

## TREYLER SEKTÖRÜNDEKİ ENDÜSTRİ 4.0 GELİŞMELERİ İLE NESNELERİN İNTERNETİNE DAYANAN NAKLİYE ÇÖZÜMLERİNİN LOJİSTİK SEKTÖRÜNE ETKİLERİ

Gizem Bacak<sup>1</sup>, Ferhat Yiğit<sup>2</sup>, Erkan Çakıroğlu<sup>3</sup>

### ÖZET

Endüstri 4.0, geleneksel sanayinin dijitalleşme yönünde teşvik edilmesi ve yüksek teknolojiyle donatılması projesidir. Bununla birlikte, çalışma ortamında her bir verinin toplanmasına ve efektif bir şekilde izlenip analiz edilmesine olanak sağladığı için daha verimli iş modellerini ortaya çıkarmıştır.

Bu çalışmada, yüksek teknoloji donanımı ile verimliliği arttırmayı hedefleyen Endüstri 4.0'ın treyler üzerindeki uygulamaları ve lojistik sektörü üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu kapsamda filo yönetim operasyonları, treyler arıza ve bakım süreçleri, lojistik operasyonları ve şoför davranışları ele alınmıştır. Ele alınan mevcut süreçler ile Endüstri 4.0'a uygun treyler uygulamaları verimlilik yönünden karşılaştırılmıştır. Yapılan çıkarımlardan treyler üzerinden elde edilen veri miktarı arttıkça verimliliğin arttığı görülmüştür ve ürünün ilk üreticiden son tüketiciye ulaşmaya kadar olan tüm süreçlerini karşılayan lojistik sektörü için önemli fırsatlar sunduğu ortaya koyulmuştur.

Elde edilen veriler incelendiğinde, lojistik sektöründeki verimlilik beklentisi ile birlikte lojistik sektörüne hizmet veren firmalarında teknolojik gelişimi kaçınılmazdır. Lojistik sektöründe ihtiyaç duyulacak bu teknolojik gelişimi sağlayacak olan da treylerlerdir. Gelişen teknolojik imkanlarla birlikte treyler üreticileri "ürüne dayalı" modelden "ürün ve çözüm odaklı" modele geçiş için çalışmalar yapmalıdır. Treyler sektöründeki gelişmeler treyleri "ticari bir ürün" olmaktan "nakliye çözümüne geçirecektir. Bu çözümler için Endüstri 4.0'ın getirdiği nesnelere internetine dayalı, komponentlerin birbirleri ile haberleşerek dijitalleşen, arıza teşhisi yapabilen ve insan gücünün azaltıldığı makine odaklı sistemler yaygınlaşacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Endüstri 4.0, Nesnelere İnterneti, Lojistik, Treyler 4.0

## DEVELOPMENTS OF INDUSTRY 4.0 IN TRAILER SECTOR AND EFFECTS OF THE TRANSPORTATION SOLUTIONS BASED ON THE INTERNET OF THINGS TO THE LOGISTICS SECTOR

### ABSTRACT

Industry 4.0 is a project of encouraging traditional industry to digitalize and equipping it with high technology. However, it has created more efficient business models, as it allows each data to be collected and analyzed in an effective way in the working environment.

In this study, the applications of Industry 4.0, which aims to increase efficiency with high technology equipment of the trailers and its effects on the logistics sector were researched. In this context, fleet management operations, trailer failures and maintenance processes, logistics operations and behaviors of the drivers were researched. These existing processes which we researched and Industry 4.0 applications which is suitable to trailer sector were compared. After these inference we obtained, the efficiency increases as equally as amount of data which is acquired from trailer and tremendous advantages were revealed on the logistics sector which contains all the processes from the manufacturer to the end user.

When the obtained data was analyzed, technological advancements are inevitable in logistics companies which endeavours with efficiency expectations. These much-needed technological advancements will be provided by trailers. Together with this technological opportunities, trailer companies needs to start studies on transition between product based model and product and solution based model. These advancements on the trailer sector will turn commercial product into transportation solution. Based upon Internet of Things which is brought by Industry 4.0, digitalizing with communication between the components, enabling to troubleshoot and machine oriented systems with less human effort will become widespread.

**Keywords:** Industry 4.0, Internet of Things, Logistics, Trailer 4.0

### GİRİŞ

Endüstri 4.0, geleneksel sanayinin dijitalleşme yönünde teşvik edilmesi ve yüksek teknolojiyle donatılması projesidir. Endüstri 4.0'ın temelini 'nesnelere interneti(IOT)' kavramı

<sup>1</sup> Tirsan Treyler San. ve Tic. A.Ş., [gizem.bacak@kaessbohrer.com](mailto:gizem.bacak@kaessbohrer.com)

<sup>2</sup> Tirsan Treyler San. ve Tic. A.Ş., [ferhat.yigit@kaessbohrer.com](mailto:ferhat.yigit@kaessbohrer.com)

<sup>3</sup> Tirsan Treyler San. ve Tic. A.Ş., [erkan.cakiroglu@tirsan.com](mailto:erkan.cakiroglu@tirsan.com)

oluşturmaktadır. Bu kavram ile elektronik donanımların birbirleri ve insanlar ile haberleşebilecekleri gerçek zamanlı çalışabilen sistemlerin yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Bununla birlikte, çalışma ortamında her bir verinin toplanmasına ve efektif bir şekilde izlenip analiz edilmesine olanak sağladığı için daha verimli iş modelleri ortaya çıkmıştır.

Yükün dünya çapında taşınması ekonomik büyümenin ön şartıdır. Teknolojinin günden güne her alana yayıldığı dünyada, lojistik sektörüne hizmet veren firmaların da pazar paylarını arttırabilmek ve rekabetçi ortamda ayakta kalabilmek için teknolojik gelişmeleri kaçınılmazdır. Bu firmalar çekici, kamyon, tır ve treyler gibi ticari araç üreticileridir. Yapılan araştırmalar sonucunda Endüstri 4.0 ve gelişen teknolojiler ile birlikte treyler sektöründe verimliliği arttırmak için dijital dönüşüm çalışmalarının başladığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmalar ile elektronik altyapısı geliştirilmiş, operasyonel verimliliği arttıran dijital treylerler ön plana çıkacaktır. Doğru ürünün, doğru miktarda, doğru biçimde, doğru zamanda, doğru kaynaktan, doğru yolla ve doğru fiyata ulaştırılması yüksek donanımlı treylerler ile sağlanacaktır.

### TREYLER SEKTÖRÜNDEKİ GELİŞMELER

Treylerler, tehlikeli maddelerde dahil olmak üzere her türlü ağır yükü taşıyabilme ve nakliye edebilme kapasitesine sahip araçlardır. Geçmişten günümüze treyler sektöründeki gelişmeleri 'Treyler 4.0' olarak adlandıracak olursak; Fig 1 'de görüldüğü gibi içinde bulunduğumuz dönem, sınırlı bağlantı teknolojisinden yüksek bağlantı teknolojisine geçiş dönemidir. Gelecek hedefi otonom taşımacılık olan treyler sektörü dijitalleşme çalışmalarını devam ettirmektedir.

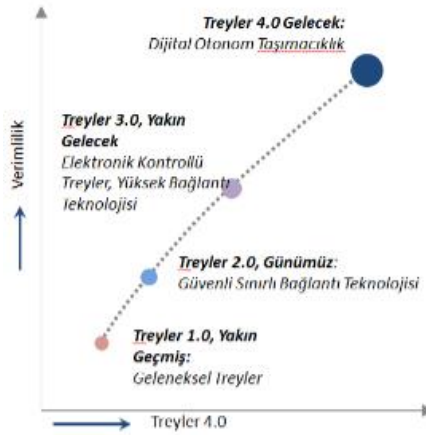


Fig. 1 Treyler 4.0

Yüksek teknoloji donanımı ile verimliliği arttırmayı hedefleyen dijital treylerler, , insan müdahalesi olmaksızın bir çok görevi kendisi yerine getirebilen araçlardır. Normallerinden farklı olarak bu araçlar geliştirilmiş bir takım donanım ve yazılımlara sahiptir. Bu donanımlar ve özel olarak tasarlanmış yazılımları sayesinde operasyonel verimlilik arttırılacaktır.

### Treyler Arıza ve Bakım Maliyetlerinin Azaltılması

Erken arıza teşhisi, treyler sektöründe verimliliği arttırabilmek ve bakım maliyetlerini düşürebilmek için treyler donanımlarının korunmasında gerekli olan bir süreçtir. Fig 2'de treyler bakım maliyetlerinin oranı verilmiştir, bu maliyetlerdeki en büyük paya sahip kısım ise lastik harcamaları olarak görülmektedir.



Fig. 2 Treyler arıza ve bakım yüzdeleri

Treyler arızalarının %26'sını lastik arızaları oluşturmaktadır ve ani lastik arızalarının yaklaşık %85'i hava basıncı düşük olan lastiklerden kaynaklanmaktadır. Aşağıdaki şekil lastik basınçlarındaki yüzdesel sapmaların lastik ömrüne olan etkisini göstermektedir.

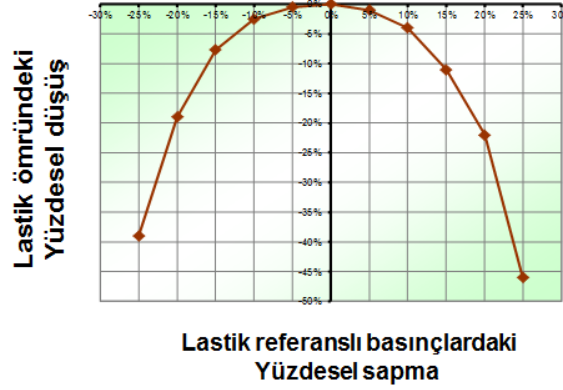


Fig. 3 Lastik basıncının lastik ömrüne etkisi

Treyler harcamalarının diğer %84'lük kısmı ise treyler altyapısının pnömatrik ve elektrik tesisatında oluşan arızalarıdır. Bu sistemler fren sistemi ile doğrudan ilişkili olduğundan erken arıza teşhisleri can ve mal kayıplarını büyük oranda azaltacaktır. Aynı zamanda aracın frenleme performansı lastik aşınmaları ile doğrudan ilişki içerisindedir.

Treylerin oluşabilecek arıza durumlarını öğrenmesi, veri toplama ve analiz yöntemleriyle erken arıza teşhislerine olanak sağlaması ile yapılan araştırmalar ve çalışmalardan, bakım maliyetlerinin %30 oranında azaltılacağı görülmektedir.

#### **Aracın Yükleme-Boşaltma Sürelerinin Kısaltılması**

2018 yılı Taşımacılık istatistikleri raporunda boş giriş çıkışlar incelendiğinde, Avrupa'da, taşımacılığın yaklaşık %25'i hala boş yolculuklar ile devam etmektedir. Bir treylerin gönderebileceği ve alabileceği geniş veri hacmi, tüm lojistik sektörü ve toplumun tamamı için yeni olanaklar yaratmaktadır. Nesnelerin interneti kavramı ile yük tabiki anlık olarak yapılabilir hale gelmektedir. Bu sayede alınan verilere dayanan yeni yük takas yöntemleri ile lojistik işletmelerine araç kapasitelerini efektif bir şekilde kullanabilecekleri ve boş yolculukları azaltabilecekleri hizmetler sunulmaktadır.

#### **Yakıt Tüketiminin Azaltılması**

2015 yılından alınan verilerden Alman yol kullanıcılarının, yaklaşık 1,1 milyon kilometre uzunluğundaki yolda toplam 568,000 trafik sıkışıklığı yaşadığı ortaya koyulmuştur. Bu durum yakıt tüketimi ve CO2 emisyonunda artışa sebep olmuştur. Yükleme-boşaltma operasyonlarındaki verimsizlik de gereksiz hava tüketimini artırarak yakıt tüketimi ve CO2 emisyonunda artışa etki etmektedir. Diğer bir etken ise lastik basınç denetiminin yakıt tüketimine etkisidir. Lastik basıncı olması gerekenden daha düşük olduğunda treyler, daha fazla yakıt tüketecek ve dolayısıyla daha yüksek oranda karbondioksit emisyonuna neden olacaktır. İdeal olmayan lastik basıncında araç kullanımı, yakıt tüketimini % 10'a kadar arttırmaktadır.

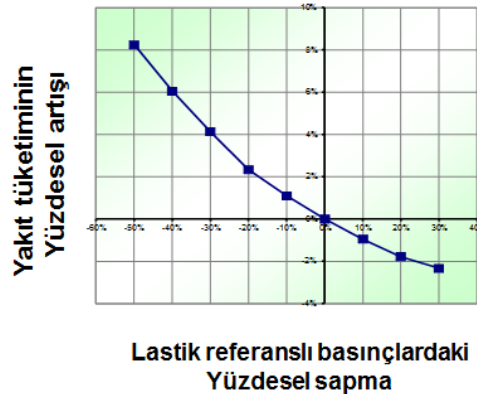


Fig. 4 Lastik basıncının yakıt tüketimine etkisi

### Filo Takip Hizmetleri

Filo takip sistemi uydu sistemi üzerinden treyler takip sistemidir. Kişisel bilgisayar, tablet ve akıllı telefonlar ile yük ve araç eş zamanlı olarak takip edilmektedir. Filo yönetimi için gerekli veriler gerçek zamanlı olarak depolanmakta ve gelecekteki ihtiyaçlar için arşivlenmektedir. Filo takip sistemi yükü daha hızlı ve güvenle teslim etme imkanı sunar. Her an yükün ve aracın nerede olduğu anında tespit edilerek operatörün ve taşımacılık operasyonlarının verimliliği artırılır. Filo takip sistemleri Endüstri 4.0 kapsamında yapılan veri toplama ve analiz aşamasının en önemli parçasını oluşturmaktadır.

### YAPILAN ÇALIŞMALARIN LOJİSTİK SEKTÖRÜNE ETKİLERİ

Lojistik sektörü, ürünün ilk üreticiden son tüketiciye ulaşmaya kadar olan tüm süreçlerini karşılayan bir hizmet modelidir. Dünyada lojistik sektörü sürekli büyüme ve gelişme içerisinde.

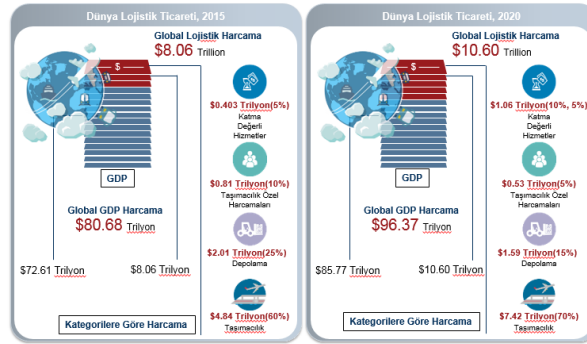


Fig. 5 Global lojistik pazarı

Dünya yol istatistikleri incelendiğinde; taşımacılıkta karayoluna olan talebin sürekli artan bir grafik çizdiği görülmektedir. Fig 5’de görüldüğü 2015 yılındaki dünya ticaret hacmi 80 trilyon dolardır ve bu rakamın 8 trilyon doları lojistik giderlerini oluşturmaktadır. 2020 yılı beklentilerine bakıldığında dünya ticaret hacminin 96 Trilyon dolara ulaşması beklenmektedir ve yine 10 trilyon doları lojistik giderlerini oluşturmaktadır. Sektöre ve ürün çeşidine göre farklılık göstermekle birlikte, bir ürünün ortalama olarak satış fiyatının yüzde 4 ile 20’si lojistik giderleridir. Lojistik giderleri; Kuzey Amerika’da gayri safi milli hasılanın % 10’u; Avrupa’da % 11’i, Türkiye’de ise % 13’üdür. Bu rakamlar ancak ürünün paketlenme ve taşınmasındaki giderleri düşürerek aşağıya çekilebilir.

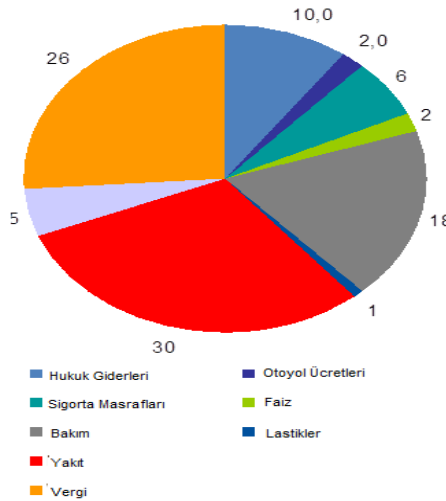


Fig. 6 Lojistik maliyetleri

Fig 6’da bir lojistik sektörünün harcama kalemlerinin oransal olarak dağılımı verilmiştir. Belirtilen kalemlerden treyler sektörü ile doğrudan ilgili olan bakım, yakıt ve lastik maliyetleri toplam harcamaların yarısını oluşturmaktadır. Bu kapsamda, lojistik sektöründe verimliliği arttırmanın en büyük etkeni, Endüstri 4.0 üretim modelinin sektöre olan yansımalarıdır. Ticari araçlarda yapılan dijital dönüşüm çalışmalarından elde

edilen bulgular göz önünde bulundurularak, Amerikan merkezli bir firmanın yaptığı araştırmaya göre; lojistik firmaları, iş güçlerini yüksek teknoloji ile donattıkları takdirde yükleme süresini % 30, teslimat süresini ise % 29 kısaltabilmektedir. En büyük gider kalemi olan bakım maliyetleri %40 oranında azaltılabilmektedir. Tüm bunlarla birlikte iş güvenliğinde %90'a varan artışlar sağlanabilmektedir.

### ÇALIŞMA SONUÇLARI

Yapılan çalışmanın sonucunda, treyler sektöründeki dijital dönüşüm çalışmalarının lojistik sektörünün verimliliğini arttıracığı görülmüştür. Gelişen teknolojik imkanlar ve Endüstri 4.0 sürecinin gereklilikleri ile birlikte treyler üreticilerinin “ürüne dayalı” modelden “ürün ve çözüm odaklı” modele geçiş için çalışmalar yaptığı görülmüştür. Treyler sektöründeki bu gelişmeler treyleri “ticari bir ürün” olmaktan “nakliye çözümüne” taşımıştır. Bu kapsamda uluslararası bir araştırma şirketinin istatistik raporu treylerlerin elektronik komponentlerle donatıldığı takdirde, araç satışlarında 2025’li yıllarda %30 oranında bir artış sağlayacağını göstermektedir.

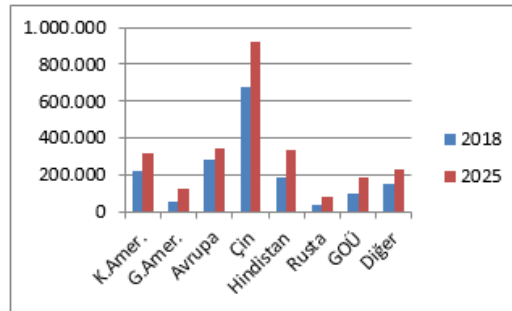


Fig. 7 2025 yılı araç satış hedefleri

### KAYNAKLAR

- [1] L. Thames and D. Schaefer, “Softwaredefined cloud manufacturing for industry 4.0.”, Procedia CIRP, vol. 52, pp. 12-17, 2016.
- [2] F. Rennung, C. T. Luminosu and A. Draghici, “Service provision in the framework of industry 4.0.”, Procedia- Social and Behavioral Sciences, vol. 221, pp. 372-377, 2016.
- [3] T. Stock and G. Seliger, “Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0”, Procedia CIRP, vol. 40, pp. 536-541, 2016
- [4] S. Aksoy, “Değişen teknolojiler ve endüstri 4.0: endüstri 4.0’ı anlamaya dair bir giriş”, SAV Katkı, cilt., 4, pp. 34-4, 2017.
- [5] A. Sinan, “Üretim için yeni bir izlek: sanayi 4.0”, Journal of Life Economics, no. 8, pp. 19-30, 2016.
- [6] B. Mrugalska and M.K. Wyrwicka, “Towards lean production in industry 4.0.”, Procedia Engineering, vol. 182, pp. 466- 473, 2017.
- [7] L.U. Yang, “Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues. Journal of Industrial Information Integration, in press.
- [8] Ege Bölgesi Sanayi Odası Araştırma Müdürlüğü, “Sanayi 4.0: uyum
- [9] sağlayamayan kaybedecek, Ekim 2015.
- [10] Shapiro, RD.(1984). “Getting Leverage From Logistics” Harvard Business Review 62(3), 119- 126
- [11] Taşkın, Ercan ve Durmaz, Yasemin(2012). Lojistik Faaliyetler Hizmet Kalitesi Ve Müşteri Değeri, Detay yayıncılık
- [12] Özcan, Selami (2008) “Küçük Ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Lojistik Yönetiminin Önemi”, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 5, Sayı 10
- [13] Demir, Volkan(2008). Lojistik Yönetim Sisteminde Maliyet Hesaplaması, Nobel yayınları, 2. Basım
- [14] Erkan, Birol(2014). Türkiye’de Lojistik Sektörü ve Rekabet Gücü, ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAM - UHAD) ASSAM International RefereedJournal, 44-65