T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANA BİLİM DALI
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜNDE TERSİNE LOJİSTİK SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Elif ATA BACAK

Ankara-2024

GCPS

T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANA BİLİM DALI
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜNDE TERSİNE LOJİSTİK SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Elif ATA BACAK

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Nevzat SAYGILIOĞLU

Ankara-2024

KABUL VE ONAY

Elif ATA BACAK tarafından hazırlanan "Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistik Sorunları ve Çözüm Önerileri" başlıklı bu çalışma, 06/06/2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Uluslararası Ticaret ve Lojstik Ana Bilim Dalı, Uluslararası Ticaret ve Lojstik Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nevzat SAYGILIOĞLU (Başkan-Danışman)

Doç. Dr. Hande EMİN BENLİ (Üye)

Prof. Dr. Özge ALP SEZGİN (Üye)

Prof. Dr. Şule TUZLUKAYA

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasını;

- Akademik ve etik kurallar çerçevesinde hazırladığımı,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

Aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

06/06/2024

Elif ATA BACAK

ÖZ

ATA BACAK, Elif, Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistik Sorunları ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024.

Tıbbi cihaz sektörü, sağlık sektöründe önemli rol oynayan, hızla gelişen bir sektördür. Kullanılmış ürünlerin son kullanıcıdan tekrar kullanılmak üzere üreticiye geri taşınması süreci olan tersine lojistik, tıbbi cihaz endüstrisinde giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu araştırma, tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetlerinin türleri, kapsamı ve öneminin yanı sıra bununla ilgili sorun ve zorlukları incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, bu sorunların çözümüne yönelik uygulanabilir ve sürdürülebilir stratejiler önererek konuyla ilgili literatüre önemli katkı sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Tıbbi Cihazlar, Tersine Lojistik, Sağlık Sektörü

ABSTRACT

ATA BACAK, Elif, Reverse Logistics Problems and Solution Suggestions in the Medical Device Sector, Master's Thesis, Ankara, 2024.

The medical device industry is a rapidly growing sector that plays an important role in the healthcare industry. Reverse logistics, the process of returning used products from the end user to the manufacturer for reuse, is becoming increasingly important in the medical device industry. This research aims to examine the types, scope, and importance of reverse logistics activities in the medical device sector, as well as the associated challenges and difficulties. The study provides significant contributions to the literature on the subject by proposing practical and sustainable strategies for solving these problems.

Keywords: Medical Devices, Reverse Logistics, Healthcare Sector

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin yazım aşamasında bana maddi manevi destek olan sevgili babam Ramazan ATA'ya, sonsuz teşekkür ederim. Araştırmanın uygulama aşamasında değerli fikirlerini esirgemeyen katılımcılara ve canım arkadaşım Dr. Rabia Türkölmez'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bize her zaman yeni alan açıp ufkumuzu genişleten ve bir telefon kadar uzakta olan hocamız, danışman hocam da olan bölüm başkanımız Sn. Prof. Dr. Nevzat Saygılıoğlu'na sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak yazım sürecinde desteğini ve ilgisini esirgemeyen eşime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

TEŞEKKÜR ..... **iii**

İÇİNDEKİLER ..... **iv**

TABLOLAR DİZİNİ ..... **vii**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **viii**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **ix**

GİRİŞ **1**

BÖLÜM 1: TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜ **4**

1.1 Tıbbi Cihaz Kavramı **5**

1.2 Tıbbi Cihaz Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi **6**

1.3 Tıbbi Cihazların Sınıflandırılması **6**

1.4 Tıbbi Cihazlara Yönelik Standartlar **7**

1.4.1 Türk Standartları Enstitüsü 7

1.4.2 CE işareti 8

1.4.3 Ürün Takip Sistemi 9

1.4.4 Diğer Standartlar 9

1.5 Türkiye'de Tıbbi Cihaz Sektörü ve Tıbbi Cihaz Sektörüne Yönelik Düzenlemeler **10**

1.5.1 Tıbbi Cihaz Sektörü Mevzuatı 11

1.5.2 Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu 12

1.5.3 Sağlık Uygulama Tebliğinde Yer Alan Düzenleme ve Kısıtlamalar 13

1.6 Tıbbi Cihaz Sektörü ve Önemi **14**

1.7 Dünyada Tıbbi Cihaz Sektörü **15**

1.7.1 ABD'de Tıbbi Cihaz Sektörü 16

1.7.2 Japonya'da Tıbbi Cihaz Sektörü 17
1.7.3 İsrail'de Tıbbi Cihaz Sektörü 17
BÖLÜM 2: LOJİSTİK VE TERSİNE LOJİSTİKTE TEMEL KAVRAM VE SÜREÇLER 19
2.1 Literatür Taraması 19
2.2 Lojistik Kavramı 25
2.3 Tersine Lojistik ve İleri Lojistik 29
2.4 Tersine Lojistik Kavramı ve Kapsamı 30
2.5 Tersine Lojistik Kavramının Tarihsel Gelişimi 33
2.6 Tersine Lojistiğin Önemi ve Genel Özellikleri 34
2.7 Tersine Lojistiğin Bileşenleri 36
2.8 Tersine Lojistik Yönetiminde Geri Dönüş Kaynakları 37
2.9 Tersine Lojistik Faaliyetleri 38
2.10 Tersine Lojistik Faaliyetlerini Uygulama Sebepleri 41
2.11 Tıbbi Cihazlar ve Tersine Lojistik 42
2.11.1 Tıbbi Cihazlar ve Tersine Lojistik İlişkisi 42
2.11.2 Tıbbi Cihazlarda Tersine Lojistiğin Önemi 43
2.11.3 Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistik Faaliyetleri 44
2.11.4 Tıbbi Cihazlarda Tersine Lojistikte İyileştirme Potansiyeli 44
2.11.5 Tıbbi Cihazlarda Tersine Lojistikte Karşılaşılan Sorunlar 45
BÖLÜM 3: TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜNDE TERSİNE LOJİSTİK SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ 48
3.1 Araştırmanın Amacı 48
3.2 Araştırmanın Yöntemi 49
3.3 Araştırmanın Bulguları 52
3.3.1 Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistik Faaliyetleri 52
3.3.2 Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistiğin Anlamı 53

3.3.3 Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistik Sorunları 54
3.3.4 Tersine Lojistiğin Tıbbi Cihaz Sektörüne Etkileri 54
3.3.5 Çözüme Yönelik Uygulamalar 55
3.3.6 Tersine Lojistiğin Maliyetleri 55
3.3.7 Tersine Lojistiğin Faydaları 56
3.3.8 Katılımcı Çözüm Önerileri 57
3.4 Çözüm Önerileri ve Uygulamalar 58
SONUÇ 60
KAYNAKÇA 64
EK 1 GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU 71
TURNİTİN RAPORU 73
ÖZGEÇMİŞ 77

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Tıbbi cihazların sınıflandırılması 7

Tablo 2: İleri ve tersine lojistik karşılaştırması 30

Tablo 3: Geri dönüşler 38

Tablo 4: Ürün geri kazanım seçenekleri arasındaki karşılaştırma 40

Tablo 5: Katılımcıların demografik bilgileri 52

Tablo 6: İşletmelerin tersine lojistik kavramında yürüttükleri faaliyetler 53

Tablo 7: İşletmeler için tersine lojistik ne anlam ifade ediyor 53

Tablo 8: Tersine lojistik faaliyetlerinin maliyetleri 56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Ülkelere göre dünya tıbbi cihaz pazar payları..... 16

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

3PL : Üçüncü Taraf Lojistik

HEK : Hurda Enkaz Köhne

SEİS : Türkiye Sağlık Endüstrisi İşverenleri Sendikası

SGK : Sosyal Güvenlik Kurumu

TİTCK : Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

TİTUBB : Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Ulusal Bilgi Bankasına

ÜTS : Ürün Takip Sistemi

GİRİŞ

Günümüzde, teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birçok sektörde köklü değişim ve dönüşümler yaşanmış, eski sistem ve donanımların yerini pratik ve kapsamlı teknolojiler almaktadır. Tarih boyunca en çok ihtiyaç duyulan ve kullanılan teknolojilerin başında ise sağlık sektörü gelmektedir. Sağlık sektörü ülkelerin; dününün özetini, bugününün işleyişini ve yarınının ne olacağını belirleyen bir alandır. Dolayısıyla sağlık alanında aktif olarak kullanılan ve tıbbi cihazlar olarak adlandırılan teknolojiler hem bireyler hem de ülkeler açısından ciddi önem arz etmektedir. Tıbbi cihazları bireyler açısından önemli kılan hastalıkların tanı ve tedavisinde büyük ölçüde onlardan yararlanılması ve böylelikle doğru tanı ve doğru tedavi süreci başlatılabilmenin mümkün olmasıdır. Tıbbi cihazlar ülkeler açısından önemlidir çünkü gelişmiş bir sağlık sektörü, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve kalkınmışlık seviyeleri üzerinde doğrudan ve dolaylı olmak üzere çeşitli şekillerde etkili olmaktadır.

Hem ulusal hem de uluslararası düzeyde bu denli öneme sahip tıbbi cihazların, sektör açısından da oldukça değerli olduğu bilinmektedir. Zira tıbbi cihaz sektörü, son dönemlerin en hızlı gelişen sektörlerinden biri haline gelmiştir. Tıbbi cihaz sektöründeki bu gelişimin temelinde ise; hızla gelişen bilimsel faaliyetler, kronik rahatsızlıkların yaygınlık kazanması ve yaşlı nüfusunun artması gibi unsurlar yer almaktadır. Bununla birlikte ülkelerin kendi teknolojilerini geliştirmeleri ve bu gelişmeler doğrultusunda ihracat yapma girişimleri, tıbbi cihaz sektörü üzerinde etkili olan bir diğer etken olmuştur.

Tıbbi cihaz sektörü ülkeler açısından ele alındığında; gelişmiş olan ülkelerin kaynaklarını daha iyi ve daha doğru yönettiği söylenebilirken gelişmekte olan ülkelerde daha fazla düşük seviyede teknolojik ürünlerden yaralandığı görülmektedir. Bu durum üzerinde ise etkili olan birçok faktör söz konusudur. Söz konusu faktörlerden biri ise tersine lojistiktir. Tersine lojistik kavramı; daha önce kullanılmış ve kullanıcıların artık ihtiyacının kalmadığı üründen, pazarda tekrardan kullanılabilecek haldeki ürüne gelene kadar olan tüm lojistik faaliyetleri içinde barındıran bir süreçler bütünüdür (Fleischmann vd., 1997, s.1). Bu tanımdan hareketle tersine lojistik, dağıtım organizasyonu bakımından, kullanılmış ürünün nihai müşteriden üreticiye doğru gönderilmesi olarak açıklanabilir. Ürün ve materyallerin

tekrardan kullanılması, yani kullanılmış ürünlerin tekrardan kullanıma sunulması gündeme yeni gelen bir konu değildir. Zira tarih boyunca atık kâğıt dönüşümü, metal hurda toplama, cam şişeler için depozito uygulamaları gibi çeşitli yeniden kullanım faaliyetleri gerçekleştirilmiş ve halen daha gerçekleştirilmeye devam etmektedir. Günümüzde ise işletmeler, artık "tersine lojistik" adı altında bu faaliyetleri sürdürmeye başlamışlardır. İşletmelerin tersine lojistik faaliyetlerini gerçekleştirmelerinin altında ise çeşitli sebepler yatmaktadır. Söz konusu sebepler, işletmeden işletmeye farklılık gösterebildiği gibi sektörden sektöre de çeşitli temellere dayanabilmektedir. Konumuz itibariyle tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik ise, diğer sektörlerde olduğu gibi farklı gerekçe ve çeşitli amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilmektedir.

Yukarıda kısaca açıklanan tıbbi cihaz ve tersine lojistik kavramları tek başına önemliyken tıbbi cihazların tersine lojistiği kimi zaman hayati denebilecek öneme ulaşabilmektedir. Çünkü tıbbi cihazlar sağlık sektörünün vazgeçilmez ekipmanlarıdır. Bu cihazlar hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanırken hekimlerin ve diğer sağlık personellerinin işini kolaylaştırmaktadır. Tersine lojistik kavramı içersinde gerek bakım ve onarım olması gerekse cihazların strelizasyon ve yeniden kullanımı olmasından dolayı önemi büyüktür. Sektörde ciddi öneme sahip bu konu literatürde beklenildiği kadar dikkat çekmemektedir. Çalışmanın hazırlık sürecinde yapılan ön literatür incelemesi sürecinde özellikle Türkçe literatürde kaynakların nispeten az sayıda olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu çalışmada tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik sorunları ve çözüm önerilerini akademik bir bakış açısıyla ele almaya çalışırken sektör temsilcileriyle yapılan görüşmelerle de ampirik bir katkı sağlamak amaçlanmıştır. Araştırmanın bu nedenle çalışmanın ilk bölümünde tıbbi cihaz kavramı ikinci bölümünde ise tersine lojistik kavramı ayrıntılı olarak ele alınırken çalışmanın asıl özgün kısmını oluşturun üçüncü bölümde ise tıbbi cihazların tersine lojistiği analizlerle incelenmektedir. İlk iki bölüm doküman incelemesi ve literatür taraması şeklinde olup kavramsal çerçeveyi ortaya koyarken, üçüncü bölümde yarı yapılandırılmış mülakat yöntemiyle teorikte ele alınanların pratiğe yansıması değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın amacı;

- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetleri nelerdir ve bunların önemi nedir?

- Türkiye'de tıbbi cihaz sektöründeki tersine lojistik faaliyetlerinin türleri ve kapsamı sektörün gelişimine olumlu katkıda bulunabilir mi?
- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte karşılaşılan sorunlar nelerdir ve bunların nedenleri nelerdir?
- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte yaşanan sorunları çözmek için hangi stratejiler uygulanabilir ve bunların etkileri nelerdir?
- Tıbbi cihaz üreticileri, tedarikçileri ve kullancılarının işbirliği ile tıbbi cihaz sektöründeki tersine lojistik faaliyetlerinin seyrini düzeltmek mümkün mü?

Sorularına cevap aramaktır.

BÖLÜM 1: TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜ

Tıbbi cihaz sektörü, sağlık sektörü ile büyüyen ve dünyanın en hızlı gelişen sektörlerindendir. Tıbbi cihaz sektörü, büyük ölçekli şirketlerin liderliğinde ilerlemeye devam ederken, küçük ve orta ölçekli firmaların da kısıtlı katkısı olmaktadır. Tıbbi cihazların yüksek teknoloji gerektirmesi nedeniyle, bu alanda yatırım yapabilen dünya çapında çok az sayıda firmanın varlığı tıbbi cihaz piyasasını bir oligopol haline getirmektedir.

Tıbbi cihazlar sektörü, sağlık bilimleri ve sağlık sektörü için ilaç sektörü ile hayati bir rol oynamaktadır. Bu sektör, imalat sanayinin yenilikçiliğine ve katma değerine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Avrupa Birliği'nde bu sektörün imalat sanayine %1, 1'den fazla katkısı olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, bu sektör ekonomik büyümeye yüksek oranda etki eden ve krizlere karşı dayanıklı olan en dinamik sektörlerden biridir. Bu sektörde fikri mülkiyet hakları çok önemlidir ve tıbbi cihazlar alanında en çok patent başvurusu yapılan sektördür. Tıbbi cihazların gelişimi hem temel bilim ve araştırmalardan hem de uygulamalı bilim ve araştırmalardan elde edilen bilgilerin yanı sıra üretim tesislerindeki mühendislik çözümlerinden büyük ölçüde faydalanmaktadır. Bu sektör, nitelikli işgücüne ihtiyaç duymakta ve istihdam sağlamaktadır. Bu sektörün pazar büyüme hızı oldukça yüksektir (%10 civarında) ve diğer sektörlere kıyasla daha iyi bir performans göstermektedir. Bu nedenle, bu sektörün ekonomiye canlılık kazandırdığını ve krizlerden diğer sektörüler kadar etkilenmediğini söylemek mümkündür (TTGV, 2013, s.26).

Tıbbi cihaz sektörü, ekonomik büyümeye katkısı yüksek olan ve yüksek istihdam sağlayan dinamik bir sektördür. Aynı zamanda, fikri mülkiyet haklarına verilen önem ve devam eden Ar-Ge çalışmaları sayesinde inovasyonu teşvik eden bir yapıya sahiptir. Bu özellikleriyle tıbbi cihazlar sektörü, ekonomiye canlılık kazandıran ve krizlere karşı dirençli olan önemli bir sektördür. Ayrıca, yüksek büyüme potansiyeli ile diğer sektörlere göre daha iyi bir performansa sahip olduğundan tıbbi cihaz sektörü, imalat sanayine önemli katkıda bulunan ve sağlık sektörü için hayati önemi olan bir sektördür.

Çalışmanın bu bölümünde tıbbi cihaz kavramsal olarak incelendikten sonra tıbbi cihazların dünden bugüne Türkiye ve Dünyadaki gelişimi bu alanda sıkça

incelenen ABD, Japonya ve İsrail örnekleri ile karşılaştırılarak ele alınacaktır. Tıbbi cihazlarla ilgili süreçlerin daha net anlaşılması için de yasal düzenlemeler ile ulusal ve uluslararası kurumlar incelenecektir.

1.1 Tıbbi Cihaz Kavramı

Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'nde yer alan tanımıyla tıbbi cihaz (09.01.2007 tarihli 26398 sayılı Resmî Gazete);

> "Amaçlanan asli fonksiyonunu, insan vücudu içerisinde veya üzerinde farmakolojik, immünolojik veya metabolik etkiler ile sağlamayan fakat fonksiyonunu yerine getirirken bu etkiler tarafından desteklenebilen ve spesifik olarak;
> i) Hastalığın; tanısı, önlenmesi, izlenmesi, tahmini, prognozu, tedavisi veya hafifletilmesi,
> ii) Yaralanma veya sakatlığın; tanısı, izlenmesi, tedavisi, hafifletilmesi veya kompanse edilmesi,
> iii) Anatominin ya da bir fizyolojik yahut patolojik sürecin veya durumun; araştırılması, ikame edilmesi veya modifikasyonu,
> iv) Organ, kan ve doku bağışları dâhil olmak üzere, insan vücudundan elde edilen örneklerin in vitro tetkiki vasıtasıyla bilgi sağlanması,
> tıbbi amaçlarından biri veya daha fazlası için, imalatçı tarafından insan üzerinde tek başına veya birlikte kullanılmak üzere tasarlanan alet, aparat, teçhizat, yazılım, implant, reaktif, materyal veya diğer malzemeleri,
> 2) Gebeliğin önlenmesine veya desteklenmesine yönelik cihazları,
> 3) 1 inci maddenin ikinci fıkrasında atıfta bulunulan cihazların ve bu bendin (1) numaralı alt bendinde atıfta bulunulan cihazların temizliği, dezenfeksiyonu veya sterilizasyonu için özel olarak tasarlanan ürünleri"

kapsamaktadır.

Resmî Gazetede yer alan tanımlardan hareketle; tıbbi cihaza yönelik net bir tanımlamanın yapılması pek de mümkün değildir. Çünkü tıbbi cihazlar, hizmet ettikleri amaçlara ve sahip oldukları niteliklere göre farklılık göstermektedir. Ancak tüm tıbbi cihazların temelinde tanı ve tedavi unsurlarının yattığını söylemek yanlış olmayacaktır. Tıbbi cihazlar, sunmuş oldukları hizmetler, sağlamış oldukları kolaylıklar ve vermiş oldukları sonuçlar ile sağlık alanının hemen her aşamasında kullanılan temel gereçler haline gelmişlerdir.

Tıbbi cihazlar, sağlık alanında tanıdan tedaviye, önlemeden izlemeye kadar geniş bir yelpazede kullanılan araçlardır. Her biri belirli bir amaca hizmet eden ve insan vücuduyla etkileşimde bulunan bu cihazlar, sağlık hizmetlerinin temel bir parçası haline gelmiştir. Tıbbi cihazların çeşitliliği ve önemi göz önüne alındığında, bu alandaki düzenlemelerin ve standartların titizlikle uygulanması gerekmektedir. Tıbbi cihazların güvenliği, etkinliği ve kalitesi, sağlık hizmetlerinin ana gereçlerinden

olan bu araçların kullanıcıları ve hastalar için güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlamak adına büyük önem taşımaktadır.

1.2 Tıbbi Cihaz Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi

Teknoloji, günümüzün hemen her alnını doğrudan etkileyen ve birçok yeni sektörün ortaya çıkmasını, mevcut sektörlerin ise gelişmesini sağlayan bir unsur olmuştur. Teknolojinin tıbba yansıması ise "*tıbbi teknoloji*" olarak karşımıza çıkmaktadır. Tıbbi teknoloji, 1895 yılında W.K. Roentgen tarafından geliştirilen bir sistemle gelişim göstermeye başlamıştır. Roentgen, X-ışınları ile kemik kırıklıklarının tanısının konmasını ve böylelikle tedavi edilebilmesini sağlamıştır. 1930 sonrası baryum tuzları ile radyoopak kullanımının yaygınlaşması ile ise yalnızca kemiklerin değil bütün iç organlar görüntülenmesi mümkün olmuştur. Polonyalı fizyolog Willem Einthoven ise 1903 yılında geliştirmiş olduğu lektrokardiyograf cihazı ile kalp alanında yeni bir başlangıç yaratmıştır. Bu cihaz, kalbin elektriksel aktivitesini ölçmek amacıyla üretilmekle birlikte kardiyovasküler tıpa ve biyoelektrik ölçüm tekniklerine önemli ölçüde katkı sağlamıştır (Bronzino, 2005, s.10).

Yukarıda verilen teknolojik gelişmeler, sağlık ve tıbbi cihaz sektöründe önemli atılımların yapılmasını sağlamış, hastalıkların teşhisinin hızlanmasıyla da muayene edilmesini, tedavi edilmesini ve tedaviden olumlu sonuçların alınması olasılığını arttırmıştır (Peker, 2017: 6-7). Gelişen teknoloji sayesinde, sağlık ve tıbbi cihaz sektörü sürekli olarak yeni atılımlar yapmakta ve bu da insanların yaşam kalitesini artırmaktadır.

1.3 Tıbbi Cihazların Sınıflandırılması

Tıbbi cihazların her geçen gün çeşitlenmesi, onların tanımlanmasını ve çeşitli şekillerde sınıflandırılması gerekliliğini beraberinde getirmiştir. Tıbbi cihaz üreticilerinin, tıbbi cihazların tasarlanması, üretimi, testlerinin yapılması ve dağıtılması evresinde insan sağlığını herhangi bir şekilde tehlikeye atmaması ve bu amaç kapsamında ilerleyebilmesi için belli başlı prosedürler oluşturulmuş ve bu prosedürler doğrultusunda tıbbi cihazlar sınıflandırılmıştır (Meddev, 2010, s.4; Yıldız, 2017).

Tıbbi cihazlar, 93/42/EEC Tıbbi Cihaz Direktifi'nde, tasarım ve imalatından kaynaklanan potansiyel risk durumu ve olası insan sağlığı riskleri açısından neden olabilecekleri tehlike düzeylerine göre dört sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflandırmaya ise Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1: Tıbbi cihazların sınıflandırılması

Sınıf I	Düşük riskli tıbbi cihazlar
Sınıf IIa	Orta riskli tıbbi cihazlar
Sınıf IIb	Potansiyel riski yüksek tıbbi cihazlar
Sınıf III	Yüksek riskli tıbbi cihazlar

Kaynak: 07.06.2014 tarihli 27957 sayılı Resmi Gazete, Tıbbi Cihaz Yönetmeliği

1.4 Tıbbi Cihazlara Yönelik Standartlar

Tıbbi cihazlar insan sağlığı için oldukça önemlidir. Bu yüzden tıbbi cihazların kalite standartlarına uygun olması gerekmektedir. Fakat tıbbi cihazların sayısı arttıkça, her cihaz için ayrı bir standart belirlemek zorlaşmaktadır. Bu durumda tıbbi cihazlar için standartlar üç kategoride ele alınabilir.

Tıbbi cihazların kalite ve güvenlik standartlarını sağlamak için, uluslararası kabul görmüş genel standartlar ve düzenlemeler geliştirilmektedir. Bu standartlar, cihazların risk seviyelerine göre sınıflandırılarak, her kategori için belirli gereklilikler ve test prosedürleri belirlenmektedir. Böylece, üreticiler ve düzenleyici kurumlar, cihazların güvenli ve etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak için gereken kontrolleri daha etkin bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Sonuç olarak, bu yaklaşım sayesinde, tıbbi cihazların piyasaya sürülmesi ve kullanımı sırasında hasta güvenliği ve ürün kalitesi en üst düzeyde tutulmakta ve sağlık hizmetlerinin kalitesi sürekli olarak iyileştirilmektedir.

1.4.1 Türk standartları enstitüsü

Türk Standartları Enstitüsü, çeşitli maddeler, ürünler, yöntemler ve hizmetler için standartlar belirleyen bir kurumdur. TS EN ISO 13485 Tıbbi Cihazlar Kalite Yönetim Sistem Standardı, tıbbi cihaz sektöründe faaliyet gösteren üretici ve tedarikçilerin kalite yönetim sistemlerini geliştirmelerine ve ürünlerini güvenli ve etkin bir şekilde piyasaya sürmelerine olanak sağlamak için hazırlanmıştır. Bu

standart, aynı zamanda tıbbi cihaz üreticilerinin yetkili kurumlar tarafından denetlenmesine yönelik bir referans niteliği taşımaktadır. Türk Standartları Enstitüsü, TS EN ISO 13485 Tıbbi Cihazlar Kalite Yönetim Sistemi Belgelendirmesi hizmetini TÜRKAK akreditasyonu ile sunmaktadır. TS EN ISO 13485 belgelendirmesi kapsamında akredite edilen teknik alanlar; "*aktif olmayan tıbbi cihazlar, aktif tıbbi cihazlar, In-Vitro Diognastik tıbbi cihazlar, tıbbi cihazlar için sterilizasyon yönetemleri ve spesifik maddelerin kullanımına yönelik tıbbi cihazlar"* olarak sıralanabilir.

Türk Standartları Enstitüsü'nün TS EN ISO 13485 Tıbbi Cihazlar Kalite Yönetim Sistemi Standardı, tıbbi cihaz üreticileri için kalite standartlarını belirleyerek güvenli ve etkin ürünlerin piyasaya sürülmesine olanak sağlamaktadır. Bu standart aynı zamanda üreticilerin yetkili kurumlar tarafından denetlenmesine de referans teşkil etmektedir. Türk Standartları Enstitüsü, bu belgelendirmeyi TÜRKAK akreditasyonu ile sunarak tıbbi cihaz sektöründe faaliyet gösteren firmalara önemli bir destek sağlamaktadır. TS EN ISO 13485 belgelendirmesi, aktif olmayan tıbbi cihazlardan, sterilizasyon yöntemlerine kadar geniş bir yelpazede teknik alanları kapsamaktadır, bu da tıbbi cihaz üreticilerine kapsamlı bir destek sunmaktadır.

1.4.2 Ce işareti

CE İşareti "Conformite Européenne'un kısaltması olup Avrupa Birliği'nin sağlık ve güvenlik standartlarına uygun olarak üretilen malların AB pazarında serbestçe dolaşabilmesini sağlayan bir işarettir (Savaş, 2003, s.132). Bu işaret, ürünün ilgili yönetmeliklerin tüm şartlarını yerine getirdiğini ve AB mevzuatına uygun olduğunu göstermektedir. CE işareti bir kalite belgesi değildir fakat ürünün güvenilir olduğunu ve AB üyesi ülkelerde satılmasına izin verildiğini göstermektedir (European Union, 2024).

CE işareti, ürünün ilgili AB yönetmeliklerine uygun olduğunu ve sağlık ile güvenlik standartlarına uygun olarak üretildiğini göstermektedir. Bu işaret, ürünün AB pazarında serbestçe dolaşabilmesine olanak tanımaktadır. CE işareti, ürünün AB üyesi ülkelerde satılmasına izin verildiğini göstermekle birlikte, bir kalite belgesi değildir. Ancak ürünün güvenilir olduğunu ve ilgili mevzuata uygun olduğunu belirtmektedir.

1.4.3 Ürün takip sistemi

Türkiye'de tıbbi cihazların izlenmesi ve denetlenmesi amacıyla oluşturulmuş bir sistemdir. Bu sistem, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (TİTCK, 2023) tarafından yönetilir ve tıbbi cihazların kaydedilmesini, izlenmesini ve denetlenmesini sağlar.-ÜTS hakkında daha detaylı bilgi:(

1. Tıbbi Cihaz Kaydı; ÜTS, Türkiye'de piyasaya sürülen tıbbi cihazların kaydedilmesini sağlar. Üreticiler veya ithalatçılar, Türkiye'de tıbbi cihazlarını pazarlamadan önce ÜTS'ye kaydetmek zorundadırlar. Bu kayıt süreci, ürünün teknik ve ticari bilgilerinin yanı sıra güvenlik ve performans verilerinin de sağlanmasını içerir.

2. İzleme ve Denetleme; ÜTS, piyasaya sürülen tıbbi cihazların izlenmesini ve denetlenmesini sağlar. Bu sistem sayesinde TİTCK, piyasada bulunan tıbbi cihazları izleyebilir, denetleyebilir ve gerektiğinde geri çağırma veya toplatma gibi önlemler alabilir.

3. Sahte ve Taklit Ürünlerin Önlenmesi; ÜTS, sahte ve taklit tıbbi cihazların piyasaya sürülmesini önlemeye yöneliktir. Kayıtlı ürünlerin takibi ve izlenmesi, sahte ve taklit ürünlerin tespit edilmesine ve piyasadan çekilmesine yardımcı olur.

4. Hasta Güvenliği ve Kalite Güvencesi: ÜTS, hastaların güvenliğini ve tıbbi cihazların kalitesini sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Kaydedilmiş ve izlenen ürünler, belirli standartlara ve yönetmeliklere uygun olmalıdır.

1.4.4 Diğer standartlar

Türkiye, farklı ülkelerin ve uluslararası kuruluşların standartlarına uyum sağlamak zorunda olan bir ülkedir. Bu standartlar, Türkiye'nin ithalat ve ihracat faaliyetlerini etkilemektedir. Sağlık alanında ve diğer alanlarda standart belirleyen uluslararası kuruluşlar: "*International Standard Organisation (ISO) Uluslararası Standart Ofisi, Europan Standardization Committee (CEN) Avrupa Standardizasyon Komitesi, World Health Organisation (WHO) Dünya Sağlık Örgütü*"dür.

Uluslararası ve bölgesel kuruluşlar tarafından belirlenen standartlar, Türkiye'nin sağlık sektöründe ve diğer sektörlerde ürettiği veya ithal ettiği ürünlerin kalite ve güvenliğini belirlemede önemli bir yere sahiptir. Türkiye, bu standartlara

uyum sağlayarak hem iç pazardaki tüketicilerin güvenliğini hem de ürünlerinin küresel pazarlardaki rekabetçiliğini artırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, bu uyum süreci, Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne entegrasyonu ve diğer uluslararası ticaret anlaşmalarına katılımı açısından da önem taşımaktadır. Bu bağlamda, Türk standartlarını uluslararası düzeye getirme ve sürekli güncelleme çabası, ülkenin ekonomik büyümesine ve sağlık hizmetlerinin kalitesine doğrudan katkıda bulunmaktadır. Sağlık alanında kullanılan başka standartlarda mevcuttur (MEGEP, 2011, s.65)

1.5 Türkiye'de Tıbbi Cihaz Sektörü ve Tıbbi Cihaz Sektörüne Yönelik Düzenlemeler

Türkiye, tıbbi cihaz ve onlarla ilgili malzemelerin üretiminde gelişmiş ülkelerin oldukça gerisinde bulunurken tıbbi teknoloji alanında dışa bağımlılığı devam etmektedir. Tıbbi cihazların çoğu ve üretimlerinde kullanılan aletler ve sarf malzemelerinin önemli bir kısmı ithal edilmektedir (Baykal, 2017, s.37). Yerli üreticiler, teknolojik gelişim, finansal yapı ve kapasite açısından yabancı rakipleriyle rekabet etmekte zorlanmaktadır. Tıbbi alet ve malzemelerin bir kısmı Türkiye'de üretilse de kalite standartları yeterli olmadığı için yerli ürünlere güven duyulmamaktadır. Türkiye'de geleneksel, yaygın cihazlar üretilirken gelişmiş teknoloji ve bilgi gerektiren, katma değeri yüksek cihazlar dışarıdan temin edilmektedir. Türkiye'de çok sayıda tıbbi cihaz üreticisi olmasına rağmen, üretim miktarı oldukça düşüktür. Ekonomik olarak bakıldığında, tıbbi cihaz ihtiyacının yaklaşık %85'i ithalatla karşılanmaktadır (Ankara Kalkınma Ajansı, 2013, s.9; Momend-Expo, 2013, s.17).

Sağlık teknolojisi, sürekli değişen ve gelişen bir alandır. Bu alanda yer alan tıbbi cihaz teknolojisi de aynı şekilde yeniliklere açık ve hızlı bir gelişim gösterir. Birkaç yıl önce en ileri teknolojiye sahip olan bir tıbbi cihaz, bugün çok daha gelişmiş bir cihazın yerini alabilir. İnsan sağlığı söz konusu olduğunda, kalitesiz veya eski teknolojiye sahip bir ürünün sağlık alanında kullanılması kabul edilemez. Fakat hukuk, doğası gereği muhafazakâr bir yapıdadır ve çoğu zaman gerçek durumu yansıtmakta yetersiz kalır. Bu nedenle yasal düzenlemeler, her zaman son gelişmeleri kapsamak için yeterli değildir. Bununla birlikte, tıbbi cihaz sektörüyle ilgili olarak, diğer sağlık alanlarında olduğu gibi bazı yasal düzenlemeler ve kısıtlamalar vardır. Bu

düzenlemeler, tıbbi cihazların özellikleri, fiyatları ve bu ürünlere erişim koşullarıyla ilgili olarak yapılmaktadır.

Bu durum, Türkiye'nin tıbbi cihaz ve teknoloji alanında dışa bağımlılığını ve yerli üreticilerin rekabet güçsüzlüğünü ortaya koymaktadır. Yerli üreticilerin teknolojik altyapılarını güçlendirmeleri, Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla kaynak ayırmaları ve kalite standartlarını yükseltmeleri gerekmektedir. Ayrıca, hükümetin bu alanda yerli üretimi teşvik eden politikalar uygulaması ve yatırımları desteklemesi önem taşımaktadır. Tıbbi cihaz sektöründe yerli üretimin artırılması, Türkiye'nin sağlık teknolojisi alanında dışa bağımlılığını azaltacak ve ekonomik olarak da olumlu etkiler yaratacaktır.

1.5.1 Tıbbi cihaz sektörü mevzuatı

Tıbbi cihaz sektörü, her sektör gibi, sağlıklı bir pazarlama iletişimi kurmak ve pazarlama iletişimi faaliyetlerini başarıyla yürütmek için, faaliyet gösterdiği ülkenin hukuki sistemini iyi anlamak ve değerlendirmek zorundadır. Aksi halde hukuki mevzuata uygun hareket etmeyen firmalar, yasal sorunlarla karşılaşabilmektedir. Tıbbi Cihaz mevzuatı, cihaz üreticilerine ve satıcılarına yönelik birçok yükümlülük getirmektedir. Bu yükümlülüklere uymak, sektörde var olabilmelerinin temel koşullarındandır. Türkiye, bu yükümlülükleri Avrupa Birliği üyesi ülkelerden çok daha sonradan benimsemiştir. Bu nedenle tıbbi cihaz ihracatı yapan firmaların yeni hukuki düzenlemelere uyum sağlamaları kolay olmuştur. Fakat iç piyasada üretim yapan ve küçük ölçekli olan üreticilerin hukuki düzenlemelerin gerektirdiği yükümlülükleri yerine getirmekte zorlanmaktadır.

Tıbbi cihaz standartlarını sağlamak ve üreticileri bu standartlara uygun hale getirmek için yürürlükte olan mevzuat aşağıdaki gibidir (SEİS; 2016, s. 5):

- "Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair 4703 Sayılı Kanun,"
- "CE Uygunluk İşaretinin Ürüne İliştirilmesine ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik,"
- "Uygunluk Değerlendirme Kuruluşları ile Onaylanmış Kuruluşlara Dair Yönetmelik,"

- “Ürünlerin Piyasa Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmelik,”
- “Teknik Mevzuatın ve Standartların Türkiye ile Avrupa Birliği Arasında Bildirimine Dair Yönetmelik,”
- “Vücuda Yerleştirilebilir Aktif Tıbbî Cihazlar Yönetmeliği,”
- “Tıbbi Cihaz Yönetmeliği,”
- “Vücut Dışında Kullanılan Tıbbi Tanı Cihazları Yönetmeliği,”
- “Vücut Dışında Kullanılan Tıbbî Tanı Cihazları İçin Ortak Teknik Özellikler Tebliği,”
- “Tıbbi Cihaz, Vücuda Yerleştirilebilir Aktif Tıbbi Cihazlar ve Vücut Dışında Kullanılan Tıbbi Tanı Cihazları Konusunda Faaliyet Gösterecek Onaylanmış Kuruluşlara Dair Tebliğ,”
- “CE İşareti Taşıması Gereken Ürünlerin İthalatına İlişkin Dış Ticarette Standardizasyon Tebliği (2004/9).”

Mevzuat çerçevesi, tıbbi cihaz sektöründe faaliyet gösteren firmalar için hem bir rehber niteliği taşımakta hem de zorunluluklar getirmektedir. Türkiye'deki tıbbi cihaz üreticilerinin ve ithalatçılarının bu düzenlemelere tam uyum sağlamaları hem ulusal hem de uluslararası pazarda rekabet edebilirliklerini artıracak ve sektörün genel kalite standartlarını yükseltecektir. Bu yasal yükümlülüklerin yanı sıra, yerel üreticilerin uluslararası standartlara erişebilmesi ve bu standartları uygulayabilmesi için devlet destekleri ve teşviklerin de önemli bir rol oynadığı unutulmamalıdır. Eğitim, finansman ve teknoloji transferi gibi desteklerle donatılan yerli üreticiler, küresel tıbbi cihaz pazarında daha etkin bir konuma gelebilir ve Türkiye'nin sağlık teknolojileri alanında kendine yeten bir ülke olma yolunda ilerlemesine katkıda bulunabilirler.

1.5.2 Türkiye ilaç ve tıbbi cihaz kurumu

Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (TİTCK), Sağlık Bakanlığı'nın belirlediği politika ve hedeflere uygun olarak, sağlık alanında kullanılan pek çok ürünün düzenlenmesi ve denetlenmesinden sorumlu bir kurumdur. Bu ürünler arasında ilaçlar, ilaç hammaddeleri, ulusal ve uluslararası denetime tabi maddeler, tıbbi cihazlar, vücut dışı tanı cihazları, bitkisel tıbbi ürünler, kozmetik ürünler, homeopatik ürünler ve özel amaçlı diyet gıdalar bulunmaktadır. TİTCK' nin düzenleme ve denetleme yetkisi olan

ürünlerden biri de tıbbi cihazlardır. TİTCK, tıbbi cihazlarla ilgili olarak şu görevleri yerine getirmektedir:

- İlaç, tıbbi cihaz ve ürünlere ilişkin klinik araştırmaların düzenlenmesi, izin verilmesi ve denetlenmesi,
- Hayati önem taşıyan ilaç, tıbbi cihaz ve ürünlerin piyasada sürekli bulunabilmesi için gerekli tedbirlerin alınması,
- Tıbbi cihazlar için onaylanmış kuruluşların belirlenmesi, lisans, ruhsat veya izin verilmesi, denetim yapılması ve yaptırım uygulanması,
- İlaç, tıbbi cihaz ve ürünlere ilişkin uyarı sistemlerinin kurulması veya kurdurulması, işletilmesi veya işlettirilmesi,
- İlaç, tıbbi cihaz ve ürünlere ilişkin olarak üretici, satıcı ve kullanıcı arasında çıkabilecek anlaşmazlıkların çözümü için usullerin belirlenmesi. (TİTCK, 2022, s.6; Tıbbi Cihaz Kurumu, 2015, s.16).

TİTCK' nin kapsamlı görev ve sorumlulukları, Türkiye'deki sağlık sektörünün kalitesini ve güvenliğini artırmak için hayati öneme sahiptir. Kurum, ilaç ve tıbbi cihazların geliştirilmesinden piyasaya sürülmesine ve sonrasında sürekli izlenmesine kadar olan tüm süreçlerde aktif bir rol oynayarak, halk sağlığını koruma ve iyileştirme amacına hizmet etmektedir. TİTCK' nin denetimi altında, sağlık ürünleri ve cihazları yüksek standartlarda üretilmekte ve dağıtılmakta, bu sayede hem sağlık profesyonellerinin hem de tüketicilerin ihtiyaçları güvenilir bir şekilde karşılanmaktadır. Kurumun bu önemli görevleri yerine getirirken gösterdiği özen, Türkiye'nin sağlık alanındaki uluslararası itibarını ve rekabet gücünü de pekiştirmekte, aynı zamanda sağlık hizmetlerinin sürekli iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

1.5.3 Sağlık uygulama tebliğinde yer alan düzenleme ve kısıtlamalar

Sağlık Uygulama Tebliğinin üçüncü bölümünde tıbbi malzeme ile ilgili konular yer almaktadır. Bu bölümde, ortez, protez, tıbbi araç ve gereç, kişiye özel tıbbi cihaz, tıbbi sarf malzemesi, basit sıhhi sarf malzemesi ve iyileştirici nitelikteki tıbbi sarf malzemelerinin tıbbi malzeme olarak kabul edildiği ifade edilmiştir (Yılmaz, 2015, s.23).

Tıbbi malzemelerin SGK tarafından karşılanabilmesi için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Ulusal Bilgi Bankasına (TİTUBB) kaydedilmiş ve bildirilmiş olması şarttır. TİTUBB kaydı yapılmamış ürünlerin maliyetleri SGK tarafından ödenemez. SGK'nın ödeme yapabilmesi için gerekli koşullar Sağlık Uygulama Tebliğinde açıklanmıştır. Bunun yanında, karşılanan veya karşılanmayan tıbbi malzemeler, ayaktan tedavi, yatarak tedavi ve tanıya dayalı işleme dâhil olmayan malzemeler şeklinde ayrıştırılmıştır. Bu kriterler Sağlık Uygulama Tebliğinde ifade edilmiş ve sınırlanmıştır (Yılmaz, 2015, s.41).

Bu düzenlemelerin ışığında, tıbbi malzemelerin Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından karşılanmasının önemi, hastalar için maliyeti azaltma ve sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırma açısından büyük önem taşımaktadır. Sağlık Uygulama Tebliği, tıbbi malzemelerin kullanımını standartlaştırarak hem sağlık hizmeti sunan kurumların hem de hastaların haklarını korumakta ve tedavi süreçlerinin daha etkin ve verimli yürütülmesine olanak tanımaktadır. SGK' nın belirlediği kurallar çerçevesinde, tüm tıbbi malzemelerin TİTUBB' a kaydedilmesi ve düzenli olarak bildirilmesi, bu sistemsel düzenin işlerliğinin temelini oluşturmaktadır. Böylece, Sağlık Uygulama Tebliği hem sağlık hizmet sağlayıcılarının hem de hizmet alıcılarının menfaatlerini dengeli bir şekilde gözetmekte ve Türkiye'deki sağlık sistemine katkıda bulunmaktadır.

1.6 Tıbbi Cihaz Sektörü ve Önemi

Tıbbi cihaz sektörü, sağlık, sanayi ve teknoloji alanlarıyla da ilgili olan bir sektördür. Bu sektörün gelişmesi, diğer alanlara da olumlu katkılar sağlamaktadır. Bu nedenle, bu sektör insanların ihtiyaç ve taleplerine cevap verebilmek için sürekli yenilikçi çalışmalar yapmaktadır. Sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği ve zamanında sunulması, hayati öneme sahip olmaktadır. Bu konuda karşılaşılan sorunların çözümü için tıbbi cihazlar büyük rol oynamaktadır. Ayrıca, sağlık hizmetlerinden herkesin eşit şekilde yararlanabilmesi için, sağlık teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu yüzden, sağlık politikalarının uygulanmasında tıbbi cihazlar önemli birer araçtır. Tıbbi cihaz sanayi, dinamik ve gelişmeye açık bir sanayidir. Bu alanda Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan kaynaklar, devletlerin öncelikleri arasında olmaktadır (Kiper, 2013, s.39).

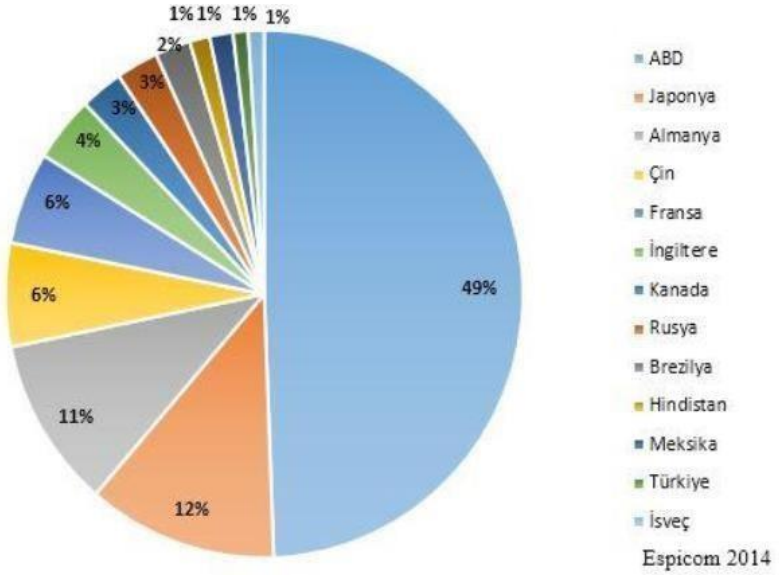
Gelişen teknoloji ve sağlık alanındaki ihtiyaçlar, tıbbi cihaz sektörünün sürekli olarak yenilikçi ve gelişmeye açık olmasını gerektirmektedir. Tıbbi cihazların, sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği, etkinliği ve eşitlikçi bir şekilde sunulması konusundaki önemli rolü göz önünde bulundurulduğunda, bu sektörün önemi daha da artmaktadır. Devletlerin ve endüstrinin bu alana yönelik Ar-Ge faaliyetlerine ve yatırımlara devam etmesi, tıbbi cihazların gelişimine ve sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.

1.7 Dünyada Tıbbi Cihaz Sektörü

Tıbbi Cihaz Sanayisi, çok sayıda ürünü kapsayan ve hızla büyüyen bir sektördür. Sektörün ekonomiye katkısı her yıl artmaktadır. Geleneksel ürünlerden başlayıp biyo-iletişim, nanoteknoloji, tasarlanmış hücre gibi ileri teknoloji ürünlerine kadar geniş bir yelpazede binlerce ürün vardır (Baykal, 2017, s.56). Ürün sayısı 2000'lerin başında 100 iken bugün 300.000'den fazladır. Günümüzde her yıl piyasaya sürülen yeni tıbbi cihaz sayısı 100 civarındadır (Kudaka, 2012, s.8).

Ülkeler arasında karşılaştırma yaptığımızda; gelişmiş ülkelerin kaynakları daha iyi kullandığı ve uygun kaynaklara daha kolay erişebildiği görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde üretim faaliyetleri genellikle düşük ve orta teknolojili ürünlere odaklanmaktadır. Bu durum tıbbi cihaz endüstrisi için de aynıdır.

Dünya tıbbi cihaz pazarının oransal dağılımına baktığımızda; ABD toplam cihaz üretiminin %49'unu, Japonya %12'sini, Almanya %11'ini ve Türkiye ise yaklaşık olarak %1'ini gerçekleştirmektedir. Oysa bu büyük ülkelerin dünya nüfusuna oranına göre pazar payları oldukça düşüktür. En büyük 30 tıbbi cihaz firması küresel pazarın %89'unu elinde tutarken, diğer 27.000 firma ise sadece %11'lik paya sahiptir. Bu da tıbbi cihaz sektörünün, küresel ölçekteki firmaların hakimiyetinde olduğunu ve bu firmaların ar-ge yönünden öne çıkan firmaları bünyelerine katarak sektöre yön verdiklerini göstermektedir (Sağlık Bakanlığı İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu, 2015, s. 21).



Şekil 1: Ülkelere göre dünya tıbbi cihaz pazar payları (Espicom, 2014)

1.7.1 Abd'de tıbbi cihaz sektörü

Biyoteknoloji ürünleri konusunda ABD, dünyanın en büyük pazarı ve lider tüketicisi konumundadır. ABD'de 1300'den fazla büyük ve önemli tıbbi cihaz firması faaliyet göstermektedir. Ernst and Young'a göre, ABD tıbbi cihaz teknolojisi firmaları personelin %60'tan fazlasını istihdam etmekte ve dünyadaki araştırma-geliştirme çalışmalarının %70'ini yürütmektedir (Türkiye Tıbbi Cihaz Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017, s.970).

2010 yılında Dünya tıbbi cihaz endüstrisinin %41'ini ABD pazarı oluşturmuş ve 100 milyar dolardan daha fazla bir değer yaratmıştır. ABD Ticaret Bakanlığı'nın tıbbi cihaz ihracatı 1998-2008 arasında bakanlığın anahtar ürün kategorilerinde iki kat artarken 2010 yılında 39, 09 milyar dolara ulaşmıştır. Dünyanın en büyük tıbbi cihaz firmalarından ilk beşin dört tanesi ABD merkezlidir. ABD, sektörde sahip olduğu firma sayısı ve medikal teknolojilerin üretimi yanında; ithalat ve ihracat miktarları, istihdam kapasitesi, fon ve kaynak tahsisi gibi birçok alanda tıbbi cihaz sanayinde dünyanın en önde gelen ülkesidir (Kiper, 2013, s.37).

ABD'li tıbbi cihaz şirketleri, genellikle küresel ölçekte faaliyet gösteren şirketlerdir. Alcon, Johnson & Johnson, Baxter, Covidien, Becton, Dickin- son and Co., Boston Scientific Corp., GE Healthcare, Medtronic, Roche Group–Ventana,

Siemens Medical Solutions, STERIS, Stryker, Zimmer, 3M Health Care gibi firmalar tıbbi cihaz sektöründe tanınmış büyük markalardır (Deloitte, 2012, s.24).

1.7.2 Japonya'da tıbbi cihaz sektörü

Japonya, dünyada Amerika Birleşik Devletleri ve Çin Halk Cumhuriyeti'nden sonra en büyük ekonomik güce ve tıbbi cihaz sektörüne sahiptir. Tıbbi cihazlar konusunda ithalatçı ülkeler arasında üçüncü, ihracatçı ülkeler arasında ise sekizinci sırada bulunmaktadır. Japonya'nın tıbbi cihaz pazarı yaklaşık 29 milyar dolar değerindedir ve bunun %61'i yabancı ürünlerden oluşmaktadır. Japonya'nın tıbbi cihaz pazarı her yıl %5 oranında büyümektedir. Birleşmiş Milletler 'in verilerine göre yaşlı nüfusun fazla olması nedeniyle, bu pazarın daha da gelişmesi beklenmektedir. 2011 yılında yaşanan depremin ardından Japonya, kendi iç pazarının yanı sıra Asya pazarına da yönelmiştir.

Japonya'nın Şubat 2015 itibariyle ithalat hacmi bir önceki yıla göre %4, 6 azalarak 11, 5 milyar dolara gerilemiştir. İhracat hacmi ise %1, 9 artarak yaklaşık 7 milyar dolara ulaşmıştır. İhracatın en büyük kısmını %25 ile tanısal görüntüleme cihazları oluşturmaktadır (Kiper, 2013, s.36).

1.7.3 İsrail'de tıbbi cihaz sektörü

İsrail, tıbbi cihazlar alanında teknolojik ürünler geliştiren ve bu sektöre ABD'den sonra en çok kaynak ayıran ülkeler arasında yer almaktadır. İsrail'de tanı ve tedavi amaçlı ürünlerden, tıbbi malzeme ve ekipmanlara kadar geniş bir yelpazede üretim yapılmaktadır. İsrail'de 300 civarında firma tıbbi cihaz sektöründe faaliyet göstermekte olup, sektör ülkenin sağlık sektörünün yaklaşık %54'ünü oluşturmaktadır. İsrail'de tıbbi cihaz sektörüne yönelik devlet desteği önemli bir rol oynamaktadır. Dahası, ileri AR-GE altyapısına ve güçlü finansal kaynaklara sahip kuruluşlar sayesinde sektörde öncü firmalar belirmiştir (ÖKEM, 2011, s.15).

İsrail'in tıbbi cihazlar dış ticaretine bakıldığında, 2007 yılında 1, 4 milyar dolar olan tıbbi cihaz ihracatının 2009 yılında gelindiğinde azaldığı, ancak sonraki senelerde yükselerek 2011 yılında 1, 8 milyar dolara ulaştığı görülmektedir. 2011 yılında ülkenin sektör ithalatı ise 675 milyon dolar olarak kaydedilmiştir. Türkiye, İsrail'den sektör ürünlerinde 17 milyon dolar değerinde ithalat gerçekleştirirken, Türkiye'nin İsrail'e

olan sektör ürünlerinin ihracat payı 2011 yılı itibariyle 4, 7 milyon dolar seviyesine ulaşmıştır (Ankara Kalkınma Ajansı, 2013, s.42).

Ülke örnekleri ve Türkiye'deki genel duruma bakıldığında tıbbi cihazların sadece sağlık açısından değil ülke ticareti ve dolayısıyla ekonomisi açısından da son derece önemli bir kalem olduğu görülmektedir. ABD, dünyanın en büyük üreticisi ve lider tüketicisi konumunda olması 2014 yılı verilerine göre de endüstrinin %49'unu (Espicom) oluşturmasından Japonya'nın tıbbi cihaz pazarının her yıl artmasından İsrail'in ise bu alanda ABD'den sonra en çok kaynak ayıran ülke olmasından dolayı çalışmanın bu bölümünde yer verilmiştir.

BÖLÜM 2: LOJİSTİK VE TERSİNE LOJİSTİKTE TEMEL KAVRAM VE SÜREÇLER

İnsan hayatı için önemi yukarıda da ortaya konan tıbbi cihazların üretimden tüketiciye ulaşması ve sonrasında yeniden üretim sürecine dahil olması da sağlık açısından önem arz etmektedir. Süreci daha net anlayabilmek için ise kavramsal çerçevenin açıklanması yerinde olacaktır. Bu başlık altında da öncelikle literatür taraması yapılıp daha sonra lojistik ve tersine lojistik kavramları açıklanarak gerekli olan kavramsal çerçeve çizilirken süreçler incelenecektir.

2.1 Literatür Taraması

Yukarıda ele alınan tıbbi cihaz ve tersine lojistik kavramları literatürde de çalışmalara konu olmaktadır. Türkçe literatürde tıbbi cihazlarla ve tersine lojistikle ilgili 80'er tez yazılmışken tıbbi cihazların tersine lojistiğini doğrudan ele alan çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmalarda tıbbi cihazların daha çok kullanım süreçleri, kullanan personelin bilgi düzeyi konularına odaklanırken lojistik çalışmalara rastlanmamaktadır. Tezlerde doğrudan olmasada Türkçe literatürde bu konuda önemli çalışmalar bulunmaktadır. Bu başlık altında verilecek olan ilgili literatüre dördüncü bölümde ampirik çalışmayla farklı bir yaklaşım getirilmeye çalışılacaktır.

Nakıboğlu'nun çalışmasında (2007), tersine lojistik kavramını, ürünlerin ve malzemelerin kullanım sonrası geri dönüşümü, yeniden işlenmesi veya imhası için tüketim noktalarından başlangıç noktalarına doğru akışını kapsayan bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu süreç, ekonomik değer elde etme veya çevresel sorumluluk gereği uygun imha işlemlerini içermektedir. Tersine lojistik, ürün yaşam döngüsünün sürdürülebilirliğini artırmak ve çevreye olan etkileri azaltmak için firmalar tarafından giderek daha fazla benimsenen bir yöntem olmaktadır. Tersine lojistik, firmaların maliyetleri düşürmelerine, müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırmalarına, operasyonel verimliliği geliştirmelerine ve çevre dostu bir imaj oluşturmalarına olanak tanımaktadır. Tersine lojistik uygulamaları, hammadde tasarrufu sağlayarak, ürün geri çağırmalarında hız kazandırır ve atık yönetiminde etkinliği artırır. Ekonomik ve çevresel faydalarının yanı sıra, tersine lojistik uygulamaları artık yasal zorunluluklarla da desteklenmektedir. Çeşitli ülkelerdeki düzenlemeler, işletmeleri ürünlerinin son kullanım sonrası sorumluluğunu üstlenmeye teşvik eder ve bazı durumlarda zorunlu

kılar. Bu nedenle, işletmeler artık tedarik zincirleri içinde yer alan ortaklarını da bu kriterlere göre seçmektedirler (Nakıboğlu, 2007, s. 186).

Karaçay (2005) yılında yaptığı çalışmada, ürün geri kazanımı, çevresel endişelerin artması ve firmaların sorumluluklarının genişlemesi çerçevesinde, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda daha az malzeme ve kaynağın tüketilmesini teşvik etmek amacıyla giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Gelecekte de bu önemin artacağı öngörülmektedir. Ürünlerin tüketim noktalarından başlangıç noktalarına kadar olan tüm ürün ve bilgi akışlarını yöneten sistemli bir süreç olan tersine lojistik, tedarik zinciri yönetiminin bir parçası olarak literatüre girmiştir.

Çalışmada, tersine lojistik sisteminin temel kavramları ve bu sistemin işleyişi detaylı bir şekilde incelenmektedir. Tersine lojistik, ürünlerin kullanım ömrünün sonunda toplanması, işlenmesi ve değerlendirilmesi süreçlerini kapsamaktadır. Bu süreçler, atık yönetimi, ürün yeniden kullanımı, malzeme geri dönüşümü ve enerji geri kazanımı gibi çeşitli faaliyetleri içermektedir. Tersine lojistik, aynı zamanda, ürünlerin tasarım aşamasından başlayarak, onların çevresel etkilerini azaltacak şekilde optimize edilmesini ve tedarik zincirinin her aşamasında verimliliği artırmayı hedeflemektedir (Karaçay, 2005, s. 320).

Şengül'ün (2010) yaptığı araştırmaya göre, tersine lojistik, ürün yaşam döngüsünün sona ermesiyle ortaya çıkan kullanılmış ürün ve materyallerin yeniden değerlendirilmesi ve ekonomiye kazandırılması süreçlerini kapsamaktadır. Bu süreçler, doğal kaynakların korunması, çevresel sürdürülebilirlik ve atık yönetimi açısından artan bir öneme sahip olmaktadır. Özellikle, geleneksel atık yönetimi yöntemlerinin - depolama ve yakma gibi - kapasitelerinin sınırlarına ulaşması, tersine lojistik uygulamalarına olan ilgiyi artırmaktadır.

Tersine lojistik ağının temel bileşenleri arasında, tüketicilerden geri alınan kullanılmış ürünlerin toplanması, bu ürünlerin uygun şekilde depolanması, yeniden işlenerek hammadde veya yeniden kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesi ve sonrasında bunların piyasaya sürülmesi yer almaktadır. Bu süreçlerin etkin yönetilmesi, atıkların azaltılması, kaynakların verimli kullanımı ve çevresel etkinin minimize edilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir.

Geri dönüşüm ise, atık malzemelerin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi yoluyla yeniden kullanılabilir hammadde veya ürünler haline getirilmesini ifade etmektedir. Aynı zamanda, enerji tasarrufu sağlayarak çevresel ayak izinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

Geri dönüşüm ağlarının etkinliğini artırmak için kullanılan optimizasyon yöntemleri, atık toplama noktalarının yerlerinin belirlenmesi, toplama ve taşıma rotalarının optimizasyonu, işleme tesislerinin kapasite planlaması ve geri dönüşüm ürünlerinin dağıtım stratejileri gibi konularda karar verme süreçlerine yardımcı olmaktadır. Bu optimizasyon modelleri, maliyetleri minimize etmek, çevresel etkiyi azaltmak ve operasyonel verimliliği artırmak için kullanılmaktadır (Şengül, 2010, s. 31).

Kayar'ın (2015) gerçekleştirdiği çalışma, sanayi işletmelerinin ters lojistik uygulamalarının derinlemesine incelendiği önemli bir araştırmayı ele almaktadır. Ters lojistik, kullanılmış ürünlerin, ambalaj malzemelerinin veya atıkların kaynaklarına geri gönderilerek yeniden değerlendirilmesi süreçlerini kapsamaktadır. Bu süreçler, işletmelerin hammadde maliyetlerini azaltma, üretimdeki verimliliği artırma, çevresel sorumluluklarını yerine getirme, yasal gerekliliklere uyum sağlama, müşteri memnuniyetini yükseltme ve sosyal sorumluluk projelerine aktif katılım gibi çeşitli amaçlarla yürütülür.

Kayar'ın araştırması, bütüncül birçoklu durum deseni kullanarak yapılandırılmış ve 23 farklı sanayi işletmesinin ters lojistik pratiklerini detaylı bir şekilde irdelemiştir. Maksimum çeşitlilik örneklemesi yoluyla seçilen bu işletmeler, ters lojistikle ilgili hem benzer hem de farklı sorunları ortaya koymaları bakımından analiz edilmiştir.

Araştırmada veri toplama yöntemleri olarak işletmelerin internet siteleri, kısa anketler, yarı-yapılandırılmış mülakatları gözlem ve deneyimler gibi çeşitli araçlar kullanılmıştır. Toplanan verilerin büyük bir bölümü niteliksel doğada olup, bu veriler üzerinde betimsel ve söylem analizi uygulanmıştır. Araştırmanın yapı geçerliliğine katkı sağlamak amacıyla veri analizi aşamaları ve bulguların katılımcılar tarafından doğrulanması süreci detaylı bir biçimde açıklanmıştır.

Kayar'ın bu çalışması, ters lojistik süreçlerinin daha etkin yönetilmesine katkıda bulunacak değerli bilgiler sunmakta ve bu alanda karşılaşılan zorlukları belirleyerek ilgili alanlarda iyileştirmeler yapılması için sağlam bir temel oluşturmaktadır (Kayar, 2015, s. 46).

Özgüner ve Özgüner'in (2022) yaptıkları araştırmada, artan çevre bilincinin ve yeşil ürünlere olan talebin işletmeleri çeşitli sürdürülebilir stratejiler geliştirmeye ittiğini belirtmektedir. Söz konusu stratejiler arasında tersine lojistik uygulamaları önemli bir yer tutmaktadır. Araştırmada, Türkiye imalat endüstrisindeki farklı sektörlerden işletmelerin tersine lojistik uygulamalarıyla ilgili karşılaştıkları engeller ve bu engelleri aşmak için geliştirilebilecek çözüm önerileri incelenmiştir. DEMATEL yöntemiyle yapılan analiz sonucunda, 12 engel belirlenmiş ve bunların önem düzeyleri saptanmıştır. Ardından, SWARA yöntemi kullanılarak 9 çözüm kriteri analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, en büyük zorluğun yasal düzenlemelerdeki belirsizlikler ve yeterli politika desteğinin olmaması olduğu, en etkili çözüm önerisinin ise tersine lojistik uygulamalarının organizasyon vizyon ve misyonuyla uyumlu hale getirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Araştırma, tersine lojistik uygulamalarının başarısının hükümetler tarafından alınacak yasal tedbirlere bağlı olduğunu ve işletmelerin bu uygulamaları benimsemelerinin ve gerekli adımları atmalarının önemini vurgulamaktadır (Özgüner ve Özgüner, 2022, s. 896).

Çetin'in (2013) yaptığı araştırması, Teklas Kauçuk A.Ş. adlı şirketin katı atık yönetimi pratiklerini ve tersine lojistik sürecini inceler. Şirketin üretim sistemlerinden kaynaklanan katı atıkların yönetimi için bir kazanç ençoklama modeli geliştirilmiş, bu modelde atıkların yeniden kullanımı ve işlem kapasitesi değişkenleri dikkate alınarak dört farklı vaka çalışması kıyaslanmıştır. Yeniden kullanılabilir atıkların işlem kapasitesinin olmadığı durumda en yüksek kazancın elde edildiği görülse de şirketin orta ve uzun vadeli yatırım stratejileri göz önünde bulundurulduğunda, işlem kapasitelerinin artırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Araştırma, ürünlerin ve hammaddelerin tekrar kullanılabilirliğinin artırılması için yapılacak inovasyon ve ar-ge çalışmalarının, tersine lojistik sürecine entegre edilmesiyle işletmeye hem çevresel hem de ekonomik anlamda önemli kazançlar sağlayabileceğini ortaya koymuştur (Çetin, 2013, s. 15).

Ay ve Barutçu'nun (2018) çalışması, firmaların küresel rekabetin arttığı dönemlerde başarılı olabilmek için lojistik ağlarına ve tedarik zincirlerine verdikleri önem, giderek daha belirgin hale geldiğini vurgulamaktadır. Özellikle ilaç sektörü gibi dünyanın en büyük üçüncü sektöründe rekabetin yoğun yaşandığı bir alanda, ulusal ve uluslararası firmaların karlılık arttırma ve gider azaltma ilkesi doğrultusunda lojistik ağlarını işlevsel bir şekilde kurmaları ve sürdürmeleri gerektiği üzerinde durulmuştur. Çalışmada, tersine lojistiğin ekonomik, ekolojik ve yasal nedenlerle giderek artan önemine dikkat çekilerek, bu kavramın ürünlerin yeniden sisteme kazandırılmasını veya doğru şekilde yok edilmesini sağladığı belirtilmiştir. Tersine lojistik yoluyla firmaların geri dönüşümde değerlendirilen ürünlerden fayda sağlama ve müşteri memnuniyetini sürekli kılma hedefleri de bu çalışmanın konuları arasında yer almaktadır.

Ay ve Barutçu'nun araştırması, Türkiye'de ilaç sektöründe etkin katılım gösteren aktif ilaç firmaları, ecza depoları ve serbest eczanelerin ilaç lojistiği ve tersine lojistik uygulamalarına odaklanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, sektördeki mevcut durumu ve olası sorunları ortaya koymakta ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri sunmaktadır. Bu çalışma, ilaç sektöründe lojistik ve tersine lojistik uygulamalarının önemini ve bu uygulamaların firmaların rekabet gücünü nasıl etkilediğini anlamak adına önemli bir kaynak olarak değerlendirilebilir (Ay, 2018, s. 32).

Özcan'ın (2019) gerçekleştirdiği "Tersine Lojistik: İletişim Sektöründe Yönetilen Hizmet Uygulamaları Turknet Örneği" başlıklı çalışması, iletişim sektöründe tersine lojistik uygulamalarının incelenmesine ve bu uygulamaların firmalar için rekabetçi bir avantaj oluşturabileceğine odaklanmaktadır. Bu çalışmada, Turknet A.Ş.'nin cihaz iade süreçleri ele alınmış ve 2017 yılına ait cihaz envanter verileri üzerinden korelasyon ve basit regresyon analizleri yoluyla bu süreçlerin etkinliği ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, tersine lojistik uygulamalarının organizasyonlar için stratejik bir öneme sahip olduğunu ve bu uygulamaların etkin yönetiminin firmaların rekabet gücünü artırabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmanın yanı sıra, bizim gerçekleştirdiğimiz "Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistik Sorunları ve Çözüm Önerileri" başlıklı araştırmamız, tıbbi cihaz

sektöründe tersine lojistik süreçlerinin hayati önemini, bu süreçlerin karşılaştığı zorlukları ve bu zorluklara yönelik çözüm yollarını detaylı bir şekilde incelemektedir. Özellikle tıbbi cihazların geri dönüşümü, yeniden kullanımı ve atık yönetimi gibi konular, sektörün sürdürülebilirliği için kritik önem taşımaktadır. Araştırmamız, mevcut tersine lojistik süreçlerinin analizi ve bu süreçlerin karşılaştığı sorunları detaylandırarak, sektöre özgü uygulanabilir çözüm önerileri geliştirmeyi hedeflemektedir ve bu sayede literatüre katkı sağlamaktadır.

Bayhan ve Görücü'nün (2020) gerçekleştirdiği "Bir Sağlık İşletmesinin Atık Yönetiminde Tersine Lojistik Süreçleri" başlıklı çalışması, sağlık hizmetleri kapsamında oluşan atıkların yönetimi ve bu süreçlerde tersine lojistik uygulamalarının etkisini inceler. Araştırma, çevresel ve insan sağlığı üzerindeki risklerin azaltılması, kaynakların verimli kullanımı ve atık yönetimi süreçlerinin iyileştirilmesi hedeflerini güder. Denizli'deki bir özel hastanede yürütülen bu çalışma, atık yönetimi süreçlerini detaylı bir şekilde inceleyerek, tersine lojistik uygulamalarının bu süreçlere olan olumlu etkilerini ve potansiyel iyileştirmeleri belgelemektedir.

Her iki çalışmanın karşılaştırılması sonucunda, sağlık sektöründe atık yönetimi ve tersine lojistik süreçlerinin önemi ve bu süreçlerin etkin yönetilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bayhan ve Görücü'nün çalışması, belirli bir sağlık işletmesi bağlamında atık yönetimi süreçlerinin iyileştirilmesine odaklanırken; bizim çalışmamız, tıbbi cihaz sektörü genelinde tersine lojistik süreçlerine ve bu süreçlerin karşılaştığı geniş çaplı sorunlara yönelik stratejik çözüm önerileri geliştirmektedir. İki araştırma da sürdürülebilir çevre ve sağlık hizmetleri sunumu için tersine lojistik süreçlerinin kritik rolünü vurgulayarak, bu alanda stratejik iyileştirmelerin yapılmasının önemine işaret etmektedir. Bizim çalışmamızda ise, tıbbi cihaz sektörünün özgünlüğüne ve karşılaştığı zorluklara odaklanarak, sektöre özel sürdürülebilir stratejilerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmakta ve bu konuda literatüre önemli bir katkı sağlanmaktadır (Bayhan ve Görücü, 2020, s. 20).

Uluçay ve Fidan (2023) çalışmasında hurda tıbbi cihazların geri kazanımını ele almıştır. Bu çalışmada hurdaya ayrılan cihazların özel bir program aracılığıyla hastanede çevrimiçi bir depo oluşturulmuştur. Bu depo aracılığıyla hurda cihazlardan yedek parça havuzu oluşturulmuş ve tıbbi cihazlar onarılmaya başlanmıştır. Bu

çalışma doğrultusunda pasifteki tıbbi cihazlar hastanede bünyesinde aktife çevirilebileceği, teknik personellerin deneyim kazanabileceği, yedek parça masrafından kurtulunabileceği ve tıbbi cihaz arızalarının hastane bünyesinde daha hızlı bir şekilde çözüleceği gözlemlenmiştir.

Öte yandan bu çalışmada, tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik süreçlerinin önemini, bu süreçlerin karşılaştığı zorlukları ve çözüm yollarını incelerken, sürdürülebilir stratejilerin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Tıbbi cihazların geri dönüşümü, yeniden kullanımı ve atık yönetimi gibi konular, sektörün sürdürülebilirliği açısından kritik önem taşımaktadır. Çalışmamız, mevcut tersine lojistik süreçlerin analizi ve bu süreçlerin karşılaştığı sorunları detaylı bir şekilde ele alarak, sektöre özgü uygulanabilir çözüm önerileri sunmayı hedeflemekte ve bu sayede literatüre önemli bir katkıda bulunmaktadır.

2.2 Lojistik Kavramı

Lojistik kavramı, genel olarak "*bir mal veya hizmetin bir noktadan başka bir noktaya taşınması*" olarak tanımlanabilir. Bu kelime, Latinceden gelen ve "mantıklı hesaplar" anlamına gelen "*logic*" ve "*statics*" kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur (Wassenhove 2006, 475). Lojistik, tarih boyunca önce askeri bir terim olarak kullanılmış, sonra ticaretin gelişimi ve küreselleşme ile bugünkü anlamını kazanmıştır.

2. Dünya Savaşı'nda İkmal Lojistiği'nin, savaşın seyrini değiştiren bir faktör olması, lojistiğin önemini artırmıştır. Savaştan sonra lojistik faaliyetlerin ağırlık noktası, savaş odaklı işlemlerden iş dünyasının gereksinimlerine kaymıştır. Artık ürünlerin fiziksel dağıtımı, ticari faaliyetlerin odaklandığı ana lojistik süreç haline gelmiştir. Bu süreçte talep toplama, girdi sağlama, üretim, dağıtım, depolama, üretim planlaması ve müşteri hizmetleri gibi adımlar, lojistik faaliyetlerin önemli bileşenleri arasında yer alır (McGinnis 1992, 25).

1960'lı yıllarda fiziksel dağıtım kavramları ortaya çıkmış, 1980'li yıllarda envanter yönetimi ve fiziksel dağıtım olarak iki başlık altında incelenmeye başlanmıştır. 1990'lı yıllarda bilişim teknolojilerinin gelişmesi ile lojistik adını almış, 2000'li yıllarda ise tedarik zinciri olarak bilimsel bir disiplin haline gelmiştir (Küçük, 2021. s. 41).

Lojistik, ürünün üretildiği andan itibaren müşteriye ulaştığı ana kadar olan tüm aşamaları kapsamaktadır. Bu aşamalarda, ürünün taşıma, depolama, dağıtım, tedarik, teslim ve stoklama gibi faaliyetlerinin yanı sıra, bunlara ilişkin bilgi ve para akışları da yer almaktadır. ‘‘Başka bir deyişle lojistik; müşteri gereksinimlerine uygun olarak, üretim yerinden tüketim yerine ham madde, yarı mamul, mamul ve bu bilginin etkin bir biçimde akışı ve muhafaza edilmesidir.’’ (Acar, 2010, s.5).

Lojistik kavramı, zaman içinde değişim ve gelişim göstermiştir. Eskiden sadece ürün veya hammadde nakliyesi olarak görülen lojistik, günümüzde çok daha geniş bir alanı kapsamaktadır. Lojistik; “*artık, insan, hasta, organ, kan, evrak, bilgi, petrol, yakıt ve diğer*” tüm malzeme ve hizmetlerin bir yerden başka bir noktaya taşınması, gönderilmesi veya oradan alınması, uygun şekilde depolanması, gerektiğinde yeniden sevki gibi tüm faaliyetleri içermektedir. Lojistiğin temel amacı, talep edenlerin ihtiyaçlarını karşılamak için ürün, bilgi ve servis hizmetlerinin kaynaktan son kullanıcıya kadar olan yolculuğunu en uygun şekilde planlamak, uygulamak, depolamak ve teslim etmektir. Lojistik, bu anlamda ihtiyaç duyulan mal ve hizmetin sağlanmasına yönelik planlama, organizasyon, taşıma ve yönetim çalışmalarının bütünüdür (Kobu, 2006, s.207).

Lojistik sürecinin tüm aşamalarını kapsayan bu tanım doğrultusunda lojistik:

> “Müşterilerin taleplerini karşılamak için ürünlerin üretildiği yerden son kullanımının yapıldığı yere kadar olan tedarik zinciri içerisindeki malzemelerin servis hizmetlerinin ve bilgi akışının etkin ve verimli bir biçimde çift yönlü olarak hareketi depolanması planlanması uygulanması ve kontrolü tedarik zincir sürecinin bir bileşenidir”

şeklinde ifade edilebilir (Keskin, 2018, s.29).

Lojistik sürecinin etkin ve verimli yönetimi, müşteri memnuniyetini artırmak, maliyetleri düşürmek ve operasyonel verimliliği yükseltmek için sürekli olarak iyileştirilmelidir. Keskin rekabet ortamında, lojistik faaliyetlerin başarısı, şirketlerin pazar payını artırmaları ve sürdürülebilir bir başarı elde etmeleri için kritik bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak, lojistik yönetimi, stratejik planlama ve operasyonel uygulamaların birleştiği, dinamik ve entegre bir sistem olarak, şirketlerin ve tedarik zincirlerinin geleceğini şekillendiren merkezi bir alan olarak kalmaya devam edecektir. Bu nedenle, lojistik hem teorik hem de uygulamalı yönleriyle, işletme yönetimi ve mühendislik disiplinlerinde sürekli evrilen ve gelişen bir bilim dalı olarak önemini koruyacaktır.

Lojistik, sadece kendi iç işleyişini değil, diğer tüm sektörlerin altyapı, süreç, tedarik ve dağıtım ihtiyaçlarını karşılayan ve her aşamada değer yaratan bir yan alandır. Lojistik, bilim dalı olarak hizmet sektöründe yer alır ve hizmet verdiği işletmenin faaliyet alanı veya lojistiğin konusu olan akışın niteliği ne olursa olsun lojistiğin çalışma alanına girer. Hizmet kapsamının bu denli geniş olması lojistiği vazgeçilmez kılar (Özdemir vd., 2018, s. 24).

Lojistik sektörünün ne kadar gelişmiş olduğu tüm ülkeler için de önem arz etmektedir. Ülke pazarının ne kadar güvenilir ve rekabetçi olduğu lojistik ile belirlenir. Lojistiği gelişmiş ülkeler ticarette diğer ülkeler arasında alternatif yollar veya rotalar içinde daha fazla tercih edilmektedir.

Sosyo-kültürel açıdan ise farklı toplumların birbiri ile tanışması, yeni ve uzun soluklu ilişkiler kurması kültürlerini tanıtması ve paylaşması vb. de lojistik ile sağlanabilmektedir. Birlikte projeler yürütebilir, birbirlerine farklı açılardan destek verebilirler. Lojistiğin aşağıdaki temel özellikleri de bu önemi daha iyi ortaya koymaktadır (Özdemir vd., 2018, s. 25);

- Lojistik, hizmet üreten işletmeleri de özellikle kapsayan tüm işletmelerde üretim, malzeme akışının temelini oluşturduğundan kaçınılmazdır.
- Lojistik maliyetlidir. Çoğu zaman lojistik maliyetlerin ciroya oranı yüksek rakamlara ulaşır.
- Kârı ve diğer ölçülen organizasyon performans göstergelerini etkilemektedir.
- Lojistik işletmenin uzun vadel, performansını etkilediği için, bu konuda alınan kararlar stratejik bir öneme sahiptir. Dolayısıyla tedarikçilerle karşılıklı fayda sağlayan ilişki kurar.
- Müşterilerle, müşteri memnuniyetini artıran, değer katan ilişki kurar.
- Siparişlerin temin süresini, güvenilirliğini ve müşteri memnuniyetini etkileyen benzer süreçleri de etkileyen faktörleri büyük ölçüde belirler.

Özetle, lojistik, işletmelerin başarısı için kritik bir hususdur ve işletmelerin rekabet gücünü doğrudan etkilemektedir. İyi planlanmış ve yönetilen bir lojistik sistemi, müşteri memnuniyetini maksimize ederken maliyetleri minimize edebilir ve operasyonel verimliliği artırabilir. Bu nedenle, şirketlerin lojistik operasyonlarını

sürekli olarak gözden geçirmeleri, yeniliklere açık olmaları, teknolojik gelişmeleri takip etmeleri ve süreçlerini optimize etmeleri gerekmektedir. Günümüzde lojistik, sadece malzeme ve ürün akışını değil, aynı zamanda bilgi akışını da kapsayan ve tedarik zincirinin her aşamasında değer yaratan stratejik bir yönetim alanı olarak kabul edilmektedir.

Lojistik, çeşitli sektörlerde uygulanan bir dizi faaliyeti kapsar ve bu faaliyetlerin yönetimi ve uygulanması için belirli prensipler bulunur; (Keskin, 2008, s. 35)

- Standartlaşma: Desteklenen sistemlerde lojistik hizmetlerin standartlaştırılması gereklidir. Malzeme, hizmet ve prosedürlerde standartlaşma sağlanmalıdır. Lojistik uygulamalarında uluslararası standartların kullanılması önemlidir.
- Maliyet Etkinliği: En düşük maliyetle lojistik desteğin sağlanması ekonomi prensibidir. Kaynakların dağıtımında ve önceliklerin belirlenmesinde ekonomik durumun önemi, maliyetleri düşürmek ve zaman kazanmak açısından dikkate alınmalıdır.
- Yeterlilik: Yeterli lojistik desteğin varlığı, lojistik süreçler için ciddi boyutta öneme sahiptir. Lojistik kaynakların yeterlilik seviyesinde belirli oranlar elde edilmelidir.
- Esneklik: Lojistik organizasyon ve prosedürler, değişen durumlar ve görevlere hızla uyum sağlayabilecek bir yapıda olmalıdır.
- Basitlik: Hem planlama hem de uygulama aşamasında, lojistiğin tüm alanlarında basitlik prensibi benimsenmelidir. Basitlik, etkinliği artırır ve kaynakların daha etkin kullanımını sağlar.
- İzlenebilirlik: Elektronik araçlar ve bilgi işlem araç ve teknolojileri kullanılarak, tüm operasyonların miktar, zaman, konum ve durum açısından doğru bir şekilde izlenmesi gereklidir.
- Koordinasyon: Lojistik desteğin etkinliği, koordinasyonun sağlanmasıyla doğru orantılıdır. Lojistik sürecinde iki taraflı planlamacılar, süreçte çalışan uygulayıcılar ve ürünün ulaşacağı müşteriler arasında koordinasyon dikkatli ve düzgün sağlanmalıdır.

Bu prensipler, lojistik yönetimi, işletmelerin ve organizasyonların başarılı bir şekilde işlemesinin temel taşlarından biri olarak ön plana çıkmaktadır. Etkili bir lojistik strateji, müşteri taleplerini karşılamak, operasyonel verimliliği artırmak ve pazar payını genişletmek için hayati öneme sahiptir. İşletmeler, lojistik süreçlerinde sürekli iyileştirme ve inovasyon yaparak, hızla değişen küresel ekonomik koşullara ve tüketici beklentilerine uyum sağlamalıdır.

2.3 Tersine Lojistik ve İleri Lojistik

İleri lojistik, tedarik zinciri yönetiminin kritik bir parçası olarak görülmekte ve ürünlerin başlangıç üretim aşamalarından nihai tüketiciye ulaşana dek geçirdiği dağıtım süreçlerini kapsamaktadır. Bu süreç, malzemelerin ilk halinden son ürün formuna dönüştürülmesi, depolanması ve tüketicilere teslim edilmesini içermekte, bu sayede müşteri tatminini yükseltmekte ve işletmelerin rekabet edebilirliğini güçlendirmektedir (Dinç, 2010, s. 28). İleri lojistiğin ana amacı, ürünlerin zamanında, doğru yerde ve ekonomik bir şekilde teslim edilmesini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, üretim planlaması, talep öngörüsü, envanter yönetimi, nakliye, dağıtım ve müşteri hizmetleri gibi bir dizi detaylı alt süreci barındırmaktadır (Hezer, 2011, s. 1). Bu süreçlerin etkin bir şekilde entegre edilmesi ve sürekli iyileştirilmesine olanak tanınması, başarının anahtarını oluşturmaktadır.

Üretim planlaması ve talep tahmini ile başlayarak, gelecek müşteri taleplerinin doğru bir şekilde belirlenmesi ve buna uygun üretim planlarının hazırlanması gerekmektedir. Envanter yönetimi, fazla stok birikimini önlerken, müşteri taleplerini karşılayacak yeterli ürünün bulundurulmasını sağlamaktadır. Nakliye ve dağıtım, ürünlerin başlangıç noktalarından son kullanıcılara kadar olan seyahatinde hayati bir rol oynamakta, bu süreçte maliyetin optimize edilmesi ve ürünlerin zamanında teslim edilmesi öncelik kazanmaktadır (Gülsün, Tuzkaya ve Bildik, 2008, s. 70).

Müşteri hizmetleri, ileri lojistik sürecinin vazgeçilmez bir unsuru olarak kabul edilmektedir. Müşterilere sipariş durumları, teslimat süreçleri ve muhtemel aksaklıklar hakkında bilgilendirme yapılması, müşteri memnuniyetini ve markaya olan bağlılığı artırmaktadır. İleri lojistik sürecinin başarısı, müşteri gereksinimlerini doğru bir şekilde anlayıp bu ihtiyaçları etkin bir biçimde karşılama kapasitesine dayanmaktadır (Sezer, 2010, s. 43).

Tersine lojistik ileri lojistikten daha farklı süreçler içermektedir, ileri lojistiğin simetrik yansıması değildir (Karaçay, 2005, 323). Tersine lojistik daha belirsiz bir alandır bu belirsizliklerden dolayı da tahminler de bulunmak zordur. İade edilen ürünlerin nasıl bir prosödürden geçeceği ve ne kadar zaman alacağı öngörülemez.

Tablo 2: İleri ve tersine lojistik karşılaştırması

	İleri lojistik	Tersine lojistik
Tahmin etmesi	Daha kolaydır	Daha zor olmaktadır.
Nakliye	Birden çoka doğrudur.	Çoktan bire doğrudur.
Ürün kalitesi	Standarttır.	Standart değildir.
Paketleme	Bir örnektir	Standart değil, genellikle zarar görmüştür.
Güzergâh	Bellidir	Belirsizdir.
Fiyat	Standarttır	Birçok sebebe bağlı olarak değişkenlik gösterir.
Dağıtım maliyetleri	Bellidir.	Daha az belirgindir.
Stok kontrolü	Tutarlıdır.	Farklılıklar gösterir.
Taraflar arası anlaşmalar	Kolaydır	Anlaşmak karmaşıklaşır.
Pazarlama yöntemleri	Bellidir.	Etkileyen pek çok etmen vardır.
Nakliye maliyetleri	Daha sabittir.	Daha maliyetlidir.
Fire	Daha azdır	Daha çoktur.

Kaynak: Tibben- Lembke ve Rogers, 2002.

2.4 Tersine Lojistik Kavramı ve Kapsamı

Literatürde farklı tanımlamalarla karşımıza çıkan tersine lojistik kavramının ilk ortaya çıktığı kaynak, Lambert ve Stock (1981) tarafından yazılmıştır. Bu kaynakta tersine lojistik, ileri lojistiğin önemine karşın tek yönlü bir rotada ters istikamette gitmek olarak ifade edilmiştir. 1980'li yıllarda tersine lojistik, ürünün müşteriden/ tüketiciden üreticiye doğru ters yönde ve geriye doğru izlediği yol şeklinde sınırlı bir kavram olarak ele alınmıştır. 1998 yılında Stock, tersine lojistiği "ürün iadeleri, kaynak azaltma, geri dönüşüm, materyal değiştirme, materyallerin yeniden kullanımı, atık bertaraf ve yakma, tamir ve yeniden üretim gibi lojistik faaliyetlerin tümü" şeklinde tanımlamıştır (Rogers ve Tibben-Lembke, 2001, s. 129).

Fleischmann (1997, s.15) ise tersine lojistiği, kullanıcının ihtiyacını karşılamayan kullanılmış üründen, pazarlanabilir yeni ürüne kadar olan lojistik sürecin tamamını kapsayan bir terim olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre tersine lojistik, dağıtım planlaması amacıyla, daha önce kullanılmış ürünün son kullanıcıdan üreticiye

doğru akışıdır. Bir sonraki aşama ise geri gelen ürünün üretici tarafından yeniden değerlendirilerek yeni bir ürüne dönüştürülmesidir.

Dowlatshah da tersine lojistik sürecini, üreticinin yeniden üretim, geri kazanım veya imha amacıyla tüketim noktasından geri gönderilen, ürün veya parçaları düzenli bir şekilde alması olarak tanımlamıştır. Tersine lojistik sistemi, yeniden üretim, geri dönüşüm, imha veya kaynakları verimli şekilde kullanmak için ürün veya parçaların akışını yöneten yeniden tasarlanmış bir tedarik zinciri içermektedir (Dowlatshah, 2000, s. 145).

Tersine lojistik, günümüzde sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluk anlayışının yaygınlaşmasıyla giderek daha fazla önem kazanmıştır. Bu yaklaşım, ürün yaşam döngüsünün sona ermesiyle birlikte ortaya çıkan atık ve kullanım dışı malzemelerin, ekonomiye yeniden kazandırılmasını ve çevresel etkilerin azaltılmasını hedefler. Tersine lojistik faaliyetleri, şirketlerin maliyetlerini düşürürken aynı zamanda müşteri memnuniyetini artırma ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri minimize etme fırsatı sunar. Bu süreçler, ürünlerin tasarım aşamasından başlayarak, tedarik zinciri yönetiminin her bir parçasını etkileyen holistik bir yaklaşım gerektirir. Böylece, tersine lojistik, sadece atık yönetimi ve geri dönüşüm işlemleriyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda kaynak verimliliği ve sürdürülebilir üretim pratiklerinin bütünleştiği kapsamlı bir iş modeli olarak işlev görmektedir.

Ürün veya parçaların tüketim noktasından üreticiye geri dönmesi, geri kazanımı, yeniden üretimi, imhası veya kaynakların etkin kullanımı için uygulanan lojistik yönetimine tersine lojistik denmektedir. Başka bir deyişle, tersine lojistik, lojistik sürecinin ters yönde işlemesidir. Ürünlerin eskimesi, müşteri tatminsizliği, arızalı ürünler, hasarlar, tamir gerekliliği, yanlış sevkiyatlar, tüketici değiştirme istekleri ve ürün geri çağırmaları gibi nedenler tersine lojistik faaliyetlerini tetiklemektedir. (Karaçay, 2005, s. 318).

Tersine lojistik kavramı literatürde çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır. Lambert ve Stock tarafından yapılan ilk tanımlamada tersine lojistik, ileri lojistiğin tek yönlü ürün akışına kıyasla “tek yönlü bir yolda ters yönde gitmek” olarak nitelendirilmiştir. 1980'li yıllarda tersine lojistik anlayışı, üründen müşteriye değil, müşteriden üreticiye doğru olan akış ile sınırlandırılmıştır. 1998 yılında Stock ise tersine lojistiği “ürün

iadeleri, kaynak tasarrufu, geri dönüşüm, materyal değişimi, materyallerin yeniden kullanılması, atıkların bertaraf edilmesi ve yakılması, tamir ve yeniden üretimde lojistiğin rolü" şeklinde tanımlamıştır (Rogers ve Tibben-Lembke, 2001, s. 135).

Teknolojik gelişmeler sayesinde, atık ürünlerin değerlendirilmesi, çevre bilinci artması, geri dönüştürülmüş veya yenilenebilir ambalajlı ürünlerin tercih edilmesi, maliyetleri azaltma çabaları ters lojistik faaliyetlerinin önemini artırmıştır.

Bu faaliyetlerin yaygınlaşmasıyla, yeni bir sektör ortaya çıkmış, yeni iş imkânları oluşmuş, ürünlerin çevresel etkileri belirlenmiş, atık ürünlerin ekonomiye katkısı sağlanmış, geri dönüştürülen ürünlerle çevre kirliliği önlenmiş, toplum ve işletmelerin bilinç düzeyi yükselmiş ve çevre duyarlılığı desteklenmiştir.

‘’Tedarik zincirinde hammaddeler, bir "tedarikçi" den "üretici" ye ulaştırılır ve hammaddelerden yapılan nihai ürün, pazarlama yapacak olan "dağıtıcı" ya gönderilir ve böylelikle tüketici ürüne erişir. Ekonomik ve ekolojik nedenler, yasal zorunluluklar ve sosyal sorumluluklar gibi faktörler, tüketiciden üreticiye doğru bilinen geleneksel ve standart ileri akışın aksine bir akış oluşturmuştur. Sözkonusu akış literatürde; Tersine lojistik, Tersine Dağıtım, Tersine Kanal, Geri Dönüş Lojistiği, Tersine Akış Lojistiği ve Geriye Doğru Lojistik olarak adlandırılmıştır" (Şengül, 2011, s. 409).

Tersine lojistik faaliyetleri, kullanılmamış, kullanım ömrü tükenmiş veya değer kaybetmiş ürünleri etkin bir şekilde yeniden değerlendirme sürecidir. Bu sayede kullanılmış veya ömrünü tamamlamış ürünlerden yeniden fayda sağlanır ve kaynak israfı önlenir. Ayrıca maliyet avantajı elde edilirken çevreye verilen zararlar da minimize edilir.

Tersine lojistik süreçleri, günümüzde şirketlerin rekabetçiliklerini artırmak, çevresel sürdürülebilirliği desteklemek ve tüketici memnuniyetini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Bu süreçler, atıkların azaltılması, kaynakların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü sayesinde ekonomik değer yaratmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel etkileri azaltarak toplumsal fayda sağlar. Tersine lojistik, sadece bir işletmenin etkinliğini ve karlılığını artıran bir yöntem olmanın ötesinde, gelecek nesillerin iyiliği için onlara daha yaşanabilir ve sağlıklı bir dünya miras verme sorumluluğuyla da iç içe bir konsepttir. Bu nedenle, işletmelerin stratejik planlamalarında tersine lojistiğe

özel bir yer vermesi hem işletmenin geleceği hem de gezegenimizin korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

2.5 Tersine Lojistik Kavramının Tarihsel Gelişimi

Doğaya bırakılan kullanılmış ürünler çevreye zarar vererek birçok soruna yol açmaktadır. Bu ürünlerin birikmesiyle arazilerin atık kapasitesi aşılmakta ve çevre kirliliği artmaktadır.

İnsanlık tarih boyunca kendi ihtiyaçlarını karşılamak için dünyanın doğal kaynaklarını tüketmiş ve yok etmiştir. Bu süreç doğal dengenin bozulmasına ve çevrenin tahribatına neden olmuştur. Günümüzde ise ekolojik ve toplumsal sistemleri koruyarak sürdürülebilir bir gelişim sağlamak gerekmektedir (Nakıboğlu, 2007, s.182).

Tersine lojistik kavramı yeni bir kavram değildir ve bu kavramın tanımlanmasında net bir ayrım yapmak zorludur. Tersine kanallar akademik literatürde 1970'li yıllarda kendine yer bulmaya başlamış ancak çoğunlukla geri dönüşüm (recycling) olarak ifade edilmiştir (Bulut ve Deran, 2007, s.327).

Kullanılan ürünlerin ve kalan parçaların geri kazanımı ve yeniden kullanımı, kaynakların sınırlı bulunduğu bir dünyada, fazlalaşan tüketim karşısında etkin kullanım kadar önemlidir. Atık alanlarının ve yakma tesislerinin kapasitelerinin azalması, atıkların azaltılması ve tüketilen ürünlerin üretim sürecine yeniden dâhil edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu da endüstriyel ülkelerde öncelikli ilgi alanlarından biri haline gelmiştir (Köse, 2009, s.2).

Tersine Lojistik kavramı, dünya nüfusunun artmasıyla birlikte hammadde miktarının yeterli olmaması sebebiyle, hammadde yerine geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması ihtiyacından kaynaklanmıştır. Ayrıca çevresel duyarlılık, ekonomik fayda, yasal düzenlemeler, kurumsal ve sosyal sorumluluk, sürdürülebilir kalkınma, doğal kaynakların daha fazla korunması, üretim için daha az malzeme kullanımı gibi faktörler de geri kazanım faaliyetlerinin önemini artırmıştır. Bu da ürünlerin geri kazanımı için daha önce kullanılmış ve sonrasında iyileştirilmiş ürünlerin akışını sağlayacak uygun lojistik yapıların kurulmasını zorunlu kılmıştır (Özgün, 2007, s.14; Köse, 2009, s.2).

Tersine lojistik, bu zorluklara yanıt olarak ortaya çıkmış ve giderek artan bir öneme sahip olmuştur. Sürdürülebilir bir gelecek için, atık yönetimi ve kaynak kullanımının en aza indirilmesi, sürece çevresel etkilerin azaltılması ve ekonomik verimliliğin artırılması gerekliliği, işletmeleri ve toplumları bu yönde stratejiler geliştirmeye yönlendirmektedir. Bu bağlamda, tersine lojistik süreçlerinin entegrasyonu, çevresel yasal mevzuata uyum, tüketici taleplerine cevap verme ve kurumsal itibarın korunması gibi pek çok alanda merkezi bir rol oynamaktadır.

2.6 Tersine Lojistiğin Önemi ve Genel Özellikleri

Tersine lojistik faaliyetleri, doğal kaynakların verimli kullanımı, kullanılmış ürünlerin geri dönüşümü, atık yönetimi gibi çevresel sorumluluklar açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Tersine lojistik, firmaların çevreye duyarlı olmalarını sağlayan bir süreçtir. Tersine dönüş sürecinde hedef, geri gelen ürünlerden en yüksek değeri elde etmek veya uygun bir biçimde bertaraf etmektir (Horvath vd., 2005, s.192; Nakıboğlu, 2007, s.186).

Tersine lojistik, firmanın maliyetlerini düşürerek, müşteri memnuniyetini arttırarak, çevreyi koruyarak ve sosyal sorumluluk bilincini geliştirerek uygulandığı firmaya rekabet konusunda avantaj sağlar (Nakıboğlu, 2007, s.181). Tersine lojistik uygulamaları, ürünlerin satış sonrası servis, iade, tamir veya geri dönüşüm gibi farklı amaçlarla geri alınmasını içermektedir. Bu uygulamalar, ürünlerin değerini korumak veya arttırmak, müşterilerin beklentilerini karşılamak ve rekabet gücünü sağlamak için etkin bir şekilde planlanmalı ve yönetilmesi gerekmektedir (Du ve Evans, 2008, s.42). Tersine lojistik faaliyetleri, ürünlerin yaşam döngüsünü uzatmak, kaynak kullanımını optimize etmek ve atık miktarını azaltmak gibi çevresel faydalar da sağlamaktadır (Autry, 2005, s.749-750).

Günümüzde ürünlerin geri dönüşümüne büyük önem atfedilmekte ve hayat döngüsünü gerçekleştirmiş ürünlerin üreticilerine görev düşmektedir. Atık sahalarının kapasitelerinin azaldığı bir dönemde atıkların azaltılması gerekliliği şirketler için önemli bir ilgi alanı olmuştur (Demirel ve Gökçen, 2008, s.903).

Tedarik zinciri ağında yer alan bir ürün veya tüketim noktalarında müşteriler tarafından iade edilen kusurlu, modası geçmiş, teknolojik ve raf ömrünü doldurmuş ürünler işletmeler için önemli bir depolama ve kontrol gerekliliği oluşturmaktadır(Karadoğan, 2011, s. 24).

Ürün geri kazanımının sistematik bir şekli olan tersine lojistik kavramı tedarik zinciri süreçlerinin bir parçası olarak literatürde yer almış ve zamanla daha fazla önemsenmeye başlanmıştır (Bulut ve Deran, 2007, s. 326-327). Bu bağlamda yaşam döngüsü tamamlanmış ürünlerin toplanması, test ve muayenelerden geçirilerek kabul veya reddedilmesi, kabul edilen ürünlerin yeniden işlenmesi ve yeni bir ürün olarak tekrar kullanılmasını sağlayan işlemler de tersine lojistik sürecinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır (Baki, 2003, s. 19).

Tersine lojistik, müşteri memnuniyetini artırmak için önemli bir araçtır. Tüketici veya örgütsel pazarlarda kullanım ömrünü tamamlamış, bozulmuş veya iade edilmiş ürünlerin geri alınması ve yeniden değer kazandırılması bu kavramın temelini oluşturur. Bu sayede hem çevreye duyarlı bir yaklaşım sergilenir hem de kaynakların verimli kullanımı sağlanır (Derinalp, 2007, s. 14).

Tersine lojistik süreçlerinin başarısı, geri dönüşümü yapılacak ürünlerin tüketicilerden etkin bir şekilde toplanmasına bağlıdır. Bu ürünlerin miktarı ve geri dönüş zamanı belirsiz olduğu için tersine lojistik faaliyetlerinin planlanması ve yönetilmesi zorluklar içerir. Bu nedenle tersine lojistikte karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları iyi analiz edilmelidir.

Tersine lojistik sürecinin yönetimi ve planlamasını zorlaştıran özellikleri şunlardır (Özgün, 2007, s. 32-33):

- Malzeme akışının belirgin olmaması: Genelde işletmeler geri gelecek ürünün miktarını, ne zaman geri geleceğini ya da elden çıkacağını tahmin edememektedir.
- Kalite ve Dönen Ürün Çeşitliliğinin Belirsiz Olması: Ürünlerin geri dönüş zamanlaması büyük ölçüde farklılık göstermektedir.
- Bağımlı Müşteriler: Ürünlerin geri dönüşü büyük olasılıkla son kullanıcıya göre değişkenlik göstermektedir.

- Kritik Zaman: Malzeme güzergahı belirli olmamakla beraber yeniden kullanım ya da düzenlenme için geri gelen ürünlerin mevcut değerinin hızlı bir şekilde korunması gerekmektedir.
- Pazar Talebinin Belirsiz Olması: İkinci el pazarların fiyat ve istekleri kesin olmamaktadır. Tersine lojistik işlemlerinin talep dalgalanmalarının olduğu bir alanda geri dönen malzemelerin yer, nakliye ve diğer ilişkili hizmetlerin uyumlu kapasiteyi sağlayan yapıda olması gerekmektedir.

Tersine lojistik süreçlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi, sürdürülebilir bir tedarik zinciri oluşturmanın yanı sıra, şirketlerin uzun vadeli başarısı için de kritik öneme sahiptir. Bu süreçlerin başarıyla uygulanması, atıkların azaltılması, kaynakların yeniden kullanımı ve çevresel etkinin minimize edilmesi gibi önemli katkıları beraberinde getirir. Aynı zamanda, müşteri sadakatini artırmak ve marka imajını güçlendirmek gibi stratejik faydalar da sağlar. Tüm bu unsurlar göz önünde bulundurulduğunda, tersine lojistik operasyonlarının yönetimi, her firmanın stratejik planlama ve operasyonel uygulamalarında merkezi bir yer tutmalıdır. Bu nedenle, firmaların bu alanda yatırım yapmaları, yenilikçi ve esnek çözümler geliştirmeleri ve sürekli iyileştirme süreçlerini benimsemeleri gerekmektedir.

2.7 Tersine Lojistiğin Bileşenleri

Tersine lojistik faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için farklı bileşenlerin katkısı gereklidir. Bunlar (Tuzkaya, 2008, s.9);

- İleri tedarik zinciri bileşenleri: "Tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, perakendeciler",
- Uzmanlaşmış tersine lojistik sağlayıcılar: "Toptancılar, geri kazanım uzmanları",
- Fırsat değerlendiren bileşenler: "Yardım kuruluşları, vakıflar".

Bu bileşenlerin her biri tersine lojistik sürecinde farklı roller üstlenmektedir. Kimisi tersine lojistik organizasyonunu yönetmekte, kimisi de bu süreçteki faaliyetleri yürütmektedir. Mesela üreticiler, toptancıların ürünlerini düşük fiyata yeniden satmasını önlemek için geri dönüşüm işine dâhil olabilmektedirler. Ayrıca gönderici, alıcı ve potansiyel müşteriler tarafından yapılacak yardımcı faaliyetler de

bulunmaktadır. Müşteriler de dâhil olmak üzere herhangi bir taraf gönderici ya da alıcı olabilmektedir. Tersine lojistik faaliyetlerinde yer alan bileşen grupları arasında; aracılar, geri kazanım şirketleri, tersine lojistik hizmeti verenler, atık toplama işini yapan belediyeler ve geri dönüşüm işini yapan kamu veya özel kurumlar sayılabilir (Tuzkaya, 2008, s.9-10).

Tersine lojistik sürecinin başarıyla yürütülmesi, bu bileşenlerin uyumlu ve koordineli çalışmasına bağlıdır. Her bir katılımcının süreçteki rolü ve sorumlulukları net bir şekilde tanımlanmalı ve süreç boyunca etkili bir iletişim ve bilgi paylaşımı sağlanmalıdır. Tersine lojistikteki akışların düzgün bir şekilde işlemesi, ürünlerin geri toplanmasından yeniden değer kazandırılmasına ve son olarak yeniden pazarlanmasına kadar olan zincirin her halkasının etkin bir şekilde çalışmasını gerektirir. Bu nedenle, tüm bu bileşenler arasında stratejik ortaklıklar kurulması ve sürekli iyileştirme için çalışmalar yapılması önem taşımaktadır.

2.8 Tersine Lojistik Yönetiminde Geri Dönüş Kaynakları

Bazen ürünler müşteriden göndericiye geri döner. Bunların nedenleri arasında hasarlar, nakliye sırasında meydana gelen hatalar, iade, tamir, değişim, geri çağırmalar olarak sıralanabilir (Min vd.., 2006).

Bununla beraber bazı geri dönüş sebepleri vardır; üretimden kaynaklı geri dönüşler, dağıtımdan kaynaklı geri dönüşler ve müşteri geri dönüşleri. Üretim geri dönüşlerini; gereksinim duyulmayan hammadde fazlalıklarından oluşturabilir, üretim esnasında hedeflenen kalitenin yakalanmamasından kaynaklanabilir, ürün fazlalığı olmasından gerçekleşebilir. Dağıtım geri dönüşleri; dağıtım sırasında gerçekleşen olaylardan oluşur. Ürün geri toplama, üretim esnasındaki testlerde fark edilememesinden olabilir. Ticari geri dönüşler; ticari sözleşmelerden kaynaklanabilir, teslimat sırasında hasar görmelerinden kaynaklı olabilir, kullanım süresi dolmuş ürünler olabilir. İşlevsel dönüşler; dağıtım esnasında kullanılan paketlerin geri dönüşümünü içerir. Stok ayarlamaları; stokların yeniden dağıtılmasıyla olur. Müşteri geri dönüşlerine bakacak olursak ticari geri dönüşler; müşteri memnuniyetsizliğinden kaynaklı olabileceği gibi farklı ürün gönderiminden de ortaya çıkabilir. Garanti kapsamındaki dönüşlerde ise; garantisi henüz bitmemiş bir ürünün olası arıza durumunda eşyanın tamiri veya yenisinin gönderilmesiyle oluşur. Hizmet dönüşleri;

garanti kapsamı bitmiş olmasına rağmen müşteri memnuniyeti maksadıyla tamir edilmesi. Kullanım süresi dolma dönüşleri; kullanım süresini tamalamış ürünlerin elden çıkartılmasını ifade eder. Yaşam süresi biten ürünlerin dönüşleri; genellikle mevzuatlarla düzenlenmiş olan geri alınması zorunlu olan ürünlerdir. Ambalaj atıkları, elektrikli ve elektronik ekipmanlar, piller, arabalar. Bu ürünler onarım, yeniden kullanım, geri dönüşüme tabi tutma gibi durumlar gerçekleştirilir. Onarımla tekrar kullanılırsa kurtarma değeri en yüksek olacaktır. Yakarak yok etmek ise en düşük değerdir. (Dekker vd.., 2004, s15).

Tablo 3: Geri dönüşler

ÜRETİM GERİ DÖNÜŞLERİ	**DAĞITIM GERİ DÖNÜŞLERİ**	**MÜŞTERİ GERİ DÖNÜŞLERİ**
• Hammedde fazlası • Kalite kontrol dönüşleri • Üretim fazlası	• Ürün geri toplaması • Ticari geri dönüşler • İşlevsel dönüşler • Stok ayarlamaları	• Ticari geri dönüşler • Garanti dönüşleri • Hizmet dönüşleri • Kullanım süresi dolması dönüşleri • Yaşam süresi biten ürünlerin dönüşleri

2.9 Tersine Lojistik Faaliyetleri

Üreticilere iade edilen ürünler, kullanım amacına göre değişen çeşitli işlemlere tabi tutulur. Bu işlemler arasında ürünü onarma, imha etme, bölümlerini veya tamamını geri kazanma veya işleme gerek duymadan doğrudan pazarlama gibi farklı seçenekler bulunmaktadır (Coşkun, 2011, s. 26).

Tamir, Ürünü kullanıma hazır hale getirmek için yapılan işleme tamir denir (Karaçay, 2005, s. 322). Geri dönüşüm için gönderilen ürünlerde, bozuk parçalar yenileriyle değiştirilerek, ürünün bütünlüğü ve işlevselliği sağlanır (Coşkun, 2011, s. 27). Tamir işlemi genelde çok fazla parça sökme ve takma gerektirmez. Ancak tüketiciler, tamir edilen ürünlerin yeni ürünler kadar kaliteli olmadığını düşünmektedirler (Bulut ve Deran, 2007, s. 333). Bu işlem, kaynakların verimli kullanımını teşvik ederken, aynı zamanda tüketiciye maliyet açısından da avantajlar sunar. Ancak, tamir edilen ürünlerin kalite algısını yükseltmek ve tüketici güvenini artırmak için, işletmelerin tamir süreçlerini şeffaf bir şekilde yönetmeleri ve tamir edilen ürünlerin performansını garanti altına almaları gerekmektedir. Böylece, tüketicilerin tamir edilmiş ürünlere karşı olan tereddütleri azaltılabilir ve bu ürünlerin

piyasada daha kabul görmesi sağlanabilir. Nihayetinde, tamir ve yenileme faaliyetleri, sürdürülebilir tüketim modellerinin benimsenmesinde ve çevresel etkiyi azaltmada kritik bir rol oynar.

Ürün Yenileştirme, Ürün yenileme, kullanılmış ürünü belirli bir kalite seviyesine ulaştırmak ve ürünün kullanım süresini artırmak için yapılan işlemlerdir. Bu işlem genellikle yüksek maliyetli ürünler ve kamu malzemelerinin geri dönüşümlerinde tercih edilmektedir (Özgün, 2007, s. 17). Yenileme sürecine girecek ürünler öncelikle detaylı bir şekilde incelenir, arızalı olanlar tamir edilir ve yıpranmış veya eksik olan parçalar yeni olanlarla değiştirilir. Yenileme sonucunda elde edilen ürünlerin kalitesi yeni ürünlerle aynı olmasa da ürünlerin kullanım ömrüne önemli bir katkı sağlar (Coşkun, 2011, s. 27-28).

Yeniden Üretim, Kullanım ömrünü dolduran bazı ürünler ekonomik değer taşımaya devam edebilirler. Bu ürünler ya da bileşenleri alınarak, eskimiş, kırık veya bozuk olan parçaları yeni parçalarla değiştirilerek yeniden üretilirler (Paksoy, 2012, s. 8). Bu şekilde, dönen parçalar yeni ürünlerde kullanılabilir veya dönen ürünler yenilenerek tekrar satılabilir (Demirel ve Gökçen, 2008, s.904). Yeniden üretilen ürünün kalite ve performansı ilk ürünle aynı seviyededir (Paksoy, 2012, s. 8). Ürünlerin yeniden üretim aşamasında ürünler tamamen parçalara ayrılır ve her bir parça kontrol edilir. Aşınmış, eskimiş, kırılmış veya teknolojik olarak güncelliğini yitirmiş parçalar yeni veya tamir edilmiş olanlarla değiştirilir. Böylece ürünün performansı arttırılır (Karaçay, 2012, s. 323). Yeniden üretim, geri dönüşümde ürünün tekrar kullanılabilmesinin yanı sıra, enerji, iş gücü ve zaman tasarrufu sağlar. Çevre dostu bir strateji olan yeniden üretim, hammadde kaynaklarını koruyarak ve atık miktarını azaltmaktadır. Özetle, yeniden üretim, geri dönüşümde faydalı ve karlı bir yöntemdir (Özgün, 2007, s. 19).

Ürünün Kısmi Kullanımı, Ürün yamyamlaştırma, kullanılmış ürünlerin yeniden değerlendirilmesi için bir yöntemdir. Bu yöntemde, ürünün sadece yeniden kullanılabilir durumda olan parçaları seçilir ve başka ürün veya parçaların tamirinde, onarılmasında ya da yeniden üretilmesinde kullanılır. Bu şekilde, ürünün ömrü uzatılır ve atık miktarı azaltılır. Ürün yamyamlaştırmada önemli olan nokta, seçilen parçaların

kalite standartlarına uygun olmasıdır. Bu nedenle, ürünler dikkatli bir şekilde incelenir ve demonte edilmelidir (Coşkun, 2011, s. 29).

Geri dönüşüm, tersine lojistik faaliyetlerinin önemli bir parçasıdır. Kullanılmış ürünlerin veya parçaların yeniden değerlendirilmesi için geri dönüşüm süreci uygulanır. Bu süreçte, geri dönen ürünler sökülerek farklı özelliklere sahip parçalara ayrılır. Bu parçalar daha sonra temel malzeme olarak işlenir ve yeni ürünlerin üretiminde kullanılır. Geri dönüşüm sayesinde, kullanılmış ürünlerin ve bileşenlerin ömrü uzatılır ve çevreye katkı sağlanır (Bulut ve Deran, 2007, s. 334; Coşkun, 2011, s. 28; Özgün, 2007, s. 24).

Yakma ve gömme; bu işlem, tersine lojistik faaliyetlerinde bir seçenek olmasına rağmen çok fazla kullanılmaz. Ürün veya üretim sürecinde tehlike arz eden atıkların çevre dostu bir şekilde imha edilmesi için gerekli teknoloji kullanılarak gerçekleştirilen faaliyetlerdir. Bu aşamada ürünün zararlı maddeler taşıyıp taşımadığı kontrol edilir (Paksoy, 2012, s. 8). Bu işlem, ekonomik olarak karlı olmayan ürünler için uygulanır (Coşkun, 2011, s. 30).

Tersine lojistikte geri gelen ürünlerden değer elde etmek amaçlanır, tersine lojistik yönetiminde geri kazanım faaliyetlerini tablolaştıracak olursak ;

Tablo 4: Ürün geri kazanım seçenekleri arasındaki karşılaştırma

Uygulanan işlem	**Değişim seviyesi**	**Kalite ihtiyacı**	**Son ürün**
Onarım	Ürün seviyesi	Parçanın çalışmasını sağlamak	Bazı parçalar değiştirilir veya yedek parça ile değiştirilir
Eskiyi yenileme	Parça seviyesi	Tüm kritik parçaların kontrollerinden sonra kalitesinin arttırılması	Parçaların onarılması, yer değişikliği yapılması, güncelleme yapılması
Yeniden imalat	Bileşen seviyesi	Tüm parçaların kontrellerinin yapılması ve yeni ürün kalitesine ulaştırılması	Kullanılan ve yeni parçaların birleştirilip yeni ürün oluşturulması
Parça düzeltme	Seçici parça seviyesi	Yeniden kullanılan parçalara göre süreçler	Bazı parçalar tekrar kullanılır, bazıları imha edilir bazıları geri dönüştürülür
Geri dönüşüm	Malzeme seviyesi	Orjinal parçalar için yüksektir, muadil parçalar için düşüktür	Yeni parça üretimi için malzemelerin yeniden kullanılmasıdır

Kaynak: Trierry vd.., 1995.

2.10 Tersine Lojistik Faaliyetlerini Uygulama Sebepleri

Tersine akış süreci, işletmelerin üretimden sonra geri dönüşüm, yeniden kullanım veya imha gibi faaliyetlerle ürünleri veya malzemeleri geri kazanmalarıdır. Bu süreci uygulamanın temel sebepleri arasında, maliyet tasarrufu sağlamak, karlılığı artırmak, yasal gerekliliklere uymak ve çevreye duyarlı olmak sayılabilir. Bu sebepler literatürde genellikle ekonomik, kanuni ve sosyal olarak üç gruba ayrılır.

Ekonomik nedenler; Tersine lojistik programı, işletmelerin ekonomik performansını ve çevresel sorumluluğunu arttırmak için önemli bir araçtır (Taş, 2009, s. 8). Bu program sayesinde işletmeler, üretim, onarım, girdi, kaynak tasarrufu ve değer yaratma gibi doğrudan faydaların yanı sıra, çevreci bir imaj oluşturma, müşteri memnuniyeti sağlama ve piyasa payını koruma gibi dolaylı faydalar da elde ederler (Bulut ve Deran, 2007, s. 336). İşletmelerin geri dönüşüm sürecini etkin bir şekilde yönetmeleri gerekmektedir. Geri dönen ürünlerin ne kadarının ve hangi koşullarda iade edileceği önceden kestirilemez. Bu nedenle işletmeler, geri dönen ürünleri yeni ürün üretiminde kullanarak hammadde maliyetlerini düşürmek, geri dönen ürünleri yeniden işleyerek değerini arttırmak, atık yönetimi yaparak çevreye katkıda bulunmak ve ikinci el pazarından gelir elde etmek gibi fırsatları değerlendirmelidir (Coşkun, 2011, s. 42). Bu bağlamda, tersine lojistik programlarının başarılı bir şekilde uygulanması, işletmeler için rekabet avantajı yaratmanın yanı sıra, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada da kritik bir rol oynamaktadır. İşletmeler, bu programları stratejik bir yaklaşımla entegre ettiklerinde, uzun vadeli kazançlar elde edebilir ve hem tüketiciler hem de çevre için olumlu sonuçlar doğurabilir. Tersine lojistik sürecinin etkin yönetimi, atık azaltma, enerji tasarrufu ve sürdürülebilir kaynak kullanımı gibi konularda önemli ilerlemeler sağlayarak, işletmelerin sosyal sorumluluk bilincini göstermesine ve çevresel etik standartlarını yükseltmesine olanak tanır.

Kanuni zorunluluklar, ürünlerin geri alınması konusunda firmalara getirilen kurallar (Bulut ve Deran, 2007, s. 337) üreticilerin ürünlerinin atık haline gelmesine kadar sorumluluklarını belirler. Üreticiler geri dönüşüm kotalarına ve ambalaj standartlarına uymak zorundadır (Coşkun, 2011, s. 48). Bu sayede ürünlerin yaşam döngüsü sonrasında geri dönüşüm ve yeniden kullanım oranları yükselmektedir (Taş, 2009, s. 8).

Sosyal sorumluluk; tersine lojistik faaliyetleri, çevre korumasına katkıda bulunan önemli bir süreçtir. Ürünlerin üretim, tüketim ve atık aşamalarında çevreye zarar vermemek için gerekli önlemleri almak, işletmelerin sosyal sorumluluklarının bir parçası olmaktadır (Taş, 2009, s. 9). Bu nedenle, orijinal ekipman üreticileri ve tedarik zinciri ortakları, ürünlerinin kullanım ömrü bittikten sonra geri toplama, yeniden işleme ve geri dönüştürme gibi faaliyetleri yürütmek zorundadırlar (Erol vd., 2012, s. 3). Bu sayede, işletmeler hem çevreye dost bir imaj oluşturabilir hem de kaynak verimliliğini artırabilmektedirler.

2.11 Tıbbi Cihazlar ve Tersine Lojistik

2.11.1 Tıbbi cihazlar ve tersine lojistik ilişkisi

Sağlık ürünleri endüstrisi, depolama ve dağıtım ağlarına bağlı olarak getirilerini nasıl yönettiği konusunda büyük bir değişim yaşamaktadır. Üreticiler, distribütörler veya üçüncü taraf lojistik firmaları, ters ve iadeler sürecini kendi bünyelerinde yürütebilirler. Ancak, satışlardaki dalgalanmalar, mevsimsel değişimler, yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi ve geri çağırma işlemleri gibi faktörler, ters lojistik faaliyetlerini etkileyebilir ve şirketleri getirilerini daha iyi yönetmek için farklı çözümler aramaya itebilir. Bulut teknolojisi içeren bir platform kullanarak, tüm katılımcılar iade sürecini daha etkin bir şekilde yürütmek için birlikte hareket edebilirler. Ayrıca, sağlık ürünleri üreticileri, servis depolarının yerini alan ürün değiştirme stratejileriyle iade sürelerini kısaltmaktadırlar. Üreticiler aynı zamanda iade yönetimi ve parçalama işlemleri için ayrılmış depo alanlarını merkezi bir tesiste birleştirerek maliyetleri azaltmaktadırlar (Aydın, 2020, s.145).

Sağlık ürünlerinin iade edilmesi, ürünlerin farklı bölgelere dağıtılması gerektiği için çok maliyetli bir işlemdir. Üreticiler ve dağıtıcılar, giden ürünleri toplu halde gönderemedikleri için taşıma maliyetlerini düşürememektedirler. Bu sorunu çözmek için bazı üreticiler, iade yönetiminde uzman 3PL firmalarıyla anlaşmaktadır. Bu sektörde 3PL'ler ve ters lojistik tedarikçileri arasında iş birliği eğilimi artmaktadır. Bu sağlayıcılar, iade tedarik zincirine uygun varlıklar ve coğrafi konumlar sunarak hem esneklik hem de verimlilik sağlayabilirler.

Sağlık ürünleri endüstrisi, müşterilerinin iade süreçlerini daha iyi yönetmek istiyorsa, 3PL'lerin kontrol kuleleri hizmetlerinden yararlanabilir ve üreticilerin ürün geliştirme ve ticarileştirmeye odaklanmasını sağlayabilir. Bir 3PL sağlayıcısı seçerken, müşteri yönetiminin her aşamasında çözüm sunabilen ve geriye lojistik operasyonlarını baştan sona yönetebilen bir partner aramalıdır. Bu şekilde, üreticiler müşteri memnuniyetini artırabilir, iade sürelerini kısaltabilir ve toplam maliyetleri azaltabilir. Ayrıca, iade uzmanlarından iade durumu, teslim süresi, konum ve iş ortağı performansı gibi kritik bilgileri eş zamanlı olarak izlemelerini beklemelidir. Bu şirketlerin web tabanlı portallar aracılığıyla işleri gözden geçirmek, verileri yönetmek, zaman kaydetmek ve talepler oluşturmak gibi işlevleri yerine getirmeleri de önemlidir (FedEx HealthCare Solutions Knowledge Center, 2020).

"*Samsung Electronics, Kore Yonsei Üniversitesi Sağlık Sistemi ve Uluslararası Görme Kaybını Önleme Ajansı'nın*" iş birliği sonucunda, âtıl durumdaki akıllı telefonları göz hastalıklarını teşhis edebilen medikal cihazlara dönüştürmek için destek vermektedir (Haber7, 2021).

Sağlık ürünleri endüstrisindeki bu yenilikçi yaklaşımlar, sürdürülebilirlik ve verimlilik adına önemli adımlardır. Samsung Electronics gibi öncü şirketlerin âtıl durumdaki teknolojiyi medikal cihazlara dönüştürme girişimleri hem çevresel sorumluluk hem de sosyal etki açısından örnek teşkil etmektedir. Bu tür projeler, sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini artırmak ve dünya çapında sağlık eşitsizliklerini azaltmak için büyük potansiyele sahiptir. Ters lojistik ve 3PL gibi stratejik iş birlikleri, sağlık ürünleri endüstrisinin karmaşık iade süreçlerini yönetme ve maliyetleri düşürme yeteneğini geliştirirken, aynı zamanda müşteri memnuniyetini artırarak rekabet avantajı sağlamaktadır. Sonuç olarak, bu yenilikçi çözümler ve iş birlikleri, sağlık ürünleri endüstrisinin geleceğini şekillendirmekte ve daha sürdürülebilir, etkin ve hasta odaklı bir tedarik zinciri oluşturmakta kritik bir rol oynamaktadır.

2.11.2 Tıbbi cihazlarda tersine lojistiğin önemi

Tıbbi cihazların pahalı olması ve teknolojinin hızla ilerlemesinden, artan sağlık hizmetleri talebi, nüfusun yaşlanması tıbbi cihaz sektöründe hızlı bir değişim oluşturur ve sağlık harcamları hızla artar, sağlık harcamalarının artması sonucu kaynak sorunu

oluşur (Ağırbaş ve Ünsal, 2011, 64) bu sebeple tıbbi cihaz sektörünce tersine lojistik kavramı çok önemlidir.

Teknolojinin gelişmesi ve tıbbın sürekli ilerlemesinden, yüksek kaliteli ve fazla işlevli tıbbi cihazların gelişmesi sağlanmıştır bu sebeple de tıbbi cihazların tersine lojistik süreci önem kazanmıştır (Hong ve Huang, 2021, 111). Tıbbi cihaz sektöründe ikinci el pazar payı cihazların daha düşük maliyetli olması sebebiyle geniştir. Bu da sektörde tersine lojistiğin ne kadar önemli olduğunu gösterir.

2.11.3 Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetleri

Tıbbi cihazların tersine lojistik sürecinin büyük bir kısmını bakım, onarım ve servis işlemleri oluştururken geriye kalanı iade ve geri dönüşümü kapsar. Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'ne göre hastanelerden geri dönüşüm olarak alınan tıbbi cihazlar hiçbir şeklde hastanelere geri satılamaz, tıbbi cihazlarla ilgili belgesi olmayan firmalar tıbbi cihaz alım-satımı yapamaz hurdasını dahi satın alamaz.Alınan tıbbi cihazların malzeme çeşitlerine göre bakır , demir, alüminyum gibi gruplara ayrılır her bir ürün kendi ilgili alanındaki geri dönüşüm fabrikalarına hammadeye dönüştürülmek üzere gönderilir .Tıbbi cıhazda elektronik kart varsa ve çalışıyorsa çalışan parçalar alınıp satılabilir yedek parça olarak kullanılabilir, kullanılamayan elektronik kartlar ve düzenekler eritilmek üzere (elektronik kartların içersinde altın, bakır ve çinko vardır) bunları eritmek için çeşitli kimyasallarla eritilerek altın, çinko ve bakır hammaddelerine dönüştürülür. Ondan sonra bu hammedeler işlenmek üzere ilgili yerlere satılır.

2.11.4 Tıbbi cihazlarda tersine lojistikte iyileştirme potansiyeli

Tersine lojistik, tedarik zincirlerinde çevresel etkinliği artırma amacı güden, ekolojik, ekonomik ve yasal gereklilikleri karşılayan kritik bir süreç olarak kabul edilmektedir. Bu sürecin önemi malzeme akışının yönetimine sistemik bir yaklaşım gerektirmekte ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada temel bir rol oynamaktadır (Acar ve Kara, 2014, s. 351).

Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistiğin evriminde, atık türlerinin çeşitliliği, teknolojik ilerlemeler, çevresel bilinçteki artışın yanı sıra, işletmelerin maliyetleri minimize etme çabaları etkili olmuştur . Bu gelişmeler, atıkların daha etkin bir şekilde

sınıflandırılmasını, ekonomiye yeniden kazandırılmasını, toplumsal bilinç düzeyinin yükselmesini ve çevre temizliğine önemli katkılar sunulmasını sağlamıştır. Tersine lojistik süreçleri, tıbbi cihazlar açısından değerlendirildiğinde malzeme ve parçaların yeniden değerlendirilmesiyle kaybolabilecek değerin geri kazanılmasını, maliyetlerin düşürülmesi yoluyla karın maksimize edilmesini, çevresel düzenlemelere uyumun sağlanmasını ve müşteri ilişkilerinde iyileşmeler elde edilmesini mümkün kılmaktadır (Nakıboğlu, 2007, s. 185).

Son dönemlerde, çevreye olan duyarlılığın artması ve bu paralelde yeniden kullanım alanına olan ilginin genişlemesi, özellikle otomotiv endüstrisinde görülen ürün geri alım uygulamaları ile kendini göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde belirli malzemelerin yüksek oranlarda geri dönüştürülmesi ve milyonlarca araç ve kamyonun büyük bir kısmının yeniden kullanım amacıyla geri kazandırılması gibi örnekler, tıbbi cihaz sektörü için de benzer potansiyeller sunmaktadır (Çekerol, 2013, s. 24).

Tersine lojistik operasyonlarının, toplam kalite yönetimi ile bütünleşik uygulanması, firmaların performansında artış sağlamakta ve gelir yaratma fırsatları sunmaktadır. Amerika'da tersine lojistikten elde edilen gelirin 50 milyar doları aştığı bilgisi, sektörün potansiyeline dair önemli bir gösterge olarak öne çıkmaktadır. Diğer yandan geri dönen ürünlerin durumuna bağlı olarak, tamir veya direkt yeniden satış yoluyla firma karlılığı üzerindeki etkiler değişkenlik gösterebilmektedir (Özkan, 2010).

2.11.5 Tıbbi cihazlarda tersine lojistikte karşılaşılan sorunlar

Tıbbi cihazların pahalı olması sebebiyle ülkemizde kamu kuruluşlarına tıbbi cihaz alınırken Sağlık Bakanlığından izin alma zorunluluğu vardır. Alınırken belirli prosödürler içeren tıbbi cihazlar aynı şekilde elden çıkarılırken de belirli talimatları vardır. Sağlık tesislerindeki ekonomik ömrünü doldurmuş dayanıklı tıbbi cihazların kayıtlardan çıkışı ve hurdaya ayrılması ile ilgili talimatları vardır, bu talimat doğrultusunda cihazlar çalışmıyor hiçbir şekilde de çalıştırılamıyorsa hurdaya ayrılır.

Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik süreçlerinin uygulanması esnasında bir dizi zorluk, belirsizlik ve güçlük ortaya çıkmaktadır. Bu zorluklar arasında cihazların iade süreçlerinin ne zaman başlayacağı, iade edilen ürünlerin kalite seviyeleri,

kurtarılabilecek ürün miktarı ve hangi parça veya bileşenlerin iade edileceği gibi konular bulunmaktadır (Pinna ve Carus, 2012, s. 16). Bu belirsizlikler, tıbbi cihazların etkili bir şekilde yönetilmesini zorlaştırmaktadır.

Dirik (2012) tarafından yapılan çalışmada, ürün miktarının ve izlenecek güzergın belirsizliği, ürünlerin çeşitliliği, piyasa talebinin öngörülememesi ve iadelerin zamanlamasının net olmaması gibi faktörler, tersine lojistik sürecinin yavaşlamasına, faaliyetlerin zorlaşmasına ve olumsuz etkilerin artmasına neden olmaktadır.

Dissanayake (2007), Avustralya'daki üretim tesisleri üzerinde yürüttüğü çalışmasında, ürün iade adımlarında karşılaşılan önemli problemleri, online ve gerçek zamanlı bilgi sisteminin eksikliği, iade miktarlarının belirsizliği, gelecekteki iadelerin tahmin edilememesi ve iade edilen ürünlerin hangi işlemlere tabi tutulacağına dair belirsizlikler olarak sıralamıştır. Bu bulgular, Dekker ve Van Der Laan (2002) ile Rogers ve Tibben-Lembke (1998) tarafından yapılan çalışmalarla örtüşmektedir.

Şengül (2011, s. 413), müşteri iadelerinin zaman ve miktarının belli olmaması gibi faktörlerin doğru bir planlama ile yönetilebileceğini belirtmektedir. Tersine lojistikteki stratejik, operasyonel ve taktiksel belirsizlikler, tıbbi cihaz sektöründe bu sürece geçişte birçok engelle karşılaşılmasına neden olmaktadır. Bu engeller iade edilecek ürünlerin zaman, miktar, kalite ve çeşitliliğindeki belirsizlikler olarak ifade edilmektedir (Temur, Ayvaz ve Bolat, 2015, s. 32).

Ayrıca tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetlerini etkileyen örgütsel ve endüstriyel engeller de bulunmaktadır. Bu engeller, yeterli insan kaynağının olmaması, örgütsel yapı, firma büyüklüğü, yönetim yapısı, finansal kaynaklar, bilgi eksikliği, endüstriyel altyapı, yasal düzenlemeler ve sosyal tarafların gönülsüzlüğü gibi konularda kendini göstermektedir (Ravi ve Shankar, 2005, s. 1012; Coşkun, 2011; Gonzalez-Torre vd., 2010, s. 890).

Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik operasyonlarının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi için bu engellerin üstesinden gelinmesi gerekmektedir. Bilgi teknolojilerinin etkin kullanımı, kurumsal politikaların güçlendirilmesi, stratejik planlamada tersine lojistiğe yer verilmesi, eğitim eksikliklerinin giderilmesi ve lojistik faaliyetlere karşı oluşan direncin aşılması önem taşımaktadır (Çekerol, 2013, s. 25).

Tıbbi cihaz sektöründe gerek ürün hammadde maliyetleri gerekse cihazların çok geniş bir yelpazaye sahip olmasından dolayı tersine lojistiği yönetmek maliyetlidir.

Çoğunlukla tıbbi cihazların tersine lojistiği servis, onarım ve kapasite ile ilişkilidir. Kullanım hatalarından kaynaklı cihazların garantisi bitmeden bazen garantiden çıkmaktadır, bu da ekonomiye bir yüktür.

BÖLÜM 3: TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜNDE TERSİNE LOJİSTİK SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

3.1 Araştırmanın Amacı

İlk iki bölümde kavramsal çerçevesi ortaya konan tıbbi cihazlarda tersine lojistik bu bölümde Türkiye örnekleri üzerinden ele alınacaktır.

Tıbbi cihaz sektörü, sağlık sektörünün faaliyet gösterdiği süre boyunca aktif olacak bir sektördür. Dolayısıyla bu sektörde atılacak olan her adım doğrudan sağlık sektörünü, sağlık sektörü ise doğrudan ülke gelişmişliğini ve kalkınmışlığını etkileyecektir. Bu neden doğrultusunda tıbbi cihaz sektöründe son dönemlerde çeşitli uygulamalar denenmeye başlanmıştır. Söz konusu uygulamalar arasında ise tersine lojistik yer almaktadır. Tersine lojistik faaliyetleri, her sektör içinde farklı boyutlarda uygulanmaktadır ve her sektörün tersine lojistik uygulamalarında çeşitli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Araştırmamızda ise söz konusu sorunların tıbbi cihaz sektörü özelinde incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla birlikte araştırmada; tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetlerinin türleri ve önemi hakkında bilgi edinmek, tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte yaşanan sorunların nedenlerini ve etkilerini anlamak ve tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte yaşanan sorunları çözmek için uygulanabilir, etkili ve sürdürülebilir stratejilerin önermesi amaçlanmaktadır.

Literatürde, tıbbi cihaz sektörüne ve tersine lojistik kavramına yönelik çeşitli araştırmaların yer aldığı görülmektedir.Ancak literatür taraması sonucunda elde edilen verilere göre; literatürde tıbbi cihaz sektörü ve tersine lojistik kavramlarının bir arada ele alındığı sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Örneğin; Yunanistan'da yapılan '*Kullanılmış tıbbi ürünlerin tersine lojistiği için bir Blockchain çerçevesi'* isimli bir çalışmada blockcahin teknolojisi ile tıbbi ekipman yenileme faaliyetleri için izlenebilirlik önermektedir (Doukadiris, Dasaklis, Casino, Douligeris, 2020).Bu araştırmada ise tıbbi cihaz sektörü ve tersine lojistik aynı anda ele alınmış olup görüşmelerle beraber sadece izlenbilirlik değil başka çözüm önerileri de şekillendirilmiştir. Ayrıca konuyla ilgili gerçekleştirilen mülakatlarda sorunlar sektördeki temsilcilerin deneyimleriyle ortaya çıkarılmıştır. Bu bağlamda tersine lojistik ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulmuştur. Araştırmanın bu yönüyle özgün ve nadir bir konuyu içerdiği, böylelikle de literatüre katkı sağlamakatır. Bu

alanda mevcut literatürde, daha önce, sadece tıbbi cihaz sektörü özelinde tersine lojistik alanında yarı yapılandırılmış mülakat tekniği hiç kullanılmamıştır.Yarı yapılandırılmış mülakat tekniğiyle bu alanda başka yapılan bir çalışmanın olmaması sebebiyle , bu çalışma literatürde önemli bir katkı sağlamaktadır.

Bu araştırmanın amacı ;

- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetleri nelerdir ve bunların önemi nedir?
- Türkiye'de tıbbi cihaz sektöründeki tersine lojistik faaliyetlerinin türleri ve kapsamı sektörün gelişimine olumlu katkıda bulunabilir mi?
- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte karşılaşılan sorunlar nelerdir ve bunların nedenleri nelerdir?
- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte yaşanan sorunları çözmek için hangi stratejiler uygulanabilir ve bunların etkileri nelerdir?
- Tıbbi cihaz üreticileri, tedarikçileri ve kullanıcılarının işbirliği ile tıbbi cihaz sektöründeki tersine lojistik faaliyetlerinin seyrini düzeltmek mümkün mü ?

Sorularına cevap aramaktır.

Bu bağlamda;

- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetlerinin türleri, kapsamı ve önemi hakkında literatüre katkı sağlamaktır.
- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte yaşanan sorunların nedenlerini, etkilerini ve özelliklerini anlamak.
- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte yaşanan sorunları çözmek için uygulanabilir, etkili ve sürdürülebilir stratejiler önermek.

3.2 Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistikte yaşanan sorunları ve çözüm önerilerini belirlemek için nitel bir araştırma yöntemi olan yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi tercih edilmiştir. Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik sürecinde yaşanan sorunlar nelerdir, temel araştırma soruları üzerine ve amaca göre şekillendirilen çalışma genel bir durum tespiti yapmaya çalışırken yeteri kadar nicel

veri bulunmadığı için sayısal verilerden kaçınılmak istenmiş ve nitel yöntemin seçilmesinin en önemli gerekçesi olmuştur. Yarı yapılandırılmış mülakat tekniği araştırmacıya, daha önceden belirlenen açık uçlu sorular hazırlanır, derinlemesine bir analiz olanağı sunar (Gürbüz ve Şahin, 2018, 184). Anket yönteminde standart cevapların olması, esneklik sağlamaması ve derin bir analiz yapılamaması sebebiyle tercih edilmemiştir. Yine standart cevapların olması sebebiyle beklenmedik bir cevap alınamayacağı gerekçesiyle de anket yönteminden kaçınılmıştır. Yapılandırılmış mülakatlarda gözden kaçabilecek hususların daha kolay yakalanması , katılımcı odaklı olması ve esneklik sağlaması amacıyla bu yöntem tercih edilmiştir. Yapılan mülakatlar, sektör uzmanları ve sağlık kurumlarındaki ilgili kişilerle yapılan derinlemesine görüşmeler sayesinde, tersine lojistik süreçlerinde karşılaşılan sorunları ve bu sorunlara yönelik çözüm önerilerini daha iyi anlamanızı sağlar.

Ana ve geniş kapsamlı ucu açık temel sorularla yapılan görüşmelerde cevapların gidişatına göre her katılımcı da soru sırası ilk dört soru aynı olmakla beraber 5., 6. Ve 7. Soruların yönetilmesi değişkenlik göstermiştir bulgular kısmında soru sırası değiştirilmeden cevaplar bir arada işlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış mülakat için aşağıdaki sorular literatür taramasından elde ettiğimiz bu konuda daha önce yarı yapılandırılmış teknik uygulanmadığının sektörde karşılaşılan sorunlara görülen temel soru ve sorunlar üzerinden 4 alanda (genel işleyiş, teknik, problem çözme, değerlendirme ve iyileştirme) kategorize edilmiştir sorulara geçilmeden önce katılımcıların cinsiyet, yaş, eğitim durumu, mesleki tecrübe ve pozisyonları hakkında da bilgi sahibi olunması adına soru sorulmuştur;

1. Sektörünüzde yürütülen tersine lojistik faaliyetleri nelerdir? (Genel işleyiş)
2. Tersine lojistik faaliyetleri sektörünüz için ne anlam ifade etmektedir? (Genel işleyiş)
3. Sektörünüzde gerçekleşen tersine lojistik faaliyetleri esnasında karşılaştığınız sorunlar nelerdir? (Teknik)
4. Karşılaşılan sorunların sektörünüze ne (maliyet, çevresel, sosyal)etkileri bulunmaktadır? (Problem çözme)

5. Karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik olarak ne gibi uygulamalar yapılmaktadır? (Problem çözme)
6. Tersine lojistik faaliyetleri işletmenize ne tür maliyetler çıkartmaktadır. (Problem çözme)
7. Tersine lojistik faaliyetlerinin sektörünüze ne gibi faydaları/getirileri olduğunu düşünüyorsunuz? (Değerlendirme ve iyileştirme)
8. Tersine lojistik faaliyetlerinde sorunları en aza indirmek için neler yapılmasını önerirsiniz? (Değerlendirme ve iyileştirme)

Araştırmanın örneklem grubu olarak Türkiye'de faaliyet gösteren tıbbi cihaz üreticileri, ithalatçıları, ilgili hurdacılar ve hastane yöneticilerinden 9 kişiyle görüşülmüştür. Kişi sayısının sınırlı tutularak ilgili sektörün farklı iş kollarından farklı bakış açılarını değerlendirmek ve araştırmanın sınırlarının dışına çıkmamak amaçlanmıştır. Nitel yöntemle hazırlanan bu çalışma kasti örneklem yoluyla 15 kişi ile görüşme hedefiyle yola çıkılarak başlamış ancak süre kısıtı da etkisiyle gönüllü olan 9 kişiyle görüşülebilmiştir.

Görüşmeler gönüllülük esasına dayalı olarak ön bilgilendirme dâhilinde gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar Nisan – Mayıs 2024 ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan kişiler T1, T2, T3, ... -T9 olarak adlandırılmıştır. Mülakat katılımcılarla yüz yüze görüşme tekniği uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının katılımcılarla etkili bir iletişim kurması ve verimli bir şekilde bilgi toplaması için, görüşmeler sırasında katılımcılardan izin alınarak ses kaydı yapılmıştır. İzin alınmayan katılımcılar için ise, görüşmeler not alınarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonrasında ses kayıtları dinlenerek görüşmelerden elde edilen yanıtlar kategorize edilip sonuçları ortaya çıkartılmıştır.

Tablo 5: Katılımcıların demografik bilgileri

Değişkenler	Gruplar	N
Cinsiyet	Kadın	1
	Erkek	8
Yaş	25-30	2
	31-40	1
	41-50	2
	51-60	4
Öğrenim durumu	Lise	3
	Lisans	3
	Yüksek lisans ve üstü	3
İş tecrübesi	3-6 yıl	2
	11-14 yıl	2
	15 yıl üstü	3

Çalışma sonucu elde edilen bilgiler doğrultusunda görüşme yapılan 9 kişiden bir kişi kadın gerisi erkek katılımcıdır. Katılımcılar 25-60 yaş aralığında değişkenlik göstermektedir. Öğrenim durumları lise, lisans, yüksek lisans ve üstü eşit dağılımdadır. İş tecrübeleri en az 3 yıl olup 25 yıla kadar çıkmaktadır. Görüşülen kişilerden bir kişi ilgili hurda işlemlerine bakmaktadır(T8). Bir kişi hastanede yönetici pozisyonunda doktorken (T5), bir kişi klinik sahibi bir doktordur(T1). Bir kişi 2.el tıbbi cihaz satışı yapan firma sahibi(T2), bir kişi tıbbi cihaz üretimi yapan bir firmada idari müdürken(T9), diğer 4 kişi firma sahibidir.

3.3 Araştırmanın Bulguları

3.3.1 Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetleri

Görüşmelerin başında firmalara ilk olarak genel işleyiş kategorisi altında sektörde yürüttükleri tersine lojistik faaliyetleri sorulmuştur. Bu doğrultuda işletmeler tersine lojistik faaliyetlerinden bakım-onarım, parça değişimi, iade ve imha işlemleri uygulamaktadır. Bakım-onarımdan kast edilen tıbbi cihazlara belirli periyotlarla yapılan bakımlar ve güncellemelerdir. Parça değişimi bozulan parçanın yenisiyle değiştirilmesi işlemedir. İadelerde müşteri taleplerinin değişkenlik göstermesinden dolayı olabileceği gibi ileri lojistik aşamasında taşıma ve dağıtımda meydana gelen hasarlarda söz konusu olabilir. İmha veya hurda edilecek ürünlerin genellikle kalitesinin düşmesinden kaynaklı standartları karşılayamamandan veyahut kullanım ömrünün kalmamış olmasından gerçekleşir. Tıbbi cihazlar yüksek teknoloji içermesi

ve sürekli yeni güncellemeler gelmesinden dolayı bazı ürünler; örneğin monitor içeren ölçüm cihazlarının kullanım ömrü görece kısadır ve imha edilir.

Tablo 6: İşletmelerin tersine lojistik kavramında yürüttükleri faaliyetler

Tersine lojistikte uygulanan işlemler	**Açıklama**	**Kişi sayısı**
Onarım	Cihazların belirli periyotlarla yapılan bakımları	3
Parça değişimi	Bozuk parçanın yenisiyle değiştirilmesi	6
İade	Müşteri iadeleri, ileri lojistikte yaşanabilen sorunlardan kaynaklı	3
İmha/ Hurda	Ürünlerin imha edilmesi ve hurdaya ayrılması	2

3.3.2 Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistiğin anlamı

İlk soruyu müteakiben genel işleyiş kategorisinden devam edilip tersine lojistik faaliyetlerinin sektörleri için ne anlam ifade ettiği sorulmuştur.

Tablo 7: İşletmeler için tersine lojistik ne anlam ifade ediyor

Tersine lojistik ne anlam ifade ediyor	**Açıklama**	**Kişi sayısı**
Ekonomik	Ekonomik olarak avantaj sağlaması	6
Müşteri memnuniyeti	Müşteriyi kaybetmemek adına yapılması ve firmanın olumlu imajı	3
Zaman kaybı	Süreçlerde yaşanan aksaklıklar	4

Görüşmelerin analizlerinde anlaşılmıştır ki firmalar tersine lojistiği olumlu ve olumsuz yönlerini bir arada değerlendirmektedir. Zaman zaman ekonomik olarak avantaj sağladığı gerekçesiyle de tersine lojistik faaliyetlerini gerçekleştiriyorlar (T1, T2, T3, T4, T8 ve T9).Ekonomik olarak hammedde kullanımını azaltması ve bozulduğu düşünülen bir üründen parça alınıp kullanılması sebebiyle olumlu görüyorlar.Ürünleri tekrar kullanabilir hale getirerek, parça değiştirerek, yazılım güncelleyerek, kalibrasyonları yapılarak tekrar satabiliyorlar. Müşterileri memnun etmek adına

Lakin iadelerin organize edilmesi , farklı bir bölümde depolanması, ürünlerin kalite kontrolerinin ve testlerinin tekrar yapılmasından kaynaklı zaman kaybı olduğunu da ifade etmişleridir (T2, T3, T6 veT7).

3.3.3 Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik sorunları

Sırasıyla teknik kategoriden firmaların tersine lojistik faaliyetleri esnasında yaşadıkları sorunlara gelecek olursak; araştırmamız tıbbi cihaz sektörüyle gerçekleştirildiği için tıbbi cihaz üretimlerinin de hammaddelerinin çoğunun ithal olması ve döviz kurunun dalgalı olması sebebiyle cihazların bakımı, yedek parça değişimi maliyet gerektiren bir durum oluyor. Görüşmeler sırasında 4 firma(T1, T2, T3 ve T6) tamir işlemlerinin nerdeyse sıfır cihaz almaya yakın bir değeri olduğunu vurgulamışlardır. İade olarak geri gelen ürünün bir parçasında sorun olduğunda bunu yenilemek de cihaz kadar maliyetli olabiliyor. Bazı tıbbi cihazların zaman zaman üretilmesinden ve zaman zaman ülkeye ithal edilmesinden kaynaklı da yedek parça bulunamaması da ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Görüşmeler sırasında firmalar özel olarak tersine lojistik faaliyetlerini yürüttükleri bir departmanın olmadığını bunun kendi bünyelerinde tersine lojistik yaptıklarını ve T4, T6 ve T8'in bunu iade yönetimindeki organizasyon açısından sorun olarak ele aldığı anlaşılmıştır. Görüşülen firmalardan bir tanesi hurda işlemleri gerçekleştirdiği için sadece tersine lojistik faaliyeti yapmaktadır.

3.3.4 Tersine lojistiğin tıbbi cihaz sektörüne etkileri

Firmaların karşılaşılan sorunların sektörlerine etkileri (maliyet, çevresel , sosyal açıdan) sorulduğunda ; 4 firma(T4, T6, T8 ve T9) tersine lojistik sürecinde geri toplamanın ek nakliyeden ve düzensizliğinden kaynaklı maliyeti arttırıcı bir unsur olmasını sorun olarak değerlendiriyor. Bir önceki sorunun cevaplarında da değinildiği üzere üzere bazen tıbbi cihazı onarmak yerine yeni cihaz almak daha mantıklı olduğu için eski cihaz hurdaya ayrılıyor bu da atık oluşumuna sebebiyet veriyor, yani çevresel bir etki söz konusu (T1ve T2). Tersine lojistikte yaşanan sorunların çözülmesinin zaman almasından dolayı müşteri memnuniyetsizliği olarak firmanın karşısına çıkabiliyor (T3).

T6 ihracat yapan bir firmamı genel müdürü tersine lojistik faaliyetlerinde yurt dışından gelen iadeden kaynaklı sorun yaşadığını ifade ediyor.Yurt dışından gelen iadenin vergi dairesinde tekrar bildirim yapmak zorunda kaldığı vergi iadelerinde karışıklıklar olduğunu ve ürün iade gelmesi sebebiyle ithalat rejimine tabi tutularak Kdv ödemek zorunda kaldığını , ürün gümrükte incelendiği için ürünü hemen fabrikasına getirtemediğini ifade etmiştir. Bunun yanın sıra ihracat yaptığı için İhracatı kayda bağlamak zorunda kalmış ve İhracat Bedel Kabul Belgesi (İBKB) düzenlemek zorunda kalmıştır. Lakin firma ürünü geri aldığı için İBKB düzenlememiş halen sonuçlanmayan bir davası vardır. T5'in ifadesine göre ; bakım-onarım lojistiği açısından hastanede bakımı yapılmamış veya bakımı geciktirilmiş cihazlardan dolayı sağlık hizmeti olması sebebiyle hastanın mağdur olması hekimin ve diğer sağlık personellerinin iş programının aksamasına sebep olmaktadır.

3.3.5 Çözüme yönelik uygulamalar

Problem çözme kategorisnden Karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik ne gibi uygulamaların olduğuna değinecek olursak ; görüşmeler sırasında ki 6 kişi (T1, T2, T3, T4 , T5 ve T7) tersine lojistik faaliyetlerinde çözüme yönelik uygulamaların olmadığını 3 kişinin(T6, T8 ve T9) de yetersiz olduğu düşünülmekle beraber teknolojik alt yapılarının yetersiz olmasından kaynaklı sürecin maliyetli olacağından dolayı bir uygulama gerçekleştirmediklerini ifade etmişlerdir. Katılımcılar bu soru karşısında genel olarak çözümün devlet – özel işbirliği ile ortak bir çözüm üretilmesi gerektiğini, devletin tersine lojistik süreçlerini düzeltmeye yönelik alt yapı sağlaması ve teknolojik uyum için teşvikler vermesi gerektiğini düşünmektedirler. T6'nın önerisi ise lojistik birimleriyle biyomedikal mühendislerinin ortaklaşa bir çözüm üretebileceği yönündedir.6 kişinin (T1, T2, T3, T4, T7 veT9) görüşüne göre tıbbi cihaz sektöründe yetişmiş işgücünün olmadığından, sektöre tam manasıyla hakim olan kişinin az olmasından kaynaklı tersine lojistikte yaşanan sorunların çözümüne yönelik uygulamalar gerçekleştirilemiyor veya yetersiz kalıyor.

3.3.6 Tersine lojistiğin maliyetleri

Taşıma maliyetlerinde; geri dönüşlerin toplanması, taşınması ve yeniden dağıtılmasından kaynaklı ek lojistik maliyetler ortaya çıkmaktadır. İşçlik maliyetlerinde cihazların tamiri, bakım ve onarımının yanı sıra geri gelen ürünle

ilgilenen işçilerin yetersiz kalmasıdır. Geri kazanımlarda cihazın toplanması, temizlenmesi, dezenfekte edilmesi, sterilizasyonu, test edilmesi ve gerektiğinde onarılmasını içerebilir.

Tablo 8: Tersine lojistik faaliyetlerinin maliyetleri

Tersine lojistikte maliyet türleri	Gözlendiği işletme sayısı
Taşıma maliyetleri	8
İşçilik maliyetleri	3
Geri kazanım ve yeniden işleme	1
Müşteri memnuniyetsizlik maliyetleri	3
Ek vergi	1

Bazen buna uygulanan emek, zaman ve paranın karşılığı alınamamaktadır. Müşteri memnuniyetsizlik maliyetlerinde yanlış veya hasarlı ürünlerin geri dönüşü ve müşteri memnuniyetsizliği durumunda ortaya çıkan maliyetler de vardır. Bu, müşteri hizmetleri çağrıları, geri ödemeler, müşteri kazançları ve marka itibarına zarar verme müşterinin olumsuz referansları ve tekrar tercih etmemesi gibi maliyetler de söz konusu olabilmektedir. Ek vergi gözlemleyen firmanın sahibi yurt dışından iade aldığı ürün için ithalat vergisi ödemiş yukarda da belirtildiği üzere gümrük ve vergi dairesiyle sorun yaşamıştır.

3.3.7 Tersine lojistiğin faydaları

Tersine Lojistik Faaliyetlerinin Sektöre faydaları nelerdir sorusuna verilen cevaplara göre ; sadece bir kişi tersine lojistik faaliyetlerinin getirisinin nötr olduğunu söylerken, 8 kişi(T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8 ve T9) sektöre faydasının olduğundan bahsetmiştir. 2 kişi (T6 ve T9) kar oranının arttırabileceğini ve hammadde açısından faydalı olduğunu beyan ederken, 1 kişi (T7)geri dönüşümden çıktı az da olsa bir kazanç sağladığını 4 kişi(T1, T3, T4 ve T6) ise tersine mühendisliğin ar-ge anlamında firmalarına katkıda bulunduğundan bahsetmiştir.

Sektörde 20 yıl üzerinde deneyimi olan bir firma sahibimizin(T6) söylediklerine göre tersine lojistiğin tersine mühendisliği de doğurduğunu ülkeye ithal olarak gelmiş yedek parçasında sorun yaşanılan ürünlerin de bu yollarla sök tak yapılarak yeni argeler geliştirdiğini dile getirmiştir. Aynı şekilde sektörde 15 yıllık deneyimi olan firma sahibi(T1) tıbbi cihazların yüksek teknoloji içermesi sebebiyle

düzenli tamir eylemi gerçekleştiren bir servis uzmanının zamanla yeni bir teknoloji üretebileceğini dile getirmiştir.

3.3.8 Katılımcı çözüm önerileri

Görüşmeler sırasında katılımcılarımızın çözüm önerileri vardır. Şöyle ki ;

- Tıbbi cihazların bakım ve onarımı dahilinde tamirci sorunu olması sebebiyle geniş kitleli devlet destekli bir servis ağı olmalıdır (T1).
- Kamu hastanelerinde tıbbi cihazları hurdaya ayırma sürecinin hızlandırılması gerekir (T2), bu tıbbi cihazın değerinin daha az kaybolmasına ve ekonomiye daha hızlı katkı sağlamasına olanak tanır.
- Ürün üretiminin ve lojistiğinin her aşamasında gerekli özen daha fazla gösterilmelidir ki tersine lojistik süreçleri minumum düzeye inebilsin (T3).
- Hastaneler hurdaların satışını gerçekleştirmeden önce ilgili firmalarla görüşebilir böylece tamirat yapılabilir veya yedek parça olarak kullanılabilir.Sektörde deneyimi olan firmalarımızdan biri HEK'e ayrılan ürünlerin daha önceden Sağlık Bakanlığı bünyesinde bulunan ana depoların tamir atölyelerinin yeniden hayata geçmesini önermektedir(T4).
- Tıbbi cihazı satın alacak kişi veya kurumun önceden doğru bilgi sağlayıp ihtiyacına göre alması tersine lojistik ağındaki iade ve değişim yükünü azaltacaktır (T5).
- Tıbbi cihaz sektörü açısından Sağlık Bakanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı(üretimi geliştirip destek olmak adına) ile Sağlık Bakanlığı ve Ticaret Bakanlığı (yurt dışından gelen iadelerde sorun yaşamamak adına)ortak bir çalışma yürütebilir (T6).
- HEK'e ayrılmış ürünler satılırken cihazın üreticilerine öncelik verilmesi gereklidir (T7).
- Devlet geri dönüşüm konusunda üreticilere ve sağlık tedarikçilerine teşvikler sağlamalıdır (T8).
- Demontaj gereken bir ürünse sonradan sorun yaşamamak adına özel bir planlama yapılması gerekmektedir (T9).

3.4 Çözüm Önerileri ve Uygulamalar

- Müşteri iadeleri, siparişlerin özelliklerine göre ayrıştırılabilmeleri adına, müşteriden detaylı bilgi alınması gerekmektedir. Bu süreçte, işletme içerisinde zaman, alan ve ekip planlaması yapılmalıdır.
- Eski ürünlerin ve yeni ürünlerin karışmamasını engellemek adına stok organizasyonu daha iyi yapmak gerekir. Hangi ürünlerin toplanacağını belirtmek gerekir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerini geliştirmek ve güncellemek işimizi kolaylaştırır. Gelişmiş yazılım uygulamaları hata payını azaltacaktır, başta maliyetli olup uzun vadede kar sağlayacaktır.
- Tersine lojistikte ileri lojistik gibi net olmaması sebebiyle belirsizliklerin sisteme dâhil edilebilmesi için Kusumastuti simulasyon yöntemi kullanmıştır (Demirel ve Gökçen, 2008, 910) simulasyonla süreç daha kolay gerçekleşebilir.
- Yasal mevzuatların uygulandığına ve çevreyi korumaya yönelik denetimler arttırılabilir.
- İmha işlemleri, işletmelerin sahip oldukları akış şemaları ve prosedürler sayesinde hızlandırılmaktadır. İmha süreçlerinin kolaylaştırılması için yerel ve merkezi otoritelerin destek sağlaması ve yasal düzenlemelerin yapılması önem taşımaktadır.
- Uzun süre depolanacak ürünlerin, proje sürelerinin tamamlanmasından önce tüketilmesi, satış ve transfer işlemleri için ise uygun saklama koşullarında korunması gerekmektedir.
- Yeniden üretim süreçlerinde, manuel kontroller sırasında hataların tekrarlanma olasılığının yüksek olması nedeniyle, seri robotlarla üretim yapılması daha uygun görülmektedir.
- Atık yönetimi ve çevresel etkiler hususunda işletme yöneticilerinin katılımcılarla koordinasyon içinde çalışmaları gerekmektedir.
- Ters lojistik sürecinin iyileştirilmesi, işletmelerin bu alanda deneyimli personel istihdam etmelerini gerektirmektedir.

- Haksız rekabetin önlenmesi amacıyla, yasalara uygun çalışan ve gerekli yükümlülükleri yerine getiren geri dönüşüm firmalarının desteklenmesi gerekmektedir.
- Müşteri iade süreçlerinin, işletmeler arası sözleşmelerle düzenlenmesi ve takip edilmesi önem taşımaktadır.
- Kurumlara hibe konusunda isteksiz olan firmaların teşvik edilmesi ve bu yönde hareket eden firmaların ödüllendirilmesi gerekmektedir.
- Üniversitelerin, ters lojistik faaliyetleri konusunda işletmelere kurumsal eğitimler vermesi, firmaların kazanımlarını artırabilir.
- Tıbbi cihazların izlenebilirliğini artırmak için barkodlar, RFID etiketleri kullanılabilir. Bu teknolojiler, cihazların nerede olduğunu ve hangi durumda olduğunu gerçek zamanlı olarak takip etmeyi sağlar.

Tıbbi cihazların ömrü boyunca ortaya çıkan sorunların çoğu, kullanıcı hatalarından kaynaklanır. Kullanıcıların bu hataları yapmaması için düzenli eğitim alması gerekmektedir. Ayrıca, yeni teknolojilerin ve güncellemelerin nasıl kullanılacağı konusunda da bilgilendirme yapılmalıdır. Hizmet içi eğitimler, sağlık personelinin tıbbi cihazları daha iyi anlamasını ve kullanmasını sağlar (Soylular ve Esatoğlu, 2020, s233). Sonuç olarak verilen eğitimlerle tıbbi cihazların olası arızaları minumum düzeye indirgenerek tersine lojistik maliyetleri de azalmış olur.

Çözüm olarak, depo kimliklerinin ürün özelliklerine göre oluşturulması ve depoların coğrafi şartlara uygun konumlandırılması gerekmektedir. Her projenin tamamlanmasının ardından, ürünler ayrı referans bazlarında ve uygun stok alanlarında saklanarak raf sistemleri aracılığıyla denetlenmelidir. Çözüm önerleri çalışmanın son bölümünde detaylı ele alınacaktır.

SONUÇ

Bu tez çalışması, tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik süreçlerinin kritik bir analizini sunmuştur. Tıbbi cihaz kavramının tanımlanması, teknolojik gelişim sürecinin irdelenmesi, sınıflandırma sistemlerinin ve ilgili standartların anlaşılması, sektörün Türkiye ve dünya özelindeki durumunun değerlendirilmesi ile başlayan bu inceleme, lojistik ve tersine lojistik kavramının tanımı, önemi ve uygulama alanlarına kadar geniş bir yelpazede ele alınmıştır. Tersine lojistik süreçlerinin ekonomik, yasal ve sosyal boyutlarıyla sektöre olan etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Tıbbi cihaz sektörü hastaların teşhis tedavisinde kritik bir rol oynayan, yüksek teknoloji içeren ürünleri içerir. Cihazlar sürekli gelişen teknoloji ve yeniliklerle birlikte, sağlık hizmetlerinin kalitesini ve etkinliğini arttırmaktadır. Tıbbi cihaz sektörü, hızla gelişen teknolojileri ve sürekli yenilenen ürün gamı ile dikkat çekmektedir. Bu dinamizm, tıbbi cihazların yaşam döngüsünün yönetimini karmaşık hale getirmekte ve tersine lojistik faaliyetlerinin önemini artırmaktadır. Cihazların kullanım ömürlerinin sona ermesi, arzılanması veya güncellenmesi gerektiğinde geri dönüşüm ve kullanım süreçleri büyük önem kazanmaktadır. Tez kapsamında, tıbbi cihazların sınıflandırılması ve standartlara uygunluğu gibi temel konuların yanı sıra, sektörde tersine lojistiğin çeşitli bileşenleri ve akış kategorileri ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Tersine lojistik, kullanım ömrünü tamamlamış veya kullanılamaz hale gelmiş ürünlerin geri alınması ve değerlendirilmesidir. Bu süreçte tüketiciden üreticiye doğru bir akış gerçekleşir. Kullanılmayan veya ömrünü tamamlamış ürünlerden yeniden pazarlanabilir veya geri dönüştürülebilir ürünler elde edilir. Burada tersine lojistik faaliyetleri devreye girer. Bu faaliyetler, çoğunluğu bakım, onarım ve servis işlemleri geriye kalanı iade, hurdaya ayırma ve geri dönüşümü kapsar. Çevre izin ve Lisans Belgesi olanlar tıbbi cihaz hurdalarını satın alabilir. Hurdalar; bakır, demir, alüminyum olarak gruplarına ayrılır, geri dönüşüm için ilgili fabrikalara gönderilir. Tıbbi cihazların içersinede etkili ve doğru çalışmasını sağlayan elektronik kartlar mevcuttur ve hurda işlemine girerken bunlar ayrılır. Eğer kartlar güncellemeyle kalite standartlarını sağlıyorsa kullanılabilir sağlamıyorsa içersindeki altın, bakır ve çinkoyu geri dönüşüme tabi tutulur eritilerek çıktı sağlanır.

Tersine lojistik süreçlerinin tıbbi cihaz sektörüne entegrasyonu, sürdürülebilirlik ve maliyet etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Tamir, yenileştirme, yeniden üretim, kısmi kullanım, geri dönüşüm, yakma ve gömme gibi faaliyetler, kaynakların verimli kullanımını sağlayarak hem çevresel hem de ekonomik faydalar sunmaktadır. Kanuni zorunluluklar ve sosyal sorumluluk bilinci, bu faaliyetlerin daha da yaygınlaşmasını teşvik etmektedir.

Çalışmanın sonucunda firmaların tersine lojistik faaliyetlerinden bakım-onarım, parça değişimi, iade ve imha işlemlerini uyguladığı görülmüştür. Tersine lojistiğin ekonomik veya müşteri memnuniyeti amaçlarıyla yapıldığı lakin aynı zamanda bir zaman kaybı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. En çok karşılaşılan sorunlar yedek parça bulunamaması ve yetişmiş işgücünün az olmasıdır. Tersine lojistiğin sektöre maliyet arttıcı bir unsur olduğu ama tersine mühendisliği doğurduğu gerçeği de vardır, ar-ge çalışmalarına olumlu katkıları kaçınılmazdır.

Türkiye'de ve dünya genelinde tıbbi cihaz sektörünün yasal düzenlemelerle şekillenen yapısı, tersine lojistik faaliyetlerinin uygulanmasında belirleyici bir rol oynamaktadır. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu gibi kurumlar, sektörün düzenlenmesinde ve tersine lojistik süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesinde büyük öneme sahiptir. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu, tersine lojistik süreçlerinin etkin yönetiminde de önemli bir rol oynar. Kurum, geri çağırma prosedürleri, atık yönetimi politikaları ve kullanılmış cihazların bertarafı konularında gerekli düzenlemeleri ve denetimleri sağlar. TİTCK, bu süreçlerin yasal çerçevede ve çevresel normlara uygun bir şekilde yürütülmesini temin eder. Bu bağlamda, tıbbi cihazların yaşam döngüsü boyunca izlenebilirliği ve güvenliği sağlanmış olur.

Sonuç olarak tersine lojistik, tıbbi cihaz sektörünün vazgeçilmezi olan karmaşık ve zorlu bir süreçtir. Araştırma sorumuzun cevabı olarak görüşmelerimiz sonucunda ulaştığımız en temel sonuç, tıbbi cihaz endüstrisinde tersine lojistikle ilgili temel sorunlar arasında sırasıyla taşıma maliyetleri, işçilik maliyetleri, müşteri memnuniyetsizliklerinden kaynaklı maliyetler, ek vergi ve yeniden işleme maliyeti olduğudur.

- Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik uygulamalarının başarıyla gerçekleştirilmesi için, tüm paydaşların iş birliği içinde olmaları

gerekmektedir. Üreticilerden sağlık hizmeti sağlayıcılarına, düzenleyici kurumlardan son kullanıcılara kadar tüm aktörlerin katılımı, etkin bir tersine lojistik ağının oluşturulmasını sağlayacaktır. Bu iş birliği, aynı zamanda sektördeki inovasyon ve rekabet gücünün artmasına katkıda bulunacaktır. Ters lojistik sürecini iyileştirebilmek adına eğitimler verilebilir. Lojistik ve yazılım bilgisi personel istihdamına öncelik verilebilir.

- Tıbbi cihaz üreticileri, satıcıları ve lojistik firmaları iletişim halinde olmalılar.
- Kamu kurumlarındaki hurdaya ayırma prosödürleri hızlandırılabilir.
- Lojistik departmanlarıyla biyomedikal mühendisleri ortak bir çalışma sürdürebilir buna yönelik hem öğrencilere hem de sektördeki temsilcilere eğitimler verilebilir.
- Hastane bünyesinde HEK'e ayrılan ürünlerden meslek liselerine gönderim sağlanabilir. Böylece teknik servis anlamında az olan yetişmiş işgücü artar.
- Tıbbi cihaz endüstrisi için tersine lojistik stratejisi geliştirirken üreticiler, dağıtıcılar, sağlık kuruluşları ve düzenleyici denetleyici kurumlar (TİTCK gibi) işbirliği içersinde çözümler geliştirebilir.

Yukarıda belirtilen çözümlere ek olarak tıbbi cihaz endüstrisi için tersine lojistik stratejisi geliştirirken dikkate alınması gereken bir dizi başka faktör de bulunmaktadır.

- *Tıbbi cihazın türü*: Tıbbi cihazın türü, tersine lojistiğin maliyetini ve karmaşıklığını etkileyecektir. Örneğin tek kullanımlık cihazlar, yeniden kullanılabilen cihazlardan farklı bir yaklaşım gerektirecektir.
- *İade hacmi*: İade hacmi, tersine lojistiğin maliyetini etkileyecektir. Yüksek hacimli cihazlar, düşük hacimli cihazlardan daha karmaşık bir sistem gerektirecektir.
- *İade coğrafyası*: Uzak yerlerden gelen iadelerin toplanması ve imha edilmesi, yerel yerlerden gelen iadelere göre daha pahalı olacaktır. Bu da maliyeti etkileyecektir.

- *Düzenleyici ortam*: Örneğin bazı ülkelerde tıbbi cihazların imhasına ilişkin katı düzenlemeler bulunmaktadır. Bu, maliyeti arttıracak ve birtakım karmaşalara sebep olacaktır.
- *Etik ortam*: Bazı şirketler iade edilen tıbbi cihazları imha etmek yerine gelişmekte olan ülkelere bağışlamayı tercih edebilir. Bu da bazı karışıklıklara neden olabilir.

Şirketler tüm bu faktörleri göz önünde bulundurarak kendi özel ihtiyaçlarına uygun bir tersine lojistik stratejisi tasarlayabilirler.

KAYNAKÇA

Acar, Z. A. (2010). Lojistik yeteneklerin, strateji-performans ilişkisi üzerindeki rolü: Kobi'ler üzerinde bir saha araştırması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 24*(4), 1-21.

Acar, A. Z., & Kara, K. (2014). Tersine lojistik. İçinde A. Z. Acar & A. M. Köseoğlu (Ed.), *Lojistik yaklaşımıyla tedarik zinciri yönetimi* (1. basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Ağırbaş, İ., & Ünsal, E. (2011). Tıbbi cihaz yatırım kararlarının analitik hiyerarşi yöntemi ile değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 64*(1), 6-12.

Amini, M. M., Roberts, D. R., & Bienstock, C. C. (2005). Designing a reverse logistics operation for short cycle time repair services. *International Journal of Production Economics, 367*-380.

Ankara Kalkınma Ajansı. (2013). *Ankara tıbbi cihazlar sektör analizi*. Ankara: Ankara Kalkınma Ajansı.

Autry, C. W. (2005). Formalization of reserve logistics programs: A strategy for managing liberalized returns. *Industrial Marketing Management, 34*(8), 749-757.

Ay, E. (2018). İlaç sektöründe lojistik yönetimi ve tersine lojistik. Dönem Projesi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Aydın, N. (2020). Sağlık sektöründe ters lojistik. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 6*, 142-148.

Baki, B. (2003). Tersine lojistik: Zorunluluk mu? Kazanç mı? *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 4*(1), 1-20.

Bayhan, M., & Görücü, M. (2020). Bir sağlık işletmesinin atık yönetiminde tersine lojistik süreçleri. Denizli.

Baykal, Y. M. (2017). Tıbbi cihaz sektöründe bütünleşik pazarlama iletişimi çabaları; Medtronic Medikal firması örneği (Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın).

Beşeri Tıbbi Ürünler Barkod ve Karekod Uygulama Kılavuzu. (2023). *T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu*. Erişim: 06.12.2023, https://www.titck.gov.tr/mevzuat/3148

Bronzino, J. (2005). Biomedical engineering: A historical perspective. In J. Bronzino (Ed.), *Introduction to Biomedical Engineering* (ss. 1-29). New York: Academic Press.

Bulut, E., & Deran, A. (2007). Ters lojistik ve şirketlerin maliyet yönetimi üzerine etkileri. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi, 18*(65), 325-344.

Coşkun, A. (2011). *Üreticilerin tersine lojistik faaliyetlerini etkileyen faktörler: Beyaz eşya sektöründe bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir.

Çekerol, G. S. (2013). Lojistik ve tersine lojistik. İçinde M. N. Timur (Ed.), *Lojistik Yönetimi* (1. baskı). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Çetin, Ö. (2013). *Tersine lojistik açısından katı atık yönetiminin incelenmesi ve kazanç ençoklanması üzerine bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K., & Van Wassenhove, L. N. (2002). *Reverse logistics: Quantitative models for closed-loop supply chains*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Deloitte. (2012). *Türkiye sağlık sektörü raporu*. Uluslararası Yatırımcılar Derneği.

Demirel, N. Ö., & Gökçen, H. (2008). Geri kazanımlı imalat sistemleri için lojistik ağı tasarımı: Literatür araştırması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 23*(4), 903-912.

Derinalp, S. (2007). *Dünya'da ve Türkiye'de lojistik hizmetlerde dış kaynak kullanımı: Türkiye'de faaliyet gösteren endüstriyel işletmelerde bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Dinç, K. (2010). *Üç aşamalı tersine dağıtım sistemleri için bir model ve ayrıştırmalı çözümü*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dirik, M. (2012). *Tersine lojistik ve Karaman Organize Sanayi Bölgesinde gıda sektöründe tersine lojistiğin değerlendirilmesine yönelik bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.

Dissanayake, D. N. K. D. (2007). *Reverse logistics and information management issues in manufacturing and e-business industrie*. Doctoral Thesis, School of Business Information Technology, Faculty of Business, RMIT University, Australia.

Doukadiris, K., Dasaklis, T. K., Casino, F., & Douligeris, C. (2020). A blockchain framework for reverse logistics of used medical equipment. *IEEE Transactions on Engineering Management, 67*(1), 148-151.

Dowlatshahi, S. (2000). Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces, 30*(3), 143-155.

Du, F., & Evans, G. W. (2008). A bi-objective reverse logistics network analysis for post-sale service. *Computers & Operations Research, 35*(9), 2756-2768.

El-Sayed, M., Afia, N., & El-Kharbotly, A. (2010). A stochastic model for forward-reverse logistics network design under risk. *Computers & Industrial Engineering, 58*(3), 423-431.

Espicom Business Intelligence. (2014). *The medical device market: Japan*. Business Monitor International.

Erol, İ., Velioğlu, M. N., & Şerifoğlu, F. S. (2012). AB uyum yasaları ve sürdürülebilir kalkınma bağlamında tersine tedarik zinciri yönetimi: Türkiye'ye yönelik araştırma fırsatları ve önerileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14*(2), 1-17.

European Union (EU). (2024). European Union. 02 Haziran 2024 tarihinde https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/ce-marking_en adresinden erişildi.

FedEx HealthCare Solutions Knowledge Center. (2020). *How reverse logistics can increase customer satisfaction*. FedEx. Retrieved from https://www.fedex.com/en-us/healthcare/shipping/reverse-logistics.html.

Fleischmann, M., Bloemhof-Ruward, J., Dekker, R., van der Laan, E., van Nunen, J. A. E. E., & van Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research, 103*(1), 1-17.

Gonzalez-Torre, P., Alvarez, M., Sarkis, J., & Adenso-Díaz, B. (2010). Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics: Evidence from the automotive industry sector. *British Journal of Management, 21*(4), 889-904.

Gürbüz, S., & Şahin, F. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Seçkin Yayınevi.

Haber7. (2021). Samsung Galaxy telefonlar göz hastalıklarını tespiti için dönüştürülüyor. 01.03.2024 tarihinde https://www.haber7.com/teknoloji/haber/3085875-samsung-galaxy-telefonlar-goz-hastaliklarini-tespiti-icin-donusturuluyor adresinden erişildi.

Hezer, S. (2011). Tersine lojistik. 03.03.2024 tarihinde http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr/ adresinden erişildi.

Hong, S., & Huang, Y. (2021). Relationship among reverse logistics, corporate image and social impact in medical device industry. *The Central and Eastern European Online Library*, *72*, 109-121.

Horvath, P. A., Autry, C. W., & Wilcox, W. E. (2005). Liquidity implications of reverse logistics for retailers: A Markov Chain approach. *Journal of Retailing, 81*(3), 191-203.

İlgün, A. (2010). *Katı atık yönetimi ve ters lojistik*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Karaçay, G. (2005). Tersine lojistik: Kavram ve işleyiş. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14*(1), 317-332.

Karaçay, G., Tuzkaya, G., & Bildik, E. (2008). Tersine lojistikte ağ tasarımı: Bir tavlama benzetimi yaklaşımı. *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 26*(1), 68-80.

Karadoğan, D. (2011). *Tersine lojistik ve tedarik zinciri*. İstanbul: Nitelikli Yayınlar.

Kayar, Y. (2015). *Ters lojistik sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözümlere ilişkin nitel bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.

Kaymak, G. (2010). *Tıbbi atık sterilizasyon sisteminde tersine lojistik uygulaması* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Keskin, M. H. (2018). *Lojistik tedarik zinciri yönetimi* (7. baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kiper, M. (2013). Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi cihaz sektörü ve strateji önerisi. *Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı*.

Kobu, B. (2006). *Üretim yönetimi* (13. baskı). İstanbul: Beta Basım Yayım.

Köse, S. (2009). Tersine lojistik ve atık kızartma yağları geri kazanım ağı tasarımı (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).

Kudaka. (2012). *Kuzey Doğu Kalkınma Ajansı tıbbi cihaz sektörü raporu*. Kuzey Doğu Kalkınma Ajansı.

Küçük, O. (2021). *Lojistik ilkeleri ve yönetimi* (7. baskı). Ankara: Seçkin Akademik Yayıncılık.

McGinnis, M. A. (1992). Military logistics: Insights for business logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 22*(2), 22-32.

MEDDEV. (2010). *Medical devices: Guidance document - Classification of medical devices* (MEDDEV 2.4/1 rev. 9). European Commission. Retrieved from https://health.ec.europa.eu/document/download/c1a6aa0b-d8c8-498b-8ed4-9f3c6211896d_en

Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). *Medikal iletişim*. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi (MEGEP). Milli Eğitim Bakanlığı. https://megep.meb.gov.tr/?page=moduller, sayfasından erişilmiştir.

Mihi-Ramírez, A., & Arteaga-Ortiz, J. (2007). Reverse logistics as source of competitive advantages and its relationship with total quality management. *Economics and Applied Informatics, 13*(1), 99-106.

Momend-Expo. (2013). Tıbbi cihazlar sektörü sağlıklı büyüyor. *Momend-Expo Dergisi, 62*.

Nakıboğlu, G. (2007). Tersine lojistik: Önemi ve dünyadaki uygulamaları. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9*(2), 181-196.

Ökem, G. (2011). Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne üyelik sürecinde sağlıkta inovasyon. İstanbul: TÜSİAD.

Özcan, C. (2019). *Tersine lojistik: İletişim sektöründe yönetilen hizmet uygulamaları Turknet örneği*. İstanbul.

Özdemir, A., Çatalbaş, N., Kaya, E., Turan, G. M., Şengür, F., & Nalçakan, M. (2018). *Lojistik ilkeleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.

Özgün, N. (2007). *Yeniden imalat sistemleri için bütünleşik lojistik ağı tasarımı ve bir karma tamsayılı programlama modeli*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri, Ankara.

Özgüner, Z., & Özgüner, M. (2022). Tersine lojistik uygulamalarının önündeki engellerin ve çözüm önerilerinin çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Business & Management Studies: An International Journal, 10*(3), 895-912.

Özkan, B. (2010). *Tersine tedarik zinciri incelemesi ve uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Paksoy, T. (2012). Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi ders notları.

Pinna, R., & Carrus, P. P. (2012). Reverse logistics and the role of fourth party logistics provider. İçinde A. Groznik & Y. Xiong (Ed.), *Pathways to supply chain excellence*. Italy.

Ravi, V., & Shankar, R. (2005). Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. *Technological Forecasting and Social Change, 72*, 1011-1029.

Resmî Gazete. (2011). 27957 sayılı kanun. 04.12.2023 tarihinde https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/06/20110607-1.htm adresinden alınmıştır.

Resmî Gazete. (2021). 31499 mükerrer sayılı kanun. 04.12.2023 tarihinde https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/06/20210602M1-2.pdf adresinden alınmıştır.

Rogers, D. S., & Tibbben-Lembke, R. (2001). An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics, 22*(2), 129-147.

Savaş, H. (2003). Avrupa birliği standardizasyon kurumları ve CE işareti. *C.U. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 4*(2), 121-140.

Sağlık Bakanlığı İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu. (2015). *Türkiye tıbbi cihaz sektörü strateji belgesi ve eylem planı (2016-2020)*. Ankara.

SEİS (Türkiye Sağlık Endüstrisi İşverenleri Sendikası). (2014). *Ödeme komisyonunun çalışma usul ve esasları hakkında yönerge*. Sayı: 55645529/7703242.

Sezer, Ö. (2010). *İleri/geri akışları dikkate alan lojistik ağ tasarımı: Basın-yayın sektöründe bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Soylular, B., & Esatoğlu, A. E. (2020). Sağlık hizmetlerinde stratejik teknoloji planlama süreci: Teknolojik değişim ve yıpranma altında ömür devrine dayalı bir tıbbi cihaz plan örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 23*(2), 219-246.

Şengül, Ü. (2010). *Tersine lojistik ağ tasarımında karma tamsayılı programlama modeli ve ambalaj atıkları geri dönüşümü için bir uygulama*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Şengül, Ü. (2011). Tersine lojistik kavramı ve tersine lojistik ağ tasarımı. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 25*(0), 407-429.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (2023). [Mevzuat No=38657, Mevzuat Tür=7, Mevzuat Tertip=5]. 06.12.2023 tarihinde https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=38657&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5 adresinden erişildi.

Taş, F. (2009). *Akü geri dönüşüm sistemi için tersine lojistik ağ tasarımı ve karma tamsayılı programlama modeli*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Temur, G. T., Ayvaz, B., & Bolat, B. (2015). *Tersine lojistik yönetimi: Dünya'da ve Türkiye'de durum* (1. baskı). İstanbul: Nobel Yayınları.

Thierry, M., Salomon, M., van Nunen, J., & van Wassenhove, L. (1995). Strategic issues in product recovery management. *California Management Review, 37*(2), 114-135.

Tibbben-Lembke, R., & Rogers, D. S. (2002). Differences between forward and reverse logistics in a retail environment. *Supply Chain Management: An International Journal, 7*(5), 271-282.

TTGV. (2013). *Dünyada ve Türkiye'de tıbbi cihaz sektörü ve strateji önerisi*. Ankara: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı. https://tucrin.deu.edu.tr/tr/t-bbi-cihaz-sektoerue-ve-strateji-oenerisi, sayfasından erişilmiştir.

Tuzkaya, G. (2008). *Tersine lojistik ağlarının stratejik planlamasına yönelik meta-sezgisel bir yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu. (2022). *Tıbbi cihaz yönetmeliklerine ilişkin genelge*. Ankara.

Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu. (2024). 01 Haziran 2024 tarihinde https://www.titck.gov.tr/searchGeneral?term=%C3%BCts&page=3 sayfasından erişildi.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2015). *Türkiye tıbbi cihaz sektörü strateji belgesi ve eylem planı (2016-2020)*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı. Retrieved from https://www.titck.gov.tr

Uluçay, H., & Fidan, U. (2022). Sağlık tesislerinde tıbbi cihazların etkin yönetimi için bir model önerisi. *ESTÜDAM Bilişim Dergisi, 3*(1), 1-13.

Uluçay, H., & Fidan, U. (2023). Hurda tıbbi cihaz kazanım sistemi uygulama örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 26*(1), 133-148.

Yılmaz, G. (2015). *Ankara'da faaliyet gösteren tıbbi cihaz firmalarının sağlık uygulama tebliği hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Van Wassenhove, L. N. (2006). Blackett Memorial Lecture: Humanitarian aid logistics: Supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society, 57*(5), 475-489.

EK 1 GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu çalışma Atılım Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve lojistik Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr.Nevzat Saygılıoğlu gözetiminde yüksek lisans tezi bitirme amacıyla Elif Ata Bacak tarafından **"Tıbbi cihaz sektöründe tersine lojistik faaliyetlerinde yaşanan sorunları irdeleyip bunlara çözüm önerileri bulmaktır**" "**Tıbbi Cihaz Sektöründe Tersine Lojistik Sorunları ve Çözüm Önerileri"** başlığı altında **"Türkiye'de faaliyet gösteren tıbbi cihaz üreticileri, ithalatçıları, ilgili hurdacılar ve hastane yöneticileriyle"** yapılacaktır. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Atılım Üniversitesi İşletme Fakültesi, Uluslarası Ticaret ve Lojistik Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr.Nevzat Saygılıoğlu ile iletişim kurabilirsiniz.

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum

Görüşme Soruları

1. Sektörünüzde yürütülen tersine lojistik faaliyetleri nelerdir? (Genel işleyiş)
2. Tersine lojistik faaliyetleri sektörünüz için ne anlam ifade etmektedir? (Genel işleyiş)
3. Sektörünüzde gerçekleşen tersine lojistik faaliyetleri esnasında karşılaştığınız sorunlar nelerdir? (Teknik)
4. Karşılaşılan sorunların sektörünüze ne (maliyet, çevresel, sosyal)etkileri bulunmaktadır? (Problem çözme)
5. Karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik olarak ne gibi uygulamalar yapılmaktadır? (Problem çözme)
6. Tersine lojistik faaliyetleri işletmenize ne tür maliyetler çıkartmaktadır. (Problem çözme)

7. Tersine lojistik faaliyetlerinin sektörünüze ne gibi faydaları/getirileri olduğunu düşünüyorsunuz? (Değerlendirme ve iyileştirme)
8. Tersine lojistik faaliyetlerinde sorunları en aza indirmek için neler yapılmasını önerirsiniz? (Değerlendirme ve iyileştirme)

9.Demografik özellikler

Cinsiyet

Yaş

Eğitim durumu

İşletmedeki pozisyonu

Mesleki Tecrübe

TURNİTİN RAPORU

Elif Ata Bacak 21317610001

ORİJİNALLİK RAPORU

%6	%5	%2	%2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
2	www.yumpu.com İnternet Kaynağı	%1
3	dspace.atilim.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
4	pdffox.com İnternet Kaynağı	<%1
5	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
6	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	acikerisim.nku.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
8	atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<%1

10	core.ac.uk İnternet Kaynağı	<%1
11	cinarcikdh.saglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
12	www.ieis.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
13	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
14	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
15	Özeç, Merve. "Organize Sanayi bölgelerinin işletme lojistiğine Etkileri üzerine Nitel Bir araştırma", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
16	Maliyamu, Maiwulahong. "Tıbbi Cihaz Sektörünün Dış Ticarette Mevcut Durumu: Türkiye Örneği", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
17	Submitted to American Public University System Öğrenci Ödevi	<%1
18	Submitted to Istanbul Aydin University Öğrenci Ödevi	<%1

19	iibfdergisi.ksu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
20	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
21	edoc.pub İnternet Kaynağı	<%1
22	www.isl21.org İnternet Kaynağı	<%1
23	acikerisim.nevsehir.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
24	doczz.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
25	studylibtr.com İnternet Kaynağı	<%1
26	www.mersinturistik.com İnternet Kaynağı	<%1
27	www.tfd.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
28	dspace.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
29	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
30	munin.uit.no İnternet Kaynağı	<%1

31	periodicos.sbu.unicamp.br İnternet Kaynağı	<%1
32	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
33	Adali, Ülkü. "ÖZel Sağlık Kuruluşlarında Tedarik Zinciri Yönetimi", Dokuz Eylul Universitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1
34	"Proceedings of 3rd International Sustainable Buildings Symposium (ISBS 2017)", Springer Science and Business Media LLC, 2018 Yayın	<%1

Alıntıları çıkart üzerinde
Bibliyografyayı Çıkart üzerinde
Eşleşmeleri çıkar Kapat

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Elif Ata Bacak

Öğrenim Durumu:

Derece	**Alan**	**Üniversite**	**Yıl**
Lisans	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	Ankara Üniversitesi	2012-2017
Yüksek Lisans	Uluslararası Ticaret ve Lojistik	Atılım Üniversitesi	2021-2024

İş Deneyimi:

Çalıştığı Yer	**Görev**	**Yıl**
Atasam Sağlık ve Sağlık Sist.San.Tic.Ltd.Şti	Satış Tanıtım Elemanı	2019
Atasam Sağlık ve Sağlık Sist.San.Tic.Ltd.Şti	Sorumlu Müdür	2020

Yabancı Diller: İngilizce

Yayınlar: -

Tarih: 06.06.2024