

Kargo lojistik yönetiminde sistem dinamiği modeli

System dynamics model in cargo logistics management

Arzu Eren Şenaras 

Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi/ İ.İ.B.F./Ekonometri Bölümü, Türkiye, e-mail: arzueren@uludag.edu.tr

Öz

Kargomatlar, pratik kullanımları ve müşterilere sağladığı kolaylık sayesinde son zamanlarda oldukça popülerdir. Bu çalışmanın amacı, kargo lojistiğinde son günlerde sıklıkla kullanılan kargomat için sistem dinamiği modelinin geliştirilmesidir. Sistem Dinamiği MIT'den Jay Wright Forrester tarafından geliştirilmiştir. Birçok farklı disiplin için kullanım alanı olmasının yanında, sistem dinamiği stok yönetimi konusunda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Sistem Dinamiği stok ve akış temeline dayanmaktadır. Bu çalışmada, kargomat stoğunun planlanması için sistem dinamiği (SD) modeli Vensim PLE ile oluşturulmuştur. Geliştirilen sistem dinamiği modeli ile farklı senaryoların analizini gerçekleştirmek mümkündür. Kargomatın kapasitesinin yeterliliği geliştirilen sistem dinamiği modeli yardımıyla incelenmiştir. SD model sayesinde kargomat stoğunun planlanması yapılabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Stok Yönetimi, Kargomat, Kargo Lojistik Yönetimi, Sistem Dinamiği.

JEL kodları: C44, C61, L91.

Abstract

Cargomats are very popular lately, thanks to their practical use and the convenience they provide to customers. The aim of this study is to develop a system dynamics model for Kargomat, which is frequently used in cargo logistics. System Dynamics was developed by Jay Wright Forrester at the MIT. In addition to being a field of use for many different disciplines, system dynamics is a frequently used method in stock management. System Dynamics is based on stock and flow. In this study, system dynamics (SD) model was created with Vensim PLE for the planning of cargomat stock. It is possible to analyze different scenarios with the developed system dynamics model. The adequacy of the cargomat's capacity was examined with the help of the developed system dynamics model. Thanks to the SD model, it is possible to plan the cargo mat stock.

Keywords: Stock Management, Cargomat, Cargo Logistics Management, System Dynamics.

JEL codes: C44, C61, L91.

Citation/Atf: EREN ŞENARAS, A. (2022). Kargo lojistik yönetiminde sistem dinamiği modeli. *Journal of Life Economics*. 9(4): 255-261, DOI: 10.15637/jlecon.9.4.04

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Arzu Eren Şenaras
E-mail: arzueren@uludag.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. GİRİŞ

Lojistik kelimesinin kökünü incelediğimizde; Latin dilinden “Logic (mantık)” ve “statics (istatistik)” kelimelerinin birleşmesi ile meydana geldiğini ifade edebiliriz. Lojistik kelimesi sözlük anlamını incelediğimizde ise “mantıklı istatistik (hesap)” tır (Bakkal ve Demir, 2011: 3).

Lojistik kelimesinin 1905 yılında ilk defa askeri bir fonksiyonu tanımlamak amacıyla; “orduya ait malzeme ve personelin taşınma, tedarik, bakım ve yenilenmesi” olarak kullanılmıştır. (Kobu, 1998: 200).

Lojistik kavramının günümüzde kabul görmüş en geçerli tanımı ise “The Council of Management (CLM)” kuruluşu tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre;

“Lojistik, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının başlangıç noktasından (kaynağından), tüketildiği son noktaya (nihai tüketici) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin etkili ve verimli bir biçimde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmetidir.” Lojistik kavramının tanımının günümüz koşullarına uyarlanmış hali;

“Lojistik, mal ve hizmet tedarikine yönelik planlama, organizasyon, nakliye ve yönetim faaliyetlerinin bütünüdür.”(Bakkal ve Demir, 2011: 6).

Lojistik yönetimi, müşterilerin gereksinimlerini karşılamak amacıyla her türlü ürün, hizmet ve bilgi akışının üretim noktasından tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içerisindeki hareketinin etkili bir biçimde planlama, uygulama, taşıma, depolama ve denetim altında tutulmasını sağlamaktadır(Ballou, 2004; Akbal, 2022: 111).

Lojistiğin kaynak yönetimi, tedarik zinciri yönetimi gibi konularla birlikte kullanılmaya başlaması 20. Yüzyılın sonunda ve 21. Yüzyılın başlarında olmuştur(Dinçel, 2016: 19).

2. LİTERATÜRE KISA BAKIŞ

Erdem ve Akolaş (2020) çalışmalarının amacı, kargo şirketi müşterilerinin satın aldıkları hizmetten duydukları memnuniyetin, gerek demografik ve gerekse diğer değişkenlerden dolayı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesidir.

Adıgüzel (2022), bu çalışmasının amacı, afet lojistiğinde yapay zekânın kullanım alanlarını ve lojistik sektöründeki yapay zekâ teknolojileri alanının ekonomik katkılarını incelemektir. Bu çalışmada, yapay zekâ teknolojisi ile lojistik desteğin güncellenmesi mal ve can kaybını önlemekte ülkelerin ekonomik kayıplarının önüne geçeceği vurgulanmaktadır.

Çelik ve Yelkikalan (2022), bu çalışmada makine öğrenme platformlarından Azure MLStudio’da işlenmesi ile depo süreçlerinin iyileştirmesi hedeflenmektedir.

Korkmaz (2022), bu çalışmasının amacı, mobil kargo dolapları son mil taşımacılığında kullanan kuruluşlara bir karar destek modeli önermektir. Bu çalışmada, mobil koli dolapları kullanılarak yatay işbirliği altında teslim alma ve teslim etme ile lokasyon yönlendirme problemi için bir karma tamsayı doğrusal programlama modeli önerilmiştir.

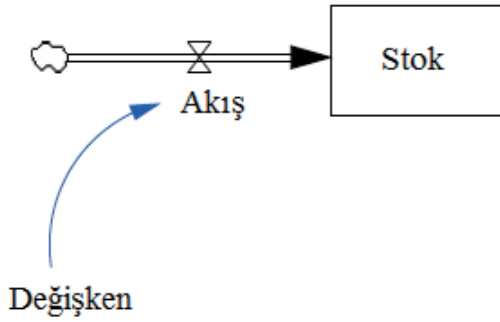
Taşkın v.d. (2022), bu çalışmada optimal RFID teknoloji seçimi problemini PROMETHEE, ANP ve MAUT yöntemlerini ele alarak incelemiştir. Firma için mevcut durum incelenerek altı farklı alternatif RFID teknolojisini ele almışlardır.

3. SİSTEM DİNAMİĞİ

Jay W. Forrester, sistem davranışını tanımlamak amacıyla Sistem Dinamiği dilini yaratmıştır. Sistem dinamiği dili dört bileşenden oluşmaktadır. Bu dört bileşen; stoklar, akışlar, karar fonksiyonları ve bilgi akışı olarak ifade edilebilir. Ele alınan sistem istediği kadar karmaşık olsun, bu sistemi tanımlamak için gerekli olan ele alınan bu dört bloğu oluşturmaktır(Yamaguchi, 2013).

Şekil 1’de sistem dinamiği dili, stok ve akış ilişkisi gösterilmektedir.

Şekil 1. Sistem Dinamiği Dili



Stok(stock) ayrıca birikim olarak da tanımlanabilir. Akış(Oran, rate) birikimlerin(stokların) seviyesini değiştiren oran olarak ifade edilebilir. Stoklar(Seviyeler, birikimler) ham maddelerin veya nihai ürünlerin birikimleri (stokları) olarak ifade edilebilir. Stok, sistem içindeki birikimler olarak ifade edilebilir. Bu stoklar (birikimler) işletme hacmi, farklı nitelik ve deneyimlerdeki çalışan sayıları, işgücü vb. kavramlar olabilir. Stoklar(birikimler, seviyeler), içe akış(in flow) ve dışa akış (out flow) arasındaki biriken farktan oluşan değişkenlerin mevcut değerleri olarak ifade edilebilir(Sezen ve Günal, 2009: 306-307; Erkut,1983: 44).

4. KARGOMAT ÖRNEĞİ İÇİN SD MODEL

Bu çalışmanın kapsamı; lojistik sistemlerinde son zamanlarda sıklıkla kullanılan kargomat için stok akış ilişkisini modellemektir. Bu kapsamda, bir kargomata ilişkin günlük kargo akışının ince-

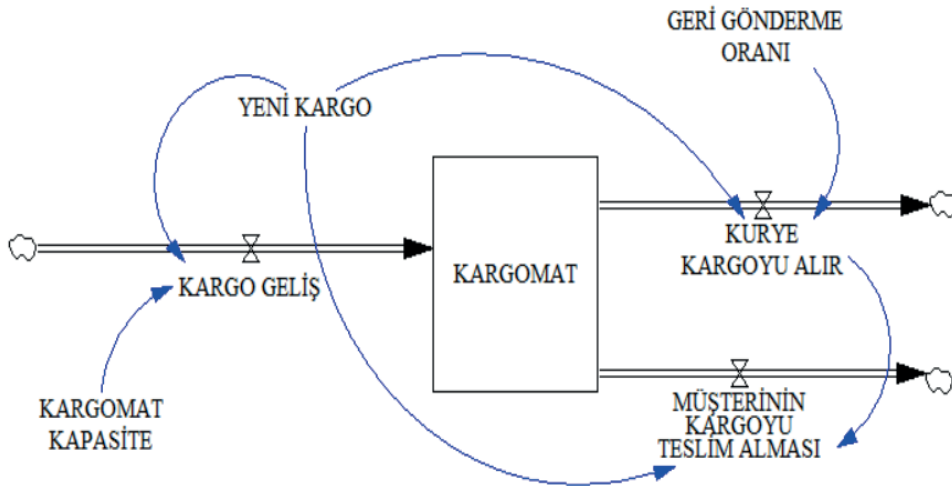
lenmesi amacı ile Sistem Dinamiği modeli geliştirilmiştir. Sistem Dinamiği stok ve akış temeline dayanan bir yöntemdir. Kargomat örneği için stok (stock), kargomatta yer alan depo bölümleridir. Akışlar (oranlar, rates) ise; kargomata gelen, teslim alınan veya kurye tarafından geri alınan kargolardır.

Şekil 2'de kargomat örneğine ilişkin oluşturulan Vensim modeli yer almaktadır.

Şekil 2'de görüldüğü gibi kargomat stok (seviye, stock) olarak tasarlanmıştır. Yeni kargo, kargomat kapasite ve geri gönderme oranı değişken (variable) olarak modele elenmiştir. Kargo geliş, Kurye kargoyu alır ve müşterinin kargoyu teslim alması ise akışlardır.

Kargomata gelen ürünler müşteri tarafından teslim alınır. Ancak müşteri gerekli teslim alma süresinde kargomattan ürünü teslim almaması durumunda ürün kurye tarafından alınmaktadır. Bu sebeple gelen ürünün kurye tarafından teslim alınmasını geri gönderme oranı gibi bir değişken ile tanımlanması gerekmektedir.

Şekil 2. Kargomat Örneği Vensim Modeli



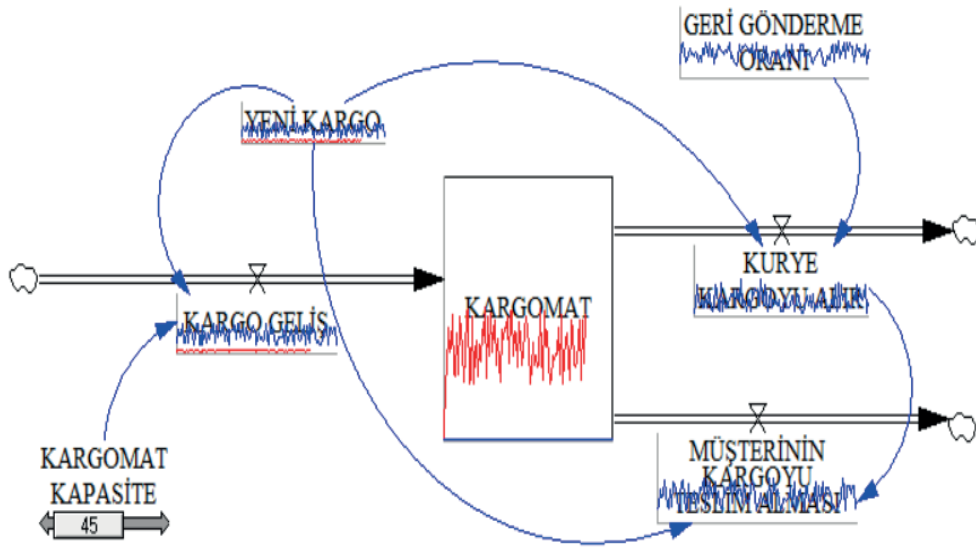
Şekil 3'te görüldüğü gibi kargomat örneğine ilişkin Vensim modeli *SystheSim* ekranı yer almaktadır. Kargomat kapasitesi değişkenine ilişkin *slider* yardımıyla kargomat kapasitesinde bir değişim meydana gelmesinin SD model üzerindeki etkisi pratik olarak incelenebilmektedir.

5. BULGULAR

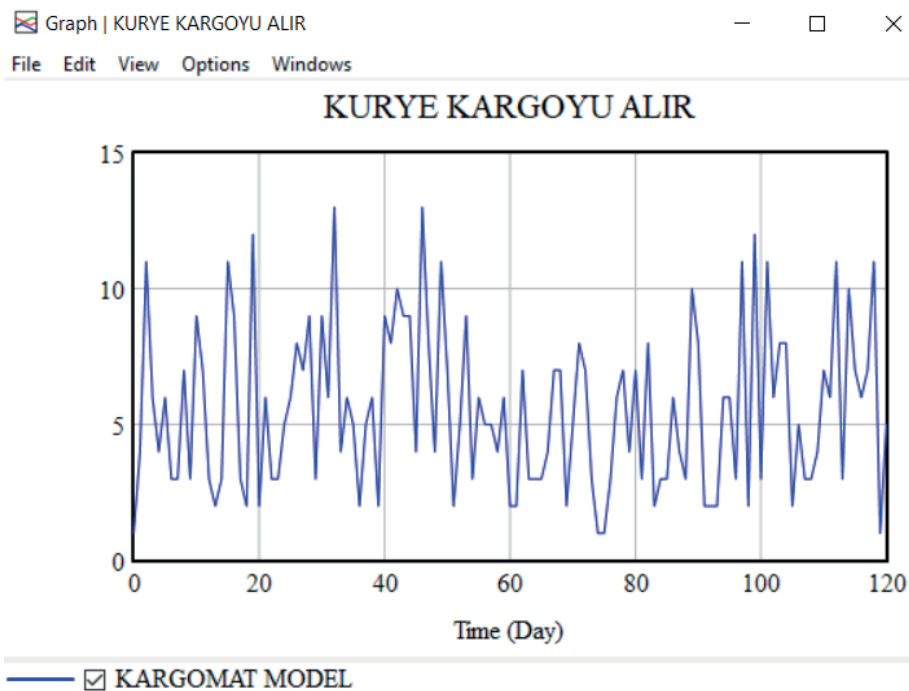
Vensim PLE ile geliştirilen SD modelin çalıştırılmasıyla aşağıdaki bulgular elde edilmektedir.

Şekil 4'te kargomat örneği Vensim modelinde kuryenin kargoyu alma grafiği yer almaktadır.

Şekil 3. Kargomat Örneği Vensim Modeli SystheSim Ekranı



Şekil 4. Kargomat Örneği Vensim Modeli Kuryenin Kargoyu Alma Verileri Grafiği



Şekil 5'te kuryenin kargoyu alma verileri yer almaktadır.

Şekil 5. Kuryenin Kargoyu Alma Verileri

| Time (Day) | "KURYE | KURYE KARC |
|------------|-------------|------------|
| 0 | KARGOYU | 1 |
| 1 | ALIR" Runs: | 4 |
| 2 | KARGOMA | 11 |
| 3 | T MODEL | 6 |
| 4 | | 4 |
| 5 | | 6 |
| 6 | | 3 |
| 7 | | 3 |
| 8 | | 7 |
| 9 | | 3 |
| 10 | | 9 |
| 11 | | 7 |
| 12 | | 3 |
| 13 | | 2 |
| 14 | | 3 |
| 15 | | 11 |
| 16 | | 9 |
| 17 | | 3 |
| 18 | | 2 |
| 19 | | 12 |
| 20 | | 2 |
| 21 | | 6 |
| 22 | | 3 |
| 23 | | 3 |
| 24 | | 5 |
| 25 | | 6 |

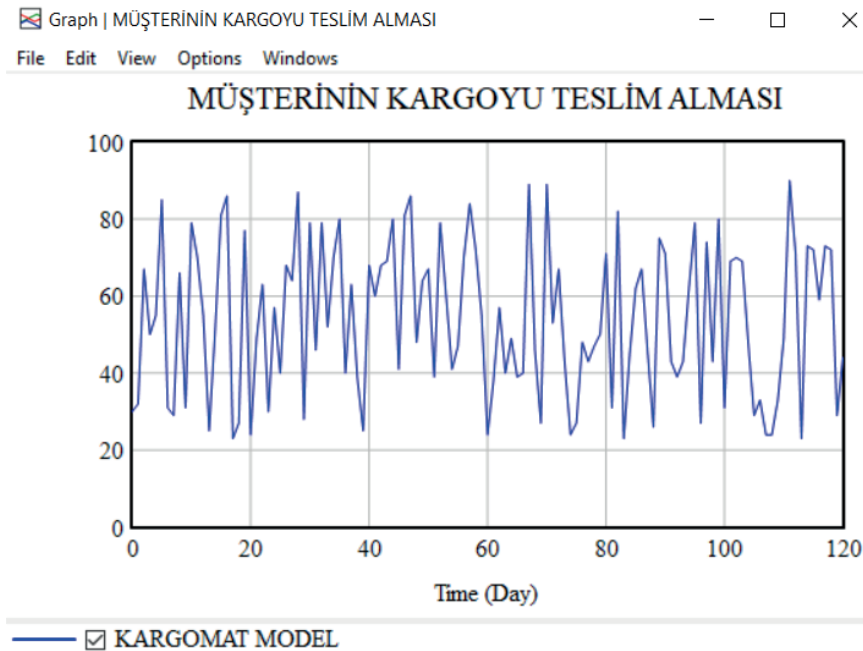
Şekil 5 incelendiğinde, 10. Gün kuryenin 9 kargoyu geri aldığı, 18. gün 2 kargoyu geri aldığı söylenebilir.

Şekil 6'da müşterinin kargoyu teslim alma verileri grafiği yer almaktadır.

Şekil 7. Müşterinin Kargoyu Teslim Alma Verileri

| Time (Day) | "MÜŞTERİN | MÜŞTERİNİN |
|------------|-----------|------------|
| 0 | İN | 30 |
| 1 | KARGOYU | 32 |
| 2 | TESLİM | 67 |
| 3 | ALMASI" | 50 |
| 4 | Runs: | 55 |
| 5 | KARGOMA | 85 |
| 6 | T MODEL | 31 |
| 7 | | 29 |
| 8 | | 66 |
| 9 | | 31 |
| 10 | | 79 |
| 11 | | 70 |
| 12 | | 55 |
| 13 | | 25 |
| 14 | | 51 |
| 15 | | 81 |
| 16 | | 86 |
| 17 | | 23 |
| 18 | | 27 |
| 19 | | 77 |
| 20 | | 24 |
| 21 | | 49 |
| 22 | | 63 |
| 23 | | 30 |
| 24 | | 57 |
| 25 | | 40 |

Şekil 6. Müşterinin Kargoyu Teslim Alma Verileri Grafiği



Şekil 8'de kargo geliş verileri grafiği yer almaktadır.

Şekil 9'da kargo geliş verileri yer almaktadır.

Şekil 9. Kargo Geliş Verileri

| Time (Day) | "KARGO GELİŞ" | KARGO GELİŞ |
|------------|---------------|-------------|
| 0 | GELİŞ" | 31 |
| 1 | Runs: | 36 |
| 2 | KARGOMA | 78 |
| 3 | T MODEL | 56 |
| 4 | | 59 |
| 5 | | 91 |
| 6 | | 34 |
| 7 | | 32 |
| 8 | | 73 |
| 9 | | 34 |
| 10 | | 88 |
| 11 | | 77 |
| 12 | | 58 |
| 13 | | 27 |
| 14 | | 54 |
| 15 | | 92 |
| 16 | | 95 |
| 17 | | 26 |
| 18 | | 29 |
| 19 | | 89 |
| 20 | | 26 |
| 21 | | 55 |
| 22 | | 66 |
| 23 | | 33 |
| 24 | | 62 |
| 25 | | 46 |

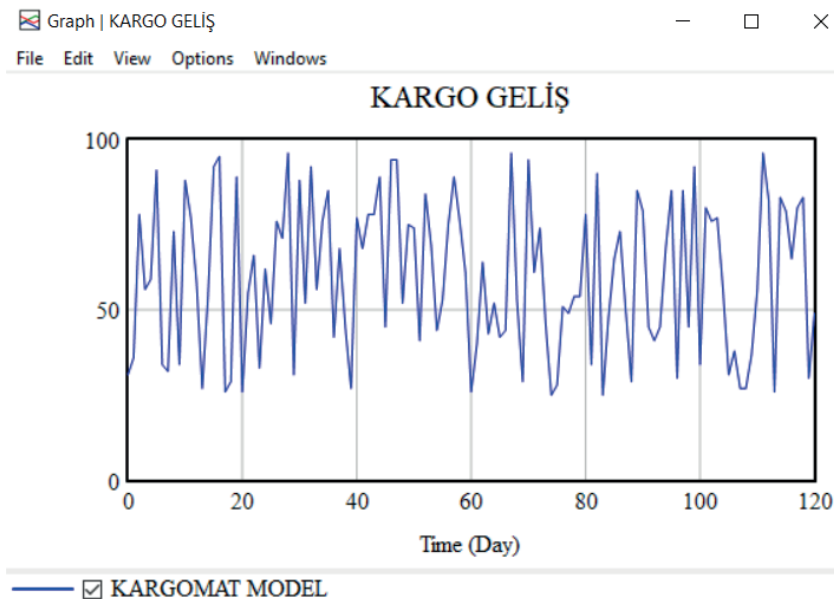
SD modelden elde edilen veriler ile kargomat için kargo akışının durumu incelenerek farklı senaryolar denenebilir. Kargo akışının incelenmesiyle kargomatın kapasitesinin yeterliliği

analiz edilebilir. Geliştirilen model yardımıyla kargo kapasitesinin artırılması gerekliliği analiz edilebilir. İhtiyaç olması durumunda kargomat kapasite arttırımı planlanabilecektir.

6. SONUÇ

Günümüzde lojistik kavramı, tüm dünyada ve ülkemizde gelişimine hızlı bir şekilde devam eden sektörlerden bir tanesi olarak ifade edilebilir. Koban ve Keser(2011)'in de vurguladığı gibi; lojistik kavramı en çok gelişmesi beklenen üç sektörden bir tanesi olarak görülmektedir. Pandeminin de etkisiyle, dünyada ve ülkemizde lojistik kavramının ilerleyen günlerde de oldukça önemli bir konu olacağı açıktır. Bu çalışmada, son zamanlarda sıklıkla kullanılmaya başlanan kargomatların stok yönetimine ilişkin bir Sistem Dinamiği modeli geliştirilmiştir. SD model incelendiğinde kargo stok ve akışının incelenmesi sağlanmaktadır. Sistem Dinamiği modelleri, farklı politikaların sistem üzerindeki etkisini incelemek ve etkin politikalar tasarlamak için kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışma, kargomat gibi depo yönetimi konusunda ileriki çalışmalara ışık tutacaktır.

Şekil 8. Kargo Geliş Verileri Grafiği



KAYNAKÇA

ADIGÜZEL, S.(2022). Afet Durumlarında Yapay Zeka Teknolojisi Ile Lojistik Yönetimi Örnekleri. Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi, 7(1), 47-70.

AKBAL, H. (2022). Lojistik Yönetiminde Yenilikçilik. Disiplinlerarası Girişimcilik Ve Yenilikçilik Çalışmaları, 109.

BALLOU, R. (1999). Business Logistics Management: Planning Organizing, and Controlling the Supply Chain,.

BAKKAL, M., & DEMİR, U. (2011). Lojistik yönetimi ve e-lojistik (Vol. 30). Hiperlink eğit. ilet. yay. san. tic. ve ltd. sti.

ÇELİK, C., & YELKİKALAN, N. (2021). Makine Öğrenme Yöntemlerinin Depo Yönetim Süreçlerinde Uygulanması: Azure ML Studio Örneği. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(62), 659-682.

DİNÇEL, S. (2016). *Lojistik yönetimi ve girişimcilik*. Hiperlink eğit. ilet. yay. san. tic. ve ltd. sti..

ERDEM, A. T., & AKOLAŞ, D. A. (2020). Müşteri Memnuniyetinin Lojistik Yönetimi Bağlamında İncelenmesi: Bir Kargo Şirketi Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 139-159.

ERKUT Haluk (1983), Sistem Dinamiğinin Temelleri, İTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Ofset Atölyesi, İstanbul.

KOBAN, E., & KESER, H. Y. (2011). Dış ticarete lojistik. Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.

KOBU, B. (1998), "Üretim Yönetimi", İ.Ü. İşletme Fakültesi, İşletme İktisadi Enstitüsü Araştırma ve Yardım Vakfı, Yayın No:04, Onuncu Baskı.

KORKMAZ, S. G. (2022). Yatay İşbirliği Altında Son Mil Taşımacılıkta Kullanılan Mobil Kargo Dolapları Yer Seçimi Ve Rotalama Problemi İçin Bir Matematiksel Model Önerisi.

SEZEN H. Kemal., Günal Murat. (2009), Yöneylem Araştırmasında Benzetim, Ekin Yayınevi, Bursa.

TAŞKIN, E., GEZİK, N., YUMUŞAK, R., & Tamer, E. R. E. N. Depo Yönetiminde Endüstri 4.0 Uygulaması: Bir İşletme İçin Rfid Teknoloji Seçimi. *Endüstri Mühendisliği*, 33(1), 194-211.

YAMAGUCHI K. (2013), Money and Macroeconomic Dynamics- Accounting System Dynamics Approach, Awaji Island, Japan: Japan Future Research Center.