



İstif Makineleri Sektör Raporu



Nisan 2022

Bu rapor,
**Makine İhracatçıları
Birliği**'nce, **MAKFED**
ile yürütölmekte olan
sektörel araştırmalar
kapsamında **İSDER**
tarafından hazırlanmış
olup; içerik ve verilerin
doğruluğu, edinilmesi
ve kullanılmasından
mezkur dernek
sorumludur.

Her hakkı saklıdır.

İzinsiz kullanılamaz,
çoğaltılamaz,
dağıtılamaz.

Copyright © Makine
İhracatçıları Birliği

Atlas'ın mı yükü daha ağır, bizim mi?

Hakkında yazmaya niyetlenene kadar “yük” sözcüğünün günlük yaşamda ne kadar sık kullanıldığının farkına varmamışım doğrusu. Mesleki bir terim olması bu durumu gizlemiş benden. Makinelerle veya makine sektörünün meseleleri ile iç içe olunca; vinçlerin, liftlerin kaç tonluk olduğu, kazıcı yükleyicilerin, loderlerin kepçe hacimleri, beygir güçleri filan hep dilimizde. Asansöre biniyoruz; kaç kişilik. Elektromanyetik alanlar var bir yanda; motorların yüklenmesi mesela, tam yüke çıkması... İş yükü ve iş gücü de var! Yani belli bir kapasite var ve işi yapacak makinenin veya insanın, kapasitesinin ne kadarını kullanacağı da bir yük. İstiap haddi dediğimiz şey, kaldırabileceği, tahammül edebileceği, taşıyabileceği “ağırlık”.

Dijitalleşme ile birlikte, bir de görünmez indirmeler, kaldırmalar eklendi dilimize; yazılımların donanımına yüklenmesi meselesi. Bulutlar, sadece yağmurla değil, artık dijital verilerle de yükleniyorlar. Hasılı, bazen, taşınan şeye diyoruz yük diye, bazense taşınan şey illa maddi olmuyor. Türkçe sözlüklerde bu sözcük; mecazen, kişiyi tedirgin eden, engelleyen şey, bir kişinin üstlenmek zorunda olduğu zor görev olarak da geçiyor.

Bu ikili anlam bir tesadüf olmasa gerek. Çünkü bir yükü kaldırıp indirmek ya da bir yerden bir yere taşımak ne ise, zor bir vazifeyi türlü fedakarlıkla yerine getirmek de aynı şey bir bakıma. Her iki durumda da araçlar kullanabiliyoruz, kendimizi ilave imkanlarla donatarak gücümüze güç katabiliyoruz. Fakat her halükârda yükle uğraşmak ağır bir “iş”. Bir kuvvete karşı ilerlemek gerektiren, o kuvveti yenerek mesafe kat etmeyi ve zemin kazanmayı gerektiren bir eylem.

Dünyanın yükü hep olmuş ve bir şekilde kaldırılıp taşınmış elbette. Teknoloji dediğimiz şey, yani teknik dediğimiz şeyin sonuçları ya da tekniğin yaşamı kolaylaştıracak ürünleri, yani makineler, maddi anlamda bu işi giderek artan bir güç ve kabiliyetle yerine getirmişler. Yükün daha çoğunu, daha ağırını, daha yükseğe kaldırıp götürmüşler; en az yorulacak biçimde istiflemişler.

Bu yüzden mesele iş veya iş yapmak olunca, akla hemen makineler geliyor... Çünkü yükleri makineler taşıyor. Peki ya makineciler? Makinecilerin yükü daha mı az?

“300 yılın doğaya yükü, sanılandan büyük”

İnsan, bilim ya da bilgi ağacının yasak meyvesini yiyip de çalışmaya mahkûm edildiğinden beri, hep kovulduğu cennete geri dönmeye uğraştı. Orada bıraktığı konfora kavuşmaya, pek az yorulup pek çok üretmeye ve tüketmeye... Bunun için teknikler icat etti, aletler, makineler geliştirdi. Kendi gücü yetmez olunca, hayvanı, suyu, rüzgarı kullandı. Onlar yetmeyince kömürü, kömür yetmeyince de petrolü.

Doğal güçlerle çalışan makinelerin ataları olarak da kabul edebileceğimiz M.Ö. 3000'de Mezopotamya'da su taşıyan şadüfların, Antik Yunan'da üç makarayla 150 kilogram götüren trispastosların, Roma döneminde beş makarayla 6 ton kaldıran pentasposların dünyanın bugün geldiği yerde bir vebali var mıdır? Romalı Vitruvius'un, İskenderiyeli Heron'un, 16. yy'da 361 tonluk Vatikan dikili-

taşını yerinden oynatan Domenico Fontana'nın ve ardıllarının ustaca geliştirdiği mühendislik pratiklerinin insanın doğayı sonuna kadar istismar etmesinde rolleri olabilir mi?

Sibernetiğin ya da robotiğin temellerini atan El-Cezeri makineleşmenin, aslında insansızlaşma olacağını düşünmemiş miydi? Peki, Thomas Savery veya James Watt'ın, ya da buhar makinesini yüz yıla yakın süreçte geliştiren ve birinci sanayi devriminin tohumlarını atan onlarca mühendisin kabahati? Pamuk üretmek üzere milyonlarca dönümün ormansızlaştırılmasına şahit olmuş bu insanlar; işsizlik, sınıf ayrımı ve sair sosyal soruna yol açan makineleri geliştiren her milletten mühendisler, dünyanın geldiği yerden sorumlu tutulabilirler mi? Eşref-i mahlukatın yürüdüğü yolun böyle bir açmaza varacağını bilmek, öngörmek zorundalar mıydı? Bilebilseler de farklı mı davranacaklardı...

Elbette hayır. Çünkü insanı göğsü çıkaran merak, yani bilme ve yapma arzusu ya da tarihe mal olma ve ölümsüzlük içgüdüleri bilimin ve tekniğin sürgit taşıyıcısı olarak her türlü kuralı, nizamı ihlal eder. Menfi neticelerini çözmeyi ya erteler ya da ihmal eder.

Bugün kaygılar içinde ve hızla yükselen bir hararetle tartıştığımız mesele ise; insan nesline, hayvanata, nebatata, hasılı bir parçası olduğumuz doğaya dair sorumlulukların gerektiği gibi taşınmış olup olmadığıdır.

İnsanın son 300 yılda, yani endüstrileşmenin ilk adımlarından itibaren, doğayı sömürölmek üzere kendisine bahşedilmiş sınırsız bir kaynak olarak gördüğünü artık kimse inkâr etmiyor. Dünyanın tükenişinde kimin ne kadar payı olduğu ve ne bedel ödeyeceği sık sık tartışma konusu haline getiriliyor. İnsanın elbirliği ile geldiği yeri nihayet beğenmeyişi önemli bir kazanım fakat insanlığın son 30 yıldır yolunu değiştirmek üzere harcadığı çabada samimi olduğunun emareleri hiç de yeterli görünmüyor. 300 yılın doğaya yükü, sanılandan büyük ve bu yük bize yeni yükümlölükler getiriyor.

“Makinecilerin yükü henüz görünür hale geliyor”

Aslında makine alanındaki agresif rekabet, makine imalatçıların ezelden beri, en az yakıtla en çok işi yapan, en az fireli, en verimli, en ekonomik çözümleri geliştirmelerini zaruri kılmıştır. Buradaki sorun gerçekte kullanıcı kaynaklıdır. Sorunun temelinde kullanıcıların öncelikleri vardır; iyi veya kötü makina, pahalı veya ucuz makine seçimi...

Talep varit oldukça, rekabet alanları katı tedbirlerle düzenlenmedikçe, fikri mülkiyet hakları teminat altına alınmadıkça her keseye her türlü makineyi üretecek imalatçılar mutlaka bulunacaktır. Herkesin bu konuda aynı hassasiyete sahip olmadığı çok açık. İşte bu yüzden Türkiye'nin Makinecileri, müşterilerine ve diğer tüm makine kullanıcılarına 2018 yılından itibaren “Dünyanın geleceğinden sorumlusunuz, farkında mısınız?” kampanyasıyla seslenmektedir.

Makinelerin yükü hep görünür olmuştur; makinecilerin yükü ise henüz görünür hale geliyor. Sürdürülebilirlik meselesi yeni bir endüstri-politik zemin arayışı ve yolunda gitmeyen şeylerin muhasebesine ve haline dair mutabakata dayanıyor. Dönüşmesi gereken küresel endüstrinin ya da genel imalat süreçlerinin odağında makinelerin olduğu malum. Fakat makinecilerin üretim tekniklerini temelden değiştirmelerinin her şeyin başında geldiği dikkatlerden kaçıyor.

Öncelikle kollanıp korunması, kaynak aktarılması gereken sektörün makine imalatı olduğunun ne yazık ki sadece ileri toplumlar bilincindeler. Oysa dünya bir bütündür. Yerle göğü ayırmak, Atlas'a verilmiş bir ceza iken, günümüzde gök kubbenin ağırlığını taşıma vazifesi, makine imalatçıların olmuştur.

Okurken beni hiç görmediğim pencerelerle, hiç bilmediğim meselelerle karşılaştıran İstif Makineleri Sektör Raporu'nun hazırlığında emeği geçen bütün arkadaşlarıma sevgili Serkan Karataş Başkanımız ve Oğuz Yusuf Yiğit Genel Sekreterimiz nezdinde şükranlarımı sunuyorum; İSDER'in başarılı çalışmalarının devamını diliyorum.

Kutlu Karavelioğlu
Makine İhracatçıları Birliği Başkanı

İçindekiler

İSDER BAŞKANI'NDAN	4
BÖLÜM 1. İSTİF MAKİNELERİ NELERDİR?.....	4
1.1. İSTİF MAKİNELERİNİN KULLANIM AVANTAJLARI.....	5
1.2. İSTİF MAKİNELERİNİN KULLANIM ALANLARI	7
1.3. SEKTÖRÜN TARİHÇESİ	8
BÖLÜM 2. ÜRÜN GAMI	13
2.1. FORKLİFT.....	13
2.1.1. ÇALIŞMA ŞEKLİ.....	14
2.1.2. FORKLİFT ÇEŞİTLERİ	15
2.1.2.1. BENZİNLİ FORKLİFTLER.....	15
2.1.2.2. LPG'LI FORKLİFTLER.....	15
2.1.2.3. AKÜLÜ (BATARYALI) FORKLİFTLER.....	15
2.2. DEPO VE RAF SİSTEMLERİ.....	16
2.3. KONVEYÖR.....	16
2.4. VİNÇLER.....	16
2.4.1. GEZER KÖPRÜLÜ TAVAN VİNCİ.....	17
2.4.2. MOBİL VİNÇLER.....	18
2.5. PLATFORMLAR.....	18
2.5.1. MAKASLI PLATFORM	18
2.5.2. TELESKOPİK PLATFORM.....	18
2.6. İÇ LOJİSTİK EKİPMANLARI.....	18
2.6.1. TRANSPALETLER	18
BÖLÜM 3. TÜRKİYE'DE SEKTÖR.....	20
3.1. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İTHALAT RAKAMLARI	20
3.2. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İHRACAT RAKAMLARI	22
3.3. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE VİNÇ GRUBU İTHALAT RAKAMLARI.....	23
3.4. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE VİNÇ GRUBU İHRACAT RAKAMLARI	26
3.5. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE PLATFORM İTHALAT RAKAMLARI	28
3.6. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE PLATFORM İHRACAT RAKAMLARI.....	29
3.7. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE İÇ LOJİSTİK GRUBU İTHALAT RAKAMLARI.....	30
3.8. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE İÇ LOJİSTİK GRUBU İHRACAT RAKAMLARI	31
3.9. SEKTÖRÜN ANA İHRACAT PAZARLARI.....	32
BÖLÜM 4. DÜNYADA SEKTÖR.....	34
4.1. YILLARA GÖRE FORKLİFT VE İÇ LOJİSTİK GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER.....	35
4.2. YILLARA GÖRE VİNÇ VE PLATFORM GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER	35
BÖLÜM 5. SEKTÖRÜ ETKİLEYEN DİNAMİKLER	36
5.1. LOJİSTİK.....	36
5.1.1. DÜNYA'DA LOJİSTİK	36
5.1.1.1. LOJİSTİKTE DİJİTALLEŞME.....	37
5.1.1.2. SATIŞ SONRASI HİZMETİN LOJİSTİKTE ÖNEMİ.....	39
5.1.1.3. YALIN TEDARİK ZİNCİRLERİ.....	40
5.1.1.4. LOJİSTİKTE KATMA DEĞER.....	41
5.1.2. TÜRKİYE'DE LOJİSTİK	41
5.1.2.1. GÜÇLÜ YÖNLER.....	44
5.1.2.2. ZAYIF YÖNLER.....	45
5.1.2.3. FIRSATLAR	45
5.1.2.4. TEHDİTLER.....	46
5.1.3. LOJİSTİK SEKTÖRÜNÜN EKONOMİDEKİ YERİ	47
5.1.4. İHRACATIN TAŞIMA ŞEKİLLERİNE GÖRE DAĞILIMI	48

5.1.5. İTHALATIN TAŞIMA ŞEKİLLERİNE GÖRE DAĞILIMI.....	48
5.1.6. LİMANLARDA ELLEÇLENEN YÜK MİKTARI.....	50
5.1.7. KARAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI	52
5.1.8. DEMİRYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI	55
5.1.9. HAVAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI	57
5.1.10. BORU HATTI TAŞIMACILIĞI.....	59
5.2. KİRALAMA.....	61
5.2.1. KİRALAMANIN MALİYET FAYDALARI	62
5.2.2. KİRALAMADAN DOLAYI ORTAYA ÇIKAN FIRSATLAR.....	63
5.2.3. KOLAY VE DAHA GÜVENLİ BÜTÇELEME.....	63
5.2.4. KİRALAMANIN OPERASYONEL FAYDALARI	64
5.2.5. GENİŞ ÜRÜN ARALIĞI	64
5.2.6. KİRALAMA ŞİRKETLERİNDE BULUNMASI GEREKEN ÖZELLİKLER.....	65
5.2.6.1. OBJEKTİF KRİTERLER.....	65
5.2.6.1.1. DEPO YERİ.....	65
5.2.6.1.2. FİLO STOKU	65
5.2.6.1.3. TEKLİFİN İÇERİĞİ.....	66
5.2.6.2. SUBJEKTİF KRİTERLER.....	66
5.2.6.2.1. BAKIM EKİPMANLARI	66
5.2.6.2.2. KİRALAMA PERİYODUNUN UZUNLUĞU.....	67
5.2.6.2.3. PERSONEL VE EKİPMAN KALİTESİ	67
5.2.6.2.4. KİRALAMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR OPSİYON OLMASI	67
5.2.7. SATIN ALMA VE KİRALAMA PAZARLARININ KARŞILAŞTIRMASI.....	68
5.2.7.1. MEVCUT EKİPMAN TERCİHİ - SATIN ALMA.....	69
5.2.7.2. BAKIM MALİYETİ TASARRUFU - KİRALAMA	69
5.2.7.3. VERGİ İNDİRİMLERİNDEN YARARLANMA - SATIN ALMA.....	69
5.2.7.4. BOŞTA BEKLEYEN MAKİNE TERCİH EDİLMEMESİ - KİRALAMA.....	69
5.2.7.5. YENİDEN SATIŞ DEĞERİ - SATIN ALMA	70
5.2.7.6. TEKNOLOJİ GÜNCELLEMESİ - KİRALAMA.....	70
5.2.7.7. GENİŞLEME FIRSATLARI - SATIN ALMA.....	70
5.2.7.8. TAŞIMA VE DEPOLAMA - KİRALAMA.....	70
5.3. SATIŞ SONRASI HİZMET	71
5.3.1. MAKİNE SEKTÖRÜ VERİMLİLİĞİ VE KARLILIĞINDA SATIŞ SONRASI HİZMETİN AVANTAJLARI.....	72
5.3.1.1. SERVİS PARÇALARI ENVANTERİ YÖNETİMİ.....	72
5.3.1.2. SERVİS PARÇALARININ OPTİMİZE EDİLMESİ.....	73
5.3.1.3. BULUTA GEÇİŞ.....	73
5.3.2. SATIŞ SONRASI HİZMETLERE DAİR SEKTÖR LİDERLERİNİN EĞİLİMLERİ.....	74
5.3.2.1. HİZMET SÜRESİ SERVİSLERİ.....	74
5.3.2.2. YAKIT VERİMLİLİĞİ SERVİSLERİ	74
5.3.2.3. VERİMLİLİK SERVİSLERİ	75
5.3.2.4. GÜVENLİK SERVİSLERİ.....	76
5.3.2.5. SERVİS EĞİTİMİ	76
5.3.2.6. UYDU TAKİP SİSTEMLERİ	77
5.3.2.7. FİLO YÖNETİMİ.....	77
5.4. ENDÜSTRİ 4.0.....	78
5.4.1. ENDÜSTRİ 4.0 NEDİR?	78
5.4.2. ENDÜSTRİYEL DEĞİŞİM İHTİYACININ NEDENLERİ.....	79
5.4.3. ENDÜSTRİ 4.0. UNSURLARI.....	81
5.4.4. ENDÜSTRİ 4.0'IN BİLEŞENLERİ.....	82
5.4.4.1. SİBER-FİZİKSEL SİSTEMLER (CYBER-PHYSICAL SYSTEMS - CPS)	82
5.4.4.2. NESNELERİN İNTERNETİ (INTERNET OF THINGS - IoT)	83

5.4.4.3. BULUT BİLİŞİM	85
5.4.4.4. BÜYÜK VERİ (BIG DATA).....	85
5.4.4.5. 3D YAZICILAR / KATMANLI ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ	86
5.4.4.6. AKILLI FABRİKALAR.....	87
5.4.4.7. OTONOM ROBOTLAR.....	88
5.4.4.8. SİMÜLASYON.....	89
5.4.4.9. ARTIRILMIŞ / ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ GERÇEKLİK.....	89
5.4.4.10.YATAY VE DİKEY SİSTEM ENTEGRASYONU	89
5.4.4.11.YAPAY ZEKÂ.....	90
5.4.5. İSTİF MAKİNELERİ SEKTÖRÜNDE ENDÜSTRİ 4.0	91
5.4.5.1. GENEL TEDARİK ZİNCİRİ VE LOJİSTİK SÜREÇLERİNDE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARI.....	92
5.4.5.2. İSTİF MAKİNELERİ SEKTÖRÜ İÇİN ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARI VE UYGULAMALARIN BİLGİ AKIŞLARIYLA DESTEKLENMESİ	92
5.4.5.3. İSTİF MAKİNELERİ SEKTÖRÜ FİZİKSEL FAALİYETLERİNDE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARI.....	93
5.4.5.4. İSTİF MAKİNELERİ SEKTÖRÜ STRATEJİK PLANLAMA SÜREÇLERİNDE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALAR	93
KAYNAKÇA.....	94

Grafikler

GRAFİK 1: TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İTHALATI (ADET)	24
GRAFİK 2: TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İHRACATI (ADET).....	25
GRAFİK 3: TÜRKİYE'NİN VİNÇ GRUBU İTHALATI (MİLYON DOLAR)	26
GRAFİK 4: TÜRKİYE'NİN VİNÇ GRUBU İHRACATI (MİLYON DOLAR).....	28
GRAFİK 5: TÜRKİYE'NİN PLATFORM İTHALATI (MİLYON DOLAR).....	29
GRAFİK 6: TÜRKİYE'NİN PLATFORM İHRACAT RAKAMLARI (MİLYON DOLAR)	30
GRAFİK 7: TÜRKİYE'NİN İÇ LOJİSTİK GRUBU İTHALATI (ADET)	30
GRAFİK 8: TÜRKİYE'NİN İÇ LOJİSTİK GRUBU İHRACATI (ADET).....	31
GRAFİK 9: SEKTÖRÜN ANA İHRACAT PAZARLARI (MİLYON DOLAR)	32
GRAFİK 10: YILLARA GÖRE FORKLİFT VE İÇ LOJİSTİK GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER (MİLYON DOLAR)	34
GRAFİK 11: YILLARA GÖRE VİNÇ VE PLATFORM GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER (MİLYON DOLAR)	35
GRAFİK 12: YILLIK BÜYÜME ORANLARI (%).....	43
GRAFİK 13: İHRACATIN TAŞIMA ŞEKİLLERİNE GÖRE DAĞILIMI	44
GRAFİK 14: İTHALATIN TAŞIMA ŞEKİLLERİNE GÖRE DAĞILIMI	45
GRAFİK 15: LİMANLARDA ELLEÇLENEN YÜK MİKTARI (MİLYON TON)	45
GRAFİK 16: KARAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI (TON/KM).....	47
GRAFİK 17: DEMİRYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI (MİLYON TON).....	48
GRAFİK 18: HAVAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI (MİLYON TON).....	50
GRAFİK 19: YILLARA GÖRE TAŞINAN DOĞALGAZ MİKTARI (SM3).....	51
GRAFİK 20: YILLARA GÖRE TAŞINAN PETROL MİKTARI (BİN TON)	51

İSDER Başkanı'ndan

İstif makineleri; malzemelerin, malların ve ürünlerin taşınmasını, depolanmasını, kontrolünü ve korunmasını sağlayan makineleri kapsar. İstif makineleri, verimli ve sürdürülebilir malzeme akışı için organizasyonel ve teknik çözümler sunan makinelerdir. Üretim ve lojistikte önemli bir rol oynayan istif makineleri; hemen her üretim ve dağıtım tesisinde, tüm tedarik ve lojistik zincirinde, kısacası yaşam döngüsünün devam etmesini sağlayan tüm alanlarda hizmet vermektedir. Her fabrikada yer alan; vinç, forklift, platform ve raf sistemleri gibi istif makineleri, üretimin kademelerinde görev almakta ve sanayinin olmazsa olmazları arasında bulunmaktadır.

Makine sektörü, Türk sanayisinin dönüşümünü, nitelikli insan kaynağını, katma değerini temsil eden bir sektör olması sebebiyle, sanayinin evriminde lokomotif olma misyonu üstlenmektedir. Makine imalat sanayi içerisinde yer alan istif makine sektörü ise çok sayıda sektöre hizmet veriyor olması sebebiyle, ülkemizin ekonomik olarak gelişmesinde kilit rol oynayan sektörlerin başında gelmektedir.

2006 yılında, 15 firma tarafından Türkiye’de kurulan ilk istif makineleri derneği olarak; ana üretici firmaları ve Türkiye’deki distribütörleri tek çatı altında toplayan İSDER, güçlü bir sinerji oluşturarak kısa sürede istif makineleri sektöründe saygın bir konuma gelmiştir. İSDER, temsil ettiği firmaların öncelikle; üretim, ithalat, ihracat, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmetler alanını kapsayan ticari faaliyetlerde bulunurken karşılaştıkları sorunların çözülmesi ve bu alanlarda yapılacak her türlü düzenlemenin oluşturulmasında yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Farklı sektörlerle yönelik çözüm sunma kabiliyetine sahip üyeleri ile birlikte İSDER, Türkiye’de ihtiyaç duyulan özellikle yedek parça ve aktarma organları geliştirme konusunda projeler yürütmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte her geçen gün daha çok alana hitap eden istif makineleri sektörü, Türkiye ekonomisinin vazgeçilmez parçalarından biri haline gelmiştir.

Ülke ekonomisine katkı sunma amacı doğrultusunda yürüttüğü çalışmalarla birlikte Türk istif makineleri pazarı 2018 yılı öncesinde sürekli olarak büyüyen bir grafik eğrisi çizmiştir. Ancak 2018 yılında kurlarda yaşanan dalgalanma, tüm sektörleri olduğu gibi istif makineleri sektörünü de etkilemiştir. İç piyasada ciddi anlamda etkilenen istif makineleri sektörü buna rağmen; yıllar önce 6 kıtada koymuş olduğu ihracat hedefleri ve bu hedeflerin İSDER üyeleri tarafından gerçekleştirilmesinden dolayı dış piyasalardaki etkinliğini artırarak devam ettirmiştir. 2019 yılında, sektörün ihracatı yükselirken, ithalatında gözlemlenen düşüş ile birlikte önceki yıllara kıyasla çok daha olumlu bir ticari performans sergilemiştir.

2020 yılına gelindiğinde ise Çin’in Vuhan kentinde ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi sebebiyle ticari hayat neredeyse tamamıyla durmuştur. Taleplerde yaşanan düşüşe ek olarak ülkelerin sınırlarını kapatmaları sebebiyle siparişlerin teslim süresi de ciddi oranlarda uzamıştır.

Ancak yaz aylarında kademeli normalleşme adımlarının atılmasıyla birlikte durma noktasına gelen küresel ekonomi canlanmış, bu da beraberinde hem iç pazarda toparlanmaya hem

de ihracat-ithalat operasyonlarının sağlıklı bir şekilde yürütülmesine imkân tanımıştır. World Industrial Truck Statistics'e göre Türkiye'ye 2020 yılında 12.787 adet yükleme yapılmıştır. Bu rakamlar da iç pazarda yılın ikinci yarısında 2019 yılına göre %87'lik bir büyümeye işaret etmektedir.

şu anda 45 yesi ile Türkiye'de sektörün yüzde 80'inden fazlasını temsil eden İSDER'in önce-likli amaçları arasında, istif makineleri sektörünün ihracatının artırılması ve küresel ticaret savaşlarında Türkiye'nin yerinin sağlamlaştırılması yer almaktadır. Son teknolojileri ve dn-yanın yakından takip ettiği gelişmeleri üretim aşamasında kullanan İSDER yeleri, Türk istif makineleri sektörünün rekabetçi piyasada aktif olarak rol almasını sağlamaktadır. Satış sonrası hizmet konusunda sahip olduğu becerileri günden güne artıran istif makineleri sektörü, artan ürün kalitesi ve sürdürülebilirliği sayesinde uzun soluklu ticari iş birliği fırsatlarına ulaşma im-knı yakalayacaktır. İSDER olarak biz de Türk istif makineleri sektörünün gelişim serüveninde aktif rol oynamaktan ve üyelerimizin hedeflerine giden yolda onlara eşlik etmekten gurur du-yuyoruz.

Serkan KARATAş

İstif Makineleri Distribütörleri ve İmalatçıları Derneği (İSDER)

Yönetim Kurulu Başkanı

BÖLÜM 1

İSTİF MAKİNELERİ NELERDİR?

İstif makineleri, gelişen dünyamızın içinde insanlığın en büyük yardımcısı olmuştur. Bilim ve tekniğin henüz gelişmediği dönemde yıllar süren işler günümüzde aylar, aylar süren işler ise saatler içinde bitirilebilmektedir. Günümüzde istif makinelerinin kullanılmadığı sektör neredeyse bulunmamaktadır. İstif makinelerinin hayatımıza girmesi ile birlikte işler kısa sürede bitmekte, zamandan ve insan gücünden tasarruf ederek ekonomiye katkı sağlanmaktadır. Kimi zaman binlerce insan gücüyle bile yıllar süren işlerin daha az insanla daha kısa sürede tamamlanmasına, maliyetlerin düşmesine, dolayısıyla ekonominin güçlenmesine katkı sağlanmıştır. Ayrıca ağır işlerde makinelerin kullanılmasıyla birlikte insan sağlığı da olumlu yönde etkilenmeye başlamıştır. İnsan ömrünün günümüzde uzamasının bir nedeni de ağır işlerde insan gücü yerine makinelerin kullanılmasıdır.

İstif makineleri; malzemelerin, malların ve ürünlerin taşınmasını, depolanmasını, kontrolünü ve korunmasını sağlayan makineleri kapsar. İstif makineleri, verimli ve sürdürülebilir malzeme akışı için organizasyonel ve teknik çözümler üreten makinelerdir.

İstif makineleri genellikle karmaşık üretim, depolama ve lojistik gereksinimler için özel çözümler sunan eksiksiz sistemlere entegre edilir. Sektörde mekatronik ürünlere ek olarak, sistem kontrollerine, bilgi işlemeye ve telekomünikasyona özel önem verilmektedir.

Bir malzemenin istiflenmesi işlemini tasarlarken, bir tesisteki tüm ekipman ve süreçlerin - manuel, yarı otomatik ve otomatik dahil - birleşik bir sistem olarak birlikte çalışmasını sağlamak için en iyi uygulamalara başvurmak önemlidir. Bu süreç; tahmin, kaynak tahsisi, üretim planlaması, akış ve süreç yönetimi, envanter yönetimi, müşteriye teslim, satış sonrası destek ve hizmete yardımcı olan geniş bir ekipman ve sistem dizisini, iş için temel olan bir dizi başka faaliyet ve süreci içerir.

Lojistiği destekleyen ve tedarik zincirinin çalışmasını sağlayan çok çeşitli manuel, yarı otomatik ve otomatik ekipman ve sistemleri içeren istifleme süreci şu konularda yardımcı olur:

- Müşteri hizmetlerini iyileştirmek,
- Envanteri azaltmak,
- Teslimat süresini kısaltmak,
- Üretim, dağıtım ve nakliye genel işleme maliyetlerini düşürmek.

1.1. İSTİF MAKİNELERİNİN KULLANIM AVANTAJLARI

Küresel istif makineleri pazarının, üretim, operasyonel verimlilik ve işçi güvenliğine yapılan güçlü vurgu nedeniyle 2025 yılına kadar 190,3 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. "Son mil" kavramı, müşteri memnuniyetini ve kârlılığı artırma yeteneği nedeniyle tedarik zinciri yönetimi ve nakliye planlamasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Otomasyon, optimizasyon ve teslimat rotası planlaması bu nedenle son kilometre performanslarını iyileştirmek için şirketler tarafından benimsenen hayati stratejiler haline gelmiştir. Fabrika zemininde iç mekân istiflemesini içeren "ilk mil" operasyonları da aynı derecede önemlidir. Üretimde birincil ve en önemli unsur olan ham madde, üretimdeki lojistik sorunlarını önlemek için üretimin ve son ambalajlamanın birden çok aşamasından sorunsuz ve kesintisiz bir şekilde geçmelidir.

Doğru miktarlarda doğru malzemelerin, doğru zamanda doğru yerlere teslim edilmesini sağlamak için malzemelerin zamanında taşınması hayati önem taşır. Bitmiş ürünlerin kalitesini sağlamak adına, hasar riskini önlemek ve ortadan kaldırmak için malzemeler de dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır. İstifleme; işçilik maliyetlerini düşürdüğü, işlemlerin hızını ve verimliliğini artırdığı, hata ve malzeme hasarı riskini ortadan kaldırdığı için otomasyona çok uygun ve emek yoğun bir faaliyettir.

İstifleme süreçlerinin otomasyonu, iş yerini daha güvenli hale getirme avantajına da sahiptir. Otomasyon, el emeğiyle ilişkili kazaları ve iş güvenliği sorunlarını ortadan kaldırmaya yardımcı olacak ve işçi güvenliğine ve sağlığına katkıda bulunacaktır. Emniyet düzenlemelerine uyum sağlarken tasarruf çok ön planda olmamalı, özellikle yasal düzenlemelerin katı ve aşırı derecede cezalandırıcı hale geldiği bir ortamda emniyet düzenlemeleri zayıflatılmamalıdır.

Bu nedenle verimli istifleme; üretim ve depolama sektörlerinde akıllı finansal faydalar sunmaktadır. Üretim sektöründe talep; ham madde, kaynak ve enerji tüketimini optimize etmek için artan bir baskı zeminine karşı üretim süreçlerinin otomasyonu tarafından yönlendirilirken, depolama sektöründe ise kentsel lojistikteki ve e-perakendecilikteki güçlü artış tarafından yönlendirilmektedir. Bir hizmet farklılaştırıcısı olarak e-ticarete aynı gün teslimatların artan popülaritesi, malzemelerin mekanize ve otomatik olarak istiflenmesine yönelik iş durumunu da güçlendirmektedir. Ayrıca pazardaki büyümenin itici güçleri; teknolojik gelişmelerin sonucu olarak yüksek güvenlik seviyelerine ve iyi araştırılmış ergonomiye sahip sofistike ekipmanların piyasaya sürülmesidir.

İnsan gücü ile yapılan işlerin neden olduğu yüksek iş kazaları ve ölüm riski göz önüne alındığında, elektrikli çekici ve manuel istifleyiciler gibi alternatiflere yönelik sağlıklı taleplerin de kayda değer eğilimler arasında yer aldığı görülmektedir. Robotik araştırma ve geliştirmeye yönelik artan yatırımlar ve akıllı yeteneklere sahip yeni ekipmanların piyasaya sürülmesiyle birlikte azalan işçilik maliyetleri, taşınan ürünlerin düşük hasar riski gibi faydaları nedeniyle otomatik kılavuzlu araçların (AGV) popülaritesi artmaya başlamıştır. İstif makineleri; motorla çalışan endüstriyel ekipmanlardan otomatik kılavuzlu araçlara (AGV), raylı kılavuzlu araçlardan vinçlere, konveyörlerden kaldırma ekipmanlarına (yükleme rampası, arka kapak yük platformu, kaldırma tezgâhı) kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. İstif makinelerinin gündemdeki son kullanım endüstrilerinden biri de gıda endüstrisidir. İşlenmiş gıdalardaki yoğun fiyat rekabeti nedeniyle gıda işletmecilerinin gelirleri düşmekte, bu da maliyet azaltma ve operasyonel verimliliğe daha fazla vurgu yapılmasını sağlamaktadır.

1.2. İSTİF MAKİNELERİNİN KULLANIM ALANLARI

İstifleme makineleri, üretim ve lojistikte önemli bir rol oynar ve hemen her üretim ve dağıtım tesisinde, tüm tedarik ve lojistik zincirinde; kısacası yaşam döngüsünün devam etmesini sağlayan tüm alanlarda hizmet vermektedir. Fiziksel ticaretin neredeyse her parçası, üretim tesislerinde, depolarda ve perakende satış mağazalarında; bir konveyör, forklift ya da benzer türden başka istif makineleri ile taşınmaktadır.

İstifleme makinelerine aşağıda yer alan sektörler başta olmak üzere hemen her sektörde rastlamak mümkündür.

- Havacılık
- Beyaz Eşya
- Otomotiv
- İçecek
- Kimya
- İnşaat
- Tüketim Malları
- E-Ticaret
- Yiyecek
- Bilişim
- Hastane
- İmalat
- Malzeme İşleme
- Kağıt
- İlaç
- Plastik
- Perakende
- Depolama ve Lojistik

1.3. SEKTÖRÜN TARİHÇESİ

İnşaatlarda, fabrikalarda, tersanelerde ağır bir yükü veya iş parçasını kaldırıp başka bir yere koymak veya nakletmek için kullanılan kancalı, halatlı, motorlu bir makine olan vinçlerin tarihi, milattan önceki zamanlara uzanmaktadır. Vinçlerin ağır bir yükü kaldırmanın yanında, dik ve yatay olarak hareket ettirme özelliği de vardır. Ağır bir yükü yükseğe kaldırmak için uzun bir kol üzerine monte edilmiş, makara ve halatlardan faydalanan vinçlere benzer ilk araç, M.Ö. 3000 dolaylarında Mezopotamya’da sulama sırasında suyu kaldırma amacıyla icat edilen “şaduf”tu. Şaduf daha sonra M.Ö. 2000 dolaylarında Antik Mısır’da da kullanılmaya başlandı. M.Ö. 6. yüzyılın sonlarında ise Eski Yunanlılar tarafından ağır yükleri kaldırmak için bir vinç geliştirildi. Vinç teknolojisine geçişin kesin koşulları belirsiz olsa da Yunanistan’ın değişkenlik gösteren sosyal ve politik koşullarının, büyük ve vasıfsız iş gücüne göre küçük ve profesyonel inşaat ekiplerinin istihdamına daha uygun olduğu söylenmektedir.

Antik çağda ise vinçlerin en parlak zamanı inşaat faaliyetlerinin arttığı ve binaların muazzam boyutlara ulaştığı Roma İmparatorluğu döneminde yaşandı. Romalılar, Yunanlılar tarafından geliştirilen vinci benimsedi ve daha da geliştirdi. Mühendisler Vitruvius ve İskenderiyeli Heron’un uzun soluklu hesapları sayesinde kaldırma teknikleri hakkında daha iyi bilgiler elde edildi.

En basit Roma vinci olan trispastos, tek kirişli bir kaldırma kolu, bir vinç, bir halat ve üç makara içeren bir bloktan oluşuyordu. Trispastoslar tek bir kişinin yaklaşık olarak 150 kg kaldırmasına izin veriyordu. Daha ağır yükleri kaldırmaya yardımcı olan diğer vinçler ise pentaspastos ve

polyspastostu. Pentaspastos beş makaradan, polyspastos ise üçe beş makaradan oluşuyordu. Polyspastos'un, eğer vinç bir sırt çarkı ile değiştirilirse, tahmini maksimum 6.000 kg kaldırdığı belirlenmişti. Ağır taş bloklar içeren Roma binalarının sayısı arttıkça, vinç çeşitliliğine duyulan ihtiyaç artmıştır.

Batı Roma İmparatorluğu'nun çöküşünden sonra teknoloji kullanımı azaldı ve bunun sonucunda da tekerlek vinci kullanımı Orta Çağ'da zirveyi gördü. Magna rota veya daha doğrusu dişli çarklı vinçler, Orta Çağ döneminde kullanılan tek vinç değildi. Orta Çağ dönemi vinci sürekli geliştiği bir dönemdi.

Rönesans mimarı Domenico Fontana tarafından, 1586 yılında Roma'daki 361 ton ağırlığındaki Vatikan dikili taşının yerini değiştirmek için kullanılan ve eski Romalıların yaptıklarına benzeyen kaldırma kulesi büyük bir etki yarattı.

Modern vinçler ise ilk kez Sanayi Devrimi döneminde limanlardaki kargoların yükleme ve boşaltılması için kullanılmaya başlandı. O dönemde vinç kullanımına ihtiyaç duyulan bir iş, zorlu bir iş anlamına geliyordu. Bu nedenle güvenilirliklerinin artması için taş kulelere inşa edildi. Bununla birlikte Sanayi Devrimi, vinçlerin yapımında ahşap malzemeden, dökme demir ve çeliğe geçilmesine tanıklık etmiş oldu.

On sekizinci veya on dokuzuncu yüzyılda tanıtılan ilk mekanik vince, buhar motorlarının piyasaya sürülmesi yol açtı. Vinçler yüzyıllar boyunca insan ve hayvan gücü yerine kullanılmaya devam etti.

1838'de sanayici ve iş adamı William Armstrong (Sir William Armstrong) hidrolik su tahrikli bir vinç geliştirdi. Sir Armstrong'un vinçleri o kadar popülerdi ki, şirketi 1860'ların başında yılda 100'den fazla vinç üretmeye başlamıştı. Günümüzdeki hidrolik vinçlerin çalışma sistemi halen yüzyıllar önce Sir Armstrong tarafından belirlenen aynı mekanik ve hidrolik ilkelere dayanmaktadır.

Ağır yükleri çatalları aracılığıyla kaldırarak, bu yüklerin özellikle bir araca ya da rafa yüklenmesinde kullanılan forkliftlerin günümüzdeki haline gelmesini sağlayan gelişmeler ise 19. yüzyılın ortalarından başlayıp, 20. yüzyılın başlarına kadar sürmüştür. İnsanların taşıyamayacağı kadar ağır yükleri bir yerden başka bir yere taşımak amacıyla kaldırılmasını ve istiflenmesini sağlayan forkliftlerin öncüsü manuel vinçlerdi.

Forkliftler, 1800'lerin sonlarında ağır eşyaları kaldırmanın ve taşımının ilk yolu olan vinçlerden hareketle geliştirildi. Daha sonra bu vinçler 20. yüzyılda yerini ahşap platformlu kamyonlara bıraktı. Kısa süre sonra bu ahşap kamyonlar ve römorklar, elektrikli motorlar ve akülerle birleşti. Birinci Dünya Savaşı döneminde makineler; alçaltılabilen ya da yükseltilebilen elektrikli bir platform ile tasarlandı. Savaşın etkileri ile ilk elektrikli forklift olarak kabul edilen, güç kaldırma mekanizmalı bir bomba taşıma vinci de dahil olmak üzere diğer yeni gelişmeler ortaya çıktı.

İlk forkliftler, hidrolik ve çatal içermeyen basit modellerdi. İlk forkliftlere ait parçalar bir yükü yalnızca birkaç inç kaldırabilecek şekilde tasarlandı. Bu nedenle de makineye ait zincirler bir

yükü yanal olarak birkaç fit taşımak için genellikle yeterliydi. Sınırlı kaldırma kapasitesine sahip olsalar da bu makineler, yükün boşaltılmasını ve yüklenmesini çok daha kolay ve verimli hale getirdi. Savaşın neden olduğu iş gücü açığı sırasında bu makineler daha da gerekli hale geldi.

Oturma alanına sahip ağırlıklı forkliftin öncüsü olarak kabul edilen makine, 1917 yılında Clark tarafından üretildi. Tractor olarak bilinen bu model, başta Clark'ın yalnızca aks tesisi için geliştirilmişti. Ancak makinenin pratikliğini gören ziyaretçiler kendi modellerini firmadan talep etmeye başladı. Çok geçmeden 1920 yılında yük kaldırmak için hidrolik güç kullanan ilk forklift piyasaya sürüldü. 1923 yılında Yale firması ilk forklift olarak kabul edilen çatallara ve yükseltilmiş bir direğe sahip ilk elektrikli forklifti üretti. Bu yeni forklifte olan ilgi başlarda yoğun değildi ancak 1930'ların sonlarında yüklerin eşit şekilde istiflenmesine imkân veren standart paletin gelişmesi ile büyük bir atılım gerçekleşmiş oldu.

İkinci Dünya Savaşı, forkliftin gelişiminde önemli bir başka etkeni. Savaş zamanında işçiler çok sayıda savaş yükünü vagonlara ve gemilere yüklemek için verimli bir yola ihtiyaç duyuyorlardı. 1939 yılında 500 birim sevkiyatı olan bir şirketin savaştan sonraki yıllarda 23.500 birim sevkiyatı vardı. Bu dönem boyunca yüklerin sürekli hareket halinde olması, elektrikli forkliftlerin uzun süre çalışabilmesini gerekli kıldı ve kesintisiz sekiz saat çalışabilen modeller geliştirildi.

1950'lerde, daha verimli depolama yöntemlerine ihtiyaç duyulduğu ve depoların dışı doğru değil yukarı doğru genişlemeye başladığı fark edildi. Böylece daha güçlü ve hareket kabiliyeti yüksek forkliftlere ihtiyaç duyulmaya başlandı. Bu ihtiyaç doğrultusunda daha dar koridorlara sığabilen ve yükleri her zaman taşıdığı yükseklikten daha fazla olan 50 fit yüksekliğe kadar kaldırabilen yeni modeller geliştirildi. Dar koridor forkliftleri aynı alana daha fazla raf yerleştirebildiği için depolama endüstrisinde devrim yaratmaya yardımcı oldu.

Makinelerin artan kaldırma yükseklik kapasiteleri ile birlikte iş güvenliği konuları gündeme gelmeye başladı ve yüksek raflardan düşen nesnelerin forklift operatörlerinin yaralanmasına neden olabileceği fark edildi. Bu endişeden hareketle forklift üreticileri, 1950'lerin sonunda ve 1960'ların başında operatör kafesleri gibi çözümler sunmaya başladı. Operatör emniyet sistemleri 1980'lerin başında standart haline getirildi. Kaldırma ekipmanları ve yük dengeleme teknolojisindeki yeni gelişmeler araçların devrilmesini engelleyecek nitelikteydi.

Güvenlik inovasyonlarına ek olarak çevre konusundaki endişeler de forkliftlerde yeniliklere yol açmıştır. Çevreye duyarlı makine üretme bilinci farklı motor türlerinin de geliştirilmesini sağlamıştır.

Forklift, ilk ortaya çıktığı andan bu zamana kadar uzun bir yol katetti ve teknoloji ile birlikte sürekli olarak devam eden inovasyonun arkasındaki itici güç oldu. Gelecek şüphesiz ki daha fazla evrime öncülük edecek ve bu yolda ilerlemek endüstriye bağlı olacaktır.

İnsanlara veya ekipmanlara genellikle erişilemeyen alanlarda geçici erişim sağlamak için kullanılan mekanik bir cihaz olan platformların ilk ortaya çıkış tarihi ise günümüze daha yakındır.

1944 yılının yaz aylarında merdiven kullanarak kiraz toplamaktan sıkılan Jay Eitel, bu sıkıcı deneyim sonucunda kiraz toplama işlemi için daha iyi ve daha verimli bir yol düşünmeye başladı. Kaliforniya'daki evinde akşamları ve hafta sonları çalışarak tasarladığı makinesinin ilk prototipini geliştirmeyi başardı. "Kiraz toplayıcı" olarak isimlendirilen bu makine, manevra kabiliyetine sahip tek kollu teleskopik çelik yapının, bir kamyon gövdesine monte edilmesi ile meydana geldi.

Jay Eitel 1953'te Kaliforniya Sunnyvale'de Telsta Corporation'u kurmuş, iletişim ve kamu hizmetleri endüstrileri için ticari kaldırma platformları ve kiraz toplayıcılar üretiyordu. Bu buluş bazı kesimler tarafından telefon kablolarının artık hareket eden bir araçtan yerleştirilebilmesi nedeniyle dünyadaki yaygın telekom endüstrisinin gelişim nedenlerinden biri olarak kabul edilmekteydi.

1954'te Telsta Corporation, verimliliğini artırmak isteyen çok sayıda kamu hizmeti şirketi tarafından verilen siparişler ile yükselişe geçti. Şirketin kurucusu Jay Eitel, 22 yıl boyunca kiraz toplayıcılarla ilgili 65 patent aldı ve 1976'da emekli olana kadar yeni fikirler geliştirmeye devam etti. Jay Eitel'in icadı bugün de görüldüğü üzere zamanla güç kazandı ve platform sektörünün gelişmesine öncülük etti. Jay Eitel ismi çok bilinmese de modern dünyaya katkısı yadsınamaz düzeydedir.

Modern dünyada platformlar, temizlik endüstrisinde de önemli düzeyde kullanılmaktadır. Platformlar iskele ve merdiven ihtiyacını azalttığı için temizlik işlerini çok daha güvenli ve verimli hale getirmiştir.

Platformlar acil durum operasyonlarında da sıklıkla kullanılmaktadır. İtfaiyeciler, hem yangınları söndürmek hem de kurtarma operasyonlarında yükseklerle ulaşmak için platformları kullanırlar.

Film ve TV endüstrisi de havadan yapılan çekimler ve yüksek açılı çekimler elde etmek için platformları yıllardır kullanan sektörlerden biridir.

Kiraz toplayıcı olarak kullanılmaya başlayan platformların, bahsedilen sektörler haricinde de birçok kullanım alanı vardır. İcadı ile dünya çapında üretkenliği ve verimliliği artıran bu buluş, işini hem sessiz hem de verimli bir şekilde sürdürmektedir. Jay Eitel, dünya çapında bir mucit ya da girişimci olmasa da, kendine özgü bir şekilde icat ettiği bu makine, dünyanın dört bir yanındaki pek çok insanın işlerinde devrim yaratmıştır.

BÖLÜM 2

ÜRÜN GAMI

TÜRKİYE
MAKİNELERİ



17

İstif Makineleri
Sektör Raporu

İstifleme, kaldırma ve depolama endüstrisi 7 farklı makine türünü kapsar:

- o **Forklift**
- o **Depo ve Raf Sistemleri**
- o **Konveyörler**
- o **Kaldırma Ekipmanları**
 - Yükleme Rampası
 - Arka Kapak Yük Platformu
 - Kaldırma Tezgahı
- o **Vinç**
 - Gezer Köprülü Tavan Vinci
 - Mobil Vinçler
- o **Platformlar**
 - Makaslı Platform
 - Teleskopik Platform
- o **İç Lojistik Ekipmanları**
 - Akülü Transpalet
 - Transpalet

2.1. FORKLİFT

Gelişen ve büyüyen dünyamızda her gün yeni ürünler geliştirilmekte ve iş kolları açılmakta, bunun sonucunda ortaya çıkan ürünlerin ise depolanması ve sonrasında taşınması gerekmektedir. Bu ürünlerin taşınmasında ise insan gücü, hem yetersiz kalmakta hem de teknolojik gelişmelerle beraber alternatiflerine göre daha maliyetli olması sebebiyle tercih edilmemektedir. Bu noktada devreye giren teknoloji, farklı alternatiflerle çözümler sunmakta; depolama, gümrük dâhil olmak üzere tüm sanayi kollarında işleri kolaylaştırmaktadır. Bu teknolojilerin en sık kullanılanlarından biri ise forkliftlerdir.

Yükleri kaldırma ve taşımada sağladığı kullanım kolaylığı, farklı ataşman seçenekleriyle çok yönlü seçimler sunması ve dar koridorlardaki kullanım olanağı, forkliftlerin kullanımını her geçen gün artırmaktadır.

Günümüzde forklift sektöründeki en önemli gelişmelerin başında sanayide içten yanmalı klasik motorlu forklift kullanım payının hızla düşmesi ve bunun yerine akülü forkliftlerin, özellikle de istifleme makinelerinin kullanım oranlarının hızla artarak daha çok tercih edilmesi gelmektedir. Bu talep ve kullanım artışı, Avrupa'da ve ülkemizde daha fazla olmakla beraber tüm dünyada görülmektedir. Günümüzde bu artış öylesine yükselmiştir ki içten yanmalı forkliftlerle akülü elektrikli forklift kullanımı birbirlerine yakın orandadır.

Elektrikli akülü forkliftlerin kullanımındaki artışın en büyük nedeni, dünya genelinde çevre standartlarının ve insan sağlığı konusunda uygulanan standartların her geçen gün iyileştirilmesidir. Teknolojik gelişmeler ile elektrikli forkliftlerin paralel olarak gelişmesi, istifleme konusunda özellikle elektrikli forkliftlerin tercih edilmesini hızlandırmaktadır.

2.1.1. Çalışma Şekli

Forklift ya da çatallı yükleyici, genellikle fabrikalarda ve depolarda ağır yükleri kaldırmak, üst üste yığmak ya da bir yerden bir yere taşımak için kullanılan bir sanayi aracıdır. Çatallı yükleyici denmesinin nedeni, aracın önünde çift dişli bir çatal şeklinde uzanan iki yatay kolun bulunmasıdır.

Dikey olarak yükseltip alçaltılabilen bu kollar, palet denen küçük yükleme platformlarının altına girecek biçimde yapılmıştır. Kaldırılacak ya da taşınacak yükler bu paletlerin üzerine yerleştirilir. Forklift operatörü de aracın çatalını paletin altına girecek biçimde ayarlayarak aracı yavaş yavaş ileriye doğru sürer. Çatal paletin altına girince, bu platformu üzerindeki yüklerle birlikte yerden kaldırmaya kadar çatalı yükseltir. Aracı sürerek yükün boşaltılacağı yere geldiğinde, çatalın yüksekliğini ayarlayarak yükü tam yerine yerleştirir. Sonra çatalı biraz indirerek aracı yavaşça geriye sürer ve çatalı yükün altından kurtarır. Elektrik, benzin ya da LPG motoruyla çalışan forkliftlerin birçok ek donanımı vardır. Böylece yükleyiciler çok farklı işlerde de kullanılabilirler.

2.1.2. Forklift Şekilleri

Forkliftler güç kaynağı yönünden dizel, benzinli, LPG'li (Likit Petrol Gazı) ve akülü (bataryalı) olarak sınıflandırılmaktadır.

2.1.2.1. Benzinli Forkliftler

Benzin motorları ile tahrik edilen forkliftlerdir. Ekonomik olmamaları sebebiyle son zamanlarda kullanım oranları azalmıştır.

2.1.2.2. Lpg'li Forkliftler

Benzin motorlarının yakıt sistemlerindeki bazı değişikliklerle sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) kullanan motorlarla tahrik edilir. Kapasiteleri dizel forkliftlere göre düşüktür. Egzoz gaz emisyonları, benzin ve dizel forkliftlere nazaran çok azdır. Yakıt tankının doldurulması ve değiştirilmesi pratik olmadığından ağır iş koşullarında çalıştırılmaya uygun değildir. Buna karşın çevreyi az kirletmesi ve ekonomik olması nedeniyle uygulama alanı oldukça fazladır.

2.1.2.3. Akülü (Bataryalı) Forkliftler

Şarj edilebilir akülerle çalışan elektrik motorlarıyla tahrik edilirler. Kaldırma kapasiteleri nispeten küçüktür. Sessiz çalışırlar, egzoz gazı çıkarmadıklarından dolayı; özellikle kapalı alanlarda ve insanların çalıştığı yerlerde, gıda sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Buna karşın tozlu ve yağışlı dış ortamlarda kullanılmaz.

Kaldırma kapasiteleri 500 kg'dan 5000 kg'a kadar değişir. Yarı iletken elektroniğin sağladığı olanaklarla bu forkliftler şarj edilmeden 18 saat aralıksız olarak çalıştırılabilirler.

Genel olarak çalışma süreleri 8-10 saattir. Kurşunlu akümülatör, forkliftin dengelenmesini sağlayan karşı ağırlığın büyük bölümünü oluşturur.

2.2. DEPO VE RAF SİSTEMLERİ

Akıllı depo sistemleri, diğer akıllı sistemler gibi belli yazılım, donanım ve diğer bileşenlerden oluşan komple bir depolama sistemidir. Bu sistemler otomatik kontrollü robotlar, bilgisayar sistemleri, donanım ve yazılımların toplamından oluşur. Temelini yüksek irtifalı depo rafları oluşturmaktadır. Bu rafların yüksekliği 30-40 metre yüksekliklere ulaşabilmektedir.

Derinlemesine yükleme yapılan sistemde, alanda maksimum depolama sağlanmaktadır. Bu sistemde derinlik yönünde istiflenen paletler, mekik cihazının otomatik hareketiyle sırasıyla boşaltılabilmektedir. Bir kumanda yardımıyla mekik cihazına verilen komutlar hızlı bir şekilde gelen komuta uygun olarak gerçekleşmektedir.

2.3. KONVEYÖR

Herhangi bir malzemenin bir uçtan diğer uca aktarılmasını sağlayan devamlı aktarma mekanizmasıdır. Konveyörlerin hareketi motor gücü, insan gücü ve yer çekimi kuvveti ile sağlanabilir. Konveyör, taşıma ve aktarma konusunda insan gücünü en aza indirgeyen mekanizmadır.

2.4. VİNÇLER

Elle veya basit araçlarla taşınması mümkün olmayan malzemeleri kaldırma, başka bir tarafa dönerek ve/veya hareket ederek aktarma, yer değiştirme, malzemeleri yükleme, boşaltma işlerinde kullanılan makinelere vinç denir.

Vinç insan gücü ile kaldırılamayan, nakledilemeyen yüklerin gerektiğinde 360 derece dönerek muhtelif mesafe ve yüksekliklere kaldırma ve indirme, yükleme ve boşaltma işlerini yapan makinelere verilen genel addır.

Bir vinç, düşey ve yatay yönde hareket edebilme özelliği sayesinde her tipte yükün yerini değiştirebilir. Standart bir vinç uzunluğu 10-40 metre arasında ve kapasitesi de 10-60 ton arasındadır. Vincin önüne ve arkasına ilave edilen destek ayaklarla daha ağır yükler de kaldırılabilir. Vinçlerin en önemli kısmı, vitesle verilen güçle hareket sağlayan bir çark çemberidir. Vinçteki çark çemberi dönerek üzerine sarılı kabloyu hareket ettirir.

Bazı vinçler raylar üzerinde hareket eder ve sabittir, bazıları da büyük araçlara kurulmuş seyyar vinç şeklindedir. Gemilerde kullanılan vinçler ise küçük makinelerle veya motorlarla çalışır. Vinç, yükün dikey hareketini sağlayan bir kaldırma aracıdır. Vinçler, düşey ve yatay hareketleri sayesinde genel anlamda her türlü yükün yerini değiştirebilen makinelerdir.

2.4.1. Gezer Köprülü Tavan Vinci

Hareket etmek için tek yollu bir raya ihtiyaç duyar. Motor çeşidine göre hız ve kaldırma mesafeleri değişkenlik gösterir. Elektrik motoruyla çalışır. Nemli ve yağışlı ortamlarda çalışabilmesinin yanı sıra kimyasal ortamlarda da çalışabilir. Ayrıca yüksek sıcaklıklı ve -40° C'ye kadar soğuk ortamda görevini yerine getirebilir.

Köprülü vinçlerin kullanılma yerleri genellikle açık fabrikalar, atölyeler, limanlar, maden ocakları gibi çalışma alanlarıdır. Bu tip vinçlerin köprü altında çalışan modelleri de vardır.

Çift kirişli gezer köprülü vinçler, yüksek kaldırma kapasiteleri ve ağır kullanım şartları için ideal çözümü içerir. Güçlü yapısı ve kompakt tasarımı sayesinde diğer kaldırma ekipmanları ile karşılaştırıldığında daha ekonomik olduğu görülmektedir. Çift kirişli gezer köprülü vinçler, geniş bir müşteri istek yelpazesini hızlı, verimli ve kaliteli bir şekilde karşılayabilmek için standart üretim kapasitesine göre seri şekilde üretilmektedir. Çift kirişli gezer köprülü vinçler, ağır hizmet sınıfı uygulamalar için açık arabalı olarak da dizayn edilebilir.

Kaldırılacak yükün büyük bir bölümü, ana kaldırma kapasitesinden az ise daha hızlı bir yardımcı kaldırma ünitesi, aynı araba üzerine eklenebilir.

2.4.2. Mobil Vinçler

Seyyar olarak her yere gidebilen, hareketli vinçlerdir. Tekerlekli veya paletli bir yapıda, tır gibi görünen modellerin yanı sıra standart bir iş makinesi görünümünde olan mobil vinç modelleri de mevcuttur.

2.5. PLATFORMLAR

2.5.1. Makaslı Platform

Fazla yükseklik gerektirmeyen işlerde tercih edilen ürünlerdir. Sabit ve sağlam durma açısından en çok tercih edilen ürünlerden olan bu platformlar, değişik uzunluklarda kullanılabilir. 3 metreden başlayarak 16 metreye kadar uzanabilen makaslı platformlar, tüm dünyada en çok kullanılan platform çeşididir.

2.5.2. Teleskopik Platform

Çalışma yüksekliği 12 ile 24 metre arasında değişen, 6,5 – 17 metre yanal (yan tarafa açılma) ilerleme ve 360 derece kule dönme kapasitesine sahip olan platformlardır.

2.6. İÇ LOJİSTİK EKİPMANLARI

2.6.1 Transpaletler

Palet taşıma araçları, yük paletlerinin fabrika içi taşımalarında yardımcıdır. Güvenlik kontrol kolu sayesinde istenen her işlevi, problemsiz ve kolayca yerine getirir. Palet taşıma araçları, iş yerlerindeki fiziksel zorlanmayı ortadan kaldırır ve kısa mesafe taşımalarında pahalı araçların kullanılmasını engeller. Palet taşıma araçlarının birçok modeli mevcuttur. Modellerin çatal uzunlukları 800-2.000 mm arasında değişirken kaldırma kapasiteleri ise 3.000 kg'a kadardır.

2.000 kg ve 3.000 kg yükü bir kişi kolayca taşıyabilir. Transpaletlerin oturmuş durumdaki yüksekliği 85 - 95 mm, yükü kaldırmış durumda maksimum 195 mm'dir. Bu özelliği ile bütün euro paletlerin altına girebilmektedir. Konstrüksiyon çelikten olup, en zor çalışma şartlarına dayanıklıdır. Her bir tekerlekte "zz" tipi kapalı ikişer adet rulman kullanılmıştır.

Akülü transpalet, 1.400 kg, 1.800 kg, 2.000 kg, 2.200 kg, 2.500 kg, 3.000 kg ve 5.000 kg arasında kapasiteye sahiptir. Motorları az enerji tüketir ve bakım gerektirmeyen yeni nesil türdendir. Bu transpaletler genellikle 1.150 mm uzunlukta ve farklı açılarda çatalara sahiptir.

Transpalet, 2.500 kg'ye kadar bir kaldırma kapasitesine sahiptir, çatalları 1.150 mm'ye kadar uzayabilir. Maksimum kaldırma yükseklikleri genellikle 210 mm'dir. Poliüretan tekerlekleri ve az kol hareketi sayesinde hızlı kaldırma işlemi gerçekleştirebilmeleri dikkat çeker.

BÖLÜM 3

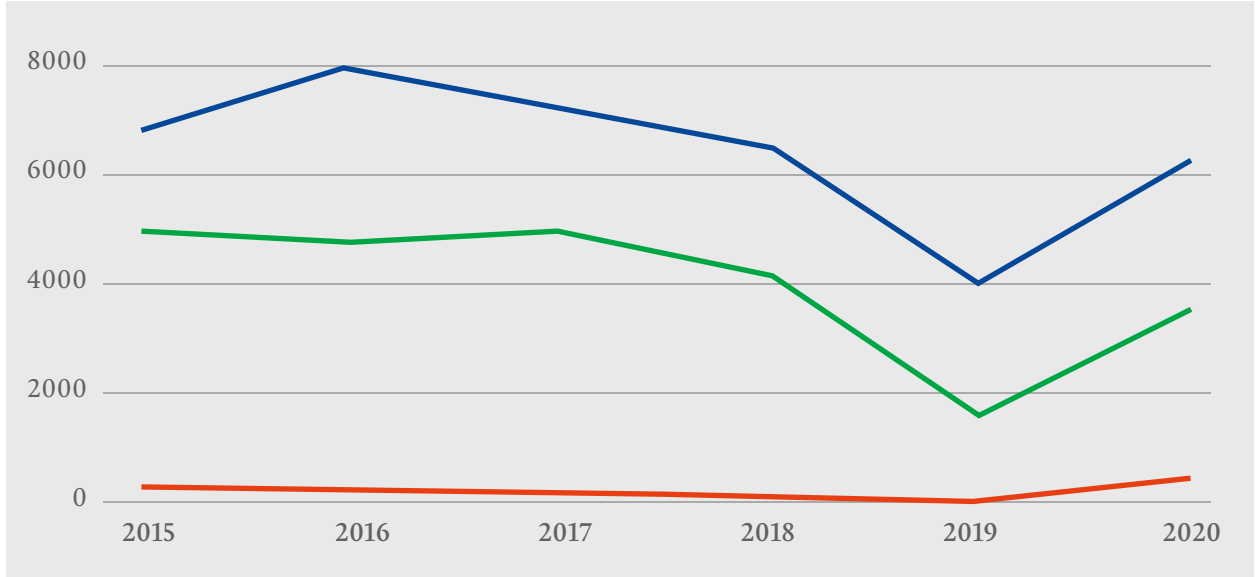
TÜRKİYE’DE

İSTİF MAKİNELERİ

SEKTÖRÜ

3.1. TÜRKİYE’NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İTHALATI (MİKTAR BAZINDA)

GRAFİK 1: TÜRKİYE’NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İTHALATI (ADET)



— Elektrik motorlu kendinden hareketli forklift, akülü forklift, akülü transpalet, reach truck, stacker
— Arazi forkliftleri ve 8 ton üzeri, telehandler
— Kendinden hareketli diğer forklift ve yük arabaları

Kaynak: TÜİK

2015 yılında 6.988 adet olarak kayda geçen akülü forklift ithalatı, 2016 yılına gelindiğinde 7.911 adete yükselmiş ve bu rakam ile birlikte akülü forkliftler son yıllar içerisinde adet bazında en yüksek ithalat rakamına ulaşmıştır. 2017 yılında 7.424 adet ithal edilen akülü forkliftler, 2018 yılına gelindiğinde ise yüzde 11’lik bir küçülme ile 6.591 adete gerilemiştir.

2019 yılında döviz kurlarında yaşanan dalgalanmaların negatif etkisi ile daralma eğilimi göstermeye devam eden akülü forklift ithalatı bu yıl içerisinde bir önceki yıla oranla yüzde 39 daralarak 4.025 adet olarak kayıtlara geçmiştir. 2019 yılı, son yıllar içerisinde en az ithalat gerçekleştirilen yıldır.

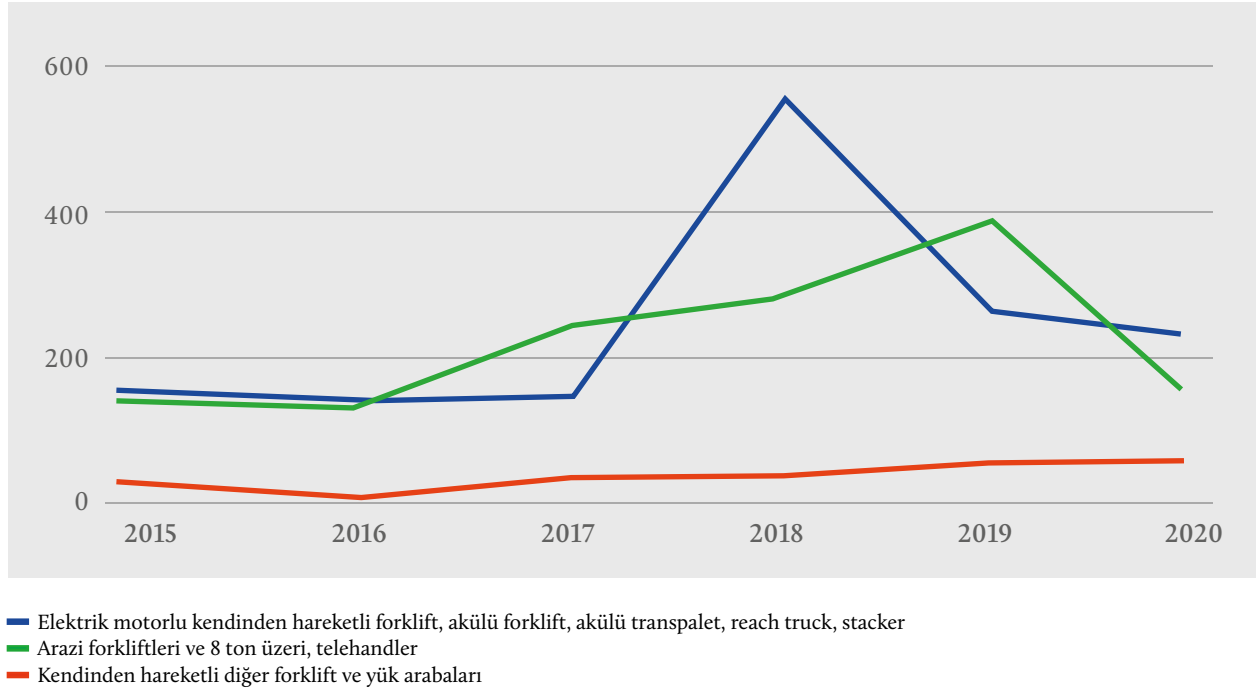
Pandemi sürecinde sağlık, gıda, perakende sektörlerinin kesintisiz işlemesi için yoğun olarak çalışan ve yurt içi pazarın ağırlıklı olarak ithalata dayalı olduğu istif makineleri sektörü, 2020 yılında ithalatını bir önceki yıla oranla yüzde 58 artırarak 6.371 adete ulaşmıştır. Böylelikle sektör, Covid-19 pandemisinin olumsuz etkilerinin istif makineleri pazarına da yansıtacağına yönelik tahminlerin aksine bir performans sergilemiştir.

Forklift ürün grubunda en az ithal edilen ürün olarak dikkat çeken telehandler ise; 2015 yılında ithal edilen 302 adet seviyesine, takip eden 4 yıl içerisinde tekrar ulaşamamıştır. 2016 yılında 237 adet, 2017 yılında 255 adet ve 2018 yılında 162 adet olarak kaydedilen ve ağırlıklı olarak daralma eğilimi gösteren telehandlerin ithalat rakamları en büyük kırılmayı 2019 yılında yaşamıştır. 2019 yılında ithalat rakamları bir önceki yıla oranla yüzde 85 azalarak 24 adet olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılına gelindiğinde ise, ithal edilen telehandler miktarı 362 adete ulaşmış 2020 yılı, 2015 yılından sonra son beş yıl içinde en çok telehandler ithalatının gerçekleştiği yıl olmuştur.

Kendinden hareketli diğer forklift ve yük arabaları ithalatı ise 2015 yılında 5.178 adetlik seviyesine 2017 yılında çıkmış, takip eden yıllarda ise ithalat rakamları düşme eğilimi göstermeye devam etmiştir. 2019 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 63 daralarak 1.560 adet ithalat gerçekleştirilen kendinden hareketli diğer forklift ve yük arabaları ürün grubu bu ithalat adedi ile son yıllar içerisindeki en düşük seviyesini görmüştür. 2020 yılında ise ithal edilen kendinden hareketli diğer forklift ve yük arabaları adedi yüzde 133 artarak 3.642'ye ulaşmıştır.

3.2. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İHRACATI (MİKTAR BAZINDA)

GRAFİK 2: TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE FORKLİFT İHRACATI (ADET)



Kaynak: TÜİK

Forklift grubunun ihracat rakamlarına bakıldığında ise; ülkemizde sınırlı üretimi olan bu ürün grubunun ihracat rakamlarının, ithalat rakamlarına oranla daha zayıf kaldığını söylemek mümkündür. Elektrik motorlu kendinden hareketli forklift, akülü forklift, akülü transpalet, reach truck ve stacker ürün grubunda 2015 yılından 2018 yılına kadar inişli çıkışlı olsa da aynı seviyelerde ihracat gerçekleşmiştir. 2018 yılında bu ürün grubunun ihracatı bir önceki yıla oranla yüzde 243 oranında artarak 543 adet olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında ise bu ürün grubunun adet bazında ihracatı yüzde 51 oranında azalarak 265 adet seviyesinde kaydedilmiştir. 2019 yılında gerçekleşen ihracat adedi 2015 – 2017 yıllarına oranla artmış görünse de 2018 yılında gerçekleşen ihracat miktarı karşısında zayıf kalmıştır. 2020 yılında Covid-19 pandemisi nedeniyle ülkelerin sınırlarının kapanması ve ihracat operasyonlarının sektöre uğraması gibi unsurların etkisi ile bu ürün grubunun miktar bazında ihracatı yüzde 11 oranında azalarak 235 adet olarak gerçekleşmiştir.

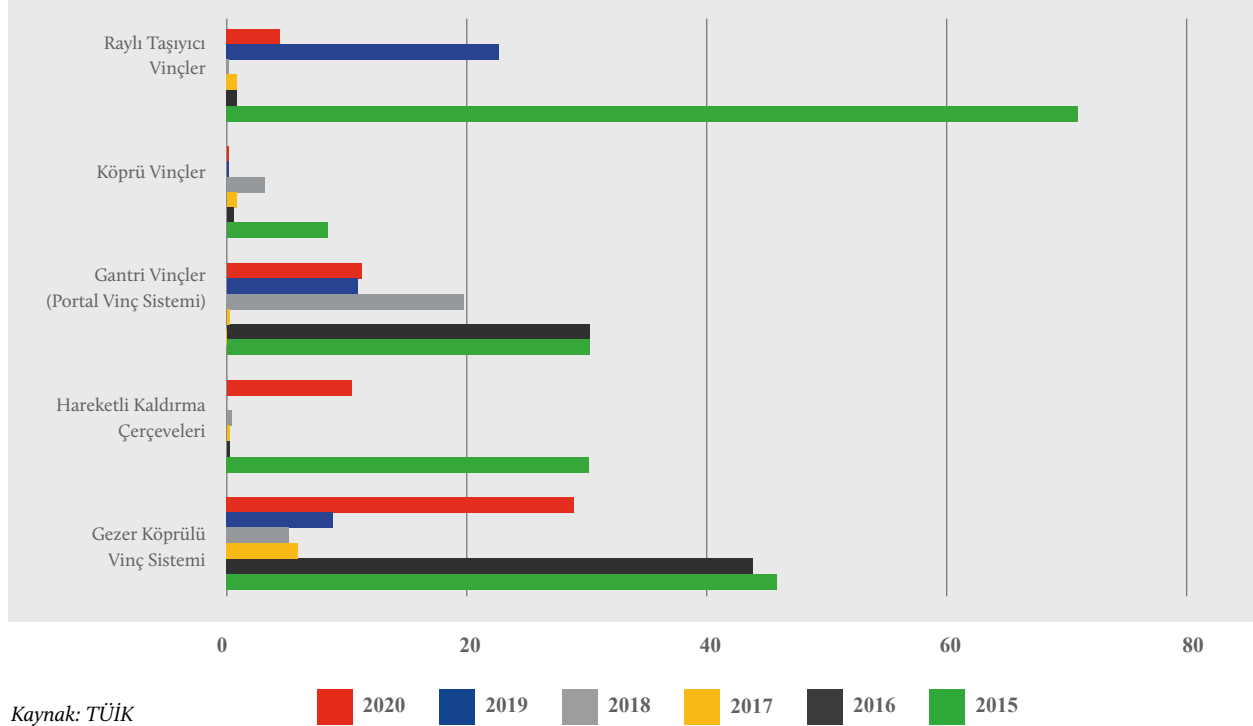
Arazi forkliftleri ve telehandlerlar, ithalatta olduğu gibi ihracatta da en az adede sahip olan ürün grubu olarak karşımıza çıkmaktadır. 2016 yılında bir önceki yıla kıyasla yaklaşık yüzde 53 azalan ihracat adetleri, 2017 ve 2018 yıllarında 2015 yılındaki seviyesine ulaşmayı başarmıştır.

2019 yılında ise beklentilerin aksine, daralma eğilimi gösteren diğer ürünlere kıyasla telehandler ihracatı, bir önceki yıla oranla yüzde 52'lik bir büyüme kaydetmiştir. 2020 yılında ise ihracatı yüzde 9 oranında azalarak 50 adet olarak gerçekleşmiştir. Bu daralmanın ana sebebi diğer ürün gruplarında da olduğu gibi Covid-19 pandemisinin ihracatı olumsuz yönde etkilemesidir.

Forklift grubunda yer alan bir diğer ürün olan kendinden hareketli diğer forklift ve yük arabalarının ihracatı 2016 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 6,5 oranında azalmıştır. 2017 yılına gelindiğinde ise bu ürün grubunun ihracatı yüzde 106 gibi bir büyüme oranı ile bir önceki yılın iki katından fazla büyüme sergileyerek 239 adede ulaşmıştır. 2018 yılında artışına devam eden ihracat adetlerinin; 2019 yılında, telehandlerda olduğu gibi, bir diğer kayda değer artışa imza attığı ve yüzde 33 oranında büyüyerek 381 adede ulaştığı gözlemlenmektedir. 2020 yılında kaydedilen ihracat rakamında ise bir önceki yıla oranla yüzde 57 oranında bir küçülme söz konusudur.

3.3. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE VİNÇ GRUBU İTHALAT RAKAMLARI (DEĞER BAZINDA)

GRAFİK 3: TÜRKİYE'NİN VİNÇ GRUBU İTHALATI (MİLYON DOLAR)



2015 yılında 45,7 milyon dolar olarak, 2016 yılında ise 43,6 milyon dolar olarak kaydedilen gezer köprülü vinçlerin ithalat değeri 2017 yılı itibarıyla ciddi bir daralma göstermeye başlamıştır. 2017 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 86 küçülerek 6,2 milyon dolar olarak kaydedilen ithalat değerini, 2018 yılındaki yüzde 12'lik küçülme takip etmiştir. 2019 yılında ithalat değerinde yeniden artan bir ivme yakalayan gezer köprülü vinçler, son 3 yıldaki en yüksek artışını yüzde 222'lik bir büyümeyle 2020 yılında kaydetmiş ve bu yıl içerisinde gerçekleştirilen toplam gezer köprülü vinç ithalatı 28,9 milyon dolar değerine ulaşmıştır.

Hareketli kaldırma çerçeveleri ithalatına bakıldığında ise; en yüksek ithalatın 30,3 milyon dolar ile 2015 yılında gerçekleştiği gözlemlenmektedir. 2015 yılından sonra, en yüksek değerde ithalat gerçekleştirilen 2020 yılında ise bu değer 10,4 milyon dolar seviyesinde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte aynı ürünün ihracat rakamlarının 2020 yılına kadar, yalnızca yüzde 2'lik bir daralma yaşadığı 2016 yılı dışında, sürekli büyüme eğilimi gösterdiği gözlemlenmektedir. Özellikle 2019 yılında, bir önceki yıla oranla yüzde 42'lik artış gösteren hareketli kaldırma çerçeveleri ihracatının 3,6 milyon dolar değerine ulaştığı dikkat çekmektedir. 2020 yılına gelindiğinde ise; özellikle Covid-19 pandemisinin etkilerinin, bu ürün grubunun ihracat değerine de yansıdığı ve yüzde 42'lik artışın yaşandığı 2019 yılının ardından ihracat değerlerinde, yüzde 63'lük bir azalma kaydedildiği görülmektedir.

2015 ve 2016 yıllarında yaklaşık olarak 30 milyon dolar civarında ithalat gerçekleştirilen gantri vinçlerin ithalat değerinin, 2017 yılına gelindiğinde neredeyse yüzde 100'e yakın bir daralma yaşadığı görülmektedir. 2018 yılında, miktar bazında daralan ithalat hızla yukarı yönlü bir ivme çizse de 2015-2016 yıllarındaki seviyesine ulaşamamış ve döviz kurlarında yaşanan dalgalanmanın da etkisiyle 2019 yılında da azalmaya devam etmiştir. 2020 yılında ise gantri vinçlerin toplam ithalat değeri pandemiye rağmen bir önceki yıla oranla yüzde 3'lük bir büyüme kaydederek 11,3 milyon dolara ulaşmıştır.

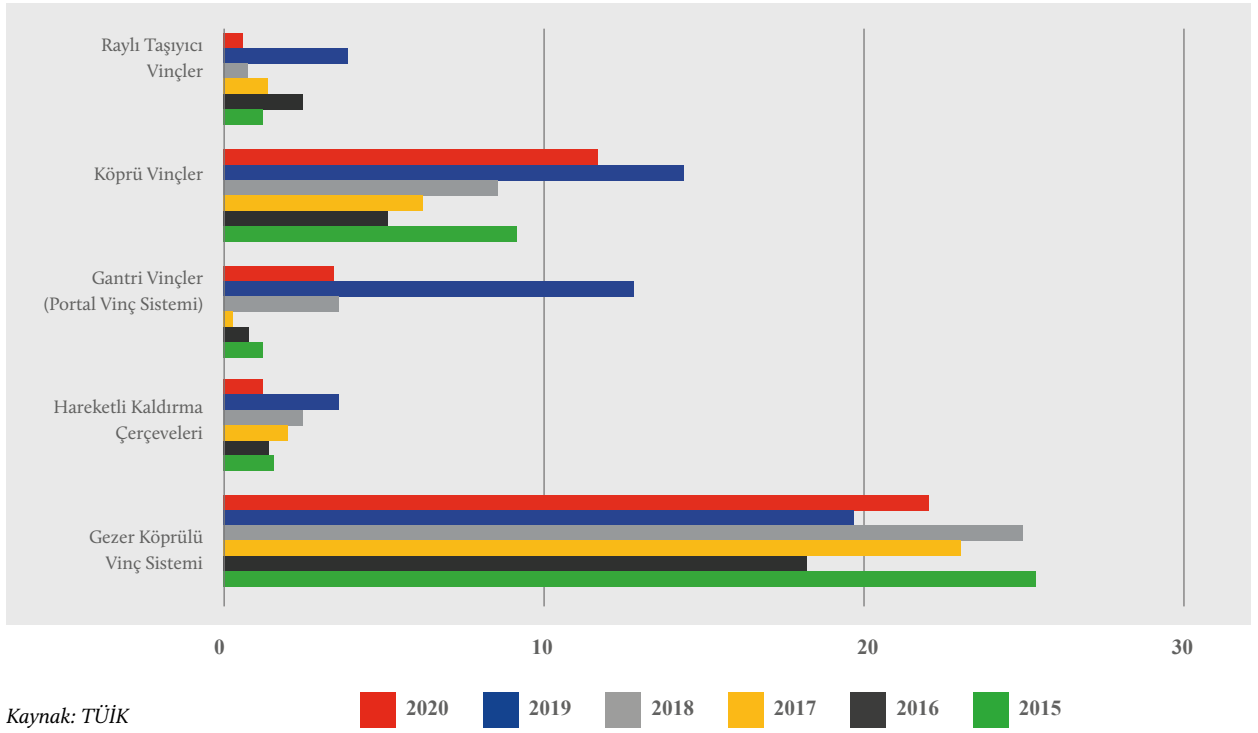
Köprü vinçlerin ithalat rakamları da vinç grubu içerisinde yer alan diğer makine türleri gibi inişli çıkışlı bir tablo sergilemiştir. 2015 yılında 8,6 milyon dolar değerinde olan ithalat değeri 2016 yılında yüzde 90 azalarak 843 bin dolar değerinde kaydedilmiştir. 2018 yılında bu ürün grubu ithalatı bir önceki yıla oranla yüzde 231 oranında artarak 3,3 milyon dolar değerinde olmuştur. 2019 yılında kurlardaki dalgalanma nedeniyle iç pazarın daralması ve akabinde 2020 yılında Covid-19 pandemisinin tüm dünyada etkili olması gibi unsurlarla bu iki yıldaki ithalat oranları ciddi düzeyde azalmıştır.

Vinç grubu ithalat rakamları içerisinde inişli çıkışlı değerlerin görüldüğü diğer ürün grubunun, raylı taşıyıcı vinçler olduğu görülmektedir. 2015 yılında 70,3 milyon dolar olarak kaydedilen ithalat değeri 2016 yılına gelindiğinde 884 bin dolar olarak kaydedilmiştir. 2018 yılına gelindiğinde ise bu ürün grubunun ithalatında önemli ölçüde bir düşüş gözlenmiş ve bir önceki yıla göre yüzde 73 daralma oranı ile 237 bin dolar değerinde ithalat kaydedilmiştir. 2019 yılında ise raylı taşıyıcı vinçlerin ithalatı 2018 yılına göre yaklaşık 95 kat artarak 22,3 milyon dolar değerinde olmuştur. 2020 yılında ise bu ürün grubu dengesiz seyrini sürdürmüş ve ithalatı yüzde 80 oranında azalarak 4,5 milyon dolar değerinde gerçekleşmiştir.

3.4. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE VİNÇ GRUBU İHRACAT RAKAMLARI (DEĞER BAZINDA)

Gezer köprülü vinç sistemi ihracatı 2015-2020 yılları arasında inişli çıkışlı bir tablo sergilemiştir. 2015 yılında 24,5 milyon dolar değerinde olan ihracat değeri 2016 yılında yüzde 27 azalarak 17,8 milyon dolar olarak kaydedilmiştir. 2016 yılından itibaren 2019 yılına kadar artarak devam eden ihracat değeri 2019 yılında düşüşe geçmiş ve yüzde 19 azalarak 19,6 milyon dolar düzeyinde gerçekleşmiştir. 2020 yılında ise pandemi ortamının yaratmış olduğu tüm olumsuz koşullara rağmen yüzde 8,5 artarak 21,3 milyon dolar olarak kaydedilmiştir.

GRAFİK 4: TÜRKİYE'NİN VİNÇ GRUBU İHRACATI (MİLYON DOLAR)



Hareketli kaldırma çerçeveleri ürün grubu ise 2015-2018 yılları arasında yakın değerlerde ihracat gerçekleştirmiştir. 2015 yılında 1,6 milyon dolar olan ihracat rakamı, 2016 yılında ise kısmi bir düşüş ile 1,5 milyon dolar değerinde gerçekleşmiştir. 2017 yılından 2020 yılına kadar ihracat rakamını artıran hareketli kaldırma çerçeveleri ürün grubu da pandemiden olumsuz etkilenmiştir. 2020 yılında pandeminin olumsuz etkisi ile bu ürün grubunun ihracatı bir önceki yıla göre yüzde 63 azalarak 1,3 milyon dolar değerinde kaydedilmiştir.

Gantri vinç ürün grubu 2015-2017 yılları arasında düzensiz bir ihracat grafiği sergilemiştir. 2018 yılı itibarıyla yükselişe geçen ihracat değeri diğer ürün gruplarında olduğu gibi pandemiden etkilenerek 2020 yılında azalmıştır. Gantri vinçler ihracatını 2018 yılında yüzde 1.011 oranında artırarak 3,5 milyon dolar değerinde performans sergilemiştir. 2019 yılında ise yüzde 253 artışla 12,4 milyon dolara ulaşmıştır. 2020 yılında pandeminin etkileri gantri vinç ürün grubuna da yansımış ve yüzde 72'lik bir düşüşle 3,5 milyon dolar değerinde ihracat kaydedilmiştir.

Köprü vinçler de 2015-2020 yılları arasında inişli çıkışlı bir ihracat performansı sergileyen ürün grubu olmuştur. 2015 yılında 8,9 milyon dolar değerinde olan ihracat, 2016 yılına gelindiğinde yüzde 44 düşerek 5 milyon dolara gerilemiştir. 2017 yılında ise yüzde 22 artışla 6,1 milyon dolar değerinde ihracat gerçekleştiren köprü vinçler, bu artışını 2018 ve 2019 yıllarında da sürdürmüştür. 2018 yılında yüzde 37 oranında artış göstererek 8,4 milyon dolar değerinde, 2019 yılında ise yüzde 66 oranında artarak 13,9 milyon dolar değerinde ihracat kaydedilmiştir. Covid-19 pandemisinin dünya ticaretini ve buna bağlı olarak ihracat operasyonlarını sekteye uğratması sebebi ile 2020 yılında ihracatı yüzde 18 düşen köprü vinç grubu 11,4 milyon dolar değerinde ihracat sergilemiştir.

Raylı taşıyıcı vinçler ise 2015 yılında 1,3 milyon dolar değerinde ihracat kaydederken, 2016 yılında ise bu değer yüzde 85 artarak 2,4 milyon dolar olmuştur. 2017 ve 2018 yıllarında ihracatı

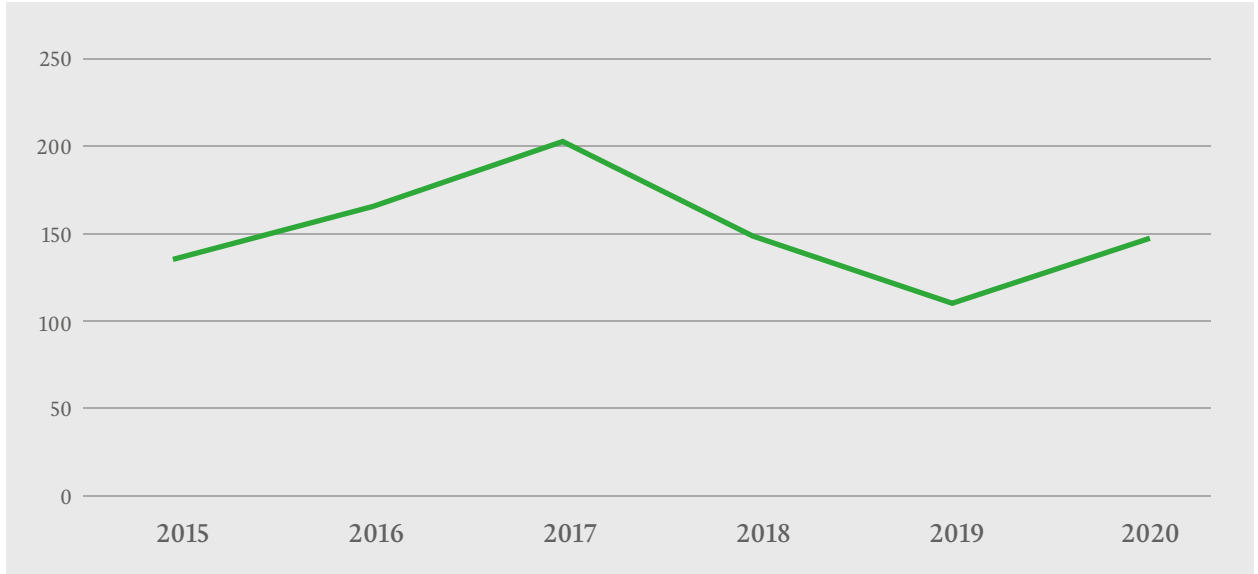
yüzde 40 azalan raylı taşıyıcı vinçler; 2017 yılında 1,5 milyon dolar değerinde, 2018 yılında ise 876 bin dolar değerinde ihracat kaydetmiştir.

2019 yılında yüzde 330 gibi rekor düzeyde sayılabilecek bir artış oranı ile 3,8 milyon dolar değerinde ihracat gerçekleştirilmiştir. 2020 yılında yüzde 81 düşüş oranı ile 731 bin dolar değerinde ihracat kaydeden raylı taşıyıcı vinçler Covid-19 pandemisinden olumsuz etkilenen bir diğer ürün grubu olmuştur.

3.5. TÜRKİYE’NİN YILLARA GÖRE PLATFORM İTHALAT RAKAMLARI

2015 yılında 136 milyon dolar olarak kaydedilen platform ürün grubu ithalat rakamları 2016 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 21, 2017 yılında ise yine bir önceki yıla oranla yüzde 23 artış göstererek 203,7 milyon dolar olarak kaydedilmiştir. Ancak 2018 yılı itibarıyla döviz kurlarında yaşanan dalgalanmalar, platform ithalatını da etkilemiş, sektörün ithalat değeri özellikle 2018 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 27’lik bir daralmaya tanık olmuştur. 2018 yılında yaşanan yüzde 27’lik daralmayı, 2019 yılındaki yüzde 20’lik daralma takip etmiş, ihracat değeri ise 119,8 milyon dolar olarak kaydedilmiştir. 2020 yılına gelindiğinde ise pandeminin yaratmış olduğu belirsizlik ortamı sebebiyle ihracatta olduğu kadar ithalat da düşüş beklenmesine rağmen platform ürün grubu ithalat değerlerinde yüzde 21’lik kayda değer bir artış gözlemlenmiş ve 2020 yılında 145,4 milyon dolar seviyesine ulaşmıştır.

GRAFİK 5: TÜRKİYE’NİN PLATFORM İTHALATI (MİLYON DOLAR)

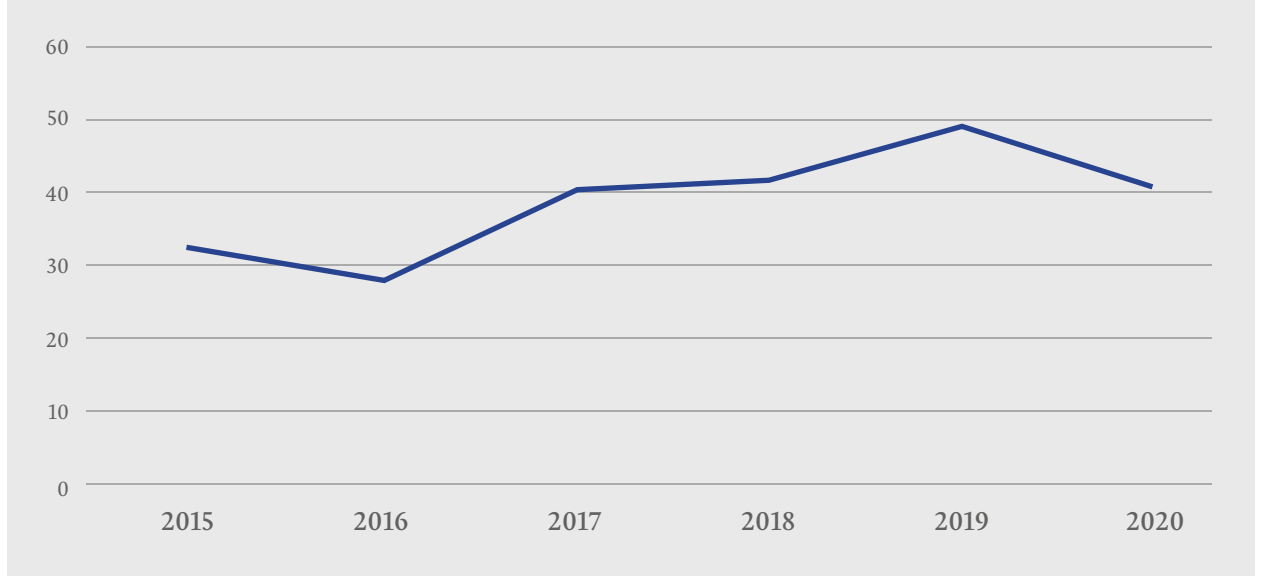


Kaynak: TÜİK

3.6. TÜRKİYE’NİN YILLARA GÖRE PLATFORM İHRACAT RAKAMLARI

2015 yılında 33 milyon dolar değerinde ihracat gerçekleştiren platform ürün grubunun, 2016 yılında ihracatı yüzde 14’lük bir daralma ile 28,3 milyon dolar seviyesine düşmüştür. 2017 yılında yüzde 42 artış oranı yakalayan platform ihracatı bu yıl içerisinde 40,3 milyon dolar değerinde kaydedilirken, 2018 yılında yüzde 4 gibi küçük bir artış oranıyla 41,8 milyon dolar seviyesinde bir değer kaydetmiştir. 2019 yılında performansını artırmaya devam eden platform

GRAFİK 6: TÜRKİYE'NİN PLATFORM İHRACAT RAKAMLARI (MİLYON DOLAR)

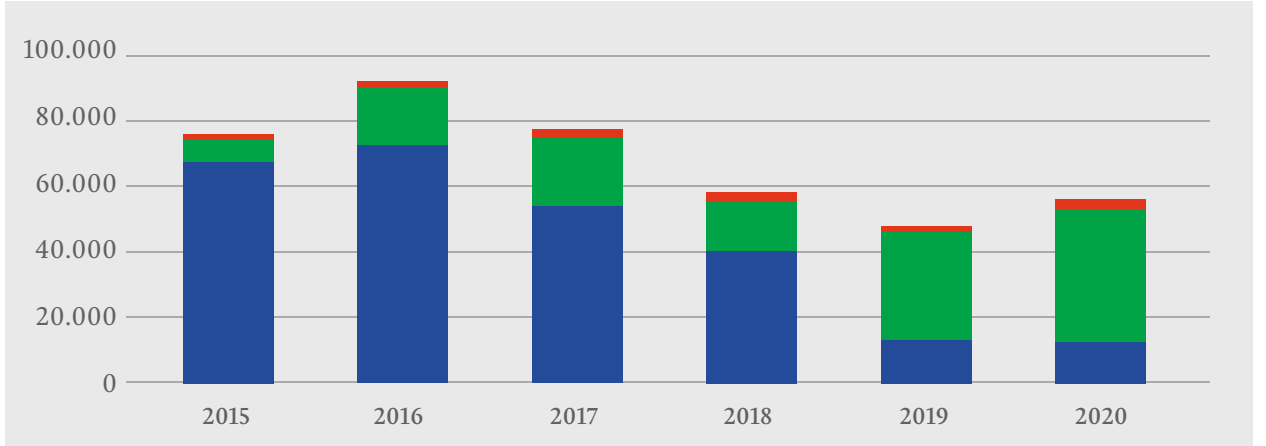


Kaynak: TÜİK

sektörü, bir önceki yıla kıyasla yüzde 16 artışla 48,4 milyon dolar ihracat yapmıştır. Covid-19 pandemisinin çoğu sektörde neden olduğu daralma, platform sektörü ihracatında da görülmüş ve sektörün ihracatı 2020 yılı içerisinde bir önceki yıla oranla yüzde 14 azalarak 41,7 milyon dolar değerinde kaydedilmiştir.

3.7. TÜRKİYE'NİN YILLARA GÖRE İÇ LOJİSTİK GRUBU İTHALAT RAKAMLARI

GRAFİK 7: TÜRKİYE'NİN İÇ LOJİSTİK GRUBU İTHALATI (ADET)



— Akülü Forklift, Akülü Transpalet, Reach Truck, Stacker
— Manuel Mekanik İstifleme Makinesi, Yarı Akülü İstifleme Makinesi
— Mekanik Manuel Transpalet

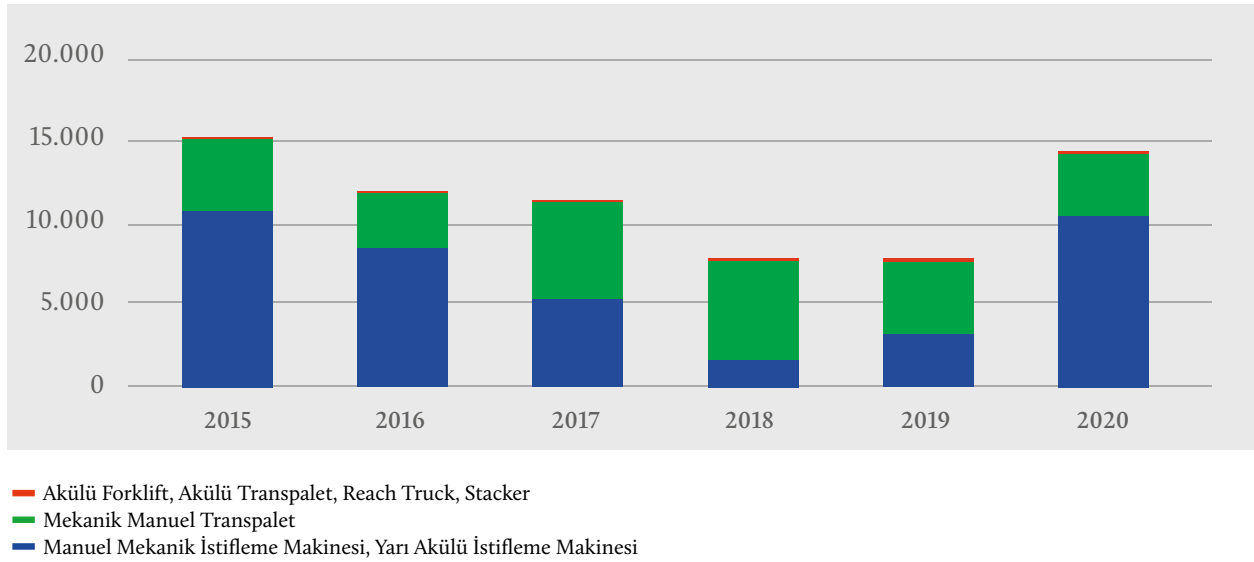
Kaynak: TÜİK

İç lojistik ürün grubunun ithalat rakamlarına bakıldığında son 6 yıl içerisinde en çok ithalat gerçekleştirilen yılın 2016 yılı olduğu görülmektedir. 2016 yılında ithalatı bir önceki yıla kıyasla yüzde 22 artan iç lojistik ürün grubu, bu yıl içerisinde toplam 92.407 adet ithalat gerçekleş-

tirmiştir. Mekanik manuel transpaletler ise 2016 yılı içerisinde 72.230 adet ile iç lojistik grubu içerisinde ithalatı en çok gerçekleştirilen ürün olmuştur. 2017-2019 yılları arasında iç lojistik grubunun ithalatı düşüşe geçmiştir. Sektör ithalatı, 2018 yılında yüzde 26 azalarak 57.245 adet, 2019 yılında ise yüzde 15 azalarak 48.892 adet olarak kaydedilmiştir. 2020 yılında Covid-19 pandemisi dünya ticaretini derinden etkilemiş ve pek çok sektörün daralmasına neden olmuştur. Ancak beklenenin aksine iç lojistik ürün grubu ithalatı 2020 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 13 oranında artmış ve 55.185 adet olarak kaydedilmiştir. 2015-2018 yılları arasında iç lojistik grubu içerisinde ithalatı en çok gerçekleştirilen ürün mekanik manuel transpalet olurken, 2019 ve 2020 yıllarında ise manuel mekanik istifleme makinesi ve yarı akülü istifleme makinesi olmuştur. İç lojistik ürün grubu içerisinde en düşük ithalat hacmine sahip grubun ise akülü forklift, akülü transpalet, reach truck ve stacker grubu olduğu görülmektedir.

3.8. TÜRKİYE’NİN YILLARA GÖRE İÇ LOJİSTİK GRUBU İHRACAT RAKAMLARI

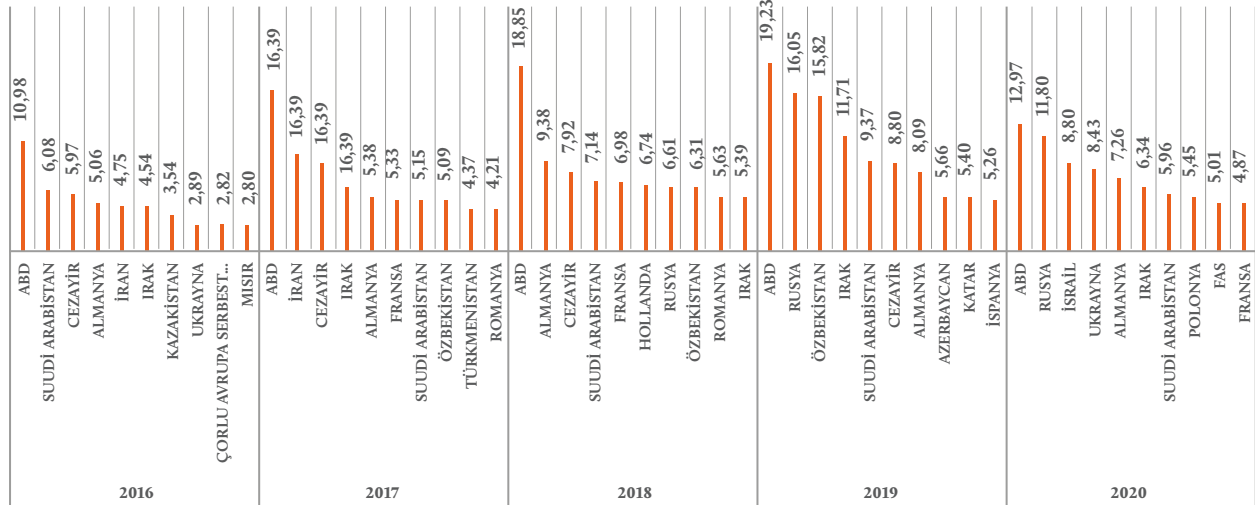
GRAFİK 8: TÜRKİYE’NİN İÇ LOJİSTİK GRUBU İHRACATI (ADET)



İç lojistik ürün grubu ihracatı 2015-2018 yılları arasında aşağı yönde seyreden bir performans izlemiştir. Bu yıllar arasında ihracat adetleri sürekli olarak düşen sektör, 2019 yılında yüzde 2 gibi küçük bir oranda da olsa ihracatını artırmış ve 7.979 adet ihracat kaydetmiştir. 2020 yılında ise pandemiye rağmen ihracat adetlerini yüzde 84 artırarak 14.668 adet ihracat gerçekleştirmiştir. Sektörün ihracatında adetleri ile öne çıkan ürün grubunun manuel mekanik istifleme makinelerinin ve yarı akülü istifleme makinesi olduğu görülmektedir. Manuel mekanik istifleme makinelerinin ve yarı akülü istifleme makinelerinin 2015-2018 yılları arasındaki ihracatı sürekli olarak daralma eğilimi sergilemiş olsa da iç lojistik grubu içerisinde en çok ihracat kaydeden ürün grubunun bu ürün grubu olduğu görülmektedir. Nitekim manuel mekanik istifleme makinesi ve yarı akülü istifleme makineleri 2019 ve 2020 yıllarında ihracat adetlerini artırmış ve 2019 yılında 3.302 adet, 2020 yılında ise yüzde 220 gibi büyük bir yükselişle 10.583 adet ihracat kaydetmiştir. İç lojistik ürün grubu içerisinde en düşük ihracat hacmine sahip grubun ise ithalatta olduğu gibi akülü forklift, akülü transpalet, reach truck ve stacker grubu olduğu görülmektedir.

3.9. SEKTÖRÜN ANA İHRACAT PAZARLARI

GRAFİK 9: SEKTÖRÜN ANA İHRACAT PAZARLARI (MİLYON DOLAR)



Kaynak: TÜİK

İstif makineleri sektörünün ana ihracat pazarlarına bakıldığında son beş yılda en çok ihracat gerçekleştirilen ülkenin ABD olduğu görülmektedir. ABD'ye yapılan ihracat 2016-2019 yılları arasında her yıl artış göstermesine rağmen 2020 yılında Covid-19 pandemisinden kaynaklı olarak düşüşe geçmiştir. Pandemi etkisiyle ülke sınırlarının kapanması ve ihracat pazarlarındaki talep azalması ABD'ye 2020 yılında yapılan ihracatın bir önceki yıla göre yüzde 33 oranında dalarak 12,9 milyon dolar olarak gerçekleşmesine neden olmuştur. 2016 yılında ihracatta öne çıkan ülkeler arasında ikinci sırada Suudi Arabistan, üçüncü sırada ise Cezayir yer almaktadır. Suudi Arabistan'a yapılan ihracat 6,1 milyon dolar olurken, Cezayir'e yapılan ihracat ise 5,9 milyon dolar olmuştur. 2017 yılında ABD'nin ardından 9,9 milyon dolar ile İran'a yapılan ihracat gelmektedir. 2017 yılında ana ihracat pazarları arasında üçüncü sırada 2016 yılında olduğu gibi Cezayir gelmektedir. Bu yıl içerisinde Cezayir'e yapılan ihracat 2016 yılına göre yüzde 49 artarak 8,8 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılına bakıldığında ise Almanya'ya yapılan ihracatın yüzde 74 artarak 9,4 milyon dolara ulaştığı ve Almanya'nın 2018 yılında en çok ihracat yapılan ikinci ülke olduğu görülmektedir. Cezayir 2018 yılında da en çok ihracat gerçekleştirilen üçüncü ülke konumunu korumuştur ancak 2018 yılında Cezayir'e gerçekleştirilen ihracat yüzde 11 oranında azalarak 7,9 milyon dolar seviyesinde gerçekleşmiştir. Sektörün 2019 yılındaki ana ihracat pazarları incelendiğinde Rusya'ya yapılan ihracatın 2018 yılına göre yüzde 143 artarak, Rusya'nın en çok ihracat yapılan ikinci ülke konumuna yükseldiği görülmektedir. 2016-2018 yılları arasında en çok ihracat gerçekleştirilen üçüncü ülke olan Cezayir, bu konumunu 2019 yılında kaybetmiştir. Cezayir'e yapılan ihracat 2019 yılında yüzde 11 oranında azalarak 8,8 milyon dolar olarak kaydedilmiştir. 2019 yılında bir önceki yıla göre yüzde 151 büyüme ile Özbekistan'a yapılan ihracat oranı dikkat çekmektedir. Özbekistan'a 2019 yılında yapılan 15,8 milyon dolar ihracat değeri ile ülke bu yıl içerisinde en çok ihracat gerçekleştirilen üçüncü pazar konumuna yükselmiştir. 2020 yılında 12,9 milyon dolar ihracat değeri ile ABD ilk sırada yer alırken, 11,8 milyon dolar ile Rusya ikinci sırada yer almaktadır. İsrail 2020 yılında en çok ihracat gerçekleştirilen pazarlar listesine üçüncü sıra ile giriş yapmış ve yıl içerisinde İsrail'e 8,8 milyon dolar ihracat gerçekleştirilmiştir. Sektörün ana ihracat pazarlarının son beş yılına genel olarak baktığımızda ABD, Avrupa, Rusya, Türkiye Cumhuriyetleri, Kuzey Afrika ve Ortadoğu'nun öne çıktığı görülmektedir.

BÖLÜM 4

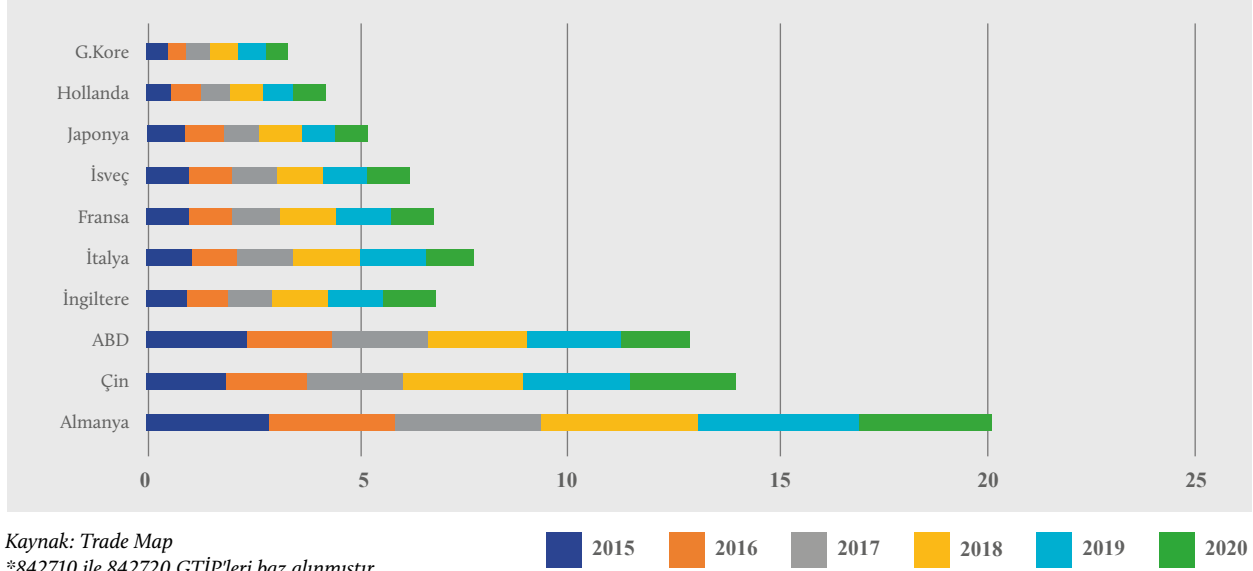
DÜNYA'DA

İSTİF MAKİNELERİ

SEKTÖRÜ

4.1. YILLARA GÖRE FORKLİFT VE İÇ LOJİSTİK GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER

GRAFİK 10: YILLARA GÖRE FORKLİFT VE İÇ LOJİSTİK GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER (MİLYON DOLAR)



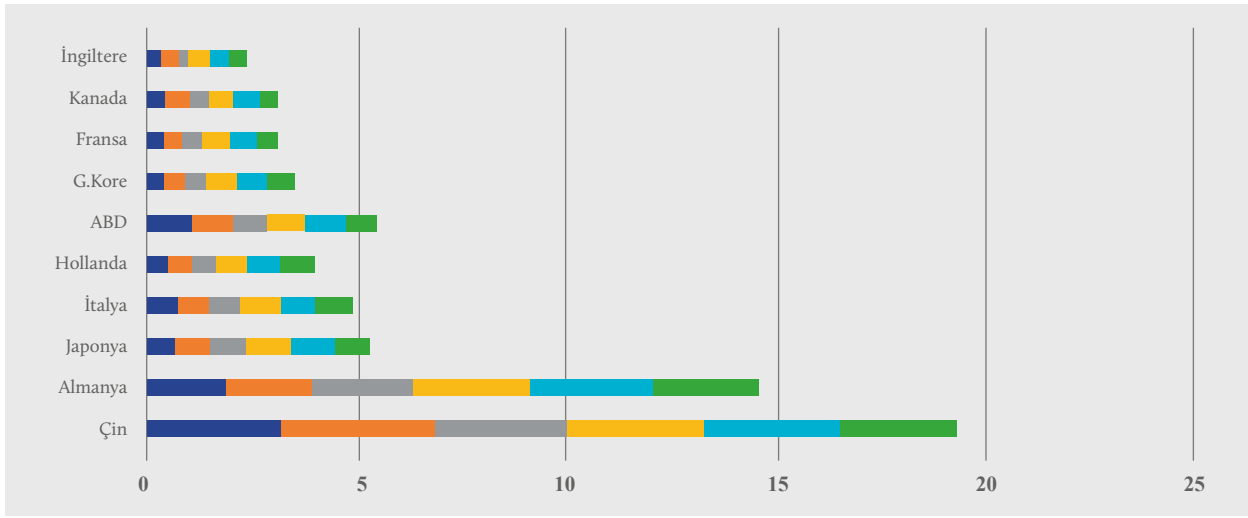
Forklift ve iç lojistik grubunda en çok ihracat yapan ülkelere bakıldığında son altı yılda toplam 20,1 milyar dolar değerinde ihracat gerçekleştiren Almanya'nın ilk sırada olduğu görülmektedir. 2015-2018 yılları arasında her yıl ihracatını artıran Almanya, 2019 yılında yüzde 0,7; 2020 yılında ise yüzde 17,2 oranında değer kaybetmiştir. 2019 yılında ihracatı 3,8 milyar dolar olurken, 2020 yılında ise 3,1 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Almanya'nın ardından ise son beş yılda gerçekleştirdiği 14,1 milyar dolar ihracat değeri ile Çin gelmektedir. Çin'in ihracat performansı da tıpkı Almanya gibi bir seyir izlemiş ve 2015-2018 yılları arasında sürekli olarak artmış, 2019 ve 2020 yıllarında ise azalmıştır. Çin'in ihracatı 2019 yılında yüzde 7, 2020 yılında ise yüzde 6 azalmıştır. Bu yıllarda kaydettiği ihracat değeri de sırası ile 2,6 milyar dolar ve 2,5 milyar dolar olmuştur. Son beş yılda en çok ihracat gerçekleştiren ülkeler arasında üçüncü sırada ise 13 milyar dolar değeri ile ABD gelmektedir. ABD'nin ihracat performansı 2015-2020 yılları arasında inişli çıkışlı olmuştur. 2020 yılında ihracatı bir önceki yıla oranla yüzde 28 azalan ABD, bu yıl içerisinde 1,7 milyar dolar değerinde ihracat gerçekleştirmiştir. Forklift ve iç lojistik grubu ihracatında ilk sıralarda yer alan Almanya, Çin ve Amerika'nın ardından 7,9 milyar dolar ihracat değeri ile İtalya gelmektedir. İtalya'nın ardından ise son altı yıldaki toplam değere göre sıralama şu şekildedir; 6,9 milyar dolar ile İngiltere, 6,8 milyar dolar ile Fransa, 6,2 milyar dolar ile İsveç, 5,3 milyar dolar ile Japonya, 4,2 milyar dolar ile Hollanda ve 3,3 milyar dolar ile G.Kore.

4.2. YILLARA GÖRE VİNÇ VE PLATFORM GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER

Vinç ve platform grubunda en çok ihracat yapan ülkelere bakıldığında son altı yılda toplam 19,2 milyar dolar ihracat gerçekleştiren Çin'in ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Çin'in bu ürün grubunda gerçekleştirdiği ihracat yıllar bazında inişli çıkışlı bir seyir izlemiş ve 2019 yılı

itibarıyla da düşüşe geçmiştir. 2019 yılında yüzde 3 gerileyen ihracat değeri 3,2 milyar dolar olarak kaydedilirken, 2020 yılında ise yüzde 12 düşüşle 2,8 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Çin'in ardından ise son altı yılda gerçekleştirdiği 14,5 milyar dolar ihracat değeri ile Almanya gelmektedir. Almanya'nın vinç ve platform ürün grubunda ihracatı 2015-2019 yılları arasında yukarı doğru bir ivme ile hareket ederek her yıl artış göstermiştir. 2020 yılında ise yüzde 14 azalarak 2,5 milyar dolar değerinde kaydedilmiştir. Forklift ve iç lojistik grubunda olduğu gibi vinç ve platform grubunda da en çok ihracat gerçekleştiren üçüncü ülke ABD olmuştur.

GRAFİK 11: YILLARA GÖRE VİNÇ VE PLATFORM GRUBUNDA EN ÇOK İHRACAT YAPAN ÜLKELER (MİLYON DOLAR)



Kaynak: Trade Map

*842710 ile 842720 GTİP'leri baz alınmıştır.

2015 2016 2017 2018 2019 2020

ABD'nin vinç ve platform ürün grubundaki ihracatı 2015-2017 yılları arasında daralırken, 2018 ve 2019 yılları arasında artmıştır. 2020 yılında bir önceki yıla oranla ihracatı yüzde 20 azalan ve 746,2 milyon dolar değerinde ihracat gerçekleştiren ABD'nin son altı yıldaki toplam ihracatı ise 5,5 milyar dolar değerinde olmuştur. ABD'nin ardında ise ona yakın bir ihracat değeri ile Japonya yer almaktadır. Japonya'nın 2015-2020 yılları arasında gerçekleştirdiği toplam ihracat 5,3 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2015-2019 yılları arasında ihracatını devamlı olarak artıran Japonya, 2020 yılında ihracatta düşüşe geçmiştir. Japonya'nın ardından ise son altı yıldaki toplam değere göre sıralama şu şekilde ilerlemektedir; 4,9 milyar dolar ile İtalya, 4 milyar dolar ile Hollanda, 3,5 milyar dolar ile G.Kore, 3,1 milyar dolar ile Kanada, 3,1 milyar dolar ile Fransa ve 2,4 milyar dolar ile İngiltere.

BÖLÜM 5

SEKTÖRÜ ETKİLEYEN DİNAMİKLER

5.1. LOJİSTİK

5.1.1. Dünya’da Lojistik

Küreselleşme süreci “lojistik” kavramını üretim ve ticaretin vazgeçilmez bir unsuru haline getirmiştir. Üretim merkezi genel merkezinden farklı kıtada bulunan şirketler, sorunsuz bir operasyon için gelişmiş lojistik ağına ihtiyaç duymaktadır. Giderek artan müşteri beklentileri sağlam temellere kurulmuş lojistik ağını zamanla zorunluluk haline getirmiştir.

Doğru makineler ve malzemelere tam olarak nerede ve ne zaman ihtiyaç duyulduğunu organize ve tahmin edebilmek tedarik zincirinin iyi yönetilebilmesinin tek anahtarıdır. İstif makinelerinde bu durum ayrıca önem arz etmektedir. Bunun sebebi lojistiğin, ürünlerin taşınması konusunda, firmaların yanlış karar ya da yöntem sebebiyle zarara yol açabilecek en muhtemel gider kalemlerinden bir tanesi olmasıdır. Aynı zamanda sektör firmaları tarafından satışlar ve stratejik planlamalar ile bütçe çalışmaları yaparken maliyetlerin tam olarak belirlenemediği bir alandır. Başka bir araştırmanın yazarlarının bu konuyla ilgili olarak tanımladıkları bir bulguda, bir dizi endüstriyel katılımcının yüzde 14’ünün “lojistik maliyetlerini tahmin edemediği” ortaya çıkmıştır. Bu durum; tedarik zinciri yönetimini etkilemekle birlikte herhangi bir projenin başarı statüsünü bariz bir şekilde değiştirebilecek, firmaları kötü ve geri dönüşü olmayan sonuçlara sürükleyebilecek güce sahiptir.

5.1.1.1. Lojistikte Dijitalleşme

Taşımacılık ve lojistik kavramları hem üreticiler hem de müşteriler için önem kazandıkça, sektörden beklenen verimlilik de en üst düzeye çıkmaktadır. Verimliliği sağlayan en küçük gelişme bile hem pazar payı hem de finansal sonuçlar nedeniyle önem teşkil etmektedir.

Dijital teknolojilerin iş süreçlerinde kullanılmasıyla beraber, kaynak kullanımının optimizasyonu, düşük maliyet, çalışanların üretkenliğinin artması, iş etkinliğinin artması, tedarik zincirlerinin optimizasyonu, artan müşteri memnuniyeti ve bağımlılığı gibi faydalar sağlanabilir.

Alpega Group’tan Mark McArthur, lojistiğin ve tedarik zincirinin dijitalleşmesinin geleceğin bir konusu değil, bugünün bir meselesi olduğunu ifade etmektedir. Teknoloji ve otomasyon sayesinde, dijitalleşmenin verimsizlikleri azaltabileceği; paylaşılan veri kümelerinin daha iyi kararlar verilmesini sağlayacağı; ticaret ortaklarını tedarik zincirlerine uçtan uca bağlayabileceği ve tüm tedarik zinciri işlevlerinin yürütülmesi sırasında görünürlük sağlayacağı ayrıca ifade edilmektedir.

Artan küresel demografik eğilimler ve e-ticaret patlaması lojistik sektörünü canlandırmıştır. Dünya genelinde her gün 85 milyon paket ve doküman teslim edilmektedir. Dijital platformlar giderek daha önemli hale gelmekte ve küçük işletmelerin bile küresel erişime sahip olmasına ve endüstri devleriyle rekabet etmesine izin vermektedir. Dijitalleşme, lojistik sektörünün bazı verimsizliklerinin de önüne geçerek sosyal ve çevresel faydalar sağlayabilir. Örneğin teslimat yapan bir kamyonun, dönüş yolculuğunda neredeyse yüzde 50’si boşalmaktadır. Dijital dönüşüm verimliliği artırabileceği gibi enerji tüketimini ve emisyonları da azaltabilir.

Günümüzde toplam ürün maliyetlerinin yüzde 5, yüzde 20'sini oluşturan lojistik maliyetleri teknolojiye yatırım yapılarak düşürülmedikçe bu sektörün ekonomiye katkısının artması beklenemez. Dünya'da bu oran ortalama olarak yüzde 14'ün altındadır. Bu oranın altına düştükçe rekabet avantajı da artmış olacaktır.

Dünya Ekonomik Forumu'nun analizine göre; lojistik sektöründeki dijitalleşmenin 2025 yılına kadar lojistik operatörleri için 1,5 trilyon dolar, sektörün dijital dönüşümünü benimseyen şirketler için ise 2,4 trilyon dolar ek fayda sağlayacağı öngörülmektedir.

Dünya Ekonomik Forumu'na göre, önümüzdeki on yılda lojistik endüstrisi için dijital dönüşümün merkezinde beş konu olacak: büyük veri kullanımı, müşterilerin giderek daha fazla talep ettiği ve dünyanın her yerine günlük teslimatlara izin veren dijital platformların oluşturulması, kendi kendini süren dijitalleştirilmiş kamyonlar ve drone'lar gibi teknolojiler aracılığıyla yeni teslimat imkanları, tüketimi ve emisyonları azaltan döngüsel ekonomik yöntemlerin benimsenmesi ile lojistik altyapıların paylaşımı.

Büyük veri, ticari farklılaşma alanları yaratacak ve müşterilere giderek daha karmaşık taleplerde bulunma şansı verecektir. Makinelerin dijitalleşen dağıtım ağlarında ne zaman hangi dağıtım ayağında olduğunu öğrenebilmek, taşımacılık sırasında herhangi bir zarar görüp görmediğini anlayabilmek ya da güvenlik sebepleri altında taşımacılık sırasında ürünlerin değiştirilmesi ya da ürün kaçakçılığı yapılmasının önüne geçilmesi için taşımacılık sektöründe dijitalleşme ayrıca önem taşımaktadır.

Kısacası lojistik depoları artık eskisi gibi olmayacaktır. Sektör ayrıca yeni teknolojilerle etkileşime girebilecek ve onu uygulayabilecek özelleşmiş “yeni insan kaynakları”na da ihtiyaç duyacaktır. Dijital teknolojilerin insanların yerine geçeceği düşünülmemelidir ve bu teknolojiler; tamamlayıcı bir araç, işleri basitleştirmek ve iyileştirmek için vazgeçilmez bir operasyonel destek olarak değerlendirilmelidir.

Şirketlerin öncelik vermesi gereken iki nokta vardır: operasyonel verimliliği artırmak ve yeni hizmetleri başlatmak için veri toplama ve içgörü kazanmaya yönelik analiz etme yeteneklerini geliştirmek.

5.1.1.2. Satış Sonrası Hizmetin Lojistikte Önemi

Lojistikte servis kalitesi, operasyonel uzmanlık, teknoloji, tedarikçilerin gücü ve güvenlik rekabetin yoğun olduğu istif makineleri sektöründe taşımacılık operasyonu için vazgeçilmez unsurlardır. Günümüzde lojistik konusu, firmaların rakiplerinin bir adım önüne geçebilmek için kendilerini sürekli geliştirmeleri gereken bir alandır. Firmalar müşterilerini memnun etmek ve satışlarının sürekliliğini sağlamak adına, müşteri ile yüz yüze gelen ekibin; seçilmesinden oryantasyon sürecine, çalıştığı firmayı tanımasından eğitimine, hizmet bilgisinden müşteri ilişkileri yönetimine ve satış takibine kadar geçen tüm süreçlerde ekibini geliştirmeli ve gelişimi değişen koşullar içinde sürekli kılmalıdır.

Müşteri günümüzde diğer sektörlerde olduğu gibi işletme içindeki birimlerin ortasında yer almaktadır. Firma ile müşteri arasında bu köprüyü oluşturacak birim, satış - müşteri hizmetleri departmanıdır. Bu iletişimin oluşturulması ancak işletmeyi, işletmenin yeteneklerini iyi bilen satış, müşteri hizmetleri çalışanları ile gerçekleştirilebilir. Satış departmanı lojistik operasyonları sağlayan temel kanaldır.

Taşımacılık işlemi gerçekleştiği andan itibaren müşteri ile temasta kalınan nokta satış sonrası hizmetlerdir. Bu alan istif makineleri sektöründe ayrıca önem arz etmektedir. Taşınan ürünler sonrasında kullanıcı tarafında yaşanabilecek sıkıntıların en hızlı şekilde giderilebilmesi ve kullanıcıların devamlı müşteri haline dönüştürülebilmesi adına satış sonrası hizmetlerin en iyi şekilde yapılması gerekmektedir.

5.1.1.3. Yalın Tedarik Zincirleri

Yalın tedarik zinciri; bir ürünün müşteriye sorunsuz şekilde ulaştırılmasını amaçlayan ve aynı zamanda israfa neden olan faaliyetleri ortadan kaldırarak operasyonları sürekli iyileştirmek anlamına gelen bir terimdir. Frost&Sullivan, tedarik zinciri uygulamalarının; üretkenliği koruyan ve her tür projede önemli bütçe aşırımları ve zaman gecikmeleri ile sonuçlanan temel faktörleri (zayıf planlama, otomasyon eksikliği ve yetersiz risk yönetimi vb.) ortadan kaldıran unsurlardan biri olduğunu öne sürmüştür.

Yalın ilkelerinin faydaları arasında artan üretkenlik, gelişmiş tedarikçi ilişkileri, iyileştirilmiş müşteri memnuniyeti ve kalite bulunmaktadır.

Tedarik zincirinde meydana gelen gelişmeler ve yalın tedarik zincirine verilen önemin artmasıyla işletmeler arasındaki genel rekabet, işletmelerin tedarik zincirleri arasındaki rekabetlerine yansımıştır. Günümüz rekabet koşulları altında işletmeler rakiplerine karşı rekabet avantajı sağlayabilmek için sadece performanslarıyla değil aynı zamanda kuracakları doğru yalın tedarik zinciri yönetimi ile de rekabet üstünlüğü sağlayabileceklerdir. Tedarik zinciri yönetimine verilen önemle birlikte işletmelerin maliyetlerinde önemli ölçüde azalmalar meydana gelecek, bunun bir sonucu olarak ise işletmelerin verimlilikleri artacaktır. Tedarik zinciri içerisinde bulunan zaman, maliyet vb. birçok sürecin yalınlaşması ile önemli tasarruflar sağlanacaktır.

İyi bir şekilde dizayn edilmiş ve yönetilen yalın tedarik zinciri, yöneticilerin tedarik zinciri performansının iyileştirilebileceği alanları görmelerini, dikkatlerini yoğunlaştırabilmelerini ve daha yüksek performans seviyeleri elde etmelerini sağlayacakları için işletmelerin başarı olasılığının artmasına yardımcı olacaktır. Bu başarıyı yakalayabilmek adına işletmeler mevcut tedarik zincirlerini iyi analiz ederek gereksiz süreç ve işlemlerden kurtulmak suretiyle yalınlaşma yoluna gitmeyi tercih etmeli ve bunu iyi bir şekilde devam ettirebilmelidirler. Böylelikle tedarik zincirleri sayesinde sadece ulusal rakipleri karşısında rekabet gücü elde etmekle kalmayıp, aynı zamanda uluslararası alanda da rekabet gücü elde edebileceklerdir.

5.1.1.4. Lojistikte Katma Değer

Katma değer kavramının her geçen gün lojistik sektörü içerisinde önemini artırması beklenmektedir. Lojistikte katma değer, kapsamlı hizmet sunmanın yanı sıra müşteri memnuniyeti için gerekli ana unsurlardan da birisidir.

Frost&Sullivan'ın lojistik hakkındaki araştırmalarına göre; teknolojinin kullanımı sektörü yeniden şekillendirmektedir ve 2025 yılına kadar, katma değer yaratma ile bunun itici güçleri ve uygulamaları, çevrim içi aracı kurumlar arasında olağan hale gelecektir. Bu kurumlar arasındaki rekabet, ürünlerin teslim edilme hızı ve müşterilerin deneyim kalitesi konularında önemli faktörlerden biri olacaktır. Frost&Sullivan Vizyoner İnovasyon Grubu üst düzey araştırma analisti Vijay Natarajan, "Firmalar stratejilerini yeniden düşünmeli ve ölçek ekonomilerini kullanan ve yine de tüketici taleplerini karşılayan daha çevik modeller tasarlamalıdır" diyerek konunun önemini altını çizmektedir. İşlerin ilerleyişinin bazı yolları en azından bireysel paydaşların etkileşim şekli açısından büyük ölçekli altyapı projelerinde giderek modası geçmiş görünmektedir.

Rekabeti yüksek lojistik sektöründe, operasyonlarına katma değer sağlayan firmalar, müşterilerin ihtiyaçlarını anlayıp onlara uygun çözümler sunabilme kabiliyetine sahip ve sektörün tüm detaylarına hâkim olduklarını da kanıtlamış olacaktır.

5.1.2. Türkiye’de Lojistik

Coğrafi konumu itibarıyla Türkiye’nin batı ile doğu arasında bir köprü niteliğinde olması, bölgenin ekonomik gelişimi açısından lojistik sektörünü son derece kritik bir sektör haline getirmektedir. Bu avantajı ile Türkiye lojistik sektöründe öncü konumda olabilecek bir altyapıya sahiptir. Ancak bir yandan da fiziki altyapı, yatırımların eksikliği ve görece az kalifiye insan kaynağı nedenleri ile sektör Türkiye’de yeterli düzeyde yatırımcı çekememektedir. Türkiye’nin sektördeki avantajlı konumundan da bu nedenlerden dolayı yeteri kadar faydalanılamamaktadır. Tüm bunlara ilaveten, korumacı küresel ticaret eğilimlerinin 2018-2019 yıllarında üst seviyede olması ve ulusal olarak yaşanan finansal sorunlar da Türkiye lojistik sektörüne olumsuz etkide bulunmuştur.

Türkiye’deki lojistik şirketleri çoğunlukla dış ticaretin yoğun olduğu sektörlerle hizmet vermektedir. Tekstil ve konfeksiyon, otomotiv, perakende ve gıda, petrokimyasallar, makine üretimi ve inşaat sektörleri bu sektörler arasında yer almaktadır. Ülkemizde lojistik sektörü sermaye, ciro büyüklüğü, karlılık, çalışma prensipleri, anlayış ve örgüt kültürleri açısından birbirlerinden farklı yapılarıdaki firmalardan oluşmaktadır. Basit bir şekilde sınıflandırma yapacak olursak aşağıdaki gibi bir tablo ortaya çıkmaktadır:

1. Birinci kategorideki firmalar, çoğunlukla spot işlemlerle uğraşan geleneksel küçük firmalardır. Bu nedenle modern iş konuları anlayışından uzak, günlük ve anlık işlerle uğraşarak varlıklarını sürdürmektedirler. Bu sebeple firmaların amacı ciro ve karlılığın ön planda olmasıdır.

2. İkinci kategorideki firmalar, kökeni taşımacılık sektörüne dayanan ve yerli sermaye ile kurulan firmalar olarak bilinen, piyasa şartlarını iyi bilen, bir taraftan geleneksel diğer taraftan ise global olmaya çalışan KOBİ'lerdir. Bu firmaların örgütsel anlayışı geleneksel, ticari anlayışı ise büyümeye yöneliktir. Global bir firma olma yolunda pazarın büyümesi için çalışan firmalar olarak bilinmektedirler. Köklü deneyimleri olan firmalardır.

3. Üçüncü kategoride yer alan firmalar; bir holding bünyesinde faaliyet gösteren, büyüme potansiyeline sahip, uluslararası alanda iş yapabilme yeteneği olan ve aynı zamanda global partnerlerle iş birliği olan büyük firmalardır.

4. Dördüncü kategorideki firmalar, yabancı firmaların uluslararası marka olma avantajlarını kullanarak Türkiye'deki şubelerinde güven veren ve bununla birlikte kendi standartlarında hizmet sunarak pazarın gelişmesine katkı sağlayacağına inanan, aynı zamanda yerel avantajlarından yararlanmayı hedefleyen firmalardır.

5. Beşinci kategorideki firmalar, kuruluşları kargo şirketi düzeyinde olan ve sonrasında aynı isimle lojistik firması kuran ve önceki var olan kargo taşıma ağından faydalanarak yeni yatırımlarla sektörde lider olmayı amaçlayan ya da yeni ürün ve hizmetler sağlayarak pazar içerisinde ilgi çekme ve yeni projelerle pazarın payını büyütme hedefleri bulunan firmalardır. İlk kez kendi alanında kalite ödülü alanlar da bu kategoride bulunmaktadır.

Türkiye'de genel olarak lojistik sektörü emekleme devresini geride bırakarak, yerli ve uluslararası şirketler ile iş birliği yapmış ve sürekli olarak hizmet kalitesini artırabilen dinamik bir sektör haline gelmiştir. 2000'li yıllar itibarıyla lojistiğin öneminin kavranması ile birçok işletme örgüt içi yapılarını tekrardan düzenleyerek lojistik ve tedarik zinciri alanında departmanlar kurmuştur. İşletmeler, gerçekleştirdiği faaliyetlerde tek başına olmadıklarının farkına varmış ve kendi içinde bulundukları tedarik zincirlerinin başarısını sağlamak için önemler almaya çalışmışlardır. Bu gelişmeler sonucunda bütünsel lojistik hizmeti sunan birçok lojistik firması Türkiye'de faaliyete geçerek hızla gelişim göstermiş ve büyümüşlerdir. Bu gelişme, ülkemizin dünya lojistik pazarı içinde yer almasını, gelişmiş ve dünya standartlarında hizmet vermeye başlamasını sağlamıştır. Ulaştırma altyapılarına verilen önem ile birlikte sektörün ekonomiye katkısının da önemli seviyelere gelmiş olduğu gözlenmektedir.

Makine ve aksamaları, elektronik cihazlar, kıymetli madenler, demir-çelik, otomotiv ve tekstil sektörleri; Türkiye'de uluslararası lojistik sektörünün büyümesinde en çok etkili olan sektörler arasındadır. Türkiye'den yapılan ihracat hareketleri arasında özellikle tekstil ve otomotiv sektörlerinde üretim anlamında gözlemlenen canlılık lojistik sektörüne de yansımaktadır.

Türkiye'de uluslararası lojistik faaliyetlerinin İstanbul merkezli olarak sürdürüldüğünü söylemek mümkündür. Mersin ve İzmir'de de lojistik alanında önemli faaliyetler gerçekleştirilmektedir. Sıkı bir hazırlık; projenin zamanında, uygun maliyetli ve güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlar. Ağır yük kaldırma ve taşıma ihtiyaçları için tam mühendislik çözümleri gerekmektedir. Taşıma, yük indirme ve kurulum süreçlerine özel çözümler getirmek için yapılan güzergâh etütleri, taşıma ve kaldırma planları, ekipman dizilimi gibi katma değerli hizmetler lojistik sürecinin aksamadan yürütmesini sağlamaktadır.

Gelişmekte olan dağıtım altyapısı ile birlikte Türkiye'deki lojistik ihtiyaçları karşılanmaya başlanmıştır ancak bu alanda dijital dönüşümlerin tamamlanması gerektiği de bir gerçektir. Ürünün ne zaman hangi dağıtım ayağında olduğunu öğrenebilmek, taşımacılık esnasında herhangi bir zarar görüp görmediğini anlayabilmek, ürünlerin değiştirilmesinin ya da hırsızlığın önüne geçebilmek dijitalleşme sayesinde gerçekleşecektir.

İstif makineleri sektöründe ürün lojistiği en büyük gider kalemlerindendir. Lojistik hizmetinin optimum seviyede başarıya ulaşmasıyla; hem maliyet minimizasyonu hem de müşteri memnuniyeti maksimizasyonu sağlanacaktır.

5.1.2.1. Güçlü Yönler

- Türkiye'nin coğrafi konumu
- Yeni ve yaygın karayolu ağı ile yeterli ticari araç sayısı
- Havayolları altyapısına yapılan yatırımlar
- Limanlar-demiryolları-ağır sanayi merkezleri ağının varlığı
- Transit taşımacılığa uygun liman yerleşimleri
- Liman varlığının yüksek olması
- Mevcut limanların talebe karşılık verecek kullanılmayan kapasite varlığı
- Sektörün döviz geliri yaratabilme kabiliyeti
- Türkiye'de ve özellikle dünyada gerek kruvaziyer ve gerekse konteyner limanı işletmesinde söz sahibi Türk girişimcilerin varlığı
- Kruvaziyer turizmine yönelik yatırımların artması

5.1.2.2. Zayıf Yönler

- Demiryolu alt yapısındaki yatırım ihtiyacı
- Makroekonomik dalgalanmaların getirdiği finansal kırılganlıklar ve uzun vadeli kaynaklara erişim sorunları
- Sektör oyuncularının zaman zaman giriştiği yıkıcı fiyat rekabeti
- Teknoloji yatırımlarının rakip ülkelere kıyasla geride olması
- Yatırım maliyetlerindeki yükseklik ve faize duyarlılık
- Limanlara özel kullanım imkânı sunan karayolunun olmayışı
- Limanlara entegre demiryolu bağlantılarının mevcut olmaması

- E-ticaretteki gelişime paralel hızda kargo ağında büyüme gözlenmemesi
- Gemi yakıtındaki emisyon oranlarının düşürülmesi ve bu doğrultuda maliyetlerin artması

5.1.2.3. Fırsatlar

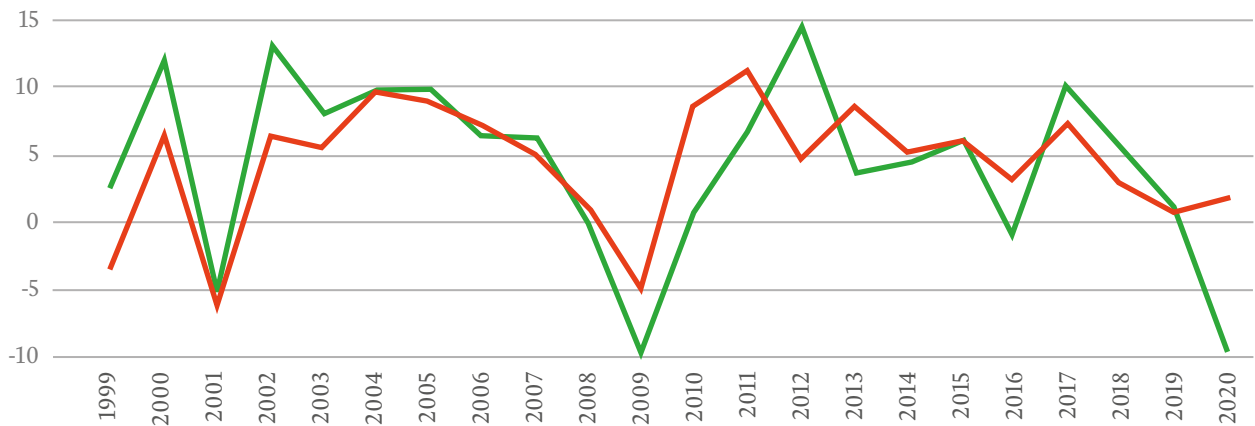
- Küresel ticaret görünümündeki görece olumlu atmosfer
- Elektronik ticaretin gelişmesi ve artan lojistik gereksinimleri
- Özellikle doğuda yer alan komşu ülkelerden doğan / doğacak talep
- Özellikle karayolu taşımacılığında sahip olunan deneyim
- Süreçleri kolaylaştıracak ve maliyetleri dengeleme potansiyeli olan yasal düzenlemeler
- Havayolunda modern altyapıya sahip havaalanı varlığı
- Kargo sahasında artan ihtiyaç ve talep
- Kruvaziyere yönelik potansiyelin yüksek oluşu

5.1.2.4. Tehditler

- Makroekonomik görünümde yaşanabilecek bozulma
- Faizler ve enerji fiyatlarındaki yukarı yönlü hareket riski
- Küresel görünümde siyasi gerginliklerin yeniden artması
- Yurt dışı menşeli rakiplerin sektöre girişi
- Çin'in Kuşak Yol Projesi ile ortaya koyduğu genişleme/yakınlaşma stratejisi

5.1.3. Lojistik Sektörünün Ekonomideki Yeri

GRAFİK 12: YILLIK BÜYÜME ORANLARI (%)



Kaynak: TÜİK

— Ulaştırma ve depolama

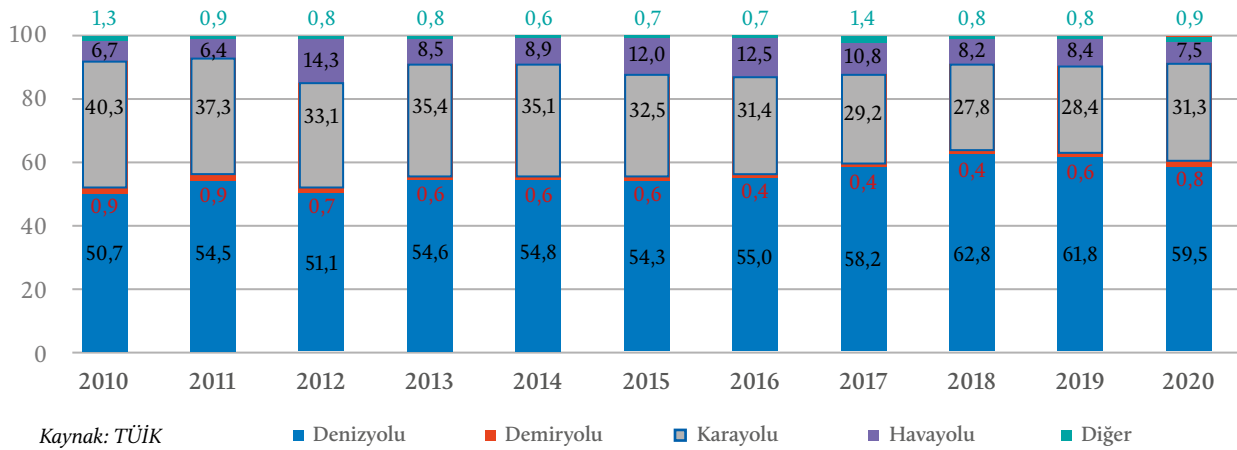
— Toplam gayrisafi yurt içi hasıla

Toplam GSYH ile ulaştırma ve depolama sektörünün yıllık büyüme oranları benzer bir eğri ile seyretmektedir. Genel olarak GSYH'nin büyüme dönemlerinde, ulaştırma ve depolama sektörü GSYH'den daha fazla büyürken, GSYH'nin daralma dönemlerinde ise GSYH'den daha fazla daralmaktadır. 1999-2008 döneminde GSYH ortalama yüzde 4,1 gibi bir hızla büyürken aynı oran ulaştırma ve depolama sektöründe yüzde 6,2 olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında ise toplam GSYH yüzde 4,7 oranında küçülürken, ulaştırma ve depolama sektörü de bu durumdan etkilenerek yüzde 9,6 oranında küçülmüştür. Bu güçlü korelasyon, bazı yıllarda çeşitli etkenlere bağlı olarak iki unsur arasındaki ilişkide farklılıklara neden olabilmektedir. Ulaştırma ve depolama büyümesinin GSYH'nin üzerine çıktığı dönemler olabildiği gibi GSYH'den düşük performans sergilediği yıllar da olabilmektedir.

Yurt içi ticaretin bir bölümü de dış ticarete bağlı olduğu için ulaştırma ve depolama sektörünün dış ticaretteki daralmalara karşı duyarlılığı yüksektir. Ulaştırma ve depolama sektörünün büyüme oranı, küresel krizin etkisi ile 2009 yılından sonra oldukça dalgalı bir seyir izlemiştir. Ülke ekonomisinde oluşan her türlü değişimden birebir etkilenen ulaştırma ve depolama sektörü, krizle birlikte düşen talep neticesinde inişli çıkışlı bir grafik ortaya koymuştur.

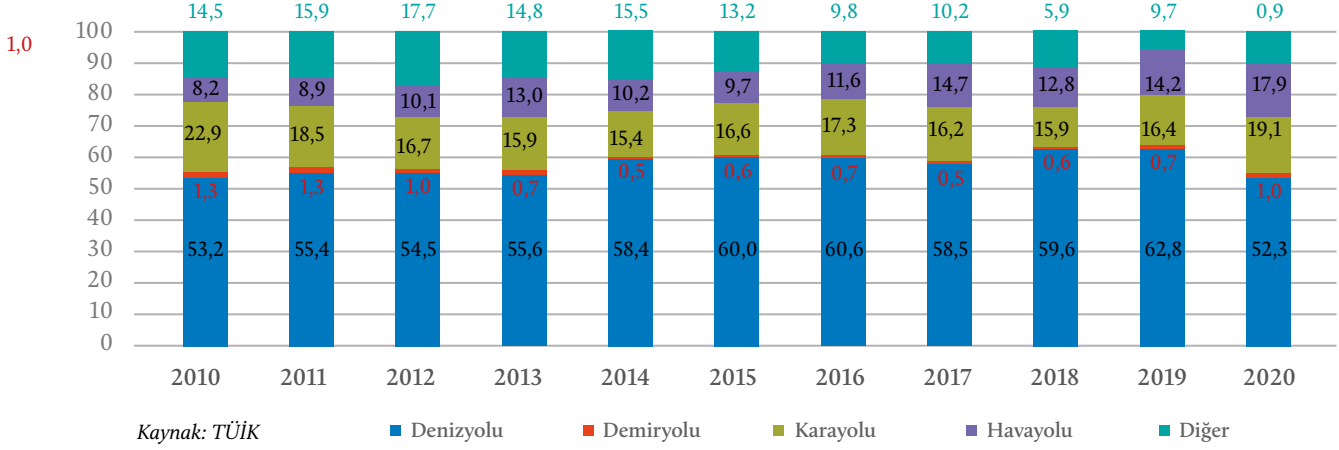
5.1.4. İhracatın Taşıma şekillerine Göre Dağılımı

GRAFİK 13: İHRACATIN TAşIMA şEKİLLERİNE GÖRE DAğILIMI (%)



5.1.4. İthalatın Taşıma şekillerine Göre Dağılımı

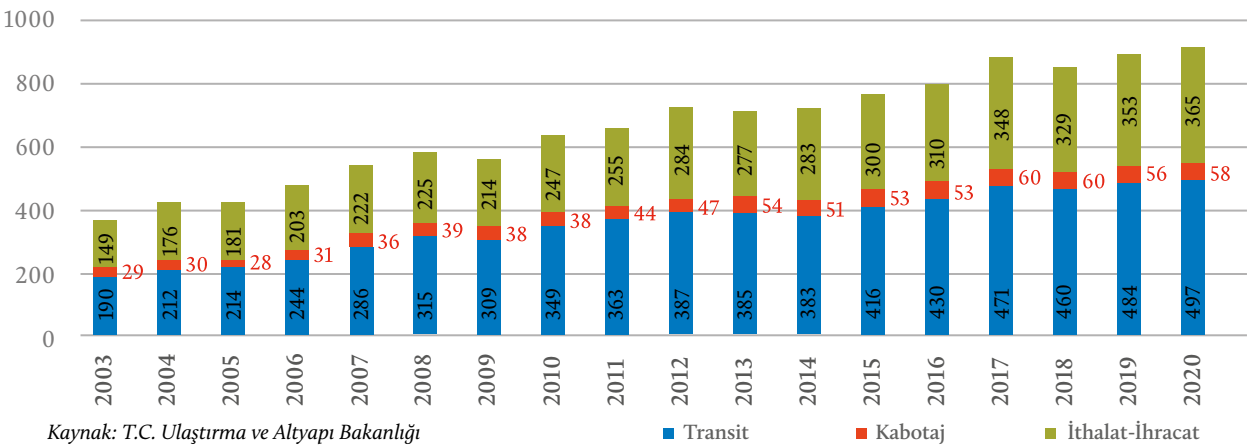
Türkiye'nin ihracat ve ithalatını taşıma şekillerine göre incelediğimizde, en çok tercih edilen taşıma şeklinin denizyolu taşımacılığı olduğunu görmekteyiz. Denizyolu taşımacılığı son on yılda hem ihracatta hem de ithalatta payını yüzde 50'ler seviyesinden yüzde 60'lar seviyesine çıkarmıştır. Denizyolundan sonraki en büyük pay ise karayolu taşımacılığına aittir. Ancak 2020 yılına kadar olan süreçte denizyolu taşımacılığının son on yıldaki payı arttığı, karayolu taşımacılığının payı azalmıştır. Karayolu taşımacılığının son on yılda ihracattaki payı yüzde 40'lardan yüzde 30'lara düşerken, ithalatta ise yüzde 22'lerden yüzde 19'lara düşmüştür. Bu iki taşımacılık yöntemi, ihracatta toplam hacmin yüzde 90'ından fazlasını karşılar niteliktedir. Bu ikilinin ithalat tarafındaki karşılığı ise yüzde 71 seviyesindedir. Aradaki fark boru hatlarıyla yapılan ham petrol ve doğalgaz ithalatından kaynaklanmaktadır. Denizyolu ve karayolu taşımacılığının ardından havayolu taşımacılığı, onun ardından ise demiryolu taşımacılığı

GRAFİK 14: İTHALATIN TAŞIMA ŞEKİLLERİNE GÖRE DAĞILIMI (%)

gelmektedir. Yine hem ihracatın hem de ithalatın son on yılına baktığımızda havayolu taşımacılığının ihracattaki pay ortalamasının yüzde 10 civarında, ithalattaki pay ortalamasının ise yüzde 12 civarında olduğu; demiryolu taşımacılığının ise ihracattaki payının yüzde 0,6 olduğu, ithalattaki payının ise yüzde 0,8 olduğu görülmektedir.

Denizyolunun bu kadar yoğun olarak kullanılmasının başlıca nedenleri coğrafi nedenler, mali nedenler ve kapasitedir. Coğrafi olarak uluslararası pazarlamaya en uygun taşıma şekli denizyolu taşımacılığıdır. Diğer taşıma şekillerine göre daha fazla yük taşıma kapasitesine sahip denizyolu taşımacılığı bu özelliği sayesinde uygun maliyet avantajı sunmaktadır. Yavaş bir taşımacılık şekli olmasına rağmen güvenlidir, ülkeler arasındaki politik uyuşmazlıklardan az etkilenir, istihdam oranı yüksektir dolayısıyla ülke ekonomisine yüksek katkı sağlamaktadır. Özellikle büyük hacimli ürünlerin kıtalararası taşınmasında kullanılan tek alternatif taşıma şeklidir.

5.1.6. Limanlarda Elleçlenen Yük Miktarı

GRAFİK 15: LİMANLARDA ELLEÇLENEN YÜK MİKTARI (MİLYON TON)

Denizyolu taşımacılığında limanlarda elleçlenen yük miktarı genel olarak artmaktadır. 2003 yılında 190 milyon ton olan elleçlenen toplam yük, 2020 yılı itibarıyla 2,6 kat artarak 497 milyon ton olarak kaydedilmiştir. Türkiye'nin kendi limanları arasında yaptığı iç ticaretin oranı da

her geçen yıl artış eğilimi sergilemektedir. 2003 yılında iç ticarete 29 milyon ton olan elleçlenen yük miktarı, 2020 yıl sonu itibarıyla iki kat artarak 58 milyon ton olmuştur.

8333 kilometre kıyı şeridine sahip ülkemizde 180 adet liman ve iskele bulunmakta olup, bunlardan 6 tanesi Türkiye Denizcilik İşletmeleri tarafından, 2 tanesi de Türkiye Devlet Demir Yolları tarafından işletilmektedir. Limanlar, işletilen kurumlar tarafından üçe ayrılmaktadır; bu kurumlar kamu limanları, belediye limanları ve özel limanlardır. Türkiye’de kamu limanlarının sayısı 20, belediye limanlarının sayısı 23 ve özel limanların sayısı 137’dir.

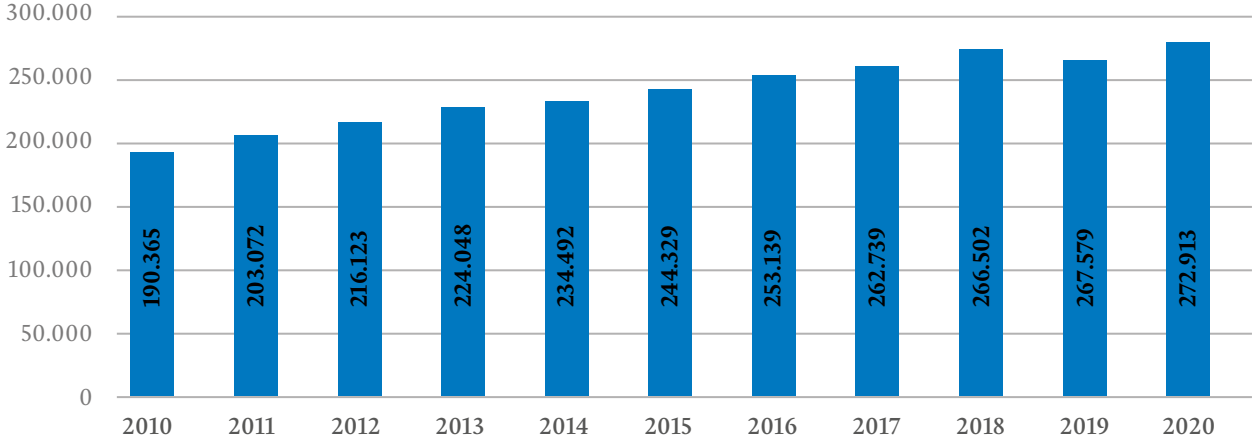
Denizyolu taşımacılığı hem ülkemizde hem de dünyada en yaygın olan taşımacılık şeklidir. Denizyolu taşımacılığının önemli bir unsuru olan limanlar, ekonomik hareketliliğe konu olan malların üssü konumundadır. Ekonomik olarak avantajlar sunan denizyolu taşımacılığının dağıtım merkezi olan limanların ülke ekonomilerine katkıları yadsınamayacak düzeydedir. Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz, jeostratejik açıdan denizyolu taşımacılığına oldukça elverişlidir. Limanlar, Türkiye’nin uluslararası pazarlara ulaşmasında ve ülkenin ekonomik, sosyal ve ticari yapısı üzerinde önemli bir paya sahiptir. Türkiye, özellikle aktarma yüklerinden daha fazla pay almak için yaptığı çalışmaları dikkatli bir şekilde devam ettirmektedir.

Türkiye limanları, Doğu Akdeniz ve Karadeniz denizcilik hatlarında stratejik konumda yer almakta ve Doğu-Batı ve Kuzey-Güney yönlü uluslararası ulaştırma koridorlarının kesişim noktasında bulunmaktadır. Türkiye limanları bulundukları avantajlı konum ile aktarma/transit yükleri çekebilecek özelliktedirler. Türkiye’nin her bir bölgesinde bulunan limanlar, farklı ulaştırma ağlarına hizmet verebilecek konumda yer almaktadır. Akdeniz ve Ege Bölgesi’ndeki limanlar, kısa sapma mesafeleri ile Akdeniz’den geçen Asya-Avrupa ana denizcilik hattının yüklerini çekebilecek konumda yer almaktadır. Özellikle Akdeniz Bölgesi’nde bulunan limanlarımız Orta Doğu ve Merkezi Asya ülkelerine ana denizcilik hattından gelen yüklerin iletilmesinde aktarma/transit limanı işlevi görebilecek konuma sahiptir. Avrupa Birliği tarafından oluşturulan Trans-Avrupa ve Pan-Avrupa ulaştırma koridorlarının Türkiye bağlantısı ve bu koridorların Doğu’ya uzatılması açısından ise Marmara Bölgesi’ndeki limanların önemi büyüktür. Türkiye’ye ulaşan Pan-Avrupa 4. koridoru ile Avrupa ülkelerinden Marmara limanlarına gelen yüklerin karayolu, demiryolu veya denizyoluyla Doğu ülkelerine iletilmesi sağlanabilecektir. Denize kıyısı olmayan Merkezi Asya ülkelerinin Avrupa ile ticaretinde en önemli ulaşım alanı olan Karadeniz’deki ticaret ve taşımacılık hacminin büyümesi sonucu bölgedeki limanlarımızın önemi daha da artmıştır. Limanlarımız yoluyla Avrupa merkezli yükler Kuzey-Güney Ulaştırma Koridoru doğrultusunda İran ve Hindistan’a ulaştırılabilmektedir.

Dünya ticaretindeki gelişmelerden doğrudan etkilenen lojistik sektörünün bir ayağı olan limanlar, mal ve hizmet ticaretindeki beklentiler olumlu olduğunda yatırım planlarını hızlandırmakta, bu beklentiler azaldığında ise yatırımlarını yavaşlatma ya da erteleme eğilimine gitmektedirler. İstif makineleri sektörü de bu yatırımlardan doğrudan etkilenmektedir. Limanlara hizmet veren ve yüklerin taşınmasında yoğun bir şekilde kullanılan taşıma ve kaldırma ekipmanlarının bu sektöre olan satışları, limancılık yatırımları hız kazandığında artmakta, limancılık yatırımları yavaşladığında ise azalmaktadır.

5.1.7. Karayolu Yük Taşımacılığı

GRAFİK 16: KARAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI (TON/KM)



Kaynak: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü

Karayolları taşımacılığı; yolcu ulaşımında başlangıç ve varış noktaları, yük taşımacılığında ise üretim ve tüketim noktaları arasında aktarmasız bir ulaşım olanağı tanımaktadır. Karayolları, esnek güzergâh seçimi, kolay ve hızlı taşıma kabiliyeti sayesinde dünyada en çok tercih edilen ulaşım yoludur. Karayolları, aynı zamanda aktarmalı taşımanın yapıldığı demiryolu, denizyolu ve havayolu taşımalarının vazgeçilmez bir parçası olduğu için yük taşımacılığında avantajlı bir konumda yer almaktadır. Ancak karayollarının bu avantajlarına karşın; petrole dayalı enerji kaynak gereksinimi, yarattığı hava kirliliği, trafik kazalarının neden olduğu manevi ve maddi hasarlar, özellikle kent merkezlerindeki trafik problemleri, az miktarda yük taşıyabilmesi nedeniyle birim taşıma maliyetlerinin yüksek oluşu ve uluslararası taşımalarındaki politik kısıtlamalar gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Karayolu taşımacılığı diğer taşımacılık türlerine göre farklı bir yapıdadır. Kiralama ya da satın alma yoluyla kamyon, tır vb. araçlara sahip bir kişi karayolunda taşımacılık hizmeti verebilir. Karayolu taşımacılığı aynı zamanda diğer taşımacılık türlerine göre daha az giriş maliyetine sahiptir ve altyapı yatırımlarının giderek artması neticesinde rekabetin en yoğun olduğu taşımacılık türüdür.

Türkiye’de, İkinci Dünya Savaşı sonrasındaki genel durum ve Marshall yardımları sonucundaki yanlış ulaşım politikaları nedeniyle 1950’li yılların başından itibaren karayolları bütünüyle birinci derece öneme sahip ulaşım yolu olmuştur. Bunun bir sonucu olarak karayolları ile diğer ulaşım yolları arasında dengesizlik ortaya çıkmış, karayollarının yolcu ve yük taşımacılığındaki payı hızla artarak yolcуда yüzde 89, yükte ise yüzde 92’lerin üzerine çıkmıştır. Bugün dünyada gelişmiş ülkeler de dâhil olmak üzere neredeyse tüm ülkelerde şehirler arası yük taşımacılığında karayolu ulaşımı ana taşıma yolu durumunda olup, işletmeciliğinin büyük bir çoğunluğu özel sektörün elinde bulunmaktadır.

Ülkemizde karayolu ulaşımına gerekenden fazla önem verilmesi sonucu yük taşımacılığında ton-km (bir kilometrede taşınan ton cinsinden yük miktarı) maliyeti yüksek olan karayolları kullanılmış, petrole dayalı enerji tüketimi ile dışa bağımlılık artmış, demiryolu ve denizyolu gelişimi ihmal edilmiştir.

Ekonomik kalkınmanın ve refahın gelişmesinde büyük rolü olan karayolu taşımacılığı, kendi bünyesi içinde başlı başına bir ekonomik faaliyet olduğu gibi diğer bütün sektörlerle de çok yakın ilişkisi olan ve bu sektörleri olumlu veya olumsuz yönde etkileyen bir hizmet sektörüdür. Yük hareketi ulaşım planlaması ile bölgesel gelişme politikaları açısından da önemlidir. Aynı zamanda yük taşımacılığı savaş, afet vb. dışsal faktörlerce de etkilenen ve değişen ekonomik bir faaliyettir. Yük taşımacılığı sektörü, ekonominin diğer sektörlerine hizmet vermekte olduğundan, diğer ekonomik sektörlerdeki krizler veya gelişmeler ulaşım ekonomisini doğrudan etkilemektedir.

Karayollarında taşınan yük miktarı, 2010-2019 yılları arasında çok büyük oranlarda olmasa da her yıl artış göstermiştir. 2010 yılında 190 milyar ton olan yük miktarı, 2019 yılında yüzde 40 artarak 267 milyar tona yükselmiştir. Ülkenin genel ekonomisine doğrudan bağlı olan karayolu yük taşımacılığının, 2019 yılındaki yük taşıma artış oranının önceki yıllardan daha düşük olduğu görülmektedir. 2018 yılında döviz kurlarında yaşanan dalgalanma, yüksek faiz gibi nedenlerle piyasalarda meydana gelen sıkıntılı dönemin etkisi karayolu yük taşımacılığı sektörüne de yansımıştır. Bu nedenle de karayolu yük taşımacılığı 2019 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 0,4 oranında büyüme göstermiştir.

Özellikle kısa mesafe yük taşımacılığı göz önünde bulundurulduğunda, diğer ulaşım türlerinin karayolu taşımacılık sistemi ile rekabet etmesi zordur. Bundan dolayı karayolu taşımacılığının ulaşım türleri arasında önemli bir yeri vardır. Aşağıda yer alan tabloda, başlıca üretim ve hizmet gruplarına göre ulaşım türü tercihleri yer almaktadır. ABD’de yapılan bir çalışma kapsamında verilen bu bilgiye göre, karayolu ulaşımının hemen hemen tüm mal gruplarının taşınmasında öne çıktığı görülmektedir.

				
Tarım / Ormancılık	*	**	**	***
İmalat	*	***	***	***
Dağıtım	**	**	***	***
İleri teknoloji	***	**	*	***
İnşaat	*	**	*	***
Sağlık	**	*	*	**
Turizm	***	***	**	***
Askeri	***	**	**	***

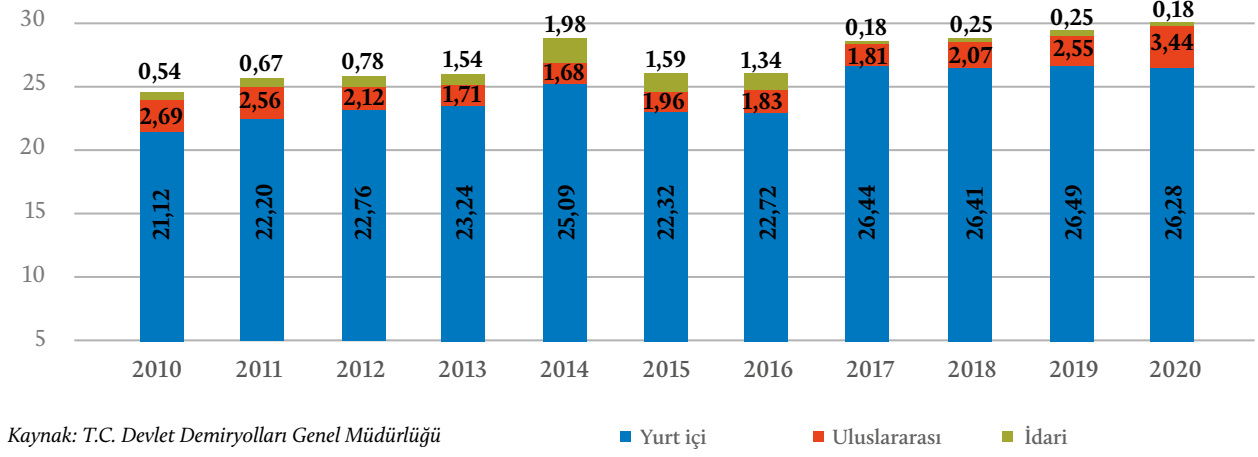
* Az önemli ** Önemli *** Çok önemli

Birçok ülkede son dönemlerde çok modlu ve birbirini tamamlayan taşıma politikaları benimsenmektedir. Taşıma sistemlerinin birbirleriyle rekabet etmesinden ziyade, birbirini tamamlayan ve bütünleyen bir ulaşım ağı üzerine tesis edilmesi halinde beklenen etkin

hizmetler sağlanabilecektir. Bu nedenle, sektörel ulaşım planlarının, hangi ulaşım türünün hangi ürünleri taşıyacağı, hangi akslarda hizmet vereceği gibi önemli soruların cevaplarını verebilecek detayda ve ülke koşullarına uygun gerçekçi hedefleri içerecek şekilde yapılması önem arz etmektedir.

5.1.8. Demiryolu Yük Taşımacılığı

GRAFİK 17: DEMİRYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI (MİLYON TON)



Kaynak: T.C. Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü

İşletim maliyetinin düşük olması nedeniyle yurt içi yük taşımacılığında yoğun olarak kullanılan demiryolu yük taşımacılığı; çevreye diğer taşımacılık türlerine göre daha az zarar vererek, büyük miktartlı ve hacimli ürünlerin uzun mesafelere güvenli bir şekilde taşınmasını sağlar. Dünyada ilk ulaşım yollarından biri olan demiryolları özellikle karayolu ile rekabet edememiş; altyapı maliyetinin fazla olması, erişilebilirliğinin az olması gibi nedenlerle zaman içerisinde diğer ulaşım türlerine göre geri kalmıştır.

Ulaşım alt sistemleri arasında teknolojinin ilerlemesi ile petrole bağımlı olmayan tek taşımacılık sistemi olan demiryolları, karayolu araçlarına göre yük taşıma kapasitesi bakımından çok öndedir. Bu da demiryollarını 200 km ve ötesi gibi uzak mesafelerde tahıl, maden cevheri, sanayi ürünleri gibi büyük hacimli malların ve çok sayıda yolcunun taşınması gibi kitle taşımacılığında avantajlı konuma getirmiştir.

2010 yılında 24,3 milyon ton olan demiryolu yük taşımacılığı hacmi, 2020 yılında yüzde 23 artarak 29,9 milyon ton hacme ulaşmıştır. Son on yılda demiryolu yük taşımacılığı hacmi inişli çıkışlı bir grafik sergilemiş ve yük taşıma hacmi dikkat çekici derecede büyümemiştir. Toplam yük hacminin yaklaşık yüzde 90'ını yurt içi yükler oluşturmaktadır. Toplam yük taşıma hacmi içerisinde yaklaşık yüzde 8'lik bir paya sahip olan uluslararası yük taşımacılığı, 2010 yılından 2017 yılına kadar geçen dönemde düşüş gösterse de takip eden yıllarda yukarı yönlü bir ivme yakalamıştır. 2010 yılında 2,6 milyon ton olan uluslararası yük hacmi, 2020 yılında bir önceki yıla oranla yüzde 28'lik bir artışla 3,4 milyon ton olarak kaydedilmiştir.

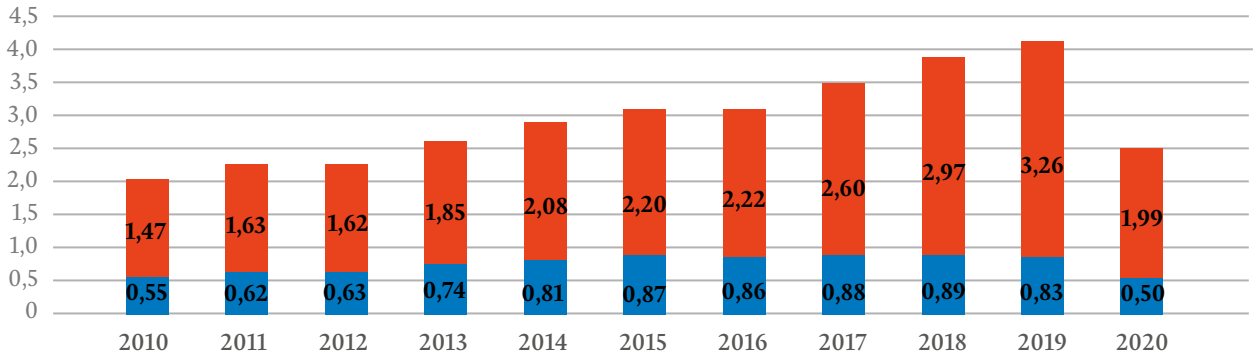
Türkiye'deki demiryolları yatırımları 1951-2003 yılları arasında duraklama dönemine girmiştir. Bu dönemde yılda ortalama 18 km demiryolu inşa edilmiştir. Bu duraklama döneminin ardından, demiryolları 2003 yılı itibarıyla devlet politikası haline getirilerek önemli gelişmeler kaydedilmiştir. 2003 ve 2016 yılları arasında demiryollarına ayrılan ödenek 8 kat artarak, 2016

yılı fiyatları ile toplam 56,9 milyar TL'ye ulaşmıştır. Hızlı tren ağına sahip olmayan ülkemiz özellikle Ankara-Eskişehir, Ankara-İstanbul, Ankara-Konya, Konya-Eskişehir hatlarının açılmasıyla birlikte, yılda ortalama 138 km demiryolu yaparak Cumhuriyet Döneminin hareketliliğini tekrar yakalamıştır. 2016 yılı sonunda toplam demiryolu uzunluğu 12.532 km'ye ulaşmıştır. Son 15 yılda mevcut demiryollarının yenilenmesi için çalışmalar hızlandırılmış ve 11.319 km'lik konvansiyonel hatların yüzde 90'ını temsil eden 10.236 km'nin bakım ve yenileme çalışmaları tamamlanmıştır.

Ülkemizdeki yük taşımacılığında kullanılan taşıma türleri arasındaki dengesizlik, çoğu Avrupa ülkesine göre daha fazladır. Kilometre başına düşen ve kişi başına düşen demiryolu uzunluğu bakımından Türkiye, birçok AB ülkesinin gerisinde kalmaktadır. Jeopolitik konumu itibari ile bölgede lojistik merkez olmayı hedefleyen Türkiye için uluslararası demiryolu yük taşımacılığının artırılması bir zorunluluktur. Geliştirilen demiryolu projeleri, komşu ülkelerle birlikte hareket edilerek yürütülmeli ve uluslararası demiryolu taşımacılık koridorlarına uyum sağlanmalıdır.

5.1.9. Havayolu Yük Taşımacılığı

GRAFİK 18: HAVAYOLU YÜK TAŞIMACILIĞI (MİLYON TON)



Kaynak: Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü

■ İç Hat ■ Dış Hat

Havayolu taşımacılığında genellikle çabuk bozulabilen, değeri yüksek, hızlı ve güvenli bir şekilde taşınması zorunlu olan ürünler öncelikli olarak yer almaktadır. Sunduğu avantajlar sayesinde bu kritik ürünlerin lojistiğinde olmazsa olmaz taşımacılık türü olarak havayolu taşımacılığı karşımıza çıkmaktadır. En uzak mesafelere ulaşabilen insani yardım, taze gıda ve öncelikli ham madde tedariki en hızlı şekilde havayolu taşımacılığı ile gerçekleştirilebilmektedir. Maliyet açısından karşılaştığımızda diğer taşımacılık türlerine göre havayolu taşımacılığı en pahalı seçenektir ve maliyetleri aşağıya çekmek pek mümkün olmamaktadır. Bunun nedeni ise bir uçağı havada tutmanın oldukça maliyetli girdileri olmasıdır.

Ülkemizde havayolu yük taşımacılığının hacmi 2010 yılında 2 milyon ton civarıyken, 2019 yılında ikiye katlanarak 4 milyon tona kadar çıkmıştır. 2010 yılında 550 bin ton olan iç hat yük taşıma hacmi, 2019 yılında yüzde 50 artarak 830 bin tona ulaşmıştır. Dış hat taşımacılığı ise 2010 yılında 1,47 milyon hacme sahipken, 2019 yılında bu hacim yüzde 121 artarak 3,26 milyon ton olarak kaydedilmiştir. Ancak 2020 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisinin olumsuz etkilerinin bir sonucu olarak havayolu yük taşımacılık hacmi de

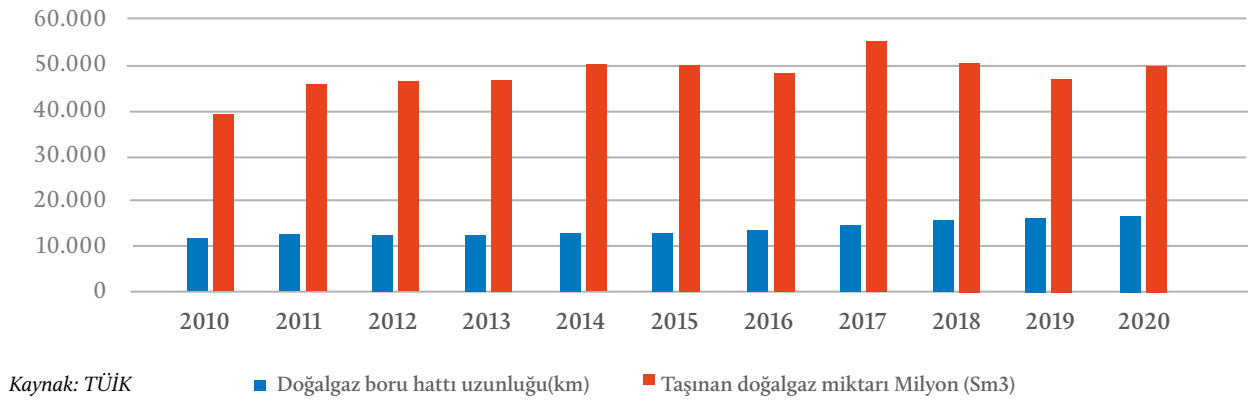
daralmış, bu yıl içerisinde gerçekleştirilen iç hat yük taşımacılığı hacmi yüzde 40 gibi bir daralma oranıyla 500 bin ton olarak kaydedilirken, dış hat yük taşımacılığı hacmi ise yine benzer bir daralma oranı ile 1,99 milyon ton olarak kaydedilmiştir.

IATA 2019 yılı verilerine göre, Türk Hava Yolları A.O uluslararası taşımacılıkta elde ettiği kargo hacmine ilaveten iç hat kargo elleçlemesi ile birlikte dünya genelinde en çok kargo hacmine sahip onuncu havayolu şirketi olmayı başarmıştır. İstanbul Havalimanı'nın inşası ve Türkiye'nin bölgedeki konumu birlikte değerlendirildiğinde, havayolu taşımacılığında ülkemizin alacağı payın artarak devam edeceği söylenebilir.

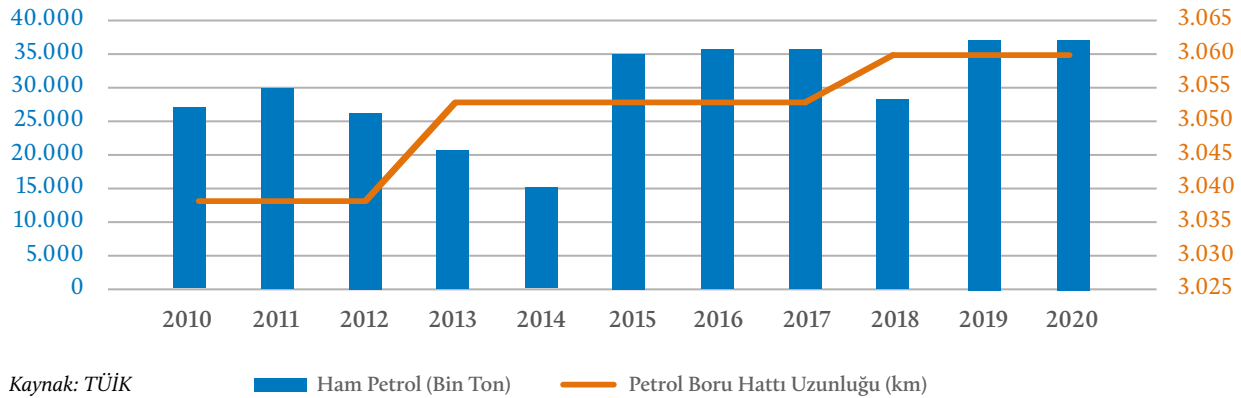
Taşıma, kaldırma ve elleçleme makinelerine havalimanlarında oldukça fazla ihtiyaç vardır. Havayolu taşımacılığındaki hacmin artışı ile birlikte bu makinelere olan ihtiyaç da doğrudan artacaktır. Havayolu taşımacılık sektörü, hem kargo yüklerinin hem de yolcu yüklerinin taşınmasında kullanılan bu makineler için önemli bir itici güçtür.

5.1.10. Boru Hattı Taşımacılığı

GRAFİK 19: YILLARA GÖRE TAŞINAN DOĞALGAZ MİKTARI (SM3)



GRAFİK 20: YILLARA GÖRE TAŞINAN PETROL MİKTARI (BİN TON)



Ham petrol ve doğalgaz gibi enerji ürünlerinin taşınmasında kullanılan boru hattı taşımacılığı, yüksek yatırım maliyetleri nedeniyle devletler arası anlaşmalarla yapılmakta ve yatırım maliyetleri genellikle kamu tarafından üstlenilmektedir.

Boru hattı taşımacılığının ilk yatırım maliyeti hem karayolu hem de denizyolu taşımacılığına göre daha yüksektir. Ancak boru hattı taşımacılığı, bu taşımacılık türlerinden daha hızlı, kesintisiz ve emniyetli taşımaya olanak vermekte ve yapılan yatırımı kısa sürede geri kazandırmaktadır. Bu nedenle petrol ve doğal gazın üretim merkezlerinden, tüketim bölgelerine en ekonomik şekilde boru hatları ile taşınması her geçen gün önemini artırmaktadır. Kısa ve küçük boyuttaki hatlar ile başlayan boru hattı taşımacılığı, günümüzde artan talep ve teknolojinin gelişimi ile birlikte daha uzun ve büyük boyutlu borular aracılığıyla yapılmaktadır.

Nüfus artışı ve şehirleşmenin hızlanması ile birlikte trafik ve çevre sorunları meydana gelmiştir. Bu sorunlara çözüm olmak amacıyla gelişmiş ülkeler, farklı yükleri de (petrol ve doğal gaz dışında) boru hatları ile taşımaktadır. Boru hattı taşımacılığının çevreci, ekonomik ve kesintisiz mal akışı gibi avantajları nedeniyle gelecekte önemini daha da artacağı düşünülmektedir. Ülkemizde ilk boru hattı döşemesi, 1966 yılında TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı) tarafından Batman-Dört Yol (İskenderun Körfezi) arasında yapılmış ve işletmeye açılmıştır.

Bu gelişmenin ardından ülkemizdeki petrol ve doğal gaz faaliyetlerinin yürütülmesi için BOTAŞ kurulmuştur. BOTAŞ, Türkiye Cumhuriyeti ile Irak Cumhuriyeti Hükümetleri arasında 27 Ağustos 1973 tarihinde imzalanan Ham Petrol Boru Hattı Anlaşması çerçevesinde, Irak ham petrolünün İskenderun Körfezi'ne taşınmasını gerçekleştirmek üzere, 7/7871 Sayılı Kararnameye istinaden 15 Ağustos 1974 tarihinde kurulmuştur. Başlangıçta sadece boru hatları ile petrol taşımacılığı yapan BOTAŞ, ülkemizin artan enerji ihtiyacının karşılanması amacıyla 1986 yılından itibaren doğal gaz ticareti ve taşımacılığı ile ilgili faaliyetlere de başlamıştır.

Türkiye'deki ham petrol boru hatları:

- Irak - Türkiye Ham Petrol Boru Hattı
- Ceyhan - Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı
- Batman - Dört Yol Ham Petrol Boru Hattı
- Bakü - Tiflis - Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı

Türkiye'deki uluslararası doğalgaz boru hattı projeleri ise;

- Anadolu Geçişli Doğal Gaz Boru Hattı Sistemi (TANAP)
- Hazar Geçişli Türkmenistan - Türkiye - Avrupa Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
- Türkiye-Bulgaristan Doğal Gaz Boru Hattı (ITB)
- Irak-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
- TürkAkım Doğal Gaz Boru Hattı Projesi

Ülkemiz Ortadoğu, Karadeniz, Kafkasya, Orta Asya ve Körfez Ülkeleri'ne olan yakınlığı sebebiyle bölge enerji kaynaklarının merkezinde yer almaktadır. Enerji kaynaklarına sahip olan ülkelere olan yakınlığımız ve kullandığımız petrol ve doğal gazın büyük çoğunluğunun ithalata dayanması nedeniyle ülkemizde boru hattı taşımacılık sistemleri gelişmiştir.

2010 yılında 11.906 km olan doğal gaz boru hattı uzunluğu, 2020 yılında yüzde 43 artarak

17.055 km'ye ulaşmıştır. Yine bu yıllar arasında taşınan doğal gaz miktarı ise yüzde 30 artarak 39 milyar sm³'ten, 50.6 milyar sm³'e çıkmıştır. 2010-2020 yılları arasında taşınan doğal gaz miktarı ve boru hattı uzunluğu artmasına rağmen, ham petrol taşımacılığı için kullanılan boru hattı uzunluğu fazla bir değişim göstermemiştir. 2010 yılında 3.038 km olan petrol boru hattı uzunluğu, 2020 yılında yüzde 0,7 artarak 3.060 km olmuştur. Taşınan petrol miktarı yıllar içerisinde artan ve azalan eğriler çizse de 2010 yılında 27 milyon ton olarak kaydedilmiş, 2020 yılında yüzde 39 artarak 37.5 milyona ulaşmıştır.

5.2. KİRALAMA

Kiralama; sanayileşmiş ülkelerde, yoğun istif makineleri ihtiyacını karşılamak için gerekli bir yol haline gelmiştir. Bugün kiralama; finansal ve operasyonel olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Finansal kiralama, bir malın yatırımcı tarafından satın alınması yerine, bir leasing şirketi tarafından alınıp, yatırımcıya belirli bir dönem kiralananmasıdır. Kiracı, dönem sonunda leasing şirketince belirlenen bedeli ödeyerek kiralanan mala sahip olur. Dönem boyunca kiralanan malla ilgili tüm giderler kiralayan tarafından karşılanır.

Operasyonel kiralamada ise; kiracı malı ekonomik ömründen daha kısa bir süre için kiralar ve kira dönemi sonunda malı kiralama şirketine iade eder. Böylece kira dönemi boyunca tüm operasyonel giderler, kiralama firması tarafından karşılanmış ve yönetilmiş olur.

Satıcı ve alıcı arasındaki tek bir işlemi temsil eden satış sürecinin aksine kiralama faaliyeti, kiralama şirketlerinin çok sayıda modern makine sunmasıyla kalmayıp, aynı zamanda yeni iletişim teknolojileri tarafından desteklenen servis ve eğitim imkanları sunmaktadır.

Gelişmekte olan pazarlarda müşterinin ihtiyaçları, genellikle sermaye harcamalarının eksikliği, yoğun talep ve acil durumlarla ilgilidir. Olgun pazarlarda ise, müşterinin ihtiyaçları verimlilik artışı, finansal risk transferi ve daha iyi maliyet yönetimi gibi karmaşık konulardır. Son on yılda, makine kiralama sektörü bir dizi büyük kiralama şirketinin ortaya çıkmasıyla önemli bir gelişme yaşamaktadır. Ancak öte yandan küçük bir filoya sahip kiralama şirketlerinin sektördeki varlığı yadsınamaz düzeydedir. Bilgi sistemlerindeki güçlü gelişmeler, işletme prosedürleri ve pazarlama teknikleri konusunda kaydedilen önemli ilerlemeler ile birleştğinde kiralama sektöründe büyüme kaydedilmeye devam edeceği düşünülmektedir.

5.2.1. Kiralamanın Maliyet Faydaları

Makine alımı, firmaların finansal riskini artırır ve önemli bir sabit maliyeti temsil eder. Aynı makine kiralananarak bu sabit mülkiyet maliyetleri, varlığın ne kadar kullanıldığına bağlı olan değişken bir maliyete dönüştürülür. Bu durumun firmaların mali gücü üzerinde doğrudan bir etkisi vardır.

İlk satın alma maliyetine ek olarak; sigorta, bakım, servis muayenesi, onarım, nakliye ve depolama gibi birtakım devam eden mülkiyet maliyetleri de vardır. Bu maliyetler makinenin ömrü boyunca artma eğilimi gösterir. Bir firmanın iş yükünü yerine getirmek için ihtiyaç duyduğu tüm makinelere sahip olması, özellikle firmanın ilk kurulduğu zaman finansal olarak imkansız değilse de çok riskli olabilir.

Kredi almak şirket için zor olabilir ve bu da tek başına kredi kullanarak bir filo kurmanın da zor

olabileceği anlamına gelir. İşletme, makineleri kiralama yoluyla, gerekli olan sermaye miktarını önemli ölçüde azaltır.

5.2.2. Kiralamadan Dolayı Ortaya Çıkan Fırsatlar

Satın alma maliyetleri ile kira bedelleri arasındaki fark ve kiralamayla ilgili düşük finansal risk göz önünde bulundurulduğunda, dikkate alınması gereken daha büyük bir tablo vardır: sermaye kullanımı açısından fırsat maliyeti. İyi yönetilen ve ana işin içine kanalize edilen sermaye, firmaların kârlılıklarını geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Aynı şekilde; kiralama, piyasalar belirsiz olsa bile, ticari büyümeyi ve ilerlemeyi desteklemek için mükemmel bir araçtır. Firmalar bir proje portföyüne sahip olduklarında, ancak yeterli banka kredisi veya sermayesi bulunmadığında, kiralama, mevcut işletme sermayesini azaltarak şirketin gücünü zayıflatmadan fırsatlardan yararlanmasını sağlar.

5.2.3. Kolay ve Daha Güvenli Bütçeleme

Kiralama, firmalar için bütçeyi çok daha kolay hale getirmektedir. İlk hizmet yılı için satın alma maliyetlerini ve bakım maliyetlerini hesaplamak nispeten basit olsa da bu maliyetlerin zaman içinde ne kadar artacağını ve elden çıkarma zamanı geldiğinde makinelerin kalan değerini tahmin etmek kolay değildir. Bu finansal kaygılar, firmaların makine ihtiyaçlarını yönetme aracı olarak kiralamayı tercih etmelerinin nedenleridir.

5.2.4. Kiralamanın Operasyonel Faydaları

Makine ihtiyaçlarının kiralama şirketlerine dış kaynak kullanımı için sağladığı finansal faydalar dışında, kiralamanın birçok operasyonel faydası da bulunmaktadır. Filonun işletilmesinde makinelerin bakımı, onarımı, nakliyesi, satın alması, sertifikalandırılması, operatörlerin istihdam edilmesi ve daha fazlası için çok sayıda faaliyet gerekmektedir. Günümüzde birçok firma ihtiyaç duyduğu tüm makineleri dışarıdan temin edip, bu günlük fonksiyonların çoğunu üstlenen kiralama şirketlerine yönelmektedirler. Örneğin makine bakımı durumunda firmalar parça stokları ve sarf malzemeleri ile profesyonel çalışmalar yürütmeli ve bu faaliyetler için mesleki ve mali kaynakları tahsis etmelidir. Kiralama şirketleri, makinelerin önleyici bakımını yapar ve müşterilerinin tek odak noktalarının kendi işleri olmasını sağlarlar. Sahada yaşanan arıza durumlarında, makine ya kiralama şirketi tarafından yerinde onarılır ya da arıza süresini en aza indirmek için arızalı parçanın değişimi gerçekleştirilir.

Benzer şekilde, makine sahibi olmanın yasal ve etik sorumlulukları vardır. Bunlar, periyodik testlerin ve sertifikaların güncel olduğundan emin olmak ile makinelerin düzgün bir şekilde sigortalanmasını sağlamaktan geçer. Böyle bir filo yönetimi; bu iş için ayrılacak zamanın yanı sıra deneyimli ve iyi eğitilmiş personel gerektirir. Bu işlevlerin bir kiralama şirketine devredilmesi, firmaların düzenleyici yükümlülüklerini yerine getirmelerini ve rahat etmelerini sağlar. Bunun bir sonucu olarak ise firmalara, ana işlere odaklanmak için daha fazla zaman kalır. Kiralama şirketleri aynı zamanda; kısa, orta veya uzun vadede kiralama seçenekleri ile operasyonel esneklik sağlar.

5.2.5. Geniş Ürün Aralığı

Pek çok firma, değişen koşullara ayak uydurabilmek adına faaliyetlerini çeşitlendirmekte, kendilerini farklı sektörlerde ve dolayısıyla farklı işlevselliklere sahip makinelere ihtiyaç duyabilecekleri iş alanlarında bulmaktadır. Kiralama şirketlerinin kaynaklarını kullanmak,

yeni makinelere yatırım yapmak zorunda kalmadan yüklenicilerin çeşitlendirme yapmalarına imkân tanır. Kiralama şirketleri, gün geçtikçe daha fazla bölgesel, ulusal ve hatta uluslararası geniş bir coğrafi alanı kapsayan kiralama anlaşmaları sunmaya başlamıştır.

Birçok kiralama şirketi ayrıca, kiralanan ekipmanın konumunu izlemek ve aynı zamanda operasyonel veri ve maliyet verisi sağlamak için hizmetler sunmaktadır. Böylece kiralama; bir yüklenicinin, bir filoyu yönetmenin maliyetli ve zaman alıcı sorumluluğu olmadan, ana işine konsantre olmasını sağlamaktadır.

5.2.6. Kiralama Şirketlerinde Bulunması Gereken Özellikler

Bir kiralama şirketinin sahip olması gereken özellikler kiralanan ürünlerin veya şirket profilinin niteliğinden bağımsız olarak hem nesnel kriterlere hem de müşterinin profiline ve ihtiyaç duyulan makinenin türüne bağlı olan öznel kriterlerle ilgilidir. Bu kriterlerden bazıları aşağıda açıklanmıştır.

5.2.6.1. Objektif Kriterler

5.2.6.1.1. Depo Yeri

Deponun yakınlığı, nakliye masraflarını azaltması sebebiyle ekonomik fayda sağlar. Küçük makinelerin kiralınması sırasında bu ekonomik özellik, kiralama şirketinin seçilmesinde etkili olmaktadır.

5.2.6.1.2. Filo Stoku

Filo stoğu, özellikle kiralanan makine önceden rezerve edildiğinde ihtiyaç duyulan makinenin anında kullanılabilirliğini garanti etmelidir. Büyük bir depo ile çalışmak, müşterilerin tüm kiralama ilişkisi boyunca gerekli olan tüm hizmetlere tek bir kaynaktan ulaşmasına imkân sağlar. Kiralama depoları, yasal düzenlemelere ve iyi çalışma koşullarına tam olarak uygun olması gereken makinenin teminini sağlayacaktır. Ayrıca yardım servisi aracılığıyla hizmetin sürekliliğini de garanti edecektir.

5.2.6.1.3. Teklifin İçeriği

Kira bedelleri, kiralama şirketleri tarafından uygulanan politikaları karşılaştırmak için en kolay göstergelerden biridir. Hafta sonu veya uzun süreli kiralamar için yapılan özel teklifler, kiralama şirketini çekici hale getiren noktalardandır. Kira bedeli ile birlikte, makinenin özelliklerinin ve teklife dahil olan hizmetlerin tamamının değerlendirilmesi önemlidir. Bazı kiralama şirketleri kısa süreli kiralamalarda rekabetçi olurken, diğerleri uzun süreli kiralamalarda rekabetçi olabilir. Bu nedenle, teklif içeriğinde yer alan her bir kalemi kesin ve eksiksiz olarak karşılaştırmak gerekir. Teklif içeriği; kiralama ücretlerine dahil olan ve hariç tutulan yardımcı hizmetler ile ilgili tüm bilgileri sağlar. Teklif içeriğindeki hizmetlerin bazıları şunları içermelidir:

- Makinelerin lojistiği (genellikle kiralama ücretinden hariç tutulur)
- Hasar feragatı kapsamı
- Bakım sorumluluğu (hangi görevler kiralama şirketi tarafından gerçekleştirilir ve hangi görevler müşterinin sorumluluğundadır)
- Kesinti uygulanan durumlar

5.2.6.2. Subjektif Kriterler

5.2.6.2.1. Bakım Ekipmanları

Her kiralama şirketinin özelleştiği bir alan vardır. Özel işler için gerekli olan makinelerin kiralınmasında, özel deneyime sahip kiralama şirketleri ile ilişki kurmak önemlidir. Kiralama şirketi, müşterinin ne tür bir makineye ihtiyaç duyduğunu bilirse, bu makinenin temin edilmesi için en iyi şekilde rehberlik edebilecektir. Makinenin yanı sıra hangi yardımcı parçaların gerekli olduğunu bilmek de önemlidir.

5.2.6.2.2. Kiralama Periyodunun Uzunluğu

Kiralama periyodunun uzun vadeli olması durumunda odak noktası, uzun süreli kiralamalar için cazip koşullar sunan kiralık depolarda olmalıdır. Kısa süreli kiralama durumunda, en iyi kiralama ücretleri esnek sözleşme koşulları sunan depolarda aranmalıdır.

5.2.6.2.3. Personel ve Ekipman Kalitesi

Standart talimatlarla makine sunan kiralama şirketleri tercih edilen seçenek olmalıdır. Kiralama şirketleri; iyi eğitilmiş personele sahip olmalı, makinenin pratik ve güvenli kullanımını açıklayabilmeli ve teknik sorulara cevap verebilmelidir. Tüm kiralanan makineler güvenlik konusunda mevcut mevzuata uygun olmalıdır.

5.2.6.2.4. Kiralamanın Sürdürülebilir Bir Opsiyon Olması

Kiralama, temel olarak sürdürülebilir bir faaliyet olarak düşünülebilir. Bununla birlikte kiralama şirketleri, genellikle çevre yönetim sistemlerinin (örneğin, 14001) veya iş sağlığı ve güvenliği (örneğin, OHSAS 18001) hakkında uluslararası standartlara tabi olmanın getirdiği kanunun veya kamu ihale düzenlemelerinin gereklerinin ötesine geçer. Kiralama şirketleri, gün geçtikçe sürdürülebilirliğin (ekonomik, sosyal ve çevresel) tüm yönleriyle ilgili kendi kurumsal sosyal sorumluluk politikalarını giderek daha fazla uygulamaya koymaktadır. Bu hareket, artan sayıda kiralama şirketinin çevreye olan etkilerini azaltmak için aşağıdakiler gibi sıkı prosedürlere sahip olduğu anlamına gelir:

1. Atık yönetimi
2. Enerji tasarrufu ve diğer kaynaklar
3. Çevreyle uyumlu yakıt ve yağların kullanımı
4. Süreçlerinde kullanılan kimyasal miktarlarının azaltılması

Ayrıca, genellikle kiralama şirketleri tarafından sağlanan makineler nispeten yenidir. Bu, yüksek bakım standartlarıyla birleştiğinde, kiralama şirketleri tarafından sağlanan makine motorlarının, eski makinelerden oluşan filolara kıyasla çevre üzerinde daha az etkiyle çalışmasını sağlamaktadır.

Avrupa Kiralama Derneği - ERA, sürdürülebilirliğin günümüzün zorluklarının bir parçası olduğuna inandığından ve tüm Avrupa ülkelerindeki kiralama şirketlerinin, hem yatırımcılarla hem de müşterilerle olan ilişkilerinde sürdürülebilirliğin kısa ve uzun vadede işlerini etkileyebileceğini düşündüğünden, bu konuyu gündemde tutmayı savunmaktadır. ERA, BM Küresel İlkeler Sözleşmesi'nin 10 ilkesini desteklemektedir ve bu prensipleri takip etmenin daha sürdürülebilir bir kiralama sektörüne yol açacağına inanmaktadır.

5.2.7. Satın Alma ve Kiralama Pazarlarının Karşılaştırması

5.2.7.1. Mevcut Ekipman Tercihi - Satın Alma

Bir makineyi satın almanın en önemli nedeni, hem mevcut iş hem de gelecekteki projeler için hazırda bulundurma tercihidir. İş yapmak için gerekli olan makinenin zamanında ve güvenli şekilde iş sahibine ulaşmasıyla ilgili bir endişe doğurmaz. Ayrıca, satın alınacak ekipmanın kaliteli olması bakım ve onarım giderlerinden tasarruf edilmesi için bir fırsattır.

5.2.7.2. Bakım Maliyeti Tasarrufu - Kiralama

Öte yandan, çoğu kiralama sözleşmesi bakım, onarım ve yedek parça tedarikini sağladığından, kiralama çoğu zaman bakım maliyetlerini ve bu konuya yönelik iş kazaları risklerini azaltır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta kiralama sözleşmesine nelerin dahil olduğunun göz ardı edilmemesidir. Ayrıca, şirket içi uzman işe alıp eğitmek yerine, ekipman operatörü de kiralanarak daha fazla tasarruf yapılabilmektedir.

5.2.7.3. Vergi İndirimlerinden Yararlanma - Satın Alma

Makine alımı ile ilk satın almadan kaynaklanan önemli vergi indirimlerine ek olarak; sigorta, amortisman, kredi faiz ödemeleri, onarımlar ve bakım ile ilgili yıllık masraflar dahil tüm ek vergilerden indirim hakkı kazanılır. Ek makine satın almak için eldeki makineyi satma zamanı geldiğinde ise, sermaye kazançları üzerinden vergi ödememe imkânı dahi ortaya çıkabilmektedir.

5.2.7.4. Boşta Bekleyen Makinelerin Tercih Edilmemesi – Kiralama

Proje bazlı veya yalnızca kısa bir süre için kullanılan makineye artık ihtiyaç duyulmadığında makine, bakım masrafları dahil olmak üzere, depolama alanında boşta bekler. Ancak kiralama tercih edildiğinde makinenin bekleyip beklememesi kiralama şirketinin ilgileneceği bir durum olacaktır. Böylece sürekli ihtiyaç olmayan bir yatırımın finansmanına da katlanılmamış olunur.

5.2.7.5. Yeniden Satış Değeri - Satın Alma

Satın alma tercih edildiğinde, özellikle şirket güncellenmiş teknolojileri makinelere adapte etme alışkanlığını benimsemişse, makine için yeniden satış değeri ortaya çıkar. Değerlerini diğerlerinden daha iyi tutan satın alma markaları ve modellerinin satış değerini doğrudan etkilediği unutulmamalıdır.

5.2.7.6. Teknoloji Güncellemesi – Kiralama

En yeni teknolojileri kullanmak söz konusu olduğunda, kiralama şirketleri ön plana çıkmaktadır. Kiralama piyasası son derece rekabetçidir; şirketler daha hızlı, daha güvenilir ve daha verimli bir şekilde işlerini yaparak müşterilerine yeni nesil makineler ve ekipmanlar sunma gayesindedirler.

5.2.7.7. Genişleme Fırsatları - Satın Alma

Filo yönetiminde genişleme fırsatları yaratılmak istendiğinde fazla makine satın alma tercih edilmelidir. İşletmenin büyümesine yardımcı olacak alanlara odaklanılırsa, firmanın filosunu

SATIN ALMA VE KİRALAMA KARŞILAŞTIRMASI		
	SATIN ALMA	KİRALAMA
MEVCUT EKİPMAN TERCİHİ	✓	
BAKIM MALİYETİ TASARRUFU		✓
VERGİ İNDİRİMLERİNDEN YARARLANMA	✓	
BOŞTA BEKLEYEN MAKİNE TERCİH EDİLMEMESİ		✓
YENİDEN SATIŞ DEĞERİ	✓	
TEKNOLOJİ GÜNCELLEMESİ		✓
GENİŞLEME FIRSATLARI	✓	
TAŞIMA VE DEPOLAMA		✓

genişletmek, bu hedef için bir adım niteliğindedir. Filoların yönetimi; nakliye, depolama, servis ve bakım gibi ana iş alanlarından farklı birtakım becerileri içerir, bu durumda filo yönetimi için ayrı bir şirket bölümü oluşturulması gerekebilir.

5.2.7.8. Taşıma ve Depolama – Kiralama

Kiralamanın tercih edilmesinin bir nedeni, makinelerin proje alanına yakın olan bir kiralama şirketinden kiralanmasıyla, karayolu veya demiryolu kaynaklı yüksek maliyetlerden kaçınma imkanıdır. Aynı şekilde, kullanılmadığı zamanlarda depolanan daha büyük makinelerin parçalarının saklanması, şirketin kendi depolama alanını oluşturmasını veya bir depolama tesisine ödeme yapmasını gerektirir. Her iki sorun da bir kiralama şirketinin seçimiyle kolayca çözülebilir.

5.3. SATIŞ SONRASI HİZMET

Günümüzde sektör öncüleri, makinelerin geliştirilmesine ve üretimine verdiği önemi, yaygın servis ağı aracılığı ile bu makinelerin korunması için de vermektedir. Bir iş makinesinin kalitesi ve işlevselliği müşteriye o makineyi almaya iten en belirgin sebep olsa da bu işlevsellik ve kalite eğer satış sonrası hizmetlerle desteklenmiyorsa bir süre sonra yerini problemlere bırakır. Bir iş makinesi, ister bir ekskavatör isterse greyder olsun belli periyotlarla bakım hizmeti verilmesini gerektirir. Bu bakımlar sırasında genelde filtre değişimleri, motor ve hidrolik yağ değişimleri gibi makinenin yıpranmaya en yatkın kısımlarının kontrolleri sağlanır. Yaratıcı çözümleri ve geleceğe yatırımları ile müşteri memnuniyetini sağlamak için sürekli çalışan satış sonrası hizmetler birimleri, özen ve kaliteden kesinlikle ödün vermemektedir. Bütün hizmetler,

alanının en iyilerinden oluşan mühendisler ve problemlere en hızlı çözümü getirebilecek seviyede uzmanlık bilgisine sahip servis personelleri tarafından verilmektedir. Firmalar hızlı servis felsefesiyle, ana yetkiliye bağlı olarak tam donanımlı mobil araçları ve bölgesel çalışan servis mühendisleri ile müşteri memnuniyetini arttırmayı hedeflemektedir.

Geçmişten günümüze bir firmanın büyümesi satış hacmiyle doğru orantılı olarak görülmüştür.

Bu algı büyük ölçüde doğrudur; ancak nihai olarak baktığımızda bir firmanın büyümesi için başka etkenlerin de önemli olduğu bilinmektedir. Firmanın büyümesi söz konusu olduğunda eşit derecede önemli bir rol oynayan bu etkenlerden biri de satış sonrası hizmetlerdir. Satış sonrası hizmete günümüzdeki kadar önem verilmeyen yıllarda insanlar, firmaların büyümesindeki en önemli payın, yüksek satış rakamı olduğuna inanmakta idi. Ancak sonraları, satış sonrası hizmetlerin, satışları artırmak için baskın bir rol oynadığının fark edilmesiyle birlikte, üretim yapan firmalar da hizmet departmanlarıyla beraber bu konu üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Kısa bir süre sonra üretim yapan sektörlerin dışında kalan sektörler de bu trendi takip etmeye başlamıştır. Günümüzde müşteri için satış sonrası hizmet, firma güvenilirliği konusunda en önemli rolü oynamaktadır.

Satış sonrası servis, istif makineleri sektöründe çok ihtiyaç duyulan bir konsepttir. Bu sektörde müşteri yüksek değere sahip makinelerle çalışmaktadır ve bir sebepten dolayı çalışma durduğunda tüketiciler kendilerini büyük bir bilinmezliğin içinde bulurlar. Karşılarına çıkan sorunu nasıl ele alacaklarını bilemeyebilirler. Makineyi satan firmanın satış sonrası servisinin bulunması, tüketicinin makine ile ilgili sorunlarının bu servisler aracılığıyla en iyi ve en güvenilir şekilde çözüleceğine inanmasını sağlamaktadır ve bu da güçlü bir satış sonrası hizmeti olan firmaları rakiplerinin bir adım ötesine taşımaktadır. Bu nedenle satış sonrası servisin etkin ve başarılı olması firmalar için kaçınılmazdır.

5.3.1. Makine Sektörü Verimliliği ve Karlılığında Satış Sonrası Hizmetin Avantajları

Makine sektöründe herhangi bir ekipmanın arıza, hasar gibi nedenlerle çalışmasına ara vermesi zahmetli ve maliyetlidir. Özellikle devam eden projeler, bu gibi nedenlerle kesintiye uğramaktadır. Yedek parça için bekleyen ve hizmet dışı olan makinelerin bakım/tamir süresi uzadıkça projelerin tamamlanma süresi de uzamaktadır. Sektördeki firmaların, işlerini optimize etmek ve tamir sürelerini kısaltmak için kendi satış sonrası hizmet departmanlarını kurması, hem karlılık anlamında hem de verimlilik ve farklılaşma anlamında gerçek bir etkiye sebep olabilir. Aşağıda, makine sektörü üreticilerinin, distribütörlerinin ve bayilerinin verimliliklerini, gelirlerini, kârlarını ve müşteri sadakatlerini artırmalarına yardımcı olacak üç önemli satış sonrası servis alanı bulunmaktadır.

5.3.1.1. Servis Parçaları Envanteri Yönetimi

Servis parçaları envanterinin yönetilmesi, üreticiler için her zaman zorlayıcı olmuştur. Bununla birlikte; günümüzde e-ticaret satışlarındaki patlama, Stok Tutma Birimleri'nin (SKU'ların) genişlemesi ve müşterilerin daha hızlı teslimat talebi, bu envanterin yönetimini her zamankinden daha önemli kılmaktadır. Bulut tabanlı servis parçaları yönetimi çözümünü benimsemek, istif makineleri üreticileri ve sağlayıcıları için çığır açan bir yenilik olacaktır. Bu çözümler mevcut kurumsal kaynak planlama sistemlerine bağlanır ve kurumların parçaları takip etmesine ve eski parçaları ortadan kaldırmasına olanak tanır. Ayrıca, bir şirketin toplam

stok değerinin tahmini yüzde 25'ini oluşturan taşıma maliyetlerini azaltabilir. En önemlisi; envanter yönetimi çözümleri, doğru parçaların doğru zamanda nerede olmaları gerektiğinden emin olarak, müşterielerin bekleme süresini azaltır.

5.3.1.2. Servis Parçalarının Optimize Edilmesi

Fiyatlandırma; artan kar marjları, rekabet ve karlılık söz konusu olduğunda önemli bir unsurdur. Bununla birlikte; birçok üretici, hizmet parçalarının fiyatını belirlemek için Excel tablolarını ve maliyet artı fiyatlandırma yöntemini kullanmaya devam eder ve genellikle bu süreçte para kaybeder. Fiyatlandırma statik olmamalıdır. Bir firmanın doğru fiyatlandırma yapması ve mallarını satmasını sağlamak için, fiyatlandırma ve doğru eyleme geçirilebilir veriler - günün saatine, coğrafyaya veya para birimine bakılmaksızın - hesaba katılmalı, tüm faktörler tek çatı altında birleştirilmelidir.

5.3.1.3. Buluta Geçiş

Günümüzün kalabalık üretim alanında rekabet etmek için firmaların iş operasyonlarının tam bir görünümü olmalıdır. Bugünün sürekli iş ekosisteminde, kararları hızlı ve kolay hale getirmek için performans bilgileri ve üretim güncellemeleri mevcut olmalıdır. En iyi iş zekasının mevcut olduğundan emin olmak için üreticiler geleneksel bilgisayar depo alanlarının ötesine geçmeli ve buluta geçiş yapmalıdır. Buluta geçiş, kuruluşların tüm verilerini tek bir görünümde birleştirmesini sağlar. Bu, verimliliğin bir özüdür ve gezegenin herhangi bir yerinden hiçbir kesinti olmaksızın, önemli bakış açıları ve bilgi birikimi sağlar. Aynı zamanda büyümeyi ve geliri artırmak için büyük bir fırsattır.

5.3.2. Satış Sonrası Hizmetlere Dair Sektör Liderlerinin Eğilimleri

5.3.2.1. Hizmet Süresi Servisleri

Çalışmaya uygun olmayan bir makine; arıza, hasar, bozulma gibi sorunlarla beklenmedik maliyetlere neden olur ve kârlılığa zarar verebilir. Hizmet süresi servisleri, plansız aksaklık süresi ve onarım masraflarını azaltmaya yardımcı olabilir. Bu servisler aşağıda açıklanmıştır;

- **Proaktif İzleme**

- **Bakım:** Bakım programı, faaliyetlere minimum düzeyde müdahale ederek, çalışılan uygulamaya uyacak şekilde ayarlanabilir.

- **Onarım:** Onarım teklifi, tüm kapalı tamiratlar için mutabık kalınan bir bedeli garanti eder, böylece bütçenin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini ve beklenmedik masraflardan kaçınılmasını sağlar.

- **Yağ Analizi**

- **Makine İncelemesi:** Düzenli ve planlı makine incelemesi, makinenin çalışmasının her zaman en üst düzeyde olmasını sağlamak için ihtiyaç duyulan bilgiyi sunar.

- **Alt Takım Kontrolleri:** Kötü bakım yapılmış bir alt takım, makine güvenliğini etkiler, verimliliği azaltır ve makinenin diğer hayati bileşenlerine zarar verebilir.

5.3.2.2. Yakıt Verimliliği Servisleri

Başlıca amaç genel yakıt tüketimi ve CO2 emisyonlarını azaltmaktır. Yapılan uygulamalar;

- **Yakıt Tavsiyesi**
- **Operatör Eğitimi**
- **Otomatik Motor Kapatma:** Otomatik motor kapatma seçeneği, yakıt tüketimini azaltma ve toplam maliyetleri düşürmenin kolay bir yoludur. Tasarruf yaparken aynı zamanda çevrenin de korunması amaçlanmıştır. Duruma bağlı olarak, bir inşaat makinesi, çalışma süresinin yüzde 40-60'ını rölantide geçirir. Otomatik motor kapatma, bunu verimliliği etkilemeden azaltır.

5.3.2.3. Verimlilik Servisleri

Yüksek performans elde etmek için; müşterinin ihtiyaçlarına göre hazırlanmış makine seçenekleri, entegre destek çözümleri ve eğitim paketleri ile filonun verimliliğinin ve tüm şantiyenin performansının artırılması amaçlanmaktadır.

- **Araç Üstü Tartım:** Makinenin optimum yük taşımaması sağlayan +/- yüzde 1 doğruluk kazandırabilen fabrikada takılan bir sistem olan araç üstü tartım ile zamandan ve paradan tasarruf etme, yük hakkında gerçek zamanlı bir görüş ile aşırı yükleme, az yükleme, yeniden tartma ve bekleme sürelerini ortadan kaldırma amaçlanmaktadır.
- **Verimliliğin İzlenmesi:** Müşteri nerede olursa olsun, ihtiyaç duyduğunda makine bilgilerine erişim kazanması için veriler buluta veya USB cihazına aktarılabilir ve saklanabilir. Bu sayede makine kullanımı ve verimliliği analiz edilebilir.
- **Simülatörler:** Animasyon teknolojisi ve operatör ortamı ile birlikte güçlü gerçek zamanlı simülasyon, operatör eğitimine ekonomik ve kompakt bir çözüm sağlar. Simülatörler, hidrolik olarak kontrol edilen bir platform ile birleşen gelişmiş 3 boyutlu grafikler sayesinde operatör eğitimine son derece yeni bir atılım getirmektedir.

Operatör, simülatör eğitimi ile başka kişilere veya makineye zarara yol açacak bir durum içerisinde kalmadan, yüksek gerçeklik ortamı ile makinenin zorlu ve stresli şartlarda nasıl davranacağını test etmiş olur.

5.3.2.4. Güvenlik Servisleri

Güvenlik, kaza, kesinti ve beklenmeyen maliyet riskini azaltır.

- Güvenlik servisleri ile makinenin anlık çalışma güzergahı ve bu sayede güvende olup olmadığı net şekilde görülebilir. Çalışma bölgesi ve çalışma saati tanımlanarak, makinenin doğru çalışma bölgesinde ve saatlerinde kullanılıp kullanılmadığı konusunda bilgi aktarabilmektedir.

Makinenin belirlenen 'çalışma alanı' dışında çalışması durumunda gelen "Bölge Uyarıları" ile kullanıcılar, makineleri konusunda üst seviyede kontrol sahibi olurlar. "Gerçek Zamanlı Konum Bilgisi" ile makinelerin kullanılmadığı zamanlarda daha güvenli bölgelere çekilmesi kolayca sağlanabilmektedir.

- Hız Sınırlayıcı: Hız sınırlayıcı seçeneği, hız sınırlarının uygulandığı yerlerde çalışmayı mümkün hale getirir. Azami hızı otomatik olarak düzenler ve operatörün hızı artırıp limiti aşma olasılığını ortadan kaldırır.

5.3.2.5. Servis Eğitimi

Servis eğitimi ile kullanıcı, makinenin güvenli, etkili, verimli kullanımını ve denetimlerini nasıl daha iyi yapabileceğini öğrenir.

Makinelerin doğru şekilde kullanılması çok önemlidir ve kullanıcıyı makinenin bakımı hakkında bilgilendirebilecek ve eğitebilecek eğitim kursları bulunmaktadır.

- Yetkili Servis Teknik Eğitimleri
- Yetkili Servis Makine Teslimat Eğitimleri
- Garanti Prosedürleri Eğitimi
- Kişisel Gelişim ve Davranış Eğitimleri

5.3.2.6. Uydu Takip Sistemleri

Uydu takip sistemleri; makineleri sadece çalınmaya karşı koruyan değil, aynı zamanda olası arıza durumlarını ve makinenin anlık durum bilgilerini de kullanıcıya ileten gelişmiş sistemlerdir. Uydu takip sistemi ile müşterilerine daha kaliteli hizmet sunmayı hedefleyen firmalar, bakım zamanlarını ve makinede mevcut olan arızaları takip ederek, bakımlarını kullanıcı henüz planlamadan onlara bildirmektedir.

Uydu takip sistemi ile makine güvenliği, makinenin düzenli bakımları ve sağlık durumu, üretkenlik ve verimlilik durumu, makineyle ilgili gerçek zamanlı veri akışı kullanıcının bilgisine sunulur.

5.3.2.7. Filo Yönetimi

- Gerçek zamanlı bilgiler ile tam kontrolü sağlar ve internet bağlantısı olan herhangi bir yerden makineleri uzaktan izleme ve yönetme şansı verir.
- Online bilgi akışı sayesinde yakıt seviyesi, rölanti süresi ve motor çalışma durumuyla ilgili detaylı bilgi sağlar.
- Gün içinde gelen veriler ve istenmeyen sorunların anlık izlenmesi ile verimlilik için gerekli altyapıyı oluşturur.
- Raporlama sistemi, gün içerisinde makineye yapılan yakıt ikmal aralıklarını, günlük çalışma esnasında alınan yakıt saatlerine göre ayarlayabilmeyi sağlar.
- Tam zamanlı makine çalışma saati bilgisi, günlük çalışma koşullarına göre tahmini bakım zamanının ayarlanıp, iş yoğunluğuna göre bakım programının oluşturulmasına imkân sağlar.
- Günlük makine çalışma durumu ile makineden gün içinde gelen, ilk ve son çalışma saati ve motorun durdurulma sayısı bilgileriyle, günlük çalışma ile ilgili genel bilgi sahibi olunur.

5.4.1. Endüstri 4.0 Nedir?

Dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanan Endüstri 4.0; imalatçılara, ürün yaşam döngüsü boyunca ileri üretim yeteneklerini ve bilgi teknolojisini kullanma fırsatı sunarak devrim yaratmaktadır. Üreticiler, artan görünürlükten operasyonlara, önemli maliyet tasarruflarına, daha hızlı üretim sürelerine ve mükemmel müşteri desteği sağlama kabiliyetine kadar pek çok alandan faydalanabilmektedir.

Günümüzün hızla değişen ortamlarında üreticilerin rakiplerinin önünde kalabilmelerinin ve pazar payı kazanabilmelerinin tek yolu, değişimi benimsemektir. Büyüme amaçlamayıp yalnızca konumunu korumak isteyen firmalar dahi, gelişmeyi teşvik eden Endüstri 4.0 teknolojilerinden yararlanmaya başlamışlardır.

Dördüncü sanayi devrimi yani diğer adıyla Endüstri 4.0, bir önceki devrimde gelişen internet, bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin desteğiyle üretimin dijitalleşmesi yani sayısallaşmasıdır.

Siber-Fiziksel Sistemler, Nesnelerin İnterneti ve Akıllı Fabrikalar, Endüstri 4.0'ın temel üç bileşenini oluşturmaktadır. Yani, tasarlanan akıllı "smart" fabrikalarda fiziksel-gerçek nesneler, siber-fiziksel sistemler aracılığıyla dijital olarak kopyalanıp, sanal bir ortama aktarılabilir. Aktarılan bu dijital kopyalar, nesnelerin interneti teknolojisi aracılığıyla birbirleriyle ve insanlarla anlık iletişimde olabileceklerdir.

Bu süreçte ilk amaç, yeni nesil esnek üretim sürecindeki verimliliği artırmak, kaliteli ve yüksek verimlilikte ürün veya hizmet sunmak için değerler zincirini en doğru şekilde kullanmaktır. Bunun için, üretim sürecinde insanlar yerine, teknolojik robotlar kullanılarak hızlı, verimli, ucuz ve kaliteli üretim hedeflenmektedir.

Endüstri 4.0, üretim süreci esnasında insanların makineler başında saatlerce çalışmasındansa üretimsisteminin makinelerden uzaktat akıpedilmesini, olası bir sorun için süreçte iyileştirmeler yapılabilmesini, robotların üretimin her aşamasında çalışanlara rapor verebilmesini, üretimde iş akışının hiç durmaksızın devam edebilmesini, birbirleri ile iletişimde olabilen robotlar sayesinde operasyonel anlamda verimliliğin artmasını, üretim kalitesinin artmasının yanında enerji tasarrufunun da elde edilmesini vadetmektedir. Üretim, bu denli otomatikleşerek mükemmelleştiğinde ise, müşteriler üretim sürecine dahil olabilecek ve tüketiciler kendi taleplerine göre ürünlerin üretilmesini isteyebilecektir.

5.4.2. Endüstriyel Değişim İhtiyacının Nedenleri

Günümüzde dünya düzeni, ağırlıklı olarak bilginin kesintisiz, hızlı ve uluslararası ölçekte entegre ağlar üzerinde dolaşım ve paylaşımının ekonomik değer yaratması üzerine kuruludur.

Yirmi birinci yüzyılda teknoloji, sermaye ve iş gücü birbirinden ayrılmaz olgular olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknoloji, bilgi içeriği ve etkileri bakımından sosyo-ekonomik bir süreç olarak tanımlanırken; üretim, üretim yöntemleri ve süreçlerinde yenilikçi yaklaşımı ve bu yaklaşımla birlikte, üretimde nitelik ve niceliği artıran, verimliliği yükselten, dolayısıyla rekabet üstünlüğünü ve karlılığı artırarak refah seviyesinin yükselmesini sağlayan bir anahtar olarak tarif edilmektedir.

Toplumların dönüşümünde teknolojik yeniliklerin önemli etkileri olmaktadır. Bilgi ve iletişim

teknolojisindeki gelişmelerle birlikte, ekonominin temel unsurları olan üretim, tüketim ve dağıtım ilişkileri ile ekonomik yapının tümü, bilgiyi temel alacak şekilde yeniden yapılanmış ve rekabetin temel unsuru bilgi olmuştur. Teknolojik yenilikler, toplumların ekonomik ve sosyal yapılarını belirli bir süreç içerisinde değiştirmekte ve dönüştürmektedir.

Bilim ve teknolojiye odaklanan, planlı araştırma-geliştirmeye dayalı sürdürülebilir ekonomi ve sanayileşme politikaları, ülkelerin rekabette ön sıralarda yer almasını sağlamaktadır. Kendi ulusal AR-GE planı olmayan ülkelerin iktisadi olarak sürdürülebilir bir kalkınma hamlesi içerisinde olması pek olası görülmemektedir. Gelişmiş toplumlarda her ülkenin bilim ve teknoloji alanında bir kalkınma planı bulunmaktadır.

Yeni endüstri sürümünün temel amacı, akıllı fabrikalar oluşturarak daha hızlı, esnek, daha düşük maliyetli ve verimliliği gittikçe artan üretimler gerçekleştirmektir. Söz konusu fabrikalarda kablosuz iletişimin kurulabilmesi hedeflenmiştir. Yeni sanayi devriminin ana çerçevesine göre üretim esnasında fabrikalardaki makinelerin, bilgisayarların ve diğer tümleşik bilgisayar sistemlerinin birbirleriyle internet aracılığıyla bilgi alışverişinde bulunması, insanlardan neredeyse tamamen bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yapabilmesi amaçlanmaktadır.

Bir başka ifadeyle 4. sürüm, gömülü sistem teknolojisiyle akıllı ürün üretim süreçlerini birleştirip, yeni bir teknolojiyi ortaya çıkararak, bu teknolojiyi iş modellerine, ürün üretim zincirlerine ve endüstriye aktarmayı hedeflemektedir.

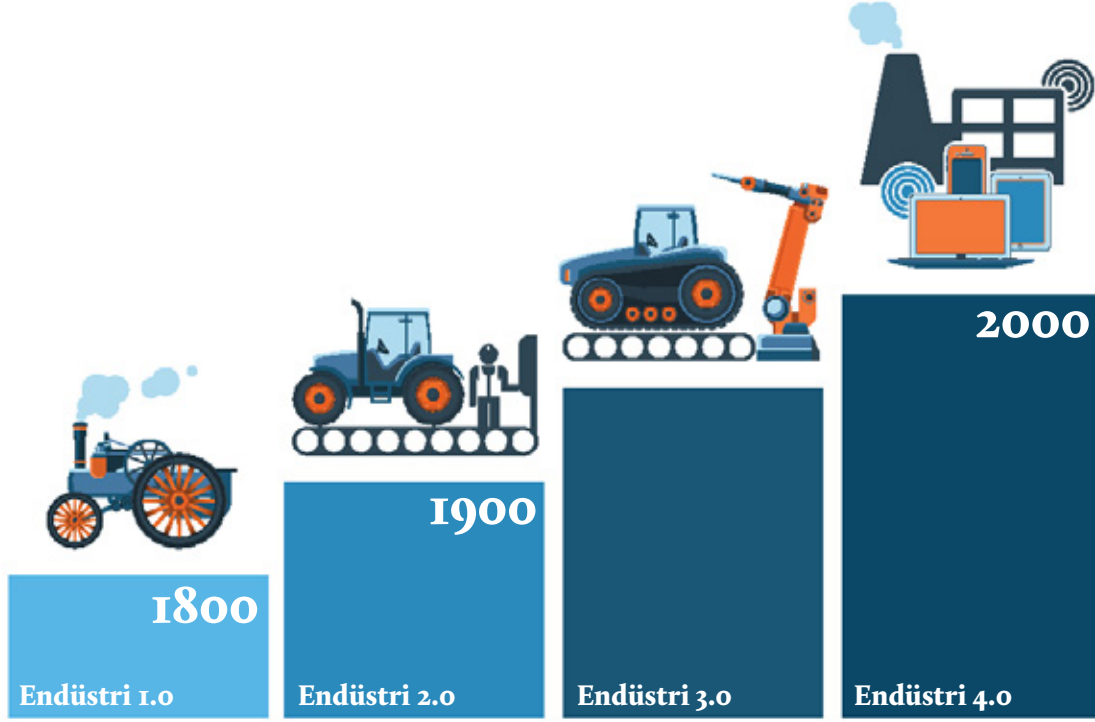
Optimizasyonun sağladığı avantajlar sonucunda, üretim süresinin, maliyetlerin ve üretim için ihtiyaç duyulan enerji miktarının düşmesi ve buna karşın üretim miktarının ve kalitesinin artması öngörülmektedir. Günümüzün modern sistemlerinden farklı olarak, üretilen her bir ürünün farklı bir seri numaralı kimliğe sahip olması, ayrıca belleklerinde sadece bazı temel bilgileri değil, kendi geçmişlerini de tutması planlanmaktadır.

Bu ürünler ayrıca, tıpkı üretildikleri makineler gibi, sürekli internete bağlı olacak ve dolayısıyla konumları ve durumları her an kolaylıkla belirlenebilecek, üzerlerinde bulunan sensörler sayesinde bulundukları çevreyi inceleyip gerektiğinde yine kendi yetenekleri ölçüsünde fiziksel tepki verebilecek ve bunu yaparken de internete bağlı diğer cihazlarla gerçek zamanlı olarak bilgi alışverişinde bulunabilecektir.

Bu yeni üretim tekniğinin beraberinde getirdiği esneklik sayesinde müşteriye özel ürünlerin üretimi de mümkün olabilecektir. Üstelik tüm bu üretim sürecinin, gerektiğinde birbirinden binlerce kilometre uzaktaki çok az sayıda insanın katılımıyla gerçekleşebilecek olması da Endüstri 4.0 yaklaşımının diğer özelliklerinden biridir. Yeni sistem hayata geçirildiğinde, üretim sürecindeki değişikliklerden sadece fabrikalar değil, tüm bireyler ve toplumlar etkilenecektir. Bu bağlamda iş örgütlenmeleri, endüstri-devlet ilişkileri ve devletler arası ilişkilerin yeniden biçimlenmesi gerekecektir.

5.4.3. Endüstri 4.0. Unsurları

Endüstri 4.0'ın önceki devrimlerden farkı, değişimin hızıdır. Önceki devrimlerde değişim daha uzun bir süreçte ve yavaş olmasına rağmen Endüstri 4.0 sürecinde değişim hızlı gerçekleşmektedir. Bir diğer önemli fark ise; Endüstri 4.0'ın kendine özgü unsurları olan veri, bilgi, işlem ve sensördür.



Endüstri 4.0'ın unsurları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- **Sensör:** Fiziki ve kimyevi sinyalleri veriler haline getirerek hassas ölçüm yapabilen algılayıcılardır.
- **Veri:** Sınırsız sayıda bulunan veriyi, veri madenciliği teknikleriyle gruplandırarak bir araya toplayabilmektir.
- **Bilgi:** Yazılımlar aracılığıyla toplanan verilerin yapay zekâ teknikleriyle anlamlı bir hale getirilmesidir.
- **İşlem:** Verilerin bilgiye çevrildikten sonraki karar verici tarafından makine ve robotlara yap emrinin verilmesidir. Örneğin, robotun hareket etmesi, aracın yön değiştirmesi gibi.

Bu dört koşul bir araya getirildiğinde, nitelsiz iş gücü ortadan kalkarak, yerine hatasız, istikrarlı işlemler elde edilebilmektedir.

5.4.4. Endüstri 4.0'ın Bileşenleri

Endüstri 4.0, bir bütün olarak gelişim ve ilerlemesini 11 bileşen çerçevesinde şekillendirmektedir. Bunlar;

- Siber-Fiziksel Sistemler (Cyber-Physical Systems – CPS)

- Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT)
- Bulut Bilişim Sistemleri (Cloud Computing)
- Büyük Veri (Big Data)
- 3D Yazıcılar / Katmanlı Üretim Teknolojileri (3D Printers / Additive Manufacturing)
- Akıllı Fabrikalar (Smart Factory)
- Otonom Robotlar (Autonomous Robots)
- Simülasyon (Simulation)
- Artırılmış (Zenginleştirilmiş) Gerçeklik (Augmented Reality – AR)
- Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu (Vertical ve Horizontal System Integration)
- Yapay Zekâ (Artificial Intelligence – AI)

5.4.4.1. Siber-Fiziksel Sistemler (Cyber-Physical Systems - Cps)

“Siber” terimi 1940 yıllarında internet, bilgisayar ve enformasyon teknolojilerini anlatabilmek için kullanılmaktaydı. Bugün ise sensörler aracılığıyla elde ettiği fiziksel dünya içerisindeki verileri internet teknolojilerinin de yardımıyla siber dünya içerisindeki verilerle bir araya getirerek toplamakta ve global çapta nesnelerin etkileşimini sağlaması için kullanılmaktadır.

Endüstri 4.0’ın en önemli bileşeninin Siber-Fiziksel Sistemler olduğu söylenebilir. Hatta bu devrin temeli bu bileşene dayanmaktadır. Bu bileşen, akıllı nesneler aracılığıyla, akıllı imalat bileşenleriyle bütünleşerek, yeni üretim süreçlerinin oluşturulmasını ifade etmektedir.

SFS; üretimin ana unsurlarının (gözlemlleme, kontrol ve koordinasyon) karma teknolojiler tarafından yönetilebilir olmasıdır. Bu üretim sürecinde SFS; izleyen, denetleyen ve düzenleyen bir görevdedir.

SFS; internetin de yardımıyla verileri analiz ederek yeni sistem unsurlarının tanımlanmasını sağlamakta ve daha düşük kalite ve maliyette ürünler üretebilmektedir. Bu teknoloji, insan zekâsının yapabileceği güç ve dikkat isteyen işleri internetin de yardımıyla daha hızlı ve doğru şekilde yapabilmekte, özellikle depo ve lojistik gibi karmaşık yapıları bir ağ içerisinde analiz edebilmekte ve anlık verileri doğru şekilde görebilmeyi sağlamaktadır. SFS’nin insanlara sağladığı yararlar, kaynak kullanımının iyileşmesi, gelecekte şu an bile hayal edilemeyen çözümlerin üretilebilir olması ve verimlilik artışı olarak görülmektedir.

5.4.4.2. Nesnelerin İnterneti (Internet Of Things - Iot)

Nesnelerin İnterneti (IoT-Internet of Things); cihazların, makinelerin ve canlı-cansız her nesnenin birbirleriyle iletişimini sağlayarak, siber-fiziksel sistemler aracılığıyla birbirleri ile bilgi alışverişinde bulunabildiği ve iletişimde olabildiği ortak teknolojik bir ağ yapısıdır. İnternete bağlı veri toplayabilen ve analiz edebilen sensörler aracılığıyla gelişen bu teknoloji, akıllı nesnelerin ortak bir dijital ağa sahip akıllı cihazların dünyasıdır.

Bu terimin Endüstri 4.0 bileşenleri arasında yer almasının sebebi, insan müdahalesi olmadan akıllı nesnelerin kablosuz okuyucu ağı sayesinde veri üretip ilgili sisteme aktarılabilmesidir.

IoT'in bazı ölçütleri bulunmaktadır. Bunları, zaman ve mekân gözetmeksizin kullanılabilirliği, birbirleri ile paylaşılan verilerin uyumluluğu neticesinde güvenilirliği, herhangi bir ağ kesintisinin olmaması yani taşınabilirliği, farklı dil ve teknolojiye sahip akıllı nesnelerin birlikte çalışabilirliği ve veri iletişim güvenliği yani güvenlik/gizlilik olmasıdır.

Nesnelerin İnterneti sisteminin işleyiş aşamaları şu şekildedir;

- **Algılama:** Fiziksel nesnelerin sensörler aracılığıyla algılanması,
- **İletim:** Algılanan bilgilerin bir üst sisteme aktarılması,
- **Hesaplama:** Aktarılan bilginin anlaşılabilir, kararlar alınması,
- **Uygulama:** Verilen kararların uygulanmasıdır.

IoT teknolojisi sayesinde, tüm fiziksel cihazların kendine ait adreslerinin olması, birbirlerine veri iletimi yapabilme potansiyeline sahip olması ve internet teknolojilerinin de yardımıyla birbirleriyle uyum içerisinde çalışması beklenmektedir.

Bu teknoloji ile tüm nesneler hem birbirleriyle hem de yönetim kontrol merkezi ile etkileşime geçebilecektir. IoT, kısaca herkesin ve her şeyin sensör ve yazılımlar yardımıyla birbirleriyle iletişimde ve etkileşimde olmasıdır.

IoT ile akıllı işletmeler müşteriden gelen talebe cevap verebilir hale gelecekler, üretim daha az maliyetle müşteri talebine göre en küçük ölçekte tasarlanacak ve ürünün üretimi bir plan çerçevesinde gerçekleşecektir. Ürün daha üretilmeden müşterinin ürünü beğenip beğenmeyeceği anlaşılacak, bu da müşteriye daha iyi ve kaliteli hizmet almasını sağlayacaktır. IoT teknolojisiyle ürünler sensörler ya da etiketler aracılığıyla verileri akıllı işletmenin üretim sürecine gönderebileceklerdir. Böylece, esnek üretim süreci gerçekleşecektir. Üretim sürecinde nesneler arası iletişimin olması, akıllı işletme yöneticilerine, üretim süreci ve stok hakkında anlık bilgi verebilecektir. Bunlara ek olarak IoT'un akıllı işletme ve fabrikaları; iletişim, maliyet ve denetim alanında değiştirmesi beklenmektedir. İşletmelerin gelir ve kârlarında artış gözlemlenebilecektir.

5.4.4.3. Bulut Bilişim

Bulut teknolojisi; akıllı cihazlar üzerinden internet aracılığıyla herhangi bir depolama veya yazılım gerekmeksizin diğer sunucularla iletişime geçmesi ve bilgi havuzu üretmesidir.

Bulut sisteminin bir hizmet olmasından dolayı gelecekte işletmeler arası rekabeti ortaya çıkaracağı düşünülmektedir. İşletmeler bulut teknolojisi sayesinde, büyük firmaların bilişim hizmetlerine uygun fiyatlarla sahip olabilmektedir. Ayrıca, çalışanlar gerekli tüm verilere istedikleri an ve yerde ulaşabilmektedir. Çalışanların kişisel bilgisayarlarında veya cihazlarında meydana gelen arıza veya bozulma durumunda verilerin silinmesi durumu, bulut teknolojisi sayesinde olumsuz bir durum olmaktan çıkmaktadır.

Bulut bilişimi teknolojisi sayesinde insanlar daha çok bilgiye daha hızlı sürede ulaşabilmektedir. Üretim sürecinde de bu hızlilik verimlilik ve kârlılığı beraberinde getirmektedir. Belki de en önemli avantajı, kullanıcıların teknik alt yapı olmaksızın internet vasıtasıyla, yer ve zaman fark etmeden bilişim hizmetlerine erişebilir olmasıdır.

5.4.4.4. Büyük Veri (Big Data)

Büyük Veri; farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin çözümlenerek anlamlandırılabilen formata dönüştürme şekli olarak tanımlanabilir.

Büyük veri çözümlenerek üretilen yeni bilgiler verimli olacak şekilde yönetilmekte ve bu veriler analiz aşamasından geçirilmektedir. Bu çözümlenmenin yapılmasının sebebi internet dünyası içerisinde yanlış, zararlı ve kriminal bilgilerin de bulunmasıdır. Bu verilerin çözümlenmesi ve algoritmalar oluşturmaları için veri bilimcilerin de artması öngörülmektedir.

Ayrıca farklı kaynaklardan elde edilen verilerin toplanıp değerlendirilmesi, anlık karar vermeyi desteklemektedir. Bu teknoloji ile üretim sürecinde yüksek performanslı, hatasız süreç ve kalite amaçlanmaktadır. Büyük veri, işletmelere olası hata ve sorunlarda sebebi bulmalarına, müşterilerin değişen eğilimlerine karşı hazırlıklı olmalarına, yatırım risklerinin önceden bilinmesine yarar sağlamaktadır. Sadece işletmelerin değil aynı zamanda devletlerin ve sosyal kurumların da verimliliği ve devamlılığı için verilerin analizini en hızlı şekilde rakiplerinden önce gerçekleştirmelidir.

5.4.4.5. 3D Yazıcılar / Katmanlı Üretim Teknolojileri

Bilgisayar ortamında dizayn edilen ve somut olarak üretilebilmesini sağlayan üç boyutlu modelin, 3D yazıcılar olarak da adlandırabileceğimiz hızlı prototipleme cihazları tarafından üretilmesidir. Bu yazıcılar çevreye karşı duyarlı, stoksuz, maliyet ve zaman açısından da tasarruflu, esnek üretim cihazlardır.

3D üretimin tercih edilmesinin başlıca sebepleri şunlardır;

- Ürün geliştirme çok daha ucuza mal edilebilir,
- Az sayıda ürün üretilebilir,
- Tasarlanan ürünü anında yazdırarak üretim aşamasında hemen geçiş yapılabilir,
- Karışık ürünlerde dahil olmak üzere sınırlandırılmayacak birçok ürün üretilebilir,
- Fiyatlarının uygun olması sebebiyle herkes bu yazıcılara istediği yerde sahip olabilir.

Katmanlı (Eklemeli) üretim teknolojisine örnek olarak da gösterebileceğimiz 3D Yazıcılar bir ürünün kalıba dökülerek üretilmesinden katmanların üst üste eklenerek depolama ve montajlamaya gerek olmadan üretilmesidir. Bu yeni teknoloji, kısa bir sürede birçok alanda kullanılabilir duruma gelmiştir. İlerleyen zamanlarda da bütün mekanik parçaların bu prototipler aracılığıyla basılabilir hale geleceği öngörülmektedir.

5.4.4.6. Akıllı Fabrikalar

“Geleceğin Fabrikaları” ya da “Karanlık Fabrikalar” olarak da adlandırılan akıllı fabrikalar; içerisindeki fiziksel her şeyin sanal bir kopyasının oluşturulmasıdır. Akıllı fabrikalarda insanlar, makineler ve akıllı cihazlar ile etkileşimde kalarak üretim anında çıkabilecek ani sorunlara müdahale edilmesinde birbirleriyle iletişime geçerek, sorunun çözümünde görev

almaktadırlar. Akıllı fabrikalar, internete bağlı sensörler vasıtasıyla diğer fiziksel üretim araçları arasında iletişimi sağlamaktadır. Üretim bilgilerini bulut sisteminden çeken akıllı cihaz ve makineler, ihtiyaç olan üretim bilgisini bulut sistemi içerisindeki veriden çekebilmektedir. Bir başka ifade ile internete bağlı sensörler sanal dünya ile fiziksel dünya arasında iletişim kurarak üretime destek veren akıllı organizmalardır. Endüstri 4.0'da temel amaç, makine ve cihazların üretimi devralarak kendi kendini yönetebilen akıllı fabrikaların günümüzdeki klasik üretimin yerini alabilmesidir. Bu kendi kendini yönetebilme becerisini akıllı fabrikalar, birbirleriyle sürekli iletişimde olan ve bireysel kararlar verebilen akıllı ürünlerden yani robotlar ve akıllı makinelerden sağlayacaktır. Bu döngüsel ekosistem içerisindeki akıllı fabrikalar, ürünün tedarik aşamasındaki ham maddenin nereden sağlandığı ve ham maddenin fabrikaya nasıl tedarik edileceği gibi sorulara yanıt bulabilecektir. Tüketicinin hizmetine sunulan akıllı ürünler ile diğer akıllı ürünler iletişime geçecek ve tüketicinin ürünü en iyi şekilde kullanabilmesi için veri tutacak ve bunu kendi içerisinde düzenleyerek bir sonraki üretim için kılavuz olarak kullanacaktır. Hatta makineler ağa bağlanarak; bakım, onarım ve sistemsal hataları önlem alınabilmesi için bildirecektir.

Akıllı fabrikaların avantajları arasında; kompleks tarzdaki üretim sürecini makine ve cihazların daha hızlı ve sorunsuz çözebiliyor olması, üretilen akıllı ürünlerin uzun ömürlü, kaliteli ve verimli olması ve insan-makine ve üretim cihazları arasında sürekli bir etkileşim olması sayılabilir. Yirmi dört saat çalışan akıllı fabrikalar sayesinde kaynak ve enerji israfının da önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Tehlikeli işleri robotların yapması ile iş kazaları önlenebilecektir. Akıllı fabrikaların yaygınlaşması ile insanların işsiz kalması düşünülse de vasıflı, spesifik alanda yetişmiş ve programlama bilen çalışanlara ihtiyaç artacaktır.

5.4.4.7. Otonom Robotlar

“Akıllı Makine” veya “Otonom Robotlar” olarak da adlandırdığımız makineler, gömülü halde bulunan veriyi donanım ve yazılım teknolojisi ile yapay zekâ fonksiyonları üretebilen, bir dizi karmaşık eylemi karar verme fonksiyonu sayesinde dönüştürebilen ve nesnelerin interneti teknolojisi ile diğer nesnelerle iletişimde kalabilmektedir.

Bir robota otonom robot diyebilmemiz için, görme, düşünme ve hareket yetisine sahip olması gerekmektedir. En çok kullanılan robot türü endüstriyel robotlardır. Bu endüstriyel robotlar genellikle imalat ve otomotiv sektöründe tercih edilmektedir. Yarı otonom veya tam otonom olarak da sınıflandırabileceğimiz robotlar, çevresindeki verileri toplayarak, insan müdahalesiz çalışabilmektedir.

Endüstriyel devrim süreci içerisinde robotlar sensör teknolojilerinin de yardımıyla diğer akıllı robotlar ile etkileşim sağlayabilecek, insan-makine ilişkilerinin de gelişmesine yol açacaktır. İnsanların yapacakları tehlikeli işleri robotlar üstlenecektir. Robotların üretime hâkim olması sonrasında üretim ve kalitede verimlilik yaşanacaktır. Bu sebeple, otonom robotlara endüstrilerde talep giderek artmaktadır. Bu teknoloji sayesinde uzmanlar, robotların geçmiş tecrübelerinden faydalanarak olası bir sorunu çözmeye yetisine sahip olacaklarını düşünmektedirler.

Ayrıca, robotların analiz yapabilme ve yapay zekâ teknolojisi sayesinde üretim öncesi ve sonrası birçok çıktıyı verimli kullanması, robotların tercih edilmesinin bir diğer sebebi sayılır. Robotlar, işletmelerin verimliliklerini artırmasına yardımcı olur.

5.4.4.8. Simülasyon

Simülasyon bir diğer adıyla “Sanal Gerçeklik”, fiziksel dünyadaki bir sistemin bilgisayar teknolojileri yardımıyla sanal bir şekilde benzetilmesi, taklit edilmesidir. Simülasyon, tasarım sürecindeki sistemlerin bizlere nasıl çalışacağını göstererek, ihtiyaç duyulan bilgi ve düzenlemelerin yapılmasını sağlamaktadır. Simülasyon, üretim sürecindeki fiziksel dünyayı göstererek; makine kurulum ve ayarlarının, üretim cihazlarının yerleşimlerinin nasıl olacağının sanal olarak test edilmesini sağlamaktadır. Böylelikle, üretim sürecinde karşılaşılabilecek ani sorunlara öncesinde müdahale şansı vermekte ve iş gücü, enerji ve zaman kaybını en aza indirerek riskleri ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Gerçek zamanlı edinilen bilgilerle simülasyonlar, verimlilik açısından oldukça iyi ürünler üretilmesini sağlayacaktır.

5.4.4.9. Artırılmış / Zenginleştirilmiş Gerçeklik

Artırılmış yani bir diğer adıyla “Zenginleştirilmiş Gerçeklik”, gerçek dünya içerisindeki fiziksel ortamın grafik, görüntü, GPS, video ve ses verileri ile bilgisayar ortamında zenginleştirilerek bu unsurlara; canlılara özgü duygusal girdiler yüklenmesi ve algısal yeni bir ortamın oluşturulmasıdır. Artırılmış/Zenginleştirilmiş gerçeklik içerisindeki yeni dünya sanal ve gerçekliğin birleştiği bir dünyadır.

Endüstriyel anlamda riskli ve tehlikeli işlerde çalışanların herhangi bir olumsuz durumla karşı karşıya kalmalarının önüne geçmek için artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmaktadır. Ayrıca, bu teknolojinin kullanılması ile birlikte verimliliğin artırılması, bakım-montaj sürelerinin ve hata oranlarının azaltılması hedeflenmektedir.

5.4.4.10. Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu

Yatay ve dikey entegrasyon; farklı işletmeler arası üretim, pazarlama ve satış sonrası birbirleri ile entegre bir ağ oluşturmalarıdır.

Yatay Entegrasyon: Aynı müşteri portföyüne sahip işletmeler arası entegrasyondur. Burada amaç, işletmelerin pazardaki payını en yükseğe çıkartmaktır. Rekabetin çok olduğu ve ürünün modasının değişiklik gösterdiği pazarlara daha yeni girmiş şirketler veya pazardaki işletmeler arasında en çok tercih edilen entegrasyon tipidir. Çünkü işletmeler ürün araştırma ve geliştirme çalışmalarına daha çok önem vererek, pazardaki pozisyonunu yukarı yönlü ivme ile geliştirmek istemektedirler. Amaç, yüksek rekabetin olduğu ulusal ve uluslararası pazarlarda yer edinmektir. Bu entegrasyon aynı zamanda işletmelere maliyet açısından da fayda sağlamaktadır.

Dikey Entegrasyon: Bir üretim işletmesinin bünyesindeki bütün sistemlerin (ERP, MES, SCADA) uçtan uca birbirleri ile entegre olmasıdır. İşletmelerin aynı sektör içerisinde fakat farklı alt sektörlerde müşterileriyle birleşme şeklidir. Örneğin, forklift üreten bir şirketin tekerlek üreten bir şirket ile birleşmesi, hava yolu şirketinin bir seyahat şirketleriyle veya sigorta şirketleriyle birleşmesi dikey entegrasyon örneklerindendir.

Kendi içerisinde uyumlu bir yapının aynı zamanda diğer yan sistemler ile de entegre olması, önemli bir koşuldur. Yatay ve dikey entegrasyonda da ortak amaç; olası sorunlara hızlı müdahale edilmesini sağlamaktır. Tüketicilerin değişkenlik gösteren taleplerine karşı üretimi kolaylaştırırken, tedarik aşamasında optimizasyon elde edilerek kaynak verimliliğinde avantaj sağlanabilmektedir.

5.4.4.11. Yapay Zekâ

Yapay zekâ; insana ait olan bilişsel özelliklerin, fonksiyonların ve davranışların teknolojiler ve yazılımlar vasıtasıyla makinelere aktarılmasıdır.

Yapay zekâ, önce bilgiyi depolar, sonra deneme-yanılma yöntemiyle bu bilgiyi yorumlar ve kendini sürekli geliştirerek hızlı hareket edebilir duruma gelir. Kısacası; bu sistemler kendi kendini yönetebilen, karar alıp anlık iletişim gerçekleştirebilen sistemlerdir. Temel amaç; insanlar gibi bilgisayarların da zekâlarını geliştirerek öğrenmeleri ve bunu harekete geçirmeleridir.

Günümüzde binalarda, lojistik sektöründe, üretim makinelerinde olmak üzere birçok alanda yapay zekâ teknolojisi kullanılmaktadır. İşletmeler açısından bakıldığında bu teknoloji; karmaşık görünen yapıları sistemli hale getirerek, üretimde maliyeti düşürüp, işletmenin yeni pazarlara açılmasına olanak sağlamaktadır.

5.4.5. İstif Makineleri Sektöründe Endüstri 4.0

Son birkaç yılda, modern imalat sanayisinde büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Farklı üretim ve dağıtım süreçlerinde yaygın olarak kullanılmakta olan modern istifleme sistemleri, günümüzün üretim süreçlerinin çok kritik bir bileşeni olması sebebiyle, üreticilerin son yıllarda yoğunlaştığı ana odak noktası olmuştur.

Modern imalat sanayisinde kaydedilen bu büyük gelişmelerle birlikte; gerçek zamanlı bilgilerin kullanılması yoluyla nesneleri tanımlayarak ve izleyerek, talebin artırılması amaçlanmaktadır. Bu durum, üreticilerin yeni üretim operasyonları ve etkili fabrika yönetimi gerektiren geleneksel üretim yöntemleriyle küresel pazardaki rekabetlerini artırmaları için daha yenilikçi olmalarına yol açmıştır. Günümüzün büyük ölçekli üreticileri; üretim, taşıma, izleme ve tanımlama ile ilgili modern endüstri mühendisliği sistemlerinde büyük bir talep yaratmak için çalışmaktadır.

Modern teknoloji ile birlikte küresel pazarlarda rekabet edebilmek için istifleme sistemlerinin tasarımı ve imalatında; üretim otomasyonu, süreç, kontrol ve bilgi teknolojileri konularında hızlı bir gelişmeye yol açan bu değişikliklerin bir sonucu olarak üreticiler, yüksek doğruluk ve uyarlanabilirlik sağlayan ürün çeşitlerine ve ölçeklendirme üretimine olanak sağlayan üretim süreçlerinde akıllı istifleme sistemleri geliştirilmesi arayışı içine girmişlerdir.

Günümüzde, üretim amaçlı modern istifleme sistemleri tasarlamak, endüstride kullanılan otomasyon seviyesinin artması nedeniyle daha karmaşık hale gelmektedir. Pek çok alanda; işlevsellik, kullanım kolaylığı, diğer cihazlarla entegrasyon imkânı sağlayan robotik, elektronik ve bilgisayar teknolojileri geliştirilmiştir. Ancak Endüstri 4.0'a artan bir ilgi olmasına rağmen, bu yeni teknoloji devriminin tedarik zinciri faaliyetlerini, intralojistik ve istif makineleri sistemlerini nasıl etkilediğine dair bilgiler henüz kısıtlıdır. Bununla birlikte; daha fazla cihaz, makine, üretim modülü ve ürün bağımsız olarak bağlantı kurup veri alışverişinde bulundukça aralarında daha fazla eylem üretilecek; üretim ve hizmetler için daha bağlantılı ve akıllı bir ortam geliştirilmiş olacaktır.

5.4.5.1. Genel Tedarik Zinciri ve Lojistik Süreçlerinde Endüstri 4.0 Uygulamaları

Endüstri 4.0'a geçiş, tüm lojistik dağıtım sistemini etkileyecek şekilde bilgi akışında köklü bir değişikliğe neden olacaktır. Bu durum, ticari faaliyetlerde daha derin bir lojistik entegrasyonuna yol açacak ve hizmet odaklı lojistiğe doğru geçiş ihtiyacı, kaçınılmaz olacaktır.

5.4.5.2. İstif Makineleri Sektörü için Endüstri 4.0 Uygulamaları ve Uygulamaların Bilgi Akışlarıyla Desteklenmesi

Bugün hemen her depoda, binlerce farklı çeşit ve formda ürün depolanmaktadır. Belirli ürünlerin mümkün olan en hızlı şekilde alınmasını, işlenmesini ve tedarik edilebilmesini garanti etmek için her metrekaresinin en iyi şekilde kullanılması gerekir.

Endüstri 4.0 işletmelerin, belirli bir zamanda bir depo veya fabrika alanında; makine performansı, çevresel koşullar, enerji tüketimi, stok durumu veya malzeme akışı konularında neler olduğunu bilmelerine olanak tanıyan teknoloji odaklı, yüksek hızlı bir ortam vadetmektedir.

Bu konudaki anahtar teknoloji şüphesiz ki; aktif ve pasif okuyucular kullanarak mobil cihazların iç ortamlarda hassas bir şekilde konumlandırılmasını sağlayabilen RFID'(Radio-frequency identification - Radyo Frekansı ile Tanımlama)dir. Aynı zamanda sensörler de deponun kendi altyapısına dahil edilebilir. Akıllı depo enerji yönetimi; enerji tüketimini optimize etmek için kullanılan aydınlatma ve havalandırma sistemleri dahil olmak üzere, daha düşük maliyetler ve daha düşük karbon ayak izi ile sonuçlanacak çeşitli hizmetleri birbirine bağlayacaktır.

5.4.5.3. İstif Makineleri Sektörü Fiziksel Faaliyetlerinde Endüstri 4.0 Uygulamaları

İstif makineleri ve ambalajlama sistemleri, forklift gibi varlıkların kendilerini özerk bir şekilde tanımlayabilmelerini, mevcut konumlarını belirleyebilmelerini ve taşınan ürünler hakkında veri toplamalarını sağlayan bilgi teknolojileriyle giderek daha fazla donatılmaktadır.

Yakın gelecekte çalışanlar; akıllı telefonları, tarayıcıları, tabletleri, akıllı gözlükleri ve diğer AR ve VR cihazları gibi giyilebilir cihazlar aracılığıyla bağlantı kurarak IoT ortamına katılacak ve muhtemelen depodaki insan-makine etkileşimini daha da artıracaklardır.

Bu türden etkileşimli bir iş gücünün ortaya çıkışı depo yöneticilerine; işçilerin sağlığını gözlemleyerek ve belirlenen süreç rotalarını analiz ederek, işi daha kolay ve daha güvenli hale getirebilmek adına, süreçleri iyileştirebilecekleri yenilikçi olanaklar sunacaktır.

5.4.5.4. İstif Makineleri Sektörü Stratejik Planlama Süreçlerinde Endüstri 4.0 Uygulamaları

Firmaların genel merkezlerinin yönetiminde bile üretim, lojistik ve satış sonrası servis gibi hizmetler için çok az bilginin toplanıyor olması hala geçerliliğini koruyan bir durumdur. Dahası, çoğu durumda, elde edilen verilere yalnızca ilgili alan sistemlerinin şifresini çözebilen ve anlayabilen sınırlı sayıda kişi tarafından erişilebilmekte ve bu veriler yalnızca bu kişilerce görüntülenebilmektedir.

Depolama tesislerinin, taşıma birimlerinin ve otonom araçların sensörlerle donatılmış olması ve ürettikleri verileri paylaşan ve düzenleyen sistemlere bağlı olmaları, gerçek dünyanın dijital bir gölgesini yaratacaktır. Sensör veri çözümlerinin kullanımıyla birlikte işletmeler, yalnızca kısa süre içerisinde ortaya çıkabilecek sorunları değil, aynı zamanda muhtemel tehlikeli durumları da önceden belirleyebilme olanağına sahip olacaktır.

KAYNAKÇA

1. A Brief History of Cranes. (2019, Ekim 23). Plant Planet: <https://www.plant-planet.co.uk/2019/10/23/a-brief-history-of-cranes/> adresinden alındı
2. AKBEN, İ., & GÜNGÖR, A. (2018). Tedarik Zinciri ve Yalın Tedarik Zinciri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 1-12.
3. AKOĞLU, B., & FİDAN, Y. (2020). Dünyada Hava Kargo Taşımacılığı Pazarı ve Türkiye'nin Yeri. *Ekonomi, İşletme ve Yönetim Dergisi*, 4(1), 30-51. dergipark.org.tr: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1179438 adresinden alındı
4. AYDEMİR, H. (2016). Türkiye'de Boru Hattı Ulaştırması: Genel Durumu, Uluslararası Karşılaştırmalar ve Hedef ile Politikalara Yönelik Öneriler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 400-408.
5. BAKIRCI, F., KARABACAK, E., & SARIGÜL, C. (2018, Eylül 7-8). Enerji Lojistiğinde Boru Hattı Taşımacılığı: Türkiye İçin Bir Değerlendirme. IV. International Caucasus - Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress. Aydın. [ulk.ist: http://ulk.ist/ media/kitap/IV-UKODTLK/enerji-lojistikinde-boru-hatti-tasimaciligi-turkiye-icin-bir-degerlendirme.pdf](http://ulk.ist/ media/kitap/IV-UKODTLK/enerji-lojistikinde-boru-hatti-tasimaciligi-turkiye-icin-bir-degerlendirme.pdf) adresinden alındı
6. Biologistik. (2019, Ağustos). Value-added logistics. [biologistik.com: https://www.biologistik.com/en/blog/value-added-logistics/](https://www.biologistik.com/en/blog/value-added-logistics/) adresinden alındı
7. Bombinobelts. (tarih yok). Industrial Revolution - Material Handling History. Gandhinagar.
8. DOĞANYILMAZ, E. (2018, Mayıs). TCDD'de Yük Taşımacılığı ve Ülke Pazarındaki Yeri Üzerine Bir Çalışma.
9. Emrah BİLGİÇ, M. A. (2020, Mart). Dijitalleşmenin Lojistik Yönetimi Bağlamında İncelenmesi. [researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/340256446_Dijitallesmenin_Lojistik_Yonetimi_Baglaminda_Incelenmesi_Examining_Digitalization_in_the_Context_of_Logistics_Management/link/5e7fac8b299bfa91b866a48/download](https://www.researchgate.net/publication/340256446_Dijitallesmenin_Lojistik_Yonetimi_Baglaminda_Incelenmesi_Examining_Digitalization_in_the_Context_of_Logistics_Management/link/5e7fac8b299bfa91b866a48/download) adresinden alındı
10. GÜLAY ŞAHİN, B., & ÖZKAYA, S. (2020, Nisan 7). Türkiye'de Lojistik Sektörünün İncelenmesi ve Sektör Araştırmasının Bulguları. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi – USBED*, 2(2), s. 113-137. dergipark.org.tr: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1045608 adresinden alındı
11. İMEAK - İstanbul ve Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz Bölgeleri Deniz Ticaret Odası. (2020). Denizcilik Sektör Raporu.
12. KPMG. (2020). Taşımacılık Sektörel Rapor.
13. MH&L - Material Handling & Logistics. (2011, Temmuz 1). Why Lean Supply Chains are Strongest. [mhlnews.com: https://www.mhlnews.com/facilities-management/article/22043956/why-lean-supply-chains-are-strongest](https://www.mhlnews.com/facilities-management/article/22043956/why-lean-supply-chains-are-strongest) adresinden alındı
14. MHI – Material Handling Industry of America. (tarih yok). Material Handling. [www.mhi.org: https://www.mhi.org/](https://www.mhi.org) fundamentals/material-handling adresinden alındı
15. ÖZSOYLU, A. (2017). Endüstri 4.0. Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, 21(1), 41-64.
16. SAĞLAM, M. (2019). Türkiye'nin İhracatının Taşıma Modlarına Göre Dağılımı, Bütünleştirilmiş Lojistik Stratejisinin Türkiye'nin İhracat Performansına Olası Etkileri: Konya'da İhracat Yapan Firmalar Üzerinde Bir Çalışma. Konya.
17. ŞENER, S., & ELEVLİ, B. (2017). Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim. *Mühendis Beyinler Dergisi*, 1(2), 25-37.
18. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (2015). Forkliftlerle Güvenli Çalışma. Ankara.
19. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). Forkliftler, Transpaletler ve Vinçler. Ankara.

20. T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü. (2016, Ocak). Karayollarında Ağır Taşıt Trafiğinin ve Yük Taşımacılığının Özellikleri ve Eğilimleri. utikad.org.tr: <https://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/karayollarindaagirtasittrafigininveyuktasimaciligininozellikleriveegilimleri20102014-9696.pdf> adresinden alındı
22. The future of logistics is digital (and the environment will also thank us). (2019, Nisan 3). morningfuture.com: <https://www.morningfuture.com/en/article/2019/04/03/digital-transformation-logistics/%20588> adresinden alındı
23. The MHEDA Journal. (tarih yok). Forklift Trucks - The Backbone Of The Industry. Web Archive: <https://web.archive.org/web/20130901014848/http://www.themhedajournal.org/content/3q04/lifttrucks.php> adresinden alındı
24. TMMOB Makine Mühendisleri Odası. (2019). İş Makineleri El Kitabı - 2 Kaldırma Makineleri. Ankara.
25. YILMAZ, H. E. (2014, Temmuz). Akülü Forkliftlerde Enerji Performansının İyileştirilmesinin Araştırılması. Kütahya.

Notlar

TEKSTİL VE MAKİNE SANAYİ ETKİLEŞİMİ RAPORU

2021

MAKİNE SEKTÖRÜNDE İTHAL İKAMECİ POLİTİKANIN MAKİNE, İMALAT SANAYİ VE TÜRKİYE EKONOMİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

2021

MAKİNE İMALAT SEKTÖRÜ TÜRKİYE VE DÜNYA DEĞERLENDİRME RAPORU

2021

PANDEMİNİN MAKİNE SEKTÖRÜNE ETKİLERİ

2021

TARIM VE MAKİNE SANAYİ ETKİLEŞİMİ RAPORU

2021

İNŞAAT, MADENCİLİK VE MAKİNE SEKTÖRLERİ ETKİLEŞİMİ RAPORU

2021

AĞAÇ, MOBİLYA VE MAKİNE SANAYİ ETKİLEŞİMİ RAPORU

2020

ÜRETİM, İHRACAT, İÇ TÜKETİMDE MAKİNE SEKTÖRÜ

2020

MAKİNE İMALAT SEKTÖRÜ TÜRKİYE VE DÜNYA DEĞERLENDİRME RAPORU

2020

ÇELİK VE MAKİNE SANAYİ ETKİLEŞİMİ RAPORU

2020

SALGININ İŞ YAŞAMINA VE HUKUKUNA ETKİLERİ RAPORU

2020

İHRACAT POTANSİYELİ ANALİZİ

2020

SERMAYE YATIRIMLARI ANALİZİ

2020

TARIM VE MAKİNE SANAYİ ETKİLEŞİMİ RAPORU

2020

MAKİNE SEKTÖRÜ DIŞ PAZAR STRATEJİSİ

2020

DÜNYADAN HABERİMİZ VAR

Sektörümüzü ilgilendiren her konuyu irdeliyor, paydaşlarımıza da ı ışık tutacak verileri raporluyoruz.

Tüm raporlarımıza açık kaynak olarak www.makinebirlik.org üzerinden ulaşabilirsiniz.



**TÜRKİYE'NİN
MAKİNECİLERİ**

"Dünya Bizimle Çalışıyor"