0151298	0,0572072

SIPARIS114	0,1323919	0,0432016	0,1304024	0,2652376	0,0496689	0,0465328	0,0075237	0,0035773	0,0149861	0,0174575	0,0900773	0,0465328	0,1592951
SIPARIS115	0	0	0,3872951	0,2019312	0	0	0	0,0211955	0,0111356	0	0,0323311	0,0211955	0,0587796
SIPARIS116	0	0	0,1673497	0,5768378	0	0	0	0,0061112	0,0339383	0	0,0400495	0,0339383	0,0856379
SIPARIS117	0	0	0,1997571	0,170351	0	0	0	0,0083338	0,0092148	0	0,0175486	0,0092148	0,0251658
SIPARIS118	0,1373737	0,0135965	0,1803279	0,2635069	0	0,0482838	0,0023679	0,0070013	0,0148808	0	0,0725337	0,0482838	0,1423137
SIPARIS119	0,0104493	0	0,2811475	0,3466255	0	0,0036727	0	0,0139157	0,0199363	0	0,0375246	0,0199363	0,0627439
SIPARIS120	0,0954545	0,0033991	0,1615058	0,1515674	0	0,0335501	0,000592	0,0057104	0,0080724	0	0,0479249	0,0335501	0,0938316
SIPARIS121	0,0238912	0,0288605	0,147541	0,3794566	0	0,0083972	0,0050261	0,0047527	0,0219331	0	0,0401092	0,0219331	0,0684806
SIPARIS122	0	0	0,2295082	0,3279932	0	0	0	0,0103742	0,018803	0	0,0291772	0,018803	0,0518428
SIPARIS123	0,0116883	0,0495301	0,1338798	0,1372264	0	0,0041082	0,0086258	0,0038158	0,0072001	0	0,0237499	0,0086258	0,0312112
SIPARIS124	0	0	0,1673497	0,3230758	0	0	0	0,0061112	0,0185039	0	0,0246151	0,0185039	0,0463446
SIPARIS125	0,0336364	0,0316118	0,1059269	0,1460832	0,0165563	0,0118224	0,0055053	0,0018987	0,0077388	0,0058192	0,0327844	0,0118224	0,0458361
SIPARIS126	0	0	0,2824716	0,0962606	0	0	0	0,0140065	0,0047085	0	0,018715	0,0140065	0,0333363
SIPARIS127	0	0	0,1893443	0,2119548	0	0	0	0,0076196	0,0117453	0	0,0193649	0,0117453	0,0308143
SIPARIS128	0,0030764	0,0276071	0,1857923	0,2422802	0	0,0010813	0,0048078	0,007376	0,0135897	0	0,0268549	0,0135897	0,0417831
SIPARIS129	0,0461381	0,1495103	0,1356185	0,3623874	0	0,0162165	0,0260376	0,003935	0,0208949	0	0,0670841	0,0260376	0,1043423
SIPARIS130	0	0,0323726	0,2180328	0,2424352	0	0	0,0056378	0,0095871	0,0135992	0	0,0288241	0,0135992	0,0439846
SIPARIS131	0,006825	0,0275605	0,1530055	0,0817451	0	0,0023988	0,0047997	0,0051275	0,0038256	0	0,0161516	0,0051275	0,0177495
SIPARIS132	0,0161616	0,027193	0,2174288	0,2631174	0	0,0056804	0,0047357	0,0095457	0,0148571	0	0,034819	0,0148571	0,0524506
SIPARIS133	0,0636364	0	0,140255	0,1192402	0	0,0223668	0	0,004253	0,0061061	0	0,0327259	0,0223668	0,0608988
SIPARIS134	0,0361922	0,1282016	0,1929955	0,4229451	0	0,0127208	0,0223267	0,00787	0,0245782	0	0,0674957	0,0245782	0,1027058
SIPARIS135	0,0156291	0,0584376	0,1268335	0,2609903	0	0,0054933	0,0101771	0,0033325	0,0147277	0	0,0337306	0,0147277	0,0510556
SIPARIS136	0,0045455	0,0045322	0,1204918	0,2668522	0,0033113	0,0015976	0,0007893	0,0028976	0,0150843	0,0011638	0,0215326	0,0150843	0,0380134
SIPARIS137	0,0613276	0,218515	0,1530055	0,3027347	0	0,0215553	0,038055	0,0051275	0,0172667	0	0,0820044	0,038055	0,138162
SIPARIS138	0,017094	0,0139451	0,2430087	0,1632598	0	0,0060082	0,0024286	0,0113	0,0087835	0	0,0285203	0,0113	0,0403486
SIPARIS139	0,0295455	0,0560855	0,2352459	0,4818733	0	0,0103846	0,0097674	0,0107677	0,0281624	0	0,059082	0,0281624	0,0984991

SIPARIS140	0	0	0,194583	0,1532762	0	0	0	0,0079789	0,0081763	0	0,0161552	0,0081763	0,0221276
SIPARIS141	0	0	0,1836066	0,1597994	0	0	0	0,0072261	0,0085731	0	0,0157992	0,0085731	0,0223012
SIPARIS142	0,0051948	0,0174812	0,3089533	0,3097447	0,0231788	0,0018259	0,0030444	0,0158226	0,0176931	0,0081468	0,0465328	0,0176931	0,0695351
SIPARIS143	0,0036364	0,0163158	0,2245189	0,5895892	0	0,0012781	0,0028414	0,010032	0,0347139	0	0,0488654	0,0347139	0,0965463
SIPARIS144	0	0	0,2040073	0,1990783	0,089404	0	0	0,0086253	0,0109621	0,0314235	0,0510108	0,0314235	0,0942095
SIPARIS145	0,0247934	0,0927033	0,3289617	0,3693543	0	0,0087143	0,0161445	0,0171949	0,0213187	0	0,0633724	0,0213187	0,0934479
SIPARIS146	0,0515971	0,0137802	0,2218579	0,2593401	0	0,0181352	0,0023999	0,0098495	0,0146274	0	0,0450119	0,0181352	0,0684794
SIPARIS147	0	0,0056652	0,1836066	0,3911202	0	0	0,0009866	0,0072261	0,0226425	0	0,0308553	0,0226425	0,0592159
SIPARIS148	0,0172414	0,0386797	0,1976321	0,4039236	0	0,00606	0,0067362	0,008188	0,0234213	0	0,0444054	0,0234213	0,0753893
SIPARIS149	0,0689825	0,1105406	0,1872304	0,1863328	0	0,0242458	0,0192509	0,0074747	0,0101869	0	0,0611583	0,0242458	0,0951872
SIPARIS150	0,0770202	0,0821455	0,1530055	0,4257423	0	0,0270709	0,0143059	0,0051275	0,0247483	0	0,0712525	0,0270709	0,1104564
SIPARIS151	0,0309972	0,0738861	0,1564829	0,3698335	0,0463576	0,0108948	0,0128675	0,0053659	0,0213478	0,0162937	0,0667697	0,0213478	0,0972647
SIPARIS152	0,0154083	0,0345674	0,2486339	0,2866272	0	0,0054157	0,00602	0,0116858	0,016287	0	0,0394085	0,016287	0,0596017
SIPARIS153	0	0	0,2295082	0,7316844	0	0	0	0,0103742	0,0433565	0	0,0537306	0,0433565	0,1143516
SIPARIS154	0,1060606	0	0,3315118	0,4038775	0,1291391	0,0372779	0	0,0173697	0,0234185	0,0453895	0,1234557	0,0453895	0,1947431
SIPARIS155	0,03698	0	0,1620058	0,7075768	0	0,0129976	0	0,0057447	0,0418902	0	0,0606325	0,0418902	0,119917
SIPARIS156	0,0174346	0,0447008	0,2008197	0,5726518	0,115894	0,0061279	0,0077848	0,0084066	0,0336837	0,0407342	0,0967372	0,0407342	0,158376
SIPARIS157	0,0102851	0	0,175151	0,2606013	0	0,003615	0	0,0066462	0,0147041	0	0,0249653	0,0147041	0,0412821
SIPARIS158	0	0,1138311	0,2176371	0,4704971	0	0	0,019824	0,00956	0,0274704	0	0,0568544	0,0274704	0,0950313
SIPARIS159	0,0247934	0,0026487	0,1785064	0,2821435	0,0463576	0,0087143	0,0004613	0,0068764	0,0160143	0,0162937	0,0483599	0,0162937	0,0695576
SIPARIS160	0,0227273	0,1472953	0,1780667	0,4158954	0	0,0079881	0,0256519	0,0068462	0,0241494	0	0,0646356	0,0256519	0,1010683
SIPARIS161	0	0	0,1864754	0,3844	0,0596026	0	0	0,0074229	0,0222338	0,020949	0,0506057	0,0222338	0,0805751
SIPARIS162	0,025974	0,1213972	0,195757	0,3632735	0,013245	0,0091293	0,0211417	0,0080594	0,0209488	0,0046553	0,0639345	0,0211417	0,0938186
SIPARIS163	0,0340909	0,0203947	0,1530055	0,2308925	0,0331126	0,0119822	0,0035518	0,0051275	0,0128971	0,0116383	0,0451969	0,0128971	0,06117
SIPARIS164	0,0049052	0,0091703	0,1864754	0,2501088	0,0430464	0,0017241	0,001597	0,0074229	0,0140659	0,0151298	0,0399397	0,0151298	0,0585317
SIPARIS165	0,0956938	0,0257618	0,1514754	0,2001416	0	0,0336342	0,0044865	0,0050225	0,0110268	0	0,05417	0,0336342	0,1008915

SIPARIS166	0,0045455	0,0611842	0,1803279	0,117867	0	0,0015976	0,0106554	0,0070013	0,0060226	0	0,0252769	0,0106554	0,0358198
SIPARIS167	0,0286006	0,050414	0,1445052	0,2813656	0	0,0100525	0,0087797	0,0045445	0,015967	0	0,0393437	0,015967	0,0590705
SIPARIS168	0,169697	0,1359649	0,197377	0,0987592	0	0,0596447	0,0236787	0,0081705	0,0048604	0	0,0963543	0,0596447	0,1850811
SIPARIS169	0	0	0,1721311	0,3157898	0	0	0	0,0064391	0,0180608	0	0,0244999	0,0180608	0,0455808
SIPARIS170	0	0	0,3278689	0,9829241	0	0	0	0,0171199	0,0586375	0	0,0757574	0,0586375	0,1607498
SIPARIS171	0	0	0,1936475	0,4209683	0	0	0	0,0079148	0,024458	0	0,0323727	0,024458	0,0635066
SIPARIS172	0,0075758	0,054386	0,1460507	0,4643181	1	0,0026627	0,0094715	0,0046505	0,0270946	0,3514777	0,3953569	0,3514777	0,936003
SIPARIS173	0	0	0,2513661	0,161719	0	0	0	0,0118732	0,0086898	0	0,020563	0,0118732	0,0323292
SIPARIS174	0	0	0,1836066	0,2499347	0	0	0	0,0072261	0,0140553	0	0,0212814	0,0140553	0,036258
SIPARIS175	0	0	0,4446721	0,4185922	0	0	0	0,0251305	0,0243135	0	0,0494439	0,0251305	0,08344
SIPARIS176	0,0121212	0,027193	0,168306	0,3377139	0	0,0042603	0,0047357	0,0061768	0,0193942	0	0,0345671	0,0193942	0,05868
SIPARIS177	0,057828	0,068682	0,1721311	0,418328	0	0,0203253	0,0119612	0,0064391	0,0242974	0	0,0630229	0,0242974	0,0973331
SIPARIS178	0,0030303	0,0339912	0,2053494	0,3651655	0,0298013	0,0010651	0,0059197	0,0087173	0,0210639	0,0104745	0,0472405	0,0210639	0,0751574
SIPARIS179	0,011655	0,0653677	0,2008197	0,4055811	0	0,0040965	0,011384	0,0084066	0,0235221	0	0,0474092	0,0235221	0,0788716
SIPARIS180	0,077187	0,1491125	0,2632594	0,4689492	0	0,0271295	0,0259683	0,0126889	0,0273763	0	0,093163	0,0273763	0,1352403
SIPARIS181	0,0169924	0,0106739	0,1215043	0,4015352	0,013245	0,0059724	0,0018589	0,002967	0,023276	0,0046553	0,0387297	0,023276	0,0688744
SIPARIS182	0,0067716	0,0303832	0,2008197	0,2209425	0,0099338	0,0023801	0,0052913	0,0084066	0,0122919	0,0034915	0,0318615	0,0122919	0,0454841
SIPARIS183	0,009697	0,0380702	0,2167577	0,351321	0	0,0034083	0,00663	0,0094997	0,0202219	0	0,0397598	0,0202219	0,0656373
SIPARIS184	0,0036364	0	0,1663934	0,650543	0	0,0012781	0	0,0060456	0,0384213	0	0,045745	0,0384213	0,0983979
SIPARIS185	0,0071301	0	0,1846044	0,1270488	0	0,0025061	0	0,0072946	0,0065811	0	0,0163817	0,0072946	0,0211143
SIPARIS186	0,0363636	0,1631579	0,1936475	1	0	0,012781	0,0284144	0,0079148	0,0596761	0	0,1087862	0,0596761	0,1989398
SIPARIS187	0,028727	0,0402793	0,1932701	0,4268657	0	0,0100969	0,0070147	0,0078889	0,0248167	0	0,0498172	0,0248167	0,0834046
SIPARIS188	0,0053476	0,0059985	0,2245189	0,2207912	0	0,0018796	0,0010446	0,010032	0,0122827	0	0,0252389	0,0122827	0,0381123
SIPARIS189	0,0048975	0,0013734	0,1803279	0,3465963	0	0,0017213	0,0002392	0,0070013	0,0199345	0	0,0288963	0,0199345	0,053154
SIPARIS190	0	0	0,1350048	0,1804121	0	0	0	0,0038929	0,0098268	0	0,0137197	0,0098268	0,0217893
SIPARIS191	0,0187328	0	0,2131148	0,1625165	0	0,0065842	0	0,0092499	0,0087383	0	0,0245723	0,0092499	0,0330204

SIPARIS192	0,0315152	0,0598246	0,1811907	0,5371507	0	0,0110769	0,0104186	0,0070604	0,0315245	0	0,0600804	0,0315245	0,104432
SIPARIS193	0,0968196	0,0631416	0,1822565	0,4646184	0	0,0340299	0,0109963	0,0071335	0,0271129	0	0,0792726	0,0340299	0,1293519
SIPARIS194	0,0076825	0	0,1864754	0,4310297	0	0,0027002	0	0,0074229	0,0250699	0	0,035193	0,0250699	0,0675183
SIPARIS195	0,1264955	0,0290621	0,1691113	0,5216829	0,0496689	0,0444603	0,0050612	0,006232	0,0305837	0,0174575	0,1037948	0,0444603	0,1715639
SIPARIS196	0	0,0211893	0,2295082	0,21846	0	0	0,0036902	0,0103742	0,0121409	0	0,0262053	0,0121409	0,0389826
SIPARIS197	0	0	0,1982116	0,1750092	0	0	0	0,0082278	0,0094981	0	0,0177259	0,0094981	0,0257693
SIPARIS198	0,1309091	0,0190351	0,1989071	0,2312948	0,0231788	0,0460116	0,003315	0,0082755	0,0129216	0,0081468	0,0786705	0,0460116	0,1458728
SIPARIS199	0,0042049	0,0565996	0,1290984	0,4176764	0	0,0014779	0,009857	0,0034879	0,0242578	0	0,0390805	0,0242578	0,0706726
SIPARIS200	0,0833404	0,1221013	0,1912568	0,2863184	0,0066225	0,0292923	0,0212643	0,0077508	0,0162682	0,0023277	0,0769033	0,0292923	0,1199223
SIPARIS201	0,004268	0	0,2295082	0,4217053	0,0231788	0,0015001	0	0,0103742	0,0245028	0,0081468	0,0445239	0,0245028	0,0770726
SIPARIS202	0,0582176	0,06028	0,1912568	0,0982131	0,0496689	0,0204622	0,0104979	0,0077508	0,0048272	0,0174575	0,0609957	0,0204622	0,0895782
SIPARIS203	0	0	0,1557377	0,175223	0,0231788	0	0	0,0053148	0,0095112	0,0081468	0,0229728	0,0095112	0,031618
SIPARIS204	0,027732	0,0077768	0,1552555	0,113262	0,0198675	0,0097472	0,0013544	0,0052818	0,0057425	0,006983	0,0291089	0,0097472	0,0387747
SIPARIS205	0,0063573	0,1454729	0,1793033	0,1611304	0,1225166	0,0022344	0,0253345	0,006931	0,008654	0,0430618	0,0862158	0,0430618	0,1500247
SIPARIS206	0,1669759	0,1456767	0,2622951	0,1446474	0,0099338	0,0586883	0,02537	0,0126227	0,0076515	0,0034915	0,107824	0,0586883	0,1964535
SIPARIS207	0,0248622	0,1891545	0,1506148	0,1903822	0,1788079	0,0087385	0,0329418	0,0049635	0,0104332	0,062847	0,1199239	0,062847	0,2158647
SIPARIS208	0,0421679	0,2309363	0,2497589	0,408926	0	0,0148211	0,0402182	0,011763	0,0237255	0	0,0905278	0,0402182	0,1507362
SIPARIS209	0,013369	0,1949497	0,1229508	0,2326068	0	0,0046989	0,033951	0,0030663	0,0130014	0	0,0547175	0,033951	0,1019544
SIPARIS210	0,0837156	0,5139451	0,1485053	0,3037903	0,0529801	0,0294242	0,0895049	0,0048188	0,0173309	0,0186213	0,1597002	0,0895049	0,2983075
SIPARIS211	0,0202771	0,1364704	0,1912568	0,1041519	0	0,007127	0,0237667	0,0077508	0,0051884	0	0,0438329	0,0237667	0,0752487
SIPARIS212	0,0666567	0,8064433	0,175151	0,3627361	0,1622517	0,0234284	0,1404443	0,0066462	0,0209161	0,0570278	0,2484628	0,1404443	0,4700174
SIPARIS213	0,0451372	0,3291005	0,2008197	0,2984228	0	0,0158647	0,0573137	0,0084066	0,0170045	0	0,0985895	0,0573137	0,1842206
SIPARIS214	0,0040766	0,603611	0,2034277	0,5458294	0,0264901	0,0014328	0,1051205	0,0085855	0,0320523	0,0093107	0,1565018	0,1051205	0,3171569
SIPARIS215	0,013369	0,0599845	0,1282546	0,4695282	0,013245	0,0046989	0,0104465	0,00343	0,0274115	0,0046553	0,0506422	0,0274115	0,088044
SIPARIS216	0,0344553	0,8205463	0,0949689	0,5260612	0,0066225	0,0121103	0,1429003	0,0011472	0,03085	0,0023277	0,1893355	0,1429003	0,4078418
SIPARIS217	0,0460642	0,8510471	0,0910119	0,9407319	0	0,0161905	0,1482121	0,0008758	0,0560712	0	0,2213498	0,1482121	0,4510351

SIPARIS218	0,1042649	0,4277214	0,1331148	0,6833765	0	0,0366468	0,0744888	0,0037633	0,0404183	0	0,1553172	0,0744888	0,2718941
SIPARIS219	0,0330579	0,2595694	0,2786885	0,7365238	0,0231788	0,0116191	0,0452047	0,013747	0,0436508	0,0081468	0,1223685	0,0452047	0,19327
SIPARIS220	0,0267943	0	0,164959	0,2965813	0,0364238	0,0094176	0	0,0059473	0,0168925	0,0128022	0,0450595	0,0168925	0,0667493
SIPARIS221	0,0184587	0,2277585	0,223133	0,487934	0,0198675	0,0064878	0,0396648	0,0099369	0,028531	0,006983	0,0916035	0,0396648	0,1511375
SIPARIS222	0	0,0591152	0,2471627	0,933682	0,0331126	0	0,0102951	0,0115849	0,0556424	0,0116383	0,0891608	0,0556424	0,1713461
SIPARIS223	0,0546001	0,2082346	0,2008197	0,3303394	0	0,0191907	0,0362646	0,0084066	0,0189457	0	0,0828077	0,0362646	0,1364859
SIPARIS224	0,1286609	0,6684309	0,2103825	0,2174299	0	0,0452214	0,116409	0,0090625	0,0120783	0	0,1827712	0,116409	0,3625415
SIPARIS225	0,0117936	0,0573257	0,1748634	0,6297452	0	0,0041452	0,0099834	0,0066265	0,0371563	0	0,0579114	0,0371563	0,1101018
SIPARIS226	0,0205058	0,7283835	0,1746258	0,3098069	0	0,0072073	0,1268499	0,0066102	0,0176969	0	0,1583644	0,1268499	0,3504012
SIPARIS227	0,0471647	0,2802846	0,1657559	0,4811683	0,1192053	0,0165773	0,0488123	0,0060019	0,0281195	0,041898	0,141409	0,0488123	0,2196026
SIPARIS228	0,0620843	0,1392811	0,2622951	0,6849907	0	0,0218212	0,0242562	0,0126227	0,0405164	0	0,0992166	0,0405164	0,1608187
SIPARIS229	0,0055602	0,0124738	0,2247268	0,4749103	0	0,0019543	0,0021724	0,0100462	0,0277389	0	0,0419117	0,0277389	0,0788128
SIPARIS230	0,0332502	0,0915474	0,2213115	0,4494383	0	0,0116867	0,0159432	0,009812	0,0261896	0	0,0636315	0,0261896	0,100724
SIPARIS231	0,010101	0,083845	0,1530055	0,360455	0	0,0035503	0,0146018	0,0051275	0,0207774	0	0,044057	0,0207774	0,0712091
SIPARIS232	0,0094849	0,1031195	0,1785064	0,3359267	0,0397351	0,0033337	0,0179585	0,0068764	0,0192855	0,013966	0,0614202	0,0192855	0,0883618
SIPARIS233	0	0,2272394	0,252459	0,3611687	0	0	0,0395744	0,0119482	0,0208208	0	0,0723433	0,0395744	0,1296069
SIPARIS234	0,0131977	0,1741651	0,1759563	0,2893218	0	0,0046387	0,0303313	0,0067015	0,0164509	0	0,0581224	0,0303313	0,1005446
SIPARIS235	0,025729	0,5194886	0,1836066	0,2852369	0,0099338	0,0090432	0,0904703	0,0072261	0,0162025	0,0034915	0,1264336	0,0904703	0,2627284
SIPARIS236	0,0118835	0,0999742	0,1785064	0,2819893	0	0,0041768	0,0174108	0,0068764	0,0160049	0	0,0444689	0,0174108	0,0668367
SIPARIS237	0,0595611	0,4454023	0,1778689	0,3137493	0	0,0209344	0,077568	0,0068326	0,0179367	0	0,1232717	0,077568	0,2407045
SIPARIS238	0,0120028	0,0646255	0,1506148	0,4471148	0	0,0042187	0,0112547	0,0049635	0,0260483	0	0,0464852	0,0260483	0,0814691
SIPARIS239	0	0,0306688	0,1630716	0,2640488	0	0	0,0053411	0,0058178	0,0149137	0	0,0260726	0,0149137	0,0428133
SIPARIS240	0,0226966	0,0688082	0,1721311	0,3546363	0,0298013	0,0079773	0,0119831	0,0064391	0,0204235	0,0104745	0,0572976	0,0204235	0,0854136
SIPARIS241	0	0	0,1691113	0,4054927	0	0	0	0,006232	0,0235167	0	0,0297487	0,0235167	0,0592405
SIPARIS242	0	0,2364607	0,1606557	0,3791067	0,0231788	0	0,0411803	0,0056521	0,0219118	0,0081468	0,0768911	0,0411803	0,1369641
SIPARIS243	0,0287186	0,2266082	0,1606557	0,2632191	0	0,0100939	0,0394644	0,0056521	0,0148633	0	0,0700738	0,0394644	0,1269274

SIPARIS244	0	0,12467	0,1606557	0,2243213	0	0	0,0217116	0,0056521	0,0124974	0	0,0398612	0,0217116	0,0678872
SIPARIS245	0	0,1228599	0,1409836	0,2714896	0	0	0,0213964	0,004303	0,0153663	0	0,0410657	0,0213964	0,0687733
SIPARIS246	0,0088836	0,2059403	0,204918	0,2314485	0	0,0031224	0,0358651	0,0086877	0,0129309	0	0,0606061	0,0358651	0,1112435
SIPARIS247	0,2999336	0,1548214	0,1721311	0,3908935	0	0,10542	0,0269626	0,0064391	0,0226287	0	0,1614504	0,10542	0,3230852
SIPARIS248	0,0855962	0,2946642	0,2053494	0,2893888	0	0,0300852	0,0513166	0,0087173	0,016455	0	0,106574	0,0513166	0,1844885
SIPARIS249	0	0	0,2213115	0,4095887	0	0	0	0,009812	0,0237658	0	0,0335778	0,0237658	0,0638526
SIPARIS250	0,0241779	0	0,1995723	0,1930375	0	0,008498	0	0,0083211	0,0105947	0	0,0274138	0,0105947	0,0381071
SIPARIS251	0,0236364	0,0815789	0,1202186	0,2959195	0	0,0083077	0,0142072	0,0028789	0,0168522	0	0,0422459	0,0168522	0,0635653
SIPARIS252	0	0	0,1620058	0,2649876	0,0231788	0	0	0,0057447	0,0149709	0,0081468	0,0288624	0,0149709	0,0459951
SIPARIS253	0	0,018797	0,1912568	0,2330309	0,013245	0	0,0032735	0,0077508	0,0130272	0,0046553	0,0287069	0,0130272	0,0430337
SIPARIS254	0,0050882	0,0456599	0,1890068	0,381309	0	0,0017884	0,0079518	0,0075965	0,0220458	0	0,0393825	0,0220458	0,0678347
SIPARIS255	0,0357879	0,1448663	0,1765448	0,3904991	0	0,0125787	0,0252289	0,0067418	0,0226048	0	0,0671541	0,0252289	0,1032598
SIPARIS256	0	0	0,2021858	0,4079186	0	0	0	0,0085003	0,0236643	0	0,0321646	0,0236643	0,0621366
SIPARIS257	0	0	0,1639344	0,4808444	0	0	0	0,005877	0,0280998	0	0,0339768	0,0280998	0,0705137
SIPARIS258	0,0120409	0,270129	0,1460507	0,3392475	0	0,0042321	0,0470437	0,0046505	0,0194875	0	0,0754138	0,0470437	0,1437347
SIPARIS259	0,0133769	0,0408135	0,2223361	0,3325278	0	0,0047017	0,0071078	0,0098823	0,0190788	0	0,0407705	0,0190788	0,0651204
SIPARIS260	0	0	0,1721311	0,431839	0	0	0	0,0064391	0,0251192	0	0,0315583	0,0251192	0,0635502
SIPARIS261	0,0690449	0	0,3770492	0,1283154	0,0066225	0,0242677	0	0,0204928	0,0066581	0,0023277	0,0537463	0,0242677	0,0869828
SIPARIS262	0,0048485	0	0,1377049	0,2056659	0	0,0017041	0	0,0040781	0,0113628	0	0,017145	0,0113628	0,0277989
SIPARIS263	0	0	0,1557377	0,2378566	0,0033113	0	0	0,0053148	0,0133207	0,0011638	0,0197993	0,0133207	0,0335573
SIPARIS264	0,0053992	0,1211269	0,1530055	0,3438123	0,0860927	0,0018977	0,0210946	0,0051275	0,0197652	0,0302597	0,0781445	0,0302597	0,1226894
SIPARIS265	0,0792154	0,0084625	0,1822565	0,407953	0	0,0278424	0,0014738	0,0071335	0,0236663	0	0,0601161	0,0278424	0,0991892
SIPARIS266	0,004922	0	0,1282546	0,3985146	0,2649007	0,00173	0	0,00343	0,0230923	0,0931067	0,1213589	0,0931067	0,260872
SIPARIS267	0,0089787	0,0503574	0,1836066	0,3140706	0	0,0031558	0,0087699	0,0072261	0,0179562	0	0,037108	0,0179562	0,0594402
SIPARIS268	0,0328283	0,0793129	0,1582815	0,4057277	0,0033113	0,0115384	0,0138125	0,0054893	0,023531	0,0011638	0,0555351	0,023531	0,0879135
SIPARIS269	0,0316456	0	0,1864754	0,3929208	0	0,0111227	0	0,0074229	0,0227521	0	0,0412976	0,0227521	0,070976

EN İYİ (fi*)	0	0	0,0782414	0,0188472	0					S*	0,002967	0,002967	R*
EN KÖTÜ (fi-)	1	1	1	1	1					S-	0,4529523	0,3514777	R-