

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TESİS YERİ VE YERLEŞİMİ – EKONOMİK
DEĞERLENDİRMESİ

Cemal ASILTÜRK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

GEBZE
2022

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TESİS YERİ VE YERLEŞİMİ -
EKONOMİK DEĞERLENDİRMESİ

Cemal ASILTÜRK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Mehmet Şahin GÖK

GEBZE
2022



YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

GTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 15/04/2022 tarih ve 2022/16-05 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 10/05/2022 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Cemal ASILTÜRK'ün tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. M. Şahin GÖK

ÜYE

: Prof. Dr. Hakan KİTAPCI

ÜYE

: Prof. Dr. Ayşe GÜNSEL

ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

ÖZET

Kuruluş yeri seçimi, işletmeler kurulduktan sonra değiştirilmesi oldukça zor bir iştir. Uygun kuruluş yeri seçimi işletmelerin, faaliyetlerini en az maliyetle ve maksimum verimle sürdürmelerini sağlamaktadır. Ancak bazı durumlarda yapılan seçimlerin faaliyetin hammadde kaynağına, lojistik maliyetlerine, üretim kapasitelerine ve iş gücü maliyetine vb. gibi bazı faaliyetlerini sürdürmeleri için gerekli olan kalemlerle uygunluk göstermediği fark edilebilir. Bu aşamada tesis yeri değişimi kaçınılmaz bir sondur. Bu amaçla bu tez çalışmasında tesis yeri değişikliğinin gündeme gelmesi, yerleşim değişikliği sırasında karşılaşılan sorunları çözümlemede gerçekleştirilen uygulamaları kurumsal bilgiler ışığında incelenecektir.

Bu amaçla ilk aşamada mevcut olarak gıda işleme tesisi olarak faaliyetini sürdüren bir fabrikanın yer değiştirme sorunu kuramsal olarak ele alınacaktır. Mevcut yerleşim yeri tasarımları, üretim maliyetleri ve kapasitesi, iş gücü kapasitesi, hammadde ve diğer gider maliyetleri, depolama ve transfer maliyetlerine yer verilecektir.

İkinci basamakta tesis yeri değişikliği için belirlenen yeni coğrafya, yeni yerleşim yeri ve işletmenin sahip olduğu yerleşim yeri tasarımları, üretim maliyetleri ve kapasitesi, iş gücü kapasitesi, hammadde ve diğer gider maliyetleri, depolama ve transfer maliyetleri mevcut yerleşim yeri ile kıyaslanarak gerçekleştirilen uygulamanın olumlu ve olumsuz yönleri irdelenecektir.

Bu çalışma sonunda bir gıda işleme tesisinin yeni tesis yeri seçimi sürecinin tesis yeri değişimi sonrasındaki eski ve yeni durumunun karşılaştırma analizi yapılmış olacaktır. Eski ve yeni tesis yeri ve yerleşimleri ile üretim, lojistik ve diğer parametrelerle kıyaslama yapılarak verimlilik incelemesi gerçekleştirilmiş ve vaka analizi tamamlanmış olacaktır.

Taşınma sonucunda üretim kapasitesinin %24 oranında arttırıldığı, personel sayısının %22 oranında artmış olmasına rağmen, personel başına maliyetin %1,1 azaldığı, personel servis maliyetinin %10 daha az olduğu, uygulanan tesis yerleşiminin etkisi ile metrekare başına kullanılan enerji maliyetleri de düşürülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tesis Yeri Seçimi, Tesis Yerleşim Değişikliği, Tesis Yeri Değişikliği, Karşılaştırmalı Vaka Analizi, Ekonomik Değerlendirme.

SUMMARY

Choosing the place of establishment is a very difficult task to change after the establishment of the enterprises. Selection of suitable establishment location enables businesses to continue their activities with minimum cost and maximum efficiency. However, in some cases it may be noticed that the choices made are not in line with the items required for the activity to continue some of its activities, such as raw material source, logistics costs, production capacities and labor cost. At this stage, plant location change is an inevitable end. For this purpose, in this thesis, the fact that the change of facility location came to the fore and the practices carried out in solving the problems encountered during this change of settlement will be examined in the light of institutional information.

For this purpose, in the first stage, the relocation problem of a factory that currently operates as a food processing facility will be discussed theoretically. Existing settlement designs, production costs and capacity, labor capacity, raw material and other expense costs, storage and transfer costs will be included.

In the second step, the new geography determined for the change of facility location, the new settlement and the settlement designs of the enterprise, production costs and capacity, labor capacity, raw material and other expense costs, storage and transfer costs, are compared with the existing settlement.

And the end of this study, a comparison analysis of the old and new situation of a food processing plant's new facility location selection process after the facility location change will be made. Efficiency analysis will be carried out and case analysis will be completed by making comparisons with old and new facility locations, production, logistics and other parameters.

As a result of the relocation, the production capacity was increased by 24%, the number of personnel increased by 22%, the cost per personnel decreased by 1.1%, the personnel service cost was 10% less, and the energy costs per square meter were also reduced due to the effect of the facility layout applied.

Key Words: Facility Location Selection, Facility Layout Change, Facility Location Change, Comparative Case Analysis, Economic Analysis.

TEŞEKKÜR

BaŐta, y¼ksek lisans eğitimimde ve akademik hayatımda desteğini ve yardımlarını hiŐbir zaman esirgemeyip bilgisi ile bu çalışmanın oluŐmasının yolunu açan danıŐmanım Sayın Hocam, Doç. Dr. Mehmet Şahin GÖK'e,

B¼t¼n çalıŐmam boyunca yanımda olan, bilgi ve tecr¼belerini benimle paylaŐan değerli arkadaŐım Tuğkan ARICI'ya,

ve g¼stermiŐ olduğu desteklerinden dolayı sevgili eŐım Zeynep ASILT¼RK'e en içten teŐekk¼rlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. TESİS YERLEŞİMİ	4
2.1. Tesis Yerleşimi Nedir?	4
2.2. Tesis Yerleşim Sorunu	6
2.3. Tesis Yerleşimi İçin Modeller	8
2.4. Tesis Yeri Değişikliğine Neden İhtiyaç Duyulur?	10
2.5. Tesis Yeri Değişikliği	12
2.5.1. Motive Edici Faktörler	12
2.5.2. Risk Faktörleri	13
2.5.3. Operasyonel ve Finansal Sonuçlar	14
2.6. Tesis Yerleşim Tasarımında Risk Konuları	17
2.6.1. Risklerin Sınıflandırılması	18
2.6.1.1. Tedarik Zinciri Riskleri	18
2.6.1.2. Üretim Kaynaklarından Kaynaklanan Riskler	18
2.6.1.3. Kalite Riskleri	19
2.6.1.4. Çevresel Riskler	19
2.6.1.5. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Riskleri	20
2.7. Kuruluş Yeri ve Seçimi	20
2.7.1. Kuruluş Yeri Seçiminde Aşamalar	22
2.7.2. Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörler	22
2.7.2.1. Bölge Seçimini Etkileyen Faktörler	22
2.7.2.1.1. Pazar Faktörü	23
2.7.2.1.2. Hammadde ve Yardımcı Madde Faktörü	23

2.7.2.1.3. Taşıma Faktörü	24
2.7.2.1.4. İşgücü (İnsan) Faktörü	244
2.7.2.1.5. Yakıt ve Enerji Faktörü	25
2.7.2.1.6. Teşvik Edici Faktörler	25
2.7.2.2. Aday Kuruluş Yeri ve Konum Seçimini Etkileyen Faktörler	265
2.7.3. İşletmelerde Kuruluş Yeri Seçiminde Kullanılan Yöntemler	26
2.8. Taşınmanın Gerçekleştirilmesi, Taşınma Sırasında ve Sonrasında Karşılaşılan Sorunlar	28
2.8.1. Genel Bilgi	28
2.8.2. Taşınma Operasyonu	28
2.8.3. Taşınma Öncesinde Yapılması Gerekenler	29
2.8.4. Taşınma Sırası	30
2.8.5. Taşınma Sonrası Durum	30
2.8.6. Taşınma Sonrasında Gerekli Olan Resmi Belgeler	311
3. GIDA VE GIDA İŞLEME TESİSİNDE YAPILAN BİR UYGULAMA	32
3.1. Uygulamanın Yapıldığı Şirketin ve Şirketin Bulunduğu Sektörün Tanıtılması ve Uygulama Hakkında Genel Bilgi	32
3.1.1. Genel Bilgi	32
3.1.2. Sektörün Türkiye ve Dünyadaki Durumu	32
3.1.3. Uygulamanın Amacı	35
3.2. Taşınma Gerekçelerinin Belirlenmesi	36
3.2.1. Mevcut Durumun Değerlendirilmesi	36
3.3. Seçim Aşaması, Taşınmanın Planlanması ve Gerçekleştirilmesi	388
3.4. Seçilen Yere Taşınma Süreci ve Nakliye Sırasında Ortaya Çıkabilecek Riskler	455
3.5. Yeni Tesise Yerleştikten Sonra Yapılan Yasal Girişimler	50
3.6. Taşınma Sonrası Durum	51
4. TARTIŞMA ve ÖNERİLER	62
KAYNAKLAR	67
ÖZGEÇMİŞ	72

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler ve

Kısaltmalar

FLP

Tesis Yerleşim Sorunları

QAP

İkinci Dereceden Atama Problemi

QSP

İkinci Dereceden Küme Kaplama Problemi

TSP

Tamsayı Programlama Problemi

BT

Bilişim Teknolojileri

SCRM

Tedarik Zinciri Risk Yönetimi

ISO

Uluslararası Standartlar Organizasyonu

ÇYS

Çevre Yönetim Sistemleri

İSG

İş Sağlığı ve Güvenliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
3.1.2.1:	Küresel Gıda Sektöründeki İhracat Büyüklükleri (%).	34
3.1.2.2:	Sektörlerin İmalat sanayisi içindeki payları (Ciroya göre) (TÜİK).	35
3.3.1.1:	Taşınma Operasyonu Organizasyon Şeması.	39
3.6.1:	Taşınma öncesi ve sonrası aylık üretim miktarları.	53
3.6.2:	2020-2021 yılları aynı dönemleri için İstanbul/Ankara Tesisleri aylık üretim miktarları karşılaştırılması.	54
3.6.3:	Ankara Üretim tesisi için ay bazında öngörülen/ gerçekleşen üretim miktarlarının karşılaştırılması.	55

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo No</u>		<u>Sayfa</u>
3.1.2.1:	Türkiye Gıda ve İmalat Sektörleri Girişim Sayıları ve Büyüklükleri (2018) (TÜİK)	35
3.3.1:	Tesisin mevcut yerleşim yerine göre yapılan SWOT analizi sonuçları.	38
3.3.1.1:	Taşınma Proje Planı.	44
3.4.1:	2020-Ağustos ayı detaylı taşınma planı.	46
3.4.2:	2020-Eylül ayı detaylı taşınma planı.	47
3.4.3:	2020-Eylül ayı detaylı taşınma planı.	48
3.4.4:	2020-Ekim detaylı taşınma planı.	49
3.6.1:	2020 yılı İstanbul üretim tesisine ait personel servis maliyeti	56
3.6.2:	2021 yılı Ankara üretim tesisine ait personel servis maliyeti	56
3.6.3:	2020 yılı İstanbul üretim tesisi personel sayısı ve maliyeti.	57
3.6.4:	2021 yılı Ankara üretim tesisi personel sayısı ve maliyeti.	57
3.6.5:	2021 yılı Ankara üretim tesisi kullanılan enerji miktarları ve maliyetleri.	58
3.6.6:	2020 yılı İstanbul üretim tesisi kullanılan enerji miktarları ve maliyetleri.	59
3.6.7:	Ankara ve İstanbul üretim tesisleri için kullanılan dış depo maliyetleri.	60
3.6.8:	Eski ve yeni üretim tesisleri alan karşılaştırma tablosu.	61

1. GİRİŞ

Yaşamımız için gerekli olan bütün ihtiyaçların karşılanması için bugün kullandığımız ürünlerin neredeyse hepsi endüstriyel ürünlerdir. Endüstrinin yokluğunda gerekli üretim yapılamaz ve ihtiyaçlar karşılanamaz. Başka bir deyişle endüstri yaşadığımızın çağın olmazsa olmazıdır. Geçmişten günümüze gelişen süreç incelendiğinde zaman ilerledikçe ürün miktarı ve çeşidinin hızla arttığı görülmektedir. Nüfusun hızla artması ile bağlantılı olarak taleplerin artması, ekonomik olarak en karlı şekliyle nasıl elde edileceği bilgisi, hangi miktarlarda üretileceği ve nasıl dağıtılacağı sanayide yaşanan sorunlardan sadece birkaçıdır. En önemli sorun ise yer problemidir.

Kuruluş yeri genel ifadeyle, işletmelerin üzerinde kurulu buldukları belirli bir arazi parçasını ifade etmektedir. Yeni işletmelerin kuruluş yeri çalışmaları sırasında sürdürülen ekonomik analiz kapsamına giren ikinci önemli konu, işletmenin üretim çalışmalarını yürüteceği kuruluş yerinin veya ürünlerin üretileceği coğrafi konum seçimidir. Bu aynı zamanda tesis yeri değişikliğine girecek olan işletmeler içinde en önemli konudur.

Kuruluş yeri, bir işletmenin tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel fonksiyonlarını ve bunlara bağlı ekonomik amaçlarını gerçekleştireceği yerdir. İşletmenin amaçlarına en kolay şekilde ulaşabileceği yer en uygun kuruluş yeri olarak ifade edilir. En uygun kuruluş yeri, işletmelerin maliyetleri ile geliri arasındaki farkın yani karın en yüksek düzeyde gerçekleştiği alandır. İşletme maliyetlerini minimum kılan yer olarak da ifade edilebilir (Lee & Yang, 1997). Uygun kuruluş yeri seçimi ile hammadde, malzeme tedarik problemi azalır. Pazarlama problemleri azalır ve maliyet kontrolü kolaylaşır. Gereken vasıf ve iş gücü tedarik problemleri azalır. Devlet teşviklerinden azami faydalanılır. Birim üretim maliyetleri minimuma indirgenerek rekabet avantajı elde edilir. Görüldüğü gibi kuruluş yeri kararı; girdileri temin etme, üretim ve dağıtım maliyetlerini etkileyebilir. Buda verimliliği etkilediğini göstermektedir. Sabit maliyetleri ve de değişken maliyetleri etkileyebilir. Aynı zamanda da gelir üzerinde etkisi vardır. Görüldüğü gibi kuruluş yeri seçimi uzun dönemli ve stratejik kararlardan biridir. Belirtildiği gibi uzun dönemli bir yatırım kararı olduğundan değiştirilmesi güç ve maliyetlidir. Ancak yine de dinamik bir

karardır. Bazı durumlarda tesis yeri değişikliğine ihtiyaç duyulabilir (Meller & Gau, 1996).

Kuruluş yeri kararı sadece yeni kurulacak işletmelerde değil aynı zamanda bir tesisi kapatıp yeni bir yerde açma, tesis genişletme, yeni ürün üretme, işletmeye yeni bir bölüm ekleme gibi kararlarda da söz konusudur. Normalde periyodik olarak yer seçim kararı gözden geçirilmelidir.

Karlı bir şekilde büyüyen ve dışarıdan gelen talepleri karşılama kaygısı olan her organizasyon için yer değişikliği belli bir zaman sonra zorunlu duruma gelir. Organizasyonlar sektörlerinde rekabete katılmak için en az maliyetle üretim kapasitesini arttırmak, ürettiği ürünlerin dağıtımını en hızlı, en az maliyetli ve doğru şekilde yapabilmek için tesisin yerleşim sorunu ile ilgilenmek zorundadır.

Büyük ölçekli işletmelerde bu durum planlı olarak çalışma yapılmasını gerektirmektedir. Tesis yerleşiminin yeniden düzenlenmesi, yeni düzenlemeyi zorunlu kılan nedenlerin ve bu nedenler ışığında yeni tesisin yerinin belirlenmesi, belirlenen yere göre tesisin taşınma planının yapılması ve uygulanmasını içermektedir.

Tesis yeni yerine taşındıktan sonra karşılaşılabilecek bütün zorluklar yer değiştirme sorununun bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Çünkü yer değişikliği bazı sorunların çözüme kavuşturulması için gerekli iken bazı yeni sorunlarla tesisi karşı karşıya bırakabilir. Bu nedenle detaylı bir inceleme ve plan gerektirmektedir.

Bu çalışma kapsamında, mevcut olarak gıda işleme tesisi olan bir fabrikanın yer değiştirmesi sorunu kuramsal olarak ele alınacaktır. Mevcut yerleşim yeri tasarımları, üretim maliyetleri ve kapasitesi, iş gücü kapasitesi, hammadde ve diğer gider maliyetleri, depolama ve transfer maliyetleri kıyaslanarak gerçekleştirilen uygulamaların olumlu ve olumsuz yönleri irdelenecektir.

Yerleşim yeri değişikliği ve tasarım problemleri stratejik bir konu olmakla beraber üretim sisteminin hızlı ve verimli çalışmasında önemli etkilere sahiptir. Bu etkinliğin hesaplanabilmesi adına tez çalışmasında karşılaştırma analizine dayalı vaka analizi yöntemi kullanılacaktır. Tez çalışmasında bir gıda işleme tesisinin yeni tesis

yeri seçim sürecinin tesis değişimi sonrasında ki eski ve yeni durumunun karşılaştırmalı analizi yapılacaktır. Eski ve yeni tesis yerleri ve yerleşimleri ile üretim, lojistik ve diğer parametrelerle kıyaslama yapılarak verimlilik incelemesi de gerçekleştirilerek vaka analizi tamamlanacaktır.



2. TESİS YERLEŞİMİ

2.1. Tesis Yerleşimi Nedir?

Tesis kuruluş yeri ile ilgili birçok çalışma gerçekleştirmiş olan Alfred Weber kuruluş yerini, 'istihlak alanı', 'hammadde alanı' ve 'iş alanı' gibi ifadeleri kapsayan, üretimin yer bakımından dağılışı veya bir yerde toplanması ile ilgili ekonomik, sosyolojik ve kültürel belirtileri de içine alan yer olarak tanımlamaktadır (Weber & Friedrich, 1929). Başka bir ifadeyle bir işletmenin, tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel bileşenlerini ve bunlarla bağlantılı ekonomik hedeflerini gerçekleştirebileceği en uygun yer kuruluş yeri olarak tanımlanmaktadır (Çınar, 2010). Ekonomik konumdan zirveye ulaşmak için uğraşan bir işletme için gerekli şartların en önemlisi, iyi seçilmiş optimum bir kuruluş yeridir (Weber and Friedrich, 1929).

Tesis yerleşimi, mal üretimi veya hizmetlerin teslimi için gereken her şeyin bir düzenlemesidir. Tesis, herhangi bir işin performansını arttıran ve kolaylaştıran bir varlıktır. Bu bir takım tezgâhı, üretim birimi, departman veya bir depo olabilir (Heragu, 1997).

Tesis planlaması son 10 yılda yepyeni bir yön kazanmıştır. Geçmişte, tesis planlaması öncelikle bir bilim konusu olarak düşünülmekteydi. Ancak günümüzün rekabetçi küresel pazarında tesis planlaması bir strateji olarak görülmektedir (Tompkins et al., 2010).

Bir organizasyonun etkili ve verimli bir üretim sistemine sahip olması için, tesis yerleşimine özel ilgi verilmesi önemlidir. Tesis yerleşimi, istenen üretim sonuçlarına ulaşmak için uygun bir şekilde imalatın farklı yönlerinin bir düzenlemesidir. Tesis yerleşimi, mevcut alanı, nihai ürünü, kullanıcıların ve tesisi güvenliğini ve operasyonların kolaylığını dikkate alır. Etkili bir tesis yerleşimi, minimum maliyetle sorunsuz ve istikrarlı bir üretim malzemesi, ekipman ve insan gücü akışı olmasını sağlar. Tesis yerleşimi, tesisteki ekonomik faaliyet için fiziksel alan

oluşturulmasıyla ilgilenir. Bu nedenle, tesis yerleşim planlamasının temel amacı, ekipmanı ve çalışanları daha verimli hale getirmek için etkili iş akışı tasarlamaktır.

Model bir tesis yerleşimi, güvenli ve rahat bir ortamda minimum maliyetle hammadde, ekipman, insan gücü ve nihai ürün arasında ideal bir ilişki sağlayabilmelidir. Verimli bir tesis yerleşimi aşağıdaki hedefleri kapsamalıdır:

- Ekipman düzenlemek ve malların hareketini kolaylaştırmak ve güvenli ve rahat bir çalışma ortamı yaratmak için optimum alan sağlamak,
- Üretimde düzeni tek bir hedefe doğru teşvik etmek,
- İşçilerin, hammaddelerin ve ekipmanların hareketini azaltmak,
- Fabrikaların ve çalışanların güvenliğini arttırmak,
- Yeni ürün hattına veya teknoloji yükseltmesine uyum sağlamak için düzeni genişletmek veya değişikliği kolaylaştırmak,
- Kuruluşun üretim kapasitesini arttırmak.

Tesis yerleşimi ve tasarımı çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Bu faktörler sektörden sektöre değişmekle birlikte, tesis düzenini sağlamak için oldukça önemlidir. Bu faktörleri aşağıda verildiği şekliyle sıralayabiliriz:

- Tesis yerleşim planının tasarımı, organizasyon tarafından belirlenen genel hedefleri dikkate almalıdır.
- Süreç ve teknoloji için optimum alan ayrılması gerekmektedir.
- Aksilikleri önlemek için uygun bir güvenlik önlemi gerekmektedir.
- Genel yönetim politikaları ve kuruluşun gelecekteki yönü belirlenmelidir.

Tesislerin gelişen çağa ayak uydurması er ya da geç karşılaşılan bir sorundur ve en önemli kısım ise bu problemi en mükemmel şekilde yönetmeleridir. Bunun içinde öncelikle sorunun ne olduğu teşhis edilmesi gerekmektedir. Tesisin yerinin belirlenmesi şirketler için oldukça önemli stratejik bir karardır ve genellikle uzun vadeli olması gerekmektedir (Erkut and Baskak, 1997).

Tesislerin kurulacak alana yerleştirilmesi genellikle ‘tesis yerleşim problemi’ olarak adlandırılmaktadır ve bunun üretim maliyetleri, süreçteki çalışmaları ve üretkenlik üzerinde önemli bir etkisi olduğu bilinmektedir (Drira et al., 2007). Tesislerin iyi yerleştirilmesi operasyonların genel verimliliğine katkıda bulunur ve toplam işletme giderlerini %50’ye kadar azaltabilir (Tompkins et al., 1996). Buda iyi bir tesis planlaması ile gerçekleştirilebilir.

Tesis konum kararları, çok çeşitli özel ve kamu firmaları için stratejik planlamada kritik bir unsurdur. Tesis yerleştirmenin sonuçları geniş tabanlı ve uzun ömürlüdür ve aynı zamanda çok sayıda operasyonel ve lojistik kararları etkiler. Mülk edinimi ve tesis inşası ile ilişkili yüksek maliyetler, tesis yeri veya yeniden yerleşim projelerini uzun vadeli yatırımlar haline getirir (Owen and Daskin, 1998). Ancak organizasyonlar, dışardan gelen talepleri karşılamamaya başladığında uzun ömürlü olan bu yerleşim projeleri değiştirilmek zorundadır. Taleplerin karşılanması, iş gücünün konumlandırılması, üretim ve etkinliğin arttırılması ve depolamaya duyulan ihtiyacın artması gibi nedenlerle yeni bir tesis kurma veya yenileme gibi tesis yerleşim projeleri ortaya çıkabilir. Bu projelerin ortaya çıkış nedenleri genellikle kar artışına odaklanmaktadır (Batta and Mannur, 1990).

2.2. Tesis Yerleşim Sorunu

Tesislerin belirlenen yerleşim alanlarına yerleştirilmesi genellikle ‘tesis yerleşim sorunu’ olarak ifade edilir ve proses süreleri, üretim verimliliği, teslim süreleri ve üretim maliyetleri gibi parametreler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Drira et al., 2007). Yukarıda da belirtildiği gibi tesislerin iyi yerleştirilmesi operasyonların genel verimliliğine katkıda bulunur ve toplam işletme giderlerini %50’ye kadar azaltabilir (Tompkins et al, 1996). İşletme için bu katkıyı sağlayan tesis yerleşiminin aynı zamanda oldukça karmaşık ve zorlayıcı bir süreç olduğu da bilinmektedir (Garey and Johnson, 1979). Son yıllarda araştırmacılar, tesis yerleşim problemi ile ilgili oldukça fazla araştırma yapılmıştır.

Tesis yerleşim sorunları (FLP), üretim sistemlerinin yapısı ve etkinliği üzerindeki etkileri nedeniyle araştırma ve uygulamada büyük ilgi görmüştür (Singh

and Sharma, 2005). Tesis yerleşim sorunu, bir veya daha fazla performans hedefini optimize etmeyi ve kısıtlamalar yerine getirilecek şekilde bir tesis alanındaki konumlara birimlerin (örneğin makineler, hücreler, depolar veya departmanlar) yerleştirilmesinin sağlanmasını içerir. Tesis yerleşim sorunlarında, alan özellikleri, yerleştirilecek tesisler, iyileştirilecek hedefler, yerine getirilmesi gereken kısıtlamalar ve dikkate alınacak değerlendirme tarihi dahil olmak üzere çeşitli özelliklere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Yerleşim tasarımları, çeşitli üretim sistemi özelliklerinin dikkate alınmasına izin verir. Bu özellikler arasında ürün çeşitliliği ve hacmindeki değişiklik ve değişkenlik, tesis şekillerinin çeşitliliği, karmaşıklığı ve boyutları, malzeme taşıma sistemlerinden kaynaklanan kısıtlamalar, alma ve bırakma konumları bulunmaktadır. Yerleşim tasarımları ayrıca, geri izleme, baypas etme ve yedekli üretim olasılıklarının veya alternatif rotaların varlığı gibi parça/ürün yönlendirme ile ilgili esnekliklerin ve gereksinimlerin varlığı veya yokluğu ile başa çıkmayı sağlamaktadır. Drira ve arkadaşları, FLP türlerinin kapsamlı bir tanımını ve farklı çözüm metodolojilerinin yakın tarihli bir araştırmasını sağlamıştır (Drira et al., 2007). Singh ve Sharma, FLP'lerin farklı modelleme ve çözüm yaklaşımlarının bir incelemesini sunmuştur (Singh and Sharma, 2005).

Makalelerde bulunan konuların çeşitliliği nedeniyle, araştırmacılar, düzen problemlerinin ortak ve kesin bir tanımını yapamamışlardır. En sık karşılaşılan formülasyonlar statik yerleşim problemleriyle ilgilidir. Beckman ve Koopmans, yaygın bir endüstriyel problem olarak yerleşim probleminin amacını, tesislerin aralarında malzeme taşımak ve tesislerin maliyetini en aza indirecek şekilde yapılandırmak olarak tanımlamıştır (Koopmans and Beckmann, 1957). Meller, Narayanan ve Vance 1999, tesis yerleşim sorununu, belirli bir dikdörtgen alan sahasında n dikdörtgen tesisin üst üste binmeyen düzlemsel ortogonal düzenlenmesinin bulunmasında mesafeye dayalı ölçüyü en aza indirmek olarak ifade etmişlerdir (Mellera et al., 1998). Azadivar ve Wang, tesis yerleşim problemini, belirli sayıda tesis arasındaki mevcut alan için göreceli konumların belirlenmesi ve tahsisi olarak tanımlamışlardır (Azadivar and Wang, 2010). Lee ve Lee, tesis yerleşim probleminin, toplam malzeme işlemeyi en aza indirecek şekilde saha alanının uzunluğuna veya genişliğine sınırlandırılabilen, durgun alan maliyetlerini azaltabilen, belirli bir toplam alan içinde farklı boyutlarda eşit olmayan alanlı tesislerin düzenlenmesinden ibaret olduğunu bildirmişlerdir (Lee and Lee, 2002). Shayan ve Chittilapilly, 2004, tesis

yerleşim problemini, yerleşim planlarını tasarlarken, tesisler ve malzeme taşıma sistemleri arasındaki etkileşimleri, çeşitli düzenleri dikkate alarak düzenleri daha verimli hale getirmeye çalışan bir optimizasyon problemi olarak tanımlamıştır (Shayan and Chittilappilly, 2007). Ele alınan bütün bu yerleşim problemleri, atölye özellikleri, sorunun tam olarak ne olduğu ve ele alınan ve onu çözmek için kullanılan yaklaşımlara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Drira et al., 2007).

Tesis yerleşim problemi, fiziksel tesislerin (departmanlar, makineler) düzenlenmesiyle ilgilidir. İki objektif fonksiyon (nitel ve nicel), genellikle optimize edilmektedir. Niceliksel bir amaç, malzeme işleme maliyetini en aza indirmektir ve nitel bir hedef, yakınlık derecelendirmelerinin bazı ölçülerini maksimize etmektir. Malzeme işleme maliyetlerini en aza indirmek için sezgisel prosedürler ve küçük boyutlu problemler için optimal prosedürler geliştirilmiştir.

Bugüne kadar tesis yerleşim sorunu için pek çok makale yayınlanmıştır. Geçmiş yıllarda malzeme akış ağları, iletişim ağları ve sabit tesis konfigürasyonları açısından çeşitli tesis tasarımı modelleri incelenmiştir.

2.3. Tesis Yerleşimi İçin Modeller

Tesis yerleşim problemleri aşağıdaki gibi modellenmiştir:

- İkinci dereceden atama problemi: Koopmans ve Beckman 1957 yılında, ilk olarak aralarında malzeme akışı olan yerleşim alanlarının problemlerini modellemişlerdir. Bu problemi ikinci dereceden bir atama problemi olarak modellemişlerdir (QAP) (Koopmans and Beckmann, 1957).

- İkinci dereceden küme kaplama problemi: Genel tesis yerleşim problemi için ikinci formülasyon, ikinci dereceden bir kümeyi kapsayan problemdir (QSP) (Bazaraa, 2007). Bu formülasyon da tüm tesislerin işgal ettiği toplam alan birkaç bloğa bölünmüştür.

- Doğrusal tamsayı programlama problemi: QAP ve QSP'ye ek olarak, tesis yerleşim problemi için birkaç tamsayı programlama formülasyonudur. Lawler,

tesis yerleşim problemini doğrusal olarak tamsayı programlama problemi ile formüle eden ilk kişidir (Lawler, 1963).

○ Karışık tamsayı programlama problemi: Karışık tamsayı programlama problemleri Kaufman ve Broeckx 1978 yılında, en küçüğü olan doğrusal bir karma tamsayı programı geliştirmiştir (Kaufman and Broeckx, 1978).

○ Grafik teorem problemi: Grafik teorik formülasyonlarda her bir tesis çiftinin birbirine bitişik konumlandırılmasının istene bilirliliğinin bilindiği varsayılır (Foulds and Robinson, 1976).

Proses tesislerinin tasarımı karmaşık ve zorlu bir iştir. Proses düzeninin yapılandırılması, tesis tasarımının önemli bir parçasıdır ve tesis inşaatından önceki en önemli görevlerden biridir. Geleneksel olarak yerleşim, birbirleri ile bağlanan birirliklerine, yani boru tesisatı maliyetine göre proses birimlerinin ve tesislerinin en ekonomik uzaysal tahsisine odaklanır. Geçmişte, yalnızca mevcut tesis alanının en iyi kullanımı olarak değerlendirilen tesis yerleşimi için buluşsal yöntemler ve grafik yöntemleri kullanılmıştır (Jayakumar and Reklaitis, 1996). Mevcut metodolojiler, tesis yerleşiminin yapılandırılmasında risk ve ekonomik faktörleri de içermektedir (Jung, 2010).

Proses ekipmanlarının ve binalarının düzenlenmesi, alan ekonomisi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Tesis verimliliğini en üst düzeye çıkarma çabası içinde, tesis yerleşiminin tasarımı üretim sürecini kolaylaştırır, malzeme taşıma ve işletme maliyetini en aza indirir ve inanın gücünün kullanımını teşvik eder. Genel düzeni geliştirme, operasyonlar ve bakım için destek sağlarken, güvenlik hususlarını da geliştirir. İyi bir yerleşim düzeni, kurulum için erişimin yanı sıra gelecekteki genişletmeler için alanı da dikkate almalıdır ve böylece tasarımın daha sonra yeniden çalışmasını önler. Fabrika yerleşiminde, performans gösteren süreç birimleri benzer işlevler genellikle sitedeki belirli bir blok içinde gruplandırılır. Her grup genellikle bir tesis olarak anılır.

Tesis yerleşimi, modern üretim sistemleri için önemli bir sorundur ve üretim sistemi tasarım proseslerinde kilit rol oynar. Yalın tesis yerleşimi, verimli bir şekilde

tesise yardımcı olmak için bir atölye içindeki fiziksel ekipmanları düzenlemek anlamına gelir. İyi bir yerleşim planı, operasyonların genel verimliliğine katkıda bulunacaktır. Bir üretim hattındaki tesis yerleşimi üzerine araştırmalar her zaman temel araştırma alanı olmuştur (Zhenyuan et al., 2011). Bir üretim hattının tesis dağıtım şekli, işletmenin türüne ve üretim organizasyon moduna bağlıdır (Amaral, 2008).

Geleneksel olarak, tesis yerleşim problemi için iki yaklaşım vardır. İlki, bir mesafe fonksiyonuna dayalı olarak departmanlar arasındaki toplam malzeme taşıma maliyetini en aza indirmeyi amaçlayan kantitatif yaklaşımdır. İkincisi departmanlar arası yakınlık derecelendirme puanlarını en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan yakınlık işlevine dayalı nitel yaklaşımdır (Şahin ve Türkbey, 2009).

Üretim planlaması, teknolojik süreç, üretim organizasyon modu ve malzeme işlemedeki değişikliklerin tümü, bir üretim hattının tesis dağıtım şemasını etkileyecektir.

2.4. Tesis Yeri Değişikliğine Neden İhtiyaç Duyulur?

Organizasyonlar zaman içerisinde dışarıdan gelen talepleri karşılayamamaya başladıklarında üretim kapasitesini ve insan gücünü arttırması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Tüm bunların arttırılması ile ortaya daha büyük ve doğru bir tesis yerleşimi gereksinimi oluşmaktadır. Öte yandan diğer sorun ise üretim kapasitesinin artmasına bağlı olarak hammadde girdisinin artması ve hammadde lokasyonlarının belirlenmesi olacaktır.

Üretim girdisinin ve üretim alanının planlanmasından sonra, son ürünlerin stoklanması ve dağıtımını sorunu oluşmaktadır. Son ürünlerin stoğunun tutulması da tutulmaması da ayrı ayrı birer maliyet oluşturmaktadır. Bu maliyetten kaçınmak için satış noktalarına ya da genel depolara üretim yerinin yakın olması gerekliliğini doğurmaktadır (Madavi and Sangode, 2019).

İş dünyasındaki dinamik değişikliklere ve tedarik zinciri operasyonlarını çevreleyen ortama ayak uydurabilmek için güç olsa da tesis yeri değişikliğine karar

verilebilir. Müşteri tabanları, dağıtım ağları, kurumsal mühendislik ve iş ortamındaki bu tür değişiklikler tesis yeri değişiminin alt basamaklarını oluşturmaktadır. Verimli ve etkili bir yer değiştirme stratejisi formüle edilerek, tedarik zinciri ağı ve coğrafik alan belirlenebilir.

Tedarik zinciri, depolama ve üretim kapasitesi gibi rekabet edilebilirliği arttıracak faktörler için üretim tesisleri (veya depolar) bulma sorunu son birkaç yılda akademisyenler ve uygulamacılar tarafından da ilgiyle karşılanmakta ve araştırma konusu olarak kendine yer bulmaktadır (Aikens, 1985). Genel olarak, üretim (veya depolama) tesis yerlerinin bulunması sorunu, optimum sayının, boyutun ve müşteri talep ve gereksinimlerinin karşılanması adına tedarik zinciri operasyonları ile ilgili toplam maliyeti (örneğin, başlangıç yatırımı, malzeme temini, nakliye, depolama ve üretim maliyeti gibi) en aza indirecek şekilde coğrafi yapılandırmanın belirlenmesi ile ilgilidir.

Konum kararı genellikle firmanın kurulan tesise uzun süreli taahhüdünü gerektirir ve bu nedenle hızlı bir şekilde değiştirilmesi amaçlanmamıştır. Bununla birlikte, hem iç hemde dış iş koşullarındaki öngörülemeyen değişiklikler nedeniyle, bazı firmalar mevcut üretim ve depolama tesis yerlerini değiştirme kararı ile karşı karşıya kalabilirler. Bu tür değişiklikler, müşteri ve tedarikçilerdeki dağıtım ağlarını, yeniden yapılanmayı ve iş ortamı ve hükümet mevzuatlarındaki değişimleri temel alır. Tipik tesis yeri sorununun aksine, yer değiştirme kararı, mevcut tesis yerinden yeni belirlenen alana geçiş sırasında olası kesintileri en aza indirmek amacıyla aşamalı olarak gerçekleştirilmeli ve yumuşatılmalıdır (Min and Melachrinoudis, 1999).

Tesis konumu tedarik zincirinin stratejik planlamasının kritik bir yönüdür. Yukarıda da belirtildiği gibi nüfus değişerek geliştikçe Pazar eğilimlerinin evrilmesi ve diğer çevresel faktörlerin değişmesi yer değiştirme ihtiyacını doğurmaktadır.

Bu tür girişimleri karlı hale getirmek için firmalar, uzun süre yerinde çalışır durumda kalacak yeni tesisler planlamaktadır. Bu nedenle karar vericiler, yalnızca mevcut koşullara göre iyi performans gösterebilecek yerleri seçmek yerine çevresel faktörler, nüfus ve Pazar değişse bile tesisin ömrü boyunca karlı olmaya devam edeceği yeni yeri seçmek zorundadırlar. Yeni bir tesis yerinin belirlenmesi ve

kurulması zamana yayılması gereken bir projedir ve aynı zamanda maliyetlidir. Ancak değişen şartlar mevcut tesis yeri ile karşılanamıyor ve pazardaki rekabet gücü sağlanamıyorsa yer değişikliği kaçınılmaz bir sonudur (Alberto, 2000).

Çoğu üretim tesisinin temel amacı, üretim maliyetlerini minimize etmek ve ürünlerinin kalitesini, çeşitliliğini ve sürdürülebilirliğini arttırmaktır. Bir üretim ortamında üretim boyutları, rotalar ve birim işleme maliyetleri genellikle teknolojiye bağlıdır ve sistemdeki herhangi bir değişiklik pahalı olabilmektedir. Bir tesisteki toplam malzeme taşıma maliyetleri, genellikle müşteriye, teknolojik parametrelere ve tesis yerleşimiyle birlikte etkilenmektedir (Ulutaş ve Islier, 2015).

2.5. Tesis Yeri Değişikliği

İmalatın yeniden konumlandırılması veya konsolidasyonu genellikle bir şirketin işin büyümesini destekleme, işletme maliyetlerini düşürme, yönetimi çekme veya diğer stratejik nedenlerden dolayı kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, birçok şirket, taşınma ile ilgili girişimle ilişkili önemli finansal ve operasyonel riskleri hafife almaktadır. Ancak bu riskler sonrasında önemli sorunlar ortaya çıkarmaktadır.

2.5.1. Motive Edici Faktörler

Bir şirketin operasyonlarının tamamını veya bir kısmını taşıma kararı, genellikle, beklenen bir maddi büyüme veya gelirdeki azalma veya beklenen üretim ve işletme iyileştirmeleri ile başlatılır. Tesisin taşınmasının dayı yaygın nedenlerinden bazıları aşağıda belirtilmektedir.

- Büyüme fırsatlarından yararlanmak için yetersiz tesis büyüklüğü,
- Operasyonların küçültülmesi,
- Daha düşük işçilik/üretim maliyetleri,
- Dağıtım kanallarına yakınlık,
- Devlet teşvikleri için fırsat (Kaptangil 2012).

2.5.2. Risk Faktörleri

Yer değiştirmeler, karar verme sürecinin bir parçası olarak anlaşılması gereken bazı doğal zorluklar sunmaktadır.

Personel Kaybı: Çoğu şirket, üst yönetim için elde tutma konularını dikkate alır, ancak hem kritik işletme sorunları hakkında derin bilgiye sahip olan orta yönetim çalışanlarını kaybetmenin hem de kalifiye bir işgücünün (elde tutma oranının genellikle daha düşük olduğu) kaybolmasının etkisini hafife almaktadır. Bu çalışanların kaybı nedeniyle anahtar-müşteri ve satıcı ilişkileri bozulabilir. Ek olarak, yeni çalışanlar değişmez bir şekilde önemli bir öğrenme eğrisine tabidir ve şirket genellikle bir hamleyi takip eden dönemde daha yüksek bir ciro oranı yaşamaktadır.

Bilişim Teknolojileri (BT) Konuları: BT işlevi, herhangi bir operasyonun ayrılmaz bir parçasıdır ve operasyonların yeni bir konuma sorunsuz geçişini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Sistemlerin yeni konumda başarılı bir şekilde geçişinin ve yeniden başlatılmasının sağlanması için önemli ölçüde zaman ve bütçe gerekir. Yer değiştirmeden önce kritik BT sorunlarının ele alınmaması, teslim alma ve üretimden nakliye ve faturalandırmaya kadar olan operasyonları felç edebilir.

Ekipmanın Taşınması ve Kurulması: Bu genellikle bir yer değiştirmenin lojistik açıdan en zorlu unsurlarından biridir. Gözlemlenen sorunlar aşağıda sıralanmaktadır:

Yanlış kurulum veya taşıma sırasında oluşan hasarlar, yeni tesislerde önemli ilk duruş süresine ve/veya üretim kalitesi sorunlarına neden olur.

Kötü bir yeni tesis yerleşimi, verimsizliklerle ve üretkenlikte başlangıçta bir düşüşe yol açabilir. Şirket yeni yerinde deneyimli üretim yöneticilerini tutmuyorsa, yeni bir yerleşim düzenine uyum sağlamak özellikle zor olabilir.

Yeni tesisteki altyapı, üretim ekipmanını desteklemek için yetersiz olabilir. Örneğin, elektrik temini, kanalizasyon sistemi ve atık uzaklaştırılması yetersiz olabilir ve iyileştirme için önemli bir yatırım gerektirebilir.

Envanter Yönetimindeki Zorluklar: Ekipmanın taşınması ve kurulmasına benzer şekilde, envanterin yeni bir depoya taşınması ve düzenlenmesi önemli zorluklar doğurabilir. Envanter hareketini izlemek için yetersiz bir sistem daha yüksek maliyetlere, daha düşük dolum oranlarına ve ürün kaybına neden olabilir (Weber, 1909).

2.5.3. Operasyonel ve Finansal Sonuçlar

Yer değiştirmeye ilişkin operasyonel risklerin ele alınmaması, bir şirketin operasyonları ve nihayetinde mali durumu üzerinde önemli sonuçlara yol açabilir. Bu, verimlilik düşüşü, ürün kalitesi sorunları, kilit destek işlevlerinde sürekliliğin olmaması ve hasarlı müşteri ilişkileri gibi alanlarda sorunlara neden olabilir.

Verimlilik düşüşü, deneyimli personel kaybı, moral sorunları, ekipman arıza süresi ve/veya BT sorunları, yeni konumda üretkenlik ve çıktıda önemli bir düşüşe katkıda bulunabilir. Üretim verimsizlikleri genellikle müşteri doldurma oranlarında düşüşe, satış kaybına ve müşteri memnuniyetsizliğine yol açmaktadır. Bu genellikle, fazla mesai ve geçici işçilik maliyetlerinin artmasına ve üretim gecikmelerini telafi etmek için pahalı, hızlandırılmış nakliye alternatiflerine yol açmaktadır.

Ürün kalitesi sorunları, deneyimsiz çalışanlar ve yeni veya yeri değiştirilmiş ekipmanla ilgili kurulum sorunları ürün kalitesinde geçici bir düşüşe neden olabilmektedir.

Kilit destek işlevlerinde sürekliliğin olmaması-kilit destek personelinin devri, faturalandırma ve tahsilatlarda gecikmelere (çalışma sermayesi gereksinimleri üzerinde bir baskıya neden olarak) ve zamanında bilgi üretememeye (belki de sorunların belirlenmesini geciktirmeye) neden olabilmektedir.

Hasarlı müşteri ilişkileri, teslimatta başarısızlık, geç teslimatlar, büyük sipariş yığılmaları, artan iadeler ve kayıp satış elemanlarının devamlılığının olmaması müşterilerle ilişkileri zorlayabilir ve önemli müşterilerin kalıcı olarak kaybedilmesine neden olabilmektedir. Müşteri konsantrasyonu sorunları olan şirketler, kötü yürütülen bir yer değiştirmenin sonucu olarak satışlarında önemli bir düşüş riski altına girmektedir.

Oluşabilecek potansiyel riskleri en aza indirebilmek için ayrıntılı ve kapsamlı bir yeniden yerleşim planı geliştirilmeli, koordine edilmeli, yönetilmeli ve uygun şekilde uygulanmalıdır. Bunun için planlama, zamanlama ve iletişim oldukça önemli rol oynamaktadır.

Planlama, hareketin tüm yönlerini kontrol etmek için şirket genelinden (üst yönetim dahil) özel bir ekip atanması gerekmektedir. Şirketler, tavsiyede bulunması ve gerekirse genel süreci yönetmesi için profesyonel bir danışman tutmayı düşünmelidir. Bu yarı zamanlı olarak gerçekleştirebilecek bir süreç değildir.

Zamanlama, zaman çizelgeleri ve programlar, bazıları birbirine bağımlı olan tüm görevlerin tamamlanması için kurulması ve izlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, gerekli temel ekipman ve hizmetler için uzun teslim süreleri oluşturulabilir. Ayrıca, şirketin yoğun sezonunda daha zor olabileceğinden, şirket taşınmanın yıl içinde ne zaman gerçekleşmesi gerektiği düşünülmelidir.

İletişim, yer değiştirme, işbirliği kritik olan çalışanlara, tedarikçilere ve müşterilere uygun şekilde iletilmelidir.

Yönetim, morali ve çalışanların elde tutulmasını etkileyen belirsizliği ve söylentileri en aza indirmek için çalışanlarla iletişim kurması gerekmektedir. Çalışanlar sürece dahil olursa ve endişeleri giderilirse daha memnun olacaklardır. Ayrıca, yönetim, beklenen personel kaybının ne olacağını anlamak için her seviyedeki personelle konuşmalıdır. Kilit çalışanlar taşınmayı reddederse, taşınma mümkün olmayabilir.

Taşınma süresi boyunca hammadde teslimatlarını koordine etmeleri için tedarikçiler bilgilendirilmelidir. Bu, malzemelerin ek üretim veya satış için kullanılabilir olmasını sağlamak için hareket beklentisiyle envanter oluşturulduysa özellikle önemlidir.

Müşterilerle iletişim, kaynaklar üzerinden yaklaşan baskının farkında olmaları için çok önemlidir. Onlardan yapılan ödemeleri hızlandırmak için veya taşınma sırasında planlanan teslimat tarihlerinden önce gönderiler düzenlemek mümkün olabilir.

Taşınmadan önce envanter oluşturmak, şirketin üretim gecikmeleri olması durumunda satış kayıplarını ve kaçırılan teslimat tarihlerinin önlenmesini sağlar. Şirketler, mevcut kapasite kısıtlamalarını ve mevcut işletme sermayesini göz önünde bulundurarak bunun mümkün olup olmadığını değerlendirmelidir.

Yeni lokasyonda karşılaşılabilecek olası problemler nedeniyle şirketler, mümkünse yeni lokasyon uygun şekilde yapılandırılana kadar bir süre paralel çalışmayı düşünmesi gerekmektedir. Bu, yer değiştirme sorunları çözülürken yeni konumdaki sorunların ve gecikmelerin etkisini en aza indirebilir.

Yer değiştirme bütçesi, kayıp üretkenliğin, daha yüksek işletme maliyetlerinin ve nakliye, faturalandırma ve tahsilatlarda olası bir yavaşlamanın etkisini dikkate almalıdır. Ayrıca, çalışanın yeniden yerleştirilmesi, işe alım, seyahat, eğitim, danışmanlık ücretleri ve gerektiğinde diğer masraflar için gerçekçi maliyetlere dayanmalıdır. Yeterince iyi yönetilmezse, hareket ilerledikçe birçok bütçelenmemiş maliyetler ortaya çıkabilmektedir.

Kurumsal yer değiştirmeye ilişkili, operasyonları ve finansal sonuçları önemli ölçüde etkileyebilecek ciddi riskler vardır. Öngörülemeyen maliyetler, kilit personelin kaybı, müşteriler, tedarikçiler ve çalışanlarla zarar görmüş ilişkiler ve diğer sorunlar bir şirket için olumsuz sonuçlara yol açabilir. Pek çok şirket, kötü planlanmış bir yer değiştirme sonucunda geçici veya kalıcı olarak önemli ölçüde zayıflar. Bir yer değiştirme sırasında işletme sermayesinde meydana gelebilecek potansiyel önemli erozyonun bir sonucu olarak, borç verenler aniden teminatlarının azaldığını, ek

borçlanmaların gerekli olduğunu ve taahhütlerin karşılanmadığını keşfedebilir. Bu nedenle borç verenlerin, bir müşterinin yer değiştirme planlarının önemli ayrıntılarını hedef tarihten çok önce almaları ve yer değiştirme boyunca düzenli ilerleme raporları almaları gerekmektedir (Weber, 1909).

2.6. Tesis Yerleşim Tasarımında Risk Konuları

Endüstriyel ortamlarda çalışan herkes, üretim sistemlerinin, tipik olarak güvenlik, maliyetler, performanslar veya müşteri memnuniyeti (örneğin teslimat süresi ve kalite) açısından önemli sonuçlar doğurabilecek çeşitli risk türlerine maruz kaldığının tamamen farkındadır (Papageorgiou, 2009) (Jung et al., 2010). Sonuç olarak bir üretim sisteminin tasarımının her aşamasında, risklerin sistemin normal işleyişini nasıl etkileyebileceği sorusu, çoğu karar verici tarafından son derece önemli olarak görülen bir konu haline gelmektedir. Tesis yerleşiminin bu sistemlerin tasarımında önemli bir unsur olduğu bilinmektedir ve çoğu sayıda araştırma çalışmasında ele alınmıştır (Moslemipour, 2012). Bununla birlikte, risklerin neden ve nasıl dikkate alınması gerektiğine ilişkin analiz, çoğunlukla stokastiklik veya belirsizlik gibi belirli sorunlara odaklanan araştırmacılar tarafından küresel bir soru olarak görülmemektedir (Drira, 2007).

Üretim sistemleri, çok çeşitli beklenen ve beklenmeyen olayların ortaya çıkmasıyla başa çıkmak için dinamik koşullarda kararlar almanın gerekli olduğu, oldukça rekabetçi, belirsiz ve değişen bir ortamda gelişir. Bu tür olaylar hakkında bilgi eksikliği (doğası, meydana gelme olasılığı ve aşağı yönlü sonuçlar) ve yetersiz karar verme, bir üretim sisteminin önceden kurulmuş organizasyonu ve ayarlarını bozabilir, dolayısıyla beklenen hedeflerinden, davranışından, hizmet kalitesinden, performansından olumlu veya olumsuz olarak sapmasına neden olabilir. Beklenen ve beklenmeyen olaylar, belirsizlik, rahatsızlıklar, aksamalar, sonuçlar, etkiler ve diğer birçok terim, risk durumlarıyla karşı karşıya kalan bir endüstriyel sistemi karakterize etmek için bir araya gelir. Birçok literatür de, risk tanımlarının çoklu olduğunu ve uygulama alanına ve çalışmanın amacına bağlı olarak farklılık gösterdiğini göstermektedir (Bayar et al., 2015).

2.6.1. Risklerin Sınıflandırılması

Birçok yazar, bir üretim sistemini tehdit edebilecek çeşitli risk türleri için sınıflandırmalar önermiştir. Yerleşim çözümleri üzerindeki etkileri nedeniyle tesis yerleşim sorunlarıyla yakından ilgili olan risklerle özellikle ilgilenilmiştir (Darmoul et al., 2013). Bu riskler temel olarak tedarik zinciri risklerini, üretim kaynaklarıyla ilgili riskleri ve kalite, sağlık, güvenlik ve çevre ile ilgili riskleri içerir.

2.6.1.1. Tedarik Zinciri Riskleri

Tedarik zinciri riskleri, kuruluşların üretim parçalarının ve ürünlerinin iç ve dış akışlarının yönetimi ile ilgilidir. Bir üretim sistemi ile tedarikçileri, taşeronları ve/veya müşterileri arasında oluşabilecek operasyonel, taktik ve stratejik problemlerle ilgilidir. Bu tür problemlere, taleplerde dalgalanmalar ve belirsizlikler, rotalar, işlem süreleri ve devam eden işler hakkında belirsizlik, zamansız teslimatlar, aşırı maliyetler ve kalite, sağlık, güvenlik ve/veya çevresel gereklilikleri karşılamayan teslimatlar örnek olarak verilebilir (Zsidisin, 2003). Tedarik zinciri risk yönetimi (SCRM), tedarik zincirindeki riskleri tanımlamak, analiz etmek, kontrol etmek için araçlar, yöntemler ve çerçeveler öneren yerleşik bir disiplindir (Tang and Musa, 2011).

2.6.1.2. Üretim Kaynaklarından Kaynaklanan Riskler

Üretim kaynaklarından kaynaklanan riskler, makineler, aletler ve süreçler (arızalar ve hatalar) ve/veya insan kaynakları (hatalar ve devamsızlık) dahil olmak üzere üretim ekipmanlarının kullanılabilirliği ve güvenilirliği ile ilgilidir (Khalaj et al., 2012). Birçok çalışma bir yandan insan hataları ve ekipman arızaları ile ilgilenirken diğer yandan da büyük riskler (yangın, patlama, sel vb.) ve iş sağlığı ve güvenliği kazaları arasındaki ilişkiyi incelemekle ilgilenmektedir (Jo and Park, 2003). Güvenilirlik teorisi, bakım mühendisliğinde üretim ekipmanının mevcut olmaması ve güvenilmezliği risklerini inceleyen disiplin olarak ortaya çıkmıştır (Nakagawa, 2005). Üretim ekipmanlarının mevcut olmaması risklerini, güvenilirlik gerekliliklerini (örneğin, aktif veya pasif yedekliği entegre etme ihtiyacı) ve bakım işlemlerini kolaylaştırmak için spesifikasyonları içine alan gerekli (örneğin ekipmana

erişimi kolaylaştırmak, yeni ekipmanı tanıtmak veya eski ekipmanı taşımak için ekstra şartlar ve boşluk) uygun tesis yerleşimi çözümlerine ihtiyaç vardır.

2.6.1.3. Kalite Riskleri

Kalite riskleri, 'ürün kalitesindeki kusurların ortaya çıkma olasılığı arttıran, iyi üretim uygulamalarına uymama duyarlılığı' olarak tanımlanmaktadır (Gray et al., 2011). Kalite yönetimi konusunda, çoğu, hammaddelerin, parçaların ve/veya ürünlerin mevcudiyetini ve güvenilirliğini sağlamak ve envanter eksiklikleri, son kullanma tarihleri gibi sorunlar ve gereksinimler ve özelliklerinden sapmalardan kaçınmak için Kalite Yönetimi programlarıyla ilişkili yapıları aydınlatmaya ve tanımlamaya odaklanan geniş bir literatür bulunmaktadır. Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), bir kalite el kitabında politika, prosedür ve talimatları belirlemek için standartlaştırılmış bir Kalite Yönetim Sistemi (ISO 9001 serisi) önererek firmaların her zaman aynı kaliteyi üretmelerini sağlamıştır. Standart ayrıca müşterilere, onların taleplerine ve spesifikasyon ve gereksinimlerinin karşılanmasına odaklanmaktadır. Tesis yerleşim çözümleri, özellikle üretilen parçaların ve ürünlerin bazı kusur türlerini düzeltmek için yeniden işleme (geri izleme) gerektirdiği durumlarda, bazı kalite riskleriyle başa çıkmak durumundadır.

2.6.1.4. Çevresel Riskler

Çevresel riskler, bir kuruluşun faaliyetlerinden kaynaklanan, atık sular, emisyonlar, atıklar, kaynakların tükenmesi vb. zehirli maddeler tarafından canlı organizmalar ve doğal çevre üzerinde olumsuz etkilerin mevcut veya olası tehditlerine karşılık gelir. Bir kuruluş çevre programlarını kapsamlı, sistematik, planlı ve belgelenmiş bir şekilde yönetmek için birçok Çevre Yönetim sistemi geliştirilmiştir. Örneğin ISO 14000, Çevre Yönetim Sistemleri (ÇYS), çevre ve ÇYS denetimi, çevre etiketlemesi, performans değerlendirmesi ve yaşam döngüsü değerlendirmesi için bir standartlar ailesidir. Birçok yazar, belirli çevresel tehditleri ele almak için çevre yönetimi yaklaşımları, araçları ve teknikleri geliştirmiştir (Hannan et al., 2015). Tesis yerleşim tasarımı, örneğin gürültü ve hava kirliliğini azaltarak çevre dostu çözümler sağlayabilir.

2.6.1.5. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Riskleri

İSG riskleri, iş yeri ortamından etkilenebilecek kişilerin (tedarikçiler, müşteriler, çalışanlar akrabalar vb.) güvenlik, sağlık ve refahını tehdit edebilecek sorun, durum ve olaylarla ilgilidir. Spesifik iş sağlığı ve güvenliği endişeleri sektöre ve endüstriye göre büyük farklılıklar gösterir (Nyirenda et al., 2015). İSG yönetim sistemi için uluslararası kabul görmüş değerlendirme spesifikasyonu olan BS OHSAS 18001 standardı gibi iş sağlığı ve güvenliği için çeşitli uluslararası standartlar, kılavuzlar ve mevzuatlar geliştirilmiştir (Robson et al., 2007). Yapısal güvenlik tasarımı, endüstriyel tesislerin tasarımının ilk aşamalarında İSG risklerini dikkate almaya odaklanan disiplinlerden biridir (Marhaviyas et al., 2011).

2.7. Kuruluş Yeri ve Seçimi

Kuruluş yeri kavramı genel anlamda işletmenin ekonomik faaliyetlerini sürdürdüğü coğrafi yer anlamına gelmektedir. Bir endüstri işletmesi için kuruluş yeri; tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel fonksiyonlarını ve bunlara bağlı ekonomik amaçlarını gerçekleştirebileceği en uygun yer olarak tanımlanmaktadır (Barutçugil, 1988).

Kuruluş yeri, bir işletmenin uzun dönemler boyunca faaliyetlerini gerçekleştirebileceği bir alandır. Bu nedenle, bir işletmenin kuruluş yeri olarak seçeceği yer, uzun dönemde amaçlarını gerçekleştirebileceği, en düşük maliyet ve en yüksek kârı sağlayabilecek alan olacaktır. Kuruluş yeri seçiminde, mevcut durum dikkate alınırken, zaman içerisinde meydana gelebilecek değişiklikler de göz önünde bulundurulmalıdır. İlk kuruluş yeri problemini bilimsel olarak ele alan bilim adamı, William Launhardt'tır (Launhardt, 1882). Launhardt, kuruluş yeri modeline iki hammadde merkezi ve bir tüketim merkezinden oluşan bir kuruluş yeri üçgenini esas almaktadır (Müftüoğlu, 1983). Kuruluş yeri üçgeni esasını ele alan Alfred Weber'e göre; Kuruluş yeri olmaya aday bölgenin toplam masraflarla hasılat arasındaki farkın (kârın), bu kârı temin eden ve işletme faaliyetlerini mümkün kılan zorunlu sermaye miktarına oranını maksimum kılması gerekmektedir (Weber, 1909).

Yeni bir kuruluş yeri ihtiyacı değişik şekillerde ortaya çıkabilir. Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi daha büyük bir kapasite ihtiyacına ek olarak, yer değiştirme ve ek yerleşimler için diğer nedenler kaynaklarda değişiklik, iş uygunluğu ve maliyetleri, talep durumu değişimi, ürün pazarı değişimi ve tüketicilere daha iyi hizmet sunabilmek adına tesis yeri değişikliği gerekebilir (Adam and Ebert, 1992). Bir üretim işletmesinin iyi bir yer seçimini etkileyen üç tür değer vardır. Birincisi, fiziki olarak bir fabrika yeri satın almak ya da ele geçirmiş olmak zorunluluğudur. İkincisi ise, fabrika yeri yeterli kullanım alanına sahip olmalıdır ve son olarak ürünler pazarlanabilir (Pazar yakınlık) olmalıdır (Chapman and Walker, 1987).

Yer seçimi, fabrika kurulacak bölgenin seçimi, bölgenin özellikli alanının belirlenmesi ve belirlenen yer sınırları içinde fabrikanın kurulacağı arazi parçasının seçimi olmak üzere üç aşamadan oluşan bir süreçtir (Ruddell, 1967).

Yeni veya tesis yeri değişikliği yapacak olan işletmelerin kuruluş çalışmaları sırasında sürdürülen ekonomik analiz kapsamına giren önemli konularda bir diğeri de işletmelerin üretim çalışmalarını devam ettireceği kuruluş yerinin veya ürünlerin üretileceği coğrafi konumun seçimidir.

Bir işletmenin kuruluş aşamasında en fazla üzerinde durması gereken 3 önemli konu vardır. Bunlar;

- En uygun işletme büyüklüğünün ve üretim kapasitesinin belirlenmesi,
- Optimum üretim teknolojisinin ve üretim yönteminin belirlenmesi,
- Optimum kuruluş yerinin seçilmesidir.

Bir işletmenin kurulma faaliyeti sırasında yukarıda verilen bu üç madde arasından en önemlisi, işletmenin üretimini sürdüreceği konumun belirlenmesi en önemlisidir. Üretim yönetimi ve kapasite belirlendikten sonra gerektiğinde belirli sınırlar arasında değiştirmek mümkün olacaktır. Elverişsiz yerde kurulan bir işletmenin, bir yerden başka bir yere aktarılması büyük harcamalar gerektireceği gibi, elverişsiz bir ortamda kurulan işletme faaliyeti boyunca gereksiz harcama ve zararlara yol açabilir.

2.7.1. Kuruluş Yeri Seçiminde Aşamalar

İşletmeler, kuruluş yeri seçimlerini yaparken göz önüne aldıkları bazı etmenler bulunmaktadır. İşletmeler, kuruluş yeri açısından genellikle üç nitelikte olabilir:

- Hammadde kaynağına dönük işletmeler: Bir demir-çelik fabrikası, bir kömür işletmesi, bir alüminyum veya çimento fabrikası genellikle bu gruptaki işletmelerdir. Kullandıkları çok fazla hacimli hammadde dolayısıyla bu işletmelerin hammadde kaynağının bulunduğu yere veya bunun yakınında kurulması gerekmektedir. Böylece taşıma masrafları azaltılmış olacaktır.
- Tüketicie ya da pazara dönük işletmeler: Bir makarna, deterjan fabrikası veya bir rafineri genellikle pazara dönük işletmelerdir. Bunların tüketicilerin yanında kurulması taşıma veya ulaştırma harcamalarından tasarruf sağlamaktadır.
- Kuruluş yeri değişik olabilen işletmeler: Bazı işletmelerin hammadde kaynağına veya piyasaya yakın bulunması fazla bir farklılık göstermemektedir. Örneğin, bir pamuklu dokuma fabrikası, bir pamuk ovasının yanında olabileceği gibi tüketici pazarının yakınında da kurulabilmektedir (Herrin and Pernia, 1986).

2.7.2. Kuruluş Yeri Seçimini Etkileyen Faktörler

Kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörler iki ana grup altında incelenebilmektedir. İlki kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörler olurken ikincisi, kuruluş konumunu etkileyen faktörlerdir.

2.7.2.1. Bölge Seçimini Etkileyen Faktörler

Yeni tesisin ya da tesis değişikliğinin gerçekleştirileceği sırada irdelenmesi gereken en önemli konulardan biri de tesisin kurulacağı bölgenin seçimi olacaktır. Tesisin kurulacağı bölgenin analizi yapılırken aşağıda sıralanan faktörler göz önüne alınabilir.

- Talep ve dağıtım olanakları açısından pazar elverişliliği,
- Hammadde ve yardımcı madde kaynaklarının şimdiki ve gelecekteki durumu,

- Yan sanayi kuruluşları,
- Çeşit, yoğunluk ve maliyetler açısından ulaşım olanakları,
- Enerji ve yakıt kaynaklarının yoğunluk ve maliyetleri açısından ulaşım olanakları,
- Miktar, kalite ve ücret açısından işgücü kaynakları,
- Fabrikanın faaliyetlerini ve personelin yaşantısını etkileyebilecek iklim koşulları,
- Su ve atıkları giderme tesisleri,
- Devletin yasalarla belirlediği kısıtlayıcı veya teşvik edici faktörler (Herrin and Pernia, 1986).

2.7.2.1.1. Pazar Faktörü

Üretim biriminin veya işletmenin kuruluş yerini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Zira her üretim faaliyeti, bir pazardaki gereksinimi karşılamak için yapılmaktadır. Özellikle ulaştırma sisteminin yetersiz ve taşıma ücretlerinin yüksek olması durumunda, işletme kuruluş yerinin pazarlara yakın olması gerekmektedir. Üretilecek ürünün türüne göre, işletmenin tüketicilerin yoğun bir biçimde toplandığı bir bölgede kurulması uygun olacaktır.

Çabuk bozulan mallar üreten işletmeler, hizmet işletmeleri, perakende ve toptan ticaret işletmeleri, genellikle, tüketim pazarlarına yakın veya tüketim pazarlarının içinde kurulmaktadır.

Üretilen ürün büyük bir kitle durumunda ise veya ürünün taşınması, gösterilmesi gereken dikkat ve ulaştırma giderleri bakımından önemli bir ağırlık taşıyorsa, pazara yakınlık, taşıma maliyeti giderlerini azaltmaktadır (Eguchi et al., 2001).

2.7.2.1.2. Hammadde ve Yardımcı Madde Faktörü

Kuruluş yeri seçimini etkileyen önemli faktörlerden birisi de, hammadde ve yardımcı maddeye yakınlık ve bunların tedarik olanağıdır. Hammadde, fiziki ve

kimyasal nitelikler yönünden uygun olmalı, sürekli olarak tedarik edilebilmeli, fiyatı elverişli olmalı ve iyi bir ulaştırma sisteminin yakınında bulunmalıdır.

Maden işletmeleri, ağır sanayi işletmeleri, döküntüleri veya yan ürünleri işleyen işletmeler, termik santraller, sebze, meyve ve balık konserve fabrikaları, genellikle, hammadde faktörüne yönelirler. Hammaddenin fiyatı düşük fakat ürününki yüksek olursa veya hammaddenin mamul duruma gelmesinde büyük hacim ve ağırlık kaybı olursa, işletmenin hammadde yakınına kurulması uygun olur. Eğer hammadde mamul durumuna geldiğinde ağırlığından hiç yitirmiyorsa ve öteki faktörlerin etkileri önemsiz ise işletme, hammaddeye yakın veya pazara yakın veya ikisi arasında bir yerde kurulabilir. Öte yandan hammaddesi her yerde bulunan ürünlerin tüketim alanı içerisinde üretilmesi uygun olur (Herrin and Pernia, 1986).

2.7.2.1.3. Taşıma Faktörü

Ulaştırma giderleri, ulaştırma olanak ve araçları kuruluş yerleri faktörleri arasında en genel olan faktördür. Bununla birlikte, bu faktörü yalnız başına göz önüne almak zorunda olan işletmeler de vardır.

Ulaştırma olanaklarının elverişli olması nedeniyle, deniz ve nehir kıyılarına, demiryolu kavşaklarına ve karayollarının yakınlıklarına kurulmuş pek çok işletme vardır. Örneğin, rafineriler ve petrol dağıtım merkezleri, genellikle, liman bölgelerinde kurulurlar.

Son yıllarda ulaştırma maliyetlerinde görülen büyük artışlar hammadde ve yardımcı maddeleri büyük ölçüde doğadan temin eden işletmelerin, uygun ulaştırma sistemine sahip ve uygun ulaştırma düzeni bulunan bölgelerde kurulmasını zorlamaktadır. Diğer faktörler aynı olduğunda, toplam taşıma giderlerinin en düşük olduğu yer, ekonomik açıdan en uygun kuruluş yeridir. Büyük ölçüde tüketici pazarına yönelik işletmeler, tüketicinin yoğun olduğu bölgelerde, il ilçe veya yakın çevrelerinde kurulmalıdır (Herrin and Pernia, 1986).

2.7.2.1.4. İşgücü (İnsan) Faktörü

Kuruluş yeri seçilirken işgücünün nitelik ve nicelik yönünden yeterli olup olmadığına da dikkat edilmelidir. Büyük ölçüde işgücü yoğun üretim yöntemi

uygulayan işletmeler, işgücünün kolayca temin edilebileceği bölge veya yerlerde kurulmalıdır. Belirli bir konuda uzmanlaşmış veya kalifiye işgücüne gereksinimi olan işletmeler, bu nitelikteki işgücünün var olduğu yakın yerlerde kurulmalıdır. Oyuncak, porselen, müzik aletleri, cam eşya ve halı dokuma endüstrilerinin uzmanlaşmış işgücüne gereksinimleri vardır. Bu nedenle, uzmanlaşmış işgücünün bulunduğu yerlere yönelirler.

2.7.2.1.5. Yakıt ve Enerji Faktörü

Su, kömür ve elektrik enerjisi kaynaklarının bulunduğu yerler de kuruluş yerinin seçimini etkileyen önemli faktörler arasındadır. Çimento, şeker, kâğıt hamuru üreten ve bıçkı işletmeleri gibi enerji gereksinimi fazla olan işletmeler ucuz su ve elektrik enerjisi elde edilebilen akarsu dolaylarında kurulurlar. Kömür enerjisinin çok kullanıldığı işletmelerin kömür madenleri yakınında kurulduğuna rastlanır.

2.7.2.1.6. Teşvik Edici Faktörler

Geri kalmış bölgeler, alt yapı tesisleri yönünden fakir oldukları gibi, yer açısından da tüketim merkezlerine uzaktırlar. Buralara endüstriyel tesis kurulabilmesi için yol, enerji, su, personelin sağlık, kültürel ve diğer gereksinimlerinin karşılanması için ayrıca yatırımlar yapılması gerekmektedir. Gelişmiş bölgelerde kurulan endüstriye göre, bölgenin geri kalmışlığı nedeniyle, projenin kuruluş ve işletme dönemi boyunca yüklenecek külfetleri hafifletici önlemler devlet tarafından alınmadığı sürece, geri kalmış bölgelerde endüstri kurulması ve geri kalmışlıktan kurtulma olanağı yoktur.

Önlemler iki ana grupta düşünülür: Birincisi, enerji ve ulaştırma tesisleri gibi alt yapı tesislerin Devlet tarafından yapılması; ikincisi de, vergi bağışıklığı (muafiyeti) veya indirimi ile kredi kolaylığı gibi finansal önlemlerdir (Herrin and Pernia, 1986).

2.7.2.2. Aday Kuruluş Yeri ve Konum Seçimini Etkileyen Faktörler

İşletmenin kurulacağı bölgenin belirlenmesinden sonra, bu bölge içinde fabrikaların kurulabileceği il ve ilçe gibi muhtemel kuruluş yöreleri veya aday kuruluş yerleri belli ölçütlere göre saptanır. Daha sonra bu aday yöreler arasından, kuruluş yeri saptama yöntemleri aracılığı ile, toplam maliyetleri minimum kılan belli bir yöre en iyi veya optimum kuruluş yöresi ve yeri olarak saptanır.

Kuruluş yöreleri veya aday kuruluş yerleri ve konum (arsa) seçimindeki faktörler çeşitlilik ve aralarındaki ilişkiler açısından bölge seçimindekilere oranla çok daha karmaşıktır. Özellikle faktörlerin çoğunun kalitatif nitelikte olması seçim işini daha da güçleştirir.

Yöre ve konum seçimindeki kriterler daha çok teknik düzeydedir. Bölge seçimindeki faktörlerle aynı adı taşıyanlar da mikro düzeyde bulunurlar. Bu faktörlerin başlıcaları ulaşım, işgücü tedariği, gelişme yapısı ve davranışları, enerji ve su kaynakları, tedarik kaynaklarına yakınlık, arazi, inşaat, giyim, gıda ve diğer konulardaki fiyat düzeyleri, atık giderme kolaylığı, ücret düzeyleri, teknik personel ve yönetici olanakları, eğitim, iklim ve vergiler şeklinde sıralanabilir (Owen and Daskin, 1998).

2.7.3. İşletmelerde Kuruluş Yeri Seçiminde Kullanılan Yöntemler

Genellikle sanayi işletmelerinde yer seçimi sürecinde maliyetlerin azaltılması temel amaçtır. Hizmet işletmelerinde ise alternatif kuruluş yerlerinin gelir yaratıcı özellikleri üzerinde durulduğu bilinmektedir.

Sanayi işletmelerinde, alternatif kuruluş yerlerinin değerlendirilmesi amacıyla sayısal olarak ifade edilir. Yani maliyete çevrilebilen faktöre dayalı bir analiz yapılması mümkündür. Bu yöntemler, toplam başarı ölçüsü, işletme kolaylığı ölçüsü, maliyet ve kazanç ölçüsü, risk ölçüsü, büyüme ve gelişme ölçüsü, bölgesel kalkınma

ölçüsü, başabaş nokta analizi, ağırlıklı faktörler yöntemi, bölgesel kalkınma ölçüsü, çok kriterli karar verme teknikleri şeklinde sıralanmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları aşağıda açıklanmaktadır:

Ağırlıklı Faktörler Yöntemi: İşletme açısından kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörlerin belirlenip, kuruluş yeri alternatifleri için bu faktörlerin puanlanmasına ve en yüksek puanı alan alternatifin seçimine dayanan yöntemdir.

Önem Katsayısı Yöntemi: İşletme açısından kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörlerin belirlenip, daha sonra bu faktörlerin kendi aralarındaki önemlerinin değerlendirilip puanlandığı, kuruluş yeri alternatifleri için bu faktörlerin puanlanması ve önem katsayılarının çarpımına göre değerlendirildiği ve en yüksek puanı alan alternatifin seçimine dayanan yöntemdir.

Maliyet Analizi Yöntemi: Alternatif kuruluş yerlerinin maliyetlerinin hesaplandığı ve en düşük maliyete sahip alternatifin seçimine dayanan yöntemdir.

Başabaş Noktası Analizi: Alternatif kuruluş yerlerine ait sabit ve değişken maliyetler ve tahmini satış gelirleri hesaplanarak başabaş noktasının belirlenmesine dayanan yöntemdir. Daha erken başabaş noktasına ulaşan alternatif tercih edilir.

Ağırlık Merkezi Yöntemi: Kuruluş yeri seçiminde dağıtım en aza indirilmesine dayanan bir yöntemdir. Yöntemde dağıtım maliyetleri, taşıma mesafesi ve taşınan miktarın fonksiyonu olarak hesaplanmaktadır.

2.8. Taşınmanın Gerçekleştirilmesi, Taşınma Sırasında ve Sonrasında Karşılaşılan Sorunlar

2.8.1. Genel Bilgi

Taşınılacak yere karar verildikten sonra yapılacak ilk iş, zamanı iyi değerlendirerek üretimi ve diğer birimlerin işlerini minimum düzeyde geciktirecek şekilde projeyi biran önce hayata geçirmek olmalıdır. Bu işlem için taşınmanın ne zaman ve nasıl gerçekleştirileceği konuları oldukça önemlidir.

Taşınmanın ne zaman yapılacağı üretimin planlanması adına oldukça önemli olacaktır. Çünkü bu işlem sırasında ya üretim tamamen durdurulmalı ya da kapasite yarıya indirilmelidir. Üretimin tümüyle durdurularak taşınma eylemine başlanması ve tamamlanması, taşınma süresinin hızlandırılmasına neden olacaktır. Ancak bu şekilde yürütülecek operasyonlar içinde öncesinde mutlaka stok yapmak gerekli olacaktır. Kapasitenin yarıya düşürülmesi ise taşınma sırasında taleplerin karşılanması adına yararlı olacaktır; ancak bu şekilde yürütülecek taşınma operasyonu, üretimin durdurulması ile gerçekleştirilecek operasyona göre biraz daha uzun sürmesi muhtemeldir. Bu nedenle operasyonun nasıl gerçekleştirileceği bütün aksaklıklar göz önüne alınarak iyi bir şekilde planlanmalıdır (Luttrell, 1962).

2.8.2. Taşınma Operasyonu

Taşınma süreci yalnızca planlı olduğunda başarılı olarak tamamlanabilecek bir süreçtir. Taşınma operasyonunun aşamalar halinde yürütülmesi ve bu işlemlerin belirli zamanlar içerisinde gerçekleştirilmesi, taşınmanın daha kolay ve daha kazançlı bir şekilde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Bunun içinde bu operasyonun projelendirilmesi gerekmektedir.

Taşınma işlemi planlanarak projelendirme aşamasında yapılacak işlemlerin belirlenmesi ve amaçlarının ortaya konulması ve bu işlemlerin kim ya da kimler tarafından gerçekleştirileceği konusu oldukça önemlidir.

Taşınmanın sorunsuz olarak gerçekleştirilebilmesi için taşınmanın ne zaman başlanıp ne zaman bitirilmesi gerektiği iyi belirlenmelidir. Bir zaman aralığı belirlendikten sonra yapılacak işlemler için bir çizelge oluşturularak işlerin zamanında bitip bitmediğinin kontrolü sağlanacaktır (Knoben and Oerlemans, 2005).

2.8.3. Taşınma Öncesinde Yapılması Gerekenler

Organizasyonun Yapılması: Taşınma planına dâhil olan her bir görevin ayrıntılı olarak yazılması gerekmektedir.

Önceliklerin Belirlenmesi: Taşınma işlemi için gerekli olan her türlü faaliyetin listelenmesi, belirli bir sıraya konulması, bir zaman dilimi içine yerleştirilmesi ve görevlendirmenin yapılması basamaklarını içermektedir.

Nakliyecilik: Malzemelerin naklinin nasıl gerçekleştirileceği, nakil işlemi yapacak araçların belirlendiği ve taşınacak malzemelerin nasıl korunacağını belirlendiği, kısaca nakliye işlemlerinin dahil olduğu nakliye planlama basamağıdır.

Kullanılacak Kaynakların Belirlenmesi: Taşınma sürecinin doğru bir şekilde yapılması için gerekli olan iş gücü kaynağı ve mali kaynakların belirlendiği basamaktır.

Envanter Hazırlanması: Taşınacak envanterin ayrıntılı bir şekilde listelenmesi ve taşınma kolaylığının oluşması açısından benzer ağırlıktaki ürünlerle beraber istiflenmesi gerekmektedir. Ekipmanlar taşınmadan önce nasıl taşınacağı ve yeni tesis yerinde tam olarak nereye konumlandırılacağı kısmı iyi bir şekilde belirlenmelidir.

Kimyasalların Taşınması: Üretim yapılan tesislerde üretimin içeriğine göre kimyasal ya da tehlikeli madde kullanımı yapılıyor olabilir. Bu maddelerin stoklanması ve çevreye zara vermeyecek şekilde taşınması için gerekli güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir.

Yapılacak Yasal Girişimlerin Belirlenmesi: Yeni tesis yerine taşınmadan önce, taşınmanın kurallara uygun olarak gerçekleştirilmesi adına yapılması gereken bazı yasal girişimler ile alakalı bilgi sahibi olunarak ilerlenmelidir. Yapılması gereken işlemler, çalışanların bilgilendirilmesi, bölge çalışma bildirisi ve sanayi ve ticaret odalarına bildiri şeklinde sıralanmaktadır.

Tedarikçilerin Bilgilendirilmesi: Tedarikçiler taşınma operasyonu hakkında bilgilendirilerek ilerlenmelidir. Bu şekilde yapılarak envanter miktarının olası artışı ve taşınma maliyetinin yükselmesinin önüne geçilebilir (Işıklı, 2005).

2.8.4. Taşınma Sırası

Taşınma sırasında ekipmanlardan hangilerinin yüklenip yüklenilmeyeceği ve yeni tesis yerinde nereye yerleştirileceği konusunda rehberlik edilmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla rehberlik işlemi için çalışanlar görevlendirilmelidir.

Yeni binanın güvenliğinin sağlandığından emin olunmalıdır. Konumlandırılan ekipmanların güvenilir bir şekilde saklanması için güvenlik ve alarm sistemlerinin çalışır durumda olması oldukça önemlidir (Klaudio, 2007).

2.8.5. Taşınma Sonrası Durum

Yeni tesis yerine taşınma işlemi tamamlandıktan sonra karşılaşılabilecek sorunlarda bu operasyon için oldukça önemlidir. Bu sorunlar, tesiste işlerin devamlılığının sağlanabilmesi adına önemlidir. Bu nedenle tesis yerleşimi tamamlandıktan sonra gerekli incelemeler alınarak aksiyonlar biran önce gerçekleştirilmelidir.

Taşınma sonrası yapılması gereken ilk çalışma hasar kontrolü olmalıdır. Hasar saptaması yapıldıktan sonra en kısa zamanda onarım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Sonrasında altyapı kontrolü yapılmalı ve çalışmaya sonrasında başlanmalıdır. Taşınma sonrasında rutin çalışma hayatına dönülerek çalışanlardan geri bildirimler alınarak

durum değerlendirilmesi yapılmalıdır. Bu düzeltici/önleyici çalışmaların gerçekleştirilebilmesi adına oldukça önemlidir (Klaudio, 2007) .

2.8.6. Taşınma Sonrasında Gerekli Olan Resmi Belgeler

Taşınma sonrasında tesisin faaliyetine başlayabilmesi adına bazı resmi belgelerin alınması gerekmektedir. Bu belgelerden bazıları aşağıda sıralanmaktadır.

Yapı Kullanım İzin Belgesi: İnşaatı tamamlanan ve yapı ile ilgili tüm teknik işlemler tamamlanmasının ardından, yapının ruhsatta belirtildiği haliyle kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığını gösteren bir belgedir. Bu belge Belediye İmar Müdürlüğü tarafından düzenlenmektedir.

İş Yeri Kurma İzni ve İşletme Belgesi: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından verilen bu belge ile iş yerine ait kurma izin belgesi alınmış olacaktır.

Kapasite Raporu: Sanayi ve Ticaret odalarından alınan bu belge ile üretilecek her bir malzeme beyan edilerek en düşük ve en yüksek üretim kapasitelerini gösteren ve ihracat yapabilmeyi sağlayan belgedir.

Sanayi Sicil Belgesi: En az bir işçi çalıştıran sanayici firmalar bu belgeyi Sanayi ve Ticaret İl Müdürlüğünden almak zorundadırlar.

3. GIDA VE GIDA İŞLEME SEKTÖRÜNDE YAPILAN BİR UYGULAMA

3.1. Uygulamanın Yapıldığı Şirketin ve Şirketin Bulunduğu Sektörün Tanıtılması ve Uygulama Hakkında Genel Bilgi

3.1.1. Genel Bilgi

Gıda işleme, tarımsal veya hayvani besin hammaddelerinin gıdaya dönüştürülmesi ya da öncesinde tüketilebilir gıda haline getirilmiş besin maddelerinin başka bir gıda maddesine dönüştürülmesine denir. Gıda işleme; buğdayın öğütülerek una dönüştürülmesinden, evde yemek pişirmekten ve hazır yemek yapmak için kullanılan karmaşık sanayi yöntemlerine kadar gıda işleminin pek çok şeklini kapsamaktadır. Gıda işlemeyle birlikte tarımsal ve hayvansal kaynaklı ürünlerden pazarlanabilir ve göreceli olarak daha uzun raf ömrüne sahip yiyecekler elde edilebilir.

Gıda işleme prosesleri üç ana başlık altında incelenmektedir. Birincil gıda işleme, çoğu gıdaları yenilebilir forma dönüştürmek için gereklidir. Tarımsal ürünleri ya da çiftlik hayvanlarını yenilebilir forma dönüştürür. Bu grup kurutma, harmanlama, ayıklama, tahıl öğütme, kabuklu yemişler ve kasaplık gibi süreçleri içermektedir (Grumezescu, Mihai, Holban, & Maria, 2020). İkincil işleme, malzemeleri ekmek gibi bilinen yenilebilir gıda formuna dönüştürür. Kullanıma hazır malzemelerden günlük gıda yapım sürecidir. Ekmeğin fırınlanması, fermente balık, şarap yapımı ikincil işleme için verilebilecek örneklerdendir. Üçüncül gıda işleme, işlenmiş gıda denilen bir ticari üretilimdir. Çok şeker ve tuz içerdiği, çok az lifli olduğu ve besin değerleri açısından yetersiz kalması yöntemin bilinen dezavantajlarıdır.

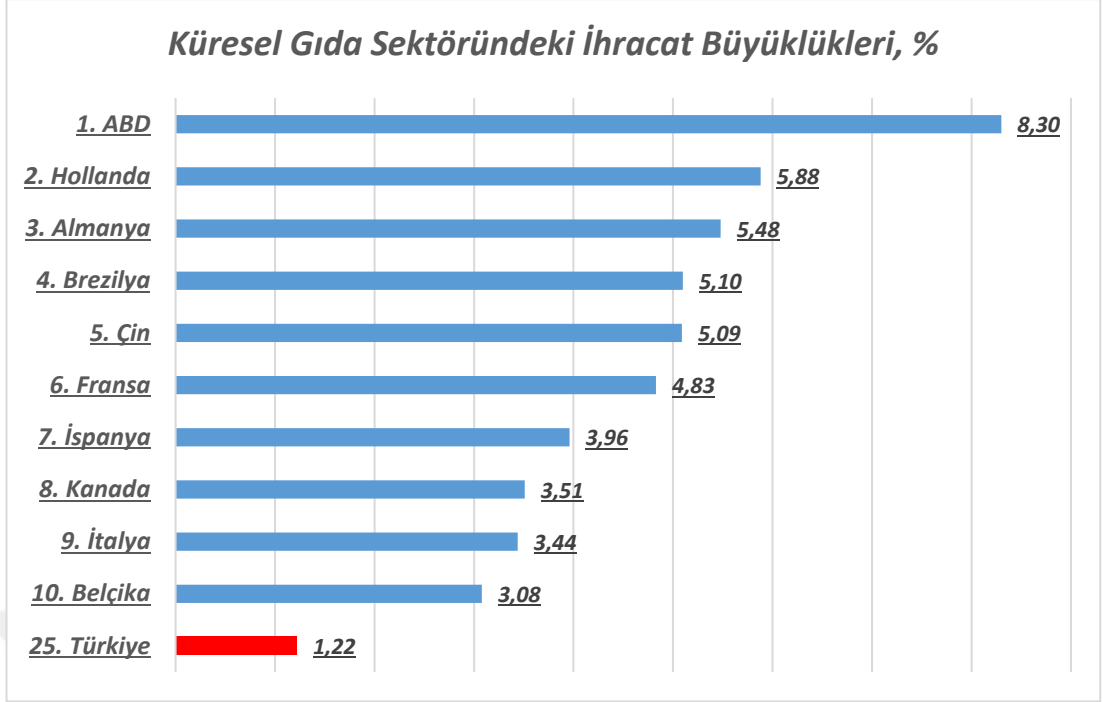
3.1.2. Sektörün Türkiye ve Dünyadaki Durumu

Günümüzün en önemli sosyo-ekonomik etkilerine sahip olan sanayi dallarından birisi olarak kabul edilen gıda ve gıda işleme sanayi, birçok alt dalları

bünyesinde barındıran bir faaliyet kolu olarak öne çıkmaktadır. Dünyada ve Türkiye’de Gıda sanayi son yıllarda büyük değişim göstermektedir. Bu değişim, üretim ve tüketim yapısına, organizasyona, iç ve dış ticarete, şirket yönelimlerine ve uygulanan politikalara etkide bulunmaktadır. Emek yoğun bir sisteme dayalı olarak gelişen gıda sanayi; tarımsal ürünlerin değerlendirilmesi, sanayiye hammadde temini, istihdama katkısı ve halkın dengeli beslenmesiyle doğrudan ilişkili olup dünyadaki tüm ülkelerde sosyo-ekonomik açıdan stratejik bir öneme sahiptir.

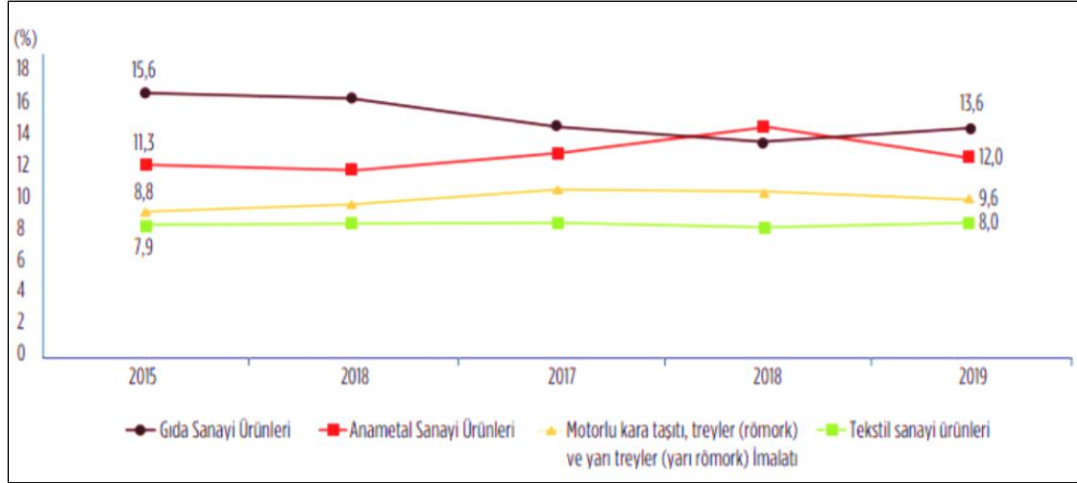
Dünyada gıda sanayi ve perakendeciliği ekonomik açıdan son 10 yılda giderek büyüyerek hayatımızı daha çok etkileyen bir konuma gelmiştir. Nüfus artışı, küresel iklim değişiklikleri, üretimdeki azalmalar ve bazı ülkelerde (Çin, Hindistan gibi) görece refah artışı ile artan talep, buna karşılık tarım alanlarındaki azalma ve tarım ürünlerinin biyoyakıt amaçlı üretimi ile arz baskılanmakta ve gıda fiyatları artış göstermektedir. Dünyanın önde gelen çok uluslu şirketleri; Afrika, Latin Amerika ve Güneydoğu Asya ülkelerinde milyonlarca hektarlık tarım arazisi kiralarak, kendi halklarının uzun süre gıda güvenliğini garanti altına almayı amaçlamaktadırlar.

Özetle 21. yüzyıl dünyasında ülkeler arasındaki mücadelenin petrol, maden gibi enerji kaynakları üzerine olacağı düşünülürken, sağlıklı gıda temini konusunun da hesaba katılması gerekmektedir.



Şekil 3.1.2.1: Küresel gıda sektöründeki ihracat büyüklükleri (%) (Broad Economic Categories- Food and Beverages,2018).

Türkiye’de Gıda Ürünleri İmalatı sektörü, imalat sanayiinde en yüksek payı alan sektörlerdendir. 2018 yılında imalat sanayisinde aldığı paya göre ikinci sırada iken 2019 yılı verilerine göre Gıda ürünleri İmalatı Sektörü (Gıda ve Gıda İşleme sanayii) en yüksek ciroyu gerçekleştirerek imalat sanayisinde %13,6’lık pay ile yer almıştır. Türkiye gıda alanındaki üretim gücünü tarımsal üretimden almaktadır. Aynı zamanda Türkiye FAO verilerine göre 2016 yılı itibariyle 64 milyar dolarlık gıdaya yönelik tarımsal üretimi ile dünyanın 10. büyük tarım ülkesi konumundadır (T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı).



Şekil 3.1.2.2: Sektörlerin imalat sanayisi içindeki payları (Ciroya göre) (TÜİK).

2018 verilerine göre Gıda Sanayiinde 49,025 girişim faaliyet göstermektedir. Mikro girişimler toplamda %86,8'lik pay ile en büyük kesimi oluşturmaktadır. Girişimlerin imalat sektörleri içindeki payı %12,4'tür.

Tablo 3.1.2.1: Türkiye gıda ve imalat sektörleri girişim sayıları ve büyüklükleri (2018) (TÜİK).

		Gıda Sanayi		İmalat Sektörü		Türkiye Toplamı	
Girişim Sayısı	Toplam	49.0	100.0%	396.1	100.0%	3.160,4	100.0%
Çalışan Sayısı	1-9	42.6	86.8%	343.3	86.7%	2.956,2	93.5%
	10-49	5.3	10.7%	40.9	10.3%	170,7	5.4%
	50-249	963	2.0%	9.8	2.5%	28.3	0.9%
	250+	256	0.5%	2.1	0.5%	5.2	0.2%
Çalışan Sayısı	Toplam	514.9		4.133,6		16.156,4	
Girişim Başı Çalışan Sayısı		10.5		10.4		5.1	

3.1.3. Uygulamanın Amacı

Bu uygulamada temel amaç, gıda sektöründe hizmet veren bir fabrikanın taşınmasına sebep olan gerekçelerin ortaya konması, taşınma kararının verilmesinin ve taşınılacak yerin seçiminin yapılması sırasında hangi parametrelerin göz önünde

bulundurulduğunun açıklanmasıdır. Aynı zamanda taşınma için uygun zamanın ticari menfaatlerde göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi, taşınma işlemini gerçekleştirecek ekibin belirlenmesi, taşınma sonrasında yapılacak işlemlerin belirlenmesi, karşılaşılabilecek sorunların ve çözüm yöntemlerinin bulunmaya çalışılması da diğer amaçlardandır.

Bu çalışmada, hali hazırda bir gıda işleme tesisi olarak çalışmaya devam eden bir fabrikanın İstanbul'dan Ankara'ya taşınması sırasında izlenen yollar ortaya konulmaktadır. Taşınmayı zorunluluk haline getiren etmenlerin neler olduğu ve bu etmenlerin nelere sebep olabileceği incelenmiştir. Taşınılacak yer olarak belirlenen Ankara ilinin hangi nedenlerden dolayı seçildiği irdelenmiştir. Seçilen yere taşınma süreci, bu süreçte karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları açıklanmıştır. Taşınma sonrasında hedeflenen değerlere ulaşıp ulaşılmadığı ölçülerek değerlendirilmiştir.

3.2. Taşınma Gerekçelerinin Belirlenmesi

Bu aşamada taşınmayı gerekli kılan nedenler irdelenmiştir.

3.2.1. Mevcut Durumun Değerlendirilmesi

Yukarıda verilen bilgiler ışığında değerlendirme yapıldığında, ürün yönüyle zenginleşen pazarın ihtiyaçlarını karşılayabilmek, yıldan yıla gelişen sektöre ayak uydurabilmek ve artan nüfus yoğunluğuna ve talebe cevap verebilmek sadece ileri teknolojiye sahip, büyük ve gelişmiş fabrikalarla mümkün olduğu görülmektedir. Yukarıda verilen veriler incelendiğinde her geçen yıl artan bir eğriyle koşulların hızla değiştiği görülmektedir. Değişen ve gelişen yeni koşullar; daha yüksek üretim, lojistik ve depo gibi teknik kapasiteli tesisleri gerekli kılmaktadır. Yüksek teknik kapasiteli tesisler ise yeni ve istenen koşullara uygun yerlerde konumlandırılabileninden, taşınma olgusunun gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Tesisin İstanbul'daki mevcut yeri gereken gelişmeye ve büyümeye olanak sağlayamayacağından dolayı taşınma tam bir mecburiyet durumuna gelmiştir. Diğer bir ifadeyle tesis, sürekli gelişen piyasanın hızına ayak uydurabilmek amacıyla büyük ölçekte yeni bir yere taşınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda

İstanbul'daki lojistik, depo, servis ve iş gücü maliyetlerinin de çok yüksek olması tesisin taşınmasını zorunlu hale getirmiştir ve yeni yer arayışına itmiştir.

Mevcut tesis yerinin gereksinimlere yanıt verememe nedenleri incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1) Tesisin binası İstanbul'da bulunmaktaydı ve herhangi bir organize sanayi bölgesinde konumlandırılmamıştı. Uygun bir alanda bulunmamasıyla birlikte üretim alanı da oldukça küçük bir alana konumlandırılmıştı. 2,200 m²'lik alan üretim kapasitesinin karşılanması için yeterli değildi.

2) Üretimin dar bir alana konumlandırılmış olması üretim hatlarının ve personelin hareket kabiliyetini kısıtlamaktaydı. Buda iş yapış hızını azaltmakta ve iş gücü maliyetini arttırmaktaydı. Maliyetin artması da tüketiciye yansıtılacağından dolayı istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktaydı.

3) Hammadde ve yarı mamullerin saklanması için yeterli miktarda alan yoktu (Toplam depo alanı: 700m²). Ayrıca dış depolardan hizmet alımı da oldukça pahalıya mal oluyordu (senelik ortalama 580.000 TL).

4) İşlenen ürünlerin belirtilen şehirlere ulaştırılması amacıyla çeşitli firmalardan lojistik hizmet alımı sağlanıyordu. İstanbul'da bu kalemde azımsanamayacak derecedeydi.

5) Yeni ürün ve kalite kontrol çalışmalarının devam ettirilebilmesi için çalışmanın gerçekleştirileceği alanlar yetersiz olduğundan istenilen ekipmanlar bu alanda konumlandırılmıyordu. Alanın yetersiz olması da yine iş gücü maliyeti ve son maliyetinin artmasına neden oluyordu.

6) Personelin iş yerine gidiş dönüşünün sağlanması amacıyla dışarıdan servis hizmeti alınıyordu. Ancak bu kalemde oldukça yüksek bir gider kalemi içermekteydi.

7) Departmanların birbirinden ayrı olarak konumlandırılması için de mevcut tesiste yeterli alan bulunmamaktaydı. Bu da artı olarak tesis yeri maliyetine neden olmaktadır.

8) Mevcut tesis yerinde atık yönetiminin sağlanması da oldukça zor ve maliyetli bir işlem olarak ortaya çıkmaktadır. Belirtilen tüm bu nedenlerden taşınma işlemi kaçınılmaz bir son olmuştur ve planlanarak gerçekleştirilme kararı verilmiştir.

3.3. Seçim Aşaması, Taşınmanın Planlanması ve Gerçekleştirilmesi

Yukarıda belirtilen taşınma sebepleri irdelenerek tesisin mevcut yerleşim yeri ile ilgili bir SWOT analizi üzerine çalışılmıştır. Analize ait detaylar aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 3.3.1: Tesisin mevcut yerleşim yerine göre yapılan SWOT analizi sonuçları.

Güçlü Yönler:	Zayıf Yönler:
<ul style="list-style-type: none">• Yerleşim yerinin İstanbul olmasından kaynaklı olarak bazı ihtiyaçların ve bakım desteklerinin hızlı karşılanması,• Oturmuş ve tecrübeli kadroyla çalışma imkânının olması.	<ul style="list-style-type: none">• Üretim alanının dar olması, personelin hareket yeteneğini sınırlandırması ve yeni donanım için alana müsaade etmemesi,• Hammadde ve stok tutma olanağının oldukça kısıtlı olması,• Birimlerin birbirinden ayrılması için yeterli alanının olmaması.
Fırsatlar:	Tehditler:
<ul style="list-style-type: none">• Genel Müdürlüğe yakın olması, organizasyonları ayarlanmasında ve iletişimde kolaylık sağlanması (toplantı vb.).	<ul style="list-style-type: none">• Gelişen ve artan taleplerin karşılanması için yeterli alan ve olanak tanınmaması,• Personelin iş yerine ulaşmasında trafik sorunsalının ve buna bağlı olarak ulaşım maliyetinin fazla olması,• Yeni ürün ve kalite çalışmalarının gerçekleştirilmesi için sahip olunan alanın oldukça yetersiz olması,• Üretim ve diğer birimlerin genişleyecek alanının kalmaması, taleplerin karşılanmasında yetersiz kalınması.

Yukarıdaki tabloda verilen SWOT analizi incelendiğinde kayıp/kazanç dengesine bakılarak yer değişikliğinin zorunlu bir hal olduğu görülmektedir.

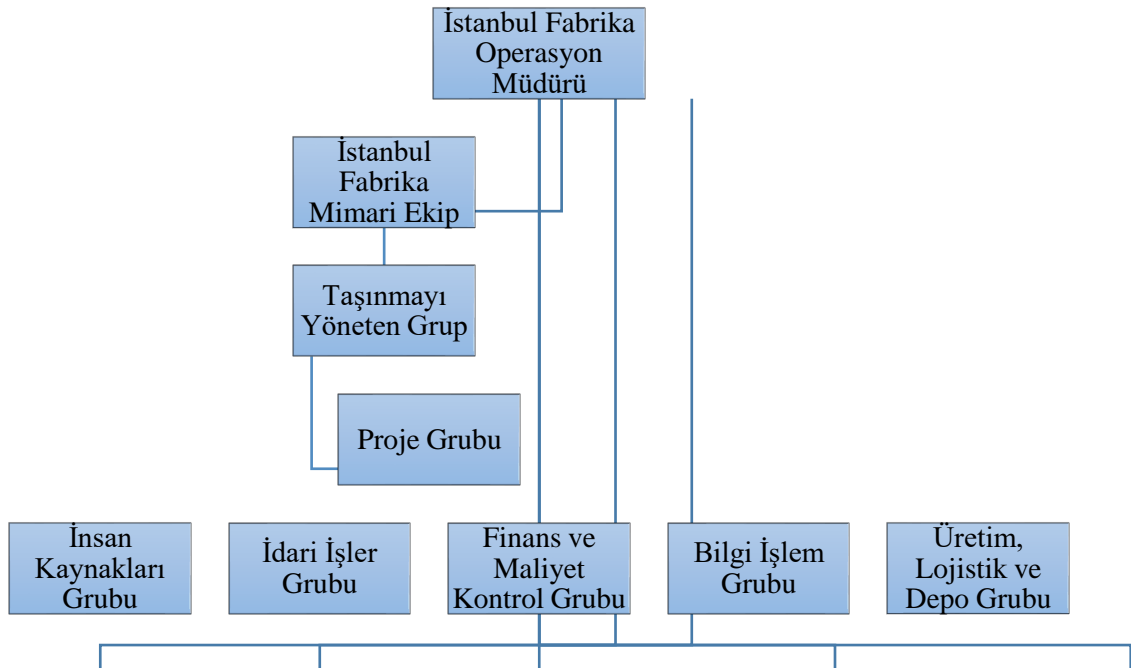
Belirlenen tehditler ışığında yer değişikliğini gerçekleştirebilmek için alternatif seçenekler belirlenmiştir. Alternatif seçeneklerin görüşülmesindeki amaç maliyet analizi ile finansal ve finansal olmayan etmenler göz önünde bulundurularak en uygun seçimin yapılmak istenmesidir.

Yeni yerin seçimi sırasında göz önünde bulundurulan ve dikkat edilmesi gereken finansal olmayan etmenler şunlardır:

- Altyapısının olması,
- Çalışmaların gerçekleştirilebilmesi adına yeterli alanın sağlanması,
- Ulaşım kolaylığı ve trafik sorunsalının bulunmaması,
- Güvenli ve organize sanayi bölgesi içinde bir yerde olması.

Taşınma kararı alındıktan sonra özellikle taşınmayı finansal ve organizasyonel açıdan takip edilmesi amacıyla bir kurul oluşturulmuş ve bu kurulun işlerin takibini yapması ve hangi aşamada olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Taşınmayı yöneten grup aşağıdaki şekilde organize edilmiştir.



Şekil 3.3.1.1: Taşınma operasyonu organizasyon şeması.

Proje Grubu: Fabrika Müdürü, Operasyon Müdürü, Üretim Müdürü, Planlama Müdürü, Finans Müdürü, İdari İşler Müdürü, İnsan Kaynakları Müdürü ve Mimari Grup Müdürü'nden oluşmaktadır. Proje Grubu kendisine bağlı olan alt grupların işleyişini takip etmek amacıyla kurulmuştur. Proje grubuna bağlı alt gruplar ve görevleri aşağıda verilmektedir.

İnsan Kaynakları Grubu: İşten ayrılacak ve yeni yerleşim yerine transferi yapılacak personellerin yasal işlemlerinin takibinin yapılması, yeni tesis yerinde işe alınacak personel kriterlerinin belirlenmesi ve işe alımının yapılması gibi hukuki ve teknik işlerinin takibinin yapılması bu grubun görevlerindedir.

İdari İşler Grubu: Mevcut tesisten yeni tesise taşınması planlanan ekipmanın transfer işleminin sağlanması, personel ihtiyaçlarının giderilmesi ve yeni tesis için belirlenen ekipman ve diğer ihtiyaçların karşılanmasının sağlanması, tedarikçilerin belirlenmesi ve iletişim takibinin yapılması bu grubun temel görevlerindedir.

Finans ve Maliyet Kontrol Grubu: Taşınmanın bütçelendirilmesi, yapılan harcamaların ve bütçenin tam olarak neresinde bulunduğu takibinin yapılması ve proje ekibinin bilgilendirilmesi bu grubun sorumluluğu ve gözetimi altındadır.

Bilgi İşlem Grubu: Bilgi-işlem yazılım ve donanımın nakli ve bağlantılarının kurulması, kullanılan teknolojik cihazların bağlantılarının yapılması, üretim, lojistik ve depo operasyonlarının takibi için kullanılan programlarının taşınması, kurulumunun yapılması ve yeni tesise adapte ettirilmesinin sağlanması bu grubun görev ve sorumlulukları arasındadır.

Üretim, Lojistik ve Depo Grubu: Taşınılan alanın, kullanılan makinaların ve iş akışı planlarının oluşturulması, alt yapının sağlanması, hammadde ve son ürünün stok kontrolünün sağlanması, lojistik parametrelerinin belirlenmesi ve gerekli yerlerde güncellemelerinin yapılması bu grubun temel görevlerindedir.

Tablo 3.3.1.1'de taşınma sırasında yapılacak işlerin planlanması ve belirlenen zamanlara uygun olarak gerçekleştirilebilmesi için proje ekibi tarafından oluşturulan

bir zaman çizelgesi ve akış planı yer almaktadır. Buradaki adımların detaylı açıklaması aşağıda verilmektedir.

Taşınma Operasyonunun Projeye Dönüştürülmesi: Yer değişikliğini gerekli kılan nedenlerle birlikte projenin tanımlanması ve bir akışa uydurulması konusunu içermektedir. Projenin planlaması, takibinin yapılabilmesi ve taşınmayı gerekli kılan nedenler doğrultusunda projenin ilerleyişinin sağlanması ve amaca ulaşılabilmesi için bu adım oldukça önemlidir.

Mevcut Süreç ve Operasyonların Tanımlanması: Bu adım ile gerçekleştirilmek istenen amaç, mevcut tesisteki süreçlerin tam olarak düzenlenmesi ve bir kurala uydurulması ile yeni tesis yerine geçildiğinde bu süreçlerin birebir olarak taşınmasını ve uygulanmasını sağlamaktır. Aynı zamanda hatalı görülen yerlerin ya da güncellemeye açık olan adımların iyileştirilmesini sağlamakta bir diğer amaçtır.

Alternatif Yerleşim Planlarının Oluşturulması: Kapasitenin amaca uygun bir şekilde artırılabilmesi için alternatif yerleşim planlarının oluşturulması ve bu planlar arasından en uygununun seçilebilmesi, avantaj ve dezavantajlarının belirlenebilmesi adına bu adım yer almaktadır.

Binanın ve Süreçlerin Planlarının Oluşturulması: Yerleşim planlarının oluşturulması ile binanın iç dizaynının mimari grup ile birlikte tasarlanması bu adımda gerçekleştirilecektir.

Faaliyet Dokümanlarının Belirlenmesi: Yer seçimi yapıldıktan sonra, yerleşme ve taşınma planlarının yer aldığı faaliyet belgelerinin hazırlanması bu adımın içeriğidir.

Personelin Bilgilendirilmesi: Taşınma projesi içerisinde en önemli adım olmakla beraber, yasal haklarının gerektirdiği gibi personele yer değiştirileceği ve bunun nasıl ne şekilde yapılacağına bilgisinin verilmesi gerekmektedir. Bu adımla beraber belirtilen işlemlerin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Daha sonra işten ayrılacakların ve devam edeceklerinin belirlenmesinin ardından eski ve yeni alınacak personelin yerleşim yerlerine göre ulaşım çalışmasının yapılması gerekmektedir.

Yeni Plan ve Süreçlerin Belirlenmesi: Yeni tesis yeri için iş akış planlarının oluşturulması bu adımda gerçekleştirilecektir.

Taşınma Protokollerinin Hazırlanması: Taşınmaya başlamadan önce yapılması gereken ve çalışılacak nakliye, güvenlik, yemek ve taşımacılık şirketleri ile gerekli olan anlaşmaların ve ayarlamaların yapılmasını bu adım içermektedir.

Yeni Tesisin Kapasiteyi Arttıracak Yönde Dizayn Edilmesi: Bu adımda üretim kapasitesini arttırabilmek amacıyla alanın geniş tutulması ve hatların maksimum verimlilikte çalıştırılabilmesi adına uygun yerleşiminin yapılmasına dayanır. Aynı zamanda yeni ürün, kalite ve depolama çalışmalarında kolaylık sağlanabilmesi ve verim alınabilmesi için bu alanların uygun tasarımı ve yerleşimi de bu adım altında incelenecektir.

Kullanılan Sistem Takip Programlarının Taşınması: Depo, üretim ve kalite işlerinin ve stoklarının takibi için kullanılan programların İstanbul'dan Ankara'ya taşınması bu adımda gerçekleştirilecektir. Kurulumunun gerçekleştirilmesi ve gerekli olan denemelerinin yapılması da ayrıca gerçekleştirilecek işlemlerdendir.

Üretim Hatlarının Taşınması: Eski yerleşim yerinde kullanılan makine ve ekipmanın taşınması işlemi gerçekleştirilecektir. Taşınma için çalışılacak nakliye firmasının belirlenmesi ve hasarsız bir şekilde taşınma işleminin gerçekleştirilmesi sağlanacaktır. Aynı zamanda hatların kurulumu da bu basamağa dâhildir.

Yeni Hatların Kurulması ve Ekipmanların Temin Edilmesi: Bu adımda kapasitenin istenilen düzeyde artırımının sağlanabilmesi amacıyla ekstra hatların kurulumu ve yeni ekipmanların temini gerçekleştirilecektir.

Stoğun Taşınması: Bu adım bir gıda firması olan mevcut tesisten yeni tesise, deposunda bulunan ürünlerini doğru ve kurallara uygun olarak transferinin sağlanması amacıyla lojistik firmalarıyla görüşülmesi ve ürünlerin sorunsuz nakliyesini kapsamaktadır. Aynı zamanda yeni yerleşim yerinde tesis deposuna ve dış depolara transferlerinin sağlanması da bu aşamada gerçekleştirilecektir.

Ofis Malzemelerinin, Mutfağın ve Diğer Ekipmanların Taşınması: Bu adım ofis, mutfak ve diğer malzemelerin taşınması için nakliye firmaları ile görüşülmesi ve sorunsuz bir şekilde transferinin sağlanmasını içermektedir.

Eski Fabrikanın Kapatılması: Eski tesis yerinin tamamen taşınması, kapatılması ve sözleşme maddelerince teslim edilmesidir.

Taşınma Sonrası Yeni Durumun Değerlendirilmesi: Yerleşme tamamıyla bittikten sonra gerekli denetimlerin yapılması ve tesis aktif hale geldikten sonra belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılamadığının değerlendirilmesidir.



ürünler dış depolarda uygun koşullarda muhafaza edilmiştir. Bu dönemde taleplerin karşılanması aksatılmamıştır.

3.4. Seçilen Yere Taşınma Süreci ve Nakliye Sırasında Ortaya Çıkabilecek Riskler

Taşınma operasyonunun projelendirildiği sırada hangi kısımların ne zaman taşınacağı ve düzenlemesinin yapılacağı taşınma planı ile belirlenmiştir. Ay bazında da hangi kısmın ne zaman taşınacağına ilişkin bir program hazırlanmıştır. Hazırlanan programların düzgün bir şekilde takibinin yapılması ile proje için belirlenen sürenin dışına çıkmadan operasyon gerçekleştirilmiştir.

Hazırlanan taşınma planları aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Tablo 3.4.1: 2020-Ağustos ayı detaylı taşınma planı.

ETKİNLİK	Plan Başlangıcı	Plan Süresi	Fiili Başlangıç	Fiili Süre	2020-Ağustos						
					11	12	13	14	15	16	17
Üretimde kullanılan tanklar	11	10	11	10	[Gantt bar: 11-20]						
Paketleme Makineleri	14	7	15	7	[Gantt bar: 14-20]						
Dolum pompaları	14	4	14	4	[Gantt bar: 14-17]						
El transpaleti	24	3	24	3	[Gantt bar: 24-26]						
Forklift	25	3	25	3	[Gantt bar: 25-28]						
Güvenlik bariyerleri	26	2	26	2	[Gantt bar: 26-28]						
Soğutma üniteleri	30	7	31	7	[Gantt bar: 30-37]						
Teraziler	8	4	8	4	[Gantt bar: 8-12]						
Klimalar	12	3	12	3	[Gantt bar: 12-15]						
X-ray	14	3	14	3	[Gantt bar: 14-17]						
Stoğun taşınması	25	75	26	75	[Gantt bar: 25-26]						
Ofis mobilyaları	1	10	1	10	[Gantt bar: 1-11]						
Jenaratörler	6	5	6	5	[Gantt bar: 6-11]						
Kamera ve alarm sistemleri	47	10	47	10	[Gantt bar: 47-57]						
Arge ve kalite laboratuvarları	24	15	26	15	[Gantt bar: 24-39]						
Mutfak gereçleri	27	10	27	10	[Gantt bar: 27-37]						
Soyunma odaları	28	12	28	12	[Gantt bar: 28-40]						

Plan Süresi
 Fiili Başlangıç
 % Tamamlandı
 Fiili (planın ötesinde)
 % Tamamlandı (planın ötesinde)

Tablo 3.4.2: 2020-Eylül ayı detaylı taşınma planı.

ETKİNLİK	Plan Başlangıcı	Plan Süresi	Fiili Başlangıç	Fiili Süre	2020-Ağustos							2020-Eylül				
					24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	
Üretimde kullanılan tanklar	11	10	11	10												
Paketleme Makineleri	14	7	15	7												
Dolum pompaları	14	4	14	4												
El transpaleti	24	3	24	3												
Forklift	25	3	25	3												
Güvenlik bariyerleri	26	2	26	2												
Soğutma üniteleri	30	7	31	7												
Teraziler	8	4	8	4												
Klimalar	12	3	12	3												
X-ray	14	3	14	3												
Stoğun taşınması	25	75	26	75												
Ofis mobilyaları	1	10	1	10												
Jenaratörler	6	5	6	5												
Kamera ve alarm sistemleri	47	10	47	10												
Arge ve kalite laboratuvarları	24	15	26	15												
Mutfak gereçleri	27	10	27	10												
Soyunma odaları	28	12	28	12												

Plan Süresi
 Fiili Başlangıç
 % Tamamlandı
 Fiili (planın ötesinde)
 % Tamamlandı (planın ötesinde)

Tablo 3.4.3: 2020-Eylül ayı detaylı taşınma planı.

ETKİNLİK	Plan Başlangıcı	Plan Süresi	Fiili Başlangıç	Fiili Süre	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
					Üretimde kullanılan tanklar	11	10	11	10	15						
Paketleme Makineleri	14	7	15	7												
Dolum pompaları	14	4	14	4												
El transpaleti	24	3	24	3												
Forklift	25	3	25	3												
Güvenlik bariyerleri	26	2	26	2												
Soğutma üniteleri	30	7	31	7												
Teraziler	8	4	8	4												
Klimalar	12	3	12	3												
X-ray	14	3	14	3												
Stoğun taşınması	25	75	26	75												
Ofis mobilyaları	1	10	1	10												
Jenaratörler	6	5	6	5												
Kamera ve alarm sistemleri	47	10	47	10												
Arge ve kalite laboratuvarları	24	15	26	15												
Mutfak gereçleri	27	10	27	10												
Soyunma odaları	28	12	28	12												

Plan Süresi
 Fiili Başlangıç
 % Tamamlandı
 Fiili (planın ötesinde)
 % Tamamlandı (planın ötesinde)

Tablo 3.4.4: 2020-Ekim detaylı taşınma planı.

ETKİNLİK	Plan Başlangıcı	Plan Süresi	Fiili Başlangıç	Fiili Süre	2020-Ekim												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Üretimde kullanılan tanklar	11	10	11	10													
Paketleme Makineleri	14	7	15	7													
Dolum pompaları	14	4	14	4													
El transpaleti	24	3	24	3													
Forklift	25	3	25	3													
Güvenlik bariyerleri	26	2	26	2													
Soğutma üniteleri	30	7	31	7													
Teraziler	8	4	8	4													
Klimalar	12	3	12	3													
X-ray	14	3	14	3													
Stoğun taşınması	25	75	26	75													
Ofis mobilyaları	1	10	1	10													
Jenaratörler	6	5	6	5													
Kamera ve alarm sistemleri	47	10	47	10													
Arge ve kalite laboratuvarları	24	15	26	15													
Mutfak gereçleri	27	10	27	10													
Soyunma odaları	28	12	28	12													

Plan Süresi Fiili Başlangıç % Tamamlandı Fiili (planın ötesinde) % Tamamlandı (planın ötesinde)

Taşınma projesinin planlanması işleminin içinde taşıma işlemini yapan iş gücünün de planlaması yapılmıştır. Fabrikada bulunan bütün donanımın de monte edilmesi, paketlenmesi, nakliye araçlarına yerleştirilmesi ve yeni tesisteki yerlerine monte edilmesi işlemlerinde şirket çalışanları ve nakliye firmasından talep edilen personeller yardımı ile sağlanmıştır. Bütün bu işlemlerin yanı sıra tesis donanımları nakliye işlemini yapan firma ile karşılıklı anlaşarak sigortalanmıştır. Ekim ayı boyunca üretilen ürünlerin transferi devam etmiştir. 2020 yılının kasım ve aralık

aylarında ise eski fabrikanın kapatılması ve durum değerlendirilmesi aşamaları yapılmıştır.

Tesisin donanımlarının İstanbul'dan Ankara'ya taşınması sırasında oluşabilecek her türlü hasar ve kazaya karşı taşınan donanımların sigortalanması oldukça önemlidir. Bu işlem yapılırken taşıma maliyetine donanımların sigortası da eklenmiştir.

Taşınma sırasında herhangi bir risk ve zarar oluşmadan transferler gerçekleştirilmiştir.

3.5. Yeni Tesise Yerleştikten Sonra Yapılan Yasal Girişimler

Vergi Levhası: Vergi tarhına esas olan kazanç tutarları ile bunlara isabet eden vergi miktarlarını gösteren şekil ve içeriği Maliye Bakanlığı tarafından belirlenen belgedir. Gelir idaresi başkanlığı bilgi sistem işlemi tarafından oluşturulmuş ve internet vergi dairesi hesabına aktarılmıştır.

Ticaret Sicil İşlemleri: Ankara Ticaret Odası'ndan başvuru yapılmış ve Ticaret Sicil Gazetesi yayını ile tesisin yasal anlamda kurulumu yapılmıştır.

İş Yeri Açma ve Çalıştırma Ruhsatı: Yangın ve deprem sigortası, mesul müdür sözleşmesi ve yetki beyanı, tesise ait son durum belgeleri (Mekanik, elektrik yerleşim projeleri), yapı kullanım ruhsatı ve tapu, güvenlik izin belgesi, fabrika yerleşim planı, başvuru beyan ve dilekçeleri ile harç ödemeleri yapılarak tesisin bulunduğu ilçe belediyesinden alınmıştır.

Kapasite Raporu: Bu rapor için, SGK iş yeri tescili, İSG Uzmanı ve İş Yeri Hekimi sözleşmeleri, acil durum eylem planı ve risk raporu, çevre danışmanlık sözleşmesi, çevre izni/çevre izni muafiyet yazıları hazırlanır. Ardından yangın durum raporu (Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı), sanayi sicil belgesi (Ankara Sanayi Odası), işletme onay belgeleri (Tarım ve Orman Bakanlığı) ile Sanayi ve Ticaret Odası'ndan alınmıştır.

3.6. Taşınma Sonrası Durum

Taşınma sonrasında yeni yere uyum sağlayabilmek en az taşıma sorunu kadar önemlidir. Tesisin yeni yerinde uygun yerleşimin yapılamaması işleyişi engelleyerek hedeflere ulaşmanın uzağında kalınmasına neden olacaktır.

Yeni tesise yerleşimin yapılmasıyla birlikte stok sayımı yapılarak taşınma öncesi ve sonrası durum kıyaslanarak mutabakat sağlanmıştır. Yeni tesiste stok için ayrılmış alan daha büyük olduğu için ekstra olarak raflar temin edilerek mevcut tesis stoğu arttırılmış ve daha düzenli bir hale getirilmiştir. Ancak bununla birlikte bazı sıkıntılar da ortaya çıkmıştır.

Eski çalışanların tümü yeni yerleşim yerine gelmediğinden projenin ilerletilmesi sırasında yeni eleman arayışı ve işe alımı gerçekleştirilmiştir. Ancak tecrübeli personelin kaybı ise yaşanan ve oldukça önemli bir sıkıntı olarak proje notlarına düşülmüştür.

Üretimde kullanılan, tanklar, teraziler, dolum pompaları vb. İstanbul'dan Ankara'ya nakledilmiş olup aynı zamanda, taşınma projesinde yer aldığı gibi kapasiteyi arttırabilmek ve uygun yerleşimin sağlanabilmesi adına ihtiyaç dâhilindeki yeni ekipmanlar ve hatlarda eklenmiştir. Ancak taşınma ile getirilen bazı dolum pompaları ve terazilerde arızalar tespit edilmiş olup doğru çalışmadıkları teyit ettirilmiştir. Yaşanan bu arızalarda özellikle ilk taşınma sonrası ilk zamanlarda kapasite kaybı olarak hedeflere yansımıştır.

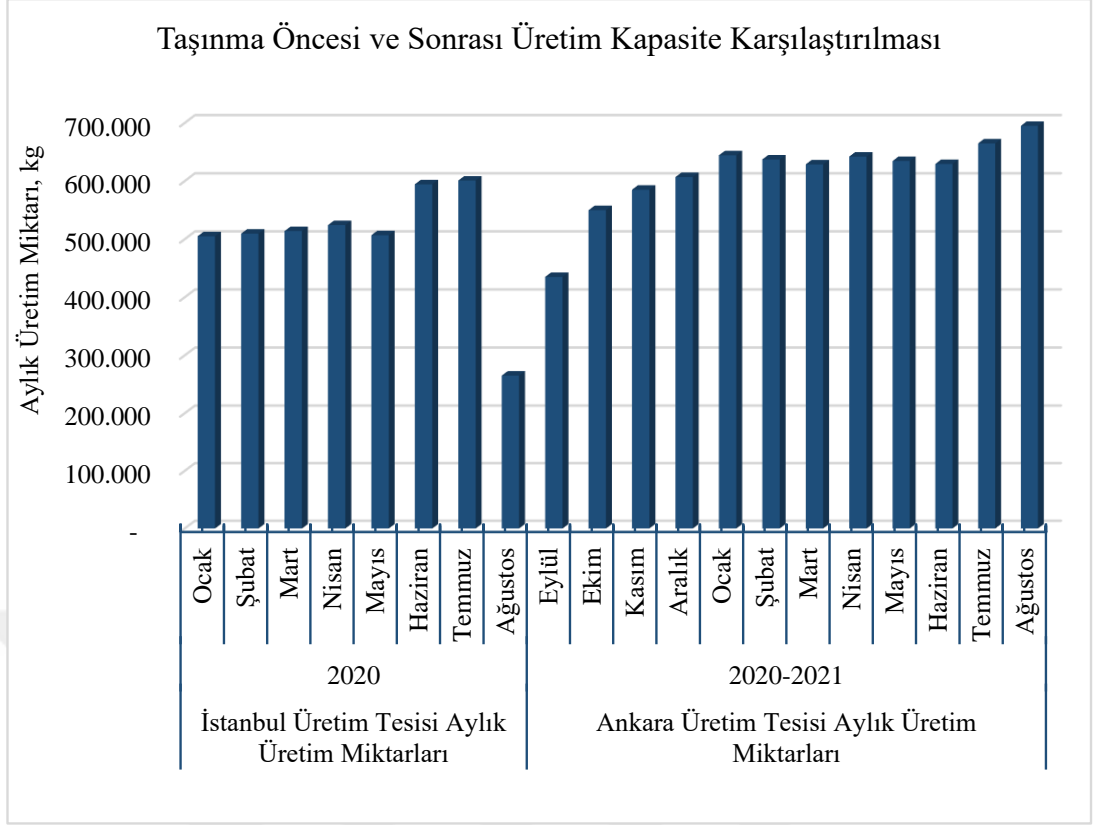
Ayrıca yeni bir binaya taşınma, binanın yeniliği nedeniyle de ekstra sorunlarla karşılaşılmasına neden olmuştur.

Servis güzergâhları gelen eski ve yeni işe alınan personellerin yerleşim yerlerine göre tekrardan düzenlenmiş ve maliyet karşılaştırması da yapılmıştır. Aşağıda konuyla ilgili olarak detaylı bilgiler yer almaktadır.

Taşınma işlemi, üretim, depo, lojistik, personel ve servis gibi açılardan getirdiği değişikliklerle birlikte organizasyonel yapıda da bazı değişikliklere neden olmuştur. Genel Merkez'den ayrıldıktan sonra hem çalışanlar için hem de işletmenin

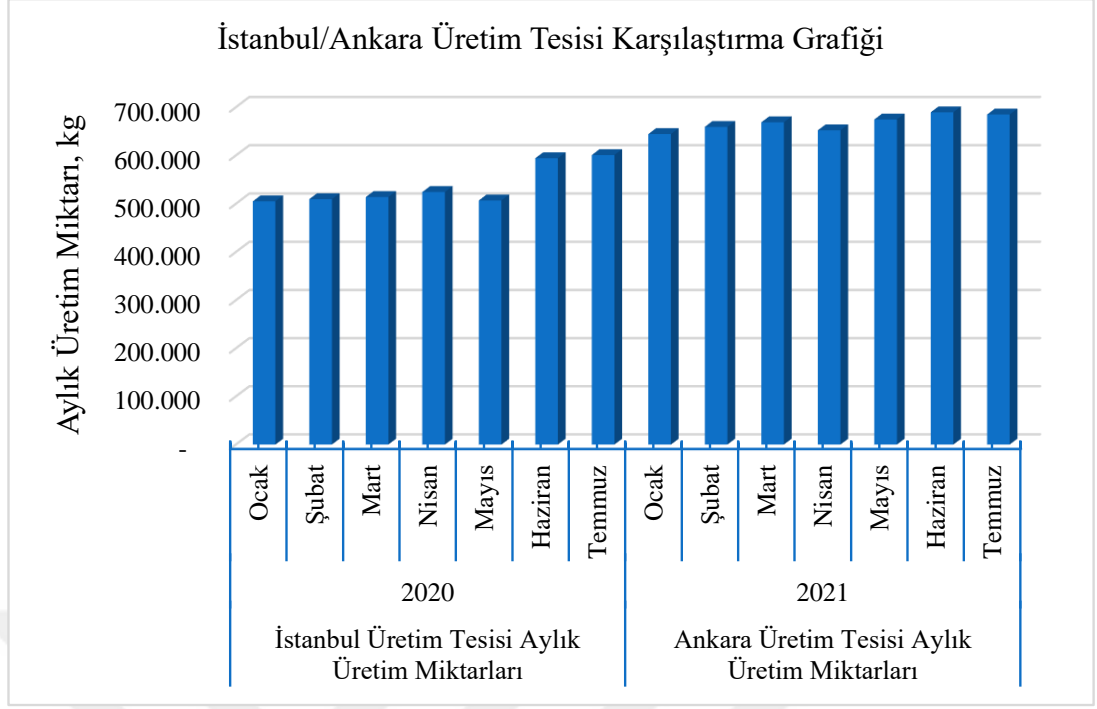
hukuki işlemlerinin ve ihtiyaçlarının daha hızlı karşılanabilmesi adına yeni pozisyonların gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle Genel Merkez’de bulunan İnsan Kaynakları Departmanı’na bağlı olarak İnsan Kaynakları ve İdari İşler Uzmanı unvanları ile üç yeni personel istihdam edilmiştir. Bu pozisyonlardaki kişiler, personel ve idari hizmetlerle birlikte endüstriyel hizmetlerin, ilgili yasa ve yönetmelik gereğince uygulanmasından sorumlu olacaklardır. Özlük işlerinin yapılması, ilgili resmi ve özel kurumlar nezdinde gerekli her türlü yazışma ve işlemlerin yerine getirilmesinden de aynı şekilde sorumlu olacaklardır. Ayrıca artan üretim kapasitesi ve diğer operasyonel işlerden kaynaklı olarak her birim için ekstra personel alımları gerçekleştirilmiştir.

Yukarıda ki bölümlerde verildiği gibi taşınma nedeni, firmanın pazar taleplerini net olarak karşılayamamasından yani üretim ve yeni ürün kapasitesini arttıramamasından ve depo, lojistik gibi maliyetlerinin oldukça yüksek olmasından dolayı gerekli görülmüştür. Taşınma sonrasında düzenin kurulması ile birlikte yeni ve eski durumda gerçekleştirilen üretim, depo, lojistik, ar-ge, kalite ve personel gibi giderlerin nasıl değiştiği aşağıda açıklamalı olarak verilmiştir.



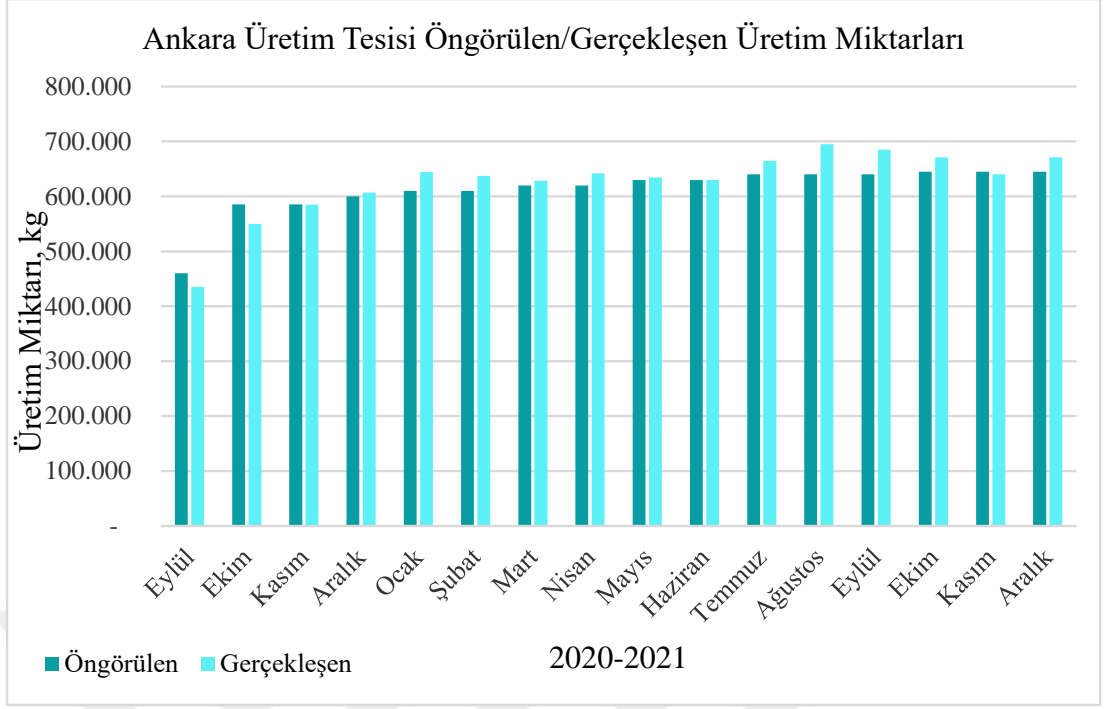
Şekil 3.6.1: Taşınma öncesi ve sonrası aylık üretim miktarları.

Taşınma öncesi ve sonrası üretim durumunu gösteren yukarıdaki grafik incelendiğinde taşınma öncesinde fazla mesai yapılarak stok sağlanması amacıyla 2020 Temmuz ve Ağustos aylarındaki üretimlerin diğer aylardan daha fazla miktarda olduğu görülmektedir (ay bazında ortalama %14,34 oranında daha yüksek). 2020 yılı ağustos ayının 11'i itibariye taşınma başladığı için aylık tabanda üretim miktarı da düşük seyretmiştir (265.220 kg). Taşınma sonrası ilk iki ayda ki üretim miktarları ortalamasının oldukça düşük olduğunun görülmesine rağmen takip eden sonraki aylarda bu değer yükseldiği görülmektedir (Eylül, 435.000 kg, Ekim, 550.000 kg). Bunun nedeninin ise yeni tesise adaptasyon süreci sırasında yaşanan tecrübesiz personel vb. gibi sıkıntılar olduğu söylenebilir.



Şekil 3.6.2: 2020-2021 yılları aynı dönemleri için İstanbul/Ankara tesisleri aylık üretim miktarları karşılaştırılması.

Rutin üretimin devam ettiği taşınma öncesi ve sonrası üretim tonajlarına ait karşılaştırma grafiği Şekil 3.6.2’de verilmektedir. Bu grafik incelendiğinde 2020 yılının Haziran ve Temmuz aylarında ki üretimin, yılın diğer aylarına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi ise taşınma öncesi fazla mesailer yapılarak taşınma sırasında ve sonrasında yeni tesise adaptasyonun sağlanması esnasında pazar talebinin karşılanması adına fazla üretimin stok amacıyla yapılmış olmasıdır. Verilen değerler incelendiğinde Ankara üretim tesisinin İstanbul üretim tesisine oranla toplam kapasitesinin %24 oranında arttığı görülmektedir. Buda kapasitenin artırılması adına hedeflerin gerçekleştirildiğini göstermektedir.



Şekil 3.6.3: Ankara Üretim tesisi için ay bazında öngörülen/gerçekleşen üretim miktarlarının karşılaştırılması.

Şekil 3.6.3'te Ankara üretim tesisine yerleştikten sonra tesiste aylık bazda üretilen ürün miktarı ile proje aşamasında hedeflenen/öngörülen üretim miktarlarına ait kıyaslama grafiği verilmiştir. Grafik incelendiğinde taşınma sonrası Eylül ve Ekim aylarında gerçekleştirilen üretim miktarlarının öngörülen üretim miktarlarına oranla daha düşük kaldığı, Kasım ayında ise birbirine çok yakın olarak gerçekleştiği gözlenmektedir. Bu 3 aylık dönemde öngörülen üretim değerlerine ulaşamamasının nedenleri arasında yeni tesis yerine adaptasyonun sağlanamaması ve tecrübesiz personeller gösterilebilir. Takip eden sonraki aylarda ise gerçekleşen üretim miktarlarının öngörülen üretim miktarlarından ay bazında ve toplamda yıl bazında daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani üretimin ve çalışanların yeni yere uyum sağlamanın tamamlanması ile beklenen sonuca ulaşılmış ve öngörülenden daha yüksek oranda üretim miktarlarına ulaşılarak hedefler gerçekleştirilmiştir.

Tesis yeri değişikliği sırasında önümüze bir diğer maliyet kalemi olarak çıkan konu ise personel ve personel servis maliyetidir. Bu maliyetler aşağıdaki tabloda detaylı olarak irdelenmektedir.

Tablo 3.6.1: 2020 yılı İstanbul üretim tesisine ait personel servis maliyeti (İstanbul’da 2020 yılı ilk 6 ayı ortalama benzin fiyatı 6,13₺)(turkiyeshell.com).

Yıl Tanım	2020	Aylar/İş Günü						Aylık Maliyet, ₺
		Ocak/ 26 gün	Şubat/ 26 gün	Mart/ 26 gün	Nisan/ 26 gün	Mayıs/ 26 gün	Haziran/ 26 gün	
Konum 1	Günlük Maliyet, ₺	290	290	290	290	290	290	45.820
Konum 2		250	250	250	250	250	250	40.540
Konum 3		250	250	250	250	250	250	40.540
Konum 4		260	260	260	260	260	260	41.860
Konum 5		260	260	260	260	260	260	41.860
Konum 6		260	260	260	260	260	260	41.860
Konum 7		220	220	220	220	220	220	36.580
Toplam Maliyet, ₺								289.060

Tablo 3.6.2: 2021 yılı Ankara üretim tesisine ait personel servis maliyeti (Ankara’da 2021 yılı ilk 6 ayı ortalama benzin fiyatı 7,41₺)(turkiyeshell.com).

Yıl Tanım	2021	Aylar/İş Günü						Aylık Maliyet, ₺
		Ocak/ 26 gün	Şubat/ 26 gün	Mart/ 27 gün	Nisan/ 26 gün	Mayıs/ 27 gün	Haziran/ 26 gün	
Konum 1	Günlük Maliyet, ₺	280	280	280	280	280	280	44.500
Konum 2		260	260	260	260	260	260	41.860
Konum 3		260	260	260	260	260	260	41.860
Konum 4		300	300	300	300	300	300	47.140
Konum 5		240	240	240	240	240	240	39.220
Konum 6		250	250	250	250	250	250	40.540
Konum 7		270	270	270	270	270	270	43.180
Konum 8		210	210	210	210	210	210	35.260
Toplam Maliyet, ₺								333.560

Tablo 3.6.1. ve 3.6.2’de İstanbul ve Ankara üretim tesislerine ait personel servis maliyetleri verilmiştir. Tablolar incelendiğinde İstanbul için 7, Ankara için 8 olmak üzere farklı servis güzergâhları ve bu konumlardan iş yerine hareket eden farklı servis araçlarının olduğu görülmektedir. Maliyetler incelendiğinde, yılların farklı olmasından kaynaklı olarak akaryakıt fiyatlarının da farklı olmasına rağmen (İstanbul’da 2020 yılı ilk 6 ay ortalama 6,13₺, Ankara’da 2021 yılı ilk altı ay ortalama 7,41₺) Ankara üretim tesisine ait kişi başı personel servis maliyetlerinin İstanbul’a oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak servis güzergâhlarının

iş yerine daha yakın olması ve trafik sorununun ortadan kalkmasından dolayı kaynaklanmaktadır.

Tesis yeri değişikliği ile incelenmesi gereken bir diğer maliyet kalemi olarak karşımıza personel maliyeti çıkmaktadır. Aşağıdaki tabloda iki ayrı üretim tesisi için birim başına çalışan personel sayısı ve maliyetleri verilmektedir.

Tablo 3.6.3: 2020 yılı İstanbul üretim tesisi personel sayısı ve maliyeti.

Personel Sayısı \ Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Yönetim	18	18	18	18	18	18	18
Üretim	21	22	22	22	21	21	21
Lojistik	28	25	25	25	25	25	25
Mavi Yaka Diğer	7	7	6	6	6	6	6
Birim Başına Aylık Maliyet, ₺	92.088	93.616	106.886	91.341	96.202	103.098	102.781
Toplam Maliyet, ₺						686.011	

Tablo 3.6.4: 2021 yılı Ankara üretim tesisi personel sayısı ve maliyeti.

Personel Sayısı \ Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Yönetim	21	22	21	22	23	22	23
Üretim	26	26	28	28	28	28	28
Lojistik	33	34	34	34	35	37	37
Mavi Yaka Diğer	6	6	6	6	6	8	9
Birim Başına Aylık Maliyet, ₺	106.668	112.802	116.545	120.145	127.173	138.868	145.975
Toplam Maliyet, ₺						868.177	

Tablo 3.6.3 ve 3.6.4'deki tablolarda İstanbul ve Ankara üretim tesislerine ait birim başına toplam personel sayısı ve maliyetleri verilmektedir. Tablolar incelendiğinde İstanbul'daki personel sayısının ortalama 71 olduğu görülürken, Ankara'da ise bu sayının 91'e çıktığı görülmektedir. Bunun nedeni Ankara üretim tesisindeki üretim ve lojistik kapasitesinin yaklaşık olarak %24 oranında artmış

olmasından kaynaklanmaktadır. Ankara’da personel sayısının yaklaşık %28 oranında ve asgari ücretin işverene maliyetinin 2021 yılında 2020 yılına oranla %22 oranında artış gösterdiği görülmektedir (Asgari ücret işveren maliyeti 2020 yılında 3.458,03 ₺, 2021 yılında ise 4.203,56 ₺ olarak belirlenmiştir). Buradan yola çıkarak kişi başı maliyetler kıyaslandığında İstanbul üretim tesisinin Ankara üretim tesisinden %1,1 oranında daha fazla olduğu görülmektedir. Personel maliyetlerinin kıyaslanması ile de tercih edilen yeni tesis yerinin ne kadar doğru olduğu görülmektedir.

Tablo 3.6.5: 2021 yılı Ankara üretim tesisi kullanılan enerji miktarları ve maliyetleri.

Yıl Ay	2021						
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
<u>Fatura Cinsi</u>	<u>Elektrik</u>						
Aylık Kullanım, KWH	80.356	83.239	82.359	86.218	84.768	86.196	89.739
Birim Fiyat, ₺	0,50	0,48	0,53	0,56	0,64	0,63	0,72
Aylık Maliyet, ₺	40.178	39.955	43.650	48.282	54.252	54.303	64.612
<u>Fatura Cinsi</u>	<u>Su</u>						
Aylık Kullanım, m ³	390	412	435	424	394	440	407
Birim Fiyat, ₺	4,98	4,99	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Aylık Maliyet, ₺	1.942	2.056	2.175	2.120	1.970	2.200	2.035
<u>Fatura Cinsi</u>	<u>Doğalgaz</u>						
Aylık Kullanım, KWH	32.431	26.956	35.969	25.590	16.359	9.882	9.361
Birim Fiyat, ₺	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,18
Aylık Maliyet, ₺	4.540	3.774	5.395	3.839	2.454	1.482	1.685

Tablo 3.6.5’te Ankara üretim tesisinde kullanılan enerji miktarı ve birim fiyatları, tablo 3.6.6.’da ise İstanbul üretim merkezinde kullanılan enerji miktarları ve birim fiyatları verilmiştir. Verilen değerler incelendiğinde Ankara’da özellikle elektrik ve sudaki birim fiyatların İstanbul’a oranla çok daha düşük olduğu görülmektedir. Özellikle elektrikteki kullanımlar İstanbul’da ortalama aylık kullanım 88.000 kwh değerinde iken, Ankara’da bu değer yaklaşık 85.000 kwh değerinde seyretmektedir. Ankara’da özellikle soğuk depo kullanım alanının yaklaşık olarak %53’lük bir artış göstermesine rağmen (Tablo 3.6.8’de detaylı verilmiştir.) taşınma ile yenilenen alt yapı verimliliği arttırarak maliyet anlamında %39’luk bir getiri sağlamıştır. Depo

sayısının ve alanının artması ile dış depoya olan bağımlılık ve bunun için ayrılan bütçede aynı oranda azalmıştır. Ayrıca tablolar incelendiğinde enerji birim fiyatlarının Ankara’da yaklaşık %18 oranında daha düşük olduğu görülmektedir. Su kullanımları ve birim fiyatları kıyaslandığında ise Ankara’da su birim fiyatının İstanbul’a oranla yarı yarıya oranda daha az olduğu görülmektedir.

Tablo 3.6.6: 2020 yılı İstanbul üretim tesisi kullanılan enerji miktarları ve maliyetleri.

Yıl Ay	2020						
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
<u>Fatura Cinsi</u>	<u>Elektrik</u>						
Aylık Kullanım, KWH	85.670	88.223	90.680	84.124	85.326	89.663	93.452
Birim Fiyat, ₺	0,69	0,70	0,70	0,70	0,72	0,73	0,73
Aylık Maliyet, ₺	59.112	61.756	63.476	58.887	61.435	65.454	68.220
<u>Fatura Cinsi</u>	<u>Su</u>						
Aylık Kullanım, m ³	300	322	314	290	342	336	306
Birim Fiyat, ₺	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97
Aylık Maliyet, ₺	3.291	3.532	3.445	3.181	3.752	3.686	3.357
<u>Fatura Cinsi</u>	<u>Doğalgaz</u>						
Aylık Kullanım, KWH	25.143	21.845	25.714	25.590	13.002	8.063	6.691
Birim Fiyat, ₺	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Aylık Maliyet, ₺	3.520	3.058	3.600	3.583	1.820	1.129	937

Tablo 3.6.7: Ankara ve İstanbul üretim tesisleri için kullanılan dış depo maliyetleri.

Yıl	2020-2021							Toplam Maliyet, ₺
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	
Ankara, ₺	23.000	23.000	17.250	35.190	17.250	17.250	31.250	164.190
İstanbul, ₺	40.000	40.000	46.200	46.600	46.600	46.500	25.875	291.775

Yukarıda verilen tablo 3.6.7’de eski ve yeni üretim tesisleri için destek alınan dış depolara ait maliyet bilgileri verilmektedir. Bu değerler kıyaslandığında yeni tesiste depo kullanım alanının daha büyük olması ve şehir farklılığından kaynaklı olarak maliyetlerin neredeyse yarı yarıya oranla düştüğü gözlenmektedir.

2020-2021 yıllarına ait ocak-temmuz dönemlerinde eski ve yeni üretim tesisleri için lojistik maliyetleri karşılaştırıldığında İstanbul’da bu değer kg/0,86 tl iken Ankara için bu değer kg/0,99 tl olarak maliyetlendirilmiştir. Değerler göz önünde bulundurulduğunda Ankara’nın lojistik maliyetleri açısından İstanbul’a oranla yaklaşık %15 daha pahalı olduğu görülmektedir. Türkiye’nin dört bir yanına dağıtım yapan gıda işleme tesisi için İstanbul’un Ankara’ya oranla tersine lojistik imkânının daha fazla olması maliyet açısından katkı sağlamaktadır. Bu ise Ankara üretim tesisi için bir dezavantaj olarak görülmektedir.

Eski ve yeni tesislerde kalite departmanına ayrılan alanlar kıyaslandığında, eski tesiste bu alan 29m² iken, yeni tesiste bu birim için ayrılan alan 51m²’dir. Bu da üretimin devamlılığı ve tekrarlına bilirliliği açısından gerçekleştirilecek çalışmalar için uygun ve yeterli alan sağlamaktadır.

Eski ve yeni üretim tesislerinde karşılaştırılması gereken bir diğer parametre ise yeni ürün geliştirilmesinin sağlanabilmesi adına Ar-Ge birimi için ayrılan alan olacaktır. Bu alan eski tesiste 31m² iken, yeni tesiste 58m² olarak belirlenmiştir. Buda yeni ürün geliştirme çalışmaları ve gerçekleştirilecek çalışmalar için yeni cihaz alımlarını yapabilecek alan yaratmaktadır.

Yeni ve eski tesiste birimler için ayrılan alanların ne kadar olduğu bilgisi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 3.6.8: Eski ve yeni üretim tesisleri alan karşılaştırma tablosu.

<i>Birimler</i>	Eski Tesis, m2	Yeni Tesis, m2
<i>Üretim</i>	2200	3410
<i>Kalite</i>	29	51
<i>Arge</i>	31	58
<i>Depo</i>	700	1071
<i>Ofisler</i>	512	926
<i>Yemekhane ve diğer</i>	410	747

Tabloda verilen değerler kıyaslandığından yeni tesisin eski tesise oranla %38,5 daha büyük olduğu görülmektedir. Bu da kapasitenin artırılması, işleyişin kolaylaştırılması ve sosyal alanın artırılması anlamlarına gelmektedir.

4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kar amacı güden bir sektörün, pazardaki rekabet ortamı içinde ürünlerini daha az maliyetle hangi miktarlarda üreteceği, nasıl depolayacağı ve dağıtımını nasıl yapacağı konusu projelendirilirken karşımıza yer ve yerleşim sorunu çıkabilir. Yer ve yerleşim sorunları en kritik sorunlar olup planlaması yapılırken artı maliyet getireceğinden dolayı çok uzun yıllık olarak değerlendirilirler. Ancak bir tesis üretimine devam ederken istemese de yer değiştirmek zorunda da kalabilir. Bunun en önemli nedenlerinden biri ise pazarın ihtiyacına ve artan nüfusa bağlı olarak talebin artması ve eğilimin yönünün yeni ürün ve çeşit isteğinin doğmasından kaynaklanmaktadır. Bu talebi karşılarken maliyetlerin belirli seviyelerde tutulması ise en önemli hedeflerden biri olarak göz önüne bulundurulmaktadır. Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada, piyasadaki değişen koşullara ve taleplere ayak uydurmak ve bunu yaparken de maliyeti kontrol altında tutmak isteyen bir gıda işleme tesisinin üretim merkezinin başka bir şehre taşınması ve yerleştirilmesi, taşınma sürecinin tamamlanmasından sonra incelenmiştir.

Gerçekleştirilmiş bir taşınma projesi ile taşınmayı gerekli hale getiren sebepler, taşınma öncesi, sırası ve sonrasında karşılaşılan zorluklar üzerinden taşınma tekniği, sonrasında karşılaşılan sorunlara geliştirilen çözüm teknikleri ve yaşanan sorunların arkasında yatan temel etmenler aktarılmıştır.

Taşınma faaliyetleri gerçekleştirilirken tesis genel merkezi, eski yerleşim yeri ve yeni yerleşim yerinde ilerlemeler koordineli olarak gerçekleştirilmiş olup, öncelikle işe taşınmanın projelendirilmesi adımı ile başlanmıştır. Bu projenin ilk adımı ise yukarıda bahsedildiği gibi bütün birimlerin koordinasyon içinde taşınması gerekliliğini ortaya koymuş olmasıdır. Bu yöntemle en üst kademededen en alt kademeye kadar bütün birimlerin ve personellerin sorumluluğu paylaşması sağlanmıştır. Taşınma projesi ilerlerken her adımda üst kademe yöneticilerin onaylarına sunulmuş ve alınan onaylar ile proje devam ettirilerek tamamlanmıştır.

Yapılan literatür taramaları ile aktarılan veriler ışığında ve uygulama esnasında da görüldüğü gibi taşınma ve yeni yerleşim yerine yerleşme çalışması, ancak her

ayrıntısı ayrı ve iyi derecede planlanmış bir proje ile gerçekleştirilebileceği görülmektedir. Plansız ve projersiz olarak yapılan bir taşınma çalışması, ticari olan ve kar amacı güden bir kuruluş için büyük zararlara ve çok büyük maliyetlere sebep olacak bir işlem olarak ortaya çıkmaktadır. Projenin başlangıç ve sonuç aşamaları da dâhil olmak üzere her adımda yaşanabilecek bir aksiliğinde ortaya çıkabileceği hesaba katılmalıdır.

Taşınmada önemli noktalardan biride, taşınma zamanının iyi belirlenmesidir. Taşınma sırasında, üretimin tümüyle durdurulması ya da kapasitenin yarıya düşürüleceği göz önüne alınarak planlamalar yapılmalıdır. Üretimin durdurulması ya da kapasitenin düşürülmesi, stok ve talepleri karşılayamama gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle doğru bir planlama yapılarak üretimin durdurulması gereken zamanı minimize tutulmalı ve taşınma öncesinde bu durum göz önüne alınarak yeterli stok bulundurulmalıdır. Bu durum satış taleplerinin karşılanması adına yararlı olmaktadır. Bu aşamada taşınma süresinin uzamamasına dikkat edilmelidir. Taşınma süresinin uzaması, yapılan planlamanın dışına çıkılarak üretime başlanma süresinin uzaması ve taleplerin karşılanmasında sıkıntı oluşabileceği anlamını taşımaktadır. Bu nedenle her ihtimal göz önüne alınarak taşınma işlemi satış taleplerinin düştüğü döneme denk getirilmelidir.

Taşınma projesinin sorunsuz olarak tamamlanması için bu işlemin profesyoneller tarafından gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir. Dezavantajı olarak maliyeti arttırması gösterilebilir, ancak taşınmanın en iyi şekilde tamamlanabileceği açısından deneyimli lojistik şirketleriyle çalışmak izlenecek en mantıklı yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada da deneyimli lojistik firması ile çalışılarak araç kiralama ve nakliye işlemlerinin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca taşınacak bütün araç gereçler için sigortalama işlemi yapılarak yaşanacak olumsuzlukların önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Tüm bu sebeplerden dolayı deneyimli lojistik firmalarıyla çalışmanın ne derece önemli olduğu görülmektedir.

Taşınma işlemi, yalnızca taşınma öncesi yapılan planlar ve nakliyeden oluşmamaktadır. Taşınmanın ardında yeni yerleşim yerine yerleşmek ve taşınılan yere adaptasyon da taşınmanın içerisinde yer almaktadır. Taşınma sonrasında yaşanan bu zorluklar, tesisin kısa ve uzun vadede faaliyetlerini etkileyen kritik konulardandır. Bu

gibi durumlar ne kadar az yaşanırsa organizasyonun bu durumlardan etkilenmesi, zaman ve iş gücü kaybı da o derece az olacaktır. Bu nedenle yeni yere yerleştikten sonra geri bildirimler alarak yaşanan sıkıntıların erken saptanması oldukça önemlidir. Bu saptamaların yapılarak erken çözümlerin üretilmesi uygun ve güvenilir bir çalışma ortamının sağlanmasında da oldukça önemli olacaktır.

Bu çalışmada yer değişikliği ve taşınma sürecini başından geçirmiş olan gıda işleme tesisi, yaşadığı birkaç sıkıntı haricinde bu süreci başarılı bir şekilde atlatmıştır. Bu başarının yakalanmasında, taşınmanın bir proje formatında yapılmasının ve planlı bir şekilde gerçekleştirilmesinin payı oldukça büyüktür. Bu nedenle, çalışmanın plan dâhilinde yapılmasının gerektiği durumlarda, işi bilen uzman kişiler tarafından danışmanlık hizmeti alınabilir.

Bu çalışmadaki amaç, bir üretim merkezinin taşınması gerçekleştirilerek; taşınmanın öncesinde, sırasında ve sonrasında karşılaşılan tüm olumlu ya da olumsuz durumların incelenmesi ve kendisinden sonraki bu tür çalışmalar için ışık tutmasıdır.

Bu çalışmada üretim merkezi farklı bir şehre taşınan gıda işleme tesisinde taşınmadan sonra üretim, depo, lojistik, personel, personel servis ve kullanılan enerji maliyetleri iki farklı şehirde yer alan üretim merkezleri için karşılaştırılmıştır. Bir önceki bölümde verilen değerler incelendiğinde yeni yerleşim yeri için maliyetlerin eski yerleşim yerine oranla daha düşük olduğu ve bununla beraber üretim kapasitesi arttırılarak talebin karşılanmasının kolaylaştırıldığı gözlenmiştir.

Taşınma öncesi ve sonrası için üretim bazında durumlar incelendiğinde taşınma sonrası ilk iki ay için belirlenen hedeflerin altında kalınmış olmasına rağmen sonrasında kapasitenin yaklaşık olarak %24 oranında arttırıldığı görülmektedir. Taşınma sonrasında ilk iki ay hedeflerin tutturulamamasının nedeni olarak yeni yerleşim yerine adaptasyon ve tecrübesiz personel gösterilebilir. Aydan aya gelişen üretim incelendiğinde yeni yere adaptasyonun erken sağlandığı ve hatta hedeflerin üzerinde gerçekleşen üretim miktarlarının olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ise daha geniş alan, daha fazla ekipman ve kaynakların yeni yerleşim yerine daha yakın olması gibi yeni yerleşim yerinin sağladığı avantajlar gösterilebilir. Buradan yola

çıkarak üretim kapasitesi için taşınma projesinde belirlenen hedeflere ulaşıldığı görülmektedir.

Taşınma sonrası depo ve lojistik maliyetleri de iki üretim merkezi için karşılaştırılmıştır. İstanbul üretim tesisi için ayrılan depo alanı 700m² iken, Ankara üretim tesisi için bu değer 1071m² olduğu görülmektedir. Ankara'da ayrılan alanın daha yüksek olması dış depo maliyetlerinin azaltılmasına katkıda bulunmuştur. Ayrıca İstanbul ve Ankara şehirleri için destek alınan dış depo kiralama maliyetleri kıyaslandığında ise Ankara'da kg başına bu işlemin daha ucuz olduğu görülmektedir. Türkiye'nin dört bir yanına işlediği ürünleri pazarlayan gıda işleme tesisimiz için İstanbul ve Ankara'da gerçekleşen lojistik maliyetleri kıyaslandığında Ankara'da kg başına 0,99TL ile bu işlemin %15 daha pahalıya yapıldığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak üretim kapasitesi arttırarak pazar talebinin karşılanması sağlanırken dağıtım işlemlerinin de daha maliyetli olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ise yukarıda belirtildiği gibi Ankara için tersine lojistik imkânının daha sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır.

Taşınma öncesi ve sonrası için kıyaslanan bir başka parametrede personel ve personel servis maliyeti olarak karşımıza çıkmaktadır. İstanbul'da çalışan personel sayısı 2020 yılı 7. Ayına kadar ortalama olarak 71 iken, Ankara'da bu sayı 91'e ulaşmıştır. Artan kişi sayısının sebebi olarak artan üretim kapasitesi ve buna bağlı olarak depo ve lojistik kapasitesi gösterilebilir. Çalışan personel sayısı Ankara'da İstanbul'a oranla yaklaşık %28 oranında artmış olmasına ve asgari ücretin işverene maliyetinin 2021 yılında 2020 yılına oranla %22 oranında artış gösterdiği görülmektedir (Asgari ücret işveren maliyeti 2020 yılında 3.458,03 ₺, 2021 yılında ise 4.203,56 ₺ olarak belirlenmiştir). Çalışan kişi başı personel maliyetleri kıyaslandığında İstanbul üretim tesisinin Ankara üretim tesisinden %1,1 oranında daha fazla olduğu görülmektedir.

Personel servis maliyeti açısından incelediğimizde, İstanbul'da 7 farklı konum ve servis aracı mevcutken, Ankara'da bu sayının 8 olarak güncellendiği görülmektedir. Bunun nedeni ise artan kapasitelere bağlı olarak çalışan personel sayısının artmasından kaynaklanmaktadır. Kişi başı personel servis maliyeti kıyaslandığında Ankara'da

akaryakıt fiyatlarının değişen yıllara bağlı olarak artış göstermesine rağmen %10 oranında maliyetlerin daha az olduğu görölmektedir.

Yine taşınma öncesi ve sonrası durumun doğru olarak kıyaslanabilmesi adına karşılaştırılması gereken bir diğer maliyet kalemi de kullanılan enerji maliyeti olarak karşımıza çıkmaktadır. Kullanılan elektrik kwh ve maliyetleri kıyaslandığında, Ankara'da kullanılan kwh ortalama değerinin 85.000, İstanbul'da ise 88.000 olduğu görölmektedir. Ankara'da özellikle soğuk depo kullanım alanının yaklaşık olarak %53'lük bir artış göstermesine rağmen taşınma ile yenilenen alt yapı verimliliği arttırarak maliyet anlamında %39'luk bir getiri sağlamıştır. Ayrıca Ankara'da birim maliyetin daha düşük olduğu da göz önüne bulundurulması gereken ayrı bir kalemdir. Aynı şekilde bu saptamalar doğalgaz ve su içinde geçerli olmaktadır.

Yukarıda verilen tüm bu parametrelerin ışığında tesis yeri değişikliğinin ne kadar doğru bir karar olduğu ve belirlenen hedeflerin hepsine ulaşılarak projenin başarılı bir şekilde sonlandığı görölmektedir.

Literatür araştırmalarında, bulunduğu yerin yetersizliği ve ekonomik nedenlerden dolayı, işletmelerin yerleşim yerlerini, daha iyi olanakların sunulması adına başka bir bölgeye ya da denizaşırı başka bir ülkeye taşınmaları ile ilgili bilgilere ve örnek vakalara ulaşılmıştır. Yer değişikliğine karşıt bir seçenek olarak da teknolojik gelişmelerden yararlanılarak tesis yerini daha verimli kullanması önerilmektedir. Bunun içinde öncelikli olarak bu teknolojiye yatırım yapılması gerekmektedir. İleriki çalışmalar içinde tesis yeri değişikliğinin mi yoksa bulunduğu yerin sahip olduğu koşullar doğrultusunda yeni teknikler geliştirilerek kapasite artırımının sağlanması mı daha doğru olacağı çalışılabilir.

KAYNAKLAR

- Adam, E., Ebert, R. (1992), "Production and Operations Management", Prentice Hall.
- Aikens C., (1985), "Facility location models for distribution planning", European Journal of Operational Research, 22 (3), 263-279.
- Alberto P., (2000), "The Logistics of Industrial Location Decisions: An Application of the Analytic Hierarchy Process Methodology", International Journal of Logistics: Research and Applications, 3 (3), 273-289.
- Amaral A. R., (2008), "An exact approach to the one-dimensional facility layout problem", Operations Research, 56 (4), 1026-1033.
- Azadivar F., Wang J., (2010), "Facility layout optimization using simulation and genetics algorithms", International Journal of Production Research, 38:17, 4369-4383.
- Barutçugil İ., (1988), "Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri", Uludağ Üniversitesi Yayınları.
- Batta R., Mannur N., (1990), "Covering-Location Models for Emergency Situations That Require Multiple Response Units", Management Science, 36 (1), 16-23.
- Bayar N., Darmoul S., Hajri-Gabouj S., Pierreval H., (2015), "Fault detection, diagnosis and recovery using artificial immune system: A review", Engineering Applications of Artificial Intelligence, 46:43-57.
- Bazaraa M. S., (2007), "Computerized Layout Design: A Branch and Bound Approach", AIIE Transactions, Georgia Institute of Technology, School of Industrial and Systems Engineering, Atlanta, 7:4, 432-438.
- Beckmann T. C., (1957), "Assignment Problems and the Location of Economic Activities", Econometrica, The Econometric Society.
- Chapman, K., Walker D., (1987), "Industrial Location: Principles and Policies", Wiley & Blackwell.
- Çınar N. T., (2010), "Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yöntemi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama", KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 12 (18), 37-45.
- Darmoul S., Pierreval H., Hajri-Gabouj S., (2013), "Handling disruptions in manufacturing systems: An immune perspective", Engineering Applications of Artificial Intelligence, 26 (1), 110-121.
- Drira A., Pierreval H., Hajri-Gabouj S., (2007), "Facility layout problems: A survey", Annual Reviews in Control, 31 2, 255-267.

Eguchi K., Matsuda S., Souda S., Sakai A., (2001), "Factory Layout", United States Patent Application Publication.

Erkut H., Baskak M., (1997), "Establishment Design From Strategy to Application", İrfan Press.

Foulds L., Robinson D., (1976), "A Strategy for Solving the Plant Layout Problem", *Operations Research Quarterly*, 27(4), 845-855.

Moslemipour G., Lee T., Rilling D., (2012)., "A review of intelligent approaches for designing dynamic and robust layouts in flexible manufacturing systems", *The International of Journal Advanced Manufacturing Technology*, 60:11-27.

Garey M., Johnson D., (1979), "Computers and intractability: A guide to the theory of NP-completeness", New York: W. H. Freeman and Company.

Gray J., Roth A., Leiblein M., (2011), "Quality risk in offshore manufacturing: Evidence from the pharmaceutical industry", *Journal of Operations Management*, 29 (7), 737-752.

Grumezescu A., Holban M. A., (2020), "Food Processing for Increased Quality and Consumption", 1th Edition, Academic Press.

Hannan M., Mamun M., Aini H., Basri H., Begum R., (2015), "A review on technologies and their usage in solid waste monitoring and management systems: Issues and challenges", *Waste Mngement*, 509-523.

Heragu S., (1997), "Facilities Design", 4th Edition, Boston: Boston: PWS Pub. Co.

Herrin A., Pernia E., (1986), "Factors Affecting the Choice of Location: A Survey of Foreign and Local Firms in the Philippines", ResearchGate.

Işıklı İ., (2005), "İş yeri kurma izni ve işletme belgesi alınması zorunluluğu".

Jayakumar S., Reklaitis G., (1996), "Chemical Plant Layout Via Graph Partitioning-II. Multiple Levels", *Computers & Chemical Engineering*, 563-578.

Jo Y. D., Park K. S., (2003), "Dynamic management of human error to reduce total risk", *Journal of Loss Prevention in The Process Industries*, 16 (4), 313-321.

Jung S., (2010), "Facility Siting and Layout Optimization Based on Process Safety", UMI Dissertation Publishing.

Jung S., Ng D., Lee J. H., Vazquez-Roman R. V., Mannan M. S., (2010), "An approach for risk reduction (methodology) based on optimizing the facility layout and siting in toxic gas release scenarios", *Journal of Loss Prevention in The Process Industries*, 23 (1), 139-148.

Kaptangil K., (2012), İnsan Kaynakları Yönetimi ve Eğitim, Ankara, Siyasal Kitabevi.

Kaufman L., Broeckx F., (1978), "An Algorithm for the Quadratic Assignment Problem Using Bender's Decomposition", *European Journal of Operational Research*, 2 (3), 204-211.

Khalaj M., Makui A., Moghaddam T. R., (2012), "Risk-based reliability assessment under epistemic uncertainty", *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25 (3), 571-581.

Klaudio B., (2007), "The Role of Knowledge and Highly Educated Personnel in the Relocation of JADRAN Hosiery Factory Plc", *Annual 2006 of the Croation Academy of Engineering*, 49-57.

Knoben J., Oerlemans L., (2005), "The effects of firm relocation on firm performance: A literature review", *European Regional Science Association Conference Papers*, Hollanda, Free University Amsterdam, 1-25.

Koopmans T., Beckmann M., (1957), "Assignment Problems and the Location of Economic Activities", *Journal of Social Sciences*, 25 (1), 53-76.

Launhardt W., (1882), "Die Bestimmung des zweckmassingsten Standortes einer gewerblichen Anlage", *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 107.

Lawler E. L., (1963), "The Quadratic Assignment Problem", *Management Science*, 9 (4), 586-599.

Lee H., Yang J., (1997), "An AHP decision model for facility location selection", *MCB University Press*, 15 (10), 241-254.

Lee Y. H., Lee M. H., (2002), "A shape-based block layout approach to facility layout problems using hybrid genetic algorithm", *Computers & Industrial Engineering*, 42 (4), 237-248.

Luttrell W., (1962), "Factory location and industrial movement: A study of recent experience in Great Britain", *The national institute of economic and social reserach* 1 (2).

Madavi S., Sangode P., (2019), "Exploring the Influence of Facility Location on the Operations of Service Organizations", *Journal of Engineering*, 9 (5), 45-51.

Marhavidas P., Koulouriotis D., Gemeni V., (2011), "Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009", *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 24 (5), 477-523.

Meller R., Gau K. Y., (1996), "The Facility Layout Problem: Recent and Emerging Trends and Perspectives", 15 (5), *Journal of Manufacturing Systems*, 351-366.

Mellera R., Narayanan V., Hance P., (1998), "Optimal facility layout design", *Operations Research Letters*, 117-127.

Min H., Melachrinoudis E., (1999), "The relocation of a hybrid manufacturing/distribution facility from supply chain perspectives: a case study", *The International Journal of Management Science*, 27 (1), 75-85.

Müftüoğlu M. T., (1983), "Sanayi İşletmelerinde Kuruluş Yeri Seçimi ve Ölçek Sorunu", *Anakara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Yayınları*.

Nakagawa T., (2005), "Maintenance Theory of Reliability", Springer.

Nyirenda V., Chinniah Y., Agard B., (2015), "Identifying Key Factors for an Occupational Health and Safety Risk Estimation Tool in Small and Medium-size Enterprises", *IFAC-PapersOnline*, 541-546.

Owen S. H., Daskin M., (1998), "Strategic facility location: A review", *European Journal of Operational Research*, 111 (3), 423-447.

Papageorgiou L., (2009), "Plant Layout Problems and Optimization", *Encyclopedia of Optimization*, Eds. Springer.

Robson L., Clarke J., Cullen K., Bielecky A., (2007), "The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review", *Safety Science*, 45 (3), 329-353.

Ruddell R., (1967), "Plant Location Layout & Maintenance", Richard D Irwin.

Shayan E., Chittilappilly A., (2007), "Genetic algorithm for facilities layout problems based on slicing tree structure", *International Journal of Production Research*, 42:19, 4055-4067.

Singh S., Sharma R., (2005), "A review of different approaches to the facility layout problems", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 30 (5), 425-433.

Şahin R., Türkbey O., (2009), "A simulated annealing algorithm to find approximate Pareto optimal solutions for the multi-objective facility layout problem", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 41 (9), 1003-1018.

Tang O., Musa S. N., (2011), "Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management", *International Journal of Production Economics*, 133 (1), 25-34.

Min H., Melachrinoudis E., (1999), "The relocation of a hybrid manufacturing/distribution facility from supply chain perspectives: a case study", *The International Journal of Management Science*, 27, 75-85.

Tompkins J., White J., Bozer Y., Tanchoco J., (2010), "Facilities Planning", 4th Edition, John Wiley & Sons Inc.

Tompkins J., White J., Bozer Y., Frazelle E., Tanchoco J., Trevino J., (1996), "Facilities Planning". New York: John Wiley.

Ulutaş B., Islier A., (2015), “Dynamic facility layout problem in footwear industry”, *Journal of Manufacturing Systems*, 36, 55-61.

Weber A., (1909), “Über den Standort der Industrien, Teil 1: Reine Theorie des Standortes”, Verlag von JCB Mohr.

Weber A., Friedrich C. J., (1929), “Alfred Weber's theory of the location of industries”, The University of Chicago Press.

Zhenyuan J., Xiaohong L., Wei W., Defeng J., Lijun W., (2011), “Design and Implementation of Lean Facility Layout System of a Production Line”, *International Journal of Industrial Engineering*, 18 (5), 260-269.

Zsidosin G. A., (2003), “A grounded definition of supply risk”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9, 217-224.



ÖZGEÇMİŞ

2007 yılında Gebze Anadolu Lisesi'nden mezun olduktan 2011 yılında Çanakkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünden birincilik derecesi ile mezun olmuştur. Sonrasında Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Halen özel bir kurumunda Depo &Lojistik müdürü olarak görev yapmaktadır.

