

LOJİSTİK

DERGİSİ

www.loder.org.tr

SAYI: 45 ▪ 2018 ▪ FİYATI: 25 TL

LOJİSTİK DERNEĞİ'NİN (LODER) RESMİ YAYIN ORGANI

TEKSTİL LOJİSTİĞİ



LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE
PERFORMANS ÖLÇÜMÜ



Bağımsız yapılan araştırmalar, şirketlerin ihtiyacından daha fazla stok tuttuğunu göstermektedir. Slim4 ile %25-30 oranında fazla stoktan kurtulup, aynı zamanda müşteri hizmet seviyenizi yükseltebilirsiniz. **Servis seviyesi ve stok seviyesini dengeler.**

www.slimstock.com



Stoklarınızı Optimize Edin, Müşteri Hizmet Kalitenizi Arttırın

Dengeli bir stok elde etmek

Dengeli bir stok hem sizi hem de müşterinizi mutlu edecektir. Böylece, stok eksikliği veya fazlası olmadan işletme sermayeniz, depolama alanınız artacak ve riskiniz azalacaktır. Slim4 ile stoklarınızı kolayca dengeleyebilirsiniz.

Optimum stok yönetimi

Slim4, ERP sisteminden gelen veriler ile öngörü hesaplaması yapar, tutmanız gereken stok miktarını hesaplar. Aynı zamanda uyarı sistemi ile trendleri, kontrol edilmesi gereken normal dışı durumları algılar ve promosyonları yönetmenize imkan sağlar. Slim4 size satınalma önerisi çıkarırken her bir ürün için SKU bazında stok profili sunar.

En uygun stok seviyesini sağlamak

Slim4 her bir ürün için otomatik olarak talep yapısını ve optimum stok seviyesini hesaplar ve gerektiğinde parametrelerini ayarlar. Slim4 istisna raporları sayesinde özel olarak kontrol edilmesi gereken ürünleri ayrıştırılıp kullanıcıya raporlar.

Geçmiş veriler kullanılarak hesaplanan otomatik talep öngörüsü ve beklenen müşteri hizmet seviyesi.

Kanıtlanmış forecast

Doğru stok seviyesini sağlamak ancak doğru bir talep öngörüsü ile mümkündür. Slim4'de talep öngörü hesaplamaları ile stok hesaplamaları tamamen otomatik ve entegre olarak çalışır. Slim4 size doğru bir öngörü sistemi sunar.

Satınalma talep öngörüsü

Doğru forecast algoritmasının uygulanması talep öngörü planlamasının en kritik kısmıdır. Slim4 her bir ürünü takip ederek en uygun algoritmayı otomatik olarak seçer ve uygular. Sadece doğru öngörü yaparak beklentileri belirlemek ve satınalma hesaplamalarını buna göre yapmak daha çok satış yapmanızı sağlar ve tedarikçilerle olan ilişkilerinizi güçlendirir.

Stok maliyetini azaltma

Slim4 ile stok maliyetleriniz %25-30 oranında azalırken, müşteri hizmet seviyeniz artacaktır. Stok yönetimi kalitesi ve verimlilik gözle görülür bir şekilde artacaktır.

Performansta 6 ay içerisinde belirgin bir artış.

"Slim4 ile planlamadaki verimliliğimiz en az iki kat arttı."

Türkan Kızılkın, Sealed Air

slimstock



Tüm ERP sistemleri ile entegre

Slim4 bir stok yönetimi ve forecast aracıdır. Slim4 sayesinde; müşteri hizmet seviyeniz artacak, stok seviyeniz düşecek ve karlılık oranınız artacaktır. Slim4 size rekabette avantaj sağlayacaktır.

Esnek ve kolay uygulama

Slim4, kullandığınız ERP yazılımınıza entegre olarak çalışan, veri alıp veri veren bağımsız bir yazılımdır. Kurulumu çok basit ve hızlıdır. Slim4; SAP, Axapta, Logo, Baan, Oracle...vb tüm ERP yazılımları ile entegre olarak çalışabilir.

Kullanıcı dostu

Slim4, kullanımı kolay ve pratik bir yazılımdır. Çok kısa süren eğitimler ile kullanıcılar sisteme kolay bir şekilde adapte olur. Ürünlerinizin ve stoklarınızın kontrolü kolaylaşır ve olumlu sonuçlar hızlı bir şekilde ortaya çıkar.

Talep Planlama, Forecast ve Stok Optimizasyonunda Uzman.

"Bana stok maliyetlerimi 77 Milyon € dan 46 Milyon €'ya azaltabileceğimi söyleselerdi kesinlikle inanmazdım."

Jordi Montserrat, Fedefarma

"Slim4 ile servis seviyemiz %92'den 97'ye yükseldi."

Mark Hoppenbrouwers, Rituals



Slimstock Türkiye

Perdemsac Plaza
Bayer Cad. Gülbahar Sok. No:17 D:64
34742 Kozyatağı / İstanbul
Türkiye

t: +90 (0) 216 549 20 49
e: info@slimstock.com

www.slimstock.com



LODER adına sahibi
Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü ve Editör
Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Birdoğan BAKI
(Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Tunçdan BALTACIOĞLU
(Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. Adil BAYKASOĞLU
(Dokuz Eylül Üniversitesi)
Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN
(Galatasaray Üniversitesi)
Prof. Dr. Elif KONGAR
(Bridgeport Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ
(Maltepe Üniversitesi)
Prof. Dr. Okan TUNA
(Dokuz Eylül Üniversitesi)
Prof. Dr. Füsün ÜLENGİN
(Sabancı Üniversitesi)

Yayına Hazırlayan

Tetra

Tetra Medya İletişim
www.tetrailetisim.com

Grafik Tasarım
Ayşen TÜRKMEN

Basım Yeri:
Şan Ofset Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.
Hamidiye Mahallesi Anadolu Caddesi
No: 50 Kağıthane - İSTANBUL
Tel: 0 212 289 24 24

Yayın Türü
Yerel Süreli Yayın
ISSN: 2564-7245

Yayın Adresi
Lojistik Derneği
Bostan Sokak No:15
5. ve 6. Kat, Louis Vuitton Orjin Binası
Teşvikiye Nişantaşı İstanbul 34367 Türkiye

Telefon: 0536 379 80 80
Faks No: 0216 553 80 31
www.loder.org.tr - info@loder.org.tr

Ocak - Şubat - Mart 2018

Bilimsel makale gönderimi ile ilgili gerekli bilgilere <http://www.loder.org.tr/tr/sayfa/lojistik-dergisi.html> adresinden ulaşabilirsiniz.

Dergide yayınlanan yazı, fotoğraf, harita ve konuların her hakkı saklıdır. İzinsiz, kaynak gösterilerek dahi alıntı yapılamaz. Reklamların sorumluluğu reklam verene aittir.



Değerli Okuyucular,

Yeni bir sayımızla sizlere tekrar ulaşabilmekten mutluluk duymaktayız.

Bu ayki sayımızda haberler bölümünde LODER olarak düzenlediğimiz veya destek sağladığımız etkinlikleri sizlere aktarmaya çalışacağız. Her zamanki gibi değerli köşe yazarlarımız değişik konulardaki yorumlarını sizlerle paylaşırken, konuk köşe yazarlarımız Sayın Dr. Kayıhan Özdemir Turan'ın "OBOR ve Finans" ve Sayın Doç. Dr. Sinan Apak'ın "Blockchain (Blokzincir) teknolojisinin tedarik zinciri performansına etkisi" başlıklı görüşlerini sizlere aktaracağız. Koton Firması Global Lojistik Direktörü Sayın Cidal Koçak ile yapılan röportaj; lojistik ve tedarik zinciri konularına odaklanan bilimsel makaleler ile Teknoloji dosyasında özetlenen Kühne Otomotiv vakası dergimizin bu sayısının içeriğini oluşturmakta.

Sizleri LODER'in düzenleyicisi olduğu VII. Ulusal Lojistik Proje Yarışması'na katılmanız için de davet etmekteyiz.

Gelecek sayımızda tekrar görüşmek umuduyla hepinize keyifli okumalar diliyoruz.

Saygı ve sevgilerimle,

Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN
LODER Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı
gulcin.buyukozkan@gmail.com

LODER'DEN HABERLER4**TEKNOLOJİ**9

- Kühne, envanter yönetimine odaklanarak, daha yüksek bir hizmet seviyesine ulaşıyor

KÖŞE YAZILARI10

- Son Adım Teslimatı
Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ
- Akıllı Tedarik Zinciri Sistemleri
Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN
- Lojistik Köylerin Kurulması
Atilla YILDIZTEKİN

KONUK YAZAR.....16

- OBOR ve Finans
Dr. Kayıhan Özdemir TURAN
- Blockchain (Blokzincir) teknolojisinin tedarik zinciri performansına etkisi
Doç. Dr. Sinan APAK

KARBON YÖNETİMİ.....20

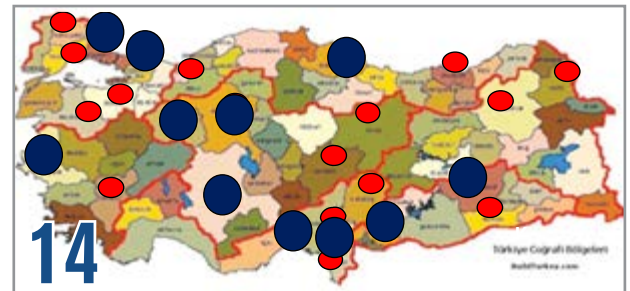
- Deniz taşımacılığında emisyon düzenlemeleri neden gecikti?
H. Yağmur KARABULUT

RÖPORTAJ.....23

- “Lojistik olarak en büyük gereksinimimiz HIZ”
Koton firması Global Lojistik Direktörü
Cidal KOÇAK ile röportaj

BİLİMSEL MAKALE26

- Lojistik Sektöründe Performans Ölçümü ve Türkiye'nin Küresel Endekslerdeki Performansının Karşılaştırılması
Mehmet KARAOĞLU
- Tamsayı Programlama ile Kombine Çevrim Doğalgaz Santrallerinin Lokasyonunun Belirlenmesi
İ. Alp GÜL
Prof. Dr. Gülgün KAYAKUTLU
Prof. Dr. M. Özgür KAYALICA



Lojistik Derneği, Lojistik Sektörü Hizmet Alan ve Veren Firmalarını Bir Araya Getirdi



“Türkiye Lojistik Sektörü-nün 2017 Değerlendirmesi ve 2018 Trendleri” isimli toplantı, medya mensupları, Lojistik Hizmet Alan ve Veren Firma Yöneticileri ve LODER üyeleri ile 18 Ocak 2018 tarihinde Yıldız Teknik Üniversitesi Hisarüstü Tesisinde yapıldı.

Omsan Lojistik Genel Müdürü Doç. Dr. Hakan Keskin, DHL Genel Müdürü Sn. Orkun Saruhanoğlu, Eczacıbaşı Tedarik Zinciri Direktörü Sn. Eylem Özgür, Hepsiburada Operasyon Grup Başkanı Sn. Taner Tırmırcı ile Lojistik Derneği Yönetim Kurulu Üyesi ve Tofaş Tedarik Zinciri Geliştirme Müdürü Mehmet Karaca görüşlerini katılımcılarla paylaştılar.

Lojistik Derneği Yönetimi ise, 2017 yılı Lojistik Sektörünün değerlendirmesini ve 2018 yılı Lojistik Trendleri hakkında konuşmalar yaptılar. Sektörle ilgili olarak Lojistik Derneği Başkanı Prof. Dr. Mehmet Tanyaş:

- Türk Lojistik Sektör Büyüklüğünün, yaklaşık 311 milyar TL (Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın yaklaşık %12'si) olduğu öngörülmekte olduğunu (PwC),
- Türkiye'nin lojistikte coğrafi bir avantajının olduğunu, ancak doğu-batı ticaretinde 3 önemli koridorun olduğunu ve bir koridor savaşı yaşandığını (TEN-T, TRACECA, VIKING, TINA,

- İPEKYOLU-BTK, TEM koridorları),
- Ülkemizde baskın taşıma türü karayolu (%90) olup kamyon bazında bireysel taşımacılık ağırlıklı olduğunu; eğitim düzeyinin genel olarak düşük, atıl kapasitenin yüksek ve filoların yaşlı olduğunu,
- Liman ve demiryolu alt yapısındaki yetersizlikler var olduğunu ve kombine taşımacılık alt yapısı kurulmadığını,

- Eğitim, araştırma, standardizasyon ve sertifikasyon eksikliğinin var olduğunu; Lojistik Sistem ve Meslek standartları oluşturulmasının gerekliliğini,
- Lojistikte ulusal koordinasyon tam sağlanmadığını,
- Ülkemizin iyi belirlenmiş Lojistik Stratejisine dayalı Simülasyon/ Optimizasyon Modeline gereksiniminin olduğunu belirtti.

Basın toplantısının ardından Kokteyl ve LODER Yönetim Kurulu tarafından Lojistik Derneğinin 2018 çalışma programının oluşturulmasına yönelik “Lojistik Derneği”nden beklentiler” konusunda LODER üye görüşlerinin alındığı bir sohbet de gerçekleştirilmiştir. Basın toplantısına katılan Lojistik Sektörü Hizmet Alan ve Veren Firma yöneticilerine, basın mensuplarına ve LODER üyeleri ile etkinlik organizatörü lojistikcilerinsesi.biz firmasına LODER olarak teşekkür ederiz.





2. Lojistik Eğitimi Standartları Çalıştayı Konya'da gerçekleşti

Ülkemizde bulunan fakülte, yüksekokul ve meslek yüksekokullarında lojistik ve taşımacılık ile ilgili bölüm/program sayısı 150'yi aşmış durumda. Lojistik, Lojistik Yönetimi, Uluslararası Lojistik, Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık, Ulaştırma ve Lojistik, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi gibi farklı isimlere sahip bu programların amacı, lojistik sektörünün gereksinimleri doğrultusunda eğitim ve öğretimi gerçekleştirmek. Bu programlarda okutulan dersler oldukça farklı olabilmekte. Her programın kendi vizyonu doğrultusunda farklı ders planlarına sahip olması doğal ve doğrudur. Ancak lojistik sektöründe çalışacak mezunların temel bilgi ve becerilerinin ortak olması da diğer önemli bir konudur. Ayrıca adı geçen programlar arasında yatay ve dikey geçişler yapılabilmekte, önceden görülen bir ders isim, süre ve/veya içerik uyumsuzluğu nedeniyle kabul edilmeyebilmektedir.

İşte bu nedenlerle belirtilen program ve bölümler arasında asgari ortak noktaları ve buna bağlı temel meslek dersleri ve içeriklerini lojistik sektörünün gereksinimleri doğrultusunda belirlemek üzere Lojistik Derneği (LODER) tarafından çok sayıda üni-

versitenin öğretim elemanları ve sektör temsilcilerinin katılımı ile bir çalışma grubu oluşturulmuş ve öncelikle Fakülte, Yüksekokul ve Meslek Yüksekokulu bölüm ve program adlarının değerlendirilmesi yapılmış tüm programlar şu 5 referans program adı altında gruplandırılmıştır: **1) Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi (Fakülte)**, **2) Lojistik Yönetimi (Fakülte)**, **3) Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi (Yüksekokul)**, **4) Lojistik Yönetimi (Yüksekokul)** ve **5) Lojistik (Meslek Yüksekokulu)**. Bu bölüm / program isimleri "Referans" niteliğinde olup hiçbir üniversitemizden mevcut bölüm / program ismi değişikliği beklentisi yoktur. Bu çalışmaların amacı, ileride açılacak olan bölümler için bir öneri niteliğindedir. Daha sonra bu programlara ait ders planları, ders kredi ve AKTS saatleri ile seçmeli ders oranları grup üyeleri tarafından belirlenmiştir.

Bu maksatla; ilki 9-10 Eylül 2017 tarihlerinde Dumlupınar Üniversitesi / Kütahya'da yapılan çalıştayın ikincisi 27-28 Ocak 2018 tarihlerinde Necmettin Erbakan Üniversitesi / Konya'da gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmalar sırasında Mesleki Yeterlik Kurumu tarafından Resmi

Gazete'de yayımlanan sektörümüz ile ilgili Ulusal Meslek Standartları da dikkate alınmakta, böylece sektör temsilcileri tarafından hazırlanan meslek standartları ile yükseköğretim arasında sağlıklı bir bağ kurulmaya çalışılmakta ve tüm çalışmaların dokümantasyonunda Yükseköğretim Kalite Güvencesi Yönetmeliği'ne uygun hareket edilmektedir.

İki çalıştay sonucunda aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilmiştir:

- Lojistik akademisyenler ve sektör temsilcileri grubu oluşturuldu.
- Lisans, Yüksekokul ve Meslek Yüksekokulu bazında referans program isimleri belirlendi.
- Her program için program çıktıları ulusal meslek standartları ve YÖK Bologna ile kalite süreci dikkate alınarak belirlendi.
- Ders planları için ortak zorunlu dersler belirlendi.
- Ders izleklerinin bir kısmı finalize edildi. Diğerlerinin tamamlanması üzerinde çalışmalar sürmektedir.

LODER olarak 2. LES Çalıştaya katılarak değerli katkılarda bulunan sayın hocalarımıza ve sektör temsilcilerimize teşekkür ederiz.

Tarım ve Gıdada Soğuk Tedarik Zinciri ve Lojistiğin Önemi Anlatıldı

Tarladan sofraya gelinceye kadarki süreçte tarım ve gıda ürünlerinde yaşanan kayıpların en aza indirilmesi için neler yapılması gerektiği 29 Mart 2018 tarihinde Mersin HiltonSA otelinde gerçekleştirilen 8. Tarım Gıda ve Soğuk Zincir Lojistiği Sempozyumu'nda tartışıldı. Kayıpların önlenmesinde soğuk zincir ve doğru depolamanın önemine dikkat çekildi.

Hızlı nüfus artışına karşın tarım ve gıda ürün arzının aynı hızla artmaması, hatalı uygulamalar sonucu yaşanan ürün kayıpları, buna israfın da eklenmesiyle büyüyen sorunlar ile enflasyonda tarım ve gıda ürünlerinin etkili olması, bu alanda neler yapılması gerektiğinin daha yakından incelenmesi gerekliliğini de beraberinde getirdi. Tarım ürünleri ile gıdaların, depolanması ve dağıtılması sırasında karşılaşılan zorluklarla gereksinimlerin tüm taraflar tarafından bilinmesini sağlamak, etkin ve verimli soğuk zincir lojistiğinin önemini vurgulamak, sürdürülebilirlik yönünde standartlar oluşturmak, iş birliği ve birlikte hareket ortamı geliştirmek adına, "8. Tarım, Gıda ve Soğuk Zincir Lojistiği Sempozyumu" düzenlendi. Mersin Ticaret ve Sanayi Odası (MTSO) ile Lojistik Derneği (LODER) işbirliğinde düzenlenen toplantıda tüm tarafların uzlaşarak işbirliği içinde hareket etmesi gerekliliği, bu alanda eğitimin önemi, doğru planlama, standardizasyon, teknoloji kullanımı ve en önemlisi de ürüne değecek el sayısının azaltılması gerekliliği öne çıkan konular oldu.

Toplantıda tarım ve gıda sektöründe ürünler sofraya ulaşana kadar üretimin yaklaşık yüzde 25'inin zarar gördüğü, buna tüketici israfının da eklenmesi ile kayıpların yüzde 35'lere vardığı anlatıldı. Önümüzdeki süreçte bu kayıplara iklim değişiklikleri nedeniyle yaşanan sıkıntılar, doğal afetler, artacak enerji ihtiyacı gibi faktörlerin de eklenmesi ile gıda ve tarım ürün arzının düşebileceği, ancak insan nüfusunun artması, gelirin yükselmesi, beslenme tarzının değişmesiyle gıda talebinin ise artabileceğine dikkat çekildi. Bu arz talep dengesinin yeniden sağlanabilmesi için mevcut tarımsal ürünlerde yüzde 60'lara varan artış yaşanması gerekliliği vurgulanan toplantıda yeni tarım arazisi açma imkanı bulunmaması nedeniyle mevcut arazilerden daha fazla verim alınması, hasatta yapılan hataların, paketlemede, soğuk zincirde, depolamada ve perakende sektöründe yapılan hataların en aza indirilerek yaşanan ürün kayıplarının önüne geçilmesinin gerekliliğine değinildi.

Tüm dünyanın Endüstri 4.0'a yöneldiği ifade edilen toplantıda, sorunların çözümü noktasında gerek tarıma

gerekse içinde depolama ve nakliyenin de bulunduğu lojistiğe de teknolojinin girmesinin kaçınılmaz olduğu kaydedildi. Tedarik Zinciri 4.0 kavramı ile birlikte bu zincirin çevikliğinin artacağı, ulaşım ve depolama maliyetlerinin yüzde 30 azalacağı, yönetim maliyetlerinin büyük oranda düşeceği, dijital olarak iletişim kurulan sistemde kağıdın ortadan kalkması ile birlikte envanter maliyetlerinin yüzde 75 azalacağı vurgulandı. Zincirin tüm paydaşlarının eş zamanlı olarak iletişimde bulunarak yaşanabilecek anlık sıkıntılara karşı anında refleks geliştirme, pozisyon alabilme imkanı yakalayabileceğine dikkat çekildi. Teknolojinin izlenebilirliği artıracığı, analiz çalışmalarını güçlendireceği, maliyetleri düşürecek, karlılığı artıracığı, yaşanan ürün kayıplarını minimize edeceği, gıda güvenliğini artırıp erişebilirliği güçlendireceği kavramları üzerinde duruldu.

Ancak tüm bunların sağlanabilmesi için tarafların eğitimine odaklanılması gerektiği vurgulanan toplantıda konuşmacılar işbirliğinin de bu noktada büyük önem taşıdığını dile getirdi. Özellikle doğru kooperatifleşmenin önemi vurgulandı. Ürün pazarlaması, tarımsal teşvik mekanizmaları, değişen tüketici talepleri üzerinde durulan diğer konular arasında yer aldı.

Toplantının açılış konuşmasını gerçekleştiren MTSO Yönetim Kurulu Başkanı Şerafettin Aşut, bu tür toplantıların, çağın popüler deyimiyse ortak akıl ve uzman görüşlerinin önemli bir büyük veri oluşturduğunu söyledi. "Önemli olan bu büyük veriyi iyi analiz etmek, buna bağlı sorun ve



çözümleri ve bunların sonucu olması gereken somut uygulamaları ortaya koyabilmektir” diyen Aşut, “Ülkemiz birçok konuda olduğu gibi, tarım ve gıda ürünlerinin etkin depolaması ve lojistiğinde de farkındalık aşamasını çoktan geçmiştir” ifadelerini kullandı. Artık farkındalık oluşturma değil somut uygulamaları, özellikle çağın yeni devrimi olan 4.0 vizyonunu kullanarak, dijitalleşmeyi sektöre entegre edip, yeni ve etkin çözümlere ulaşma zamanı olduğunu vurgulayan Aşut, önemli olanın palyatif değil, sürdürülebilir bir standart yaratmak olduğunu söyledi. Güvenliğin de kalitenin de sağlık ve rekabet gücünün de temelini bu standartların oluşturacağını kaydeden Aşut, “Böylesi sempozyumların, önemli bilimsel temelli ortak akıl buluşmalarının bu somut gelişmeyi ortaya çıkaracak bilgiyi ve yol haritasını ortaya çıkartacağına gönülden inanıyorum” dedi.

LODER Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Mehmet Tanyaş ise açılıştaki konuşmasında tarım ve gıda sektörünün ülke ekonomisindeki önemine ve lojistiğin ise tarım ve gıda sektöründeki etkisine dikkat çekti. Türkiye’de lojistik kavramı tam olarak oturmamadan bir de buna tedarik zinciri kavramı eklendiğini belirten Tanyaş şunları söyledi: “Tarım ve gıda, her zaman önem arz edecek konular. Bu sektörde çok önemli sorunlar olduğunu biliyorsunuz. Ürünlerde tarladan sofraya gelinceye kadar yüzde 25 kayıp oluyor. Merkez Bankası hesaplamalarına göre yüzde 21 düzeyinde enflasyona etkisi var. Hem kayıp yaşanıyor

hem de enflasyona yansıyor. Tarım gıda işini işbirliği ile birlikte planlayıp düzeltmemiz gerekiyor. Bu, çok yönlü bir iş. İlaçtan gübreden başlayıp eve kadar giden, orada da bitmeyen atıklarla süren, gıda zehirlenmelerine giden geniş bir iş. Bu nedenle işbirliği önemli. Bu noktada konunun lojistik ve tedarik zinciri kısmı büyük önem taşıyor.”



iki oturumda gerçekleşen sempozyumun ‘Tarım-Gıda Tedarik Zincir Yönetimi’ başlıklı ilk oturumunda Boğaziçi Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Arzu Tektaş *Tarım 4.0* konulu sunum gerçekleştirdi. Yine Boğaziçi Üniversitesi’nden Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gökhan Özertan *Tarımda Talep Planlama Modelleri* konusuna değinirken Maltepe Üniversitesi’nden Prof. Dr. Mehmet Tanyaş *Tarım-Gıda Tedarik Zinciri Tasarımı için Bir Model* isimli konuşmasını gerçekleştirdi. Devres Teknoloji ve Danışmanlık Firma Sahibi Prof. Dr. Onur Devres *Gıdaların Raf Ömründe Soğuk Zincirin Önemi* konusuna değinirken,

Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünden Prof. Dr. Okan Özkaya, *Bahçe Ürünlerinde Ön Soğutma ve Taşıma Koşullarında Ortam Koşullarının Kalite Üzerine Etkileri* konusuna dikkat çekti. Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünden Prof. Dr. Fatih Şen, *Meyve ve Sebze Taşımada İzlenebilirlik* konulu sunum gerçekleştirirken Antalya Bilim Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi’nden Doç. Dr. Işıl Talay Değirmenci ile Öğr. Gör. İsmail Karayün *Donmuş Gıda Ürünlerine Yönelik Dağıtım Kararları* konularını anlattı.

‘Soğuk Zincir Lojistiğinde Yenilikçi Çözümler’ başlıklı ikinci oturumda ise Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü’nden Ziraat Mühendisi Mustafa Ünlü, *Turuncgillerde Hasattan Sofraya Kadar Yaşanan Kayıplar* konulu sunum gerçekleştirdi. Devres Teknoloji ve Danışmanlık adına Prof. Dr. Onur Devres, *Gıda Güvenliği ve İzlenebilirlik* konularına değinirken Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü’nden Dr. Betül Vazgeçer, *Türk Gıda Kodeksi*’ni anlattı. Yine Devres Teknoloji ve Danışmanlık Firmasından Av. Emine Devres *Bilgi Güvenliği ile İlgili Hukuki Mevzuat ve Pratik Durum* konulu sunumunu gerçekleştirirken Endüstri Mühendisi Görkem Köse, *Ölçme ve Kalibrasyon – Ölçüm ve Bilgi Güvenliği*’ni anlattı. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü’nden Dr. Neşe Altıntaş ise *Tarım ve Gıda Ürünlerinde Pazarlama Faaliyetleri* konulu sunumunu dinleyenlerle paylaştı.



5. Bowling Turnuvası gerçekleştirildi

Lojistik Sektörü çalışanlarına yönelik LODER, 4PL Danışmanlık ve Lojistikcilerinsesi.biz haber sitesinin ortaklaşa düzenlediği "Bowling Turnuvası"nın beşincisi, 22 Şubat 2018 tarihinde Mecidiyeköy Profilo AVM Time Out Bowling salonunda yapıldı.



13 takımla 65 Lojistik çalışanın yarıştığı, seyirci ile birlikte 100'e yakın lojistik çalışanın katılım sağladığı güzel bir yarışma gerçekleşti.

Bol heyecanlı ve coşkulu geçen turnuvada birinciliği Efendi Bowling takım adıyla katılan 4PL Danışmanlık, ikinciliği Origin Mavi takım adıyla katılan Origin Logistics, Üçüncülüğü Origin Yeşil takım adıyla katılan Origin Logistics firmaları kazandı. Yarışmada dereceye girenlere törenle madalyaları verildi. Efendi Bowling takım adıyla katılan 4PL Danışmanlık firmasına ayrıca birinciliği nedeniyle Kupa takdim edildi.

Bireysel kategoride dereceye giren oyunculara da madalya ve sertifikaları verildi. Turnuvada en çok sayı atan Ekol Lojistik firmasından Sn. Baki Öztürk, 5. Bowling Turnuvası'nın birincisi oldu. İkinci sırayı Origin Yeşil takım adıyla



katılan Origin Logistics firmasından Sn. Murat Arslan, üçüncülük sıralamasını ise Efendi Bowling takım adıyla katılan 4PL Danışmanlık firmasından Sn. Serkan Yazgan aldı.

Bowling turnuvasına katılan Lojistik çalışanlarına ve firma yetkililerine; etkinlik ortaklarımız 4PL Danışmanlık ve Lojistikcilerinsesi.biz firmalarına LODER olarak teşekkür ederiz.



VII. ULUSAL LOJİSTİK PROJE YARIŞMASI

Ülkemiz lojistik sektörünün gelişimine katkı sağlamak üzere, LODER bu yıl Lojistik Proje Yarışmasının yedincisini düzenlemektedir. Yarışma, paylaştıkça büyüyen bir kaynak olan "Bilgi"nin, lojistik sektörümüzde de etkin ve verimli bir şekilde kullanımının

desteklenmesi, başarılı lojistik projelerden sektör olarak kazanımlar elde edilmesi, başarıların tanınması ve takdir edilmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir. Proje başvuruları 16 Mart 2018 tarihine kadar "info@loder.org.tr" adresine gönderilmelidir.

Proje başvurularıyla ilgili detaylı bilgiye "www.loder.org.tr" adresinden ulaşılabilir. Yarışma ödül töreni, 7. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi kapsamında 3 Mayıs 2018 tarihinde Bursa'da yapılacaktır.

Kühne, envanter yönetimine odaklanarak, daha yüksek bir hizmet seviyesine ulaşıyor

Kühne Otomotiv, 1929 yılından itibaren otomotiv sektöründe faaliyet sürdürmektedir. Hollanda genelinde, otomobil parçalarını, Orijinal Ürün Üreticilerinden (OEM) 600 toptancıya tedarik ediyor. Şirket, 80.000 ürünlük stoku, Slimstock envanter ve stok yönetimi programı olan Slim4 ile yönetmektedir. Slim4 ile çalışmaya başladıklarından bu yana, stok devir hızını %30 oranında, hizmet seviyesini ise %4 oranında yükseltmiştir. Pazarlama Direktörü Fred Kamphuis: "Slim4'ü kullanmasaydık bu oranlara, büyük ölçüde emniyet stokunu yükselterek ulaşabilirdik."

"Envanter yönetimi uzmanlara bırakılmalıdır."

Fred Kamphuis,
Kühne Otomotiv



Otomotiv sektöründeki rekabette, satış sonrası hızlı teslimat, sektörde tutunabilmenin önkoşuludur. Ertesi güne yapılan teslimatlar, rekabette çok geç sayılır. Fred Kamphuis bu durumu şöyle özetlemektedir: "Biz, kendi teslimat ağımıza sahibiz. Kühne Kargo, 35 araç ile hizmet vermektedir. Saat 10.00'dan önce sipariş edilen her ürün, saat 13.00'dan önce teslim edilir". Ekstra kısa teslim süresiyle birlikte yüksek hizmet seviyesi sunmalısınız. Servisçiler bir arabanın bir günden daha fazla serviste kalmasını istemiyorlar. Toptancılar, ürünlerini doğrudan Kühne'den satın alır ve günde 6 defa servisçilere ürün teslim eder. Eğer yaptığımız hizmet seviyesi %95'in altına düşerse, pazardaki pozisyonunuzu kaybedersiniz.

Müşteri hizmet seviyesi %4 oranında arttı

Slim4'un kullanımıyla beraber, Kühne'nin müşteri hizmet seviyesi %4 oranında artmıştır.

2004 yılında, Merkezi Envanter Yönetimi Departmanı kurulması ile Slim4'un uygulanması aynı zamana denk geldi. Ürün müdürleri, stok seviyelerinden sorumluydu. "Ürün müdürleri, geçmişte envanterimizde yaşanan sıkıntılardan kaçarken, şimdi Slim4 programı ile bunları kolay bir şekilde yönetiyor."

Stok devir hızında %30 oranında artış

Slim4 yazılımı sayesinde daha yüksek stok devir hızı elde edildi. Kühne, stoklarını yönetmek için ERP sistemi kullanıyordu. Kühne bu durumu şöyle açıklamaktadır: "Bu bir satın alma aracıydı, bir envanter optimizasyon yazılımı değildi. Slim4 ile satın alma planımız gerçek tahminlere dayanmaktadır ve her ürün için, hangi hizmet seviyesinin en uygun olduğuna karar vererek simülasyonlar uygulamaktayız." Slim4 sayesinde Kühne, 9.000 hızlı hareket eden ürüne kolaylıkla odaklanabiliyor.

Kamphuis, "Bu ürünlerin hizmet seviyesinin %99 oranında olmasını sağlayarak, toplam ürün hizmet seviyesini, istenen %95 seviyesine çekebiliyoruz." diye açıklamaktadır. Hizmet seviyesindeki artışa ek olarak, stok devir hızı 2,9'dan 3,9'a yükseldi. Kühne'nin, Slim4'ü Belçika'daki operasyonlarına da uygulamasının temel nedeni budur. Kamphuis, Slim4 sayesinde, toplam stok seviyesinde herhangi bir artış olmadan, hizmet seviyesi ve stok devir hızını daha da artacağına inanıyor.

Tedarikçiler üzerinde daha fazla kontrol

Özetlemek gerekirse, Kamphuis, Slim4 yazılımından çok memnun. Memnuniyetini ise şu sözlerle açıklıyor: "Tedarikçilerimiz üzerinde daha fazla kontrole sahibiz, çünkü hangi ürünlerin, onaylanmış teslim süresini aştığını, hızlı bir şekilde görebiliyoruz. Yönetim, Slim4 cockpit panelinde, stok seviyelerini, sürekli yakından takip ediyor."

slimstock 

Prof. Dr. Mehmet TANYAŞMaltepe Üniversitesi
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi
Bölüm Başkanı
mehmettanyas@gmail.com

Son Adım Teslimatı

Son adım teslimatı, lojistiğin en az anlaşılan ama bir gönderide %20'ye kadar maliyete sahip olan kısmıdır. e-Ticaret faaliyetlerinin pazar payı büyümektedir. Kentleşmenin artması kaynaklı trafik sıkışıklığı, parklanma ve çevre kirliliği sorunları büyümekte, enerji tüketim maliyetleri yükselmektedir. Dolayısıyla perakende sektörü son adım teslimatına daha fazla odaklanmak durumundadır.

Özellikle perakende sektöründe müşteri beklentilerinin karşılanmasında son yılların en dinamik konusu, "Son Adım Teslimatı"dır (last mile delivery). Kişisel Ekonomi (Individual Economy - 'Iconomy') alanında kısa sürede teslimat konusundaki talepler sürekli artmaktadır. e-Ticaret faaliyetlerinin pazar payı büyümektedir. Kentleşmenin artması kaynaklı trafik sıkışıklığı, parklanma ve çevre kirliliği sorunları büyümekte, enerji tüketim maliyetleri yükselmektedir. Dolayısıyla perakende sektörü son adım teslimatına daha fazla odaklanmak durumundadır. Otomotiv sektörü son adım teslimatına daha uygun araç modelleri geliştirmektedir. Bu alanda lojistik hizmet sağlayıcıların performansı son derece önemli hale gelmektedir. Diğer taraftan son adım teslimatı, lojistiğin en az anlaşılan ama bir gönderide %20'ye kadar maliyete sahip olan kısmıdır.

Son adım teslimatı dağıtım merkezinden veya fabrikadan son kullanıcıya olan teslimat sürecinin son aşaması olup bazı durumlarda anında veya gün içinde teslimat, bazı ürünlerde paket açma, montaj ve yerleştirme faaliyetleri gerekebilmektedir. Müşterilerin diğer



bir talebi sipariş ettiği ürünün hareketini izleyebilmesidir. Sipariş dalgalanmalarına karşı kapasitenin (sürücü, araç, vd.) dengelenmesi önemli bir sorundur. Ayrıca özellikle e-ticaret satışlarında iadelerin yüksekliği de dikkate alınması gereken önemli bir sorundur.

Son adım teslimatı faaliyetlerinde başarılı olmak için aşağıdaki çalışmalar yapılmalıdır:

1. Planlama sistemi kurulmalı ve Standart Operasyon Prosedürleri (SOP) oluşturulmalıdır.
2. Müşteri lokasyonları, sipariş sıklığı, trafik, teslimat süresi vd. koşullar dikkate alınarak ürün çıkış lokasyonlarının doğru belirlenmesi gerekmektedir.
3. Uygun teknolojiler kullanılmalıdır. Optimizasyon yazılımlarının yanı sıra bazı durumlarda eklemeli üretim (3D printing) yöntemi kullanılabilir.

Ürünleri müşterilerin alabilecekleri noktalara bırakma, kentsel aktarma merkezleri oluşturma, insansız hava aracı, otonom araç ve robot kullanımı, araç izleme sistemleri ve etkin taşımacılık yönetim yazılımları bu alanda uygulanabilecek çözümlerdendir.

4. Müşteri beklenti ve davranışlarının değerlendirilmesi, müşteri odaklı olunması gerekmektedir. Bu kapsamda artırılmış gerçeklik (augmented reality) ve sanal gerçeklik (virtual reality) uygulamaları kullanılabilir.
5. Hızlı ve daha dar zaman aralıklı teslimatlar için sürekli geliştirme faaliyetleri yürütülmeli, en yüksek müşteri hizmet düzeyini en az maliyetle gerçekleştirmek üzere çalışmalar gerçekleştirilmelidir.
6. Tüm operasyonların bütün olarak izlenmesi, sürekli analizi, performansın değerlendirilmesi ve gerekli önlemlerin zamanında alınması gerekmektedir. Bu noktada Büyük Veri (Big Data) ve İş Analitiği yaklaşımlarının kullanımı gerekebilir.

Son adım teslimatında kullanılacak performans göstergeleri aşağıda belirtilmiştir:

1. Zamanında Teslimat Oranı
2. Sipariş Teslimat Doğruluk Oranı
3. Hasar Oranı
4. Enerji Tüketim Oranı
5. Araç Doluluk Oranı
6. Gerçekleşen Mesafenin Planlanan Mesafeye Oranı
7. Sürücülerin Duruş Sürelerinin Sürüş Sürelerine Oranı
8. Sipariş, Mesafe ve Araç Başına Maliyet
9. Araç Başına Durak Sayısı
10. Sipariş Başına Hizmet Süresi
11. Müşteri Şikayetleri Oranı

Ürünleri müşterilerin alabilecekleri uygun noktalara bırakma, kentsel aktarma merkezleri oluşturulması, insansız hava aracı, otonom araç ve robot kullanımı, etkin rotalama, ürün taşımacılığında uberizasyon, tüccar sürücüler, dağıtım elemanlarına uygulanacak teşvik sistemleri, dış kaynak kullanımı, araç izleme sistemleri ve etkin taşımacılık yönetim (TMS) yazılımları bu alanda uygulanabilecek çözümlerdir.

Bu çözümlerden biri olan Kentsel Aktarma Merkezleri (KAM), kente dışarıdan gelen, dışarı giden ve kent içinde hareket gören yüklerin en kısa sürede elleçlenip büyük-küçük araç aktarmalarının yapılacağı yerler olarak tanımlanmaktadır. Kentlerde iki tür aktarma merkezi kullanılabilir:

1. Birincil aktarma merkezleri:

Kentin çeperlerinde ve ana arterler (İstanbul için Kuzey Marmara Otoyolu gibi) yakınında kurulacak, TIR ve kamyon bazlı araçlardaki yüklerin diğer hafif ticari araçlara aktarıldığı veya yine ikincil aktarma merkezlerine gidecek diğer kamyonlara yüklerin birleştirilerek aktarıldığı alanlardır. Bu merkezlerin kullanımı kent içi trafiğin yoğun olduğu saatlerde zorunlu hale getirilebilir. Bununla birlikte gece de kullanılabilir.

2. İkincil aktarma merkezleri:

Bir veya birden fazla birincil aktarma merkezlerinden hafif ticari araçlar ya da kamyonlar bazında gelen yüklerin, alt bölgeler bazında ayrıştırılarak elektrikli, hibrit araç, triportör veya el arabası gibi araçlarla dağıtılmak üzere elleçleneceği merkezlerdir. Mevcut durumda işletmeler kendi merkezlerini kullanarak ancak lokal birleştirmeler yapmakta ve doluluk oranı (ortalama %30-40) düşük araçlarını kente sokarak uzun mesafelerde dolaştırıp ekonomik olmayan teslimatlar gerçekleştirmektedirler. KAM, yüklerin konsolide/dekonsolide edilerek araç doluluk oranlarını yükseltecek, maliyetleri düşürecek ve teslimat hızını artıracaktır.

Kaynak, Cerasis, The Ultimate Guide to Last Mile & White Glove Logistics, (White Paper), 2017



Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN
Galatasaray Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü Başkanı
gulcin.buyukozkan@gmail.com



Akıllı Tedarik Zinciri Sistemleri

Dijital öncesi ekonomide özellikle verimlilik esastır. Dijital ekonomide ise çeviklik, ölçeklenebilirlik, çözüm oluşturma hızı ve şeffaflık temel unsurlar olarak ön plandadır. Büyük veriler, gelişmiş matematiksel ve mantıksal analizler, robot teknolojisi ve akıllı otomasyon, bilişsel yapay zeka ve Nesnelerin interneti (IoT) endüstri tedarik ve değer zincirinde ek fırsatlar oluşturmaktadır.

Her işletme kazancını ve karlılığını artırmayı, müşterilerini memnun etmeyi ister. Geçmiş dönemlerde şirketler çoğunlukla zamanında ürün veya hizmet sunarak müşteri memnuniyetini artırmaya çalışmıştır. Bugün ise çoğu şirket müşteri memnuniyetini müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılayarak, sorunlarına çözüm üreterek, hız ve üstünlük sağlayan kişiye özel deneyimler sunarak sağlamaktadır. Bu nedenle içinde bulunduğumuz dönemin "deneyim ekonomisi" dönemi olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Bu gelişmenin can alıcı noktası, müşteri ihtiyaçlarının neye evirildiği, müşterilerin aklına takılan şeyin ve elde edilen sonucun ne olduğunun bilinilebilmesi veya "öngörülebilmesi"dir.

"Amazon" benzeri deneyim, müşteri deneyimi için bir endüstri standardı olarak kabul edilebilir. Tek tıkla ödeme yaparak sipariş vermenin, diğer alıcılardan gelen gerçek zamanlı geri bildirimlerin, teslimat durumuyla ilgili eksiksiz ve tam takip imkânının sağladığı kolaylık önemlidir. Müşteriler için hizmet yalnızca

kendi talep ettiği ihtiyaçlara cevap verebilmek değildir. Hizmet aynı zamanda, önerilinceye kadar müşterilerin bile farkında olmadığı bir şeye duyacakları ihtiyacı yaratabilmektir. Amazon örneğinde hizmet, değişik alternatifleri müşteriye sunmak, olağanüstü bir büyüme yörüngesi yaratmaktır. Bu seviyede müşteri deneyimi sağlamak için arka zeminde çalışan güçlü bir dijital eko sisteminin olması gerekmektedir. Nitekim bugün Amazon gibi birçok şirket

müşteri hizmetleri fonksiyonlarında önemli müşteri etkileşimlerini artırmak amacıyla bilişsel ve yapay zekâ uygulamalarına büyük ölçüde yer vermektedir.

Müşteri deneyimi çoğu endüstride "satın alsam iyi olur"dan "buna ihtiyacım var"a doğru zorunlu bir dönüşüm yaşamaktadır. Bireyselleşme ve kişiselleştirme ile birlikte müşteri beklentileri çok daha hızlı bir şekilde büyürken, çevrimiçi şeffaflık ve sayısız seçeneğe kolay erişim imkânı tedarik zincirindeki artan rekabetin tetiklenme unsuru olmuştur. Bunun yanı sıra toplam ürün çeşidinin hızla artması maliyetleri de önemli ölçüde artırmaktadır. Bu süreçte ön plana çıkan noktalar şunlardır:

Bireyselleşme ve kişiselleştirme ile birlikte müşteri beklentileri çok daha hızlı bir şekilde büyürken, çevrimiçi şeffaflık ve sayısız seçeneğe kolay erişim imkânı tedarik zincirindeki artan rekabetin tetiklenme unsuru olmuştur.

- Müşterilerle etkileşim ve veri temas noktalarını analiz etmek,
- Talebi ve dalgalanmaları önceden sezmek,
- Değişen ihtiyaçlara yanıt vermek için gerçek zamanlı öngörülerle seri ve kararlı bir şekilde harekete geçmek,
- Pazara ivme kazandırmak için ortaklarla gerektiğinde işbirliği yapmak,



- Daha uzun teslim sürelerine sebep olan karmaşık süreçleri incelemek, gerekirse uygun teknolojilerle süreçleri desteklemek,
- Değer zinciri genelinde "uçtan uca" şeffaflığı ve görünürlüğü sağlamak.

İşletmeler, günümüz tedarik zinciri sorunlarını çözebilmek amacıyla dijital dönüşüm platformuna geçmektedir. Önemli dijital dönüşüm girişimleri; müşteri deneyiminin, operasyon ile ilgili süreçlerin ve işletme modellerinin yeniden tasarlanması odaklanmıştır. Büyük veriler, gelişmiş matematiksel ve mantıksal analizler, robot teknolojisi ve akıllı otomasyon, bilişsel yapay zeka ve Nesnelerin interneti (IoT) endüstri tedarik ve değer zincirinde ek fırsatlar oluşturmaktadır.

Dijital öncesi ekonomide özellikle verimlilik esastır. Dijital ekonomide ise çeviklik, ölçeklenebilirlik, çözüm oluşturma hızı ve şeffaflık temel unsurlar olarak ön plandadır. Değişen piyasa şartlarına uyum sağlamak için işletme modelinin daha modüler, esnek ve sınır tanımaz olacak şekilde yeniden tasarlanması; piyasaya gerçek zamanlı cevaplar

verebilmek için hızlı ve bilinçli kararlar alma yetisi; çalışanlara, müşterilere ve ortaklara sorunsuz etkileşim gücü ve inisiyatif alma yetkisi tanıma; değer zinciri genelinde gerçek zamanlı görünürlüğü genişletme dijital dönüşümde beklenen sonuçlardır. Dijital tedarik zinciri dönüşümünde "Bağlantılı eko sistem", "Akıllı süreçler", "Bilişsel analiz" ve "Otonom talep karşılama" dört temel yapı taşı olarak kabul edilebilir.

Dijital dönüşüm süreci, yalnızca süreçlerin ve operasyonların optimizasyonuna odaklanmaz, aynı zaman-

Dijital dönüşümün başarısı yalnızca yeni teknolojileri uygulamakla sağlanamaz; aynı zamanda kuruluşun yeni teknolojilerin sağladığı imkânları akıllıca kullanmasını da gerektirir.

da yeni ve yenilikçi iş modellerine de yönelir. Benzer şekilde, dijital dönüşümün başarısı yalnızca yeni teknolojileri uygulamakla sağlanamaz; aynı zamanda kuruluşun yeni teknolojilerin sağladığı imkânları akıllıca kullanmaya başlamasını da gerektirir. Bu üç aşamalı bir yolculuktur:

- Yeniden Yapılandırma: Daha iyi iş sonuçlarına ulaşmak için, daha az kaynakla daha çok iş başarmak.
- Yeniden Tasarlama: Yeni büyüme yolları ile bugünün işletmesini geleceğe hazırlamak.
- Dönüşümü Etkin Yönetmek: Değişime yön vermek, yeni ve yenilikçi çalışma şekillerine öncülük etmek.

Şirket yöneticileri, hem şirket hem tedarik zincirlerin dijital dönüşümleri konusunda dikkatli olmalı, bu zorlu sürece hâkim kişilerle yola çıkmalıdır. Dijital dönüşüm için sayısız araç, teknoloji ve uygulama mevcuttur. Esas olan, en iyi dijital teknolojiyi seçmek değil; şirketin mevcut koşullarında ve faaliyet gösterdiği pazarda en iyi ve en uygun çalışma şeklini destekleyen teknolojiyi ve yeniden yapılandırılan süreçleri birlikte kurgulayabilmektir.

Atilla YILDIZTEKİN
Lojistik Yönetim Danışmanı
atilla@yildiztekin.com



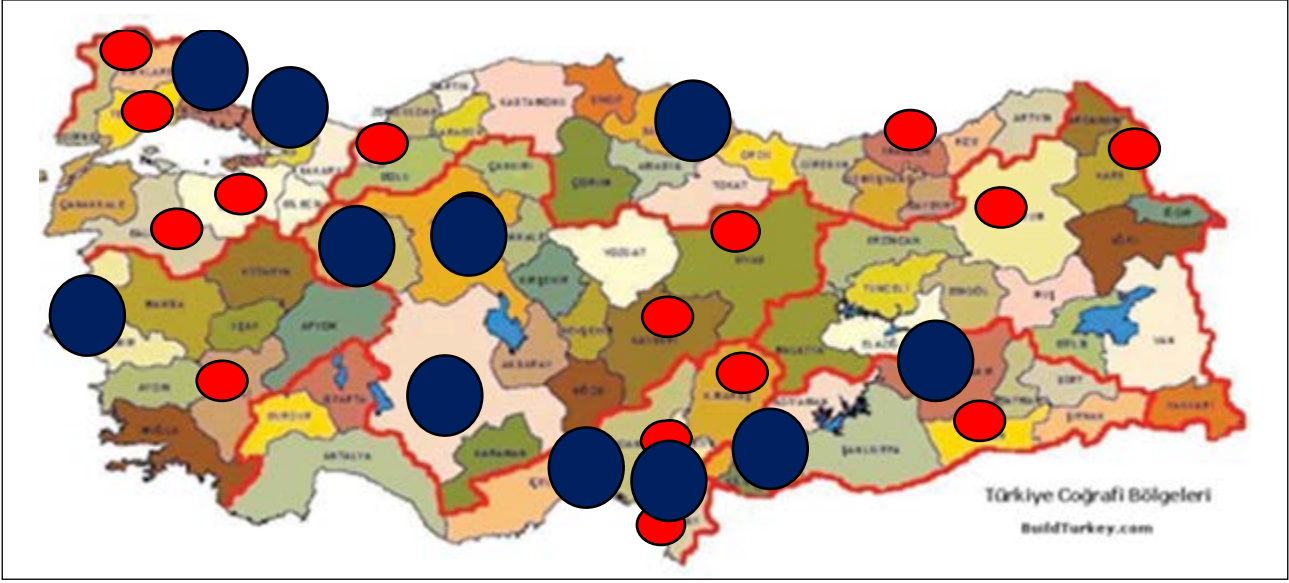
Lojistik Köylerin Kurulması

Türkiye'nin lojistik üs olabilmesi için, lojistiğin dünya standartlarında yapılabilmesi, tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi taşıma koridorlarının oluşturulması ve bu koridorlarda yük merkezi olarak çalışacak lojistik köylere veya daha küçük ölçeği ile lojistik merkezlere ihtiyaç vardır.

Türkiye'de son 12 yıldır dilimizde olan bir hedefimiz vardır. "Türkiye Lojistik Üs olacaktır". Zengin Batı ile gelişmekte olan Doğu'yu birleştiren, AB'nin Doğuya uzanan en uç noktasında yer alan, Karadeniz yük havzası ile Akdeniz yük merkezini birleştiren Türkiye, sadece deniz trafiğinin değil gerçekten üzerinden demiryolu, karayolu hatta havayolu transit yüklerin geçtiği bir merkez olmaya en uygun coğrafi konumdadır. Bunun sağlanması da ancak lojistiğin Dünya standartlarında yapılabilmesi, tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi taşıma koridorlarının oluşturulması ve bu koridorlarda yük merkezi olarak çalışacak lojistik köylere veya daha küçük ölçeği ile lojistik merkezlere ihtiyaç vardır.

2023 yılı hedeflerimizde Türkiye'yi bir lojistik üs haline getirmek vizyonu belirlenmiştir. Bu amaçla 2023 yılı vizyonlarımızda iş hedeflerimizde Valiliklerimizin, Belediyelerimizin ve Kalkınma Ajanslarımızın, Ticaret ve Sanayi Odalarımızın kendi bölgelerinde lojistik köy veya lojistik merkez kurulması konusunda önemli çalışmaları söz konusudur. Gerek yerli sanayici, tüccar veya lojistik şirketi,





Kaynak: TMMOB Şehir Planlamacıları Odası Yayını, Fikret Zorlu "Türkiye'nin Lojistik Coğrafyası"

gerek yurt dışından yatırım yapacak olan sanayici, tüccar ve lojistik şirketleri İstanbul dışında yatırım yapacaklarsa bölgedeki lojistik alt yapının uygunluğunu görmek istemektedir. Alt yapı denildiğinde de özellikle depolama hizmetlerinin belli merkezlerde toplandığı, taşıma araçlarına ulaşımın kolay olduğu ve intermodal taşımanın da düşünüldüğü bölgeler yatırım için cazibe merkezi haline gelmektedir. Bu bölgelerde de büyük ölçekli olanlara Lojistik Köy, küçük olanlara Lojistik Merkez dediğimiz yapılanmalara ihtiyaç vardır. Nüfus, tüketim, kişi başı milli gelir, büyüme, OSB'lerin büyüklüğü gibi faktörler incelendiğinde; Mersin, Samsun, İskenderun, Kocaeli, İstanbul, İzmir, Eskişehir, Konya, Ankara, Gaziantep, Diyarbakır, Lojistik Köyleri ile Edirne, Tekirdağ, Bursa, Balıkesir, Denizli, Bolu, Trabzon, Kars, Erzurum, Mardin, Antakya, Osmaniye, Kayseri, Maraş, Sivas Lojistik Merkezlerinin devreye alınması gerekmektedir.

Bu bölgelerin bir kısmında lojistik köy veya merkez yapımı için master plan yapımı, kapasite belirleme çalışmaları başlamıştır.

Samsun Lojistik Köy Projesi Samsun valiliği, Samsun Ticaret ve Sanayi Odası ve OKA Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı fonuyla yapılmıştır. Avrupa Birliği'nden alınan 50 milyon

Alt yapı denildiğinde özellikle depolama hizmetlerinin belli merkezlerde toplandığı, taşıma araçlarına ulaşımın kolay olduğu ve intermodal taşımanın da düşünüldüğü bölgeler yatırım için cazibe merkezi haline gelmektedir.

Avro'nun üzerindeki karşılıksız bağış ile Samsun Lojistik Merkezi inşaatı başlamış, 1 fazı bitmiş ve kiralamalar başlamıştır.

Hatay Valiliği, İskenderun Ticaret ve Sanayi Odası, DOĞAKA Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı fonuyla yapılan master plan Antakya, Osmaniye lojistik merkezlerini ve İskenderun lojistik köyünü kapsamaktadır.

Mersin Lojistik Köy Projesi Mersin Ticaret ve Sanayi Odası tarafından Mersin Deniz Ticaret Odası ve OSB'lerin desteği ile hazırlanmıştır. Henüz başlatılamamıştır.

Kocaeli Belediye Başkanlığı, bir adedi Gebze'de diğer adedi Köseköy'de olacak iki Lojistik Köy ile ilgili master planın birinci yarısını tamamlamıştır.

Diyarbakır ilimizde 2.300 dönüm üzerinde bir lojistik köy projesi başlatılmış, imar izinleri alınmış avan projeleri tamamlanmış ve arazi çalışmaları devam etmektedir. Türkiye'nin ilk lojistik köyü olacaktır.

Gaziantep için de master plan tamamlanmış, arazi seçilmiş ve proje üst düzey bürokratlarımızın da desteği ile ilerlemektedir.

Bunların dışında çalışmaları başlanan Tekirdağ, İstanbul Hadımköy, Bursa, Balıkesir, Manisa, İzmir, Konya, Balıkesir, Eskişehir, Kayseri, Maraş, Düzce, Trabzon, Van, Erzurum illerimizde konu ile ilgili adımlar atılmaktadır.

Özel sektör ise Ankara'da Ankara Lojistik Üssü adını verdiği bir lojistik tesis yapmıştır (<http://www.ankara-lojistikussu.com>).

Lojistiğin bu kadar gelişmesi ülkemizdeki lojistik konusundaki fırsatların büyük olduğunun ve geleceğinin bir göstergesidir.

Dr. Kayihan Özdemir TURAN

Keyline Uluslararası Taşımacılık Genel Müdürü
kayihanturan@yahoo.com



OBOR ve Finans

OBOR (One Belt One Road) olarak ifade bulan, Ekonomik İpek Yolu Kuşağı ve 21. Yüzyıl Deniz İpek Yolu geliştirme stratejileri girişimi; Asya, Afrika, Avrupa ve Ortadoğu coğrafyasında 60'ı aşan ülkeyi karayolu, demiryolu ve denizyolu rotaları ile birbirine bağlıyor. OBOR bir yardım programı olmayıp katılımcı ülkelerin uzun süreli destek taahhüdünde bulunduğu ve finansal yatırım yapmak durumunda olduğu bir ticari projedir.

BRI (Belt & Road Initiative) yeni dünya düzeninde global ekonominin gelişimi için vizyoner bir bakış açısı getirmiştir. Çin'in 2013 yılında ilk tela-fuzundan bugüne, BRI artan bir ivme ile yayılmaya devam etmektedir. ABD ve AB'deki ekonomik durgunlu-ğun aksine, bu büyük plan ticaretin önündeki bariyerlerin aşılması ve ekonomik ve kültürel işbirliğinin ger-çekleştirilmesi için önemli bir imkan sunmaktadır.

OBOR (One Belt One Road) olarak ifade bulan, Ekonomik İpek Yolu Kuşağı ve 21nci Yüzyıl Deniz İpek Yolu geliştirme stratejileri girişimi Asya, Afrika, Avrupa ve Ortadoğu coğrafyasında 60'ı aşan ülkeyi kara-yolu, demiryolu ve denizyolu rotaları ile birbirine bağlıyor. Bu bölge dünya nüfusunun %70'ini, dünya ekonomisinin %30'unu ve dünya ticaretinin %35'ini temsil ediyor. Bu bölgenin 2050'de dünya ekonomisinin %80'ini elinde tutacağı ve bunun sonucunda yaklaşık 3 milyar insanın ekonomik açıdan orta sınıfa geçiş yapacağı öngörülüyor.

Çin, Ekonomik İpek Yolu Kuşağı ile bu kuşakta yer alan ülkeler ile koordineli olarak altı ekonomik koridorun geliş-

tirilmesini hedeflemektedir. (i) Çin -Moğolistan- Rusya, (ii) yeni Asya-Avrupa Kıta Köprüsü, (iii) Çin-Orta Asya-Batı Asya, (iv) Çin Anakarası-Güneydoğu Asya, (v) Çin-Pakistan, ve (vi) Bangladeş-Çin-Hindistan-Myanmar. 21nci Yüzyıl Deniz İpek Yolu ise bir yandan Güney Çin Denizi ve Hint Okyanusu üzerinden Çin'in kıyı bölgelerini Avrupa'ya, diğer yandan Güney Çin Denizi üzerinden Güney Pasifiğe bağlamayı ve bu

koridor üzerinde liman yatırımları ile Multimodal taşıma ve lojistik altyapıyı geliştirmeyi, denizyolu deniz ekolojik korumasını hedeflemektedir.

Çin perspektifi ile BRI altyapı dar-boğazlarını işaret ederek ve Çinli firmaları bu darboğazların aşılması yönünde motive ederek global kimlik kazandırmaya ve böylece ihracatı desteklemeye yardımcı olacaktır. Çin ve OBOR coğrafyasında yer alan ülkeler arasındaki ticaret daha şimdiden sadece 2015 yılı için 1 trilyon Amerikan Doları (USD) artış göstermiştir. Çin bu ülkeler ile 50'nin üzerinde ekonomik ve ticari işbirliği anlaşmaları imzalamıştır. Ayrıca iç bölgelerde serbest bölge sayısı artırılarak ticaretin kolaylaştırılması ve OBOR yatırımlarından pay alınması amaçlanmıştır.

OBOR bir yardım programı olmayıp katılımcı ülkelerin uzun süreli destek taahhüdünde bulunduğu ve finansal yatırım yapmak durumunda olduğu bir ticari projedir. B&R (Belt & Road) planları büyük ölçekli ve yüksek finans yapılı altyapı projeleri üzerine yoğunlaşmış durumdadır. Çin, Türkiye'nin de Nisan 2015'te 2,6 milyar USD katkı payı ile kurucu

Çin ve OBOR coğrafyasında yer alan ülkeler arasındaki ticaret daha şimdiden sadece 2015 yılı için 1 trilyon Amerikan Doları (USD) artış göstermiştir. Çin bu ülkeler ile 50'nin üzerinde ekonomik ve ticari işbirliği anlaşmaları imzalamıştır.

üyeyi olduğu ve 2016'da faaliyetlerine başlayan ve bugün için 70'in üzerinde üyesi olan Asya Altyapı Yatırım Bankasına (AIIB) yaptığı 50 milyar USD ve İpek Yolu Fonuna (SRF) yaptığı 40 milyar USD katkı ile bu finansal yapıya liderlik etmektedir. Buna ilave olarak Mayıs 2017'de Pekin'de yapılan B&R forumunda Çin SRF'ye 14.5 milyar USD, Çin Kalkınma Bankasına 36 milyar USD ve Çin İthalat-İhracat Bankasına 19 milyar USD katkı yapacağını beyan etmiştir. Ancak kalkınma bankalarının veya hükümetler tarafından yapılan bu tarz destekler projenin gerçekleşmesi için yeterli olamamaktadır. 31 üye ile 1966 yılında kurulan, Türkiye'nin 1991 yılında bölge dışı üye statüsü ile katıldığı ve bugün için toplam üye sayısı 67 olan (48 bölge + 19 bölge dışı) Asya Kalkınma Bankası (ADB) tarafından yapılan çalışmaların sonucuna göre bölge ülkelerinin 2020'de

31 üye ile 1966 yılında başlatılan projeye Türkiye 1991 yılında bölge dışı üye statüsü ile katıldı; bugün için toplam üye sayısı 67'dir.

sadece altyapı yatırımları için ihtiyacı olan finansal kaynak toplamı 1 trilyon USD olacağı öngörülmektedir. AIIB ve Çin destekli finansal miktarın yaklaşık 1 trilyon USD olacağı göz önünde bulundurulsa da arada çok önemli bir açık bulunmaktadır.

2017 yılı başında yayınlanan bir rapora göre sadece 2016 yıl içinde açık-

lanan telekom, çevre, inşaat, enerji, ulaştırma, ekipman ve sosyal içerikli BRI proje ve anlaşmalarının toplam değeri 490 milyar USD olmuştur. Bu projelerin planlanması ve hayata geçirilmesi yıllar sürecektir.

Bölgenin jeopolitik durumu, lokal politika riskleri, potansiyel sosyal ve kültürel anlaşmazlıklar belirsizliğini korumaktadır. BRI bölgesinde yer alan yüksek risk oranına sahip ülkelerdeki sigorta kapsam yetersizliği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Her ne kadar projeler göz kamaştırıcı olsa da, konu para oldu mu nerede ve kiminle ve hangi şartlarda iş yapılacağı her zaman dikkate alınmaya devam edecektir. OBOR'un sürdürülebilir olması için finans bu projenin can suyudur ve OBOR bölgesinde etkin risk yönetimi yatırımları teşvik etmek için hayati önemdedir.



Doç. Dr. Sinan APAK

Maltepe Üniversitesi Öğretim Üyesi
sinanapak@maltepe.edu.tr



Blockchain (Blokzincir) teknolojisinin tedarik zinciri performansına etkisi

Blockchain işletmelerin iş süreçlerini daha kolay ve daha güvenli hale getiren yüksek güvenlikte elektronik kayıt tutma mekanizmasıdır. Tedarik zincirlerinin verimliliğini ve şeffaflığını artırır, kaynak noktasından depoya, teslimata ve ödemeye kadar dijital kayıt tutar. Bu kayıtları zincir üyeleriyle paylaşır. Bu sayede süreç izlenebilir, şeffaflığı ve kontrolü sağlanır.

Hepimizin bu günlerde aşına olduğu en popüler blockchain uygulaması kripto - para birimi olan Bitcoin iken blockchain değişim, takas, anlaşma, sözleşme, izleme ve tabii ki ödeme gibi birçok uygulamaya sahiptir. Blockchain uygulamasında kullanılan teknolojinin en büyük avantajı bu sistemin parasal olmayan protokollerde de kullanılmasıdır. Burada da karşımıza çıkan bu teknolojinin birçok alanda kullanılacağı gerçeğidir. Bu alanlardan biri de tedarik zinciri yönetimi ve lojistik uygulamalarıdır.

Blockchain, işletmelerin iş süreçlerini daha kolay ve daha güvenli hale getiren yüksek güvenlikte elektronik kayıt tutma mekanizmasıdır. Bir başka deyişle blockchain, paydaşların süreç boyunca yaptıkları her türlü ticari faaliyetin dijital verisini değişikliğe ve müdahaleye karşı korunduğu ve sadece paydaşların paylaşımına açık veri tabanı bir nevi elektronik kayıt defteridir¹. Sistem içerisindeki bütün kullanıcılar bu verilere erişebilir, inceleyebilir, analiz ve karar verme süreçlerinde kullanılabilir, veri

ekleyebilir fakat bu verileri değiştiremez ya da silemez. Asıl bilgiler daima paydaşlara açık ve şeffaftır. Blockchain üzerinde tek bir merkezi otorite yoktur tüm yetkilendirilmiş paydaşlar aynı yetkiye sahiptir. Her bir işlemin birçok bilgisayar üzerinden çoklu kopyası kaydedildiğinden, son derece güvenlidir². Burada kullanılan güvenlik kripto-grafiksel yöntemlerle sağlanmaktadır. Kolay anlaşılması bakımında kripto para teknolojisinde kullanılan teknolojiyle aynı diyebiliriz.

Şirketlerin bölgesel ticaret seviyesinde iş yapması tedarik zinciri ağlarını

Sistem içerisindeki bütün kullanıcılar verilere erişebilir, inceleyebilir, analiz ve karar verme süreçlerinde kullanılabilir, veri ekleyebilir fakat bu verileri değiştiremez ya da silemez.

yerel, karmaşık olmayan ve kolay kontrol edilebilir düzeyde tutmaktadır fakat günümüzde üretimde düşük maliyet ve teknolojik malzemelerin temini için geniş çaptaki küresel ihtiyaçlar bu ağ yapısını olabildiğince karmaşık ve kontrol edilebilmesi zor bir yapıya dönüştürmektedir. Burada ortaya çıkan temel sorun mevcut sistemin yeterince şeffaf ve kontrol edilebilir olmadığından müşterilerin ya da işletmelerin gerçek ürün değerini bilememesidir. Bununla birlikte işletmelerin tedarik zinciri içerisinde gerçekleşen illegal veya etik olmayan olaylardan haberdar olmaması ileride doğacak itibar kaybına neden olmaktadır. Güvenilirlik, adil ticaret anlaşmaları ve sürdürülebilirlik tüketicinin satın alma kararlarında önemini artırırken birçok işletme karmaşık, verimsiz ve entegre olmamış tedarik zinciri ağları ile çözüm aramaya çalışmaktadır.

Bu işleyiş de zincir boyunca kapsamlı ve verimli uçtan uca izlenebilirliği ve gözetimi kısıtlar. Bu iş düzeni tedarik zinciri ortaklarıyla müşterinin kazan-kazan ilkesinin sağlıklı bir

¹ Kaynak: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/03/23/how-blockchain-will-transform-the-supply-chain-and-logistics-industry/#31fa0f875fec>

² Kaynak: <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>

şekilde çalışmasını etkilemektedir. Tedarik zinciri ne kadar karmaşık bir ağa sahip olursa olsun blockchain sayesinde her bir ticari işlem (üretim süresi, sevkiyat süresi, sevkiyat sıcaklığı, elleçleme bilgileri vs.) kayıt altına alınıp bunlar zincir üyeleriyle paylaşırsa bunun getireceği verimliliği tahmin etmek zor değildir. Bu sayede gecikme sürelerinde azalma, maliyetleri daha iyi kontrol edebilme, çalışan kaynaklı veri giriş hatalarını azaltma gibi iyileştirmeler elde edilir.

Bunun en iyi örneklerinden biri Hollandalı lojistik şirketi Koopman'ın IBM ile yaptığı iş ortaklığıdır. Koopman, sıfır ve ikinci el araç taşımacılığına çözüm üreten bir lojistik şirkettir. Koopman, IBM Blockchain teknolojisi kullanarak eş zamanlı araç takibi, evrak işlerinde dijitalleşme ve tasarruf, tedarik zinciri maliyetlerinde azalma ve hızlı teslimat gibi belirli kazanımlar elde etmiştir³. Maersk ve IBM, blockchain teknolojisini kullanmak için henüz adlandırılmamış bir ortak girişime başlamıştır⁴. IBM gibi dünyanın en büyük yazılım şirketi Microsoft ve ikinci büyük şirketi Oracle'da geliştirdikleri blockchain çözümleriyle piyasada yer almaya başlamıştır. Yine dünya elektronik devi Samsung küresel tedarik zinciri ağını blockchain ile yürütmeyi planladıklarını ve bu sayede maliyetlerini %20 azaltacaklarını açıklamıştır⁵. Amazon'un da amazon web hizmetleri için blockchain ortaklıkları kurduğu bilinmektedir. Benzer şekilde Çin'in Amazon'u diyebileceğimiz JD.com tedarik zinciri yönetiminde blockchain'e geçme planları yaptığını duyurmuştur⁶. Otomotiv devi BMW ile Singapur'lu blockchain hizmet sağlayıcısı VeChain Thor tedarik zinciri yönetim konularında ortaklığa gitmiştir. Servis sağlayıcısı VeChain Thor blockchain aracılığıyla BMW'nin tedarik zinciri için nesnelerin interneti cihazlarını ve tedarik zinciri

performans ölçüm analizlerini sağlamaktadır⁷. Dünyanın en büyük elmas üreticisi De Beers, blockchain tedarik zincirini kullanarak 100 adet yüksek kalite ürününü madenden-müşteriye kadar izlediğini açıklamıştır. Böylece satılan elmasın sahte veya "kanlı elmas" olmadığına kontrolünü yapmıştır⁸. Bunun gibi birçok örnek vermek mümkündür. Sektörde öncü olan bu firmalar tedarik zinciri alt yapılarını bu teknolojiye adapte etmeye başlamıştır.

Bu şirketlerin blok zincirden temel bekledikleri izlenebilirlik, yüksek şeffaflık, hesap verebilirlik ve görünürlük seviyesidir.

Tedarik zinciri ne kadar karmaşık bir ağa sahip olursa olsun blockchain sayesinde her bir ticari işlem (üretim süresi, sevkiyat süresi, sevkiyat sıcaklığı, elleçleme bilgileri vs.) kayıt altına alınıp bunlar zincir üyeleriyle paylaşırsa bunun getireceği verimliliği tahmin etmek zor değildir.

Genel olarak blockchain teknolojisinin tedarik zinciri performansını hangi konularda artırdığına bakarsak:

- Tedarik zinciri boyunca ürünün izlenebilirliğini sağlar.
- Verileri kodlar, değiştiremez ve silemez.
- Tedarik zincirinin tüm halkalarında tutulan verilere erişim imkânı sağlar.
- Tedarik zinciri içerisinde hareket eden (palet, römork, konteyner

vb.) araçların miktarı ve transferleri kaydeder.

- Mülkiyet, finansman, kayıt, sigorta ve hizmet işlemlerini takip eder.
- Sözleşmelerin ve ödemelerin kontrolünü sağlar.
- Kâğıtsız ticaret, evrak işlerini dijitalleştirir ve otomatikleştirir.
- Tedarik zincirine eklenen şeffaflık, izlenebilirlik ve güvenlik ile dürüstlüğü teşvik eder.
- Sertifikaların veya fiziksel ürünlerin belirli özelliklerini atamasını veya doğrulamasını sağlar; örneğin bir gıda ürününün organik mi yoksa işlenmiş mi olduğunu belirler.
- Ürünün tedarik zinciri boyunca yolculuğunu belgeler, gerçek kökenini ve temas noktalarını ortaya çıkarır, bu da güveni artırır.

Sonuç olarak, blockchain tedarik zincirlerinin verimliliğini ve şeffaflığını artırır, kaynak noktasından depoya, teslimata ve ödemeye kadar dijital kayıt tutar. Bu kayıtları zincir üyeleriyle paylaşır. Bu sayede süreç izlenebilir, şeffaflığı ve kontrolü sağlanır. Kullanılan teknoloji sayesinde tutulan tüm kayıtlar ileri teknolojiyle şifrelenmiştir. Kayıtların değiştirilmesi ve silinmesi söz konusu değildir. Tedarik zinciri ve lojistik yöneticisinin elinde bu denli analiz edilebilir veri tabanı olduğunda işleyişin verimli bir şekilde yönetilmesi ve performansının artırılması kaçınılmazdır. Tedarik zincirinin ve lojistik süreçlerin bu teknolojik dönüşüme adapte olması bir gecede tabii ki gerçekleşemez fakat vizyon olarak görünen ve gelecekte yer alacak bu teknolojiye hazırlık yapmak tüm yöneticilerin görevi olmalıdır. Tedarik zincirinin tamamı için olmasa bile belirli lojistik operasyonlarda blockchain kullanım fırsatları yakalanabilir. Teknolojinin göreceli olarak yeniliği göz önüne alındığında, TZ & L yöneticileri blockchain'in en yüksek değeri sağlayacağı alanları bulacaktır.

³ Kaynak: <https://www.ibm.com/case-studies/koopman-blockchain-logistics>

⁴ Kaynak: <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/01/digitizing-global-trade-maersk-ibm/>

⁵ Kaynak: <http://fortune.com/2018/04/16/samsung-blockchain-supply-chain/>

⁶ Kaynak: <https://www.pymnts.com/news/b2b-payments/2018/amazon-walmart-jd-com-blockchain/>

⁷ Kaynak: <https://www.financemagnates.com/cryptocurrency/news/vechain-now-vechain-thor-confirms-partnership-bmw/>

⁸ Kaynak: <https://www.reuters.com/article/us-anglo-debeers-blockchain/de-beers-tracks-diamonds-through-supply-chain-using-blockchain-idUSKB-N1B1CY>

H. Yağmur KARABULUT
yagmur.karabulut@gmail.com



Deniz taşımacılığında emisyon düzenlemeleri neden gecikti?

Deniz taşımacılığı küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %3'ünden sorumlu. Artan ticaret hacmiyle birlikte bu payın artması bekleniyor. Eğer regüle edilmezse bu oranın yüzyıl ortasına kadar %17 gibi çok yüksek bir rakama ulaşabileceği tahmin ediliyor. Paris'te anlaşmaya imza atan ülkelerin, konu denizcilik olduğunda neden, ve neyi iki yıl tartışıklarına daha yakından bakalım.

13 Nisan 2018 tarihinde bir Birleşmiş Milletler kurumu olan ve özellikle deniz taşımacılığının güvenlik ve kirlilik boyutu konusunda faaliyet gösteren Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) delegeleri bir araya geldi. Bu toplantının sonuç bildirgesinde IMO'nun 170 üye ülkesinin uluslararası deniz taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyonlarını 2050 yılına kadar, 2008 yılındaki seviyesinin yarısına indirme konusunda anlaşmış olduğunu belirtiyor. Sözü edilen %50'lik azaltımı yetersiz bulan ve en az %70 olması gerektiğini savunan gruplar da mevcut. Paris'te anlaşmaya imza atan aynı ülkelerin, konu denizcilik olduğunda neden, ve neyi iki yıl tartışıklarına daha yakından bakalım.

Deniz taşımacılığı küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %3'ünden sorumlu. Artan ticaret hacmiyle birlikte bu payın artması bekleniyor. Eğer regüle edilmezse bu oranın yüzyıl ortasına kadar %17 gibi çok yüksek bir rakama ulaşabileceği tahmin ediliyor¹. Bu açıdan bakıldığında IMO'da uzlaşılan hedef, oldukça

büyük bir taahhüt ve küresel iklim değişikliğine yönelik olarak 2015 yılında imzalanan Paris Anlaşması'nın amaçlarına ulaşması için ileriye dönük son derece önemli bir adım. IMO'nun bu çalışmaları, Birleşmiş Milletler bünyesinde oluşturulmuş olan başta Hedef 13 (iklim değişikliği) ve Hedef 14 (okyanuslar) olmak üzere Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile de entegre şekilde ilerliyor.

Bu noktada öncelikle Paris Anlaşması'nın deniz ve havayollarını kapsamadığını belirtmekte yarar var. Bu iki sektörü anlaşma kapsamı haricinde tutmanın ana sebebi,

emisyonların tam olarak hangi ülkeye ait olduğunu tespit etmenin zorluğu. Örneğin İstanbul aktarmalı olarak Çin'den Avrupa'ya giden, farklı ülkelerden yolcuları taşıyan bir uçağın emisyonlarından kim, ne kadar sorumlu olmalı? Teknik karmaşıklıkların uluslararası müzakerelerin önüne geçmemesi için böyle bir karar alınmıştı. Ancak müzakere masasında olmaması, havayollarının bu konuda kendi emisyonlarını sınırlayan kararlar almasına engel olmadı. Aksine, havayollarına yönelik düzenlemeler deniz taşımacılığına kıyasla daha hızlı ilerledi.

Bunun bir sebebi, ihracat ağırlıklı ekonomilere sahip Çin ve Japonya gibi ülkelerin bu tip sınırlamalara çok sıcak bakmaması. Ticaret ilişkileri de öncelikli bir sebep olarak görülebilir. Örneğin Çin'e önemli miktarda demir cevheri ihracatı gerçekleştiren Brezilya, olası sınırlamaların Çin'e kendisinden çok daha yakın yer alan rakibi Avustralya'ya yarayacağını düşünüyor. Temelde denizcilik emisyonlarının azaltılmasının yolu, diğer önlemlerin yanı



Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün aldığı kararla 2050'ye kadar deniz taşımacılığı kaynaklı emisyonlar yarıya indirilecek.

¹ Kaynak: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL_STU\(2015\)569964_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/569964/IPOL_STU(2015)569964_EN.pdf)



sıra gemilerin daha yavaş seyretmesinden geçiyor. Gemi hızlarını %10 azaltmak bile yaklaşık üçte bir oranında daha az yakıt tüketilmesine sebep olabiliyor.

Ülkelerin bazıları seyir hızlarının düşürülmesi konusunda daha esnekken, bazıları ise buna şiddetle karşı çıkıyor. Örneğin Avustralya, ağırlıklı olarak hammadde ihraç ettiği için çok direnç göstermezken, temel ihraç ürünleri gıda (elma, kiraz, et ürünleri vb.) olan Şili ve Arjantin gibi ülkeler için bu tip sınırlamalar daha yüksek maliyet anlamına geliyor. Bu ülkeler, gemi sefer hızlarının düşürülmesinden diğerlerine göre daha fazla etkilenecek.

IMO'nun bu çalışmaları, Birleşmiş Milletler bünyesinde oluşturulmuş olan başta Hedef 13 (iklim değişikliği) ve Hedef 14 (okyanuslar) olmak üzere Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile de entegre şekilde ilerliyor.

Bir diğer sebep, müzakerelerin güçlü lobi gruplarınca domine edildiği yönündeki haberler. Bu gruplar arasında Uluslararası Gemicilik Odası'nın (ICS) adı da geçiyor. BIMCO (Baltık ve Uluslararası Denizcilik Konseyi) ve WSC (Dünya Gemicilik Konseyi) de 2023'e kadar deniz taşımacılığında emisyonların kontrol altına alınmasına karşı çıkan diğer önde gelen aktörler arasında². Bu grupların gönüllülük esası dışındaki düzenlemelere sıcak bakmadığı biliniyor. Bu durum, ulusal aktörlerden ziyade endüstriyel aktörlerin



Transparency International raporu, IMO'ya ciddi eleştiriler yöneltiyor.

argümanlarının bir BM kuruluşu için fazlasıyla ön plana çıkarıldığına yönelik ciddi iddialara³ sebep oldu. Bir STK raporu⁴ da benzer eleştirilerde bulunuyor. İddialara göre IMO toplantılarına katılan ülkelerin yaklaşık üçte biri, doğrudan özel sektör tarafından temsil ediliyor. Endüstri oyuncuları arasında Stena Line ve AP Moller-Maersk gibi emisyon azaltıcı düzenlemeleri destekleyen firmalar olduğunun da altını çizmek gerekiyor. En nihayetinde sektörel rekabet ve kurumsal yatırımcıların yeni talepleri, bu müzakerelere yansıyor.

Bu iddiaların ardından uluslararası bir STK olan Transparency International tarafından IMO'yu temel bir reforma çağıran bir rapor yayımlandı⁵. Rapora göre IMO'nun faaliyetleri yeterince saydam değil. Ülkelerin denizcilik firmalarıyla olan ilişkisi uluslararası müzakereleri zorlaştırıyor. IMO'nun kararları genellikle oy çokluğu yerine oy birliği usulüyle alması, müzakerelerde istenen şeffaflığının sağlanamaması anlamına geliyor. Raporda; IMO'nun üyelerinden sağladığı finansmanın yeterince saydam raporlanmaması, ülke temsilcilerinin özel sektörden seçilebilmesine izin verilmesi, müzakere prosedürlerinin STK ve diğer dış paydaşların katkısını zorlaştırması, kamu yararının önceliklendirilmesinde yetersiz kalınması gibi bir takım eleştiriler yöneltiliyor.

Bu iddiaların altında yatan temel problemlerden biri, IMO'nun yönetim yapısındaki temsil dengesizliği. Üyeler, IMO'da eşit temsil edilmiyor. Aksine, üyelerin yıllık taşıdıkları ağırlıkla doğru orantılı bir temsiliyet söz konusu. Bu durum, gemileri kendi siciline kolay kaydeden (açık sicil) bir takım ülkelerin denizcilik firmalarının etkisine açık hale gelmesine

Temelde denizcilik emisyonlarının azaltılmasının yolu, diğer önlemlerin yanı sıra gemilerin daha yavaş seyretmesinden geçiyor. Gemi hızlarını %10 azaltmak bile yaklaşık üçte bir oranında daha az yakıt tüketilmesine sebep olabiliyor.

ve temsil hakkının ulusal kurumlar yerine taşımacılık firmalarınca kulanılmasına yol açıyor. IMO 1958'de kurulduğunda gemilerin %13'ü bu tip açık sicillere kayıtlıyken bugün bu oran %75 civarında⁶. Günümüzde dünyadaki gemilerin yarısından fazlası 5 ülkeye kayıtlı, Panama %18 ile başı çekiyor. Ülkeler, tescil harçlarından dolayı taşımacılık deniz nakli-

² Kaynak: <https://influencemap.org/report/Corporate-capture-of-the-IMO-902bf81c05a0591c551f965020623fda>

³ Kaynak: https://www.transparency.org/news/pressrelease/media_advisory_findings_of_imo_governance_assessment_published_3_april_2018

⁴ Kaynak: <https://influencemap.org/report/Corporate-capture-of-the-IMO-902bf81c05a0591c551f965020623fda>

⁵ Kaynak: https://www.transparency.org/whatwedo/publication/governance_at_the_imo_the_case_for_reform

⁶ Kaynak: Mansell, J. Flag State Responsibility: Historical Development and Contemporary Issues, (Wollongong: Springer, 2010, s. 85)

yecilerini kendi açık sicillerine kayıt etmek için vergi muafiyeti gibi çekici şartlar sunuyor. Bazı IMO kararlarında da bu dengesiz durum emisyonların azaltılmasına yönelik olumlu sonuçlar doğurdu. Örneğin Nisan ayındaki IMO toplantısına sadece AP Moller-Maersk firmasından 11 katılımcı gelerek sınırlamaları destekledi. Ancak çoğunlukla tersi bir durum söz konusu.

Denizcilikte sera gazlarının azaltılmasına yönelik direnç, endüstri grupları kadar ülkelerden de geldi. Prensip olarak karbon emisyonlarının kontrol altına alınmasına karşı çıkan ülkelerin başında Çin ve Brezilya geliyor. Geçtiğimiz yıllarda Japonya ve Güney Kore de bu grupta yer aldı. IMO'nun iklim değişikliği politikasından sorumlu olan Deniz Çevre Koruma Komitesi (MEPC) başkanlığı'nın Panama'dan sonra Japonya geçmesi süreçler üzerinde bu ülkelerin etkisinin sürekli kalmasına yardım etti. Zira Panama bandıralı gemilerin %42'si Japonya menşeli. IMO müzakerelerinde ABD, Panama ve Suudi Arabistan gibi bir takım ülkeler sürecin hızlı ilerlemesine dönük çabaları boşa çıkaracak girişimlerde bulundu. Ancak özellikle Marshall adaları, Almanya, Fransa, Belçika, İsveç ve İngiltere emisyonlara sınır getiren önlemlerin alınmasında baş rolü oynadı denilebilir⁷.



Türkiye'nin Londra büyükelçisi ve IMO daimi temsilcisi Abdurrahman Bilgiç, Türkiye'nin HNS 2010 onayını IMO genel sekreteri Kitack Lim'e verirken (23.04.2018) (Fotoğraf: IMO)

Toplam sektörel karbon emisyonlarını 2050 yılına kadar 2008'in yarısına indirmek olumlu ve yapılabılır bir hedef olarak görülüyor. IMO, mutlak emisyonlar olarak olmasa da "emisyon yoğunluğu" olarak 2030 için %40, 2050 için %70 azaltım hedefi de koydu. Ne var ki, 2030 yılı için konulan yoğunluk hedefinin biraz iddialı gözüktüğü yorumları var. Bu yoğunluğun azaltılması için en önemli araçlardan biri, teknoloji olacak. Yeni gemi tasarımları, düşük veya sıfır karbonlu yakıtlar ve benzeri uygulamalar hedefe ulaşmada kilit öneme sahip.

Türk denizcilik firmaları da, IMO'nun bu düzenlemeleri çerçevesinde sera gazı emisyonlarını azaltacak. Ancak Türkiye'nin IMO neznindeki faaliyetleri sera gazlarıyla sınırlı değil. Nisan ayında Türkiye HNS 2010 Protokolü'ne taraf oldu. IMO konvansiyonlarından biri olan HNS 2010, deniz yoluyla taşınan tehlikeli ve zararlı maddelerden kaynaklanan zararın tazmini ve sorumluluğuna ilişkin düzenlemeler getiriyor. Böylece Norveç, Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan, Hollanda ve Kanada'yla birlikte Türkiye bu öncü sözleşmenin tarafı oldu.



**Karbon emisyonlarını
2050 yılına kadar
2008'in yarısına
indirmek olumlu ve
yapılabılır bir hedef
olarak görülüyor.**

⁷ Kaynak: <https://influencemap.org/report/Decision-time-for-the-IMO-8f253dd1db9a2942b3c4d2d93f39f210>

Koton firması Global Lojistik Direktörü Cidal KOÇAK:

“Lojistik olarak en büyük gereksinimimiz, HIZ”

Moda ve tekstil sektöründe 30 ülkede 500'ün üzerinde mağazasıyla faaliyet gösteren, halen 3 lider Türk markasından biri olan ve hızlı büyüyen Koton firmasının Global Lojistik Direktörü Cidal KOÇAK, Lojistik Dergisi'nin sorularını cevapladı.

Kendinizi ve şirketinizi kısaca tanıtır mısınız?

İsmim Cidal. Muhtemelen anlamını merak ediyorsunuz. Anlamı eski dilde savaşmak anlamına gelir. Ankara'da doğdum ve üniversite eğitimime kadar da hayatımı bu şehirde geçirdim. 2000 senesinde Galatasaray Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünü kazandım ve o günden bu yana İstanbul'da ikamet ediyorum. İş hayatıma önce Eczacıbaşı ailesinde Beiersdorf ortaklığıyla başladım. 2015 yılına kadar şirketin Tedarik Zincirinin altında Tedarik & Talep Planlama, VAS, Müşteri Hizmetleri, Depolama, Lojistik alanlarında çalıştım ve yöneticilikler yaptım. 2015 yılında şirketin Beiersdorf şirketinin Hamburg'daki Headquarter'ında Avrupa'dan ve Kuzey Amerika'dan sorumlu üst düzey Tedarik Zinciri Yöneticisi olarak çalıştım. Burada yaklaşık 1.5 yıl çalıştıktan sonra Koton vasıtasıyla Türkiye'ye geri döndüm ve burada da Global Lojistik Direktörlüğü görevini aldım. Koton, moda ve tekstil sektöründe 30 ülkede 500'ün üzerinde mağazasıyla faaliyet gösteren ve oldukça hızlı büyüyen bir Türk markasıdır. 3 coğrafi bölgeye ayrılmıştır. CIS, Avrupa & Kuzey Afrika ve Türkiye & Orta Doğu olarak bu bölgeleri tanımlayabiliriz. Şirket olarak 2023 hedefi de 5 kıtada faaliyet gösteren bir global marka olmaktır.



Tekstil perakendesi diğer sektörlerin aksine Tedarik zincirindeki gücünüzle rakiplerimize fark yarattığınız bir sektördür.

Şirketinizin kendi sektöründe konumu nedir? Şirketinizin 2017 ve 2018 yılı faaliyetlerini nasıl değerlendiriyorsunuz? Şirketinizin önümüzdeki dönemlerdeki hedefleri nelerdir?

Koton, faaliyet gösterdiği Tekstil perakendesinde şu anda lider 3 Türk firmasından biridir. Özellikle fason üretimin yoğun olduğu Türkiye'de üretime olan yakınlığımızla Türk

markası ihraç etme yolunda ciddi atılımlar yapmaktadır. 2017 ve 2018 yılını özellikle transformasyon olarak adlandırdık. Çünkü tekstil perakendesi diğer sektörlerin aksine Tedarik zincirindeki gücünüzle rakiplerinize fark yarattığınız bir sektördür. Bu kapsamda da hem teknolojik olarak hem de organizasyonel olarak transformasyon geçirdiğimiz yıllar olarak değerlendirebilirim. Şirketimizin hedefleri bahsettiğim gibi 5 kıtada hızlı bir yayılma ve yeni ülke açılımlarıyla marka bilinirliğini artırma yönünde olacaktır.

Şirketinizin lojistik ve tedarik zinciri yapılanması nasıldır?

Lojistik ve tedarik zinciri hizmet gereksinimleriniz nelerdir?

Şirketinizde lojistik ve tedarik zinciri hizmetlerinizi nasıl gerçekleştiriyorsunuz?

Koton, lojistik olarak güçlü bir organizasyona sahiptir. Şirketin tedarik zinciri yapısı Lojistik, planlama, tedarik ve commercial departmanlarından meydana geliyor. Şirketimizin tedarik kısmında ağırlığı Türkiye olmak kaydıyla Uzak Doğu, Mısır'daki 3PM'leri kullanıyoruz. Üretim olarak dış tedarikçileri kullanıyoruz. Lojistik olarak merkezimiz Türkiye'de Gebze'de iki büyük depo ile faaliyet gösteriyoruz. Türkiye'deki üretimleri doğrudan bu

Özellikle lokal servis sağlayıcıların uçtan uca "tedarik zinciri" nosyonuna henüz ulaşmadığını gözlemliyoruz. Bu kapsamda artık servis sağlayıcıların sektörleri iyi tanımlarını ve sadece spesifik alanlarda değil, tüm alanlarda sinerji sağlamalarını bekliyoruz.

depolarımız vasıtasıyla dağıtıyoruz. Ayrıca Uzak Doğu ve Mısır'da ürettiğimiz ürünleri de hedef pazarlara göre ithal, transit veya cross operasyonlarla yürütüyoruz. Lojistik olarak en büyük gereksinimiz aslında hız. Özellikle bu sektörün adı artık Tekstil perakendesinden çok "fast fashion" olarak adlandırılıyor. Bunun anlamı müşterinin taleplerine ve değişen trendlere üretimden lojistiğine kadar uçtan uca en hızlı şekilde cevap vererek rekabet avantajı sağlamaktır.

Lojistik ve tedarik zinciri hizmetlerinizde yaşadığınız en büyük problemlerinizi nelerdir? Bu problemlerin çözümleri için neler uyguluyorsunuz?

Yaşadığımız en büyük problemler üretimde olan gecikmeler ve çalıştığımız 3PL firmalarının on-time delivery performansları. Üretim ve lojistikte birçok KPI ve kontratlarda da SLA kısımlarında cezai yaptırım uygulamalarına başvuruyoruz.

Genel olarak lojistik hizmet sağlayıcı firmalardan beklentilerinizi nelerdir? 'Lojistik hizmet sağlayıcı' firma veya firmaları seçerken nelere dikkat edersiniz?

İşimizin gereği birçok alanda 3PL servisleri kullanıyoruz. Depolamadan, uluslararası ve yurtiçi nakliyeye birçok lojistik faaliyetinde daha önce belirttiğim gibi hız kavramı ön plana çıkıyor. Ancak özellikle lokal servis sağlayıcıların uçtan uca "tedarik zinciri" nosyonuna henüz ulaşmadığını gözlemliyoruz. Bu kapsamda artık servis sağlayıcıların sektörleri iyi tanımlarını ve sadece spesifik alanlarda değil, tüm alanlarda sinerji sağlamalarını bekliyoruz. Artık tek başına birim fiyattaki maliyet avantajları sunmak yerine, fırsat maliyetleri sunmalarını ve servis ve hızla



İKOTON

beraber ürün olarak "tedarik zinciri" çözümlerini sunmalarını bekliyoruz. 3PL kavramı artık yerini dünyada 4PL kavramına bırakmaya başladı. Bu kapsamda da bizim gibi Global'de çalıştığımız firmaların, stratejik ortaklarıyla bu coğrafyalarda faaliyet güçlerini değerlendirip servis sağlayıcı sayısını minimumda tutmaya çalışıyoruz. Ancak lokal Türk Lojistik firmaları bu konuda şu anda atılım yapmak istemelerine karşın oldukça gerideler ve özellikle çok uluslu rakiplerine erişmek için hem teknolojik hem de mentalite olarak yatırım yapma mecburiyetleri ortaya çıkmaktadır.

'Lojistik hizmet sağlayıcı' firmaların performanslarını nasıl değerlendirmektesiniz?

Türkiye'de daha önce belirttiğim gibi lokal firmaların performanslarında iyileştirmelere gitmeleri gerekir. Özellikle teknoloji olarak dünyada şu anda korkunç yatırımlar yapılırken firmalarımızın hala basit excel ve manuel operasyonlarla süreçleri takip ettiğini görüyorum. Ayrıca dünyadaki genel geçer metriklerle işlerini müşterileri için ölçmediklerini de gözlemliyorum. Müşteri ne kadar bilgi isterse ona göre şekillendirdikleri bir iş yapıları var. Bu kavramı iş geliştirme birimleriyle müşterinin işini müşterinin isteğinin ötesinde yönetme ve müşteriye geliştirme olarak ileriye doğru güçlü bir ortaklık yapısına gitmeleri gerekir. Yoksa bu haliyle sadece her yıl bizim ihale açmamız gereken ve eski usul sadece birim fiyatlarla küçük maliyet avantajlarıyla çok uzun sürdürülebilir bir yapıda kalabileceklerini sanıyorum.

Şirketinizin lojistik ve tedarik zinciri süreçlerinde teknolojiden nasıl faydalanıyorsunuz? Dijitalleşme konusuna şirketinizin

Yaşadığımız en büyük problemler üretimde olan gecikmeler ve çalıştığımız 3PL firmalarının on-time delivery performansları. Üretim ve lojistikte birçok KPI ve kontratlarda da SLA kısımlarında cezai yaptırım uygulamalarına başvuruyoruz.

yaklaşımı nasıldır? Bu konularda olası eylem planları var mıdır?

Şirketimiz olarak üç kriter öne veriyoruz. İnsan, Süreç ve Teknoloji. Teknoloji artık tedarik zinciri içinde verimlilik ve servisin kalitesini artırmada olmazsa olmaz ihtiyaçlardan biri hali aldı. Teknoloji olarak yol haritamızdan biraz bahsetmek gerekirse; depolarda artan iş gücü ve istenen hız sebebiyle otomasyonlar kaçınılmaz hale gelmiştir. Özellikle yakın tarihte full otomasyon sağlayan bir depo yatırımını hayata geçirmeyi planlıyoruz. Bununla birlikte dijitalleşme kapsamında da ürün izlenebilirliği konusunda ciddi yatırımlar yaptık ve yapmaya devam ediyoruz. Yazılımsal olarak da hız ve talebe yetişmek için ürün izlenebilirliğine çok önem veriyoruz. Bu kapsamda da yakın zamanda uçtan uca bir TMS yazılımı devreye alıyoruz. Ayrıca sipariş yönetimi kısmında da yapay zekalı algoritmaları da önümüzdeki yıllar içinde devreye almayı planlıyoruz.

Şirketinizin önümüzdeki dönemlerde lojistik ve tedarik zinciriyle ilgili hedefleri ve olası projeleri neler olacaktır?

Lojistik olarak hedefimiz öncelikle tüm dünyadaki mağazalarımıza aynı kalitede ve merkezi Türkiye olan dağıtım merkezlerimizden aynı hızda gönderimi yapmayı hedefliyoruz. Özellikle dünyada İspanyol, Japon ve İskandinav merkezli rakiplerimizle talebe olan hızlı cevap verebilme reflekslerinde sayısal olarak mücadele edip şirketimizi karlılık anlamında ve bununla beraber de global marka olma yönünde desteklemek istiyoruz. Lojistik olarak da prensip olarak Japon disiplin sistemi 5S ve Kaizen alanında kültür yerleştirmeye çalışıyoruz. En büyük yatırım projemiz de depo otomasyon sistemleri olacaktır diye söyleyebilirim.

Son yıllarda çevreye duyarlılık, sürdürülebilirlik gibi konular lojistik ve tedarik zinciri alanlarında da ön plana çıkmakta. Şirketinizin lojistik ve tedarik zincirinde bu konulardaki yaklaşımı nasıldır? Bu konularda olası eylem planları var mıdır?

Özellikle çevreye duyarlılık artık bu ölçekteki büyük firmalarda kaçınılmaz bir gereksinimdir. Öncelikle kendi tesislerimizde geri dönüşüm ve çevreye olan CO₂ salınımlarında ölçümlerle dünyadaki beklenen metriklere ulaşmaya çalışıyoruz. Ayrıca servis sağlayıcılarımızdan da bu kapsamda şartnamelerde bu metrikleri uymaları konusunda beklentilerimiz mevcut. Sadece biz değil servis sağlayıcılarımızın da artık bu kriterlere uyması bizim için oldukça önemli. Sürdürülebilir bir ekosistem için bunun kaçınılmaz olduğunu düşünüyoruz ve şirket politikası olarak da benimsiyoruz.

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE TÜRKİYE’NİN KÜRESEL ENDEKSLERDEKİ PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI



Mehmet KARAOĞLU

Mersin Üniversitesi, Denizcilik Meslek Yüksekokulu,
Ulaştırma Hizmetleri Bölümü

mehmetkaraoglu@mersin.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0003-0433-6006>

ÖZET

Günümüzde performans ölçümü başarının değerlendirilmesinde önemli faktörlerden biri haline gelmiştir. Özellikle lojistik sektörü için yapılan performans tanımları ve bunları ölçmek için kullanılan sistemler tüm sektörlerde ve ekonominin bütününde iyileştirme sağladığı için daha da önemlidir. Küresel ölçekteki değerlendirmeler ve hazırlanan performans endeksleri dünyanın bazı ülkelerinin/bölgelerinin ekonomik başarılarında, lojistik sektörünün ne denli önemli bir unsur olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Günümüzde bu endekslerden en önemlileri Küresel Rekabet Endeksi ve Lojistik Performans Endeksidir.

Bu çalışmada Dünya Bankası Lojistik Performans Endeksindeki 2007-2016 yıllarına ait veriler analiz edilerek Türkiye'nin lojistik performansı incelenmiştir. Daha sonra Türkiye'nin Küresel Rekabetçilik Endeksindeki 2007-2016 yıllarındaki performansı ile karşılaştırılarak aralarındaki ilişki ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Lojistik, Lojistik Performans Ölçümü, Küresel Rekabetçilik Endeksi



PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE LOGISTICS SECTOR AND THE COMPARISON OF TURKEY'S PERFORMANCE IN GLOBAL INDEXES

ABSTRACT

Today, evaluation of performance has become one of the important factors in assessment of success. Especially, as providing improvement in all sectors and the whole economy, performance definitions made for logistics and the systems used for evaluating logistics are more important. Evaluations in global scale and prepared performance indexes reveal how an important component logistics are in the economic success of some regions and countries. At the present day, global competitiveness and logistics performance indexes are the most important ones.

In this study, logistic performance of Turkey is analysed according to the data belongs to World Bank Logistic Performance Index from 2007 to 2016. After that, by comparing it with the performance of Turkey's global competitiveness index the relationship between them is displayed.

Keywords: Logistics, Logistics Performance Measurement, Global Competitiveness Index

1. GİRİŞ

Küreselleşme olgusuyla birlikte, son yıllarda ticarete yaşanan rekabet, şirketleri, ürünlerini daha hızlı ve daha az maliyetle hedef piyasaya ulaştırmak zorunda bırakmaktadır. Yeni ekonomi kurallarının geçerli olduğu günümüz dünyasında artık ürünler ya da hizmetler için farklılıklar yaratmak çok güçtür. Artık sınırlar ortadan kalkmıştır, tüketiciler kolayca kaliteye ve teknolojiye ulaşabilmektedir. Eğer üründe bir fark yaratılmıyorsa, o zaman üreticinin yoğunlaşması gereken faaliyetler; üründen ziyade müşteriye sağladığı faydaları arttırmaya yönelik faaliyetlerdir ki, lojistik yönetimi bu faaliyetlerin birçoğunu kapsamaktadır (Deniz ve Gödekmerdan, 2011:380).

CSCMP'nin (Council of Supply Chain Management Professionals) tanımıyla lojistik; "Müşterinin ihtiyaçları doğrultusunda ürün, hizmetler ve bilgi akışının başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar etkili ve verimli bir biçimde taşınması ve depolanması için gereken planlama, uygulama ve denetleme sürecidir." (URL 5). Daha genel bir tanımla lojistik; bir ürünü kaynağından (tedarikçiler), nihai tüketicisine (müşteriler) hızlı ve en az maliyetle ulaştırmak için gerekli tüm faaliyetler olarak tanımlanabilir. Bu faaliyetler tedarik zinciri olarak adlandırılan bir akış içinde gerçekleştirilir. Geleneksel tedarik zincirinin içerisinde tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, dağıtımıcılar, mağaza ve müşteriler yer almaktadır (ORHAN, 2003:7).

Günümüzde ise bilişim ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle küresel tedarik zincirleri de hızla değişerek gelişmekte, tedarik zincirlerini destekleyen lojistik sektörü için bu değişim daha da hızlı olmaktadır.

Artık lojistik sadece işletmeler için bir destek faaliyeti olmaktan çıkmış, ekonomiler ve toplumlar için de stratejik öneme sahip temel rekabet faaliyetlerinden biri olarak görülmeğe başlanmıştır. Uluslararası anlamda toplumların ve ekonomilerin rekabet üstünlüğü elde edebilmesi, lojistik anlayış ve uygulamalarının tüm sektörlerde profesyonel düzeyde yaygınlaştırılmasına bağlıdır. Yoğun rekabet ortamında, pazar payının ve karın korunabilmesinin ve arttırılabilmesinin en önemli unsuru, düşük maliyetle girdi temin edilerek elde edilen ürünün rekabetçi fiyatlarla ve zamanında piyasaya sunulmasını sağlayan lojistik faaliyetlerdir. Diğer bir ifade ile verilen lojistik hizmetin kalitesi, uluslararası pazarlarda rekabet edebilmenin önemli bir unsuru haline gelmekte; lojistik altyapı ve sistemlerini tüm yönleriyle etkin ve verimli olarak kullanabilen, kurumsal ve hukuki altyapısı sağlam, sürdürülebilir ekonomik kalkınma bilincine sahip işletmeler ve ülkeler uluslararası rekabette avantaj kazanmaktadır (Babacan, M., 2007). Ülke ve bölge temelinde yapılan değerlendirmeler, dünyanın bazı bölgelerinin ekono-

mik başarılarında lojistik sektörünün ne denli önemli bir unsur olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Öte yandan günümüzde çeşitli performans kriterleri ele alınarak yapılan değerlendirmeler küresel rekabette avantaj elde etme aracı haline gelen lojistik sektörünün gelişmesi için gerekli olan yatırım ve düzenlemelere de ışık tutmaktadır.

Bu çalışmanın amacı ülkelerin lojistik performansları ile küresel rekabet performansları arasındaki pozitif ilişkinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu amaçla çalışmada Dünya Bankası Lojistik Performans Endeksindeki 2007-2016 yıllarına ait veriler analiz edilerek Türkiye'nin lojistik performansı incelenmiştir. Daha sonra Türkiye'nin Küresel Rekabetçilik Endeksindeki 2007-2016 yıllarındaki performansı ile karşılaştırılarak aralarındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın giriş bölümünde lojistik ile ilgili genel bilgiler verilmesinin ardından 2. Bölümde lojistik performans ölçümü konusunda ilgili literatüre değinilmiştir. 3. ve 4. Bölümde sırasıyla Dünya Bankası Lojistik Performans Endeksi (LPI) ve Küresel Rekabetçilik Endeksi tanıtılmış ve Türkiye'nin bu endekslerdeki performansı incelenmiştir. Daha sonra 5. Bölümde her iki endekste Türkiye'nin performansı karşılaştırılarak 6. ve son bölümde ülkemizin endekslerdeki performansının artması içi değerlendirme ve önerilerde bulunulmuştur.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI; LOJİSTİK PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

İşletmelerin ürün ve hizmet kalitesini arttırıp diğer işletmeler karşısında yaşamlarını sürdürebilmeleri için işletme performansının ölçümü büyük önem arz etmektedir (Demir ve Taşkın, 2008). Performans ölçümü, genel olarak amaçlara ulaşmada uygulanan yöntemlerin etkinliğini ve verimliliğini belirleme süreci olarak düşünülebilir. Performans ölçüleri de bu ölçümden kullanılan metriklerdir. Performans değerlendirmesi bir işletmenin kendisini tanımasını, tutumunu şekillendirmesini ve alınan sonuçlara bağlı olarak rekabet gücünü arttırmasını sağlamaktadır. Günümüzde ise Dünya genelinde firmalar ve sektörler düzeyinde yapılan performans ölçümlerinin sistem haline getirilerek uygulanmasının başarıya ulaşmadaki önemini farkına varılmış ve performans ölçümü temel bir zorunluluk olarak kabul edilmeye başlanmıştır.

Lojistik performansı ise lojistikle ilgili hedeflerin başarılması olarak düşünülebilir. Maliyet etkinliği, kârlılık, sosyal sorumluluk, zamanında teslim, verilen sözlerin tutulması, esneklik, müşteri memnuniyeti bu hedeflerden bazılarıdır. Firmaların stratejilerine ve hedeflerine göre pek çok performans ölçüsünün ortaya çıkması kaçınılmaz olmaktadır ve yapılan araştırmalarda çok sayıda performans ölçütü ortaya konulmuştur (Baki ve Şimşek, sf 2). Bu durum giderek karmaşıklaşan tedarik zinciri sistemleri lojistik faaliyetleri kontrol ve koordine için gereken performans ölçüm faaliyetlerini daha zor hale getirmektedir. Günümüz koşullarında hızla değişen çevre şartlarına bağlı olarak artık gelenekselleşen performans ölçme yaklaşımlarının işletmelerin beklentilerini yeterince karşılayamadıkları anlaşılmaktadır. Geleneksel ölçüm yöntemlerinin eksikliği lojistik sektöründe diğer sektörlerle nazaran daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Lojistik faaliyetlerin etkinliğinin ölçülmesi ve değerlendirilmesine ilişkin literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Nakliye, stok yönetimi, depolama, talep tahmini, üretim planlama, sipariş işleme, paketleme, malzeme elleçleme, satın alma, müşteri hizmetleri ile ilgili faaliyetlere ilişkin olarak geçmişten günümüze çeşitli performans kriterleri geliştirilmiştir.

Lojistik sektörüne yönelik geleneksel performans ölçüm sistemlerine bakıldığında, bir organizasyonun taşıma, depolama, envanter yönetimi, siparişlerin işlenmesi ve yönetim gibi lojistik/dağıtım faaliyetlerinde başarılı olması için gerekli olduğu varsayılan beş farklı ana performans kriteri kullanılmaktadır (Bowersox, D. ve diğerleri, 1989).

- Varlık Yönetimi: Kapasite kullanımı, yatırımın geri dönüşü
- Maliyet: Kg./ton başına masraf, parça başı taşıma maliyeti
- Müşteri Hizmetleri: Ortalama aktarma süresi, aktarma süresi değişikliği
- Üretkenlik: Araç başına teslim adedi, tam/kısmi yükleme
- Lojistik Kalitesi: Taşıma esnasında oluşan hasar, dokümantasyon doğruluğu

Minahan Amerika'da yaptığı çalışmada; zamanında sevkiyat (% 70), stok doğruluğu (% 62), sevkiyat hataları (% 58), müşteri şikayetleri (% 55), sevk edilen malların \$ olarak tutarı (% 52), birim sevkiyat başına kaç kg taşındığı (% 49), geri gelen siparişler (% 45), toplam sipariş çevrim zamanı (% 43), doluluk oranı (% 41), stok bulundurmama (% 40) ve depo çevrim zamanı (% 39) gibi kriterleri lojistik profesyonellerinin önem verdiği kriterler olarak belirlemiştir (Minahan, 1997:79).

Lojistik Performans ölçümündeki geliştirilen geleneksel kriterlerin birçoğu günümüzün dinamik ve rekabetçi küresel pazarlarında işletmelerin beklentilerini yeterince karşılayamamaktadır. Tam zamanında üretim yönetimi, iç entegrasyon ve süreç yönetimi,

tedarik zinciri yönetimi stratejilerinin uygulanması, global operasyonel ağların kurulması, müşteri isteklerinin önem kazanması gibi gelişmelerle günümüzde daha agresif ve yaratıcı performans ölçütlerinin kullanılması zorunluluk halini almıştır (Gülen, K. Güven., 2005). Günümüzde yöneticiler tam zamanında üretim/hizmet performansını arttırmak için performans ölçüm becerilerini geliştirme yolları üzerinde durmuşlardır. Lojistik faaliyetler hizmet sistemleri içerisinde değerlendirildiğinde müşteri hizmet düzeyi ve kalite düzeyi temel performans ölçüm kriterleri daha da önem kazanmıştır. Özellikle, zamana bağlı ölçüm tekniklerinin öneminin farkına varılmıştır (Çancı, M., Erdal, M., 2003).

3. KÜRESEL BİR PERFORMANS ÖLÇÜMÜ; DÜNYA BANKASI LOJİSTİK PERFORMANS ENDEKSİ (LPI)

Küresel Lojistik Performans Endeksi Dünya bankasının uluslararası ticaret birimi tarafından araştırmacıların, yatırımcıların, hissedarların, lojistik uzmanlarının ve kural koyucuların ticareti kolaylaştırıcı faaliyetlerde bulunmalarına yardımcı olmak amacıyla etkili bir ölçme sistemine ihtiyaç duyulması üzerine Finlandiya ekonomisi okulundaki Prof. Ojala Lauri'nin yürüttüğü ön araştırmaların olumlu sonuç vermesi üzerine ortaya çıkmıştır (Ojala, 2008:8). 2007 yılından itibaren iki yılda bir yayınlanmaktadır ve dünya çapında 1000'den fazla lojistik profesyonelinin katılımıyla oluşturulan bir rapor niteliği taşımaktadır.

Dünya Bankası Lojistik Performans Endeksi dünya ülkelerinin lojistik altyapı ve politikalarını belli kriterlere göre değerlendiren küresel bir sıralamadır. Bu sıralama gümrüklerin etkin çalışması, lojistik altyapısı ve bilgi teknolojileri ile etkileşim düzeyi, yerel lojistik sanayinin kapasitesi ve performansı, teslimat kapasitesi ve yeteneği, iç pazarda lojistik maliyetleri ve nihai varış noktasına teslimat zamanlarına göre yapılan değerlen-

dirmeleri içerir. Lojistik performans endeksinde puanlamalar beş tam puan üzerinden gerçekleştirilmekte ve ülke puanı tüm alt kriter puanlarının ortalaması şeklinde hesaplanmaktadır. Puanlamaların hesabında birbir görüşmeler ve denetimler dikkate alınmaktadır (URL 1). Yapılan araştırma ve anketler dünya çapında küçük, büyük ve orta ölçekli profesyonel lojistik firmalarının oluşturdukları homojen bir grubun sektöre ilişkin ifadelerini kapsamaktadır. Verilerin yaklaşık % 25'i büyük lojistik firmalarındandır. Verilerin % 75'i küçük ve orta ölçekli freight forwarder firmalarından alınmıştır. Araştırmada web tabanlı soru - cevap şeklinde bir anket formu kullanılmaktadır (Ojala, 2008:2-7).

3.1. Lojistik Performans

Endeksinde Ele Alınan Kriterler

Dünya Bankası tarafından 2007 yılında yedi, daha sonraki dönemlerde altı farklı lojistik kriter kullanılarak ülkeler bazında Lojistik Performans Endeksi (LPI) ölçüm sistemi geliştirilmiş olup bu şekilde ülkelerin lojistik açıdan gelişmişlik düzeyinin ölçülmesi gerçekleştirilmektedir. Bu performans endeksinin hesabında, iş hacminin etkisinden ziyade, lojistik altyapı ve sistemlerin etkinliği çok daha fazla önemlidir (Ojala, 2008:8). Performans ölçümünde ele alınan kriterlere baktığımızda;

- Lojistik hizmetlerin kalitesi ve rekabetçiliği (Lojistik şirketler, gümrük müşavirlikleri vb.)

- Yurt içi taşıma maliyetleri
- Mal tesliminde zamanlama ve zamanında teslimat.
- Taşımaların izlenebilirliği
- Taşımacılık ve ticaret açısından lojistik ve bilgi teknolojisi altyapısı (Limanlar, demiryolları, karayolları, bilişim teknolojileri vb)
- Gümrük mevzuatı ve diğer sınır geçişlerindeki bürokratik işlemler. Gümrük süreçlerinin verimliliği (hız, süreçlerin öngörülebilirliği ve basitliği, sınır kapılarından geçiş kolaylığı vb.)
- Rekabetçi maliyetlerle taşıma organizasyonu kolaylığı kriterlerine göre performanslar değerlendirilir.

Tablo 1: Yıllara Göre Lojistik Performans Endeksi Sıralaması (2007, 2010, 2012, 2014, 2016)

Sıra	2007 Yılı LPI		2010 Yılı LPI		2012 Yılı LPI		2014 Yılı LPI		2016 Yılı LPI	
	Ülke	Puan	Ülke	Puan	Ülke	Puan	Ülke	Puan	Ülke	Puan
1	Singapur	4,19	Almanya	4,11	Singapur	4,13	Almanya	4,12	Almanya	4,23
2	Hollanda	4,18	Singapur	4,09	Hong Kong	4,12	Hollanda	4,05	Lüksemburg	4,22
3	Almanya	4,10	İsveç	4,08	Finlandiya	4,05	Belçika	4,04	İsveç	4,20
4	İsveç	4,08	Hollanda	4,07	Almanya	4,03	İngiltere	4,01	Hollanda	4,19
5	Avusturya	4,06	Lüksemburg	3,98	Hollanda	4,02	Singapur	4,00	Singapur	4,14
6	Japonya	4,02	İsviçre	3,97	Danimarka	4,02	İsveç	3,96	Belçika	4,11
7	İsviçre	4,02	Japonya	3,97	Belçika	3,98	Norveç	3,96	Avusturya	4,10
8	Hong Kong	4,00	İngiltere	3,95	Japonya	3,93	Lüksemburg	3,95	İngiltere	4,07
9	İngiltere	3,99	Belçika	3,94	A.B.D.	3,93	A.B.D.	3,92	Hong Kong	4,07
10	Kanada	3,92	Norveç	3,93	İngiltere	3,90	Japonya	3,91	A.B.D.	3,99
27	Malezya	3,48	Çin	3,49	Türkiye	3,51	B.A.E.	3,54	Kore	3,72
30	Çin	3,32	Polonya	3,44	Polonya	3,43	Türkiye	3,50	Çin	3,66
34	Türkiye	3,15	İsrail	3,34	Slovenya	3,29	Güney Afrika	3,43	Macaristan	3,43
37	Slovenya		Portekiz		Saudi Arabia		İzlanda		Türkiye	3,42
39	Hindistan	3,07	Türkiye	3,22	Şili	3,17	Estonya	3,35	Portekiz	3,41

Kaynak: Dünya Bankası Lojistik Performans Endeksi, URL 1

2007 yılında LPI değerlendirmeleri 7 kriter üzerinden yapılmış ancak 2010 yılı itibarıyla "Yurt içi lojistik maliyetler kriteri" değerlendirme dışı bırakılmıştır.

3.2. Lojistik Performans Endeksinin Genel Değerlendirmesi ve Türkiye'nin Performansının İncelenmesi

Dünya Bankası bugüne kadar 2007, 2010, 2012, 2014 ve 2016 yıllarında olmak üzere 5 endeks yayınlamıştır. Yapılan lojistik performans değerlendirmelerinde 100'ün üzerinde ülkede 5000'in üzerinde anket çalışması yapılmakta ve anket sonuçlarına yüzlerce olumlu geri bildirim alınarak sonuçlar oluşturulmaktadır.

Ülkelere göre endeksler yıllar itibarıyla incelendiğinde gelir düzeyi yüksek ülkelerin Dünya'nın en iyi performans gösteren 10 ülkesi sıralamasında başı çektiği görülmektedir. Singapur, Almanya ve Hollanda sürekli olarak ilk sıralarda yer almaktadır. İsveç, Norveç, Lüksemburg gibi ülkeler ise ne kadar yüklenme ve boşaltma açısından yoğun trafik içermeyen ülkeler olsa da LPI endeksinde göre, Dünya üzerindeki lojistik mükemmelliğe sahip ülkeler olarak değerlendirilmektedir.

Son 5 lojistik performans endeksinde baktığımızda ülkemizin genel olarak inişli ve çıkışlı bir puan seyri izleyerek belirli bir puan bandında seyrettiğini söyleyebiliriz. Ülkemiz 2007 yılında; 3,15 puan ile 34. sırada başladığı lojistik performans sıralamasında 2016 yılında 3,42 puan ile 37. sırada yer almıştır.

Ülkemizin performansını daha detaylı incelemek için endekste ele alınan performans kriterlerine göre incelemek gerekmektedir. Tablo 2 incelendiğinde son raporda en düşük puanlı kriterin "Gümrük ve Sınır Kapısı Geçiş Kolaylığı" ve "Lojistik Hizmetlerin Kalitesi ve Rekabetçiliği" olduğu, en yüksek puanlı kriterin ise "Zamanında Teslimat" olduğu görülmektedir. Dünya Bankası'nın, teslimat hızının uluslararası ticaretteki etkilerini ele alarak yaptığı anket sonuçlarına göre, şirketlerin zaman kayıplarını önlemek için gün başına ilgili malın değerinin yüzde birini ödemeye hazır oldukları ortaya çıkmıştır. Yani rapora göre şirketler teslim sürelerinde bir gün daha kazanmak veya bir gün daha gecikmemek için yüzde bir fazla ödemeye razı olmaktadır (URL 1). Bu açıdan teslimat hızının ülkemizde

lojistik sektörü üzerinde durulan konulardan biri olması önemlidir.

Raporların hepsini ele aldığımızda ise Türkiye açısından en çok ilerlemenin "Lojistik Altyapısı" kriterinde olduğu görülmektedir. "Zamanında teslimat" kriterinde ise 2010 raporunda büyük bir artış ve son raporlarda da aksine bir düşüş gözlenmektedir. "Lojistik Hizmetlerin Kalitesi ve Rekabetçiliği" kriterinde ise 2016 yılına kadara istikrarlı ve yavaş bir yükseliş görülmüş, 2016 yılında ise sert bir düşüş yaşanmıştır.

4. KÜRESEL REKABET ENDEKSİ (Global Competitiveness Index - GCI)

Rekabet edebilirlik, bir ülkenin verimlilik düzeyini belirlemeye yarayan bir dizi kurum, politika ve faktör olarak tanımlanabilir (Beşel, 2016). Gerek teori, gerekse de gözleme dayalı kanıtlar, rekabetçilik için çok sayıda kritik bileşen olduğunu ortaya koymaktadır. 2005 yılından bu yana Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum-WEF) tarafından geliştirilen yeni Küresel Rekabetçilik Endeksi-KRE (Global Competitiveness Index) çok sayıda

Tablo 2: Performans Kriterlerine Göre Türkiye'nin Lojistik Performans Endeksi (LPI) Sıralaması

Kriter	2007 Yılı LPI		2010 Yılı LPI		2012 Yılı LPI		2014 Yılı LPI		2016 Yılı LPI	
	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan
Gümrük ve Sınır Kapısı Geçiş Kolaylığı	33	3,00	46	2,82	32	3,16	34	3,23	36	3,18
Lojistik Altyapı	39	2,94	39	3,08	25	3,62	27	3,53	31	3,49
Uygun Maliyetlerle Uluslararası Taşıma Organizasyonu Kolaylığı	42	3,07	44	3,15	30	3,38	48	3,18	35	3,41
Lojistik Hizmetlerin Kalitesi ve Rekabetçiliği	30	3,29	37	3,23	26	3,52	22	3,64	36	3,31
Sevkiyatların İzlenebilirliği	34	3,27	56	3,09	29	3,54	19	3,77	43	3,39
Zamanında Teslimat	52	3,38	31	3,94	27	3,87	41	3,68	40	3,75
Yurtiçi Lojistik Maliyetler	112	2,71	--	--	--	--	--	--	--	--
Toplam	34	3,15	39	3,22	27	3,51	30	3,50	34	3,42

Kaynak: Dünya Bankası Lojistik Performans Endeksi, URL 1

parametreyi dikkate alarak ülkeler arasında bir sıralama yapmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu (ülkelerin rekabet güçlerine göre sıralandığı Küresel Rekabet Raporu'nu 1979 yılından beri yayımlamaktadır. Bu endeks, ulusal rekabet edebilirliğin mikroekonomik ve makroekonomik temellerini ölçen kapsamlı bir araçtır. Küresel Rekabet Endeksi rekabet edebilirliği ve verimliliği belirleyen unsurları farklı ağırlıklı ortalamalar ortaya koyarak yansıtmaktadır. Çalışmanın asıl amacı, ülkelerin verimlilik düzeyini belirleyen etmenleri ortaya koyup, o ülkenin güçlü

ve zayıf yanlarını ortaya çıkarmak ve politika yapıcılara yol gösterebilmektir.

Uluslararası Para Fonu, Dünya Ekonomik Forumu, Dünya Sağlık Örgütü, Dünya Bankası, UNESCO, Uluslararası Çalışma Örgütü, OECD gibi uluslararası veritabanları ile "Yönetici Görüşü Anketi" adı verilen, 15 bölümden oluşan bir araştırmadır. Söz konusu araştırma her yıl 14000'in üzerinde yöneticiye uygulanmaktadır (URL 3). Küresel rekabet endeksinde toplam 114 gösterge bulunmaktadır.

WEF, ülkelerin kalkınmışlık düzeylerini; üretim faktörleri odaklı ekonomiler, verimlilik odaklı ekonomiler ve yenilik odaklı ekonomiler olmak üzere üç kategoriye ayırmaktadır. Buna bağlı olarak endeks, üç alt endeks başlığı altında toplanmış 12 bileşenden oluşmaktadır.

Temel gereklilikler başlığı altındaki; kurumsal yapı temasında kamu kurumlarına ve özel firmalara ilişkin 21 gösterge; altyapı temasında ulaştırma, elektrik ve telefon altyapısına ilişkin 9 gösterge, makroekonomik durum temasında 5 gösterge, sağlık

Tablo 3: Küresel Rekabet Endeksi İlk 10 Ülke Sıralaması (2007-2017)

		2007-2008		2010-2011		2011-2012		2012-2013	
Sıra	Ülke	Puan	Ülke	Puan	Ülke	Puan	Ülke	Puan	
1	ABD	5,74	İsviçre	5,72	İsviçre	5,74	İsviçre	5,72	
2	İsviçre	5,63	İsveç	5,67	Singapur	5,63	Singapur	5,67	
3	Danimarka	5,61	Singapur	5,55	İsveç	5,61	Finlandiya	5,55	
4	İsveç	5,47	ABD	5,53	Finlandiya	5,47	İsveç	5,53	
5	Almanya	5,43	Almanya	5,50	ABD	5,43	Hollanda	5,50	
6	Finlandiya	5,41	Japonya	5,48	Almanya	5,41	Almanya	5,48	
7	Singapur	5,41	Finlandiya	5,47	Hollanda	5,41	ABD	5,47	
8	Japonya	5,40	Hollanda	5,45	Danimarka	5,40	İngiltere	5,45	
9	İngiltere	5,40	Danimarka	5,41	Japonya	5,40	Hong Kong	5,41	
10	Hollanda	5,39	Kanada	5,40	İngiltere	5,39	Japonya	5,40	
	Türkiye	4,25	Türkiye	4,25	Türkiye	4,3	Türkiye	4,45	
	53. sıra		61. sıra		59. sıra		43. sıra		
		2013-2014		2014-2015		2015-2016		2016-2017	
Sıra	Ülke	Puan	Ülke	Puan	Ülke	Puan	Ülke	Puan	
1	İsviçre	5,67	İsviçre	5,70	İsviçre	5,76	İsviçre	5,8	
2	Singapur	5,61	Singapur	5,65	Singapur	5,68	Singapur	5,7	
3	Finlandiya	5,54	ABD	5,54	ABD	5,61	ABD	5,7	
4	Almanya	5,51	Finlandiya	5,50	Almanya	5,53	Hollanda	5,6	
5	ABD	5,48	Almanya	5,49	Hollanda	5,50	Almanya	5,6	
6	İsveç	5,48	Japonya	5,47	Japonya	5,47	İsveç	5,5	
7	Hong Kong	5,47	Hong Kong	5,46	Hong Kong	5,46	İngiltere	5,5	
8	Hollanda	5,42	Hollanda	5,45	Finlandiya	5,45	Japonya	5,5	
9	Japonya	5,40	İngiltere	5,41	İsveç	5,43	Hong Kong	5,5	
10	İngiltere	5,37	İsveç	5,41	İngiltere	5,43	Finlandiya	5,4	
	Türkiye	4,45	Türkiye	4,46	Türkiye	4,37	Türkiye	4,4	
	44. sıra		45. sıra		51. sıra		55. sıra		

Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Endeksi, URL 3

ve ilköğretim temasında 10 gösterge yer almaktadır (Üstündağ, S., 2016).

Verimlilik arttırıcılar başlığı altında; yüksek eğitim ve öğretim temasında eğitimin nitel durumu, kalitesi ve iş başında eğitime ilişkin 8 gösterge, mal piyasasının etkinliği temasında rekabete ilişkin 16 gösterge, işgücü piyasasının etkinliği temasında esneklik ve yeteneklerin etkin kullanımına ilişkin 10 gösterge, finans piyasasının gelişmişliği temasında etkinlik, dürüstlük ve güvenilirliğe ilişkin 8 gösterge, teknolojik hazır bulunuşluluk temasında teknolojiye hazır olma ve internet kullanımına ilişkin 7 gösterge, piyasa büyüklüğü temasında yurtiçi ve yabancı piyasa büyüklüğüne ilişkin 4 gösterge bulunmaktadır.

Yenilik ve gelişme faktörleri başlığı altında; iş gelişmişliği temasında 9 gösterge ve AR-GE yenilik temasında 7 gösterge izlenmektedir.

4.1. Ülkemizin Küresel Rekabet Endeksindeki Performansının Değerlendirilmesi

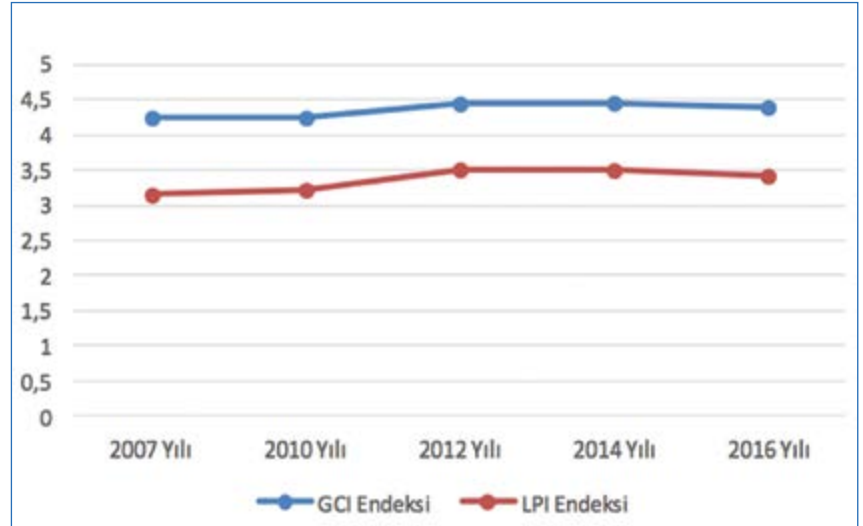
Türkiye, Dünya Ekonomik Forumu'nun 2005-2006 raporunda 71. sırada iken 2007-2008 Küresel Rekabet Endeksi sıralamasında 53. sıraya kadar yükselmiştir. Türkiye'nin toplamda 18 basamak yükselerek bu noktaya gelmesi önemli bir başarı olarak görülmektedir. Bu performansın elde edilmesinde 2001 yılında yaşanan ekonomik krizin ardından uygulamaya geçen Güçlü Ekonomiye Geçiş Programının ve getirdiği reformların etkili olduğu düşünülmektedir. Buna karşın 2008-2009 raporunda söz konusu iyileşme yerini büyük bir düşüşe bırakmış ve Türkiye 10 sıra birden düşerek 63. olabilmıştır 2009-2010'da ise, performans açısından dengeli bir yapı arz edilerek iki sıra üste çıkmış ve 61. sıraya ulaşılmıştır. 2010-2011 yılına geldiğimizde incelenen ülke sayısında bir yükseliş olduğu (daha önce 133 ülke incelenirken 2010'da bu sayı 139'a çıkmıştır) ve Türkiye'nin 61. sıradaki yerini koru-

Tablo 4: Küresel Rekabet Endeksinde Türkiye'nin 2007-2016 Yılı Performansı

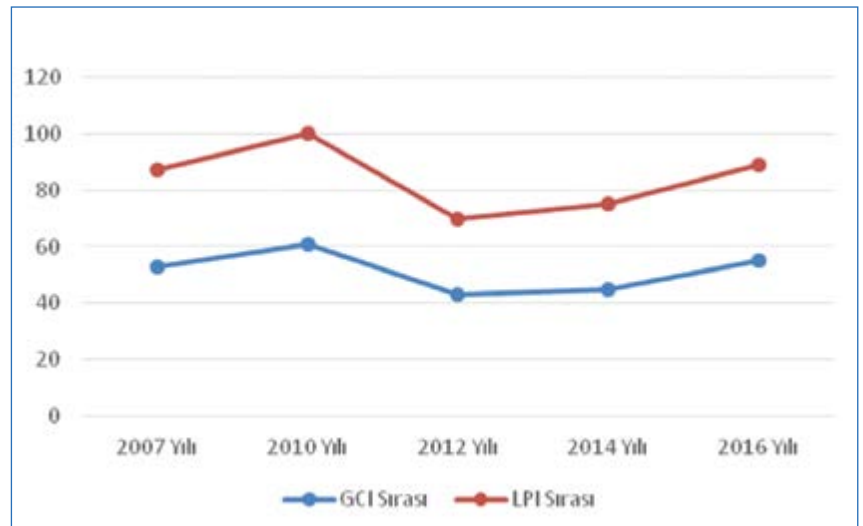
Ülke	Yıllar	Sıra	Puan
Türkiye	2007-2008	53	4,25
	2010-2011	61	4,25
	2011-2012	59	4,30
	2012-2013	43	4,45
	2013-2014	44	4,45
	2014-2015	45	4,46
	2015-2016	51	4,37
	2016-2017	55	4,40

Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Endeksi, URL 3

Grafik 1: Türkiye'nin Küresel Rekabet Endeksi (GCI) ve Lojistik Performans Endeksindeki (LPI) Performanslarının Karşılaştırılması (Puan cinsinden)



Grafik 2: Türkiye'nin Küresel Rekabet Endeksi (GCI) ve Lojistik Performans Endeksindeki (LPI) Performanslarının Karşılaştırılması (Sıra cinsinden)





duğunu görüyoruz. Ancak Türkiye "Verimlilikten İnovasyona Geçiş Ülkeleri" grubundan, "Verimlilik Ülkeleri" grubuna düşmüştür. Bunun nedeni ise OECD'nin (OECD, 2010) raporunda da belirttiği üzere Türkiye'nin GSMH'sinde %14'lük çok derin bir düşüş yaşanmış olmasıdır.

2011-2012 döneminde Türkiye, GSMH'sindeki yeniden yükselişe bağlı olarak, "Verimlilikten İnovasyona Geçiş Ülkeleri" arasına geri dönmüştür. Ayrıca ülke sayısı 142'ye yükselirken Türkiye, 61. sıradan 59. sıraya yükselmiştir. 2012-2013 Küresel Rekabet Endeksi sıralamasında rekabet performansı açısından önemli bir gelişme sağlayarak 16 basamak yükselen Türkiye, 2013-2014 raporunda 44. sırada yer almıştır. Bunun yanı sıra bu dönemde Türkiye sadece iki adet bileşen açısından ortalamasının altında kalmıştır. Bu bileşenler; "Emek Piyasalarının Etkinliği", ve "İnovasyon"dur. Ancak bu bileşenlerde ortalamasının altında olmasına karşın, 2011-2012 verilerine göre hem puanını hem de konumunu yükseltebilmiştir.

2013-2014 döneminde ise rekabet gücü sıralamasında Türkiye bu sefer 148 ekonomi içerisinde 1 basamak gerileyerek 44. sırada yer almıştır. 2013-2014 yılı raporunda ise Türkiye'nin, 148 ülke arasında 44. sıraya yerleştiği, BRICS ülkeleri arasında bu yıl bir basamak geri gitmesine rağmen Çin'in arkasında yer aldığı görülmektedir.

Türkiye'nin rekabet endeksinde 2014-2015 yılı raporunda rekabet edebilirlik puanı 7 üzerinden 4,5 puanla 144 ülke arasında bir basamak geri giderek 45. sıraya yerleştiği görülmektedir. 2014-2015 yılı raporunda ülkelerin kalkınmışlık aşamalarına göre yapılan gruplamada Türkiye, "Verimlilikten, İnovasyon Odağına Geçiş Ülkeleri" arasındaki konumunu koruduğu görülmektedir. Ülkemiz 2015-2016 ve 2016-2017 yıllarında ise sırasıyla 4,37 puan ile 51., 4,40 puan ile 55. sıraya kadar gerilemiştir.

5. TÜRKİYE'NİN LOJİSTİK PERFORMANS ENDEKSİ VE KÜRESEL REKABET ENDEKSİ PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI

Ülkemizin Küresel Rekabet Endeksi ve Lojistik Performans Endeksindeki performansını 2007 yılından günümüze kadar olan periyotta aynı grafik içerisinde ele aldığımızda karşımıza Grafik 1 ve Grafik 2'deki gibi bir tablo ortaya çıkmaktadır. Grafik 1, ülkemizin endekslerde aldığı puan cinsinden oluşturulmuştur, Grafik 2 ise ülkemizin endekslerdeki sırası dikate alınarak oluşturulmuştur.

Grafikler incelendiğinde ülkemizin küresel rekabet endeksi ve lojistik performans endeksindeki performansının 2007'den günümüze kadar birbiriyle paralel seyrettiği ve birbirinden etkilendiği görülmektedir. Ülkemizin küresel rekabet performansı düştüğünde lojistik performansı da düşmekte, küresel rekabet performansı yükseldiğinde lojistik performansı da yükselmektedir. Her iki endekste performanslar arasındaki ilişki net bir şekilde gözlemlenmektedir.

6. DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Mikro ve makro düzeyde rekabetin hızla artmasıyla birlikte küresel bazda yapılan Lojistik performans değerlendirmeleri, rekabetçilik endeksleri ve yapılan karşılaştırmalar ile ülkelerin kendilerini ölçmeleri, değerlendirmeleri, geleceğe dönük politikalar belirlemesine, ticaretin gelişmesine, yeni ulaşım altyapılarına yatırım yapılması ve global tedarik zincirlerinin kurulmasına katkıda bulunmaktadır.

Türkiye bugüne kadar lojistik performans endeksinde en düşük 3,15, en yüksek ise 3,51 puan almış ve bu puan aralığında inişli çıkışlı bir performans göstermektedir. 2012 ve 2014 yıllarında performansı 3,50'li seviyelere yükselse de 2016 yılında 3,42 puanla tekrar bir düşüş yaşamıştır. Türkiye'nin lojistik performans endeksinde "Gümrük ve Sınır

Kapısı Geçiş Kolaylığı" ve "Lojistik Hizmetlerin Kalitesi ve Rekabetçiliği" kriterlerinde performansının düşük olduğu görülmektedir. "Lojistik Hizmetlerin Kalitesi ve Rekabetçiliği" kriterinde 2016 yılına kadara istikrarlı ve yavaş bir yükseliş görülmüş, 2016 yılında ise sert bir düşüş yaşanmıştır. Ülkemizin lojistik performans endeksinde kendisini en çok geliştirdiği kriterler "Altyapı" ve "Zamanında Teslimat" olmuştur.

Puanımızın en düşük olduğu "Gümrük ve Sınır Kapısı Geçiş Kolaylığı" kriteri ile ilgili lojistik performans endeksinde liman ve havalimanı tedarik zincirlerindeki teslim sürelerinin; düşük performans gösteren ülkelerde yüksek performans gösteren ülkelere göre 3,5 kat fazla olduğu görülmektedir. Uluslararası araştırmalara baktığımızda; temel gümrük işlemleri, tüm ülke gruplarında birbirine oldukça yakındır. Dolayısıyla LPI'deki gümrükte geçen süredeki büyük fark eşyaların fiziki kontrole tabi tutulduklarında ciddi şekilde artmaktadır. Fiziksel kontroller, hatta farklı kurumlar tarafından aynı sevkiyatın defalarca kontrolü gibi durumlar ülkeler arasındaki farklılığı oluşturmaktadır. Bu çerçevede lojistik firmalarının iş akışının hızının yavaşlamasında etkili olan Gümrük İşlemleri sırasında yaşanan sorunları değerlendirmek gerekmektedir. Ülkemizde gümrük ve sınır kapısı geçiş kolaylığı ile ilgili çalışmalara baktığımızda; Gümrük ve Ticaret Bakanlığı 2023'e giden yolda dış ticaret erbabının gümrüklerdeki işlemlerini kolaylaştıracak, işlem sürelerini kısaltacak ve dolayısıyla maliyetleri düşürecek büyük değişiklikler yapmaya başlamıştır. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı "Yetkilendirilmiş Yükümlü Uygulaması" ve ticareti kolaylaştıracak yeni projelerle Türkiye'nin, ticaretin en kolay ve güvenli yapıldığı ülke olmasını sağlamayı hedeflemektedir (URL 4).

Ülkemizde sektör bazında önemli hedeflerin belirlendiği 2023 yılı için 500 milyar dolarlık ihracat rakamına ve 1.2 milyar dolarlık dış ticaret hacmine ulaşılması amaçlanmakta

ayrıca dünya ekonomileri arasında ilk 10'da yer alınması hedeflenmektedir. Bu hedeflere ulaşılmasında bütün sektörlerin çözüm ortağı durumunda olan taşımacılık ve lojistik sektörünün hayati bir fonksiyon üstlenmesi, sektörün 2023 yılında 50 milyar dolarlık satış hasılatına ulaşması ve yaklaşık olarak 1.5 milyon kişiye istihdam sağlanması planlanmaktadır. Ayrıca ülkemizin 2023 hedefleri doğrultusunda hazırlanan ve 2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı lojistik ve ulaştırma sektörü için önemli tespit ve hedefler içermektedir (URL 2). 10'uncu Kalkınma Planında tarihte ilk defa lojistik ana tema olarak belirlenmiştir. Kalkınma Bakanlığı, Lojistik Performans endeksinin kalkınma göstergesi olarak almıştır ve lojistik performans endeksinde 10. kalkınma planı döneminin sonu olan 2018 yılında ilk 15'e girilmesi hedeflenmektedir. Ülkemizin bu hedeflerine ulaşabilmesi için coğrafi avantajlarını ekonomik gelişmeye ve ticaret hacmine yeterince yansıtabilmesi için maliyetleri optimize edecek kombine taşımacılık uygulamalarının geliştirilerek demiryolu ve denizyolu payının artırılması, lojistikte kalitenin ve güvenliğin yükseltilmesi ve lojistik sektöre özgü teşviklerin artırılması sağlanmalıdır. Ayrıca tüm paydaşların, bakanlıkların, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katkı sağlayacağı "Türkiye Lojistik Master Planı"nın bir an önce ortaya çıkarılması ve devreye alınması gerekmektedir.

Türkiye'nin küresel rekabet endeksindeki performansına bakıldığında 2007-2017 yılları arasındaki sürede 4,25 - 4,46 puan aralığında dengeli bir performansı olduğu görülmektedir. Raporlarda genel olarak Türkiye'nin durumunun Avrupa ekonomilerine göre durumun yine de iyi olduğu belirtilirken pazar büyüklüğünün altı çizilmektedir. Bunun yanı sıra, Türkiye'nin liman ve elektrik arzının iyileşme ihtiyacında olmasına rağmen altyapısının gelişmişliğinden yararlandığı ifade edilmektedir (Ulengin ve diğerleri, 2014). Son 2 yılda ise ülkemizin küresel endekslerdeki performansında

ve sıralamalarda belirgin bir düşüş yaşandığı gözlenmiştir. 2015 yılında 4,37 puan ile 51., 2016 yılında ise 4,40 puan ile 55. sıraya kadar gerilemiştir. Son iki yıldaki en ağır düşüş İnovasyon, Kurumsal Yapılanma, Mali Piyasaların Gelişmişliği, Sağlık ve Mal Piyasalarının Etkinliği endekslerinde gerçekleşmiştir. Geçen yıllara göre en belirgin yükseliş ise Makroekonomik Ortam endeksinde gerçekleşmiştir. Küresel rekabet endeksinde ise en iyi performans gösterdiğimiz kriter pazar büyüklüğü ve yine altyapı olmuştur.

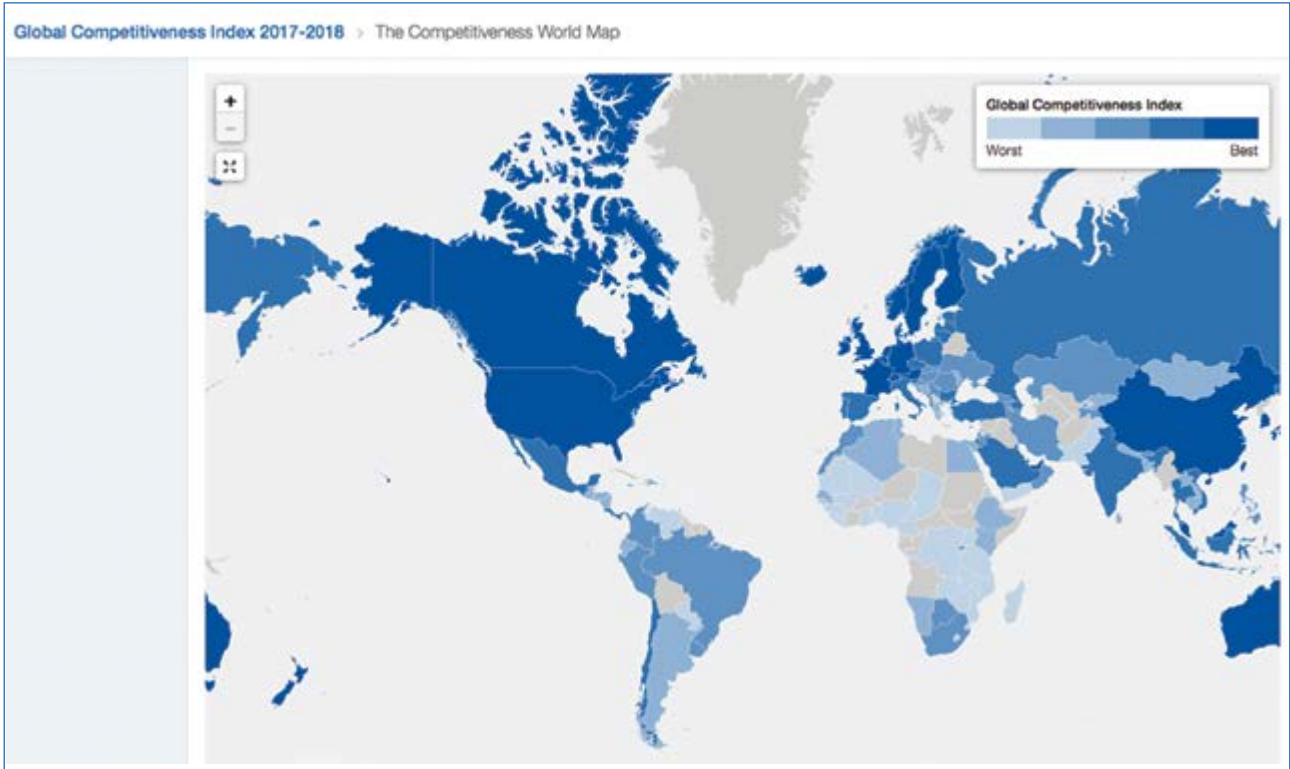
Ülkemizin Küresel rekabet endeksi ve Lojistik performans endeksindeki performansı karşılaştırıldığında ise, yıllar itibari ile performansların paralel şekilde gerçekleştiği ve performansların birbirini etkilediği belirlenmiştir. Bu noktadan hareketle bir ülkenin gelişmişlik seviyesini gösteren kriterlerdeki performansı, göreceli olarak o ülkenin farklı sektörlerdeki performansına olumlu veya olumsuz şekilde yansıtılabildiği sonucu çıkarılmaktadır. Bu yüzden küresel performans değerlendirmelerinin tümü dikkate alınmalıdır.

7. SONUÇ

Türkiye coğrafi konumu dolayısıyla Doğu-Batı arasında 600 milyar dolarlık mal hareketinin geçiş noktasında yer almaktadır. Gerek jeopolitik konumu gerekse büyük bir iç ve dış pazara sahip oluşu nedeniyle ülkemiz büyük bir avantaja sahiptir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı raporlarına göre, 2003 yılında dünya üretiminin yaklaşık % 50'si Avrasya'dan kaynaklanıyorken, bu rakamın 2050 yılında % 60'ın üzerinde olması beklenmektedir (BM Raporu, 2005). Her ne kadar Güney Doğu Asya ve özellikle Çin yüksek büyüme rakamlarını yakalamış olsa da enerji harici ticaretlerinin, özel sektörlerinin, uluslararası ticari ilişkilerinin gelişmemesi ve fiziki-idari lojistik altyapılarının yetersiz kalması nedeniyle denize çıkışı olmayan bu ülkeler tam anlamıyla küresel ekonomiye entegre olamamaktadırlar (Nuhoğlu, 2007).

Bu sebeple bu çalışmada ülkelerin küresel performans endekslerindeki başarılarında, lojistik sektörünün etkisi ve aralarındaki ilişki analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye'nin her iki endekste de performansının bazı yıllarda yükseldiği görülse de genel olarak belli bir bantta seyrettiği görülmüştür. Son 2 yılda ülkemizin küresel endekslerdeki performansında ve sıralamalarda belirgin bir düşüş yaşandığı gözlenmiştir. Ülkemizin lojistik performans endeksinde kendisini en geliştirdiği kriter altyapı olmuştur. Küresel rekabet endeksinde ise en iyi performans gösterdiğimiz kriter pazar büyüklüğü ve yine altyapı olmuştur. Ayrıca küresel rekabet endeksi ve Lojistik performans endeksinde ülkemizin performansı karşılaştırıldığında ise, yıllar itibari ile performansların paralel şekilde gerçekleştiği belirlenmiş ve performansların birbiri ile ilişkili olduğu ve birbirinden etkilendiği anlaşılmaktadır.

Ülkemiz dünyanın en önemli pazarı olan Avrupa ile küresel ekonomiye henüz entegre olmaya başlayan Orta Asya arasındaki kilit konumu ile bir dizi fırsatın eşliğindedir. Çeşitli ulusal ve küresel projelerle bu fırsatlar realize edilmeye çalışılmaktadır. Ancak burada unutulmaması gereken bir nokta var ki, küresel ticaret ve tedarik zinciri üzerindeki ülkelerin altyapı gelişmişlik seviyeleri, mevcut ulaştırma yapılarının fiziki ve idari durumu, sınır geçişlerinin etkinliği, ticareti kısıtlayıcı yasal çerçeveler küresel ekonomiye entegre olmalarını etkileyen bir faktördür (Tepav, 2008). Çok fazla firmamızın, limanımızın ve diğer tesislerimizin olması altyapı performansı açısından önemli olmakla birlikte başarı için yeterli olmamaktadır. Lojistik altyapımızın yeterli duruma getirilmesi ile birlikte, lojistik altyapı ve tüm tesislerin etkili bir biçimde planlanması ve yönetilmesi, mevzuat ve bakanlıklar arasında eşgüdüm sağlanması, kombine taşımacılığın geliştirilmesi, sınır ve gümrüklerde bekleme sürelerinin azaltılması konusunda etkili çalışmaların yapılması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- Babacan, M., "Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu", 2007. <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1/>
- Baki, Birdoğan ve Şimşek, Barış; "Lojistik Faaliyetlere Göre Performans Ölçütlerinin Belirlenmesi", KTÜ İşletme Bölümü, Trabzon.
- Beşel, F., 2016, "Uluslararası Endeksler Işığında Türkiye", Pesa Analizi.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, Central Asia Human Development Report, "Bringing Down Barriers: Regional Cooperation For Human Development And Human Security", 2005.
- Bowersox, D., Daugherty, P., Droge, C., Rogers, D., Wradlow, D., 1989, "Leading Edge Logistics Competitive Positioning for the 1990's", Council of Logistics Management, Oakbrook, IL.
- Çancı, M., Erdal, M., 2003, "Lojistik Yönetimi, Utikad", Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği Yayını, İstanbul.
- Deniz A., Gödekmerdan L., 2011, "Müşterilerin Kargo Firmalarının Sunduğu Hizmetlere Yönelik Tutum ve Düşünceleri Üzerine Bir Araştırma", Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15 (2):379-396.
- Demir, A. Serhat Ve Taşkın, Harun; "İşletme Performansı Ölçme Modellerinin Karşılaştırılması: Kuantum Performansı, Maddi Olmayan Varlıkların İzlenmesi, Performans Prizması ve Skandia Kılavuzu Modelleri, Journal of Yaşar University, 2008, 3(11), 695-709
- Gülen, K. Güven; "Lojistik Firmalarında Kalite Çalışmalarının Kurumsal Performansa Etkileri" V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005
- Minahan T., "Are buyers gumming up the supply chain?", Purchasing, 122(1), pp.79-80, 1997.
- Nuhoğlu, Çetin; "Lojistik Rekabet, Teknoloji ve İnovasyon", Ekonomik Forum, Aralık 2007
- Ojala, Lauri; "On LPI Methodology", April 23, Finland, 2008
- Orhan, O. Z., 2003, "Dünyada ve Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişimi", İTO Yayınları, 2003-39.
- Tepav Bülten, Haziran 2008, Sayı 5, sf: 6-1
- Ulengin, F., Önsel, Ş., Tamer, E., 2014, "Küresel Endekslerde Türkiye'nin Rekabet Gücüne İlişkin Bir Değerlendirme" TÜSİAD-Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu ve Sektörel Dernekler Federasyonu Raporu.
- The World Bank, "Logistics Performans Index 2007, 2010, 2012, 2014"
- URL 1. <http://lpi.worldbank.org>
- URL 2. <http://www.kalkinma.gov.tr>
- URL 3. <https://www.weforum.org>
- URL 4. <https://www.ubak.gov.tr>
- URL 5. <https://cscmp.org>

Mehmet KARAOĞLU

1983 Mersin doğumludur. 2006 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliğinden mezun olmuştur. Bir süre denizcilik ve lojistik alanında özel sektörde çalıştıktan sonra Mersin Üniversitesinde öğretim görevlisi olarak akademisyenliğe adım atmıştır. 2011 yılında işletme alanında yüksek lisansını tamamlamıştır. Mersin Üniversitesinde ulaştırma hizmetleri bölüm başkanı olarak akademisyenliğe devam etmektedir. Aynı zamanda İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Ana Bilim Dalında doktora eğitimini sürdürmektedir. Güncel olarak E-ticaret lojistiği, dağıtım optimizasyonu ve lojistik karar destek sistemleri üzerine çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalarına Mersin Teknopark'ta lojistik teknolojileri üzerine TÜBİTAK projeleri yürüterek ve Ar-Ge çalışmaları yaparak devam etmektedir.

TAMSAYILI PROGRAMLAMA İLE KOMBİNE ÇEVİRİM DOĞALGAZ SANTRALLERİNİN LOKASYONUNUN BELİRLENMESİ



İ. Alp GÜL

İstanbul Teknik Üniversitesi,
Enerji Enstitüsü, İstanbul
izzetalpgul@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8223-3072>



Gülgün KAYAKUTLU

İstanbul Teknik Üniversitesi,
Enerji Enstitüsü, İstanbul
gkayakutlu@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8548-6377>



M. Özgür KAYALICA

İstanbul Teknik Üniversitesi,
İşletme Fakültesi, İstanbul
kayalica@itu.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-9828-7385>

ÖZET

Günümüzde elektrik üretiminin önemli bir kısmı doğal gaz santralleri sayesinde yapılmaktadır. Her ne kadar doğal gaz türbinleri daha temiz olduğu için kömür santrallerine tercih edilse de kurulacağı yerler yerleşim alanlarından uzakta ama teknik kısıtları sağlamak zorundadır. Bu çalışmada santral kurulumu yapılacak bölgede toplam bağlantı maliyetlerini en aza indirecek bir yer seçimi modeli sunulmaktadır. Öncelikle kurum izni alınan alan uydu görüntüleri kullanarak mikro bölgelere ayrılır. Sonra, her mikro bölgeden doğalgaz boru hattına, su şebekesine ve bölgede bulunan trafo

merkezine bağlantısının uzaklığının maliyet analizi yapılır. Tamsayıli programlama yöntemi ile kurgulanan model hangi alanda kurulum yapılması gerektiği seçilir. Burada sunulan modelin doğrulanması için bir vaka analizinde uygulaması yapılmıştır. Bu çalışmada yapılan yaklaşımın santral bağlantı maliyetlerinde optimum sonuçlar verdiği görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Doğalgaz Çevrim Santrali, Yer Seçimi Optimizasyonu, Tam Sayılı Programlama

1. GİRİŞ

Günümüzde petrole dayalı enerji politikaları doğal gaza dayalı enerji politikaları ile değiştirilmektedir. Bunun en önemli nedeni, fosil yakıtlar arasında en verimli enerji elde etme olanağını sağlayan doğalgazın, teknolojilerin gelişmesi ile sadece ısıtmada değil elektrik üretiminde de yoğun olarak kullanılmasıdır. Doğal gaz kurulumu

ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmış, özellikle de sosyal ve ekolojik etkileri açısından yer seçimlerinde Çok Kriterli Yöntemlerle araştırmaların yaygın olduğu gözlenmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar arasında Coğrafi Bilgi Sistemleri kullananlar dışında mikro ölçekte değerlendirmeler bulunamamıştır.

Fosil yakıtlı santral yatırımlarında ise yakıtın santrale ulaştırılması önemli bir konu olmaya devam etmektedir. Doğalgaz Santralleri düşünüldüğünde ise yatırım maliyetlerini etkileyen önemli kalemlerin doğalgazın santrale en ucuz ve en etkili şekilde ulaştırılması ve üretilen elektrik ya da ısının tüketiciye en düşük maliyetle

Yayın Künyesi: Gül, İ.A., Kayakutlu, G., Kayalica, M.Ö., "Tamsayıli Programlama ile Kombine Çevrim Doğalgaz Santrallerinin Lokasyonunun Belirlenmesi", Lojistik Dergisi, sayı 45, sayfa 36-44, 2018.

LAND ALLOCATION OF COMBINED CYCLE NATURAL GAS POWER PLANTS WITH INTEGER PROGRAMMING

ABSTRACT

Currently, a significant part of the electricity production is made by natural gas power plants. Although natural gas turbines are preferred to coal-fired power plants because of their cleaner conditions, they should be allocated far from residential settlements, but have to satisfy technical constraints. In this study, location allocation zone for the power plant is selected to reduce the total networking costs in two phases. Firstly, the project site requirements are obtained through satellite images and divided into micro-grids. After, the cost analysis of the grids are performed

considering the distance from natural gas pipeline, the water network and the substations in the region. The model that is modeled using the integer set covering programming method allows the choice of a single location for installation. A case study was conducted to verify the model presented here. It has been shown that the approach taken in this study gives optimum results in the cost of power plant connection.

Keywords: Combined Cycle Natural Gas Power Plant, Land Allocation Optimization, Integer Programming.

ulaştırılmasıdır. Bu açıdan incelendiğinde ürün bazındaki tedarik zinciri, optimum yer seçiminin önemini göstermektedir. Yanlış yer seçimiyle oluşabilecek taşıma ve süreç organizasyonlarındaki sorunlarla, varolan enerjinin verimsiz kullanımı gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple santralin işleyişi ve çevre faktörleri düşünüldüğünde planlanan stratejilerin lojistik aktiviteler bazında maliyete gerçek anlamda yansıtılması tahmin edilenden büyük olmaktadır. Sonuç olarak santralin yer seçimi, ekonomiyi, lojistik ağını ve çevresel faktörlerin geliştirilmesi açısından önem kazanmaktadır (Velazquez ve Annevelink, 2009) (Jacobson, 2009).

Bu çalışmanın amacı santral yatırımı planlanan bölgede mikro ölçekte analiz yaparak bağlantı maliyetleri toplamalarını en aza indirmektir. Bölgenin mikro alanlara ayrılması ardından her mikro alanın su şebekesine, elektrik trafo merkezine ve doğalgaz boru hattına uzaklığına göre maliyetler şekillenecektir. Burada santral kurulumuna ek maliyetler getirecek olan çevre birimlerle bağlantısının sağlanması adına yapılacak inşaatların maliyetlerine odaklanılmıştır. Önerilen matematiksel model tamsayı küme değerlendirme yöntemi ile kurulmuştur. Ayrıca ufak bir projede gerçek verilerle modelin denemesi de yapılmıştır.

Bu makale, bir sonraki bölümde daha önceki yatırım alanı araştırmalarının

özetini verecek, sonra yöntemi ve modeli tanıttacaktır. Dördüncü bölümde ise örnek çalışma ve elde edilen sonuçlar sunulacaktır. Son olarak çıkarımlar üzerine bir tartışma ve gelecekteki çalışmalar için öneriler sunulacaktır.

Bu çalışma, güç üretimi için doğalgaz tesisi kuran yatırımcılar için yeni bir seçim yöntemi sunmaktadır. Bu açıdan hem araştırmacılara hem de piyasada çalışanlara yeni bir bakış açısı vermektedir.

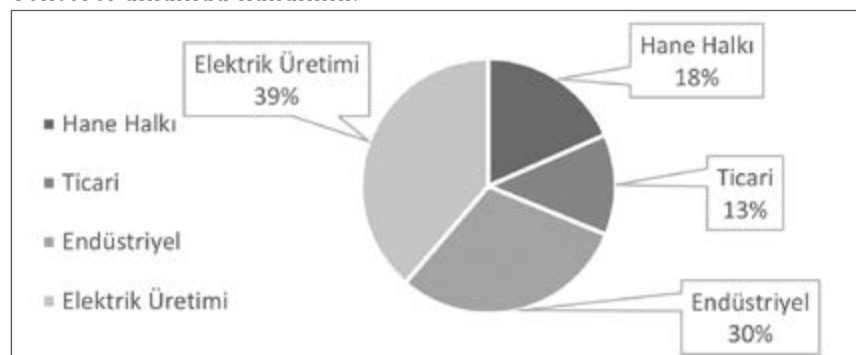
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Doğalgaz çok yönlü, benzer fosil yakıtlara kıyasla daha çevreci bir çözüm sunan ve verimli bir yakıt olarak çeşitli alanlarda uzun zamandır kullanılan bir yakıt türü olarak öne çıkmaktadır. 19. ve 20. yüzyıllarda doğalgaz sokak ve bina aydınlatmaları için kullanılmakta olsa da doğalgaz dağıtım, iletim hatlarının yaygınlaş-

masıyla ve doğalgazın kullanımına yönelik teknolojilerin gelişmesiyle hayatın her alanına girmiş olup iş yerlerinde, endüstride ve güç santrallerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

2015 yılında, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık olarak 27 trilyon kübik fit doğalgaz endüstride ve elektrik üretiminde kullanılmıştır (URL 8). Bu kullanımın sektörel dağılımı Şekil 1'de verilmiş olup, Central Intelligence Agency (URL 3) Amerika Birleşik Devletleri'nde doğalgazın elektrik üretim sektöründe kullanımına dikkat çekmektedir. Bu sebeple dünyada da ciddi anlamda yer edinmiş doğalgaz santral yatırımlarının ilk yatırım maliyetlerinin planlanması ve buna uygun bir şekilde maliyet analizi yapılması önem kazanmaktadır. İlerleyen aşamalarda ise yapılan çalışmaya uygun literatür araştırması yapılacaktır.

Şekil 1: 2015 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde doğalgazın sektörel anlamda kullanımı.



2.1. Lokasyon Seçim Araştırmaları

Doğalgaz yatırımlarında yer lokasyon belirlenmesi üzerine yapılan araştırmaların içinde çeşitli makaleler maliyet analizleri açısından incelenmiştir. Bunlar arasında en çok görülen yöntem olarak Analitik Hiyerarşi Prosesi adı altında geçen çok kriterli karar verme modeli kullanılmakla birlikte benzer konular makro ölçekte incelenmiştir. Araştırılan makalede (Choudhary ve Shankar, 2012) Steep - Fuzzy AHP - Topsis yöntemi kullanmış olup termal güç santrallerinin kurulumlarında lokasyonlarının çevresel etmenler ve ekonomik parametreler düşünülerek belirlenmesi amaçlanmıştır, ancak bu çalışmada lokasyonlar makro ölçekli olup bizim tarafımızdan amaçlanan çalışmayla uyuşmamaktadır. Bunun yanı sıra santral kurulumlarında düşünülmesi gereken faktörler bakımından çalışmamıza uygulanabilecek ilerki çalışmalar adına anlamlıdır. Başka bir çalışmada (Xu vd., 2015) ise kömür santrallerinin güvenli operasyon ve proje bölgesinin sürdürülebilir gelişiminden bahsedilmektedir. Bu amaçla "Non-dominated Sorting Genetic Algorithm" kullanılmış olup fuzzy metoduyla yer seçimi yapılmıştır. Buradan çıkarılan diğer bir sonuç ise santral lokasyonu seçiminde halkın sağlığının düşünülerek yapılmasıdır. Bunun ilerleyen aşamalarda bizim çalışmamıza yansısı detaylı olarak verilecektir.

Ayrıca bir başka çalışma (Sevilla vd., 2016) ise biyokütle kaynaklarını değerlendirmek amacıyla bir GIS platformunda kullanılan matematiksel modelleri ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak yapıldı. Elde edilen kaynak haritasını çalışma alanındaki fiziksel, çevresel ve sosyo-ekonomik faktörlerle analiz ederek bir uygunluk haritası hazırlanarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bu çalışmada ise santral yatırımlarında dikkat edilmesi gereken çevresel faktörlerin değerlendirilmesi açısından yararlı olmuştur. Bu faktörler ise sosyo-ekonomik, çevresel ve fiziksel faktörlerin bölgede uygunlanmaya çalışılmasıyla çalışmamıza işlenmeye çalışılmıştır. Benzer bir çalışma

ise (Delivand vd., 2015) coğrafi bilgi sistemlerini çok kararlı seçim analizleriyle birleştirilmesiyle yapılmıştır. Biokütle'den elektrik tedariklerinin lojistiği anlamında geliştirilen çalışmada Güney İtalya'nın Apulia, Basilicate ve Campania bölgeleri 75 km bir yarı çapta incelenmiştir. Çalışmamıza mikro anlamda daha çok benzerlik göstermesine rağmen biokütlelerin gerek karakteristiği gereği ve uygulanması planlanan yöntem sebebiyle bazı farkları bulunmaktadır. Ancak bu makalenin en önemli özelliği çevre dostu bir lojistik ağı kurmayı planlayarak bölgede uygun lokasyon seçimine yönlendirmiş olmasıdır.

Hibrid çok hedefli optimizasyon yaklaşımı sergileyen önemli bir çalışmada (Harris vd., 2014) ise eş zamanlı olarak finansal maliyetler ve CO2 emisyonları göz önüne alınarak yer seçimi ve kapasite tahsis çalışması yapılmıştır. Ancak bu çalışmada da karşımıza ilginç bir metodoloji çıkmaya rağmen makro ölçekli çalışma yapması sebebiyle tam yapılacak çalışmayı karşılamamaktadır. Buna rağmen CO2 emisyonlarının düşünülmesi ve yeşil lojistik uygulamasına yer verilmesi sebebiyle yaptığımız çalışmada müşteri temelli olarak çalışmanın önemini anlaşılması adına destek sağlamıştır.

2.2. Çevresel Araştırmalar

Her ne kadar doğalgaz santralleri çevreci çözümler sunsalar da bu konudaki yatırımlar genel olarak halkın tepkisiyle karşılaşabilir. Bu konuda çalışmalar yapılmış olmakla birlikte teknik olarak gözümüze çarpan bir modelleme yöntemi (Byung vd., 2013) yapılmıştır. "Arka bahçemde olmasın-not in my backyard" (NIMBY) ifadesi sakinlerin evlerinin yakınında istenmeyen tesislerin yapımına veya yerlerine karşı olduğu bilinen toplumsal olguları ifade etmektedir. Bu kapsamda NIMBY olgusunun istenmeyen tesisler doğrultusunda duygu derecesini en aza indirmek amacıyla iki alternatif model üzerinden çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda çalışma bizim de yapılan çalışmamızda çevresel ve beşeri etmenlerin daha detaylı gözden geçirilmesine etki etmiştir.

Ayrıca, yapılması planlanan santralin yasalarda çevre şartlarının ciddiye alınması gerekliliğini ilgili makalede (Yousefi vd., 2009) İran'da çevresel korunumun bir kamu görevi olduğu belirtilerek bu kapsamda çevresel kirliliğin ve toplumsal etkinin minimuma indirilmesi için Çevresel Etki Değerlendirme raporunun alınarak bunun elektrik üretim santralleri için Çevre Koruma Yüksek Konseyinin onayından geçmesi gerekliliği belirtilmiştir.

2.3. Yöntem Araştırmaları

Modelimize lokasyon seçiminde yardımcı olan çalışmalar ise örnekleneyecek olduğunda ilgili makale (Sanja vd., 2013) etkili olmuştur. Bu makalede biyo-kütle elektrik üretim santrallerinin lokasyonları hammadde yakınlığına ve ihtiyacına göre planlanmış olup makalede matematiksel modelleme adına "integer programming" kullanılmıştır. "Node-Arc" yaklaşımı kullanılan bu makalede minimal mesafede hammaddenin talebi karşılama oranına bağlı olarak santral kurulumunun kapasite bazlı kurulumu da incelenmiştir. Bunun diğer bir örneği ise bir çalışmada (Jensen, 2014) lineer modelleme kullanarak itfaiye istasyonlarının mesafe temelli uzaklıklarının kullanılıp bölgeye en hızlı hizmet vermesi düşünülerek modelleme yapılmıştır. Bu son iki çalışmada oluşturulacak olan modelimizin temelini yardım sağlamıştır. Bu bağlamda model, lineer programlamanın bir kolu olan tamamen ikili tamsayı programlamanın kullanılmasının en sağlıklı sonuç vereceği düşünülmektedir. Bunun diğer bir eklemesi olarak ise "set modelling" yönteminin sisteme eklenmiş olmasıdır.

Ayrıca ilgili konuyla ilgili incelenen diğer bir çalışma (Fengli vd., 2011) ise bio-fuel santrallerinin kapasite ve lokasyonları için yaptığı çalışmadır. Burada, arazi seçimi için Coğrafi Enformasyon Sistemi (GIS) kullanılmakla birlikte bu lokasyonlar üzerinden tedarik zincirinin çalışmalarının modellenmesi bizim çalışmamızın açısından aydınlatıcı olmuştur. Tedarik zinciri çalışması dört temel

etmen üzerine oturtulmuş olup, bunlar bio-fuel tesislerinin lokasyonları, kapasiteleri, taşınma ve depolama üzerinden çalışılarak çok kriterli amaç fonksiyonu üzerinden hammadde maliyeti, enerji tüketim ve GHG emisyonlarının minimize edilmesi üzerinden değerlendirilerek kurulması gereken santralleri belirler.

İncelenen bu makaleler içinde mikro ölçekte analize rastlanmamış olduğundan çalışmamızın bu açığı kapatması planlanmıştır.

3. YÖNTEM

Yöntem olarak tercih edilen tamsayıli modelleme, doğrusal programlama modellerinin bir türü olmakla birlikte bazı çalışmalarda incelenen konu gereği (otomobil üretimi) doğrusal programlamayla tam sayılı sonuçlarının bulunmaması sebebiyle güncel hayatta yapılan çalışmalara uyum sağlanması amacıyla uygulanması olarak özetlenebilir.

Bu modelde ise set değerlendirme yöntemiyle, mikro analiz yapılacak bölgeler coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak n mikro bölgeye ayrılır ve her biri için gerekli fiyat analizleri yapılır.

Karar değişkeni x_i , mikro bölge i 'nin seçilip seçilmeyeceğini belirtir bu nedenle (1) deki gibi ifade edilir:

$$x_i = \begin{cases} 1 & \text{mikro bölge } i \text{ seçilirse;} \\ 0 & \text{diğer hallerde;} \end{cases} \quad (1)$$

Modelde iki adet kısıt bulunmaktadır:
i. Sadece bir tek bölge seçilebilir

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (2)$$

ii. Yaşam bölgeleri ve yakınlarına tesis kurulamaz

$$\begin{aligned} x_k &= 0 \text{ yerleşim bölgeleri} \\ x_l &= 0 \text{ yerleşim bölgesi,} \\ &\text{askeri bölge ve su şebekesi} \\ &\text{yakını} \end{aligned}$$

$$x_k + x_l \geq M \quad (3)$$

Hedefimiz ise bağlantı maliyetlerini en aza indirmektir.

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^n (d_i + e_i + s_i) * x_i \quad (4)$$

Bu amaçta, d doğal gaz boru hattına, e trafo merkezine ve s de su şebekesine bağlanma maliyetini mikro alan için gösterir.

4. UYGULAMA VE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

4.1. Uygulama

Santral kurulumu için planlanan bölge Yazd şehri yakınlarında olup bölge içerisinde bazı köyleri ve küçük bir sanayi bölgesi barındırmaktadır. Bu bölgedeki yerleşim yerlerinde su şebekesine bağlı hatların olduğu bilinmektedir. Bölgenin diğer bir noktası ise bölgede bulunan askeri üs olmakla birlikte buranın çevresine santral kurulumu düşünülmemektedir.

Ayrıca bölgede dikkat çeken başka bir nokta ise büyük çaplı bir demir çelik fabrikasının bulunması ve 492 MW kapasiteli doğalgaz santralini bulunmasıdır. Bu kapsamda santralin elektrik üretimi için enterkonekte şebekeye bağlandığı bir trafo merkezi ve küçük sanayi bölgesinin çevresinde başka bir trafo merkezi bulunmaktadır. Bu parametreler düşünüldüğünde araştırılan bölgenin seçimi ve burda planlanan çalışmaların sonuçları uygulanabilirlik açısından önemlidir. Araştırılan bölgenin coğrafi koşulları incelendiğinde ise Şekil 2'de paylaşılan haritada dikey eğim %1,3'e yakın olmakla birlikte yataydaki eğim %0,36 bulunmuştur. Bunun dışında arazide herhangi bir yükseltinin varlığına veya bir su kaynağına rastlanmamıştır. Hava koşullarının 0 ile 40°C arasında değişmesi ise arazinin santral kurulumu için elverişli bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir (URL 10). Bölgede ise Şekil 2'de görüldüğü üzere demiryolu bulunmaktadır.

Kurulması planlanan santral ise bölgenin elektrik ihtiyacı doğrultusunda belirlenecektir. Alan içinde iki adet

trafo merkezinin bulunması ve su şebekesinin bulunduğu bilinen yerleşim yerlerine yakınlığı sebebiyle araştırılan bölge gerçek bir yaklaşım açısından önemlidir.

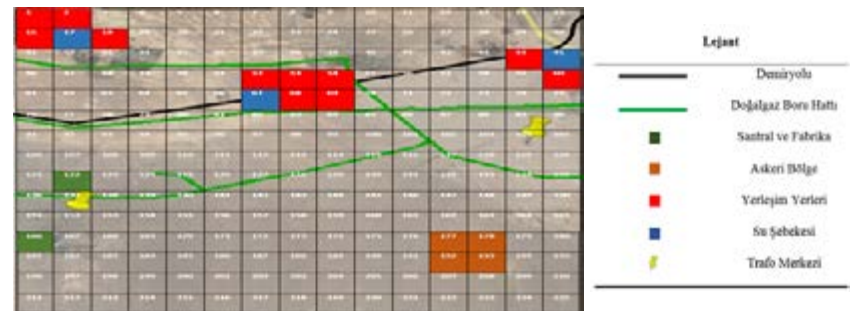
Çalışmaların modelle uyumunun sağlanabilmesi için bölgede bulunan santraller ve elektrik tüketimleri verilmiştir. Bölgedeki santraller ve bu santrallere bağlı üretimler ise Tablo 1'de paylaşılmıştır (URL 6). Tablo 2'de ise bölgedeki 2015 yılına ait elektrik tüketimleri paylaşılmıştır (URL 5).

Tablo 1 ve Tablo 2 değerlendirildiğinde bölgenin elektrik ihtiyacı olduğu ortaya çıkmaktadır. Yapılan hesaplamalarda ise bu ihtiyaç 1449 MWh/yıl olarak belirlenmiştir. Ülke yasalarınca (URL 7) kurulması gereken kombine çevrim doğalgaz santrallerinin verimlilik oranının en az %55 olması zorunlu kılınmıştır. Bu doğrultuda yapılan hesaplamalarda bölgede yapılması planlanan santralin kapasitesinin en az 300 MW olması gerekmektedir. Ayrıca, yıllar içinde artacak olan elektrik tüketim ihtiyacı düşünülerek santral kapasitesi 400 MW alınmış olup modelin içindeki detaylı maliyet analizi için işlenmiştir.

4.2. Mikro Alanların Oluşturulması

İlk etapta proje için planlanan bölge üzerinden gidilerek uygun mikro alanlar taranmıştır. Google Earth programı aracılığıyla çıkarılan data analizleri doğrultusundaki harita Şekil 2'de paylaşılmıştır. Bu mikro bölgenin seçilmesinde, doğalgaz boru hatlarının dağıtım için çeşitli yönlere dağılmış olması, iki trafo merkezinin bulunması ve su şebekelerinin iki noktada olması ana unsurlardır. Haritamız incelenen bölge bazında

Şekil 2: Santral Kurulum Çalışmasının Yapılacağı Yeri Gösteren Harita



Tablo 1: Bölgedeki Santrallerin Kapasiteleri ve Yıllık Üretim Miktarları

Santraller	Türü	Kapasite [MW]	Üretim [MWh]
Chadarmalo Santrali	Kombine Çevrim Santrali	492	2.547.262
Shirkoooh Santrali	Kombine Çevrim Santrali	484	2.377.990
Zanbagh Santrali	Doğalgaz Santrali	96	604.871

Tablo 2: Yazd Bölgesinin 2015 yılında elektrik tüketimi [GWh]

	Halk	Kamu	Tarım	Endüstriyel	Diğer	Şehir	Toplam
[GWh]	919	239	705	4791	219	104	6977

15x15 kareye bölünmüş olup bunların her biri bir mikroalanı oluşturmaktadır. Bu doğrultuda incelenen bölge az önce de belirtildiği üzere 225 kareye ayrılmış olup her bir kare bölgede diğer bulunan yakın kapasiteye sahip doğalgaz santralinin (~500 MWe) alanı doğrultusunda belirlenmiştir. Bu alan ise 1.2 x 1.2 km üzerinden hesaplandığında 1.44 km² olarak karşımıza çıkmaktadır.

Her mikro alanımız harita üzerindeki en yakın boru hattına, trafo merkezine ve su şebekesine olan uzaklıkları doğrultusunda değerlendirilerek uzaklıkları bulunmuş olup bunlar üzerinden maliyet analizleri yapılmıştır. Kısıtlı bölgelerimizin sayısı 37 olmakla birlikte Tablo 3’de her biri gösterilmiştir ve renkler doğrultusunda kategorilerine göre ayrılmıştır. Yukarıda görüleceği üzere kırmızı ile işaretlenmiş olan bölgeler yerleşim yerlerini belirtmektedir. Mavi ile gösterilen bölgeler ise su şebekelerinin bulunduğu yerleri işaret ederken yeşil bölgelerin ayrımı ise endüstriyel alanlar üzerinden yapılmaktadır. Askeri bölgeler ise kahverengiyle işaretlenmiştir.

Tablo 3’de işlenen karelerin farklı olarak değerlendirilmesinin asıl sebebi bunlara bağlı olarak modellemenin yapılacak olmasıdır. Yerleşim yerleri ve haritada görüleceği üzere yerleşim yerlerine bağlı bulunan su şebekelerinin ve askeri bölgelerin yakınına santral kurulumu yapılamayacağı için bu bölgeler modellemenin karar değişkenleri arasından çıkarılmıştır. Ancak 122 ve 166 Numaralı bölgelerin ve demiryollarının çevresine santral kurulmasında herhangi bir engel

Tablo 3: Yatırım Yapılmayacak Mikro Alanlar

Mikro Alan	Doğalgaz Hattına Uzaklığı	Trafo Merkezine Uzaklığı	Su Şebekesine Uzaklığı	Değer	Tür
1	2,40	12,65	1,69	0	Yerleşim Yeri
2	2,80	11,40	1,20	0	Yerleşim Yeri
16	1,20	11,45	1,20	0	Yerleşim Yeri
17	1,60	10,20	0,00	0	Su Şebekesi
18	1,70	11,45	1,20	0	Yerleşim Yeri
44	2,80	5,40	1,20	0	Yerleşim Yeri
45	2,70	5,31	0,00	0	Su Şebekesi
52	0,90	8,40	1,20	0	Yerleşim Yeri
53	0,97	6,58	1,54	0	Yerleşim Yeri
54	1,20	6,34	2,91	0	Yerleşim Yeri
60	1,59	4,11	1,20	0	Yerleşim Yeri
67	0,70	7,20	0,00	0	Su Şebekesi
68	0,60	5,38	1,20	0	Yerleşim Yeri
69	0,50	5,14	2,40	0	Yerleşim Yeri
122	0,85	1,81	8,03	0	Santral
166	2,20	2,40	11,19	0	Sanayi
76	0,05	6,65	5,31	0	Demiryolu
77	0,20	5,40	4,80	0	Demiryolu
78	0,10	6,65	5,31	0	Demiryolu
79	0,05	6,88	4,11	0	Demiryolu
65	1,00	8,13	2,40	0	Demiryolu
66	0,90	8,19	1,20	0	Demiryolu
55	0,73	5,66	3,77	0	Demiryolu
56	1,80	4,80	5,14	0	Demiryolu
30	4,02	6,51	1,20	0	Demiryolu
15	4,80	7,71	2,40	0	Demiryolu
178	4,40	6,85	10,23	0	Askeri Bölge
179	3,80	6,61	9,89	0	Askeri Bölge
192	5,55	8,22	11,56	0	Askeri Bölge
193	5,40	8,05	11,23	0	Askeri Bölge

Tablo 4: Birim Doğalgaz Boru Hattı Maliyetleri [\$/km]

Proje İsmi	Hat Uzunluğu [Km]	Kapasite [mmscm/d]	Boru Çapı [inç]	Maliyet [\$m/km]
T.W Philips Pipeline Project	12,87	0,32	6"	0,55
Mountain Pass Lateral	13,84	0,69	8"	1,13
Dominion Rural Valley Project	2,25	1,61	10"	0,89
			Ortalama	0,86

bulunmaması sebebiyle bunlar üzerinden bir kısıt oluşturulmayacaktır.

4.3. Doğalgaz Boru Hattına Bağlanma Ücreti

Doğalgaz boru hattına bağlanma ücretinin hesaplanmasında EIA'nın Amerika Birleşik Devletlerinde yapılması planlanan doğalgaz boru hattı projeleri baz alınarak ortalama kilometre başına maliyet bulunmuştur (URL 4). Bu dokümanda tercih edilen doğalgaz boru hattı projeleri ise 400 MW'lık Kombine Çevrim Santraline uygun olarak 6", 8", 10" inçlik borular kullanacağı ve Samsun Doğalgaz Santralinin Proje dokümanları (URL 2) ve çeşitli kaynaklar üzerinden yapılan araştırmalar doğrultusunda ortalama günde 1900 m³ doğalgaz tüketileceği belirlenmiştir. Bu araştırmaların üzerine IEA'nın gerekli dokümanlarından analizler yapılarak ortalama maliyetler kilometre başına çıkarılmıştır. Tablo 4'te görüleceği üzere ortalama maliyet kilometre başına 0,86 milyon USD doları olarak belirlenmiştir.

4.4. Trafo Merkezine Bağlanma Ücreti

İlerleyen aşamalarda haritada görülecek olan trafo merkezleri tahmini 400 kV'luk bir enerji nakil hattı ve bağlantısının 400 kV olduğu tahmin edilen trafo merkezi vasıtasıyla enterkonnekte şebekeye verilmektedir. Bu düzlemde öngörülen projenin üretmiş olduğu elektrik enerjisi jeneratörler ve yükseltici trafolar vasıtasıyla santral dahilindeki 400 kV'lık açık şalt sahası üzerinden bağlanması uygun görülmektedir. Bu bağlamda fiyat analizleri ilgili çalışmadan (Hannuksela, 2011) alınmış olup fiyat olarak kilometre başına ortalama € 260.000 olarak belirlenmiştir.

Proje'nin gerçekçiliğini artırmak adına yukarıda verilen Şekil 3'ten oluşturulabilecek bir formül doğrultusunda uzaklıklar bazında değerlendirme yapılarak küçük çaplı uzaklıkların maliyete etkisinin daha büyük olacağı düşünüldükçe model daha da geliştirilebilir, ancak formülizasyonu olmayan bu data sebebiyle elde edilen veriyle fiyat analizine devam edilecektir. Euro olarak verilen bu fiyat biriminin ise dolara (URL 11) çevrilmesi sonucunda elde edilen fiyat \$303.000/km olarak projeye dahil edilecektir.

4.5. Su Şebekesine Bağlanma Ücreti

Su şebekesine bağlanmak için planlanan 400 MW'lık santralimizin soğutma teknolojisinin seçilmesi gerekmektedir. Bölgenin haritası ve arazideki hava koşulları düşünüldüğünde santralin kurulmasının yapılması planlanan bölgenin denizden uzak ve çöl iklim tipinde olması sebebiyle en az su tüketimi hedeflenmektedir. Yapılan çalışmalarda (Byers vd., 2014) ülkenin iç kısımlarında kurulan santraller, suya ulaşma ve suyun temininin güvenilirliği konusunda sıkıntılar yaşanabilecekse elektrik gücü anlamında kayıplar yaşanabilecek olmasına rağmen kapalı döngü "Closed Loop" soğutma sistemlerinin kullanılmasını tavsiye etmektedir. Bu sistemlerin çevresel etkilerinin de az olacağı aşikar olarak gözükmektedir. Bu kavram doğrultusunda Byers'in aynı çalışmasında Kombine Çevrim Santralleri için 0.93 lt/kWh su tüketim miktarı kapalı döngü sistemler için kullanılmaktadır (Tablo 5). Bu doğrultuda yapılan hesaplamalar doğrultusunda ortalama saatlik üretimi 220.000 kWh olarak hesaplanmaktadır. Bunun saatlik su tüketimi bazından hesaplanması

ise 207.341 litre/saniye bulunmuştur, ancak Erzin Doğalgaz Kombine Çevrim Santralinin projesinin teknik datası (URL 1) da düşünüldüğünde sistem ihtiyacı olarak tüketim iki kat artırılmasının mantıklı olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple santralimizin su tüketimi 0.12 m³/saniye olması kapalı çevrim sirküle eden bir sistem için hesaplanmıştır.

Bu hesaplamalarla, su alma hattı borusunun en temel özelliği 20" ebatlarında olmasıdır. Bu doğrultuda yapılan incelemelerde West Yost Associates'in maliyet çalışmaları (URL 9) doğrultusunda su boru hatlarının 20" olan borular için maliyeti \$622.000/km olarak belirlenmiştir.

4.6. Model Uygulaması

Modelin uygulanması kısmında aşağıdaki verilen Tablo 6 oluşturulmuş, işlemler bunun üzerinden uygulanacaktır. Önerilen model ise Excel programı üzerinden solver ile çözümlenmiştir.

Bu doğrultuda işlenmiş olan kapasite kısıtı da eklenerek 400 MW'lık kurulması planlanan santrale yönelik çalışmalar yapılacaktır. Bu kapsamda incelenen 225 mikro bölgenin bazı bölgeleri daha önce belirtildiği üzere çıkartılmıştır. Bölgede bulunan çevre yerleşim birimlerine santral kurulumu olmaması adına ilgili yerleşim, su şebekesi ve askeri bölgeyle çevresindeki bölgeler (xk) ve buna bağlı yakın bölgeler (xl) "Büyük M" metoduyla işlenmiştir.

Bu bölgeler ve işleniş biçimlerini örnekleyen işlemler aşağıda belirtilmiştir. Bu işlem doğrultusunda oluşturulan kısıtların sayısı ise 37'tir.

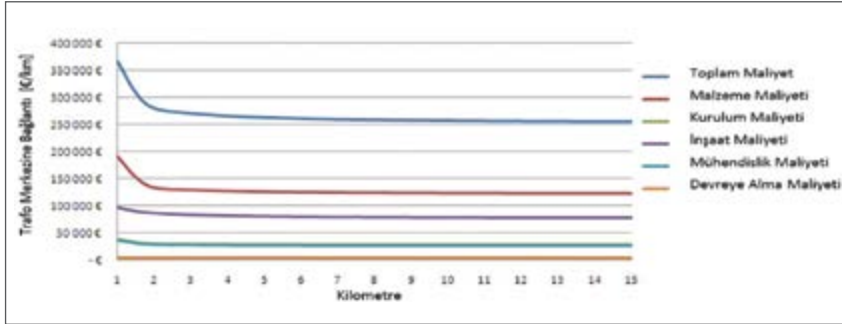
$$x_i = 3, 4, 19, 28, 30, 31, .. \quad (5)$$

$$x_k = 1, 2, 16, 17, 18, 44, 45, 52, 53, 54, 60, 67, 68, 69, 178, 179, 192, 193 \quad (6)$$

$$x_i = x_{(1, \dots, 225)} - x_k - x_{(15, 30, 55, 56, 65, 66, 76, 77, 78, 79, 122, 166)} \quad (7)$$

$$\begin{array}{lllll}
 x_{60} + x_{75} \geq M & x_{60} + x_{74} \geq M & x_{44} + x_{59} \geq M & x_{44} + x_{58} \geq M & x_{44} + x_{29} \geq M \\
 x_{52} + x_{51} \geq M & x_{52} + x_{36} \geq M & x_{52} + x_{37} \geq M & x_{53} + x_{38} \geq M & x_{54} + x_{39} \geq M \\
 x_{54} + x_{40} \geq M & x_{69} + x_{70} \geq M & x_{69} + x_{85} \geq M & x_{69} + x_{84} \geq M & x_{68} + x_{83} \geq M \\
 x_{67} + x_{82} \geq M & x_{67} + x_{81} \geq M & x_{18} + x_3 \geq M & x_{18} + x_4 \geq M & x_{18} + x_{19} \geq M \\
 x_{18} + x_{34} \geq M & x_{18} + x_{33} \geq M & x_{17} + x_{32} \geq M & x_{16} + x_{31} \geq M & x_{44} + x_{28} \geq M \\
 x_{177} + x_{161} \geq M & x_{177} + x_{162} \geq M & x_{178} + x_{163} \geq M & x_{178} + x_{164} \geq M & x_{178} + x_{179} \geq M \\
 x_{193} + x_{194} \geq M & x_{193} + x_{209} \geq M & x_{193} + x_{208} \geq M & x_{192} + x_{207} \geq M & x_{192} + x_{206} \geq M \\
 x_{192} + x_{191} \geq M & x_{177} + x_{176} \geq M & & &
 \end{array} \quad (8)$$

Şekil 3: Trafo Bağlantı Ücretleri ve İlgili Alt Kalemler (Kalemler sırasıyla verilmiştir)



Tablo 5: Su Tüketimi ve Sisteme Alma Değerleri [\$/km]

[Litre/kWh]	Kombine Çevrim Doğalgaz Santrali		
	Açık Çevrim	Kapalı Çevrim	Hibrit Çevrim
Sisteme alma	47,6	0,93	0,59
Tüketim	0,38	0,72	0,47

Tablo 6: Excel Solver Tasarımı

No	Doğalgaz Hattı Maliyet	Trafo Merkezi Maliyet	Su Şebekesi Maliyet	Toplam Maliyet \$	Minz	\$ 0
	d_i	e_i	s_i		x_i	Sonuç
3	\$2.494.000	\$4.111.250	\$1.051.180	\$7.656.430	0	\$ -
4	\$2.494.000	\$4.186.000	\$1.668.826	\$8.348.826	0	\$ -
.
224	\$5.848.000	\$3.318.250	\$8.140.168	\$17.306.418	0	\$ -
225	\$5.676.000	\$3.396.250	\$8.107.979	\$17.180.229	0	\$ -
				Toplam	0	\$ 0

Model ilgili kısıtlar incelenerek uygulanacak olup ilgili doğrulamada bunun üzerinden yapılmıştır. Modelin istenilen bir şekilde çalıştığını test etmek adına burada yapılacak olan uygulama su şebekesine yakınlığı bilinen en yakın noktanın elimizdeki data seti üzerinden seçilerek bu noktanın seçimi için çalışma yapılmasını içermektedir. Bu noktanın seçilebilmesi için elektrik trafosuna bağlantı ücretinin ve doğalgaz boru hattı bağlantı ücretinin fiyatlarına 1 değeri atanırken su boru hattına bağlantı ücretine büyük bir değer atanarak bütün modelleme su şebekesine bağlantı ücretinin optimizasyonu üzerinden işleyecektir. Bu doğrultuda seçilen bölgemiz 2,40 km'lik su şebekesine uzaklığıyla "47" numaralı bölge olmuştur. Bu seçim incelenirken aynı zamanda yerleşim yerlerine yakınlığı doğrultusunda seçilemeyecek bölgeler çıkarılmıştır.



Tablo 7: Optimum Sonuç

No	Doğalgaz Hattı Maliyeti	Trafo Merkezi Maliyeti	Su Şebekesi Maliyeti	Toplam Maliyet [\\$]	Minz	\$ 3.376.530
	d_i	e_i	s_i		Değişkenler [1 veya 0]	Sonuç
89	\$584.800	\$545.400	\$2.559.086	\$3.689.286	0	\$ -
90	\$619.200	\$518.130	\$2.239.200	\$3.376.530	1	\$ 3.376.530
91	\$946.000	\$1.348.350	\$4.265.143	\$6.559.493	0	\$ -
92	\$645.000	\$1.275.630	\$3.945.257	\$5.865.887	0	\$ -
				Toplam	1,00	

Bu konuda yapılan optimizasyon çalışmasında ise aynı şekilde en uygun sonuca "47" numaralı bölge üzerinden ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda modelimiz çalışma açısından doğru sonuç verdiğini ispatlamıştır.

4.7. Çıkarımlar

Yukarıda açıklanan model ve veriler sonucunda kurulması planlanan 400 MW Kombine Çevrim Doğalgaz Santrali için uygun lokasyonun bulunması adına model çalıştırılmış olup elimizde bulunan bölgeler içinden uygun olana ulaşılmıştır.

Bu aşamada Tablo 7'de görüleceği üzere optimum sonuca varılmıştır. Bu konuda belirtilen optimum sonuç 90. bölgede ulaşılmış olup maliyet ise \$3.376.530 olarak sonuçlanmıştır. Bu değerlere ulaşılrken 90. bölgenin doğalgaz hattına bağlanma ücreti \$619.200 dolar, elektrik trafosuna bağlantı ücreti \$518.130 dolar ve son olarak su şebekesine bağlantı ücreti \$2.239.200 olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada ilgi çekici nokta ise; çalışmalara ilk başladığında 136, 137 ve 138. bölgelerin çıkabileceği tahmin edilmişti. Burada görülen sonuç ise bu noktaların su bağlantı şebekesine uzaklığı sebebiyle optimum sonuç ve optimum sonucun çevresindeki bölgeler arasında yaklaşık \$ 2.000.000 gibi ciddi bir maliyet farkının bulunmasıdır. Bu konu düşünüldüğünde modellemenin en önemli özelliğinin elde var olan datalar doğrultusunda veya bu dataların genişletilmesi doğrultusunda optimum sonucun değişecek olmasıdır.

Ayrıca ilk kurulum maliyetlerinin bu kadar büyük bir santral kurulumun-

da bazı açılardan küçük bir maliyet olarak kalacak olmasına rağmen yine de düşünüldüğünde yapılabilecek olan maliyetleri en iyileme çalışmaları arasında en kolay çözüme ulaştırılabilecek olanıdır. Bu sebeple oluşturulan modellemenin bu açıdan ciddi anlamda bir önem arz ettiği düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Doğal Gaz Güç Üretim Sistemi kurulumu için yer seçimi en küçük detayda incelenerek yapılmıştır. Daha önce karar analiz yöntemleri ile yapıldığı görülen bu seçimin özellikle kısıtlar altında ve oturma bölgesine sınırlı yaklaşımla yapılması önemli olduğundan iki aşamalı bir model sunulmuştur. İlk aşamada görüntüye dayalı olarak hazırlanan kümeler daha sonra kısıtları dayalı olarak değerlendirilmiş ve kısıtları sağlayan minimum şebeke maliyetine neden olacak yer seçimi yapılmıştır. Santral yer seçiminin uygun alanın bulunmasından sonra mikro ölçekte incelenmesiyle oluşturduğu yapı sebebiyle doğalgaz'ın santrale girişiyle başlayıp son tüketicilere elektrik temin edilmesiyle oluşan tedarik zincirinin lojistik maliyetlerinde en az indirgenmesinde önemi bulunmaktadır. Bu sayede uygun yer seçimiyle bölgede daha sürdürülebilir bir ekosistemin yaratılması sağlanarak yatırımcıların karar verme aşamasında hükümetle birlikte karşılıklı görüşebilecekleri bir platform yaratılmış olacaktır. Ayrıca Vaka çalışmasında yer alan bölgenin sanayi bölgelerine yakınlığı ve diğer santrallerle arasındaki mesafenin oluşumu sebebiyle şebeke ve elektriğin ulaştırılması anlamında avantajlar sağlamaktadır.

Bu çalışmada sunulan uydu görüntüleme ve tamsayı küme değerlendirme yöntemlerinin bileşimi yer seçimini daha büyük planlardan mikro detaylara kadar indirme olanağı sağlamıştır. Yazd bölgesinde yapılan ufak bir uygulama ile önerilen modelin düşük maliyeti bulunduğu da gösterilmiştir. Türkiye'de örnek çalışma ileriki aşamalarda verilerin toplanması ile yapılacaktır.

Bu çalışma bileşik yöntemler kullanan bir karar destek sisteminin ilk aşamalarını oluşturmaktadır. Doğalgaz tesis kurulumu için seçim yeri saptama konusunda hazırlanacak bir karar destek sisteminin kısıtlar altında kapasite değerlendirmesi yapma yanında, işletme halinde kısıtları aşma olasılıkları da incelenmelidir. Bu nedenle bir sonraki aşamada benzetim uygulamaları yapılacak ve sonuçlarını kullanarak yazılım geliştirilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Byers E., Hall J., Amezaga J. (2014), "Electricity generation and cooling water use: UK pathways to 2050", Global Environmental Change, 25, pp.16-30.
- [2] Byung S., James M., Young K. (2013), "Efficient location and allocation strategies for undesirable facilities considering their fundamental properties", Computers & Industrial Engineering, 65, 3, pp.475-484.
- [3] Choudhary D., Shankar R., et.al. (2012), "An STEEP-fuzzy AHP-TOPSIS framework for evaluation and selection of thermal power plant location: A case study from India", Energy, 42, 1, pp.510-521.
- [4] Delivand, M. K., Cammerino, A. R., Garofalo, P., & Monteleone, M. (2015), "Optimal locations of bioenergy facilities, biomass spatial availability, logistics costs and GHG (greenhouse gas) emissions: a case study on electricity productions in South Italy", Journal of Cleaner Production, 99, pp.129-139.

- [5] Fengli Z., Dana J., Sunderland J. (2011), "A GIS-based method for identifying the optimal location for a facility to convert forest biomass to biofuel", *Biomass and Bioenergy*, 35, 9, pp.3951-3961.
- [6] Hannuksela J. (2011), "The Transmission Line Cost Calculation", Vaasa University of Applied Sciences, Applied Sciences, YL Tezi, Vaasa.
- [7] Harris, I., Mumford, C. L., & Naim, M. M. (2014), "A hybrid multi-objective approach to capacitated facility location with flexible store allocation for green logistics modeling", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 66, pp.1-22.
- [8] Jacobson J. (2009), "Sustainable Biomass Supply Systems", AIChE Spring National Meeting, Nisan, Nashville, Tennessee/USA.
- [9] Jensen S. (2014), "Using Linear Programming models to optimize the location of fire stations in Aarhus", Aarhus University, School of Business and Social Sciences, Department of Business Administration, YL Tezi, Aarhus.
- [10] Sanja B., Dorde D., Dejan B., Milosav G., Milan M. (2013), "Location allocation of solid biomass power plants: Case study of Vojvodina", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 26, pp.769-775.
- [11] Sevilla K., Remolador M., Baltazar B., Saladaga I., Inocencio L., Ang M. (2015), "Comparison of MODIS-Based Rice Extent Map and Landsat-Based Rice Classification Map in Determining Biomass Energy Potential of Rice Hull in Nueva Ecija, Philippines", *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 9,12, pp.1226-1229.
- [12] Valezquez-Marti B., Annevelink E. (2008), "GIS Application to Define Biomass Collection Points as Sources for Linear Programming of Delivery Networks", *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, 52, pp. 1069- 1078.
- [13] Xu J., Song X., Wu Y., Zeng Z. (2015), "GIS-modelling based coal-fired power plant site identification and selection", *Applied Energy*, 159, pp.520-539.
- [14] Yousefi H., Ehara S., Yousefi A., Seiedi F. (2009), "Environmental Impact Assessment Of Sabalan Geothermal Power Plant, Nw Iran", *Geothermal Reservoir Engineering Workshop*, Şubat, Stanford, California/U.S.A, pp.48-56.
- [15] URL 1, Akenerji (2009), Erzin Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi Nihai Raporu, <http://www.akenerji.com.tr>, 22.05.2017.
- [16] URL 2, Borasco (2008), Samsun Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali Projesi, <http://www.eib.org>, 22.05.2017.
- [17] URL 3, Central Intelligence Agency (2017), Country Comparison: Natural Gas - Proved Reserves, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/us.html>, 21.05.2017.
- [18] URL 4, EIA (2015), <https://www.eia.gov/naturalgas/pipelines/eia-natural-gaspipelineprojects.xls>, 21.05.2017. [19]

- URL 5, Electricity Distribution Company of Yazd (2015), <http://www.yed.co.ir/05.06.2017>.
- [20] URL 6, Gupta R. (2011), <http://globalenergyobservatory.org>, 05.06.2017.
- [21] URL 7, TPPH (2017), http://www.tpph.ir/en/SitePages/Investment/TPPH_BOO.pdf, 17.04.2017.
- [22] URL 8, US Department of Energy (2017), Natural Gas Consumption by End Use, <https://www.eia.gov/dnav/>

- [ng/ng_cons_sum_dcu_nus_a.htm](http://www.yed.co.ir/ng/ng_cons_sum_dcu_nus_a.htm), 21.05.2017.
- [23] URL 9, West Yost Associates (2012), Cost Estimating Assumptions, <http://www.ci.tracy.ca.us>, 23.05.2017.
- [24] URL 10, World Weather Online (2017), <https://www.worldweatheronline.com/yazd-weather-averages/yazd/ir.aspx>, 25.05.2017.
- [25] URL 11, XE Currency Converter (2017), <http://www.xe.com/currency-converter>, 25.05.2017.

Prof. Dr. Gülgün KAYAKUTLU

İTÜ Enerji Enstitüsü Enerji Planlama ve Yönetimi Ana Bilim Dalında öğretim üyesidir. Kayakutlu, ODTÜ Endüstri Mühendisliğinde lisans ve Yüksek Lisansı tamamladıktan sonra Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Paris/Fransa'da sekiz yıla yakın görev almış, Türkiye'ye dönüşünde de Yazılım Sektöründe teknik müdürlük, koordinatörlük ve Genel Müdürlük pozisyonlarında bulunmuştur. 2004'te Marmara Üniversitesinde "Entellektüel Sermayeye Dayalı Strateji Optimizasyonu: Enerji Sektöründe Bir Uygulama" adlı doktorasını tamamladıktan sonra, 2005 -2018 yılları arasında İTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümünde Yapay Sinir Ağları, İnovasyona Dayalı Bilgi Sistemleri, Enerji Optimizasyonu ve Meta-sezgisel Yöntemler derslerini vermiştir. Elsevier tarafından 2017'de basılan *Intelligence in Energy* kitabının ilk yazarı, Springer tarafından basılan *Energy: Collective & Computational Intelligence* editörü olan Kayakutlu'nun enerji optimizasyonu ve akıllı sistemler kullanımı konusunda yirmiden fazla SCI ve SSCI yayını bulunmaktadır. Kendisi halen CAMAPOLI çevre farkındalığı projesinin yürütücüsü ve bazı Teydep ve Horizon2020 Projelerinin de danışmanıdır.

Prof. Dr. M. Özgür KAYALICA

Yüksek lisans ve doktora derecelerini University of Essex Ekonomi Bölümünden alan Kayalica İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Mühendisliği Bölümü İktisat Anabilim Dalında öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Doktora çalışma alanı dış ticaret teorisi. Özel olarak dolaysız yabancı sermaye yatırımları, dış ticaret politikası ve politik iktisat, dış ticaret ve çevre dışsallıkları, ve dış ticaret politika reformları konularıyla yakından ilgilenmektedir. Doktora sonrası ilgi alanı çevre ekonomisine odaklanmıştır. 2014 yılında İstanbul'da düzenlenen 4'üncü Çevre ve Kaynak Ekonomistleri Dünya Kongresine Başkanlık yapmıştır. Son yıllarda ise iklim değişikliği, çevre ve enerji ilişkileri üzerine çalışmalar yapmaktadır. Uluslararası ve ulusal dergi ve kitaplarda çoğu dış ticaret ve çevre ilişkisini tema alan çeşitli eserleri yayınlanmıştır. Yazar aynı zamanda University of Essex, Koç, Kadir Has, Bilgi, Bahçeşehir ve Sakarya Üniversitesinde dersler vermiş, Hacettepe Üniversitesinde ise asistanlık yapmıştır.

İzzet Alp GÜL

Makina Mühendisliği Lisans derecesini Orta Doğu Teknik Üniversitesinden almıştır. İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Bilim ve Teknoloji Yüksek Lisans programına devam etmektedir. Bu bölümde yöneylem araştırmaları, risk analizleri ve yurtdışı marketlerinde doğalgaz santralleri ve yenilenebilir enerji alanındaki yatırım konularıyla ilgilenmektedir. Mesleki anlamda Yurtdışı Yatırımlar üzerine yoğunlaşmış olmakla birlikte İş geliştirme ve Proje Finansmanı konularıyla ilgili çalışmaktadır.

Kurumsal Eğitimlerde Fark Yaratıyor...

Lojistik Derneği, alanlarında uzman eğitimci kadrosuyla firmalara Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi ile ilgili konularda kurumsal eğitimler vermektedir.

LODER Eğitimleri:

- Lojistik Yönetimi
- Tedarik Zinciri Yönetimi
- Tedarik Zinciri Stratejileri
- Taşımacılık Yönetimi
- Depo Tasarımı ve Yönetimi
- Satınalma Yönetimi
- Stratejik Satınalma Yönetimi
- Stratejik Satınalma ve Müzakere Yönetimi
- Tedarikçi İlişkileri Yönetimi
- Sözleşme Yönetimi
- Lojistik ve Tedarik Zinciri Süreçlerinin Yönetimi
- Tedarik Zincirinde SCOR Modeli
- Lojistik ve Tedarik Zinciri 4.0
- Lojistikte Dış Kaynak Yönetimi
- Afet Lojistiği
- Kentsel Lojistik

- Lojistik Köyler/Merkezler
- Üretim ve Stok Yönetimi
- WCM (World Class Manufacturing) - Lojistik 7 Adım Yaklaşımı
- Üretim Planlama
- Malzeme Yönetimi
- Sipariş Yönetimi
- Satış ve Operasyonel Planlama (S&OP)
- Lojistik ve Tedarik Zincirinde Bilişim Sistemleri / Teknolojileri

- Dijital Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi
- Lojistik ve Tedarik Zincirinde Kalite Yönetimi
- Lojistik ve Tedarik Zincirinde Performans Yönetimi
- Lojistik ve Tedarik Zincirinde İnsan Kaynakları Yönetimi
- Yeşil ve Tersine Lojistik
- Tehlikeli ve Özel Madde Taşımacılığı
- Lojistik ve Tedarik Zincirinde Risk Yönetimi
- Sürdürülebilir Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi

Özel depolama alanları



Kurumunuzun tüm lojistik hizmeti ihtiyacı için, size özel çözümler.



INTER GLOBAL KARGO
SADECE KURUMLARA ÖZEL KARGO HİZMETİ

444 0 392

www.globalkargo.com

IGC Pratik Depolama Alanları ile, depolama maliyetlerinizi düşürebilir, iş gücü kaybınızı azaltabilir ve müşterilerinize daha hızlı ulaşabilirsiniz.