

DIŞ TİCARET LOJİSTİĞİNİN KENTSEL MEKÂNA ETKİSİ: MERSİN ÖRNEĞİ (1)

Fikret ZORLU*

Alındı: 02.07.2018; **Son Metin:** 21.06.2019

Anahtar Sözcükler: Liman kenti; depolama; arazi kullanımı.

1. Bu çalışma, European Regional Science Association (ERSA) 54th Conference (Cities & Regions: Smart, Sustainable, Inclusive?, 26-29 August 2014, Saint Petersburg, Russia) kapsamında sunulan ve tam metni yayınlanmamış olan "Impacts of International Trade and Logistics Industry on Urban Land Use in Mersin" başlıklı bildirinin kapsamı genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş halidir.

GİRİŞ

Bu çalışmada dış ticaret lojistiği faaliyetlerinin gerçekleştirildiği tesislerin kentteki mekânsal gelişimi incelenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında liman işlem hacmi ile depolama alanları arasındaki bağıntı incelenmiş ve bu amaçla Granger Yomomata nedensellik testi ve tam logaritmik regresyon analizi uygulanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise depolama ve diğer lojistik faaliyetlerin kentsel mekândaki gelişimi incelenmiştir. Çalışma bulguları ile özellikle liman kentlerinde dış ticaretteki artışın ne düzeyde tesis talebi ürettiği, bu talebin mekânda nasıl dağıldığı incelenmiştir. Bu çalışma literatürde az yer bulan depolama tesisleri planlaması konusunda ampirik bir yöntem ve planlama pratiğine katkı sağlayabilecek bulgular sunmaktadır.

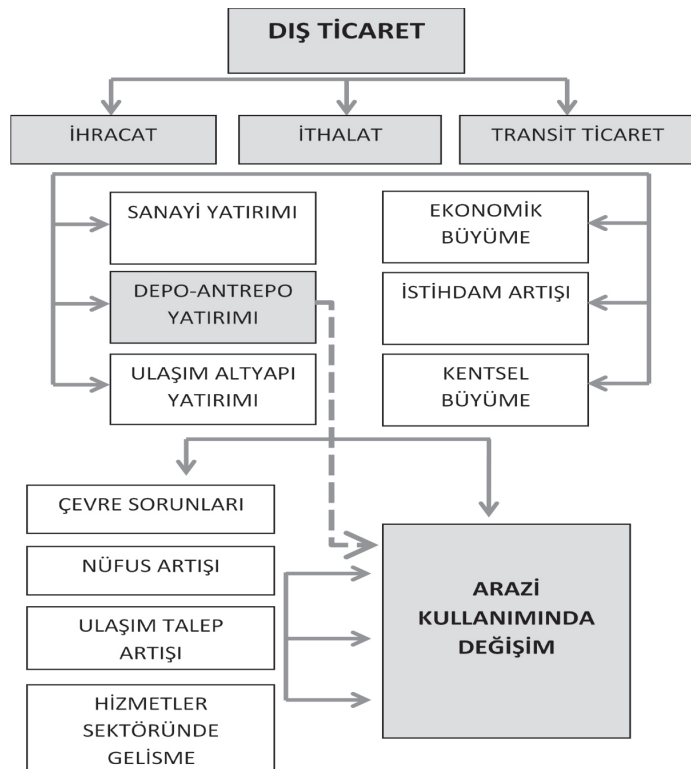
Lojistik sektörüne ve yük taşımacılığına yönelik geniş bir yazın olmasına karşın bu çalışmaların mekânsal etkilerini irdeleyen çalışmalar sınırlıdır. Son yıllarda dünyada üretim, tüketim ve dış ticaretin artmasına bağlı olarak depolama ve yük taşımacılığı faaliyetlerinde hızlı bir artış olmuştur. Türkiye’de ise 1980 sonrasında dışa açık ekonomik büyüme politikalarının uygulanmasıyla beraber ihracat ve ithalatta, iç tüketimde, sanayileşmede hızlı bir artış gözlenmiştir (Yeldan, 2016). Mersin kenti Türkiye’deki en büyük limanlardan birini barındırması nedeniyle dış ticaretin artışından en fazla etkilenen kentlerden biridir. Limanda 1980-2017 döneminde liman elleçleme (yükleme, boşaltma, yükleri ayrıştırma ve birleştirme) hacmi %480 oranında artmıştır. Aynı dönemde kentteki depolama tesisleri kapalı alanı %616 oranında artmıştır. Planlama yazınındaki çalışmalar, liman kentlerinde dış ticarete yönelik lojistik faaliyetlerindeki artışa bağlı olarak başta ulaşım ve depolama olmak üzere lojistik tesislerin hızla artmakta olduğunu ve bu artışın beraberinde çeşitli çevresel, mekânsal ve trafik sorunlarına neden olduğunu göstermektedir.

Kentsel planlamada arazi kullanım kararlarının belirlenmesinde lojistik tesislerin hangi ölçütlere göre konumlandırılabilceğine ve alan

* Department of City and Regional Planning, Faculty of Architecture, Mersin University, Mersin, TURKEY.

büyükliklerinin nasıl hesaplanacağına dair analitik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada ampirik bir inceleme yapılmış ve dış ticaret lojistiğinin kentlerde arazi kullanımını nasıl etkilediği Mersin kenti örneği üzerinden irdelenmiştir. Yazında, çevre kirliliği, trafik ve mekân kalitesine olan olumsuz etkileri olan depolama ve sanayi alanları ile konut alanları başta olmak üzere diğer kentsel kullanımlar arasında ters yönde bir gelişme eğilimi gösterdiği ve bunun da kentin iki parçalı gelişimine neden olabildiği yönünde tespitler bulunmaktadır (Fujita ve Thisse, 2013; Hesse, 2004). Kentsel planlamanın lojistik faaliyetlere yönelik tesislerin planlamasında etkili olabilmesi, bu tür dışsalıkları azaltacak çözümler üretebilmesi için geleceğe yönelik tahminler yapmaya olanak sağlayan yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ampirik çalışmada limandaki ihracat (yükleme), ithalat (boşaltma) yükleri ile depolama alanı arasındaki bağıntı irdelenmiştir. Elde edilen bulgular dış ticaretteki artışın gelecekte ne düzeyde depolama alanı talebi oluşacağına dair kestirimlerde kullanılabilir.

Dış ticaret lojistiğinin bir kente etkilerinin ne düzeyde olacağı, bulunduğu ülkenin ulusal dış ticaret politikası, uluslararası ticaret anlaşmaları, yabancı sermaye yatırımları, dış ticaret yapılan ülkeler ve ürünlerden bağımsız değildir (Plummer vd., 2011). Dış ticaret, ithalat, ihracat ve transit ticaret işlemlerinden oluşmaktadır. Dış ticaret lojistiğinin kentsel mekâna etkisi ise özellikle liman kentlerinde daha belirgin gözlemlenebilmektedir. İhracat ya da ithalat yapan firmaların bir kısmı tesis içinde stoklama yapmakta, ürünün gittiği ya da geldiği ülkenin coğrafi konumu ve ulaşım olanaklarına bağlı olarak dört farklı ulaşım türü veya kombine taşımacılık yapabilmektedir. Mersin örneğinde kentin sanayi ve tarım firmalarının ihracat işlemlerinin yanı sıra limanın hinterlanda yer alan



Şekil 1. Dış ticaret kentsel gelişme ve arazi kullanımı ilişkisinin kavramsal şeması

illerdeki firmaların da ihracat işlemleri mekânda depolama, araç parkı, ulaşım hizmeti gibi faaliyetler şeklinde yansımaktadır. İthalatta ise başka ülkelerden deniz yoluyla gelen ürünler liman üzerinden doğrudan illere taşınmakta ya da depolanarak zamana yayılmış biçimde talebe göre dağıtım yapılmaktadır. Bu faaliyet depo ve antrepo kullanımının artmasındaki temel belirleyicilerden biri olarak değerlendirilebilir. Transit ticaret ise daha az bilinen bir iş alanını oluşturmaktadır. A ülkesinde merkezi olan bir firmanın bir ürünü B ülkesinden C ülkesine satması işlemi transit ticaret olarak tanımlanmaktadır ve gümrük mevzuatında bu işlemlere yönelik özel düzenlemeler bulunmaktadır.

Bu çalışmanın araştırma alanı olan dış ticaret lojistiğinin kentsel mekândaki etkileri **Şekil 1**'deki süreçler üzerinden açıklanmıştır. Şekildeki gri tonla işaretlenmiş faaliyet ve kullanımları (ihracat, ithalat, transit ticaret, depo/antrepolar ve dış ticaret lojistiğinin arazi kullanımındaki etkisini) kapsamaktadır.

Dış ticaretteki gelişmeler liman kentlerinin ekonomik, sosyal ve fiziki yapısını hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilemektedir. Depolama, lojistik terminalleri ve ulaşım yatırımları fiziksel etkiler olarak, hizmet sektörlerinin gelişmesi, yatırımların artması, gelir artışı ve sosyal gelişme ise ekonomik ve sosyal etkiler olarak özetlenebilir. Sheffi (2012) Zaragoza kenti başta olmak üzere lojistik kümeleri (logistics clusters) üzerinde yaptığı çalışmada; lojistikle ilgili firma ve faaliyetlerin odaklandığı ve içerisinde 3 farklı faaliyet çeşidinin olduğu mekânsal yoğunlaşma bölgeleri olduğunu belirtmektedir:

- 1- Üçüncü parti (3PL) lojistik, depolama, gümrükleme ve ulaşım hizmeti veren firmalar,
- 2- Sanayi ya da ticaret firmalarının tedarik ya da dağıtım merkezlerinin bulunduğu operasyon merkezleri
- 3- Büyük oranda lojistik firmalarıyla iş yapan üretim ya da hizmet firmaları (araç, donanım üretici ve tamircileri, yazılım firmaları).

Dış ticaret lojistiği faaliyetleri çeşitli nitelikteki tesis ve mekânlarda gerçekleşmektedir. Bunlar, lojistik terminalleri, tır parkları, depo ve antrepolar ve akaryakıt depolarını kapsamaktadır.

Depo ve Antrepolar

Kentteki lojistik tesislerinin tamamına yakını ihracatçı, ithalatçı, toptancı veya üçüncü parti lojistik firmalarının depolama, taşımacılık, elleçleme ve araç park alanlarından oluşmaktadır. Lojistik sektörünün açık ve kapalı depolama tesisleri aşağıdaki amaçlarla kullanılmaktadır:

- 1- İhracat yükleri depolama,
- 2- İthalat yükleri depolama (hem depo hem de gümrüklü antrepo tesislerinde gerçekleştirilmektedir),
- 3- Transit ticaret yüklerini depolama (antrepo tesislerinde gerçekleştirilmektedir),
- 4- Yurt içi ticaret yüklerini depolama.

Uzmanlaşmış, gümrüklü dış ticaret depolarını kapsayan ve özel izinlerle kurulan antrepoların sayısı ve kapasitesindeki artış dış ticaret hacmindeki artışla ilişkilidir. Firmalar büyük miktarlarda ithal ettikleri ürünleri iç piyasaya genellikle daha küçük miktarlarda pazarlamaktadır.

İhracat ürünleri de benzer şekilde iç piyasadan toplanarak daha büyük miktarlarda limana gönderilmektedir. İthal edilen malların iç piyasada dağıtımını uzun süre gerektiriyorsa bu malların antrepoda bekletilmesi gerekmektedir. Piyasadaki kur ve emtia fiyatlarındaki dalgalanmalar nedeniyle antrepolarda malların bekleme süreleri uzayabilmektedir. Bu da antrepo kapasitelerinin artırılmasının nedenlerinden biridir. Depolama işlemi bir maliyet oluşturduğundan firmalar bu maliyeti düşürme yönünde eğilim gösterirler. Üretim, taşıma ve pazarlama zincirinde depolama olmaksızın dağıtım yapabilmek çoğu durumda olanaklı değildir. Depolama faaliyeti, ticaret sektöründeki işlem hacmi ve yük türlerine bağlı olarak gerçekleşmektedir. İthalat, ihracat ve iç piyasadaki ticaret hacminin artması ilk etapta depolama kapasitelerinin artırılmasına, uzun vadede ise yeni tesis yatırımlarına yansımaktadır.

Lojistik Terminalleri

Liman sahalarının yetersiz kalması, belirli aylarda limana gelen yüklerin miktarının yüksek olması nedeniyle elleçleme işlemlerinin bir kısmı liman dışında yapılmaktadır. Bu işlemleri gerçekleştiren lojistik firmaları, millileştirilmiş yükü depo alanlarına aktararak elleçleme ve aktarma işlemlerini yapmaktadır. Bazı firmalar ise liman ve ilgili gümrük müdürlüğünden izin alarak yükleri kendi sahalarına aktarmakta, millileştirme işlemlerini bu sahalarda gerçekleştirdikten sonra elleçleme ve aktarma yapmaktadır. Bu firmaların yaptığı hizmetler temelde liman sahasında yapılan açık depolama işleminin liman dışındaki kara terminaline taşınarak maliyet azaltma stratejisi olarak açıklanabilir. Liman sahasının yetersiz olması ve liman tarifelerinin yüksek olması firmaların konteynerleri en kısa zamanda liman dışına çıkararak kendi sahalarında bekletmeye yönlendirmektedir. Ancak limandan kara terminallerine yapılan aktarmalar tır ve kamyonlar ile yapıldığından trafik yükünün azalması ve çevre sorunlarının çözümü konusunda bir fayda sağlamamaktadır.

Nakliyeci Parkları

Nakliye firmaları liman, serbest bölge, organize sanayi bölgesi, toptancı hali, büyük ölçekli sanayi tesisleri ve tarımsal üretim alanlarından yük almakta yurt içi ve yurt dışına taşıma yapmaktadır. Bununla birlikte tersi yönde de yük taşınması yapılmaktadır. Taşıma amaçları beş gruba ayrılmaktadır:

- 1- Mersin'de faaliyet gösteren firmaların bir kısmı ihracat ve ithalat yüklerini doğrudan karayolu ile taşımaktadır.
- 2- Limandan iç piyasaya taşınan ithalat yükleri ile iç piyasadan limana taşınan ihracat yükleri ki bu taşıma denizyolu ile gerçekleştirilen dış ticaret yüklerinin yurt içindeki kara taşımacılığı olarak tanımlanmaktadır, liman art alanındaki (hinterlandındaki) illerin gerçekleştirdikleri dış ticaret kentte taşımacılık faaliyetine yansımaktadır.
- 3- Liman artalanındaki illerden karayolu ve ro-ro ile başka ülkelere taşınan yükler belirli bir düzeyde kentteki nakliye sektörünü etkilemektedir. Bu faaliyetlerin bir kısmı kentteki bir kısmı ise yurt içindeki yükün gittiği/geldiği ilde faaliyet gösteren nakliye firmaları tarafından gerçekleştirilmektedir.
- 4- Transit taşımacılık olarak adlandırılan faaliyetler de kentteki nakliye sektörüne yansımaktadır. Bir ülkeden başka bir ülkeye

giden yüklerin liman üzerinden karayoluna aktarılarak taşınması sürecinde yüklerin bir kısmı kentteki nakliye firmaları tarafından taşınmaktadır.

5- Yurt içinde Mersin ile diğer iller arasında iç ticaret kapsamında taşımacılık yapılmaktadır. İç ticaret yükleri bu çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır.

Akaryakıt Depoları

Türkiye'nin en büyük ithalat kalemlerinden biri olan ham petrol ve petrol ürünleri boru hatları ve denizyolu ile yurtiçine taşınmaktadır. Deniz yolu ile getirilen ürünler özelleşmiş liman ve iskelelerden boru hatlarıyla depolama tanklarına aktarılmakta, iç piyasadaki talebe göre kamyon ve tırlarla dağıtılmaktadır. Mersin, yakın dönemde büyük ölçekli yatırımlar ile Türkiye'deki akaryakıt lojistiğinin önemli depolama ve dağıtım merkezlerinden biri olmaktadır.

Limanın işlem hacmi ve lojistik faaliyetlerin niteliği başta olmak üzere pek çok değişken lojistik tesislerin mekânsal yer seçiminde belirleyici olabilmektedir. Yapılan araştırmada yukarıda sıralanan bütün lojistik faaliyet ve tesislerle ilgili istatistiksel veriler elde edilememiştir. Bu nedenle istatistiksel analizler sadece depolama alanlarını kapsamaktadır.

YAZIN ARAŐTIRMASI

Yazındaki çalışmalar, dış ticaretin mekânsal etkilerinin kapsamlı analizlerle tespit edilebileceğini, her kentte etkilerinin aynı şekilde ortaya çıkmadığını göstermektedir. Lojistik firmaların yer seçimi tercihlerinin ölçütlerini irdeleyen bazı çalışmalar olmakla beraber kentsel arazi kullanımına etkisini inceleyen çalışmalar sayıca azdır. Fujita vd. (2001) lojistik ve dış ticaretin sadece bir bölgesel ekonomik faaliyet olmadığını, aynı zamanda kentsel gelişmeyi biçimlendiren önemli bir belirleyici etken olduğunu iddia etmektedirler. Kentsel işlevlerin mekânsal dağılımı pek çok değişkenden (konum rantları, dışsallıklar, maliyetler ve erişilebilirlik) etkilenir (Fujita, 1989; Fujita ve Thisse, 2013). Sanayi, depolama, lojistik terminal gibi büyük alanlarda faaliyet gösteren, arazi maliyetlerine duyarlı, ancak negatif dışsallığı olan kullanımların yer seçimi doğal olarak kentin diğer kullanımlarından farklılık gösterir. Lojistik faaliyetlerin mekânsal yer seçim ölçütleri, depolama tesisleri, tır parkları, lojistik terminalleri ve konteyner depolama sahalarının coğrafî dağılımı incelenerek ortaya konabilir. Lojistik faaliyetleri ile ilgili bu kullanımlar bir yandan ulaşım terminalleri ile diğer firmaların konumlarına diğer yandan kentin diğer kullanımlarının (konut, ticaret, kamu tesisleri) konumlarına ve buna bağlı olarak arazi fiyatı, ulaşılabilirlik gibi çeşitli etkenlere göre yer seçerler (Hesse, 2004). Lojistik merkez yatırımcıları arazi maliyetleri ile taşıma maliyetleri arasındaki en uygun alanları ararlar; depolama ve diğer lojistik tesislerinin metropoliten alanların çeperinde yer seçimi bu şekilde açıklanabilir (Hesse ve Rodrigue, 2004, 178-9).

Lojistik faaliyetleri ve alan kullanımları kentlere ekonomik katkılar sağlarken diğer yandan çeşitli olumsuz etkiler de oluşturmaktadır (McKinnon, 2009; Wagner, 2010; Jakubicek ve Woudsma, 2011). Dablanc ve Rakotonarivo (2010), Paris kentinde lojistik kullanımlarının dağılımını ve mekânsal etkilerini inceledikleri çalışmalarında kentte dağınık (*logistics sprawl*) yer seçim nedeniyle karbon emisyonunun arttığını ve enerji kayıpları oluştuğunu tespit etmiştir. Bu olumsuz etkilerin azaltılması için

lojistik kullanımlarının büyüklüğünün ve yer seçimlerinin öngörülebilmesi ve uygun konumlarda yatırım kararı verilebilmesinde kentsel planlamanın önemli rolü bulunmaktadır. Diziain vd. (2012) perakende dağıtım merkezlerinin, kent içinde ulaşım olanakları, yük miktarı, talep merkezlerine göre optimal bir şekilde konumlanması durumunda bu tür olumsuz etkilerin azaltılabileceğini belirtmektedir.

Dış ticaret terminallerinin (liman ve istasyon), taşımacılık ve depolama faaliyetlerinin ihtiyaçları doğrultusunda kentlerde ulaşım sisteminde çeşitli iyileştirmeler yapılması, yeni yatırım alanları planlanması ve çeşitli tesis modelleri geliştirilmesi (kara terminalleri) gerekebilmektedir (Hesse, 2004). Burada en önemli etkenlerden biri ticaret hacmi ve buna bağlı olarak kente giriş ve çıkış yapan yük miktarıdır. Talebe göre artan lojistik tesis yatırımları kentin fiziki gelişiminde ve arazi kullanımının belirlenmesinde etkili olabilmektedir. Literatürde bu etkilerin tespit edilmesi, her bir etkenin mekâna etkisinin saptanması ve olumsuz etkilerin azaltılması için çeşitli yöntem ve modeller kullanılabilmektedir (Hesse ve Rodrigue, 2004; Bowen; 2008; Sakai vd., 2015).

Van den Heuvel vd. (2013) lojistik firmaların yer seçim ölçütlerini ve mekânsal yoğunlaşma derecelerini inceledikleri çalışmalarında bu tesislerin lojistik terminallerine (liman ve istasyon) yakın olma eğiliminde olduğunu, bunun yanı sıra arazi maliyetlerinin daha düşük olduğu kent çeperine doğru yayılma eğiliminde olduğunu tespit etmiştir. Dablanc (2014) Los Angeles metropoliten alanında, Woudsma vd. (2008) ise Calgary kentinde lojistik tesislerin kent içindeki dağılımında lojistik terminallere, üretim ve tüketim merkezlerine erişilebilirliğinin ve aktarma maliyetlerinin önemli etkenler olduğunu ortaya koymuştur. Woudsma vd. (2016) Toronto kentinde, Dablanc vd. (2014) ise Seattle ve Los Angeles kentlerinde depoların dağılımını karşılaştırmalı zaman serileriyle incelemiş ve yer seçim ölçütleri bulmaya çalışmışlardır. Çalışmalarında önceki dönemlerde ulaşım terminallerine ve kent merkezine yakın alanlarda konumlanmış depolama ve diğer lojistik tesislerin zaman içinde arazi fiyatlarındaki artış ve toplam maliyetler içinde ulaşım maliyetlerinin azalması gibi nedenlerle bu tesislerin çepere doğru dağılma gösterdiği tespit edilmiştir.

Hesse ve Rodrigue (2004) lojistik hizmetlerin tarihsel evrimini ve coğrafi dağılımını belirleyen etkenleri irdelediği çalışmasında artan üretim, tüketim ve ticaret hacmi beraberinde lojistik tesislerinde sayısal ve alansal artışa neden olduğunu ve bunun da kentlerde daha fazla mekânsal ve çevresel etki yarattığını belirtmektedir. Bowen (2008) Amerika Birleşik Devletleri'nde depolama faaliyetlerinin 1998-2005 yılları arasındaki değişimi ve coğrafi dağılımını irdelediği çalışmasında özellikle karayolu ve demiryolu altyapısına erişilebilirliğin yer seçiminde önemli bir etken olduğunu tespit etmiştir.

Literatürde dış ticaret lojistiğinin mekânsal etkileri çoğunlukla bölgesel coğrafya ve bölgesel ekonomi alanındaki çalışmalarda ele alınmıştır. Türkiye'de kentsel düzeyde mekânsal etkileri inceleyen çalışmalar ise sınırlı sayıdadır. Kuzu ve Önder (2014) Türkiye'de gayri safi yurt içi hâsıla ile ulaştırma ve depolama hizmetlerinin cirosu arasındaki ilişkiyi irdelemiş ve ekonomik büyümenin lojistik sektöründeki gelişmeyi etkilediğini tespit etmiştir. Levent (2009) Mersin kentinde lojistik sektörüyle ilgili iş hizmetlerinin mekânsal gelişimini irdelemektedir. Levent (2009) liman depolama ve ulaşım tesislerini kapsam dışında bırakmıştır. Bu çalışmada ise dış ticaretle ilgili lojistik faaliyetlerin fiziksel olarak

gerçekleŐtiĐi mekânların kent mekânında yer seçimi, nitelikleri ve gelişimi irdelenmektedir.

VERİ KAYNAKLARI VE YÖNTEM

Dış ticarete yönelik çalışmalarda bazı kısıtlamalar ve zorluklar bulunmaktadır. İstatistiksel kaynaklar belirli düzeyde yardımcı olmakla beraber fiilen yapılan (*de facto*) ile resmi kayıt (*de jure*) arasında büyük farklılıklar olması güvenilir istatistiksel analizlere olanak vermemektedir. Örneğin, merkezi İstanbul'da olan, ancak Niğde'deki tesisinde ürettiği ürünü İtalya'ya ihraç eden bir firma, bu yükü Mersin Limanı üzerinden taşımaktadır. Benzer şekilde, İstanbul merkezli bir firma, Hollanda merkezli bir firmadan aldığı malı, yükün kaynağı olan Ekvator'dan alarak varış yeri olan Ankara'ya taşıma faaliyetinde Mersin Limanı'nı, Mersin'deki bir antrepoyu kullanmakta ve belirli bir süre sonra yerel dağıtıcı ve tüketiciye ulaŐtırmaktadır. Bu süreçte Mersin kenti lojistik ve ulaştırma faaliyetlerinden ekonomik ve çevresel olarak etkilenmektedir. Bu süreçlerin etkilerini ölçmek istatistik kayıtları nedeniyle oldukça güçtür. Dış ticaretin en önemli göstergelerinden biri limandaki yük elleçleme miktarıdır. Bir kentin ya da ilin dış ticaret performansı tek başına limanın ve kentteki lojistik tesislerin açıklayıcı nedeni değildir. Bu nedenle kentin lojistik faaliyetlerindeki gelişimi aynı zamanda limanın art alanındaki ticaret ile açıklanabilir.

İstatistiksel analiz için liman yükleme ve boşaltma bilgileri fiilen Mersin kentindeki dış ticaret yük hareketini gösterdiğinden lojistik tesislerin alansal büyüklükleri liman elleçleme verileriyle ilişkili olarak açıklanmıştır. AraŐtırmanın ilk aşamasında liman yük verileri ve kentteki depo sayısı ve alan büyüklüğünün zaman içinde değişimi incelenmiş, ikinci aşamada ise depo tesislerinin kentteki mekânsal dağılımı tespit edilmiştir. Limandaki yükleme ve boşaltma verileri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı veri tabanından (1980-2017), depo alan büyüklükleri ise TÜİK İnşaat İstatistiklerinden (1991-2017) ve belediyelerin yapı kullanma izin belgelerinden (1980-2017) elde edilmiştir.

Limana hacmi ve kentteki depolama alan büyüklüğü arasındaki ilişki tek yönlü değildir. Dış ticaretin artması depolama ve diğer lojistik tesislerde artışa neden olabilirken, kentteki tesis varlığı da dış ticaretin Mersin Limanı üzerinden yapılmasında etkili olabilmektedir. Bu iki yönlü ilişkiyi istatistiksel yöntemlerle saptamak için Granger'in (1988) "çift yönlü nedensellik sınaması modeli" ve bu modelin zaman serilerinde çok değişkenli uygulamasını kullanan Toda ve Yamamoto (1995) testi kullanılmıştır. Kentsel planlamada iki değişkenin birbirini etkileme düzeyi genellikle regresyon analizleri ile ortaya çıkarılmaktadır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkene etkisini inceleyen çalışmalar tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu varsayımına dayanır. Granger (1988) ise birbirleri üzerinde karşılıklı etkileri olan iki değişkenin etki derecelerinin zaman serileri kullanılarak hesaplanabileceğini ortaya koymuştur. Bu çalışma kapsamına uyarlandığında; ticaretteki gelişme depo sayısı ve alan büyüklüğünü arttırmaktadır, aynı zamanda gelişmiş bir lojistik altyapısı ticarete rekabet avantajı sağlayarak bir sonraki dönemde ticaret hacmindeki artışta etkili olabilir. EĞer zaman serilerinde her iki yönde anlamlı bir regresyon sonucu tespit edilebiliyorsa her iki değişken bir diğerinin zaman içinde "gecikmeli Granger nedeni"dir. Dış ticaret ile ekonomik gelişme arasındaki ilişkiyi irdeleyen pek çok çalışma bulunmaktadır ancak Granger nedensellik sınaması ile irdeleyen bir

çalışmaya rastlanmamıştır. Liu vd. (2011) Çin’de ülke düzeyinde yabancı sermaye yatırımları, ihracat ve ithalat arasındaki karşılıklı nedensellik ilişkisini bu yöntemle tespit etmiştir, ancak çalışmaları kentsel mekâna dair bir analiz sunmamaktadır.

Toda ve Yamamoto (1995), Granger sınavasını zaman serilerinde değişkenler arasındaki gecikmeli etki derecelerini tespit edecek şekilde geliştirmiştir. Örneğin bir yıldaki ithalat artışı izleyen ikinci ya da üçüncü yılda ihracat artışına etki edebilmektedir. Bu çalışmaya uyarlandığında; depo yatırımı aynı yıl ticaret hacmi artışında etkili olmayabilir, ancak sonraki ikinci ya da üçüncü yılda etkisi gözlenebilir, ya da ticaret hacmindeki artışı gözleyen bir yatırımcı sonraki yıllarda lojistik tesis yatırımlarını gerçekleştirebilir. Bu durum “gecikmeli etki” şeklinde açıklanabilir. İstatistiksel sınama aşamasında Toda ve Yamamoto’nun (1995) geliştirdiği model uygulanmıştır. Buna göre zaman serilerinde dış ticaret, liman yük hacmi ve depo yatırımları arasındaki ilişki 1, 2 ve 3 yıllık gecikmeli etki sınavası ile tespit edilmiştir. İki değişkenin (X ve Y) olduğu zaman serisinde “iki yönlü nedensellik modeli” aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$Y_t = \sum_{n=1}^p A_n X_{(t-p)} + \sum_{n=1}^p B_n Y_{(t-p)} + E_t \quad (\text{Denklem 1})$$

$$X_t = \sum_{n=1}^p A'_n Y'_{(t-p)} + \sum_{n=1}^p B'_n X'_{(t-p)} + E'_t \quad (\text{Denklem 2})$$

Burada;

X_t ve Y_t değerleri, t zaman kesitindeki, iki zaman serisini,

$X_{(t-p)}$ ve $Y_{(t-p)}$ $t-p$ zaman kesitindeki serileri,

p ise gecikmeyi (zaman içinde 1,2, veya 3 yıllık gecikmelere göre sıralı biçimde kaydırılmış zaman aralığını), A_n ve A'_n bağımsız değişkenlerin nedensellik katsayılarını,

B_n ve B'_n otoregresyon katsayılarını ve

E_t ise sabitleri ifade etmektedir.

Model bu çalışmanın kapsamına uyarlandığında her bir değişken çifti arasında bir değişkenin (limandaki yükleme, limandaki boşaltma, depolama alanı) diğerini kaç yıllık gecikme ile ne düzeyde açıkladığını tespit edebilmektedir. Granger ve Toda-Yomomata testinin olumlu çıkması durumunda (iki yönlü nedensellik vardır hipotezi doğrulanıyor ise) bir sonraki aşamada bu üç değişken arasındaki karşılıklı etki derecesi gecikmeli modellerle tespit edilebilir. Bu çalışmada limandaki yükleme ve boşaltma yapılan yük hacmindeki artışın bir sonraki yılda ($t+1$) depolama alanını hangi oranda arttırdığını hesaplamak için aşağıdaki çoklu tam logaritmik regresyon modeli tanımlanmıştır:

$$\ln W_{(t+1)} = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_{(t)} + \beta_2 \ln I_{(t)} + u \ln e \quad (\text{Denklem 3})$$

Burada;

$W_{(t+1)}$ = Bağımlı değişken ($t+1$ yılında depo alanı)

$X_{(t)}$ = Bağımsız değişken 1 (Limanda t yılındaki yükleme/ihracat)

$I_{(t)}$ = Bağımsız değişken 2 (Limanda t yılındaki boşaltma/ithalat)

β_i = Tahmin edilecek parametreler (β_0, β_1 ve β_2)

e = Hata terimi

Depolama alanındaki artış ise bir sonraki yılda ($t+1$) hem yükleme hem de boşaltma hacmini arttırmaktadır. Bu nedenle her iki bağımlı değişkeni ne düzeyde etkilediği ayrı ayrı hesaplanmıştır. Depolama alanında t yılındaki artışın bir sonraki yılda ($t+1$) limandaki yükleme hacmini hangi oranda arttırdığını hesaplamak için aşağıdaki çoklu tam logaritmik regresyon modeli tanımlanmıştır:

$$\ln X_{(t+1)} = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln w_{(t)} + u \ln e \quad (\text{Denklem 4})$$

Burada;

$X_{(t+1)}$ = Bağımlı değişken ($t+1$ yılında yükleme hacmi/ihracat)

$w_{(t)}$ = Bağımsız değişken (t yılındaki depo alanı)

β_i = Tahmin edilecek parametreler (β_0 ve β_1)

e = Hata terimi

Depolama alanında t yılındaki artışın bir sonraki yılda ($t+1$) limandaki boşaltma hacmini hangi oranda arttırdığını hesaplamak için aşağıdaki çoklu tam logaritmik regresyon modeli tanımlanmıştır:

$$\ln I_{(t+1)} = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln w_{(t)} + u \ln e \quad (\text{Denklem 5})$$

Burada;

$I_{(t+1)}$ = Bağımlı değişken ($t+1$ yılında boşaltma hacmi/ithalat)

$w_{(t)}$ = Bağımsız değişken (t yılındaki depo alanı)

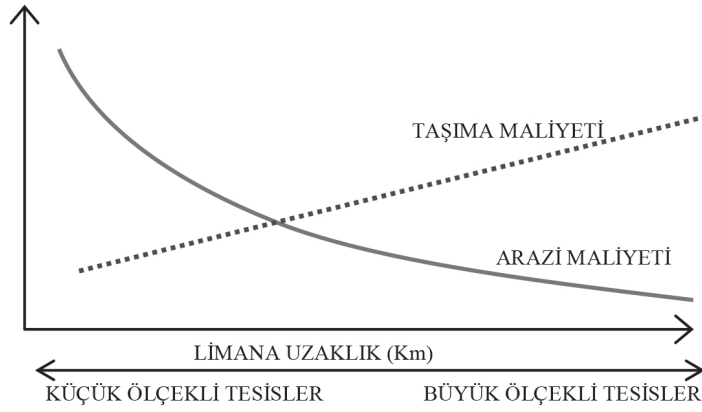
β_i = Tahmin edilecek parametreler (β_0 ve β_1)

e = Hata terimi

Dış ticaret lojistiğinin mekânsal yansımalarının en açık ölçülebileceği kullanımlardan biri depo/antrepo tesisleridir. Mersin kentinde depo tesislerinin sayısı ve gelişimini tespit etmek için TÜİK İnşaat İstatistikleri (1991-2018) veri tabanından yapı kullanma belgesi almış tesis sayısı ve alan büyüklükleri elde edilmiştir. Liman elleçleme verileri TÜİK (1994-2018) ve Mersin Ticaret ve Sanayi Odası veri tabanlarından (1980-2018), liman yük hacmi ise Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (1980-2018) veri tabanından elde edilmiştir. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile Mersin Uluslararası Limanı'ndan 1980-2018 dönemi yük verileri elde edilmiştir. Limandan yapılan yüklemeler iki başlıkta tasnif edilmiştir; ithalat ve ihracat yükleri. İthalat yüklerinin büyük bölümünün varış noktası Mersin kent içi antrepo olarak kaydedilmekle beraber, ithalat firmalarının stratejisi gereği bu yüklerin bir kısmı daha sonra yurt içine dağıtılmaktadır.

Kentteki depo tesislerinin sayısı, büyüklükleri, yapım tarihleri ve mekânsal dağılımı ise saha çalışmasında tespit edilmiştir. Firmaların sahadaki tesisleri incelenmeden önce belediye ruhsat arşivinden depo adresleri, yapı

Şekil 2. Lojistik tesis yatırımları için ölçek- liman mesafesi-maliyetler ilişkisi (Fujita (1989), Fujita ve Thisse (2013) ve Hesse (2004)'den uyarlanmıştır)



kullanma izinleri elde edilmiştir. Saha çalışmasında tesisin konumu, parsel alan büyüklüğü, kapalı alan büyüklüğü, arazi fiyatı, limana, karayoluna ve demiryoluna uzaklığı verileri elde edilmiş ve veri tabanı oluşturulmuştur. Depolama tesislerinin zaman içinde mekânsal dağılımı için 1948, 1970, 1987, 2006 ve 2017 yıllarına ait hava fotoğraflarından yararlanılmış ve 1996 yılı nazım imar planı ile karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Lojistik tesis kullanımlarının mekânsal dağılımı ve gelişimini belirleyen etkenleri saptamak için Fujita (1989), Fujita ve Thisse'in (2013) yer seçimi, rant, erişilebilirlik ve dışsallıklar üzerinden geliştirdikleri açıklama modeline göre kentin gelişme yönü ile bu tesislerin yer seçimi arasında ters yönlü bir ilişki bulunur. Benzer bir iddiayı Hesse (2004) de öne sürmüştür. Liman kentlerinde liman kapısı merkez alındığında konut ve ilişkili kullanımlar bir yönde, depolama ve benzeri lojistik kullanımları ise tersi yönde gelişme eğilimi gösterir. Tesisler limana en yakın noktada yer seçmek isterler. Burada amaç ara taşıma maliyetlerini azaltmaktır. Ancak limana yakınlığın sağladığı bu avantaj arazi fiyatlarını arttırdığından ilk yatırım maliyetleri artacaktır. Bu durumda firmalar ilk yatırım maliyeti ile ulaşım maliyeti arasında bir denge noktası arayacaktır (Şekil 2).

Fujita (1989), Hesse (2004) ve Fujita ve Thisse'in (2013) hipotezine göre küçük ölçekli araziye ihtiyaç duyan firmalarda limana yakınlaşma, büyük arazi gerektiren tesislerde ise limandan uzaklaşma beklenebilir. Diğer yandan limandan yapılan taşıma yoğunluğu yüksek olan tesislerin limana yakın, daha az oranda taşıma yapanların ise daha uzak konumlarda yer seçmeleri beklenir. Mekânsal analizlerde bu hipotezlerin Mersin kentindeki depolama tesislerinin mekânsal dağılımını ne düzeyde açıklayabildiği irdelenmeye çalışılmıştır.

MERSİN'DE LOJİSTİK FAALİYETERİN MEKÂNSAL GELİŞİMİ

İstatistiksel Bulgular

Mersin'de kentsel gelişimi etkileyen en önemli altyapılardan biri olan limanın işlem hacmi, dış ticarete paralel bir artış göstermekte ve buna bağlı olarak kentte lojistik tesis sayısı artmakta ve çeşitlenmektedir. Dış ticarete en yüksek paya sahip olan denizyolu ile taşıma miktarı arttıkça liman hacmi ve buna bağlı olarak lojistik faaliyetleri de artmaktadır. Ticaret Bakanlığı (2018) verilerine göre Türkiye'de 2017 yılında ihraç edilen malların değer cinsinden %58,2'si ithal edilen malların ise %63,6'sı denizyolu ile taşınmıştır. Mersin Limanı ve kentteki diğer iskeleler,

YIL	YÜKLEME (Ton)	BOŞALTMA (Ton)	DEPOLAMA ALANI (m ²)	YIL	YÜKLEME (Ton)	BOŞALTMA (Ton)	DEPOLAMA ALANI (m ²)
1.980	1.514.185	4.322.115	147.290	1.999	6.520.119	7.509.028	210.269
1.981	1.767.317	5.361.081	147.290	2.000	6.275.911	7.104.569	211.654
1.982	2.147.013	6.007.684	147.290	2.001	6.622.193	7.006.489	220.646
1.983	3.162.830	4.762.463	152.280	2.002	5.993.693	7.769.172	233.088
1.984	3.047.648	5.591.487	159.404	2.003	5.879.585	9.596.793	242.875
1.985	3.671.435	5.667.802	164.056	2.004	5.743.481	11.514.842	298.368
1.986	3.533.689	5.707.935	167.158	2.005	6.204.229	10.404.576	326.971
1.987	3.000.864	5.684.617	177.043	2.006	7.039.210	8.521.112	336.129
1.988	5.091.705	5.004.529	181.046	2.007	7.554.165	10.718.166	395.009
1.989	4.115.683	5.992.862	185.902	2.008	8.404.897	11.477.147	469.428
1.990	4.494.467	7.081.546	187.108	2.009	8.869.666	12.242.136	488.906
1.991	5.155.807	6.360.698	189.098	2.010	10.819.060	14.532.999	561.500
1.992	5.466.034	6.344.012	194.088	2.011	10.160.236	15.176.954	646.835
1.993	4.444.820	7.221.804	195.721	2.012	10.680.498	20.066.424	731.328
1.994	4.913.482	5.960.885	199.129	2.013	12.408.808	19.917.162	830.226
1.995	4.510.740	7.202.951	201.829	2.014	12.480.273	19.744.456	870.685
1.996	4.471.789	7.114.829	205.282	2.015	12.529.085	19.467.275	939.531
1.997	5.131.531	7.974.634	207.333	2.016	12.552.381	19.131.427	1.012.796
1.998	6.213.947	7.641.005	209.373	2.017	13.946.032	19.900.780	1.054.915

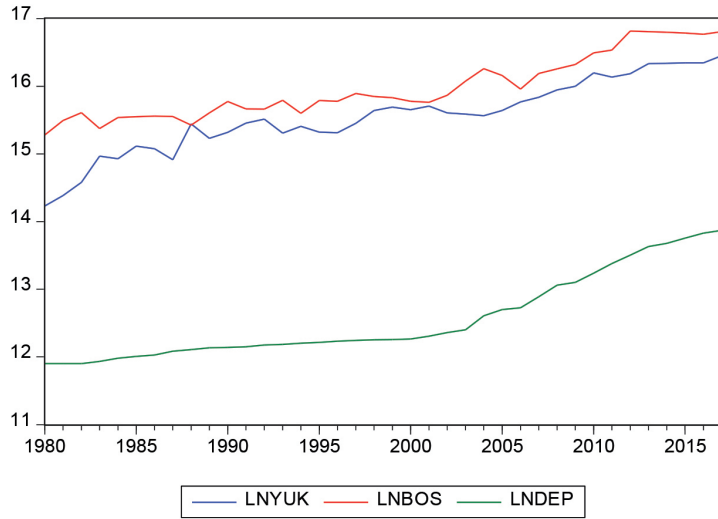
Tablo 1. Mersin limanı yükleme ve boşaltma hacmi (ton), kentteki depolama kapalı alanının değişimi, 1980-2017 (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Liman Başkanlıkları Bazında Elleçleme, 1980-2018)

Türkiye'deki limanlarda yüklenen ihrac mallarının %12'sini (13,6 milyon ton), limanlarda boşaltılan ithal malların %8'ini (19 milyon ton) ve toplam yüklerin %7'sini (33,8 milyon ton) elleçlemektedir (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2018). Bu veriler kentin gelişmesinde ve arazi kullanımında dış ticaret lojistiğinin önemli bir etken olarak incelenmesinin gerekliliğine işaret etmektedir. Mersin Limanı'nda 1980 yılında 1.514.185 ton yükleme ve 4.322.115 ton boşaltma olmak üzere toplam 5.836.300 ton elleçleme yapılırken, 2017 yılında 13.946.032 ton yükleme ve 19.900.780 ton olmak üzere toplam 33.846.812 ton elleçleme yapılmıştır. Bu veriler 37 yılda işlem hacminin %480 arttığını göstermektedir. Kentteki depolama kapalı alanı 1980 yılında 147.290 m² iken, 37 yılda %616 artarak 1.054.915 m²'ye ulaşmıştır. Analiz başlangıç kesiti olan 1980 yılında kentte 21 depo (gümrüklü ve gümrüksüz) tesisi var iken 1980-2017 döneminde toplam 148 yeni tesis kurulmuştur. Saha çalışmasında bu tesislerden 16'sının kapandığı, 153'ünün aktif olduğu tespit edilmiştir. Kapanan depoların bir kısmı boş alan (konteyner depolama sahası) iken bir kısmı ise başka kullanımlara (ofis, ticaret, kamu tesisi) dönüştürülmüştür. Mekânsal analizler aktif 153 tesisi kapsamaktadır. Bunlardan 70 adedi antrepo belgesi ile hizmet vermektedir. Bu veriler üç değişken arasında anlamlı bir ilişki olabileceğini göstermektedir. 1980-2017 döneminde Mersin liman bölgesindeki yükleme, boşaltma miktarları ile depolama alanının değişimi **Tablo 1** ve **Şekil 3**'te (logaritmik değerler) görülmektedir.

Şekil 3'te üç değişken arasında çift yönlü nedensellik olup olmadığı ve derecesi hesaplanmıştır. Granger testi öncesinde serilerdeki kırılmalara bakılması gerekmektedir. Serilerde kırılmanın varlığının sınanmasında Bai (1997), Bai ve Perron (2003) *Global Information* ile bakıldığında; limanda yükleme (LNYUK) miktarının zaman serisinde Schwarz kriterine göre 1993 yılında bir kırılma olduğu, uyarlanmış Schwarz kriterine göre seride üç kırılma (1986, 1993, 2002 yıllarında) olduğu tespit edilmiştir. Limanda boşaltılan yükün (LNBOS) zaman serisinde 2000 ve 2012 yılı olmak üzere iki kırılma, depolama alanı zaman serisinde ise Schwarz kriterine göre 2000 yılında bir kırılma, uyarlanmış Schwarz kriterine göre 2000 ve 2012

Şekil 3. Mersin limanı yükleme ve boşaltma hacmi (ton), kentteki depolama alanının değişimi, 1980-2017 (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Liman Başkanlıkları Bazında Elleçleme, 1980-2018)

Not: LNYUK: limanda yüklenen malların ton cinsinden ln değerleri, LNBOS: limanda yüklenen malların ton cinsinden ln değerleri, LNDEP: kentteki toplam depolama alanının m² cinsinden ln değerini, göstermektedir.



yıllarında olmak üzere iki kırılma tespit edilmiştir. Depolama alanı zaman serisinde uyarlanmış Schwarz kriterine göre 1987, 2002 ve 2013 yıllarında olmak üzere üç kırılma tespit edilmiştir. Granger testinin uygulanabilmesi için serilerde birim kök olması gerekmektedir. Zaman serilerinde Carrion-i-Sivestre ve Sanso (2006) birim kök testine göre yapılan birim kök analizinde LNYUK ve LNDEP değişkenleri birim köke sahiptir, LNBOS değeri durağandır. Narayan ve Popp (2010) birim kök testine LNYUK, LNBOS ve LNDEP değişkenleri birim köke sahiptir. Test sonuçları **Tablo 2**'de sunulmuştur.

Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçlarına göre limandaki yükleme ile depolama alanı arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Diğer bir deyişle ihracattaki artış, sonraki yıllarda depo yatırımlarının artmasına neden olmakta, depolama kapasitesindeki artış

Tablo 2. Toda & Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçları (Üç Yıl Gecikmeli Model)

LNDEP-LNBOS	LNYUK-LNBOS	LNDEP-LNYUK
$y = \ln dep - \ln bos; \quad /*Ho: \text{second does not cause first}*/$ Wald stat 34.163 Asymptotic p-value 0.000 Bootstrap p-value 0.000 Optimal Frequency 0.000 Optimal Lags 3.000 dmax 1.000 » Inbos lnDepin nedenidir	$y = \ln yuk - \ln bos; \quad /*Ho: \text{second does not cause first}*/$ Wald stat 31.798 Asymptotic p-value 0.000 Bootstrap p-value 0.000 Optimal Frequency 0.000 Optimal Lags 3.000 dmax 1.000 » Ln bos lnYuk ün nedenidir.	$y = \ln yuk - \ln dep; \quad /*Ho: \text{second does not cause first}*/$ Wald stat 43.843 Asymptotic p-value 0.000 Bootstrap p-value 0.000 Optimal Frequency 0.000 Optimal Lags 3.000 dmax 1.000 » Ln dep, lnYuk un nedendir.
LNDEP-LNBOS	LNDEP-LNYUK	LNYUK-LNDEP
$y = \ln bos - \ln dep; \quad /*Ho: \text{second does not cause first}*/$ Wald stat 5.194 Asymptotic p-value 0.158 Bootstrap p-value 0.171 Optimal Frequency 0.000 Optimal Lags 3.000 dmax 1.000 » Ln dep lnBos un nedeni değildir.	$y = \ln bos - \ln yuk; \quad /*Ho: \text{second does not cause first}*/$ Wald stat 2.117 Asymptotic p-value 0.548 Bootstrap p-value 0.549 Optimal Frequency 0.000 Optimal Lags 3.000 dmax 1.000 » Ln yuk lnBos'un nedeni değildir.	$y = \ln dep - \ln yuk; \quad /*Ho: \text{second does not cause first}*/$ Wald stat 11.483 Asymptotic p-value 0.009 Bootstrap p-value 0.012 Optimal Frequency 0.000 Optimal Lags 3.000 dmax 1.000 » Ln yuk lnDep in nedenidir.

da ihracatın artmasında etkili olmaktadır. İhracat yapan firmaların var olan altyapı avantajları nedeniyle kentteki depoları ve Mersin Limanı'nı tercih ettiği anlaşılmaktadır. Yine test sonuçlarına göre limanda boşaltılan yük miktarındaki artış, üç yıl gecikmeli modelde, kentte depolama alanındaki artışın nedenidir. Diğer bir deyişle limanda artan ithalat yükleri, yatırımcılar için potansiyel oluşturmakta, buna bağlı olarak depo inşa yatırımları artmaktadır. Buna karşın test sonuçları üç yıllık gecikmeli modelde depolama alanındaki artışın ithalat yüklerindeki artışın nedeni olmadığını göstermektedir. Sahada firmalarla yapılan görüşmelerde bazı firmalar kentteki depo kapasitesinden dolayı ithalatı Mersin Limanı üzerinden yapmayı ve depolardan iç piyasaya dağıtmayı tercih ettiklerini beyan etmiştir. Bu yönde bir etki olup olmadığını tespit etmek için ayrıca bir yıl gecikmeli regresyon analizi yapılmıştır.

Regresyon modeli (**Denklem 3**) sonuçlarına göre; t yılındaki hem yükleme hem de boşaltma hacmi, bir yıl gecikme ile depo alanındaki artışın nedenidir. Limandaki yükleme hacmindeki %10 düzeyindeki artış, bir yıl gecikme ile $(t+1)$ depolama alanında %1,4, boşaltma hacmindeki %10 artış ise depolama alanında %12,08 artışa neden olmaktadır ($R^2=0,947$). Boşaltma ile depolama alanı arasındaki belirlenim ilişkisi anlamlı ($p=0,000<0,05$) iken yükleme ile depolama arasındaki ilişki ise anlamlı değildir ($p=0,162>0,05$) (**Tablo 3**). İhracat yükleri üretim alanından dış pazara gönderilirken üretim alanında veya fabrikada depolandığından liman kentinde üçüncü parti lojistik depolarına daha az talep olmaktadır. Buna karşın ithalat yükleri dış pazardan büyük miktarlarda alınarak lojistik depolarda bekletilmekte ve iç pazardaki değişken ve küçük ölçekli taleplere göre dağıtılmaktadır. Dış alım ile iç pazardaki dağıtım arasındaki sürede depolama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu durum regresyon analizi sonuçlarında da görülmektedir.

Tersi yönde nedensellik ilişkisine bakıldığında; **Denklem 4**'te tanımlanan regresyon modeli sonuçlarına göre depo alanında t yılındaki %10 düzeyindeki artış bir yıl gecikme ile $(t+1)$ limandaki yükleme hacmini %7,47 arttırmaktadır ($R^2=0,777$). Depolama alanı ile yükleme hacmi arasındaki belirlenim ilişkisi anlamlı bulunmuştur ($p=0,000<0,05$) (**Tablo 4**). Kentteki depolama kapasitesi aynı zamanda dış ticaret için tercih edilmesinin nedenlerinden biridir. Kentin lojistik kapasitesi art alandaki firmaların ihracat için Mersin Limanı'nı tercih etmesinde önemli bir etken olmaktadır. Model sonuçları da pratikteki bu durumu açıklamaktadır.

Denklem 5'te tanımlanan regresyon modeli sonuçlarına göre depolama alanındaki %10 düzeyindeki artış bir yıl gecikme ile $(t+1)$ limandaki boşaltma hacmini %6,97 arttırmaktadır ($R^2=0,944$). Depolama alanı ile

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,973 ^a	,947	,944	,148476022

a. Predictors: (Constant), yükleme, boşaltma

Coefficients ^a				
Model		Unstandardized Coefficients		Sig.
		B	Std. Error	
	(Constant)	-8,876	,884	,000
1	boşaltma ^a	1,208	,116	,000
	yükleme ^b	,140	,098	,162

a. Dependent Variable: depo

Tablo 3. Regresyon modeli 1 sonuçları (Limandaki yükleme ve boşaltmadaki %1'lik artış bir yıl gecikme ile $(t+1)$ depo alanını yüzde kaç arttırmaktadır?)

Tablo 4. Regresyon modeli 2 sonuçları (Depolama alanındaki %1 lik artış limandaki **yükleme** hacmini bir yıl gecikme ile (t+1) yüzde kaç arttırmaktadır?)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,882 ^a	,777	,771	,25411234

a. Predictors: (Constant), depo

Coefficients ^a				
Model		Unstandardized Coefficients		Sig.
		B	Std. Error	
1	(Constant)	6,126	,851	,000
	depo	,747	,068	,000

a. Dependent Variable: yükleme

Tablo 5. Regresyon modeli 3 sonuçları (Depolama alanındaki %1 artış limandaki boşaltma hacmini 1 yıl gecikme ile (t+1) yüzde kaç arttırmaktadır?)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,971 ^a	,944	,942	,10809035

a. Predictors: (Constant), depo

Coefficients ^a				
Model		Unstandardized Coefficients		Sig.
		B	Std. Error	
1	(Constant)	7,186	,362	,000
	depo	,697	,029	,000

a. Dependent Variable: boşaltma

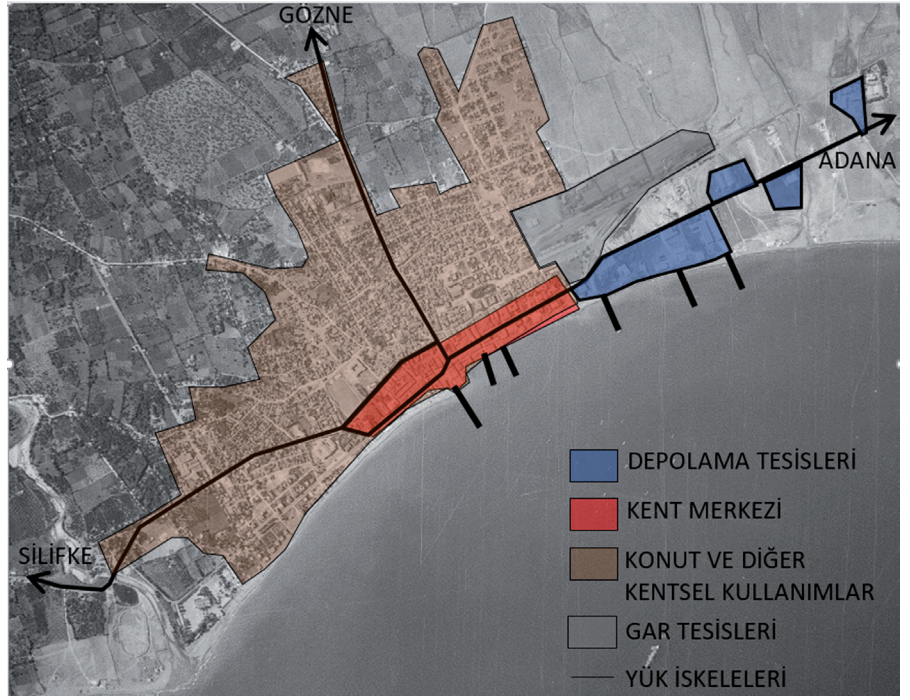
boşaltma hacmi arasındaki belirlenim ilişkisi anlamlı bulunmuştur ($p=0.000<0,05$) (**Tablo 5**). Kentteki depolama kapasitesi ithalatçı firmalar için depolama ve dağıtım olanakları sağladığından limanın ithalat için tercih edilmesinde etkili olmaktadır. Model sonuçları bu durumu anlamlı düzeyde açıklamaktadır.

Limandaki işlem hacmi zaman içinde düzenli bir artış göstermemektedir. İşlem hacminin düştüğü yıllarda depolama alanlarının kapasite kullanım oranı düştüğünden yeni yatırımlar ertelenmektedir. İşlem hacminde sürekli düşüş olması durumunda depo tesislerinin kapatılarak başka işlevlere dönüşmesi beklenir. Bu sonuçlar dikkate alındığında dış ticaretteki değişimin lojistik tesislerin mekânsal talebi nasıl etkileyeceği öngörülebilir.

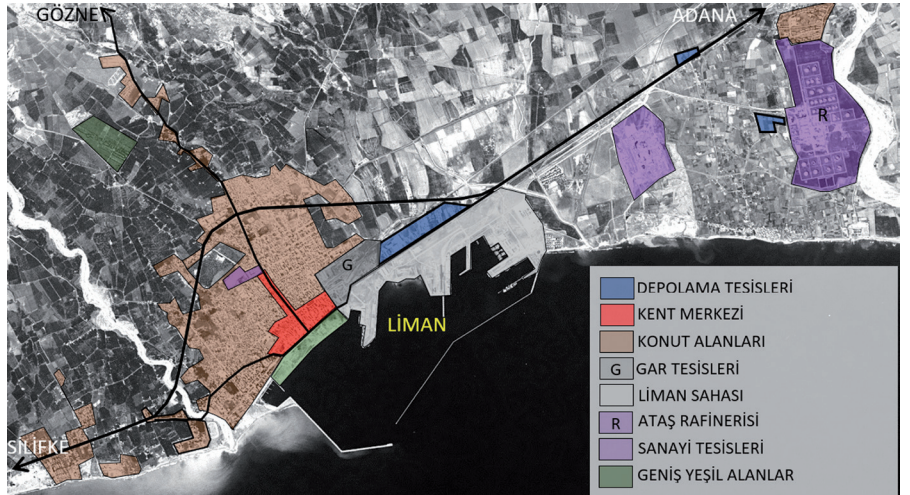
Mekânsal Analizler: Kentsel Gelişme içinde Depolama Tesislerinin Yer Seçimi

Dış ticaretin Mersin kentine etkisi tarihsel olarak üç önemli kırılma noktasını işaret etmektedir. Birincisi Mersin Limanı'nın 1962 yılında faaliyete başlaması, ikincisi ise 1980 sonrası Türkiye'de dışa açık ekonomik büyüme politikasına bağlı olarak Serbest Bölge'nin 1987 yılında faaliyete geçmesi, üçüncüsü ise 2002 yılı sonrasında dış ticaretin artması ve özelleştirme politikalarının bir yansıması olarak 2007 yılında limanın özelleştirilmesidir. Bu üç kırılma noktasında limanın işlem hacminde ve buna bağlı olarak lojistik altyapılarında belirgin artışlar gözlenmiştir.

1948 yılında kentte altı yük iskelesi bulunmaktadır ve depolama alanları kentin doğusunda demiryolu kenarında yer seçmiştir. Bu tesislerin büyük bölümü iskelelerin depoları şeklinde faaliyet göstermektedir. 1950 yılında kent nüfusu 36.463 kişidir (DİE, 1950). Kentin merkezi iş alanı iskelelerin geri sahasında gelişmiştir. Konut alanları da merkezden kuzey ve batı yönünde yer seçmiştir. İskelelerin işlem kapasitesinin çok düşük olması ve demiryolunun temel ulaşım altyapısı olması nedeniyle kentte önemli bir



Şekil 4. 1948 yılında Mersin kentinde yerleşim alanı ve depolama tesislerinin dağılımı (Mersin Büyükşehir Belediyesi arşivi, 2017)



Şekil 5. 1970 yılında Mersin kentinde yerleşim alanı ve depolama tesislerinin dağılımı (Mersin Büyükşehir Belediyesi arşivi, 2017)

trafik ve çevre sorunu olmadığından kent ve liman faaliyetleri yakın bir ilişki içerisinde gelişmiştir (Şekil 4).

Kentin lojistik sektöründeki gelişimi ve mekânsal etkileri özellikle 1962 yılında limanın faaliyete geçmesiyle hızlanmıştır. Bu dönemde liman sahasının genişlemesi, karayolunun ulaşımında artan rolü ve liman işlem hacminin artması nedeniyle limanın kentten uzaklaşması veya kentin limandan uzaklaşması eğilimi olduğu söylenebilir (Şekil 5). Büyük ölçekli sanayi tesisleri de limanın doğusunda yer seçmiştir. 1970 yılına gelindiğinde liman kuzeyinde karayolu boyunca depolama tesisleri çok büyük bir artış göstermemiş, karayolu ve demiryolu arasındaki şeritte genişlemiştir. Liman kenti işlevi öne çıkan kentin nüfusu 112.982 kişiye ulaşmıştır (DİE, 1970). Ticaret bölgesi ve konut alanları kuzey ve batı yönünde gelişme eğilimi göstermiştir.

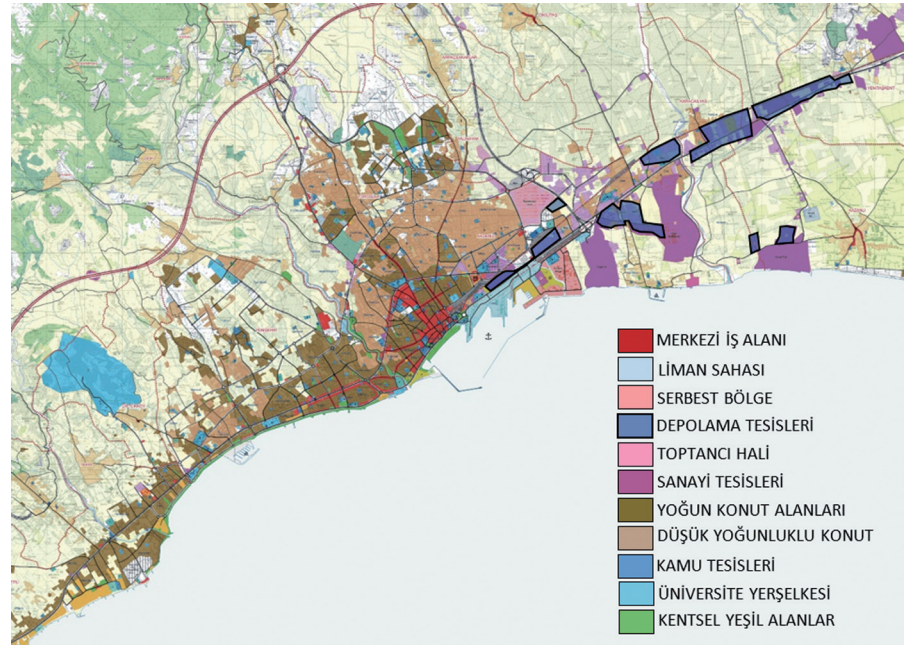
Ulusal politikalara bağılı olarak dış ticaretin artmasının kentin ekonomik ve fiziki gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir. Bu dönemde kentteki en önemli yatırım kararlarından biri serbest bölgenin kurulmasıdır. Bununla beraber kentin doğusunda sanayi ve lojistik tesis yatırımları artmıştır. 1980 yılında 216.308 kişi olan kent nüfusu ekonomik gelişme ve istihdam artışına bağılı olarak 1985 yılında 314.350 kişiye ulaşmıştır (DİE, 1980-1985). Konut alanları büyük oranda kuzey ve batı yönünde gelişme eğilimi göstermekle beraber kentin doğusunda sanayi ve lojistik tesislere yakın bölgelerde plansız konut yerleşimleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu nedenle kentin doğusunda karayolu boyunca karma bir kullanım yapısı ortaya çıkmıştır (Şekil 6).

İstatistiksel analiz aşamasında depolama alanı zaman serisinde uyarlanmış Schwarz kriterine göre tespit edilen 3 kırılma (1987, 2002 ve 2013) tespit edilmiştir. Bu kırılmalar hem liman hacmindeki artış dönemlerini izleyen yıllara hem de kentteki önemli yatırım kararlarına denk gelmektedir. Serbest Bölge'nin 1987 yılında açılmasıyla beraber kentte sanayi ve lojistik tesis sayısında ve alansal büyüklüğünde hızlı bir artış yaşanmıştır. Liman işlem hacminin de artması bu eğilimi hızlandırmıştır. Artan istihdam olanakları ve göç ile birlikte kent nüfusu 1985-1990 arasında %34 artarak 422.357 kişiye ulaşmıştır (DİE, 1990). Kentteki hızlı nüfus artışı ve sanayi ve lojistik tesis yatırımları nedeniyle mekânsal gelişmeyi denetlemek amacıyla 1996 yılında yeni bir nazım imar planı hazırlanmıştır (Şekil 7). Plan sınırı Mersin Büyükşehir Belediye idari sınırını kapsadığından kentin doğusundaki bölgede yer alan önemli ekonomik yatırımlar plan sınırı dışında kalmıştır. İlgili plan kentin konut gelişimini kuzey, kuzeybatı ve batı yönlerinde öngörmüştür. Kentin doğusunda ise var olan sanayi ve depolama alanları ile konut yerleşimlerinin de genişlemesi öngörülmüştür. Otoyol bağlantısı, küçük sanayi sitesi, toptancı hali gibi altyapı ve kullanımlar da doğu yönündeki gelişimi hızlandırmıştır. 1/5000 ölçekli nazım imar planında sınırlı bir bölgede depolama alanı önerilmiş, bu kullanımlar sanayi tesislerinin bir bileşeni olarak değerlendirilmiştir. Her iki kullanım için ortak plan gösterimi ve ifadesi geliştirilmiştir.

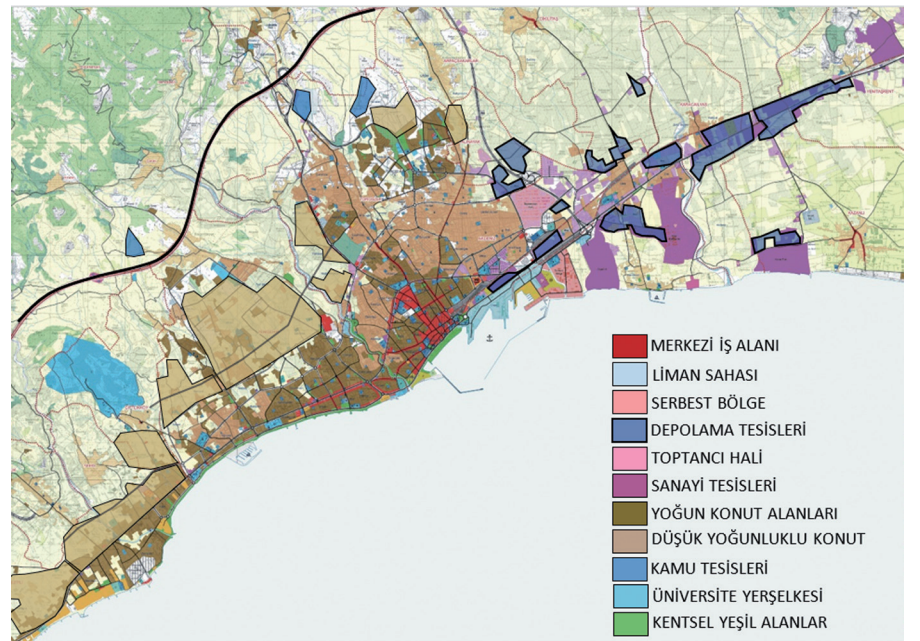
1996 yılı sonrasında planlama alanı dışında kalan ancak kentin gelişimini etkileyen önemli yatırımlar gerçekleşmiştir. Kentin doğusunda kent merkezinden 23 km mesafede Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesi kurulmuş ve sanayi yatırımları hızla artmıştır. Plan kapsamında olan ATAŞ Rafinerisi 2004 yılında kapatılarak sadece akaryakıt depolama faaliyetini sürdürmüştür. Bu dönemde yeni özel sektör firmaları tarafından yeni petrol depolama tesisleri kurularak işlenmiş petrol ithalatı başlamıştır. Mersin Limanı ve çevresindeki akaryakıt iskelelerinin bulunduğu bölge, Türkiye'deki en önemli akaryakıt ithalat kapılarından biridir. Akaryakıt depolamasının tehlikeli bir faaliyet olması ve boru hatları maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle depolama tesisleri çoğunlukla kıyıya yakın konumda yer seçmiştir. Bu durum kentsel mekânda büyük riskler ve eşikler oluşturmaktadır. Diğer yandan kentin doğusunda plan dışında kalan Kazanlı ve Karacailyas beldelerinde sanayi ve depolama tesisleri kurulmuştur. Kentin batı kesiminde ise plan kararlarına uygun konut gelişimi gerçekleşmiştir. Mersin Üniversitesi Çiftlikköy Yerleşkesinin kurulması ise batı yönünde öngörülen gelişimi hızlandırmıştır. 2007 yılında kent nüfusu 825.299 kişiye ulaşmıştır (TÜİK, 2007). Artan tüketim talebine bağılı olarak alışveriş merkezi, eğitim ve sağlık tesisleri de çoğunlukla kentin batı ve kuzey kesimlerinde yer seçmiştir.

2017 yılında 1.005.455 kişiye ulaşmıştır (TÜİK, 2018). Kentin batı yönündeki nüfus artışına bağlı olarak Yenişehir ilçesinde ikinci ticaret merkezi gelişmiştir. Doğu bölgesinde ise konut, sanayi, ticaret, depolama ve kamu tesisleri kullanımlarından oluşan karma mekânsal yapı yoğunlaşarak gelişmesini sürdürmüştür (Şekil 8, Şekil 9).

Kentte artan depolama talebini karşılamak, trafik yoğunluğuna denetim sağlamak, liman-depolama tesisleri arasında mekik tren hizmeti sağlayarak liman girişindeki kamyon trafiğini azaltmak için 2009 yılında hazırlanan Mersin Lojistik Ana Planı öngörüsüne göre Lojistik İhtisas Organize Sanayi Bölgesi kurulması amaçlanmıştır. Kurucu heyet 2010 yılında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na kuruluş başvurusu yapmış ancak bu yatırım henüz



Şekil 8. 2007 yılında Mersin kentinde yerleşim alanı ve depolama tesislerinin dağılımı (Mersin Büyükşehir Belediyesi arşivi, 2008)



Şekil 9. 2017 yılında Mersin kentinde yerleşim alanı ve depolama tesislerinin dağılımı (Mersin Büyükşehir Belediyesi 2007 yılı arazi kullanım haritası altlık olarak kullanılmıştır)

gerçekleşmemiştir. Ticaret Bakanlığı ise 637 Sayılı Kanun'un 12.Maddesine göre lojistik serbest bölgesi kurulmasına yönelik araştırma çalışmalarını başlatmış, ancak ulusal ölçekteki Lojistik Ana Planı çalışmaları sonuçlanmadığından bu kapsamda bir yatırım gerçekleşmemiştir. TCDD, kendi yüklerine ait elleçleme yapacak alan ihtiyacı ve demiryolu taşımacılığı yapan firmaların depolama taleplerini karşılamak amacıyla "lojistik köy" adıyla TCDD Konsolidasyon ve Dekonsolidasyon Merkezleri çalışması yapmış, bu kapsamda Yenice Lojistik Merkezi inşaatına başlamıştır. Söz konusu yatırım Mersin-Adana Bölgesindeki demiryolu yüklerinin depolama ve aktarma merkezi işlevinde planlandığından henüz Mersin Limanı çevresindeki trafiğin azalması ve depolama talebinin karşılanması yönünde bir çözüm olamamıştır.

Depolama, tır parkı ve lojistik terminal alanları ise kentin doğusunda yaklaşık 15 km yarıçaplı bir bölgeye yayılmış, tesislerin önemli bir bölümü ise tarım alanları üzerinde kurulmuştur. Bu dönemde antrepo sayısı ve kapasitesinde belirgin bir artış tespit edilmiştir. Ticaret Bakanlığı'nın 2017 yılı verilerine göre Mersin'de 71 antrepo bulunmaktadır ve bunlardan 12 tanesi akaryakıt deposu olarak kullanılmaktadır. Serbest Bölge'de ise 57 adet depo bulunmaktadır. Kentin doğusunda karayolu ve otoyol bağlantısı çevresinde geniş bir alana yayılmış olan 84 depo tesisi bulunmaktadır. Faaliyet gösteren toplam depo-antrepo sayısı 153, toplam kapalı alan ise 1.054.915m² dir. Kapalı alan büyüklükleri 1.200-68.000 m² arasında değişmektedir (ortalama 6400m²).

Depo yer seçiminde ürün çeşidine göre depolama tesisleri arasında işlevsel ve niteliksel farklılıklar bulunmaktadır. Karma depolar ve antrepolar karayoluna yakın (1-9km) kesimlerde ve limana yakın mesafede yer seçerken, petrol ürünleri depoları limana nispeten uzak mesafede (4-13km) kıyıya yakın konumlarda, hububat siloları ise dağınık bir örüntüde yer seçmektedir. Karma depoların ve antrepoların diğer türlere göre daha küçük ölçekli olması ve katma değeri yüksek ürünler için kullanılması nedeniyle bu tesisler karayoluna yakın mesafede yer seçerek yüksek arazi maliyetine katlanabilmektedir. Petrol ürünleri depoları ise limandan ya da tesise özel iskelelerden boru hattıyla taşıma yaptıklarından, büyük alanlara ihtiyaç duyduklarından ve tehlikeli madde depoladıklarından limana, yerleşim alanlarına ve karayoluna uzak mesafede, ancak kıyıya yakın kesimlerde yer seçmektedirler. Hububat silolarının alansal büyüklükleri kendi içinde çeşitlilik gösterdiğinden ve nispeten katma değeri düşük ürünleri depoladığından arazi maliyeti nispeten düşük kesimlerde, limana ve karayoluna yakın olmayan konumlarda yer seçmektedirler (**Şekil 10**).

Kentin doğu kesiminde karayolu ve otoyol bağlantı yolu çevresinde yoğunlaşan araç parklarının çoğunluğu nakliye firmaları veya kooperatifleri tarafından inşa edilmiştir. Nakliye firmaları araç park yerlerini yük alan veya teslim edilen merkezlere yakın konumda kurmaktadır. Mersin-Trieste, Mersin-Tripoli, Mersin-Gazimağusa Ro-Ro ve feribot seferleri ise araç bekleme alanı (tır parkı) talebini arttıran etkenlerden biridir. Mersin örneğinde en büyük tır garajı Nakliyeciler Sitesi bünyesinde kullanılan 600 araç kapasiteli tır parkıdır. Nakliyeciler Sitesi kentin doğusunda Mersin-Adana karayolu üzerinde limana 6 km, serbest bölgeye 7 km, toptancı haline 8 km mesafede konumlanmıştır. Sitenin çevresinde 15 km yarıçaplı alanda ise büyük ölçekli kimya, cam ve çimento fabrikaları, organize sanayi bölgesi ve büyük ölçekli sera üretim bölgeleri bulunmaktadır. Bu yönüyle yüklerin çıkış ve giriş yaptığı bölgenin merkezinde konumlanmıştır. Kentte, Nakliyeciler Sitesi dışında araç



Şekil 10. Mersin kenti doğu kesiminde depolama tesislerinin dağılımı

kapasiteleri 20-100 arasında değişen toplam 39 tır parkı bulunmaktadır. Bu işletmelerden bir kısmı bireysel taşımacıların araç park yeri olarak, bir kısmı ise tek bir firmaya ait araç filosunun park ve yönetim merkezi olarak kullanılmaktadır.

Depolama tesisi, tır parkı ve lojistik terminal sahaları için geniş alan gerektiğinden tesis yatırımında arazi maliyetleri düşük bölgelerde yer seçimi eğilimi olmaktadır. Kent çeperinde depo, lojistik terminal, tır parkı gibi kullanımların arttığı bölgelerde (D-400 Karayolu çevresi) konut ve ticaret alanları içinde depolama tesislerinin varlığı kentsel mekân ve yaşam kalitesini düşürmektedir. Kentin doğusunda ve kuzeydoğusunda lojistik tesislerinin bulunduğu 11 mahallede toplam 83.880 kişi yaşamaktadır (TÜİK, 2017). Bu nüfus lojistik faaliyetlerden kaynaklanan trafik yoğunluğundan, gürültüden ve hava kirliliğinden doğrudan etkilenmektedir. Lojistik faaliyetlerden kaynaklanan tır/kamyon sayısı D-400 Karayolunda günlük ortalama 6854 araç, otoyol-serbest bölge bağlantısında ise 3505 araç düzeyindedir (KGM, 2018). Lojistik tesislerin çevre kalitesinin düşük olması, ağır taşıt trafik yüküne neden olmaları nedeniyle kentsel yerleşim alanları dışında toplu yatırım bölgeleri şeklinde planlanması önerilmektedir.

SONUÇ

Dış ticaret lojistiğinin kentlerde mekânsal etkilerini liman kenti olan Mersin örneği üzerinden irdeleyen bu çalışmada, 1980 yılından 2017 yılına kadar depolama alanlarının hızla arttığı ve mekânsal yayılma gösterdiği tespit edilmiştir. Mersin kentinde son 37 yılda depolama tesisleri alanı, limandaki yükleme (ihracat) ve boşaltma (ithalat) arasındaki bağıntı Granger (1988) çift yönlü nedensellik modeli ve Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi uygulanarak tespit edilmiştir. Üç yıl gecikmeli model sonuçlarına göre depolama alanı ile limandaki ithalat ve yükleri arasında farklı düzeylerde iki yönlü nedensellik ilişkileri olduğu tespit edilmiştir. Limandaki yükleme ve boşaltma hacmindeki artışın, depolama alanı artışını ne düzeyde açıkladığını saptamak için çoklu tam logaritmik regresyon modeli uygulanmıştır. Model sonuçlarına göre depolama alanındaki

artışı daha çok ithalat yükleri açıklarken, depolama alanındaki artışı da bir yıl gecikme ile hem ithalat hem de ihracat yüklerindeki artışın anlamlı derecede açıklayıcı nedeni olmaktadır. Bunun tersi yöndeki nedensellik ilişkisi ise kentteki mevcut tesislerin kapasitesinin dış ticaretin Mersin Limanı üzerinden gerçekteŐmesinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer bir deyişle, kentteki depolama alanındaki artış hem ihracat hem de ithalat yüklerinin artmasınan nedenidir. Bulgular, lojistik tesislerin büyüklükleri ve kapasitelerinin planlanması, yer seçimi kararlarının alınmasında sektördeki gelişimin analizinde ve geleceğe yönelik kestirimler yapılmasında bu test ve modellerin kullanılabilceğini göstermektedir.

Bu modellerin güvenilir olması ve geleceğe yönelik kestirimlere olanak vermesi ise tek başına kentsel gelişme ve arazi kullanımının denetimi için yeterli ve etkili sonuçlar sağlamayabilir. Etkili ve yeterli sonuçlar için bir yandan ulusal düzeydeki politikaların yerel etkilerinin kestirilmesi, diğer yandan kentsel ölçekte talep tahminine dayalı planlama kararları üretilmesi beklenir. Bu çalışmada Mersin kentinin tarihsel gelişimine yönelik araştırmada ulusal politika ve yatırım kararlarının önemli etkileri olabileği tespit edilmiştir. Merkezi yönetim politikaları gerek dış ticaret, gerekse büyük ölçekli kamu yatırımları ve işletme modellerinde önemli değişiklikler getirebilmektedir. Buna bağlı olarak kentlerin yapısı içsel dinamiklerin yanında dıŐsal kararlar nedeniyle önemli değişikliklere uğrayabilmektedir. Planlamanın bu değişiklikleri tam olarak kestirmesi olanaklı olmayabilir.

Dış ticaret lojistiğinin gerçekteŐtirildiĐi tesislerin mekânsal dağılımını planlama kararları ile belirli bir düzeye kadar denetlemek mümkün olabilir. Özellikle liman kentlerinde önemli negatif dıŐsallıklara neden olan bu tesislerin konut ve ilişkili diğer kullanımlardan ayrı konumlarda ve yeterli büyüklüklerde planlanması durumunda olumsuz etkileri azaltılabilmektedir (Jakubicek ve Woudsma, 2011; Diziain vd., 2012). Çalışmanın ikinci aşamasında kentsel gelişim sürecinde lojistik tesislerin mekânsal dağılımı incelenmiştir. Mersin kentsel alanını kapsayan nazım imar planı 1996 yılında onanmış olup, ulusal düzeydeki dış ticaret politikalarının yerel etkilerini yeterince öngörememiş, bu lojistik tesislerine yönelik sınırlı alan öngörmüştür. İlgili dönemde plan sınırı metropoliten alanı kapsamadığından ekonomik gelişmenin mekânsal denetimini sağlayacak olanaklar kısıtlıdır. Bu durum plan dıŐı düzensiz gelişimin en önemli nedenlerinden biridir. İzleyen dönemde, özellikle 2003 yılı sonrası dış ticaretteki hızlı artış ve 2007 yılında liman işletmesinin özel sektöre devri sonrasında artan işlem hacmi lojistik sektöründe yeni yatırımları arttırmıştır. Buna bağlı olarak plan dıŐı alanlarda ve plan öngörülerini dışında çok sayıda tesis yatırımı gerçekteŐmiştir. Lojistik tesisleri kentin doğusunda yer seçtiğinden ve bu kullanımlar negatif dışsallıklar yarattığından, bunlar dışındaki kentsel kullanımlar (konut, ticaret, ofis, kamu tesisleri) tersi yönde (kuzey ve batı) gelişmiştir. Bu bulgular Fujita'nın (1989), Hesse ve Rodrigue'nin (2004), Hesse (2004), Van den Heuvel vd., (2013) ve Woudsma vd., (2016) tarafından saptanan bulgulara benzerlik göstermektedir.

Literatürde lojistik faaliyetlerin kentsel mekândaki olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik çeşitli kentsel planlama çözümleri geliştirilmiştir. Lojistik merkez, kara limanı (*dry port*), konsolidasyon merkezi gibi tesis yatırımlarının etkili sonuçlar ürettiği tespit edilmiştir (Hesse, 2004). Hesse'in (2004) önerdiği çözümlere benzer planlı lojistik merkez modeli Mersin kenti için 2009 yılından itibaren öngörölmüş olmasına karşın henüz

yatırım gerçekleşmediğinden var olan olumsuzluklar giderilmemiştir. Günümüzde ise kentin gelişimi içinde lojistik tesislere hangi ölçekte ve konumlarda mekân ayrılması gerektiği önemli bir sorun oluşturmaktadır. Talepten fazla mekân planlanması atıl kapasiteye, aşırı rekabete ve verimsizliğe neden olabilirken, yetersiz alan planlanması da kapasite yetersizliklerine ve dış ticaret firmaları için yüksek maliyetlere neden olabilmektedir. Talebin yeterli düzeyde karşılanamaması durumunda kentte planlı olmayan alanlarda tesis yatırımlarına ve düzensiz bir mekânsal gelişime neden olabilmektedir.

Dış ticarete artış olması durumunda lojistik tesis talebinde ve yatırımlarında geçmişteki eğilimlere benzer sonuçlar beklenebilir. Tersı durumda, dış ticaretteki olası azalmanın da depolama alanı kapasite kullanım oranlarına nasıl yansiyabileceği tahmin edilebilir. Bu çalışmada uygulanan model ve mekânsal analiz lojistik tesislerin gelecekteki mekânsal taleplerini tahmin etmek için kullanılabilir. Bu çalışmada veri kaynaklarının kısıtlı olması nedeniyle sadece depolama alanları için istatistiksel analiz yapılabılmıştır. Tır parkı, petrol depolama tesisleri, lojistik terminalleri ve ilgili diğer lojistik tesis kullanımları için yeterli veri elde edilmesi durumunda daha kapsamlı analizler yapılabilir. Bunun yanı sıra lojistik faaliyetlerin trafik güvenliği, emisyon hacmi, gürültü gibi olumsuz etkilerini ölçmek için çalışma yapılması önerilmektedir. Literatürde çeşitli örnekleri yer alan planlı lojistik tesis yatırımlarının sosyal, ekonomik ve çevresel faydaları bu çalışmadaki modelin geliştirilmesi ile ölçülebilir. Lojistik tesislerin mekânsal talebini güvenilir düzeyde açıklayabilen modeller aynı zamanda olumsuz sosyal ve çevresel etkilerin ne düzeyde azaltılabileceğini öngörmek için de kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- BAI, J. (1997) Estimation of a Change Point in Multiple Regression Models, *Review of Economics and Statistics* 79(4), 551-63.
- BAI, J. & Perron, P. (2003) Critical Values for Multiple Structural Change Tests, *The Econometrics Journal* 6(1) 72-8.
- BOWEN, J. (2008) Moving Places: The Geography of Warehousing in the US, *Journal of Transport Geography* 16 (6) 379-87.
- CARRION-I-SILVESTRE, J. L., SANSÓ, A. (2006) Testing the Null of Cointegration with Structural Breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 68(5) 623-46.
- DIZIAIN, D., RIPERT, C., & DBLANC, L. (2012) How Can We Bring Logistics Back Into Cities? The Case of Paris Metropolitan Area, *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 39, 267-281.
- DABLANC, L., RAKOTONARIVO, D. (2010) The Impacts of Logistics Sprawl: How Does the Location of Parcel Transport Terminals Affect the Energy Efficiency of Goods' Movements in Paris and What Can We Do About It?, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3) 6087-96.
- DABLANC, L. (2014) Logistics Sprawl and Urban Freight Planning Issues in a Major Gateway City, *Sustainable Urban Logistics: Concepts, Methods and Information Systems* (der. Gonzalez-Feliu J., Semet F., Routhier JL.). Springer, Berlin Heidelberg; 49-69.
- DABLANC, L., Ogilvie, S., Goodchild, A. (2014) Logistics Sprawl: Differential Warehousing Development Patterns in Los Angeles,

- California, and Seattle, Washington, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2410 (1) 105-12.
- DİE (1950), Devlet İstatistik Enstitüsü, Genel Nüfus Sayımı, İllere göre ilçe, bucak, belde ve köy nüfusları.
- DİE (1970), Devlet İstatistik Enstitüsü, Genel Nüfus Sayımı, İllere göre ilçe, bucak, belde ve köy nüfusları.
- DİE (1980), Devlet İstatistik Enstitüsü, Genel Nüfus Sayımı, İllere göre ilçe, bucak, belde ve köy nüfusları.
- DİE (1985), Devlet İstatistik Enstitüsü, Genel Nüfus Sayımı, İllere göre ilçe, bucak, belde ve köy nüfusları.
- DİE (1990), Devlet İstatistik Enstitüsü, Genel Nüfus Sayımı, İllere göre ilçe, bucak, belde ve köy nüfusları.
- FUJITA, M. (1989) *Urban Economic Theory: Land Use and City Size*, Cambridge University Press.
- FUJITA, M., KRUGMAN, P. R., VENABLES, A. J. (2001), *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*, MIT Press.
- FUJITA, M., THISSE, J. F. (2013), *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Globalization*, Cambridge University Press.
- GRANGER, C. W. (1988), Causality, Cointegration, and Control. *Journal of Economic Dynamics and Control* 12(2-3) 551-9.
- HESSE, M. (2004). Land for Logistics: Locational Dynamics, Real Estate Markets and Political Regulation of Regional Distribution Complexes, *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie* 95(2), 162-73.
- HESSE, M., RODRIGUE, J.P. (2004) The Transport Geography of Logistics and Logistics Distribution, *Journal of Transport Geography* 12 (2004) 171-84.
- JAKUBICEK, P., WOUDSMA, C. (2011) Proximity, Land, Labor and Planning? Logistics Industry Perspectives on Facility Location, *Transportation Letters* 3(3) 161-73.
- KGM (2018) Karayolları Genel Müdürlüğü, 2017 Trafik ve Ulaşım Bilgileri.
- KUZU, S., ÖNDER, E. (2014) Research Into the Long-Run Relationship Between Logistics Development and Economic Growth in Turkey, *Journal of Logistics Management* 3(1) 11-6.
- LEVENT, T. (2009), Bir Hizmet Faaliyetinin Mekansallığı: Lojistik Sektörü ile İlgili İş Hizmetlerinin Mersin Kentindeki Mekansal Gelişimi üzerine Görgül bir Değerlendirme, *Planlama* 2009 (3-4) 63-81.
- LIU, X., WANG, C., WEI, Y. (2001) Causal Links Between Foreign Direct Investment and Trade in China, *China Economic Review* 12(2-3), 190-202.
- McKINNON, A. (2009) The Present and Future Land Requirements of Logistical Activities, *Land Use Policy* 26(1) 293-301.
- NARAYAN, P. K., POPP, S. (2013) Size and Power Properties of Structural Break Unit Root Tests. *Applied Economics* 45(6) 721-8.

- NARAYAN, P. K., POPP, S. (2010). A New Unit Root Test With Two Structural Breaks in Level and Slope at Unknown Time, *Journal of Applied Statistics* 37(9) 1425-1438.
- PLUMMER, M. G., CHEONG, D., HAMANAKA, S. (2011) *Methodology for Impact Assessment of Free Trade Agreements*, Asian Development Bank.
- SAKAI, T., KAWAMURA, K., HYODO, T. (2015) Locational Dynamics of Logistics Facilities: Evidence from Tokyo, *Journal of Transport Geography* 46(June 2015) 10-19.
- SHEFFI, Y., (2012), *Logistics Clusters: Delivering Value and Driving Growth*, MIT Press, Cambridge.
- TİCARET BAKANLIĞI (2018) Taşıma Şekillerine Göre Dış Ticaret, 2013-2018 (URL: <https://ticaret.gov.tr/istatistikler/dis-ticaret-istatistikleri> Erişim Tarihi:17.6.2018).
- TODA, H. Y., & YAMAMOTO, T. (1995), Statistical Inference in Vector Autoregressions With Possibly Integrated Processes, *Journal of Econometrics* 66(1-2) 225-50.
- TÜİK (2007), Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, Mersin Merkez İlçe Nüfusları.
- TÜİK (2017), Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, Mersin Merkez İlçe Nüfusları.
- TÜİK, (2018), Dış Ticaret İstatistikleri, 2000-2018, Yollara Göre İhracat ve İthalat
- TÜİK (2018), Dış Ticaret İstatistikleri, Gümrüklere Göre İthalat (Imports by customs offices), 1996-2018
- UBAK (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı) (2018), Liman Başkanlıkları Bazında Elleçleme, 2004-2017.
- VAN DEN HEUVEL, F. P., DE LANGEN, P. W., VAN DONSELAAR, K. H., FRANSOO, J. C. (2013) Regional Logistics Land Allocation Policies: Stimulating Spatial Concentration of Logistics Firms, *Transport Policy* 30(November 2013) 275-82.
- WAGNER, T. (2010) Regional Traffic Impacts of Logistics-Related Land Use, *Transport Policy* 17(4) 224-9.
- WOUDSMA, C., JENSEN, J. F., KANAROGLOU, P., MAOH, H. (2008) Logistics Land Use and The City: A Spatial-Temporal Modeling Approach, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 44(2) 277-97.
- WOUDSMA, C., JAKUBICEK, P., DABLANC, L. (2016) Logistics Sprawl in North America: Methodological Issues and A Case Study in Toronto, *Transportation Research Procedia* 12(2016) 474-88.
- YELDAN, E. (2016) *Küreselleşme Sürecinde Türkiye Ekonomisi: Bölüşüm, Birikim ve Büyüme*. İletişim Yayınları, İstanbul.

Kısaltmalar (1)

DİE: Devlet İstatistik Enstitüsü

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

UBAK: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı

LNİYUK: Limanda Yüklenen Malların Ton Cinsinden Logaritmik (ln) Değeri

LNBOŞ: Limanda Boşaltılan Malların Ton Cinsinden Logaritmik (ln) Değeri
LNDEP: Depolama Alanının M² Cinsinden Logaritmik (ln) Değeri
LWZ: Uyarlanmış Schwarz Kriteri
TCDD: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
KGM: Karayolları Genel Müdürlüğü

Received: 02.07.2018; Final Text: 21.06.2019

Keywords: Port city; warehouse; land use.

IMPACT OF FOREIGN TRADE LOGISTICS ON URBAN SPACE: THE CASE STUDY OF MERSİN

This paper investigates the influence of foreign trade logistics on urban space in Mersin case. Turkey has adapted open economic growth policy after 1980, hence a rapid increase in exports and imports has been observed (Yeldan, 2016). The city of Mersin, host a major port and industrial infrastructure, is one of the most affected cities by the open economy policy in Turkey. This paper provides a statistical and spatial analysis of for measuring the effects of foreign trade on warehousing investments and discusses land use changes in Mersin city. One of the most important indicators of foreign trade is the amount of cargo handled at the port. Granger's (1988) bidirectional causality model and the Toda and Yamamoto (1995) test which used multivariable application of the model in the time series, are employed to explain the relationship between port volume and the size of the warehouse area in the city. In addition, a logarithmic multiple regression model is employed to measure the influence of handled cargo on warehousing built up area and vice versa.

Freight volume in Mersin Port increased by 480% in 1980-2017 period. In the same period, the warehouse area in the city increased by 616%. According to the 3-year delayed bidirectional causality test significant results are obtained. The increase in the amount of discharged cargo can explain any increase in warehouse capacity in 3 year lagged Granger causality model. Model results reveal that there is a bi-directional causality relationship between loading and warehouse built up area. Regression analysis results showed that there are significant bidirectional causality relations among corresponding variables. According to 1 year lagged model 10% increase in loaded cargo in the port generates 1.4% additional warehouse floor area, while 10% of discharged cargo generates 12.08% ($R^2=0.973$) additional space. On the other hand, 10% of increase in warehouse floor are contributes to 7.47% ($R^2=0.882$) increase in loaded cargo, and 6.97% ($R^2=0.971$) increase in discharged cargo in the port.

The findings suggest that both models can be employed to estimate warehouse demand as an outcome of foreign trade performance. In addition, results reveal that warehouse capacity has significant contribution to foreign trade performance of the port and the logistics industry.

The number of different functions and qualities of depots in the city is a typical indicator of the increase in port handling volume. The master plan, which is the most important tool to control the spatial

development of the city, was approved in 1996. Even though the plan proposed limited space for warehouse and logistics activities on the eastern corridor. In the last decades more than planned investments are observed in the city because national trade policy and investment decisions given by the central government had significant influence on trade performance and logistics industry in Mersin City. The corridor-planned landfills in the east of the city showed a scattered development due to lack of planned space. Warehouse and truck park investment decisions of the developers are influenced by the volume of both imports and exports.

This paper provides an analytical models and a framework to understand the relation between foreign trade and the demand for warehouse space. Regarding the predictive capacity of models, urban planning can be an effective tool to control urban development regarding logistics industry. Hence, negative externalities caused by those activities can be reduced.

DIŞ TİCARET LOJİSTİĞİNİN KENTSEL MEKÂNNA ETKİSİ: MERSİN ÖRNEĞİ

Bu çalışmada dış ticaretin kent mekânına etkileri Mersin örneği üzerinden incelenmiştir. Türkiye 1980 sonrasında dışa açık ekonomi politikası uygulamaya başlamış ve bunun sonucunda ihracat ve ithalatta hızlı artış gözlenmiştir. Büyük ölçekli limanı ve sanayi altyapısı olan Mersin kenti de Türkiye’de dışa açık ekonomiden en fazla etkilenen kentlerden biri olmuştur. Bu çalışma dış ticaretin depolama alanları üzerindeki etkilerini saptamak için mekânsal ve istatistiksel bir analiz yöntemi sunmakta ve Mersin kentindeki arazi kullanım değişimini tartışmaktadır. Dış ticaretin en önemli göstergelerinden biri limandaki işlem gören (yükleme ve boşaltma) miktarıdır. Limanda işlem gören yük hacmi ile kentteki depolama alanı arasındaki ilişkiyi açıklamak için Granger’in (1988) iki yönlü nedensellik modeli ve bunun zaman serisinde çok değişkenli bir uygulaması olan Toda and Yamamoto (1995) testi uygulanmıştır. Bunun yanında tam logaritmik çoklu regresyon analizi ile limanda işlem gören yükün depolama kapalı alanı artışındaki rolü ve tersi yöndeki etki ölçülmüştür.

Mersin limanında işlem gören yük hacmi 1980-2017 döneminde %480 artmıştır. Aynı dönemde kentteki depolama kapalı alanı ise %616 artmıştır. Üç yıllık gecikmeli çift yönlü nedensellik testi bu değişkenler arasındaki çift yönlü etki olduğu yönde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Üç yıl gecikmeli Granger nedensellik modeli limanda boşaltılan yükteki artışın depolama alanındaki artışın nedeni olduğunu ve her iki değişken arasında iki yönlü etki olduğunu göstermektedir. Regresyon analizi sonuçları da bu ilişkiyi doğrulamaktadır. Bir yıl 1 gecikmeli model limanda yüklenen yükteki %10 artışın depolama kapalı alanında %1,4 artışa neden olduğunu, limanda boşaltılan yükteki %10 artışın ise depolama alanında %12,08 alan artışa olduğu ($R^2=0,973$) göstermektedir. Diğer yandan depolama kapalı alanındaki %10 artış ise limandaki yüklem hacmini %7,47 ($R^2=0,882$), boşaltılan yük hacmini ise %6,97 ($R^2=0,971$) arttırmaktadır.

Araştırma bulguları dış ticaretin bir sonucu olan depolama alanı talep tahmininde her iki modelin kullanılabilceğini göstermektedir. Bunun yanı sıra depolama alanı kapasitesinin limandaki dış ticaret hacmi ve lojistik sektörünün gelişmesinde önemli katkı sağladığını göstermektedir. Liman dış ticaret işlemlerindeki artışın ekonomik katkılarının yanı sıra kentsel gelişmeyi sınırlayıcı etkileri de bulunmaktadır. Limanlara yakın bölgelerde

depolama tesislerinin artması diğer arazi kullanımlarının tersi yönde gelişmesine neden olduğundan dış ticaret faaliyeti dolaylı olarak kentin mekânsal gelişimde önemli bir etken olmaktadır.

FİKRET ZORLU, BSc, MSc, PhD.

Received his BSc, MSc, and PhD. degree in City and Regional Planning from Middle East Technical University, Faculty of Architecture (1991-2006). Major research interests include urban transportation, city logistics and urban design. fikretzorlu@mersin.edu.tr

