

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE SABİT MALİYET VE DEĞİŞKEN MALİYET KISITLARI İLE BİR FİRMA ÜZERİNDE OPTİMİZASYON UYGULAMASI

OPTIMIZATION IMPLEMENTATION ON A COMPANY WITH FIXED COST AND VARIABLE COST CONSTRAINTS IN THE TEXTILE INDUSTRY

Citation: Tonguç, C. & Kocaoğlu, B. (2021). Tekstil Sektöründe Sabit Maliyet ve Değişken Maliyet Kısıtları ile Bir Firma Üzerinde Optimizasyon Uygulaması, *Journal of Pure Social Sciences*, 2(3), 35-47.

Cansu TONGUÇ^{1*}
Batuhan KOCAOĞLU^{2**}

Öz

Günümüzde üretim yapmak ve ürün ihracatı yapmak hem firmalar için hem de ülkeler için önemli hususlardan biridir. Sadece bir alan seçip, o alanda birden fazla ürün üretilmekle beraber, bir ürün seçip, o alanda bilgili ve alanında iyi olmak mümkündür. Birçok ülkede tekstile ürünleri üretimine eğilim olduğu gibi, Türkiye’de de yönelimlerden birinin tekstil olduğunu söyleyebiliriz. Birçok büyük firmaların ürünleri üretimi hem fason hem de fabrika kurularak Türkiye’de gerçekleşmektedir. Bu ürün grupları arasında pijama, ev kıyafetleri ve oyuncaklarında bulunmaktadır. Firmalar kar elde ederken aynı zamanda sabit maliyetlerin ve değişken maliyetlerin en optimal olmasını sağlanmalıdır

Anahtar kelimeler: Tekstil Ürünleri, Doğrusal Programlama, Sabit Maliyetler, Değişken Maliyetler

Abstract

At present, manufacturing and exporting products are important issues for both companies and countries. It is possible to choose only one area and produce more than one product in that area, whereas choosing a product and being knowledgeable and good in that field is also possible. We can highlight that one of the trends in Turkey is textile. The production of the products of many large companies is carried out in Turkey both by contract and by establishing a factory. These product groups include pajamas, home clothes, and toys. The common point of all companies is to make a profit. While making a profit, it should also be ensured that fixed costs and variable costs are most optimal.

Key words: textile product, linear programming, fixed cost, variable cost

EXTENDED ABSTRACT

Background:

Textile production has a deep-rooted thing in Turkey. Textile constitutes a large part of Turkey's exports. Turkey has developed itself not only in the production of textiles, but also in the growing of raw material cotton. One of the main goals of textile companies is to maximize their profits. While doing this, they need to consider their fixed and variable costs. They can maximize their profits while minimizing their fixed and variable costs. While performing this, it is necessary to analyze whether the product group to be newly introduced to the market or the product groups that already exist are also produced, and whether it has produced a beneficial product for the company.

Research Purpose:

In this study, we have investigated whether a firm that manufactures in Turkey and exports abroad continues to produce products in direct proportion to the fixed cost and variable cost of its products in the market.

* Doktora Öğrencisi, Maltepe Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı. ORCID: 0000-0003-1524-5345, cansutonguc@hotmail.com

**Doc.Dr. Batuhan Kocaoğlu, Piri Reis Üniversitesi, 0000-0002-6876-1362, batuhan.kocaoğlu@gmail.com

***Bu çalışma; 24-25 Haziran 2021 tarihleri arasında Kahramanmaraş'ta düzenlenen 10.Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi'nde özet olarak sunulan, "TEKSTİL SEKTÖRÜNDE SABİT MALİYET VE DEĞİŞKEN MALİYET KISITLARI İLE BİR FİRMA ÜZERİNDE OPTİMİZASYON UYGULAMASI" başlıklı tebliğin genişletilmiş halidir.

These products are pajamas, home clothes, and toys. The purpose of this study while maximizing the profit, at the same time which product group will be produced.

Methodology:

In this context, the profitability of the products produced by the company in 2019 was modeled with linear programming using real fixed and variable costs and analyzed on Ms Solver to determine the product that should not be produced.

Findings:

In this case study, several different departments and different linear programming applied together with the general reports obtained from textile companies are shown and summarized in the end. It has been observed in the literature that there are greater limitations and different analyzes have been made as well. Afterwards, fixed and variable costs are examined together with the definition of cost. Secondly, fixed and variable costs are examined together with the definition of cost. Along with the definition of linear programming, details for linear programming are given and formulas are shown respectively. Finally, the problem constraints created in the case study are stated with their modeled explanations. The solution was realized in Ms Solver and the result was revealed as profit maximization. At the same time, it has been determined how much of each product group will be produced and whether it can be produced or not.

Conclusions:

In this study, as a result of the calculation of the firm's fixed and variable data based on the 2019 entries and the optimization made using Ms Solver; It can be said that the production of toys should be stopped due to both fixed and variable costs that might be examined from the previous data entries. It is observed that both fixed and variable costs of toys add extra burden to the company. In addition, the part where the company is currently professional and dominates its suppliers is pajamas and home textile products. It can be said that it is more suitable in terms of increasing the production of pajamas and in terms of cost. In the second place, it can be stated that the production of home clothes should be done. Based on this study, it can be solved with more restrictions by including different product groups of the same company. At the same time, it is questionable whether it is produced in different production facilities of the company. This solution is not only a solution to be used by large companies, but can also be adapted to medium and small-sized companies with similar parameters. As a result of the study, it can be said that toy production should be stopped as a result of comparing the fixed costs and variable costs of this company.

1.GİRİŞ

Türkiye’de 80’lerden beri süre gelen tekstil üzerine yatırım ve ihracat için verilen teşvikler her yıl artarak ilerlemektedir. Daha fazla üretim ve ihracat için şirketler için yapılan yatırım ve teşvikler yapılan incelemeler doğrultusunda pozitif yönde değişkenlik göstermektedir. Tekstil sektöründe olan bir çok ürün gamı sayesinde farklı üretimler yapıлып, ihracatı sağlanmaktadır. Türkiye’de tekstil üretimi Selçuklu Dönemlerine kadar uzanmaktadır. Bu dönemlerde üretilen kumaşlar Özellikle Avrupa pazarında dikkat çekmekteydi. Dokuma kumaşlarda Denizli ve Tokat ili ön planda olmakla beraber, ipekli kumaşların üretiminde ise Bursa ön plandadır. Dolayısıyla İmparatorluğun son dönemlerine kadar sanayi bu yönde şekillenmiştir. Cumhuriyet ile birlikte tekstil sektörüne ağırlık verilmeye devam edilmiş, kamu sektörü ve özel sektörler terbiye, iplik, dokuma gibi farklı firmalar kurmaya başlamışlardır. Ülkemizde tekstilin gelişmesinin ana sebeplerinden biri, hammadde olan pamuk bu topraklarda önemli bir miktarda ve kaliteli bir şekilde yetişmesidir. Pamuk hasatlarının fazlaca yapılabilmesi ve işlenebilmesi tekstil sektörünün canlanmasını sağlamıştır. Kayseri’de kurulan Sümerbank ile tekstil sektörünün modernizasyonunda ciddi adımlar atılmıştır. Sümerbank’ta çalışacak olan işçiler yurtdışında özel eğitim almaktaydı. Yurdun bir çok şehrinde açılan fabrikalar sayesinde hem yüksek oranda istihdam sağlanmış, teknik eleman yetiştirmiş hem de bölgenin sosyal yaşantısını pozitif yönde etkilemiştir. Türkiye ipek ve bez ithalatı yaparken, iplik üretimini gerçekleştirmesi sayesinde katma değerli tekstil ürünleri üretmeye başlamıştır. Açılan Sümerbank sayesinde Tekstil Araştırma ve Eğitim Merkez’i kurulmuştur. Bu

merkezde; eğitimlerin verilmesi, analiz ve testlerin yapılması gibi bir çok alanda faaliyet vererek sektöre pozitif kazanç sağlamıştır. 1970 yılından sonra modern tekstil sanayisine yönelmiştir. 1970 yılında sadece ham pamuğun ihracatı gerçekleşirken, 1990 yılında Avrupa bazında en büyük tekstil ihracatı yapan ülkelerden biri konumuna gelmiştir. Bu durum istihdamın artması ve ihracatın artmasında pozitif yönde etki sağlamıştır. Son 30 yılda ise ülkenin ekonomisini büyüten sektörlerden biri tekstil sektörüdür (Uyanık & Oğulata, 2013).

Tablo 1: Türkiye'nin Örme Giyim İhracatı (1000 ABD \$)

GTİP	Ürün Tanımı	2017	2018	2019	Değişim (18/19)
6101	Erkek/erkek çocuk için dış giyim	33.944.734	29.731.942	33.944.248	14,7%
6102	Kadın/kız çocuk için dış giyim	31.004.137	21.333.975	19.845.899	-6,98%
6103	Erkek/erkek çocuk için takım elbise, takım ceket, pantolon vs.	355.821.574	384.679.715	393.869.157	2,39%
6104	Kadın/kız çocuk için takım elbise, takım ceket, pantolon vs.	1.161.440.139	1.237.995.233	1.249.695.815	0,95%
6105	Erkek/erkek çocuk için gömlek	245.969.355	245.436.445	227.898.793	-7,15%
6106	Kadın/kız çocuk için bluz, gömlek, gömlek; bluz	464.602.185	466.484.880	438.436.179	-6,01%
6107	Erkek/erkek çocuk için iç ve gece giyim eşyası	135.167.719	123.213.001	126.198.046	2,42%
6108	Kadın/kız çocuk için iç ve gece giyim eşyası	241.563.214	252.489.550	265.370.850	5,10%
6109	Tişört, fanila, diğer iç giyim eşyası	2.874.065.581	2.874.065.343	2.726.587.168	-2,55%
6110	Kazak, süveter, hırka, yelek vb. eşya	1.795.768.325	1.931.343.395	1.976.630.536	2,34%
6111	Bebek için giyim eşyası	181.069.273	180.378.265	203.479.573	12,81%
6112	Spor kıyafetleri, kayak, yüzme kıyafetleri	97.973.030	106.516.102	130.649.482	22,66%
6113	Emdirilmiş, sıvanmış mensucattan örülmüş giyim eşyası	515.624	927.456	1.116.384	20,37%
6114	Diğer giyim eşyası	93.056.703	115.426.022	119.925.643	3,90%
6115	Çorap; külotlu, kısa; uzun konçlu, soketler	1.058.479.329	1.079.548.710	1.097.797.825	1,69%
6116	Eldiven	3.595.438	3.116.899	3.683.942	18,19%
6117	Giyim eşyasının diğer aksesuarları; hazır aksesuar ve parçaları	65.995.049	65.371.977	74.121.412	13,36%
	Toplam	8.840.031.409	9.041.809.910	9.089.250.952	0,52%

2019'da düzenlenen Ticaret Bakanlığı Hazır Giyim Raporuna istinaden; geçmişten günümüze bakıldığında ise, 2005-2006 yıllarında 11,5 milyar dolar civarında olan ihracat payı 2007'de 13,5 milyar dolara yükselerek %15,6 oranında bir artma yaşamıştır.2008 yılında %20 gerileyerek 13,2 milyar dolar ve 2009 yılında yaşanan ekonomik kriz nedeniyle %14,7 düşüş yaşayarak, 11,2 milyar dolara kadar gerilemiştir. 2010 yılında tekrar artış trendi göstermiş ve 12,4 milyar dolara yükselmiştir.2011 ve 2012 yılında bu artış devam etmiştir.2013 yılında artış devam ederek 15 milyar dolara yükselmiştir. 2014 yılında bu artış devam ederek 16 milyar dolara ulaşmışken, 2019 da 15,5 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılında 9 milyar doları örme ürünler olup, 6,2 milyar doları is örülmemiş ürünlerdir.2019 yılında ise, 9,1 milyarlık bölümü örme olarak sağlanıp, 6,5 milyar doları ise örülmemiş olarak ihracatı yapılmıştır. 2,7 milyar doları ise tişörtler alırken, 2 milyar doları kazak, 1,2 milyar doları kadınlar ve çocuklar için takım son olarak da 1,1 milyar doları çorap ve türevleri yer almıştır (URL_1, 2020).

Tablo 2: Türkiye’den En Fazla İhracat Yapılan Ülkeler (Sıralı/İlk 20 Ülke)

ÜLKELER	2019	2020	DEĞİŞİM%	TOPLAM
	OCAK-MART	OCAK-MART		
ALMANYA	4.235.044.665	4.036.023.374	-4,7	9,4
İNGİLTERE	2.745.185.148	2.525.405.431	-8,0	5,9
A.B. D	2.136.545.835	2.365.595.626	10,7	5,5
IRAK	2.356.628.397	2.210.524.165	-6,2	5,2
İTALYA	2.552.310.829	2.190.907.841	-14,2	5,1
FRANSA	1.892.824.025	1.783.924.801	-5,8	4,2
İSPANYA	2.251.264.562	1.777.598.517	-21,0	4,3
HOLLANDA	1.313.624.159	1.412.458.126	7,8	3,3
İSRAİL	1.118.109.548	1.172.618.146	4,9	2,7
RUSYA FEDERASYONU	919.470.800	1.088.473.380	18,4	2,5
ROMANYA	1.070.445.514	1.002.934.425	-6,3	2,3
BELÇİKA	873.195.764	918.024.939	5,1	2,1
MISIR	852.530.950	892.847.610	4,7	2,1
POLONYA	923.085.317	857.666.536	-7,1	2,0
SUUDİ ARABİSTAN	879.304.102	853.246.787	-3,0	2,0
B.A. E	859.591.621	799.730.707	-7,0	1,9
BULGARİSTAN	715.667.869	616.664.499	-13,8	1,4
FAS	616.813.946	606.913.104	-1,3	1,4
ÇİN	605.878.653	562.247.952	-7,2	1,3
UKRAYNA	402.611.487	523.826.456	30,1	1,2
İLK 20 ÜLKE TOPLAM	29.320.133.191	8.199.632.424	-3,8	66,0
TÜRKİYE GENEL İHRACATI	44.833.810.482	42.749.169.704	-4,0	100,0
İLK 20 ÜLKENİN TOPLAMDA PAYI %	66	66		

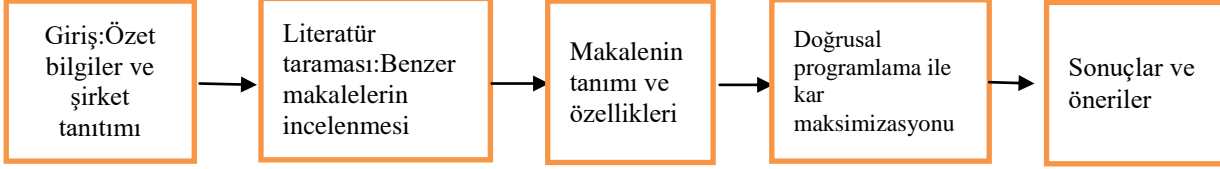
Not: Birim: ABD \$

Tablo 2’ de İstanbul Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatçıları Birliği 2021 yılında belirtildiği üzere, 2019 ve 2020 yıllarında en çok ihracat yapılan ülkeler yer almaktadır. Bu ülkelerin en başında Almanya yer almaktadır. Sonrasında gelen ülkelerde ise, İngiltere ve Amerika yer almaktadır. Amerika verilerine bakıldığında %10 bir artışla ihracat 2020 yılında sürdürülmüştür. Burada Ukrayna %30,1 bir değişimle en fazla artış olan ülke olduğu söylenebilir. İngiltere, Irak ve İtalya ülkelerine bakıldığında ise düşüş yaşamasına rağmen ihracatı devam etmiş ve listenin en üstlerinde yer almıştır (URL_2, 2020).

İstanbul Üniversitesi Maliyet Muhasebesi dersinin e-kitabında maliyet tanımı; ‘Maliyet özellikli bir amacı yerine getirebilmek için harcanan kaynaklardır. Harcama ise ödenen nakdin, transfer edilen varlığın, katlanılan borcun para cinsinden ifadesidir.’ (URL_3, 2020).

İstanbul Üniversitesi Maliyet Muhasebesi dersinin e-kitabında belirtilen; bir mal ya da hizmeti oluşturabilmek için tüm girdileri birleştirerek ortaya koymaktadırlar. Bu girdilerin para cinsinden ortaya konulmasına maliyet adı verilmektedir. Bir finansal tablo oluşturulacağı zaman tarihli olan veriler kullanılırken, karar almaya yönelik bir tablo oluşturulacağı zaman tahmini maliyetler göz önünde bulundurulmaktadır. Burada fiili maliyet olarak adlandırılan maliyetler hali hazırda gerçekleşmiş maliyetlerdir. Bütçe maliyetleri ise oluşacak olan tahmini maliyetlerden oluşmaktadır. Maliyeti hesaplarken, iki ayrı maliyet çeşidi dikkate alınmaktadır. Bunlardan ilki sabit maliyet, ikincisi de değişken maliyettir. Maliyeti direkt ilişkilendirdiğimiz masraflar, mal ve hizmete direkt olarak hesaplanamayanlar ise değişken maliyetlerdir. Burada fabrika gibi hali hazırda bulunan ve üretim yapılmaya bile bu masrafın olduğu kısım sabit maliyettir. İşgücü, hammadde alımı gibi maliyetler ise değişken maliyete girmektedir (URL_3, 2020).

Makalenin akış tablosu aşağıda özetlenmiştir. Makalede doğrusal programlama kar maksimizasyonu amaçlardan biri olup, hangi ürün grubunun pazarda yer alması gerektiği kararlaştırılacaktır.



Şekil 1: Araştırma Akışı

Sonraki kısımda ise daha önce yapılmış benzer araştırmalar incelenmiş ve tablolamıştır. Önceki senelerde yapılan çalışmalar incelenmiş olup, makalenin özgünlüğü hakkında bilgi akışı yapılmıştır.

2.LİTERATÜR

Literatürde yapılan çalışmalar aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

Bu aşamada aşağıdaki ifadeler kullanılarak araştırma sağlanmıştır.

- Türkiye’de tekstil firmaları ihracatı
- Tekstil firmalarının sabit maliyeti ve değişken maliyetleri
- Tekstil firmalarının sabit maliyetleri ve değişken maliyetlerinin doğrusal programlamada hesaplanması

Literatür araştırmasına istinaden makalelerin özetleri aşağıdaki gibi verilmiştir.

Güçlü & Özdemir’in Bulanık Hedef Programlama Yöntemi ile Tedarik Zinciri Optimizasyonu: Tekstil Sektöründe bir Uygulama adlı araştırmasında Bulanık hedef programlama kullanılmıştır. Bu çalışmada, belirsiz olan taleplerin koşulları göz önüne alınırken, taleplere karşılık verebilmek adına kurulan tedarik zinciri ağına güçlendirmek hedeflenmiştir. Bunu yaparken maliyetleri minimize ederek karı arttırabilmek göz önünde tutulmuştur. Sürekli farklılaşan talepler doğrultusunda düşünülerek bulanık hedef programlama ile hesaplanmıştır. Bu araştırma İzmir ilinde hem yurt içi hem de yurt dışı dağıtım yapan ve 2002 yılında faaliyete geçen bir tekstil firması üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Özçelik & Kandemir’nin Veri Zarflama Analizi ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama adlı çalışmada Veri zarflama analizi kullanmıştır. Bu çalışmada performans üzerinde araştırma yapılmış olup, performansın firma üzerindeki önemi vurgulanmıştır. Verimlilik ve etkinlik arasındaki farkı göz önünde bulundurarak, verimin, oransal ilişkiyi ifade ettiğini ama etkinliğin çalışanların gereken amaca ulaşma durumunun olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada birden fazla farklı sektörler üzerinde literatür çalışması yapılmış olup, bu sektörlerden biri de tekstildir. Buradaki asıl amaç sektördeki firmaların toplam verimliliğini veri zarflama yöntemi ile ölçümlemektir.

Ercan & Kundakçı, Bir Tekstil İşletmesi için Desen Programı Seçiminde ARAS ve OCRA Yöntemlerinin Karşılaştırılması çalışmasında ARAS, OCRA, Çoklu karar verme kriterlerini kullanmıştır. Söz konusu makalenin oluşmasında müşteri memnuniyeti bazlı olması dolayısıyla, yapılan promosyon ve ilk ürünler müşterilerin memnuniyetini sağlamakta büyük önem taşımaktadır. Buradaki numune ve ilk ürünlerin görselleri, görsellerin kalitesi, kullanım ve baskı kolaylıkları, markanın güvenilirliği aynı zamanda kalitesi önemlidir. Bu aşama ölçümler yapılması için çoklu karar verme kriterleri göz önüne alınmış ve ARAS (Additive Ratio Assesment) ve OCRA (Operational Competitiveness Rating) işlemleri yapılarak yapılacak olan baskı desenlerinin

seçimi yapılmaya çalışılmıştır. Bu uygulama neticesinde ise, iki programın da aynı sonuç verildiği gözükmiştir.

Yalçınsoy, Zincirkıran & Tiftik, Approach of Capacity Planning Through Linear Programming Technique: A Practice in Textile Enterprise çalışmasında Nicel karar verme teknikleri, LP kullanmıştır. Bu çalışmada doğrusal programlama tekniğinin yararlarını belirtmektedir. İş kapasitesi için nicel araştırma yönteminden yararlanılmış, en optimal kapasiteyi bulma ve kapasite planlaması yapılmıştır. Söz konusu makale İstanbul'da faaliyet gösteren bir tekstil firması üzerinde uygulanmıştır. Kapasitenin maliyet yapısı kaynakların verimli kullanımı, stok yönetimi, işgücü gereksiniminin en optimal düzende ve ihtiyaçların karşılanmasına yönelik olmalıdır. Şirket yöneticilerinin hem şirket içi hem de şirket dışı bu kaynakları belirleyip, yönetebilmelidir. Bu aşamada şirketin var olan sıkışıklıklarını belirleyip giderilmesi için çalışma yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda atıl kalan kapasitelerinin saptanıp, kullanılabilir hale getirilmelidir. Bu firma için doğrusal programlama yöntemiyle bu sorunların tespit edilip, çözümüne yönelik çalışma yapılmıştır.

Kahveci, Kaynak Temelli Strateji ve İhracat Performansı: Tekstil İşletmeleri Üzerine Veri Zarflama Analizi ile Bir Uygulama çalışmasında Veri zarflama analizi kullanmıştır. Bu makalede tekstil firmalarının ihracat performansları veri zarflama analizi kullanılarak ölçümlenmiştir. Bu ölçümlemede kaynak temelli stratejiler göz önünde tutulmuştur. İhracat yapan tekstil firmalarının KTS yöntemiyle bilanço ve gelir tablolarından veriler alınmıştır. İki aşamalı yapılan bu ölçümlendirme, toplam çalışan sayısı ve ödenmiş sermayeler dikkate alınmış, çıktı olarak ise karlılık olarak belirlenmiştir.

Öztürk, Erdoğan, & Arıkan, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi: Bir Tekstil Firmasında Uygulama çalışmasında AHP, Odak grup kullanmıştır. Bu çalışmada tedarikçilerin hem sayısal hem de sözel olan kriterler göz önüne alınarak yazılmıştır. Daha çok tedarikçi seçim süreci ele alınmış olup, tedarikçi seçimi için AHP yöntemine başvurulmuştur. Bu seçim yapılacak tedarikçiler genellikle hammadde, malzeme alımı, kalite ve maliyet bazda kriterlerin olduğu sözlü ve sözlü olmayan kısımlardan seçilerek oluşturulmaktadır. Kurulan modelde 4 ana seçenek, 7 ana ve on üç alt kriterler mevcuttur.

İşık & Özdemir, Bütünleşik Üretim Planlamasında Etkileşimli Olabilirlikçi Doğrusal Programlama Modeli ve Bir Uygulama çalışmasında Etkileşimli olabilirlikçi doğrusal programlama, Bulanık mantık kullanmıştır. Bu çalışmada planlama kararlarının iş gücü ve stok seviyesine istinaden mesai üretimi ve taşıyon firmalarının düzenlenmesi istenilmiştir. Ancak talepler, satın alma unsurları değişkenlik gösteren kalemlerdir. Dolayısıyla bu farklılıkları süreçte işe yarayacak bir şekilde ele almak istenmiştir. Bunu yapabilmek için de değerler bulanık bir bütünleşik üretim planlaması problemi olarak düzenlenmiştir. Bu çalışmada, toplam maliyet, kar problemlerini çözebilmek, işgücü değişim maliyetlerini minimize etmek hedeflenmiştir.

Çetindere, Sevim, & Duran, Üretim Planlama Problemlerinde Doğrusal Programlama Tekniğinin Kullanımı: Bir Konfeksiyon İşletmesinde Uygulama çalışmasında Doğrusal programlama, Win OSB kullanmıştır. Söz konusu makalede üretimin şirketler açısından önemine değinilmiştir. Üretim alanında oluşan problemlerin doğrusal programlama yoluyla çözümü araştırılmıştır. Firmaya gelen farklı siparişlere istinaden farklı ürünler üretilmektedir. Burada kullanılan kısıtlar hammadde, makine ve işgücü kısıtlarından oluşmaktadır ve bu kısıtların sayısal verilere dökülmüştür. Burada amaç karın maksimizasyonu sağlanmaya çalışılmıştır. Söz konusu firmanın elinde olan kaynakların verimli bir şekilde kullanılması ve analizi yapılmıştır. Bu kaynakların dönemlerine ait verilerden yola çıkılmıştır. Bu çalışmayı yaparken WinQSB yazılımı kullanılmıştır.

Kayalı, 2007 Yılı Tekstil İşletmelerinin Finansal Karlılık Açısından Etkilerinin Değerlendirilmesi çalışmasında veri zarflama analizi kullanmıştır. Bu çalışmada ise; saf teknik, karlılık, ölçek etkinlikleri tekstil firmaları üzerinde incelenmiştir. Bu çalışmayı yaparken veri

zarflama analizinden yararlanılmıştır. Teknolojinin gelişmesiyle beraber tekstil firmaları sermaye yoğun firmalar haline gelmiştir. Bu durumda farklılık yaratan kriterler ise işçilik, hammadde olmuştur. Buradaki amaçların aslı ise kıt kaynakların verimli bir şekilde kullanılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca üretim bandında yapılacak iyileştirmeler kararlılığı da arttıracığı görüşündelerdir. Bu başarıyı arttırmak için daha fazla teknik ve sayısal verilerin etkin olacağı ve analizlerin yapılması gerektiği vurgulanmıştır,

Çetin, Türk Tekstil Sektörü ve Türk Tekstil Firmalarının Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi çalışmasında Veri zarflama analizi, Referans kümeleri kullanmıştır. Bu çalışmada İMKB'ye kayıtlı olan tekstil sektöründeki firmalar incelenmiştir. Bu firmaların etkin olmayanlarının daha verimli olabilmesi ve girdi çıktı miktarlarının daha iyi hesaplanabilmesi hedeflenmiştir. Her firmaya ayrı olarak çalışma yapılmış, firma bazında en iyi oran hesaplanmıştır. Bu çalışmayı yaparken Veri zarflama analizi kullanılmıştır. Burada referans kümeleri oluşturularak firmanın rasyolarının verileri belirlenmiş ve kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Özellikle işletme ve mühendislik bölüm yöneticilerinin kullanımı için yapılan bir modelledir. Modelleme genel anlamda sistem ve sorunun temeli anlaşılması için kullanılmaktadır. Modelleme üzerinde değiştirilen senaryolarla ileriye dönük bilgiler de verebilmektedir. Bu sistem sayesinde, üretim planlanabilir, maliyetler minimize edilebilir, kar maksimizasyonu yapılabilmektedir. Bu yöntem diğer yöntemlere göre daha az maliyetlidir. Dolayısıyla yöneylem için en çok tercih edilen programlama doğrusal programlamadır. Doğrusal programlama eşitsizlik kullanılarak en optimal sonu almaya yönelik bir çalışmadır. Aynı zamanda bu programla gerçek hayatta basitçe kullanım sağlanabilen ve temsili formüller yaratabilmektedir. Malzeme, işgücü gibi sınırlı kaynakların bir araya getirilerek karar verme modelini oluşturmaya yarar aynı zamanda kar ve maliyet maksimizasyonunu ve minimizasyonunu formülize eder. Bu programlama doğrusal eşitlik ya da eşitsizliklerden oluşan kısıtlar içermektedir. Aynı zamanda amaç fonksiyonunu da içermektedir. Birçok alanda pek çok farklı ürün gruplarının için ve farklı alanlarda da kullanılabilir. Bunlardan birkaçı; üretim, planlama, tedarik zinciridir (Polat & Sarı, 2019).

Bu çalışmada doğrusal programlama kullanılma sebepleri; karı maksimize ederken, oluşan maliyetleri en aza indirilerek en optimal sonucu bulmaya hedeflenmiştir. Bu çözümü yaparken en az maliyetle problem çözümü sağlanmasıdır. Kullanılan kısıtlamaları göz önüne alınarak doğrusal programlama ile çözüm en uygun programlama biçimi olarak belirlenmiştir.

Doğrusal programlama yapısında ise üç farklı bileşen mevcuttur. Bunlar; Amaç fonksiyonu, Kısıtlar ve Pozitif kısıtlamadır. Amaç fonksiyonu doğrusal şekilde ifade edilmektedir. Genellikle maksimizasyon ya da minimizasyon olarak ifade edilir. Z, kontrol edilebilir değişkenler X (j=1,2,...,n) ve sabit katsayılar (birim başına kâr ya da birim başına maliyet katsayıları) c_j (j=1,2,...,n) olmak üzere aşağıdaki gibi formüle edilir

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Amaç fonksiyonunun yazımı ise; $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$ olarak ifade edilir

Kısıt fonksiyonu ise; işletmede oluşan kısıtlı kaynak ya da kısıtlayıcıları belirler. Bu kısıtlar işgücü, zaman, maliyet kısıtları olabilir. Kurulan denklemde a_{ij} teknoloji matrisi, b_i ise ihtiyaç vektörü olarak tanımlanabilir. Bir standart minimizasyon kısıtının gösterimi aşağıdaki gibidir;

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x \leq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Bu problemlerde kısıtlar “ \geq ” ya da “ \leq ” “=” ifadeleri kullanılmaktadır. Pozitif kısıtlama ise; genellikle negatif bir üretim, ya da maliyet olamayacağından dolayı x in pozitif olma durumudur. Dolayısıyla $x \geq 0$ olarak nitelendirilir (Alan & Cavit, 2006).

4. . ÇÖZÜM YAKLAŞIMI VE ÇALIŞMANIN KATKISI

Çalışmada tekstil sektöründe ihracat yapan firmanın hangi ürünleri üretmesi gerektiği bulunmaya çalışılacaktır. Bu araştırma yapılırken firmanın 2019 gerçek sabit ve değişken maliyet verileriyle ve ürün başına birim karlarıyla sınırlandırılacaktır. Konuyla ilgili doğrusal programlama modeli kurularak, Excel Ms Solver’da çözümü gerçekleştirilecektir.

Makale şu açılardan katkı sağlayacaktır:

- Tek bir tekstil firmasının piyasada hali hazırda olan ürünlerinin optimizasyonu ile ilgili literatürde çalışma eksikliğinin bulunması bu çalışmada durumun modellenerek çözümlenmiş olması
- İncelenen ürünler açısından da çalışma farklılık yaratmaktadır. Bu çalışma kapsamında bir tekstil firmasının üretmiş olduğu pijama, ev tekstil ürünü ve oyuncak arasında seçim gerçekleşecektir.

5. VAKA ÇALIŞMASI

Bu çalışmada tekstil firmalarının genel raporları verilerek en çok ihracat yapılan ülkeler sıralanmıştır. Literatür taramasında ise, tekstil firmaları üzerinde daha önce uygulanan farklı departmanlar ve farklı doğrusal programlamalar gösterilmiş ve özetlenmiştir. Literatürde daha büyük kısıtlamaların olduğu ve farklı analizler yapıldığı gözlemlenmiştir. Sonrasında, maliyet tanımıyla beraber, sabit ve değişken maliyetler incelenmiştir. Bu çalışmadaki örnek şirkette, üç farklı fason üreticinin üç ayrı ürünü üretmektedir. Bu ürünler pijama, ev tekstil ürünleri ve oyuncaktır. Bu ürünlerin maliyetleri ERP sisteminden çekilmiştir. Bu ürünlerin başlıca kalemleri olarak kesim, üretim ve paketleme maliyetleri alınmıştır.

Türkiye’de üretim yapan aynı zamanda Belçika’da üretim faaliyetlerinin bir kısmı gerçekleşen firma incelenmiştir. Firma, kendi üretimini yapmakla beraber Türkiye’de toplam 5 ayrı yerde fason mal ürettirmekte, aynı zamanda farklı ürün grupları ve model çizimlerini Belçika’daki firmada düzenlemektedir. Türkiye’de mağazaları olan firma, aynı zamanda Fransa, Belçika’ya da ihracat yapmaktadır. Türkiye’de kendi fabrikasında 150 kişi, Belçika’da ise 200 kişi çalışmaktadır. Bu çalışmada ise pijama, ev tekstil ürünleri ve oyuncak üretimini fason üreticilere yaptırdığı kısmı ve Türkiye’deki mağazaların talepleri karşılamak üzere kurulmuş ve bu üretimlerin 2019 sabit maliyet ve değişken maliyetleri baz alınmıştır. Tüm veriler şirketin kullandığı ERP sisteminden çekilmiş olup, Doğrusal programlama ile üç üründen hangisinin üretilmesi gerektiğini bulmak üzere model kurulmuştur ve çözümlenmiştir.

Tablo 4: Firmanın Maliyet Tablosu

	Kesim Maliyet	Kesim Euro Maliyet	Kesim Dep.	Üretim DK. Maliyet	Üretim Euro Maliyet	Üretim Maliyet	Paket Maliyet	Paket Euro Maliyet	Paket Dep.
Oca.18	0,00	73.724,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	83.215,000 €	3.181,90 ₺	0,00 ₺	54.770,000 €	0,00 ₺
Şub.18	0,00	87.018,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	51.305,000 €	3.065,95 ₺	0,00 ₺	37.588,000 €	0,00 ₺
Mar.18	0,00	107.551,000 €	16.861,20 ₺	0,00 ₺	89.603,000 €	6.572,63 ₺	0,00 ₺	45.750,000 €	0,00 ₺
Nis.18	0,00	196.605,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	131.420,000 €	4.411,00 ₺	0,00 ₺	86.631,000 €	0,00 ₺
May.18	0,00	129.487,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	99.223,000 €	5.099,00 ₺	0,00 ₺	77.681,000 €	0,00 ₺
Haz.18	0,00	125.427,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	74.628,000 €	5.195,00 ₺	0,00 ₺	76.457,000 €	0,00 ₺
Tem.18	0,00	233.519,000 €	3.151,00 ₺	0,00 ₺	100.386,000 €	2.143,00 ₺	0,00 ₺	90.568,000 €	7.000,00 ₺
Ağu.18	0,00	106.588,000 €	745,00 ₺	0,00 ₺	56.022,000 €	6.505,00 ₺	0,00 ₺	80.781,000 €	0,00 ₺
Eyl.18	0,00	92.533,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	12.059,000 €	4.320,00 ₺	0,00 ₺	50.521,000 €	0,00 ₺
Eki.18	0,00	217.031,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	131.244,000 €	11.861,00 ₺	0,00 ₺	69.167,000 €	0,00 ₺
Kas.18	0,00	130.138,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	105.917,000 €	9.277,00 ₺	0,00 ₺	78.776,000 €	0,00 ₺
Ara.18	0,00	136.998,000 €	0,00 ₺	0,00 ₺	75.368,000 €	13.792,00 ₺	0,00 ₺	78.163,000 €	0,00 ₺
Toplam	1.010,390							68.904,417 €	
ORTALAMA	0,00 ₺	136.384,917 €	1.729,77 ₺	0,000 ₺	84.199,167 €	6.285,29 ₺	0,000 ₺		
Oca.19	0,00	-85.035,037 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-525.801,748 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-32.851,922 €	0,00 ₺
Şub.19	0,00	-77.883,485 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-601.987,208 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-34.441,984 €	0,00 ₺
Mar.19	0,00	-87.941,301 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-583.547,804 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-34.584,206 €	0,00 ₺
Nis.19	0,00	-92.023,417 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-629.515,952 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-37.667,464 €	0,00 ₺
May.19	0,00	-89.515,125 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-629.043,909 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-38.233,290 €	0,00 ₺
Haz.19	0,00	-101.164,307 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-546.814,502 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-39.533,697 €	0,00 ₺
Tem.19	0,00	-103.411,703 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-641.611,481 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-40.261,968 €	0,00 ₺
Ağu.19	0,00	-78.802,884 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-510.388,314 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-40.045,928 €	0,00 ₺
Eyl.19	0,00	-75.946,778 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-536.632,902 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-36.724,557 €	0,00 ₺
Eki.19	0,00	-83.989,496 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-648.613,167 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-42.174,947 €	0,00 ₺
Kas.19	0,00	-77.920,577 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-582.316,350 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-44.140,223 €	0,00 ₺
Ara.19	0,00	-88.138,022 €	0,00 ₺	0,000 ₺	-645.667,858 €	0,00 ₺	0,00 ₺	-44.712,301 €	0,00 ₺

Tablo 4’te belirtildiği üzere 2018-2019 yılında birden fazla değişken maliyet ay bazında belirtilmiş olup, birim maliyetleri göstermektedir. Tabloda hem Türkiye’deki değişken maliyetlerle beraber Belçika’daki maliyetlerde yer almaktadır. Söz konusu firmaların 2020 tarihinde ERP sisteminden çekilmiştir. Dolayısıyla 2019 yılında maliyetler değişmeyecek olup, 2020 yılında değişkenlik gösterebilmektedir.

Bu durumda kısıtlar üretim, kesim ve paketleme maliyetleri olarak alınacaktır. Bu kısıtlara göre oyuncak, pijama ve ev kıyafetlerin üretilip, üretilmeyeceği hesaplanmıştır. Bu hesaplama yapılırken ikili düzen (1,0) kullanılmıştır. Buradaki satış maliyetleri pijama için 280 TL, ev kıyafeti için 308 TL ve oyuncak için 330 TL dir. Birim kar ise pijama için 100 TL, ev kıyafeti 120 TL ve oyuncak için 150 TL dir. Türkiye’deki mağazaların talepleri ise pijama için 800, ev kıyafeti için 700, oyuncak için ise 250 dir.

Tablo 5: Problem Tanımlaması

	Pijama	Ev Kıyafeti	Oyuncak	
Birim Kar	100₺	120₺	150₺	
	Birim için gereken dakika			Çalışılan Dakika
Kesim	15	25	20	11520
Üretim	10	8	9	11520
Paket	1	2	1	11520

Satış maliyeti (₺)	280	308	330
Talep	800	700	250

Tablo 5’te belirtildiği gibi çalışılan süresi ve bir birim üretmek için gereken süre dakika olarak verilmiştir. Burada net kar maksimizasyonu yapılacağı için birim karlardan sabit satış maliyetini çıkararak oluşturulan amaç fonksiyonu düzenlenmektedir. Bu maksimizasyon aşağıdaki gibi ifade edilmektedir. Burada Y olarak kullanılan aslında üretilen ürünün sabit maliyetine katlanıp, katlanamama durumudur. Y=1 olması durumunda X pozitif değer alacaktır. Dolayısıyla $X \geq 0$ karşılamaktadır. Y=0 olması durumunda ise, sabit maliyete katlanmama durumu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla X=0 olmaya zorlanacaktır. Y=0 olarak alınması durumunda doğrusal olmayan bir programlama halini almaktadır. Burada Y’nin başına gelen katsayı ise X’in alabileceği en maksimum değer olarak yorumlanabilir.

$$\text{Maks: } 100x_1 - 280y_1 + 120x_2 - 308y_2 + 150x_3 - 330y_3$$

Tabloda belirtilen birim başına üretilen dakika ise kısıtlama olarak dikkate alınmıştır. Bu kısıtlar toplam çalışma süresinden küçük veya eşit olarak gösterilmektedir. Bu aşamada kısıtlar aşağıdaki gibi yazılır.

$$\text{Kesim: } 15x_1 + 25x_2 + 20x_3 \leq 11520 \text{ çalışılan dakika}$$

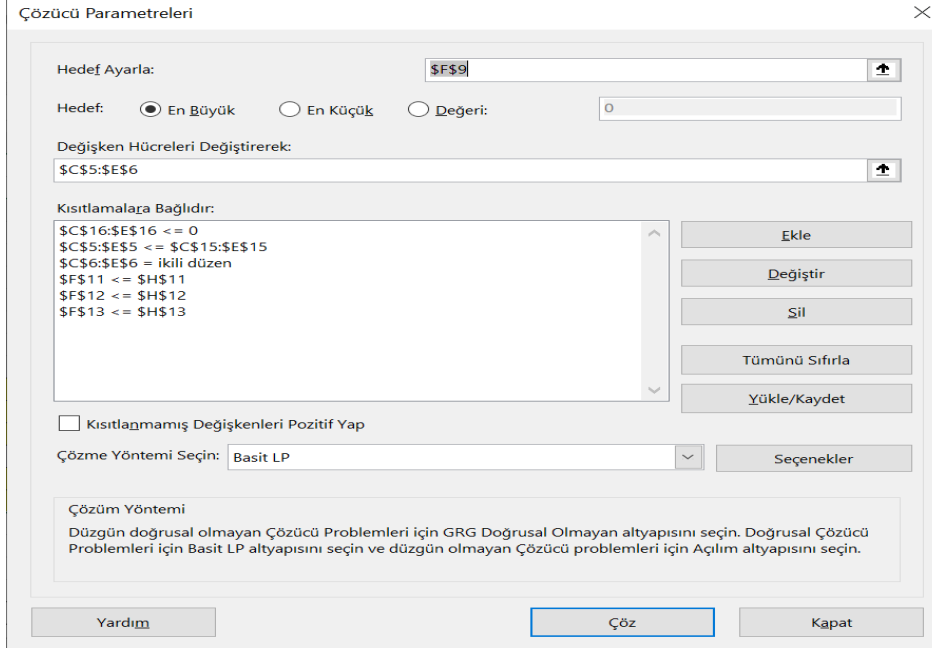
$$\text{Üretim: } 10x_1 + 8x_2 + 9x_3 \leq 11520 \text{ çalışılan dakika}$$

$$\text{Paket: } 1x_1 + 2x_2 + 1x_3 \leq 11520 \text{ çalışılan dakika}$$

Tablo 6: Problem Çözümü

	Pijama	Ev Kıyafetleri	Oyuncak				
Karar Değişkenleri	400	160	0				
Amaç Fonksiyonu	1	1	0	ikili düzen (0,1)			
Değişken Maliyetler	8 ₺	9₺	10₺				
Sabit Maliyetler	40₺	48₺	52₺	4552 ₺			
	Dakika			Gereken Dakika			
Kısıtlar	Kesim için gereken dakika	1	25	20	10000	≤	11520
	Üretim için gereken dakika	10	18	22	6880	≤	11520
	Paket için gereken dakika	1	2	1	720	≤	11520
Talepler	800	700	250				

Tablo 6’da özetlenen ise, üretilmesi gereken ürünler 1 ile ifade edilmiş, üretilmemesi gereken kısımlar ise 0 olarak ifade edilmiştir. Bağlama kısıtları ise, amaç bölümünden ikili düzende olup olmama durumuyla taleplerin çarpımı ile bulunmaktadır. Ms Solver’da modelin çalıştırılması sonucu 4.552 TL olarak bulunulmuştur. Topla çarpım formülü ile yaptığımız ve Solver a formüllediğimiz dakikalar da var olan çalışma saatlerinden düşük olarak çıkmıştır. Ms Solver da parametrelerin görünümü ise aşağıdaki gibidir;



Şekil 3: Çözüm Parametreleri

Şekil 3’te daha önce yazdığımız kısıtları formül haline getirip, Ms Solver’a eklemekteyiz. Hedef ayarlama kısmında daha önce maksimum kar için yazılmış olan formülü karı belirtmek istediğimiz hücreye kodladıktan sonra, o hücre üzerinde çalışma yapması için seçmekteyiz. Burada gene toplam çalışma sürecinin hali hazırda birim süreye göre orantılandığı ve Ms Solver’a bu küçük eşittir komutuyla girildiği zaman hesaplamasını sağlamak için formülleştirilmiştir.

Özdamar L The Cutting Wrapping Problem in The Textile Industry: Optimal Overlap of Fabric Lengths and Defects for Maximizing Return Based on Quality çalışmasında tekstil sektöründeki keserek sarma işlemindeki sorunları ikili düzen ve devamlı düzen ikilisini kullanarak ele almıştır. Bu işlemleri yaparken karı maksimize ederken aynı zamanda kumaş uzunluklarının optimum düzeyde hesaplamasını formüllerle ifade ederek çalışmasını sürdürmüştür. Bu çalışmayı yaparken gerçek veriler kullanmıştır (Özdamar, 2000).

Ghosh, Hossain, Rahman, Zoha, & Islam, Developing A Linear Programming Model to Maximize Pofit with Minimized Lead Time of A CompositeE Textile Mill çalışmasında Doğrusal programlama kullanarak tekstil endüstrisindeki çizelgeleme sorununu çözmeye çalışmış ve Ms Solver ile çözüme ulaşmıştır. Bu problemi çözerken makine ve diğer kaynakların kullanımını kısıt olarak almıştır. Teslim şekilleri ise dört farklı birleşenle optimize etmiştir (Ghosh, Hossain, Rahman, Zoha, & Islam, 2020).

Ms Solver’ın bize vermiş olduğu çözümü özetlemek gerekirse; ikili düzen kullanarak aldığımız sonuçlarda 1 olan kısımda pijama ve ev kıyafetlerinin üretiminin devam etmesi gerektiğini söyleyebiliriz. 0 olarak çıkan oyuncak ise üretiminin durdurulması gerektiği olarak açıklanabilir. Bu sonucu elde ederken sabit ve değişken maliyetler kısıt olarak ele alınmıştır. Aynı zamanda işçilerin çalışması gereken saat ve bir ürün üretilmesi gereken dakika da göz önüne alınmıştır.

6. SONUÇ

Bu çalışmada tekstil firmalarının genel raporlarıyla birlikte uygulanan farklı departmanlar ve farklı doğrusal programlamalar gösterilmiş ve özetlenmiştir. Literatürde daha büyük kısıtlamaların olduğu ve farklı analizler yapıldığı gözlemlenmiştir. Sonrasında, maliyet tanımıyla beraber, sabit ve değişken maliyetler incelenmiştir. Doğrusal programlama tanımıyla beraber doğrusal programlama için detaylar verilmiş ve formüller gösterilmiştir. Son olarak örnek olay incelemesinde oluşturulmuş problem kısıtları ve modelleri açıklamaları ile belirtilmiştir. Ms Solver’da çözümü gerçekleştirilmiş ve çıkan sonuçta ise karın maksimizasyonu sağlanmıştır. Aynı zamanda hangi ürün grubundan ne kadar üretileceği ve üretilip üretilmeyeceği belirlenmiştir.

Bu çalışmada firmanın 2019 verilerine binaen sabit ve değişken verilerine bakılarak ve Ms Solver kullanılarak yapılan optimizasyonla hesaplanması sonucu; oyuncak üretimi firma için hem sabit hem de değişken maliyetlerinden dolayı üretiminin durdurulması gerektiği söylenebilir. Oyuncak hem sabit hem de değişken maliyetleri firmanın üzerine ekstra yük eklediği gözlenmektedir. Bunun yanı sıra firmanın hali hazırda profesyonel olduğu ve tedarikçilerine hâkim olduğu kısım pijama ve ev tekstil ürünleridir. Pijama üretiminin fazlaştırılması ve maliyet açısından daha uygun olduğu söylenebilir. İkinci sırada ise, ev kıyafetlerinin üretiminin yapılması gerektiği belirtilebilir.

Bu çalışmadan yola çıkılarak gene aynı firmanın farklı ürün grupları dahil edilerek daha fazla kısıtlamalarla çözümü sağlanabilir. Aynı zamanda firmanın farklı üretim tesislerinde üretilip, üretilmemesi sorgulanabilir. Bu çözüm sadece büyük firmaların kullanacağı bir çözüm olmasının yanı sıra, benzer parametrelere sahip orta ve küçük ölçekli firmalara da uyarlanabilir

KAYNAKÇA

- Alan, M. A. & Cavit, Y. (2006). Doğrusal Programlama Problemlerinin Excel ile Çözümü. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(1), 152-154.
- Çetin, C. (2006). Türk Tekstil Setörü ve Türk Tekstil Firmalarının Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 256-263.
- Duran, C., Sevim, Ş. & Çetindere, A. (2010). Üretim Planlama Problemlerinde Doğrusal Programlama Tekniğinin Kullanımı: Bir Konfeksiyon İşletmesinde Uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sayı 35*, 272-274.
- Ercan, E. & Kundakçı, N. (2017). Bir Tekstil İşletmesi için Desen Programı ARAS ve OCRA Yöntemlerinin Karşılaştırması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 19(1), 83-105.
- Ghosh, S. K., Hossain, S., Rahman, H., Zoha, N. & Islam, M. A.-U. (2020). Developing A Linear Programming Model to Maximize Profit with Minimized Lead Time of A Composite Textile Mill. *Institute of Technology and Education Galileo da Amazônia*, 18-19.
- Güçlü, P. & Özdemir, A. (2015). Bulanık Hedef Programlama ile Tedarik Zinciri Optimizasyonu: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 79-100.
- İstanbul Hazır Giyim ve Konfeksiyon İhracatçıları derneği. (2020, Ocak). *İhkib*. <https://www.ihkib.org.tr: https://www.ihkib.org.tr/fp-icerik/ia/d/2020/06/03/2020-ocak-mart-turkiye-ihracat-yapilan-ulkeler-ihkib-kapakli-202006031740590483-A5219.pdf> adresinden alındı
- Işık, A. T. & Özdemir, M. (2010). Bütünleşik Üretim Planlanmasında Etkileşimli Olabilirlikçi Doğrusal Programlama Modeli ve Bir Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 11(2), 81-117.
- Kahveci, E. (2012). Kayak Temelli Strateji ve İhracat Performansı: Tekstil İşletmeleri Üzerinde Veri Zarflama ile Bir Uygulama. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 67, 29-67.

- Kayalı, C. A. (2008). 2007 Yılı Tekstil İşletmelerinin Finansal Karlılık Açısından Etkinliklerinin Değerlendirmesi, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü*, 50-70.
- Mehmet Ali Alan, C. Y. (2016). Doğrusal Programlama Problemlerinin Excel ile Çözümü. *C.Ü İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(1), 12-13.
- Özçelik, H. & Kandemir, B. (2017). Veri Zarflama Analizi ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 20-30.
- Özdamar, L. (2000). The Cutting Rapping Problem in The Textile Industry: Optimal Overlap of Fabric Lengths and Defects for Maximizing Return Based on Quality, *International Journal of Production Research*, 1287-1288.
- Öztürk, A., Erdoğan, Ş. & Arıkan, S. V. (2011). Analitik Hiyerarşi(AHS) Tedarikçilerin Değerlendirmesi: Bir Tekstil Firması Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 92-112.
- Paksoy, T. (2012). Tedarik Zinveri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Optimizasyonu: Malzeme İhtiyaç Kısıtı Altında Stratejik Bir Üretim Dağıtım Modeli. *Selçuk Üniversitesi*, 435-440.
- Polat, T. K. & Sarı, H. (2019). Doğrusal Programlama ve Bulanık Programlama. T. K. Polat, & H. Sarı içinde, *Doğrusal Programlama ve Bulanık Programlama* (s. 5-8). Ankara: iktisad yayın evi.
- Taylan, E. & Kıran, Ö. (2018). Bulanık Hedef Programlama Yöntemi ile İmalat Sektöründe Üretim Stratejisi Belirleme Uygulaması. *Economics, Finance and Politics, Volume 13/30*, 30(13), 25-49.
- Tuba, A. Y. (2008). Sabit Maliyetli Ulaştırma Problemi için Bir Genetik Algoritma, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 10/1, 97-116.
- Türkiye Giyim Sanayicileri Derneği . (2020, Ocak). *Türkiye Giyim Sanayicileri Derneği* .
www.tgsd.org.tr: Türkiye Giyim Sanayicileri Derneği adresinden alındı
- URL_1. (2020, Ocak). *Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı*. www.ticaret.gov.tr:
www.ticaret.gov.tr adresinden alındı
- URL_2. (2020, Ocak). *İstanbul Hazır Giyim ve İhracatçılar Birliği*. <https://www.ihkib.org.tr>:
<https://www.ihkib.org.tr/tr/bilgi-bankasi/istatistikler/k-233> adresinden alındı
- URL_3. (2020, Ocak). *İstanbul Üniversitesi Auzefkitap Maliyet Muhasebesi*.
<http://auzefkitap.edu.tr>: <http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/kok/maliyetmuhasebesi.pdf> adresinden alındı
- Uyanık, S. & Oğulata, T. (2013). Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sanayiinin Mevcut Durumu ve Gelişimi, *Tekstil ve Mühendis*, 59-61.
- Yalçınsoy, A., Zincirkıran, M. & Tiftik, H. (2014). Approach of Capacity Planning Through Linear Programming Technique: A practice in Textile Enterprises, *International Journal of Innovative Research in Management*, 21-27.