**DEPOLAMA VE ENVANTER YÖNETİMİNDE ENDÜSTRİ 4.0**

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Çağatay Baz[[1]](#footnote-1), Öğr. Gör. Mesut Selamoğlu[[2]](#footnote-2)

**ÖZET**

Teknoloji günümüzde hızla ilerleme kaydetmektedir. Bu hızlı gelişim beraberinde tüm sektörleri de etkilemektedir. Endüstri 4.0, otonom robotlardan nesnelerin internetine kadar birçok teknoloji kavramının bugün ortaya koyduğu yenilikler sayesinde işletmelerde yer bulmaktadır. İşletmelerde depolama ve envanter yönetimi konusunun önemi ve Endüstri 4.0’ ın bahsedilen konularda teknolojinin yenilikleri ile alana destek sağlaması önem arz etmektedir. Bu anlamda Endüstri 4.0’ ın depolama ve envanter yönetimi konusunda iş süreçlerini düzenleyeceği beklenmektedir. Bu çalışmanın amacı; Endüstri 4.0 kavramını detaylı bir şekilde incelemek, depolama ve envanter yönetimi konusuna sağlayacağı katkıları ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada kavramsal çerçeve sunulmaktadır. Bu çalışma ile Endüstri 4.0’ ın depolama ve envanter yönetimi konularında teori ve uygulamalar açısından güncel bir bakış ortaya konulması düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Depolama Yönetimi, Envanter Yönetimi, Endüstri 4.0

**INDUSTRY 4.0 IN STORAGE AND INVENTORY MANAGEMENT**

**ABSTRACT**

Technology is advancing rapidly today. This rapid development also affects all sectors. Industry 4.0 finds its place in businesses thanks to the innovations introduced by many technology concepts from autonomous robots to the internet of things. The importance of warehousing and inventory management in businesses and the fact that Industry 4.0 supports the field with the innovations of technology in the mentioned issues are important. In this sense, Industry 4.0 is expected to regulate business processes in storage and inventory management. The aim of this study; To examine the concept of Industry 4.0 in detail and to reveal its contributions to storage and inventory management. For this purpose, a conceptual framework is presented in the study. With this study, it is thought to present an up-to-date view on the storage and inventory management issues of Industry 4.0 in terms of theory and applications.

**Keywords:** Storage Management, Inventory Management, Industry 4.0

**1.Giriş**

Envanter yönetimi ve depo yönetimi kavramları birbiri ile iç içe girmiş konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu iki kavramın benzer ortak noktaları bulunmaktadır. Bu iki kavram lojistik ve tedarik zincir konuları ve yönetimsel anlamda başarılı olmak için büyük öneme sahiptir (Sümen, 2017). Bu iki kavramın bilinmesi kadar önemli diğer bir konu ise Endüstri 4.0 ile olan ilişkileridir.

Endüstri 4.0 kavramı güncel birçok teknolojinin ilerlemesi ile gelişim göstermektedir. Günümüzde Endüstri 4.0 gibi Lojistik 4.0 kavramı da teknolojideki gelişmelerin beraberinde ilerleme gösterir. Etkin bir Lojistik 4.0 için bazı teknoloji uygulamalarının önem arz eden kullanımlarını Özdemir ve Özgüner (2018) şu şekilde sıralamaktadır:

* Kaynak Planlaması
* Depo Yönetim Sistemleri
* Taşıma Yönetim Sistemleri
* Akıllı Ulaşım Sistemleri
* Bilgi Güvenliği

Endüstri 4.0 hareketini destekleyen gelişen teknolojiler, birçok yeni iş modelinin ortaya çıkabilmesi için önem arz etmektedir. Buna rağmen, istihdam ve güvenlik konusunda birtakım endişeleri de beraberinde getirmektedir. Özel sektör ve kamu sektörü, karşılıklı yarar sağlayan planlar oluşturmak için yöneticilerle işbirliği yapabilirse, bu teknolojiler şirketler ve genel olarak toplum için bu alanda değer yaratacaktır (Tang ve Veelenturf, 2019).

Endüstri 4.0 ile tasarlanan akıllı sistemler insansız yapı oluşturma değil, uzman kişilerin yönetim alanında görevlendirildiği sistemleri oluşturma hedeflemektedir (Bilgin-Sarı ve diğ., 2019). Depolama ve envanter yönetimi de belirtilen husus üzere yönetim anlamında Endüstri 4.0 ile tasarlanan araç ve sistemlerden faydalanmaktadır.

**2. Depolama ve Envanter Yönetimi**

İnsanlar günlük hayatta farklı mal türlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu eşyalardan bazılarını toplu olarak satın alabilir ve evlerinde saklayabilirler. Benzer şekilde, işletmeler de kullanımları için çeşitli mallara ihtiyaç duymaktadırlar (Sharma ve diğ., 2011). Fakat işletmeler ihtiyaç duydukları ürünü her zaman tedarik edemeyebilirler. Örnek olarak şeker üreten bir işletme ele alındığında şeker üretimi için hammadde olarak şeker kamışına ihtiyacı vardır. Şeker kamışı yılın belirli bir döneminde üretilmektedir. Şeker üretimi yıl boyunca gerçekleştiği için sürekli şeker kamışı tedarikine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aşamada şeker kamışının yeterli miktarda depolanması gereklidir. Yine şeker üretiminden sonra satış veya dağıtım için bir miktar zaman gerekmektedir. Böylece hem hammadde hem de nihai ürünler için depolama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Depolama, malları üretim veya satın alma anından fiili kullanıma kadar korumak için uygun düzenlemeyi içermektedir. Bu depolamanın büyük ölçekte ve belirli bir şekilde yapılmasına depolama, malların muhafaza edildiği yere ambar adı verilmektedir (Fan, 2010; Brag, 2013).

Depo ve envanter yönetimi genellikle birbirinin yerine kullanılabilen uygulamalar olarak görülür. Bununla birlikte, iki yönetim sisteminin karmaşıklığında ince farklılıklar vardır. Envanter yönetimi fiziksel stok tutma birimleriyle ilgilenirken, depo yönetimi depo yapısı içindeki tüm depolama sistemleri ile ilgilenir (Ateş ve Önaçan, 2018). Envanter, bir şirketin varlıklarının önemli bir bölümünü oluşturabilmektedir. Envanter yönetimi, bir işletmenin çalışması için gerekli olan mal akışını koordine eden ve kontrol eden temel bir işlevdir. Yeniden satış için satın alınan ürünler olsun, bir üreticinin devam eden çalışmaları veya sattığı bitmiş ürünler için kullandığı bileşenler envanter yönetimi ile kontrol edilmektedir (Aslan ve Karavaizoğlu, 2009).

[Envanter yönetimi, stok](https://www.unleashedsoftware.com/blog/purchase-orders-closer-look-four-types) siparişini ve yeniden sıralanmasını, doğru envanter kayıtlarının tutulmasını, talebin tahmin edilmesini ve üretim veya tedarik için yeterli güvenlik stokunun mevcut olmasını sağlamayı içermektedir (Emiroğlu, 2016). Envanter yönetiminin temel amaçları, stoklarda bloke edilen işletme sermayesi miktarını en aza indirmek, elde tutma maliyetlerini en aza indirmek ve sürekli malzeme ve mal akışını sağlamaktır (Şen, 2014).

Verimli bir envanter yönetim sistemi, malları miktar ve değer bazında kaydetmekte ve izlemektedir. Tedarik zinciri yoluyla malların içeri/dışarı transferine ilişkin belgeleme ve raporlama işlevlerini yerine getirmektedir. Özetle, envanter yönetimi, stok miktarı ve maliyeti ile ilgilenmektedir (Görçün, 2013).

Temel olmasına rağmen, bir envanter yönetim sistemi, depo yönetiminin sadece bir parçasıdır, bu nedenle çok daha basittir. Belirli bir zamanda belirli bir depolama yerinde tutulan toplam stok miktarının önemli ayrıntılarını sağlamaktadır (Thomopoulos, 2015). Buna karşılık, depolar envanter yönetiminden çok daha geniş kapsamlıdır. Etkin yönetimin amacı, malzemelerin depo operasyonları içindeki hareketini verimli bir şekilde kontrol etmektir (Toktay ve diğ., 2000).

Bu işlemler, içeri giren malların kabulü, takibi, istiflenmesi ve antrepo içi stok hareketini içerir. Depo yönetimi, stoğu güvenceye almak için rafların veya palet raflarının yerinde olmasını sağlamaktan, depolama sırasında ve depodan sevk edilene kadar malların kalitesini korumaktan da sorumludur (Eymen, 2007). Ayrıca antrepo, tehlikeli maddelerin emniyete alınması ve hasarlı malların uzaklaştırılması veya bertaraf edilmesi görevini de üstlenmektedir (Bakan ve Şekkeli, 2017).

İki sistem arasındaki en önemli fark insan faktörüdür. Envanter yönetimi yalnızca ürün veya stoka odaklanırken, depo yönetimi, depo ortamında çalışan çalışanları ve nakliye veya nakliye personelini yönetmeyi içermektedir (Bayram ve Çengel, 2020).



Şekil 1. Tedarik Zincirinde Depo ve Dağıtım Merkezleri (Aras ve diğ., 2018).

Şekil 1’de depo ve dağıtım merkezlerinin tedarik zincirindeki yerleri gösterilmiştir. Depolama, malın depo ve dağıtım merkezi içindeki tüm hareketlerini, teslim alma, depolama/uzatma, sipariş toplama ve nakliye işlemlerini içerir (Dincel, 2014). Depo süreçleri, malzemelerin depolar içindeki iç hareketlerini ve depolanmasını kapsar. İş yeri sağlığı ve güvenliği uygulamaları, hidrolik trolley krikolar veya forkliftler gibi envanteri istiflemek ve depolamak için kullanılan makinelerin çalıştırılmasında becerili çalışanlar gerektiren bu işlemler için hayati öneme sahiptir (Çavuşlar, 2007). Depolar kullanım amaçlarına göre sınıflandırılmaktadır. Bunlar dağıtım merkezleri, toplama ve birleştirme depoları, aktarma merkezleri, sipariş işleme depoları ve klasik depolardır (Küçük, 2011).

**3.Endüstri 4.0**

Sanayileşmenin başlangıcından bu yana, teknolojik sıçramalar, günümüzde endüstriyel devrimler olarak adlandırılan ve mekanizasyon, 1. sanayi devrimi olarak adlandırılan alanda, elektrik enerjisinin yoğun kullanımı, endüstriyel 2. sanayi devrimi ve yaygın dijitalleşme ise 3. sanayi devrimi olarak adlandırılan fabrikalarda gelişmiş bir dijitalleşme temelinde, internet teknolojilerinin ve akıllı nesneler alanındaki geleceğe yönelik teknolojilerin birleşimi, endüstriyel üretimde yeni temel paradigma değişikliğine yol açmıştır. Geleceğin üretim vizyonu, modüler ve verimli üretim sistemleri içerir ve ürünlerin kendi üretim süreçlerini kontrol ettiği senaryoları karakterize eder. Gelecekteki beklentiler Endüstri 4.0 terimini, planlı bir 4. sanayi devrimi için belirlemektedir (Lasi ve diğ., 2014). Endüstri 4.0 kavramını 4. Sanayi Devrimi olarak adlandırmak mümkündür. Endüstri 4.0 ile verimlilik, hız ve maliyetin yanı sıra inovasyon odaklı bir üretimden ve pazarlama anlayışından bahsedilmektedir. Teknolojinin sürekli gelişmesi ile Endüstri 4.0 üretim süreçlerinde birimlerin tamamı arasında iletişim kurulmasını, büyük verilerin erişiminde eş zamanlı ortam sağlanmasını ve maksimum düzeyde çıktılar edinilmesini hedeflemektedir (Soylu, 2018).

İlk üç sanayi devrimi, on sekizinci yüzyılda buhar makinelerinin kullanımından son internet ve robotik uygulamalarına kadar, toplumlarda, endüstriyel rekabette, jeopolitikte ve kentsel büyümede büyük dönüşümlerden sorumludur. Ardından ortaya çıkan ve Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dördüncü sanayi devrimi; nesnelerin endüstriyel interneti, akıllı üretim, akıllı fabrikalar, internet uygulamaları, veri işleme ve depolamanın genişlemesi, bulut bilişim, nesnelerin ve hizmetlerin interneti (IoTS) gibi gelişmelerden oluşmaktadır (Santos ve Martinho, 2020). Tüm bu teknolojiler sayesinde iş hizmetleri, ürünler ve süreçler dijitalleşme ile birlikte değişikliklere uğramaktadır.

Sanayi, tarım, sağlık, eğitim, ulaşım ve kişisel ürünlerde, akıllı ev ve otomasyon sistemlerinde sıklıkla kullanılmakta olan nesnelerin interneti kavramı, Endüstri 4.0 açısından çağımızın sanayi devriminin gerçekleşmesindeki esas oyunculardan biri haline gelmiştir. Endüstri 4.0’ da nesnelerin interneti, mobil ağlarda yaşanan gelişmeler ile hayatımızın her alanında daha çok yer almaktadır (Baz ve Uludağ, 202).

****

Şekil 2. Endüstri 4.0 Yapısı (Çakır, 2020)

Şekil 2’ de Endüstri 4.0’ ın yapısına yer verilmiştir. Endüstri 4.0 bulut bilişimden otonom robotlara, büyük veriden nesnelerin internetine kadar pek çok bilişim sistemleri alanında kullanılmakta olan teknolojilerden faydalanmaktadır.

Günümüzde şirketlerin temel görevi, tüm yönetim seviyelerinde iş süreçlerinin yönetiminde altyapının, süreçlerin, yönetimin ve çalışanların değişime hazır olmasını sağlamaktır. Endüstri 4.0 konsepti, bu değişikliğin uygulanabilmesi ve etkili olabilmesi için bir imalat şirketinde nelerin olması gerektiğine işaret etmektedir (Holubcik ve diğ., 2021).

****

Şekil 3. Endüstrinin Gelişim Evreleri (Ünlü, 2022)

Şekil 3’ te Endüstri 4.0’ ın gelişim evrelerine yer verilmiştir. Endüstri devrimi 18. yy’ dan günümüze kadar süregelen, su ve buhar kuvveti ile çalışan mekanik sistemlerden günümüz teknolojisine uzanmaktadır.

Endüstri 1.0, su ve buhar kuvveti ile çalışan mekanik sistemlerdir. Elektrik enerjisi yardımı ile gerçekleşen seri üretimler Endüstri 2.0’ ı oluştururken, ilk programlanabilir yönetim kullanımı ile enformasyon ve komünikasyon teknolojisi yardımı ile otomatize üretim Endüstri 3.0’ ı oluşturmuştur. Günümüzde üretim teknikleri, enformasyon ve komünikasyon teknolojisi ve internet Endüstri 4.0 adı verilen yeni nesil endüstri ortamını oluşturmaktadır.

Endüstri 4.0 kavramının depo yönetimine sunduğu teknoloji araçlarından bazıları şu şekilde sıralanmaktadır (Logo, 2021):

* Nesnelerin İnterneti (IoT)
* M2M Teknolojisi
* RFID Teknolojisi
* El Terminalleri
* AS RS Sistemleri

**Bulgular ve Tartışma**

Yapılan literatür taraması ile, Endüstri 4.0 ve depolama ve envanter yönetimi alanları ile ilgili pek çok kaynak bulunmuştur. Literatürde konuların genel hatları ile açıklandığı görülmüştür. Köseoğlu (2018) çalışmasında Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulanacağı alanın genel olarak üretim sistemlerinde yoğunlaştığını ifade etmiştir. Yapılan çalışmada Endüstri 4.0 uygulamalarının üretim süreçleri kapsamında kas gücünün ortadan kaldırıldığı, yerine dijital sistemlerin üretim yapma amacında oldukları belirtilmiştir.

Endüstri 4.0 kavramı altında, Lojistik 4.0, siber-fiziksel sistemler, yazılım ve insan desteği gibi bir dizi teknik bileşeni kapsar. Bu nedenle Lojistik 4.0 paradigması, başarıya ulaşmak için akıllı sistemler tarafından desteklenmesi, ilgili bilgilerin sağlandığı ve Nesnelerin İnterneti (IoT) sistemleri aracılığıyla yazılım ve veri tabanlarına gömülü olması gereken gelen ve giden lojistiğin optimizasyonu olarak özetlenebilir. Ek olarak lojistik, tedarik zinciri boyunca analitik potansiyellerini geliştirmek için tüm süreçlerin birbirleriyle ve insanlarla iletişim kurabildiği bir ağ olarak görülebilir (Barreto ve diğ., 2017; Baz, 2021).

Endüstri 4.0 konsepti altında şirketler içinde yönetim değişikliği fikri, şirketler için sadece teknolojik açıdan değil, yönetim açısından da zorlayıcı olabilir. Tüm yönetim seviyelerinde sürekli ve kademeli bilgi teknolojileri eğitimi, şirketlerin hazırlanmasına ve muhtemelen şirketi Endüstri 4.0 konseptiyle tutarlı bir düzeye taşımasına olanak sağlayacaktır (Holubcik ve diğ., 2021).

Alanda yapılan çalışmalardan yapılan çıkarımlara göre Endüstri 4.0’ ın depolama ve envanter yönetimi alanına yaptığı katkılar şu şekilde sınırlandırılabilir (Utikad, 2017; Öğretmen, 2020; Proente, 2022);

* Daha az alanda daha fazla depolama imkânı sağlanır. Bu sayede depo alanlarında tasarruf sağlanır (%80 oranında)
* ERP kullanımı ile depo yönetim yazılımlarının entegre çalışması sayesinde hata oranının düşmesi (minimum hata oranı)
* Malzeme dolaşımının otomatik olması ile iş güvenliğinin artması dolayısı ile iş kazalarının azalması sağlanır.
* Sürekli çalışan insansız depolar ile araçların hızlı yüklenmesi boşaltmanın sağlanması (365 gün / 24 saat)
* Azalan maliyetler ile kârlılığın artması, bu sayede hızlı yatırımların geri dönüşü sağlanır.

**Sonuç**

Bu çalışmada yapılan literatür taraması ile, Endüstri 4.0 ve depolama ve envanter yönetimi alanları ile ilgili pek çok kaynak bulunmuştur. Literatürde konuların genel hatları ile açıklandığı görülmüştür. Yapılan çalışmalarda Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulanacağı alanın genel olarak üretim sistemlerinde yoğunlaştığını ifade edilmiştir. Bu anlamda Endüstri 4.0 uygulamalarının üretim süreçleri kapsamında kas gücünün ortadan kaldırıldığı, yerine dijital sistemlerin üretim yapma amacında oldukları ifade edilmektedir.

Endüstri 4.0’ ın gelişimi, depolama ve envanter yönetimi konusunda lojistik sektörü alanında katkısı kavramsal bir şekilde bu çalışmada ele alınmıştır. Alanyazında literatürdeki boşluk yapılan araştırma ile doldurulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın teoriden uygulamaya dönük araştırmalarla genişletilmesi önerilebilir. Yapılacak yeni çalışmaların Endüstri 4.0 ve lojistik alanının diğer yönleri ile gerçekleştirilmesi alanyazına bütüncül anlamda katkı sağlayacaktır. Bu anlamda yeni çalışmalar yapılması araştırmacılara önerilebilir.

Lojistik faaliyetlerde maliyet bakımından depolama ve envanter yönetimi önemli bir yer tutmaktadır. Lojistik yönetiminde operasyonun etkinliğini artırmak depo yönetimi ve envanter yönetimi sürecinin verimliliğini temin etmek ile doğru orantılıdır.

Günümüz dünyasında her faaliyet kolunda olduğu gibi teknoloji ve bilişimin gelişmesi lojistik sektörüne dolaylı olarak depo ve envanter yönetimine olumlu katkılarda bulunmuştur. Modern depo ve envanter yönetim anlayışları ile lojistik faaliyetlerde maliyet, hız, bilgi ve kalite anlamında ciddi avantajlar elde edilmiştir. Endüstri 4.0 ile birlikte depo ve envanter yönetiminde maliyetler ve âtıl kapasite minimize edilmiş, verimlilik ise maksimize edilmiştir. Bu sayede depolama ve envanter yönetimi sürdürülebilir bir faaliyet haline gelmiştir.

Yapılan bu çalışmada depolama ve envanter yönetiminde Endüstri 4.0 iş modelinin kullanımı ve entegrasyonu anlatılmıştır. Yeni yapılacak çalışmalara, özellikle Endüstri 4.0’ın gelişmiş modeli Endüstri 5.0 iş modeli için örnek teşkil etmektedir. Gelecekte hazırlanacak olan bu kapsamdaki çalışmalar, depolama ve envanter yönetiminin Endüstri 5.0 iş modeliyle entegrasyonu anlamında alanyazına katkı sağlayacak ve referans oluşturacaktır.

**Kaynakça**

Aras, N., Suvacı, B., & Sayın, H. C. (2018). Depo ve Envanter Yönetimi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Aslan, S., & Karavaizoğlu, S. N. (2009). Maliyet Tabanlı Lojistik Yönetimi. Öneri Dergisi. 8(32), s.61-71.

Ateş, K. A., & Önaçan, K. B. M. (2018). Lojistik Yönetiminde Teknolojik Yenilikler. Uluslararası Erdemli Sempozyumu. s.19-21.

Bakan, İ., & Şekkeli, Z. H. (2017). Lojistik Yönetimi. İstanbul: BETA Yayınevi.

Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 Implications in Logistics: An Overview. Manufacturing Engineering Society International Conference (MESIC 2017), 28-30 Haziran, Vigo (Pontevedra), İspanya.

Bayram, D., & Çengel, Ö. (2020). Efficient Warehouse Management Analysis in Logistics Services. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 19(37), s.341-352.

Baz, F. Ç. (2021). Küresel Elektronik Ticaret Pazarı ve Türkiye'de Elektronik Ticaret. Kutlu, H. A., & Karabacak, E. (Ed.), Uluslararası Ticaret ve Lojistikte Güncel Yaklaşımlar ve Değerlendirmeler 1. Efe Akademi.

Baz, F. Ç., & Uludağ, K. (2021). Veri Merkezi Güvenliğinin Sağlanmasında IoT Sensörlerinin Kullanımı Üzerine Bir Uygulama. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. (27), s.392-397.

Bilgin-Sarı, E., Özveri, O., & Şenyay, U. E. (2019). Endüstri 4.0’ın İş Süreçleri Yönetimine Etkisi: Akıllı Depolama Sistemi Uygulaması. Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi. 2(2), s.466-477.

Bragg, S. M. (2013). Inventory Management. Colorado: Accounting Tools.

Çakır, Ö. A. (2020). Endüstri 4.0'ın Tarihçesi, Prensipleri ve İmalat Teknolojileri Açısından Önemi.[https://medium.com/@alperenckr/end%C3%BCstri-4-0-tarih%C3%A7esi-prensipleri-ve-i%CC%87malat-teknolojileri-a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan-%C3%B6nemi-6196b19b3301](https://medium.com/%40alperenckr/end%C3%BCstri-4-0-tarih%C3%A7esi-prensipleri-ve-i%CC%87malat-teknolojileri-a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan-%C3%B6nemi-6196b19b3301) adresinden 31.03.2022 tarihinde alınmıştır.

Çavuşlar, M. (2007). Depo Yönetimi. Lojistik ve Yönetim Dizisi, Aydınlar Matbaacılık, İstanbul.

Dincel, G. (2014). Lojistik Sektörü. TSKB Ekonomik Araştırmalar.

Emiroğlu, A. (2016). Yalın Üretim ve Tam Zamanlı Envanter Yönetim Stratejisi. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi. 12(12), s.72-85.

Eymen, U. E. (2007). Tedarik Zinciri Yönetimi. Kalite Ofisi Yayınları.

Fan, Y. (2010). Development of Inventory Management System. In 2010 2nd IEEE International Conference on Information Management and Engineering. s.207-210.

Görçün, Ö. F. (2013). Depo ve Envanter Yönetimi. Beta Basım Yayım.

Holubcik, M., Koman, G., & Soviar, J. (2021). Industry 4.0 in Logistics Operations. Transportation Research Procedia. 53, s.282-288.

Kempa, E. (2011). Role of Storage in Logistics Activity. Advanced Logistic Systems. 5(1), s.149-152.

Köseoğlu, M. (2018). İşletmelerde Endüstri 4.0’ ın Stok Kontrol Yöntemlerine Etkisi. <https://www.lojistikcilerinsesi.biz/2018/12/28/isletmelerde-end-40-stok-kontrol-yonetimlerine-etkisi/> adresinden 03.04.2022 tarihinde alınmıştır.

Küçük, O. (2011). Stok yönetimi: amprik bir yaklaşım. Seçkin Yayıncılık.

Lasi, H., Kemper, H. G., Fettke, P., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering, s.239-242.

Logo. (2021). Teknoloji, depo yönetimini nasıl değiştiriyor? <https://www.logo.com.tr/blog-detay/teknoloji-depo-yonetimini-nasil-degistiriyor> adresinden 03.04.2022 tariinde alınmıştır.

Öğretmen, S. (2020). Depo Yönetimi ve Endüstri 4.0. <https://www.alpplas.com/tr/medya/makaleler/depo-yonetimi-ve-endustri-4-0> adresinden 03.04.2022 tarihinde alınmıştır.

Özdemir, A., & Özgüner, M. (2018). Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Etkileri: Lojistik 4.0. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi. 6(4), s.39-47.

Proente. (2022). Endüstri 4.0 ve Depo Yönetimi İçin Getirdiği Yenilikler. <https://proente.com/endustri-4-0-ve-depo-yonetimi/> 03.04.2022 tarihinde alınmıştır.

Santos, R. C., & Martinho, J. L. (2020). An Industry 4.0 Maturity Model Proposal. Journal of Manufacturing Technology Management. 31(5), s.1023-1043.

Sharma, S., Abouee‐Mehrizi, H., & Sartor, G. (2020). Inventory Management Under Storage and Order Restrictions. Production and Operations Management. 29(1), s.101-117.

Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 32, s.43-57.

Sümen, H. (2017). Envanter Yönetimi mi, Depo Yönetimi mi? [https://www.stendustri.com.tr/envanter-yonetimi-mi-depo-yonetimi-mi-makale,952.html](https://www.stendustri.com.tr/envanter-yonetimi-mi-depo-yonetimi-mi-makale%2C952.html) adresinden 03.04.2022 tarihinde alınmıştır.

Şen, İ. K. (2014). Lojistik Faaliyetlerin Yönetimi ve Maliyetleme Yaklaşımları. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 4(1), s.83-106.

Tang, C. S., & Veelenturf, L. P. (2019). The Strategic Role of Logistics in the Industry 4.0 Era. Transportation Research Part E. 129, s. 1-11.

Thomopoulos, N. T. (2015). Demand Forecasting for Inventory Control. In Demand Forecasting for Inventory Control. s. 1-10. Springer, Cham.

Toktay, L. B., Wein, L. M., & Zenios, S. A. (2000). Inventory Management of Remanufacturable Products. Management Science. 46(11), s.1412-1426.

Utikad. (2017). Endüstri 4.0 Tedarik Zinciri ve Depo Yönetimine Neler Getirdi? <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/14647/endustri-4-0-tedarik-zinciri-ve-depo-yonetimine-neler-getirdi-iste-cevabi> adresinden 03.04.2022 tarihinde alınmıştır.

Ünlü, H. (2022). Endüstri 4.0 Devrimi Akıllı Dijital Fabrikalar. <http://www.hakanunlu.com.tr/makaleler/endustri-4-0-devrimi> adresinden 02.04.2022 tarihinde alınmıştır.

1. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, fatihcagataybaz@osmaniye.edu.tr ORCID: 0000-0002-6398-9851 [↑](#footnote-ref-1)
2. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Bahçe Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Lojistik Programı, mesutselamoglu@osmaniye.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5693-4772 [↑](#footnote-ref-2)