

TÜRKİYE'DE İLLERİN LOJİSTİK MERKEZ YATIRIM DÜZEYLERİNİN BULANIK MANTIK YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ

Yusuf BAYRAKTUTAN*

Mehmet ÖZBİLGİN**

ÖZ

Lojistik ilintili faaliyetlerin bir araya getirildiği yerler olan lojistik merkezler, sektörel performansın daha etkin kılınmasını amaçlamaktadır. Lojistik merkezlerde, gelişmiş altyapı ve dışsal-lıklar sayesinde, yükleme-boşaltma faaliyetlerinin iyileştirilmesi, taşıma ve üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve rekabet gücünün artırılması sağlanmaktadır. Lojistik merkezlere yönelik kuruluş yeri ve yatırım düzeyi seçimi oldukça önemli bir stratejik karar niteliğindedir. Coğrafi lokasyonun teknik ölçütlerle belirlenmesi ve ülkenin ekonomik ve coğrafi koşullarının göz önüne alınması gerekmektedir. Bu açıdan, sanayi, ticaret ve taşımacılığın yoğunlaştığı ve birden çok ulaştırma sistemi ile gelişmiş ulaştırma altyapısına sahip bölgeler öne çıkmaktadır. Dış ticaret hacmi, ulaştırma altyapısı ve taşınan yük miktarı değerlendirilerek Türkiye'de lojistik merkez potansiyeli taşıyan illerin tespit edilmesini amaçlayan bu çalışmada, lojistik merkez yatırım düzeyinin belirlenmesi bağlamında iller, yerel, bölgesel ve uluslararası biçiminde kategorize edilmektedir. Bunun için illere ait dış ticaret hacmi, ulaştırma altyapısı ve yük trafiği parametreleri klasik yöntem ve bulanık mantık yöntemleriyle değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kavramlar: Lojistik Merkez, Bulanık Mantık.

THE DETERMINATION OF LOGISTIC CENTER INVESTMENT LEVELS OF THE CITIES IN TURKEY BY USING FUZZY LOGIC

ABSTRACT

Logistics centers, where logistic activities are carried out, aims to increase sectoral efficiency. Due to having developed infrastructure and spillovers, they provide improved loading/unloading activities, reduced transport and production costs as well as increased competitive power. The selection of location and investment level for logistics centers is of great importance. Geographic location must be determined according to the technical criteria. Economic and geographic conditions must also be taken into consideration. In this respect, the regions having intense industry, trade and transport with multi-transport systems and advanced infrastructure have come to the fore. In this study, the determination of the cities, which have logistic centre investment level in Turkey, is aimed to be categorized at local, regional and international form. Therefore, foreign trade volume, transport infrastructure, and the freight size parameters have been evaluated with classic and fuzzy logic methods, and the results were compared.

Keywords: Logistic Center, Fuzzy Logic.

* Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü.

** Arş. Gör., Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü.

Makalenin kabul tarihi: Şubat 2014.

GİRİŞ

Teknolojideki gelişmeler ve dünya genelinde erişilebilirliğin artması uluslararası ticareti ve dünya ticaret hacmini etkilemektedir. Üretim ve tüketimin küreselleşmesi ve uluslararası pazarlara açılım, taşıma maliyetlerini önemli bir rekabet unsuru olarak karşımıza çıkarmaktadır. Bu bağlamda, ürünlerin hedef pazarlara daha ekonomik bir şekilde ulaştırılması önem kazanmakta ve lojistik hizmetlere talep düzenli olarak artmaktadır.

Ürünlerin taşınması, depolanması ve dağıtılması işlemleri, lojistik hizmetler kapsamına girmektedir. Lojistik faaliyetler, işletmelerin rekabet gücünü doğrudan etkilemekte; maliyet avantajı sunarken dünya pazarlarında pay sahibi olmanın yolunu da açmaktadır. Rekabet üstünlüğünün sürdürülebilir olması, aynı zamanda lojistik maliyetlerin düşüklüğüne bağlı kılınmaktadır.

Lojistik merkez, lojistik ile ilgili faaliyetlerin ticari bir temele dayandırılarak gerçekleştirildiği belirli bir alanı tanımlamaktadır. İhtiyaç duyulan alt ve üstyapının tesis edildiği bu bölgenin lojistik faaliyetlere tahsis edilmesi, verimlilik, rekabet üstünlüğü ve katma değer artışının yanında ülke genelinde iş ve yatırım ortamının geliştirilmesini sağlamakta; kaynakların düşük üretkenlik alanlarından yüksek verimlilik alanlarına aktarılmasına zemin hazırlamaktadır. İhtiyaçlara cevap verebilecek büyüklükte lojistik merkezlerin oluşturulması önem taşımakta ve kuruluş yeri seçimi stratejik bir karar olarak ortaya çıkmaktadır.

Lojistik merkezlere, ülkelerin küresel lojistik üs olmasında önemli roller verilmekte; uluslararası rekabetin giderek arttığı lojistik sektöründe rekabet gücü elde edebilmek için lojistik merkez projelerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında, lojistik merkez potansiyeli taşıyan yerleşim alanlarının belirlenmesi, ülkenin lojistik sorunlarına bütünsel bir bakış açısı getirmesi açısından anlam kazanmaktadır. Bu yüzden, lojistik merkezlerin fonksiyonlarının ve özelliklerinin ortaya konulması ile birlikte yer seçimi ve proje maliyeti konularının ayrıntılı olarak ele alınması gerekmektedir.

Bu çalışmada, öncelikle lojistik merkez kavramı teorik olarak ortaya konmakta ve çeşitli ülkelerdeki lojistik merkezlerin özellikleri ele alınmaktadır. Lojistik merkezler için yer seçiminde benimsenen modellere ve farklı ülke uygulamalarına temas edildikten sonra Türkiye’de lojistik merkezlerin kurulacağı öncelikli illerin seçimi üzerinde durulmaktadır. Bunun için hem klasik mantığa hem de bulanık mantığa dayanan bir çerçeve ve metodoloji sunulmuştur. Bulanık mantık yönteminde, illerin lojistik merkez potansiyelleri değerlendirilirken, hem lojistik kabiliyetlerini (ulaştırma altyapısı), hem de iktisadi ölçütlerini içeren kriterler seçilmiştir. Bu kriterlere göre, lojistik merkez potansiyelinin sayısal olarak değerlendirilmesi yerine düşük, orta, yüksek gibi karşılaştırmalı/nitel değerler kullanılmıştır. Klasik yaklaşımda ise, söz konusu kriterler tablo üzerin-

de yorumlanmıştır. Bu işlemlerin gerçekleştirilmesinde bilgisayar teknolojisinden yararlanılması, işlemleri büyük ölçüde kolaylaştırmıştır. Böylece, klasik yöntemlerle yapılan değerlendirmelerle bulanık mantık yaklaşımının ortaya koyduğu sonuçların karşılaştırılması mümkün kılınmıştır.

I. LOJİSTİK MERKEZ KAVRAMI

Lojistik merkez kavramı ilk kez 1967 yılında Fransa’da kurulan Sogaris Lojistik Merkezi ile gündeme gelmiştir (FDOT, 2009: 1). 1970 ve 1980’li yıllardan itibaren Avrupa’da ve ABD’de lojistik merkezlerin sayıları hızla artmaya başlamıştır.

Lojistik merkezler için ülkeden ülkeye farklı terimler kullanılmaktadır. Genel olarak, ABD, Danimarka, Japonya ve Çin’de logistics centre, İngiltere’de freight villages, Fransa’da plate forme logistique, Almanya’da güterverkehrszenrum (GVZ), Hollanda’da rail service centre, İtalya’da interporto terimleri tercih edilmektedir.

Bu kavramsal farklılık sadece olgunun adlandırılmasında değil, tanımında ve kapsamında da görülmektedir. Lojistiğin kavramsal olarak oldukça geniş tutulmasından dolayı, lojistik merkezler de bir taraftan ilgi çeken, bir taraftan da gerek tanımlamada gerekse politika geliştirmede netliği olmayan bir konu olmuştur. Meidute (2005)’de, kavrama ilişkin olarak konunun uzmanları arasında tanım birliği bulunmadığı ifade edilmektedir.

Lojistik merkezler, hem ulusal hem de uluslararası boyutta dağıtım, depolama, ayrıştırma, konsolidasyon, ürünlerin fiziksel kontrolü, gümrükleme, ithalat, ihracat, transit işlemler, altyapı işlemleri, fason üretim, sigorta, bankacılık, bilgilendirme ve danışmanlık hizmetleri gibi birçok faaliyetin bir arada yürütüldüğü belirli bir alan olarak tanımlanmaktadır (UIC, 2008: 56; Caramia, Dell’Olmo, 2008: 121; IPG, 2006: 8; Europlatforms EEIG, 2004: 3). Çeşitli taşıma türlerine ve bu türler arasında aktarmayı sağlayacak donanımlara sahip olan lojistik merkezler, lojistik ile ilgili bütün işlemlerin çeşitli operatörler tarafından ortak bir yerde gerçekleştirildiği yerlerdir. Tüm lojistik etkinliklerin bir çatı altında toplanması sonucu, dağıtım halindeki lojistik firmalar ve tesisler bir araya getirilmekte ve belirli bir plan dahilinde lojistik merkez sahasına yerleştirilmektedir. Bu şekilde küçük ölçekli ve verimsiz çalışmanın önüne geçilmektedir. Bunun yanında, çok sayıda tedarikçiden gelen ürünleri bir merkezde toplamak, birleştirmek ve yüksek hacimlerde sevk etmek toplam taşıma maliyetini azaltmakta; dağıtımın daha sistematik yapılmasını ve bürokratik işlemlerin kolaylaştırılmasını, kaynakların yerinde ve etkin kullanılmasını temin etmektedir.

Lojistik merkezler, farklı ulaştırma türlerini bütünleştirmek ve ulaştırma bağlantıları arasındaki akışı sağlamak için gerekli altyapı hizmetleriyle donatılmış özel alanlardır (FAL, 2009: 3). Bu yüzden buralarda her türlü ulaştırma türü

kullanılabilmekte ve yükün dağıtım sistemine aktarılma işlemi düşük maliyetli ve hızlı bir şekilde yerine getirilmektedir.

Çıkış noktası olarak lojistik merkezler Batı Avrupa ülkeleri limanlarına dayanmaktadır. Avrupa'nın denizaşırı ülkelerle artan ticareti lojistik faaliyetlerde değişiklikler meydana getirmiştir. Zamanında teslim gibi müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin artması, Avrupa limanlarının yeterli teknik donanıma sahip lojistik merkezlere dönüşmesine neden olmuştur (Kondratowicz, 2003: 53). Satış veya gümrük işlemlerinin yerine getirilmesine kadar malın liman çevresindeki kısıtlı alanda elleçleme ve depolama hizmeti alması, lojistik merkezlere ilham kaynağı olmuştur (Du, Bergqvist, 2010: 3). Ticaretin gelişmesi ile birlikte liman içerisindeki terminal kapasitelerinin yetersiz kalması, artan talebi karşılama lüzumu, daha fazla yere ve donanıma duyulan ihtiyaç, lojistik merkez olarak hizmet veren alanların geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir.

Lojistik merkezler, çok çeşitli operasyonları gerçekleştirmek üzere tesis edilmektedirler. İçerisinde yük boşaltma ve depolama alanları, gümrüklü sahalılar, dinlenme tesisleri, ofisler, banka, park, posta, tamir, sigorta, yemek, akaryakıt, kiralama, iletişim gibi hizmetlerin verildiği birimler bulunmaktadır (Europalatforms EEIG, 2004: 11; TCDD, 2011: 2; Jaržemskis, 2007: 50). Büyük hacimlerde yükün toplanması ve dağıtılması, araçlara bakım ve onarım gibi destek hizmetlerinin verilmesi, gümrük işlemlerinin yerine getirilmesi, firmalara gerekli olan finansmanın sağlanması, bilgi akışına olanak tanıyan veri paylaşımı, tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin danışman şirketler tarafından sunulması, vb. ihtiyaçlar için bu birimlerden yararlanılmaktadır. Lojistik merkezler, firmalar arasında geniş işbirliği ve işbölümü gerçekleştirerek sektörde verimlilik artışları sağladığı gibi yeni iş olanaklarının yaratılmasında ve dış ticaretin gelişmesinde rol oynamaktadır. Bulunduğu bölgedeki ekonomiyi canlandırarak, ticaret hacmini geliştirerek, istihdam yaratarak ve yabancı sermayenin girişini cazip hale getirerek sektörel hizmet kalitesini arttırmaktadır.

II. LOJİSTİK MERKEZ PLANLAMASI VE ÖLÇEĞİ

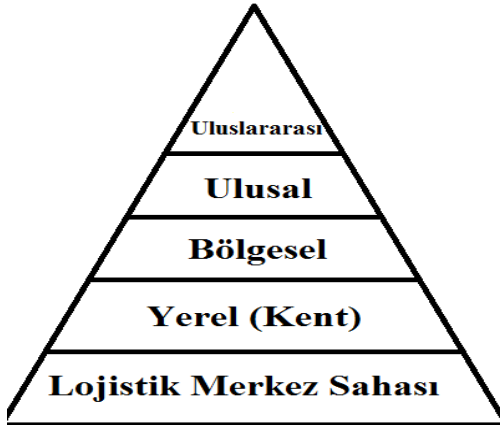
Lojistik faaliyetlerin iş dünyasının ihtiyaçlarına göre tanzimi lojistik merkezlerin planlama sürecinin önceliklerinden olmaktadır. Planlama aşamasında iki unsur önem kazanmaktadır (Kabashkin, 2007:43). Birincisi, maliyetler üzerinde belirleyici olan coğrafi konum; ikincisi ise planlanan alanın fiziksel büyüklüğüdür. Siparişlerin daha hızlı ve zamanında karşılanması esas olduğundan, faaliyette bulunulan coğrafya, pazarlara yakınlık ve erişilebilirlik unsurları öne çıkmaktadır. Lojistik merkezin ölçeği ve türü (yerel, bölgesel, uluslararası) ise, ekonomik boyutun belirlenmesine yönelik bir çalışma gerektirmektedir. Ortaya çıkacak trafiğin hesaplanması makro düzey, arazinin büyüklüğünün ve konumunun birtakım kriterle belirlenmesi mikro düzey analiz olarak görülmektedir

(Meidute, 2006: 365). Yük trafiği tahmini sonrası olası maliyet ve gelir hesaplamalarının yapılması ile uygun bölgeler öne çıkmaktadır. Kuruluş yeri için alternatifler belirlendikten sonra atılacak diğer adım, seçilen bölgelerin karşılaştırmalı analizini yapmaktan geçmektedir. Bunun için sırasıyla bölgelerin sosyo-ekonomik göstergeleri, pazar yapısı, SWOT analizleri ve ulaştırma altyapı durumları gözden geçirilmektedir (Sulgan, 2006: 198).

Uzun vadeli ve yüksek bütçeli yatırım olan lojistik merkezlerin oluşumunda devlet temel aktör olarak yer alırken, özel sektör de aktif olarak rol oynamaktadır. Nitekim Danimarka ve Finlandiya'da kurulan lojistik merkezlerde devlet ön plana çıkmıştır (Kondratowicz, 2003: 68). Bunun yanında Fransa, İngiltere ve ABD'de daha çok özel sektörün lojistik merkez kurduğu görülmektedir (Du, Bergqvist, 2010: 6). Ancak gerektirdiği kaynak tutarı ve sektörün niteliği nedeniyle, tek başına özel firmalara lojistik merkez yatırımı cazip gelmemektedir (Gvozdareva, 2010: 11). Bu yüzden lojistik merkez kurulum aşamasında genellikle kamu-özel sektör işbirliği ön plana çıkmaktadır. Devlet, çoğu zaman doğrudan destek veya gelir transferinden ziyade, işletme kurulmasını özendirmeye çalışmakta; bunun yanında lojistik merkezlerde çeşitli oranlarda hisselerine sahip olabilmektedir.

Lojistik merkez planlama aşamasında, küreselden ulusal, bölgesel ve yerel düzeye doğru farklı düzeylerde sınıflandırma yapılmakta (Rimienne and Grundey, 2007: 93); çeşitli değerlendirme kriterleri kullanılarak planlanan konumla mevcut lojistik merkezler karşılaştırılmaktadır (Kondratowicz, 2003: 26). Şekil-1'de görüldüğü gibi, bir lojistik merkez, işlevine, amacına ve şartlara göre bu düzeylerden herhangi birisinde yer almaktadır.

Şekil 1: Lojistik Merkez Planlama Düzeyi



Literatürde de benzer sınıflandırma yapılmakta, lojistik merkezler sundukları hizmetin kapsamına ve boyutuna göre genellikle dört gruba ayrılmaktadır (Kondratowicz, 2003: 51). Bunlar, uluslararası lojistik merkezler, bölgesel lojistik merkezler, yerel lojistik merkezler, bir şirkete veya spesifik bir sektöre hizmet veren lojistik merkezlerdir.

Yerel pazarları hedefleyen lojistik merkezler tek çeşit ulaştırma türü kullanırken, bölgesel merkezler iki, küresel merkezler ise daha fazla ulaştırma türü kullanmaktadır. Uluslararası lojistik merkezler, büyük kapasiteli, geniş sahaya sahip açık ve kapalı depo alanlarının yanı sıra pazara yakınlık, erişebilirlik açısından önemli üstünlüklere sahip bulunmaktadır (Bayraktutan, Özbilgin, 2014: 49).

Verilen lojistik hizmetlerin kapsamı, tesisin ölçeğine göre farklılık göstermektedir. Uluslararası lojistik merkezler dünyanın her yerine ulaşabilme imkanı sağlamaktadır. Bölgesel lojistik merkezler ülkeler arasındaki, yerel lojistik merkezler ise kentler arasındaki ve daha çok ülke içerisindeki faaliyetlere izin veren donanım ve altyapıya sahiptir. Örneğin, Doğu Asya'da Busan ve Şangay limanları uluslararası, Gwangyang, Tokyo, Kobe, Qingdao limanları bölgesel, Dalian, Inchon, Tianjin, Kitakyushu, Fukuoka, Hangzhou limanları yerel lojistik merkezler olarak değerlendirilmektedir. Yine Doğu Asya bağlamında, uluslararası üsler hem Asya hem de dünya çapında, bölgesel üsler Kuzeydoğu Asya genelinde, yerel üsler ise kıyı şeridi ve çevre yollar üzerinde faaliyet gösterecek şekilde düzenlenmiştir (Kim, Kim, 2010: 82).

Tesis kapasitesi ve ölçeği, lojistik merkezin bileşenlerine ve amaçlanan hizmet düzeyine göre farklılık göstermektedir. Genellikle 40-150 hektar alan üzerine kurulan lojistik merkezler, gerçekleştirilecek faaliyetlerin büyüklüğüne göre 400-500 hektar alana kadar ulaşmaktadır (Bentzen et al., 2007: 52). Almanya'da kurulan lojistik merkezlerin alanları 15-400 hektar arasında değişirken ortalama yerleşim alanı 100 hektardır (IPG, 2006: 9). Yunanistan'da mevzuat, lojistik merkez alan büyüklüğünü 50 hektar üzerindeki, 25-50 hektar arasındaki, 10-25 hektar arasındaki ve minimum 5 hektar alana sahip olanlar şeklinde dört sınıfa ayırmıştır (Kyriazopoulos, Artavani, 2006: 7). Kondratowicz (2003: 62), uluslararası lojistik merkezlerin alanlarının 100-150 hektar, bölgesel lojistik merkezlerin 20-50 hektar, yerel lojistik merkezlerin 2-10 hektar aralığında olduğunu belirtmektedir.

Lojistik merkezlerin planlanmasında Avrupa'da üç temel yaklaşım öne çıkmıştır. Bunlardan ilki kent modelidir. Bu modele göre, ulaştırma faaliyetleri büyük şehirler çevresinde birleştirilmekte ve taşıma türü değişikliği yük kamyonlarından daha küçük araçlara aktararak sağlanmaktadır. Sogaris Lojistik Merkezi gibi ilk kurulan platformlar bu modele göre düzenlenmiştir. İkinci model, lojistik merkezin intermodal bir terminal ile bütünleştirilmesine dayanmak-

tedir. İtalya’da kurulan Bologna Lojistik Merkezi bu modele örnek gösterilmektedir. Üçüncü model ise barınak modelidir. Bu modele göre lojistik merkezler bir liman alanı ile uyumlu inşa edilmektedir (UIC, 2008: 57).

Portekiz hükümeti, 2006 yılında “Portugal Logístico” plan taslağını yürürlüğe koyarak hem Atlantik kıyısındaki limanları etkinleştirmeyi hem de lojistik üslerle ilgili proje geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu planda lojistik merkezler ülke jeopolitiği açısından üç kategoride sınıflandırılmaktadır. Bunlar kentlerde konumlanan platformlar, liman platformları ve sınır platformları şeklinde adlandırılmıştır. Liman platformları limanlara yakın konumda kurulmakta ve İspanya’ya uzanan bir hinterlanda hitap etmektedir. Sınır platformları ise daha küçük ve tek ulaştırma türüne bağlı kalan tesisler olarak bölgesel ekonomiyi güçlendirmek, sanayi yatırımlarını desteklemek ve İspanya hinterlandını genişletmek gibi hedeflere odaklanmıştır (Macário, 2009: 1955).

Polonya’da yapılan lojistik merkez fizibilite çalışmalarında, gelişmiş ekonomisi ile yaklaşık 340 bin firmanın faaliyet gösterdiği ve bir milyon kişinin değişik sektörlerde istihdam edildiği Wielkopolska bölgesi öne çıkmıştır. Bu bölge içerisinde yer alan gelişmiş altyapı olanakları, mevcut demiryolu ağı ve önemli otoyol ağlarının kesişim noktasında bulunan Ponzan şehri, otoyollara olan yakınlığının yanında özel yatırımcıların ilgi odağı haline gelen Konin şehri ve konteyner terminaline sahip olan Gadki köyü için lojistik merkez yatırımı düşünülmüştür (IPG, 2006: 35-38).

Litvanya’da, Klaipeda adıyla kurulması planlanan uluslararası lojistik merkezi için seçilen bölge, Klaipeda limanına 5 km uzaklıkta ve 92 hektar alana sahip bulunmaktadır. Bu bölge otoyol ve demiryolu bağlantılarına sahip olmasının yanı sıra; Klaipeda limanı, Rusya’dan gelen ham petrolün dağıtılmasında ve Almanya, Danimarka ve İsveç gibi ülkelere yapılan denizyolu taşımalarında önemli rol oynamaktadır (IPG, 2006: 44). Ayrıca, ülkenin iç kesimlerinde yer alan, otoyol ve demiryolu hatlarının kesiştiği Kaunas ve Vilnius şehirlerine bölgesel lojistik merkez kurulması için fizibilite çalışmaları yapılmaktadır. Bu şehirler, Rusya ve Avrupa’yı birbirine bağlamasının yanı sıra, konum ve altyapı itibarıyla depolama ve aktarma faaliyetlerine uygun özelliklere sahip bulunmaktadır (Bazaras, Ramūnas, 2004: 12). Yapılan bu planlamalardan ilk olarak Vilnius Lojistik Merkezinin 2013 yılında faaliyete geçmesi öngörülmektedir. Litvanya hükümeti tarafından en önemli stratejik yatırım olarak görülen ve güçlü destek verilen Vilnius Lojistik Merkezi için yaklaşık 460 hektar alan ayrılmıştır (Norvaišaitė, 2010: 14).

III. LOJİSTİK MERKEZLER İÇİN YER SEÇİMİ YÖNTEMLERİ

Lojistik merkezlerin kuruluş yeri, ekonomik, coğrafi, çevresel, siyasi ve sosyal faktörler olmak üzere birbirini destekleyen çeşitli faktörlerin etkisi ile

belirlenmektedir. Bütün bu faktörlerin dayandığı temel kriter, seçilecek konunun firmaların ihtiyaçlarını en iyi karşılayacak nitelikte olması ve firmaların amaçlarına ulaşabilmesi için gerekli koşulları sağlamasıdır. Yer seçimine etki eden ulaşılabilirlik, altyapı, iç pazarlara ve sanayi alanlarına yakınlık gibi faktörlerin önem derecelerinin belirlenmesi ve bu kriterleri sağlayan bölgelerin birbirleriyle karşılaştırılmasıyla karar verme süreci tamamlanmaktadır.

Lojistik merkezlerin işlevlerini tam anlamıyla yerine getirmesi için ulaştırma türlerinin aynı anda kullanılabilirliği önemli bir unsurdur. Bu yüzden tesisin konumlanacağı bölgenin, uluslararası ulaştırma koridorlarına yakın ve farklı taşıma türlerine erişim imkanına sahip olması gerekmektedir. Lojistik merkezler, ulaştırma bağlantıları arasındaki akışkanlığı ve taşıma türleri arasındaki bağlantıyı sağlamada önemli rol oynamaktadır. Avrupa'da bulunan pek çok lojistik merkez, dağıtım ve ulaştırma faaliyetlerinin merkezinde ve otoyol ile demiryollarının çok yakınında konumlanmaktadır (Hruska et al., 2007: 73). Örneğin, Rotterdam, Le Havre, Marsilya, Hamburg Limanları ve Londra, Amsterdam, Frankfurt, Kopenhag, Madrid Havaalanları gibi ulaştırma kavşak ve koridorlarını birbirine bağlayan geçitler lojistik merkez yatırımı açısından en çok tercih edilen yerlerin başında gelmektedir (Eurofound, 2008: 3). Bununla birlikte, Batı Avrupa'da iç bölgelerde kurulan lojistik merkezlerde taşıma türlerinden sadece karayolu altyapısı mevcuttur (Savy, Xiaoming, 2009: 4).

Kuruluş yeri belirlemelerinde geleneksel kriterler olarak nitelenen, ölçek ekonomileri, ulaştırma maliyetleri ve faktör maliyet avantajları gibi maliyet esaslı değişkenlerin yanısıra bölgesel altyapı ve yerel beceriler gibi unsurlar da gündeme gelmektedir. Bunlar daha çok sosyal ve kurumsal özellikler şeklinde, ekonomik olmayan nitelikler olarak değerlendirilmektedir (UN, 2002: 30). Lojistiğin çok çeşitli alanlardan oluşan faaliyetler bütünü olması nedeniyle, lojistik merkezler yapısı gereği çok işlevli alanlardır. Bu yüzden, lojistik merkezlere yönelik yatırım politikalarının bölgesel öncelik ve kısıtlara göre kararlaştırılması, yer seçimi kriterlerinin uygun bir metodoloji ile belirlenmesi önem arz etmektedir.

Müşteri memnuniyetini sağlama zorunluluğu ve ulaştırma şartları, yer seçimi kararını etkileyen temel olgulardır (Skowron-Grabowska, 2008: 42). Bu noktada belirleyici kriter ulaştırma maliyetleri olmakta ve bu aşamada maliyet unsurlarının toplamının minimum kılınması ile elde edilen gelirin maksimum çıkması ve en uygun yer seçimi için bir optimizasyon modelin belirlenmesi gerekmektedir. Anahtar pazarlara erişim imkanı, ulaştırma ağları ile etkileşim, model seçimi, işgücünün niteliği, toplam maliyetler, kamu hizmetleri, altyapı, uygun tesis mevcudiyeti, resmi düzenlemeler, sosyal yardım ve teşvikler, vergi kolaylıkları, genişleme için yeterli alan, elverişli iklim koşulları ve doğal riskler (NCFRP, 2011: 29-31; Skowron, 2007: 5; Choomrit 2011: 237), arazi büyüklü-

ğü ve konumu, zemin ve saha yapısı, arsa fiyatları, toprak mülkiyeti sorunları, hizmetler (enerji, su, gaz vb.) (Kondratowicz, 2003: 55) gibi konuların yanı sıra, gelişmiş ekonomi, rekabetçi şartlar, güvenlik gibi faktörlerde yer seçiminde öne çıkmaktadır (Meidute, 2005: 110). Özellikle lojistik faaliyetlerin yoğun yaşandığı yerler olan sanayi bölgeleri, sanayi siteleri ile serbest bölgelerin yer ve yerleşimleri, dağıtım merkezlerinin veya lojistik merkezlerin kurulması için ideal alanlar olarak gösterilmektedir. Literatürde yeri seçimi için yukarıdaki kriterlerin benzerleri öne çıkmaktadır. Bunun yanında bölgesel arz ve talep analizi, pazar araştırması ve makroekonomik analizlere de yer verilmektedir.

IV. İLGİLİ LİTERATÜRE GENEL BAKIŞ

Uluslararası taşımalarda yoğunluğun denizyolunda olması nedeniyle liman kentleri lojistik firmalar için çekici merkezler olmuştur. Bu yüzden çoğu zaman lojistik merkezlerin limanlara yakın inşa edilmesi önerilmektedir. Kabashkin (2007), Litvanya için lojistik merkezi kurulabilecek kentleri belirlemeyi amaçlayan çalışmasında, Litvanya'nın başlıca liman kentleri olan Riga, Ventspils ve Liepaja'nın öncelik taşıdığı illeri sürmüştür.

Botha ve Ittmann (2008), G. Afrika Cumhuriyeti'nde bulunan Tshwane şehrinde iki anayolun kesiştiği bir alanın lojistik üs potansiyeli taşıyıp taşımadığını 17 kriter üzerinden değerlendirmiştir. Değerlendirme skoru olarak üstün, uygun ve potansiyel şeklinde üç ölçüt kullanılmıştır. Altyapı, temel hizmetler, ekonomik faaliyetler, iletişim sistemi, ulaştırma ve depolama sektörü, otoyol erişimi, yol altyapı projeleri, demiryolu şebekesi gibi kriterler üstün; işgücü, yol ve köprü şartları, trafik yoğunluğu, araç geçiş masrafları, pazarlara yakınlık, yerleşim yerlerine yakınlık, maliyet gibi kriterler uygun; havayolu altyapı yatırımı ise potansiyel var şeklinde değerlendirilmiştir.

Afandizadeh ve Moayedfar (2008), İran'ın Hormozgan bölgesinde bulunan Shahid Rajaie Limanı gerisinde lojistik merkez kurulmasının sağlayacağı etkiyi eşzamanlı hassas model kullanarak ortaya koymuştur. Liman alanı, vinç sayısı, terminal kapasitesi, rıhtım sayısı ve yükleme-boşaltma süresi gibi değişkenlerin kullanıldığı modelde lojistik merkez kurulmasının limanda bekleme süresini kısaltacağı ve limandan geçen ürün miktarını arttıracığı sonucu çıkmıştır.

Hilmola ve Lorentz (2010), anket yardımıyla İsveç firmalarının depolama faaliyetlerini yürütmek için Batı Avrupa'da, Finlandiya firmalarının ise Doğu Avrupa'da konumlandıklarını göstermiş ve bu firmaların yer seçmelerinde belirleyici olan kriterleri tespit etmişlerdir. Bu kriterler, mevcut ulaştırma bağlantıları, düşük dağıtım maliyetleri, montaj veya üretim tesislerine yakınlık ve intermodal taşımaya izin veren altyapı olanakları olarak sıralanmıştır. Awasthi vd. (2011)'de kentsel dağıtım merkezi yer seçimi için TOPSIS tekniği kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında üçgensel bulanık sayılar tercih edilmiş ve

bulanık ağırlıklara karşılık gelen üyelik fonksiyonları 5 ölçekte ifade edilmiştir. Toplam 11 kriterin 9'u fayda kriteri, 2'si ise maliyet kriteri olarak ele alınmıştır. Karar vericilerin kararları dilsel ifadelerle yapılmış ve her bir kriter kendi alt kriteri bakımından ağırlıklandırılmıştır. Buna göre dağıtım merkezi alternatifleri arasında en yüksek puandan düşüğe doğru bir sıralama elde edilmiştir.

Zorlu (2008), fiziksel altyapı, operasyonel altyapı ve lojistik potansiyeli şeklinde üç ana tanımlama yapmış ve bunlara bağlı alt değişkenlerden yola çıkarak Türkiye'de illerin lojistik hizmetlerindeki gelişmişlik düzeylerini incelemiştir. Çalışmada, her ölçüte göre iller için elde edilen değerlerin ortalaması alınmış ve iller için gruplandırma yapılmıştır. Bütün ölçütlerin toplamına göre yapılan değerlendirme sonucunda kentler lojistik sektörünün gelişmişliğine göre sıralanmıştır. Genel değerlendirme sonucu iller dört kategoride sınıflandırılmış ve lojistik altyapısı veya olanakları ile yetersiz bulunan kentler beşinci grupta yer alacak biçimde değerlendirme dışında bırakılmıştır. Son olarak ise üç ana başlık ve alt değişkenleri arasında ağırlıklandırma yapılmaksızın eşikler belirlenmiş ve birden fazla kez sıralamaya giren kentlerin lojistik altyapısının belirli bir düzeye eriştiği ifade edilmiştir.

Levent (2009), Mersin'de faaliyet gösteren 739 adet lojistik firmasına ait veriler ile sektörün, kentin hangi mahallelerinde geliştiğini incelemek için müteakabiliyet ve kümeleme analizini kullanmış ve bu şekilde sektörün harita üzerinde yığıldığı mahalleleri tespit etmiştir. Mersin'de lojistik ile ilgili iş hizmetlerinin yer seçim kararını ulaşım altyapılarından bağımsız olarak aldığı ve temel olarak merkezi iş alanında yığıldığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuca etki eden faktör olarak modern limanın yakın çevresinde lojistik faaliyetlerin yer seçeceği bir fiziksel dokunun bulunmaması gösterilmiştir.

Can vd. (2006), dışbükey programlama ile Türkiye'de tüm piyasaya ulaşabilecek ana depo ve merkez konumunu, Eskişehir-Bilecik arasında Bozüyük ilçesine yakın bir yer olarak bulmuştur. Elgün ve Elitaş (2011), çok kriterli ağırlıklandırma modeli ile Türkiye'de lojistik merkez olmaya aday olabilecek illeri araştırmıştır. Öncelikle Eskişehir, Bilecik, Kütahya, Bursa, Afyon, Konya ve Mersin illeri seçilmiş ve model yardımıyla gerekli kriterler belirlenmiştir. Uygulama aşamasında uzmanlara danışılarak ve delphi yöntemi ile ele alınan iller puanlamaya tabi tutulmuştur. Sonuç olarak Konya, Mersin, Bilecik ve Eskişehir olmak üzere dört farklı il ön plana çıkmıştır. Erekli ve Ak (2011)'de bulanık mantık TOPSİS yöntemiyle Samsun lojistik merkez yeri seçiminde alternatif konumların karşılaştırması yapılmıştır. Bunun için üç karar verici, daha önceden önerilen beş bölgeyi, belirli kriterlere göre değerlendirmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre alternatifler yüksek puandan düşük puana doğru sıralanmıştır.

Bayraktutan ve Özbilgin (2011), Türkiye'de Düzey-2 bölgelerinin, 2008 yılı istihdam ve ciro verileri ışığında, ulaşım sektörünün bölgelerdeki yoğun-

luğunu yığınlaşma analizi yardımıyla hesaplayarak bölgeler arası karşılaştırma yapmışlardır. TR10 (İstanbul), TR51 (Ankara) ve TR42 bölgesi (Kocaeli, Sakarya, Bolu, Düzce, Yalova) ulaştırma sektöründe istihdamın yoğun olduğu ve sektörün ürettiği cironun Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu bölgeler olarak öne çıkmıştır. TR61 (Antalya, Isparta, Burdur) bölgesinde, ciro değerinin yüksek olduğu ancak ulaştırma sektöründe istihdamın Türkiye ortalamasından düşük olduğu hesaplanmıştır. TRC3 (Mardin, Batman, Şırnak, Siirt) ve TRC2 (Şanlıurfa, Diyarbakır) bölgeleri ise ulaştırma sektöründe istihdamın Türkiye ortalaması üzerinde iken ciro değerlerinin düşük olduğu bölgeler olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer bölgelerde ise her iki değişkenin ülke ortalamasından düşük değerler aldığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre, Türkiye'de lojistik sektörünün istihdam ve ciro değişkenlerine göre gelişmişliği harita üzerinde gösterilerek değerlendirilmiştir. Bayraktutan vd. (2012) geliştirdikleri lojistik gelişmişlik endeksi ile Türkiye'de her bir il için gelişmişlik endeksi olarak tanımlanabilecek sayısal değerler elde etmişler ve buna göre illerin sıralaması yapmışlardır. Analiz sonuçlarına göre lojistik açıdan en gelişmiş iller sırasıyla İstanbul, İzmir, Ankara ve Kocaeli olurken Iğdır, Bayburt, Ardahan ve Kilis son sıralarda yer almıştır.

Kuruluş yeri seçimi ve yatırım düzeyi tercihinde dünyada uygulanan başarılı örneklerin ve kabul gören modellerin incelenmesi önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. Buna göre, yer seçiminde öncelikle kentlerin fiziki ve coğrafi koşulları ile mevcut altyapı durumu dikkate alınarak ekonomik faaliyetlerin yoğunluğu üzerinde durulduğu anlaşılmaktadır.

V. DÜNYADA LOJİSTİK MERKEZLER

Dünyanın pek çok yerinde çeşitli ölçeklerde ve tiplerde lojistik merkezler kurulmaktadır. İlk olarak Avrupa ve Amerika'da ortaya çıkan lojistik merkezler son yıllarda Asya kıtasının öne çıkan ülkelerinde de yaygınlaşmaya başlamıştır. Almanya ile birlikte Hollanda ve Belçika, Avrupa genelinde lojistik sektörde başı çekmektedir. Avrupa'daki dağıtım merkezlerinin %80'i bu üç ülkede konumlanmıştır (SEALS, 2008: 183). Hollanda lojistik piyasası, Avrupa'da köklü bir geçmişe sahiptir. Hollanda'nın kıta için kapı işlevi görmesi, dünyanın en işlek terminalleri olan Schiphol Havaalanı ve Rotterdam Limanlarına sahip olması, dağıtım merkezlerinin bu ülkede kümelenmesine yol açmıştır. Coğrafi konumu ve güçlü altyapısının yanı sıra nüfusun çok dilli yapısı, pozitif iş ortamı, esnek gümrük rejimi ve düşük vergiler, lojistik sektörünün bu ülkede gelişmesinde önemli rol oynamaktadır (CBRE, 2011: 12). Almanya ise coğrafi avantajlarının yanı sıra, Avrupa ortalamasının üzerindeki ulaştırma sistemlerinin yoğunluğu, güçlü ekonomisi ve sanayisi ile lojistik sektörünün dünyada en çok geliştiği ülkelerden birisidir (IIG, 2005: 8-18).

Avrupa’da yapılan bir araştırmada, Hollanda ve Belçika’nın diğer ülkelere nispeten daha fazla sayıda dağıtım merkezine sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Capgemini, 2006). Bunun en önemli nedeni olarak, bu ülkelerin büyük pazarlara yakınlığı, gelişmiş ulaştırma altyapısı ve Antwerp ile Rotterdam Limanlarına erişim imkanları gösterilmiştir.

Avrupa’da en fazla lojistik merkezin kurulduğu ülke Almanya’dır. 2005’te sayısı 33’e ulaşan ve pek çoğu 200 hektarın üzerinde alana sahip olan bu tesislerde en az 1.200 firma faaliyet gösterirken 40 binin üzerinde çalışan istihdam edilmiştir (IIG, 2005: 16). Hamburg, Almanya genelinde yük taşımacılığında en hızlı büyüyen kent olmuştur. Konum olarak Baltık ve Kuzey Denizi’nin arasında bulunması ve tüm taşıma türlerini kapsayan altyapı olanakları, bu kenti Avrupa’nın en önemli uluslararası lojistik merkezlerinden biri yapmıştır (IIG, 2007: 17).

Ulaştırma politikaları, AB’nin sosyal ve ekonomik uyumunu desteklemede önemli bir rol üstlenmektedir. Öncelikle kıta geneline ve ikincil bölgelere erişimin geliştirilmesi bölgesel farklılıkların azalmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanında, ulaştırma altyapı yatırımlarının teşvik edilmesi işgücü istihdamı için yeni alanlar yaratmaktadır (Sulgan, 2006: 197). Geliştirilecek ortak ulaşım politikaları Avrupa’nın bütünleşmesine destek olacak ve bütünleşmeyi hızlandıracak bir misyon taşımaktadır. Polonya, Litvanya, Slovakya, Estonya, Letonya, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Yunanistan ve Bulgaristan gibi yeni üyelerin AB ile tam bütünleşebilmesi ve Avrupa üzerinden geçen mal akışı ile kıtada gelişen ticareten daha fazla pay alabilmesi için bu ülkelerce lojistik merkezlere önemli fonksiyonlar yüklenmektedir.

Yunanistan’da 2005’te devlet-özel sektör işbirliği ve AB fonları yardımıyla ilk lojistik merkezi Promahon kurulmuştur. Bulgaristan sınırında konumlanan bu tesisin maliyeti 15 milyon €’yu aşmıştır (Kyriazopoulos, Artavani, 2006: 13). Litvanya’da kara limanı (dry port) olarak kurulan ve ilk lojistik merkez olan Jekabpils ise otoyol ve demiryolu bağlantılarına sahip olmasının yanı sıra pek çok Baltık limanına yakın konumu ile dikkat çekmektedir. Temel amacı Avrupa ile Uzak Doğu Asya arasında bir koridor işlevi görmek olan bu tesisi özel bir şirket işletmektedir (Podberezska, 2011: 179).

Macaristan’da lojistik merkezler 1990’lı yılların ortalarından itibaren kurulmaya başlamıştır. Özellikle 2001-2004 yılları arasında Budapeşte civarına büyük ölçekte yatırımlar yapılmıştır (Kassetts, 2011: 7). Ülkenin Avrupa’daki avantajlı konumu ve gelişmiş ulaştırma altyapısı zamanla lojistik merkez sayısının artmasını sağlamıştır.

Avrupa’nın sanayi şehirlerinden biri olan Bologna’da (İtalya) 1971 yılında kurulmuş olan Bologna Lojistik Merkezi, 5 ana tren yolu ve 4 otoyolun kesiştiği bir noktada bulunmaktadır. Demiryolu ve karayolu altyapısına sahip olan Bo-

Bologna Lojistik Merkezi, ulusal ve uluslararası düzeydeki dağıtım hizmetini en iyi verecek şekilde konumlanmıştır. Bölgenin zamanla gelişecek ek trafiği kaldırabileceği, Bologna-Padua demiryolu hattının yakınında geniş bir alan olması, Bologna-Padua kesiminin sadece birkaç km uzağındaki otoyol ağı ile rahat bir bağlantı kurabilmesi ve 600 firmanın barındığı ve yaklaşık 5 milyar € ticaret hacminin gerçekleştiği Centergross toptan satış merkezine yakın bir konumda olması yer seçiminde belirleyici unsurlar olmuştur (Boile et al., 2008: 10).

Bologna Lojistik Merkezi yaklaşık 35 hektar depo alanı, 65 hektara yayılan demiryolu terminali ve 15 hektar konteyner terminali ile toplamda 200 hektar yüzölçümüne sahiptir. Zamanla toplam alanının 227 hektar alana, depolama alanının ise 100 hektara kadar çıkarılması hedeflenmektedir (Promo Bologna, 2011). Tablo 1’de bu tesiste 2007 yılında gerçekleşen yük trafiği görülmektedir.

Tablo 1: Bologna Lojistik Merkezi Yük Trafiği (2007)

Toplam Yük Trafiği (bin ton)	4.825
Karayolu ile Taşınan Yük (bin ton)	2.600
Demiryolu ile Taşınan Yük (bin ton)	2.225
Toplam Giriş Yapan Tren Sayısı	6.287

Kaynak: Promo Bologna (2011); http://www.promobologna.it/binary/promo_bologna/brochure/22_2_NEW_INTERPORTO.1208248033.pdf, Erişim Tarihi: 26.12.2011.

Bologna Lojistik Merkezi, Interporto Bologna SPA şirketi tarafından, %52’si kamuya ait olan 13.743.928 € özsermaye ile kurulmuş ve geliştirilmiştir. Tesis fiber optik kablo ile donatılmış ve birimler telematik ağ ile birbirine bağlanmıştır. Aynı zamanda yüz adet ulusal ve uluslararası taşımacılık ve lojistik şirketini, bir adet gümrük bürosunu, antrepoları, servis ve bakım istasyonlarını, bankaları, posta ofislerini ve dinlenme alanlarını kapsamaktadır.

Norveç’te kurulan ve Oslo Limanına 10 km uzaklıkta bulunan Alnabru Lojistik Merkezi 50 hektar alana sahiptir ve dört firma tarafından işletilmektedir. Bu firmalardan birisi de demiryolu taşımacılığında ülkenin en büyüğü olan CargoNet firmasıdır (Eidhammer, 2006: 2). İspanya’nın Bask bölgesinde 1987-1990 yılları arasında kurulumu gerçekleştiren Bikakobo-Aparcabisa Lojistik Merkezi özel bir firma tarafından işletilmekte ve stratejik bir noktada konumlanmaktadır (Sutranet, 2007: 81).

Dünyadaki başarılı lojistik merkez örneklerinden biri olan Raritan Lojistik Merkezi, ABD’nin New Jersey eyaletinde kurulmuştur. Güçlü bir demiryolu altyapısı olan tesisin önemli otoyollara, limanlara, konteyner terminallerine erişim imkanı ve Raritan Nehrine iki mil kıyısı bulunmaktadır (FDOT D7, 2009: 13). Bunun yanında, FedEx, UPS, TNT Logistics, Eagle Global Logistics, GE, NFI/NDC, BASF gibi dünya çapında faaliyet gösteren büyük şirketlere ev sa-

hipliği yapmaktadır. Raritan Nehri boyunca kurulmuş olması ve buna yönelik altyapısı, dünyada çok yeni gündeme gelmekte olan kısa deniz taşımacılığına olanak sağlamaktadır (RLC, 2011). Böylece kısa mesafede ürünlerin çok daha ekonomik taşınması gerçekleşmekte ve tesis bu özelliği ile önemli bir üstünlük elde etmektedir.

Çin’de, 2009’da hazırlanan Modern Lojistik Endüstrisi Uyum ve Canlandırma Planı kapsamında 21 kent ulusal lojistik üssü, 17 kent ise daha kapsamlı yatırımlarla bölgesel lojistik üssü olarak belirlenmiştir (Savy, Xiaoming, 2009: 4). Ülkede lojistik merkezler genelde liman kentlerine kurulmaktadır (AT Kearney, 2010: 3). Özellikle Şangay ve Tianjin gibi büyük liman kentlerinde müşteri ihtiyaçlarının karşılanması, lojistik katma değer artırılması, ürünlerin depolanması ve akışı gibi hizmetlerin yerine getirilmesi amacıyla bölgesel lojistik merkezlerin kurulması hedeflenmiştir (UN, 2002: 2).

Güney Kore hükümeti, 2000 yılından itibaren Gwangyang and Busan gibi liman kentlerine dünya çapında lojistik merkezler inşa etmeye başlamıştır (UN, 2002: 2; Lee, 2004: 7). 2002 yılında yayınlanan ‘Güneydoğu Asya Ekonomik Üssü’ başlıklı plan, bir bütün olarak ülkeyi dünya çapında lojistik üs haline dönüştürmeyi amaçlamıştır (Lee, 2004: 6). Özellikle Busan, Şangay’ın ardından önemli bir uluslararası lojistik üssü olarak dikkat çekmeye başlamış, Gwangyang ise konteyner yüklerin toplandığı ve dağıtımının gerçekleştirildiği bölgesel bir üs pozisyonuna girmiştir (Kim, Kim: 2010: 82).

Singapur, Asya’da lojistik sektörü açısından öne çıkmasını dünya çapında liman ve havaalanlarına, üstün altyapı imkanlarına, etkili bir iletişim ağına, gelişmiş bir iş ortamına, yoğun bilgi teknolojileri kullanımına, geniş ölçekte lojistik kabiliyetlere ve yetkin işgücüne borçludur (UN, 2002: 45). Özellikle Singapur Limanı, uluslararası boyutta ve yüksek hacimlerde dağıtım ve taşımacılığın gerçekleştirildiği başarılı bir lojistik merkezi örneğidir. Bunun yanında Singapur’un Jurong Adası’nda 2003 yılında JTC şirketi tarafından 80 hektar alana sahip olan ve sıvı petrol ile petrokimyasal ürünler gibi kimya sektörüne yönelik uzmanlaşmış olan Banyan Lojistik Merkezi kurulmuştur (UN, 2005: 48).

Avustralya dış ticaretinin önemli bir bölümü, yıllık ortalama 50 milyar dolarlık malın elleçlendiği Sidney limanlarında gerçekleştirilmektedir. Limanların ve etrafında kümelenen endüstriyel bölgelerin hemen gerisinde bulunan ve gelişmiş bir demiryolu ağı ile önemli otoyolların kesiştiği alanlara intermodal terminaller kurulmuştur (Sydney Ports, 2008: 8).

VI. TÜRKİYE’DE LOJİSTİK MERKEZ ÇALIŞMALARI

Lojistik merkezler, Türkiye için yeni bir olgudur. Yeterli birikimin bulunmadığı bu alanda ilgili kurum ve kuruluşlar ile özel sektör temsilcileri arasında ortak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye’de, Avrupa ve Asya’dakilere benzer büyüklükte bir lojistik merkez veya dağıtım merkezi henüz kurulabilmiş değildir. Dış ticaretin büyük bir kısmı denizyoluyla gerçekleştirilirken, ülkede yüksek katma değer yaratan bir liman da bulunmamaktadır (Kaynak, Zeybek, 2007: 53). 2011 yılı başlarında Ankara’da hizmete açılan Ankara Lojistik Üssü, Türkiye’nin ilk lojistik üssü olma özelliği taşımaktadır. Ankara’da yerleşik lojistik şirketlerinin, Ankara Grup Nakliyatçılar Lojistik Yatırımlar ve Akaryakıt Tic. A.Ş. çatısı altında bir araya gelmesiyle temelleri atılarak, 198 bin metrekaresi kapalı 700 bin metrekare alanda, 5 bloktan oluşan toplam 60 bin m² kiralanabilir depo ve antrepo ile 400 işletme ve 4 bin kişinin çalışacağı bir tesis olarak planlanmıştır (ALÜ, 2011).

Erol ve Yıldırım (2013), Ankara Lojistik Üssünde faaliyet gösteren firmalarla gerçekleştirdikleri görüşmeler sonucunda, firmaların Ankara Lojistik Üssü’nü tercih etme sebeplerini aşağıdaki şekilde sıralamışlardır:

- Bölgenin karayolu ve otoyol üzerinde olması,
- Şehirlerarası otoyol gişelerine yakın olması,
- Bölgenin kentin dışında konumlanması ve kent merkezine araçların girmek zorunda kalmaması,
- Tesisin güvenli ve konforlu olması,
- Firmalara rekabet ortamının sağlanması,
- Depoların kiralama usulü ile verilmesi.

Türkiye’de lojistik merkezlerin kurulması ve işletilmesi TCDD’nin sorumluluğunda bulunmaktadır. TCDD, geliştirdiği ‘Lojistik Köy’ projesi kapsamında, Türkiye’nin çeşitli illerinde farklı ölçeklerde 16 noktada lojistik merkez kurmayı planlamaktadır. Bunlar, Eskişehir (Hasanbey), İzmit (Köseköy), Kayseri (Boğazköprü), İstanbul (Halkalı/Ispartakule), Samsun (Gelemen), Balıkesir (Gökköy), Mersin (Yenice), Uşak, Erzurum (Palandöken), Konya (Kayacık), Kaklık (Denizli), Bilecik (Bozüyük), Kahramanmaraş (Türkoğlu), Mardin, Kars ve Sivas lojistik merkezleridir.

TCDD, lojistik merkezler için yer belirlerken, yük merkezlerinin mevcut yük durumları ile yük potansiyellerini incelemiş ve 10 yıllık yük tahminleri yapmıştır. Bunun için kurum öncelikle organize sanayi bölgeleriyle bağlantılı, yük taşıma potansiyeli yoğun ve karayolu, demiryolu veya liman erişimi olan illeri tercih etmiştir (TCDD, 2011b).

Lojistik merkezlerin kurulması ve geliştirilmesini amaçlayan politikaların şekillendirilmesi, konu hakkında bilgi sahibi yerel kurum ve kuruluşların katılımıyla daha etkin olmaktadır. Türkiye’de bölgesel ve uluslararası düzeyde lojistik merkezler kurulmasına yönelik olarak kalkınma ajansları, ticaret ve sanayi

odaları, sivil toplum kuruluşları, özel şirketler, kamu kurumları, üniversiteler ve dernekler, planlar, fizibilite etütleri ve araştırma raporları yayınlamakta, çalışmalar yapmakta, çalıştay ve sempozyumlar düzenlenmektedir.

Zafer Kalkınma Ajansı Kütahya ili için, Alanyunt Lojistik Merkezi Etüd-Araştırma projesini gündeme getirmiştir (KOSB, 2011). Bu projeye göre, Bandırma Limanı, Zafer Havalimanı ve İstanbul-Antalya kara yoluna yakınlığı ile dikkat çeken ve demiryolu kavşak noktası olarak 18 hattın geçtiği Kütahya'da lojistik ve ticaret merkezi kurulması planlanmıştır. TCDD Alanyunt kavşak noktasında, 1. Organize Sanayi Bölgesine 1 km yakınlıkta, demiryolu paralelinde 65 hektar alan üzerine inşası düşünülen lojistik merkezin bölgeye önemli avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Türkiye'nin Orta Asya ve Kafkaslara açılan kapısı olarak görülen Kars ili için Serhat Kalkınma Ajansı tarafından lojistik merkez projesi geliştirilmiştir. Bu projenin ortaya çıkmasında, inşaatı devam eden Ankara-Kars hızlı tren projesi, Kars-Tiflis-Bakü ile Kars-Iğdır-Nahcivan-İran demiryolu projeleri, Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattı ile Bakü-Tiflis-Erzurum doğalgaz boru hattının bölgeden geçmesi önemli bir etken olarak ileri sürülmektedir (SERKA, 2011).

VII. TÜRKİYE'DE İLLERİN LOJİSTİK MERKEZ YATIRIM DÜZEYLERİNİN SAPTANMASI

Türkiye, Dünya'da önemli bir lojistik merkez olabilecek potansiyele sahip olmasına rağmen, altyapı yetersizlikleri, yasal düzenleme eksiklikleri ve sağlıklı planlama yapılamaması gibi sorunlarla karşı karşıya bulunmaktadır. Aynı şekilde ülke içinde de lojistik üs olarak öne çıkması gereken kentlerin ulaştırma altyapısında ve hizmetlerindeki yetersizlikler, mali kısıtlamalar ve olumsuz coğrafi şartlar lojistik faaliyetlerin gelişmesini sınırlamaktadır.

Lojistik merkezin yerinin belirlenmesi, kuruluş aşamasında önemli bir adımdır. Lojistik merkezler, yüksek miktarda taşımaların yapıldığı yerler olduğu için, kuruluş yeri olarak karayolu ve demiryolunun kesiştiği noktalar tercih edilmektedir. Uluslararası ticaret hacmini denizyolu taşımalarının belirlemesi, liman kentlerinin önemini arttırmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'de uluslararası lojistik merkez olma potansiyeli taşıyan illerin başında, öncelikle limanlara sahip olanların geleceği söylenebilir.

Türkiye'de iç taşımacılığın çok büyük bir oranda karayolu üzerinden gerçekleştiriliyor olması, bölgesel veya yerel düzeyde kurulacak lojistik merkezlerin yerini ve işlevini nispeten karayolu taşımacılığının belirleyeceğini göstermektedir. Demiryollarının, yük taşımacılığında yeterli düzeyde kullanılmıyor olmasına rağmen gelecekte taşımacılıktan aldığı payın artırılmasıyla, yer seçiminde karayolu ve demiryolu taşımacılığının yoğun yapıldığı ve güçlü altyapı imkanlarına sahip bölgeler öncelik kazanacaktır. Çalışmanın bu kısmında 81 il

için, belli kriterlere dayanarak lojistik merkez yatırım kararlarının, uluslararası, bölgesel ve yerel düzeyler olmak üzere hangi türde yapılması gerektiği, belirlenen yöntemlere göre analiz edilecektir.

A. YÖNTEM

Bu çalışmada birden fazla kriter içeren bir konuda en doğru kararı verebilmek için klasik mantık ve bulanık mantık yaklaşımları kullanılmış, iki ayrı yöntemle ulaşılan sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Model parametreleri olarak illerin dış ticaret hacmi, karayolu, havayolu, denizyolu yük trafiği, nüfus ve demiryolu uzunlukları dikkate alınmıştır. Veri kısıtı nedeniyle kriter sayısının artırılması mümkün olmamıştır.

1. Klasik Yaklaşım ve Bulanık Mantık Yaklaşımı

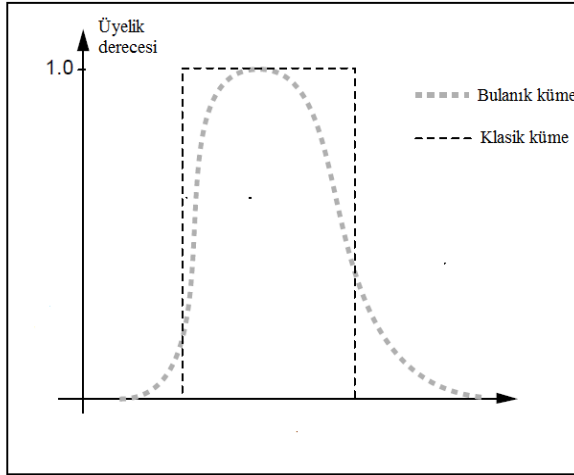
Basitleştirilmiş ve sınırları belirli koşulların değerlendirilmesi açısından klasik mantık temelli matematiksel analiz yöntemleri pratik olarak uygulanabilir özelliğe sahiptir (Gökçeoğlu vd.,2001:20). Klasik yöntemlerde sınıflandırmalar kesindir. Bir varlık bir kümenin ya elemanıdır ya da elemanı değildir. Matematiksel olarak ifade edilirse, varlık, kümenin elemanı olduğunda (1), kümenin elemanı olmadığında (0) değerini almaktadır. Klasik mantık, iki doğruluk değeri olan bir mantık sistemidir ve üçüncü bir durumun gerçekleşmesi mümkün değildir.

Klasik mantık yaklaşımı gündelik yaşamda karşılaşılan birçok belirsizliği çözmekte yetersiz kalmaktadır. Bulanık mantık yaklaşımı ise, insan algı ve özel yargılarıyla ilgili olan dilsel belirsizliği modellerken, bu belirsizliğin bulanık sayılarla matematiksel olarak ifade edilmesini sağlamaktadır (Çınar, 2011: 13). Böylece belirsizlikler içeren ve eksik verilerin bulunduğu problemler kolayca modellenebilmektedir.

Bulanık mantık, klasik küme gösteriminin genişletilmiş halidir. Kavram ilk kez, 1965 yılında yayınlanan “Fuzzy Sets” adlı makalede Lotfi A. Zadeh tarafından gündeme getirilmiştir. Bulanık küme teorisi günümüzde bilimsel çalışmalarda önemli yer tutmakta ve kendisine geniş bir uygulama alanı bulmaktadır.

Klasik mantığın sınırları çok katıdır. Bulanık mantıkta ise derecelendirme vardır. Şekil 2’de görüldüğü gibi bulanık mantığın sınırları daha esnektir ve kesin olmayan sınırlara sahip kümelerden oluşmaktadır.

Şekil 2: Klasik Küme ve Bulanık Mantık Kümesi



Kaynak: Prodanovic, 2001.

2. Bulanık Sayılar ve Üyelik Fonksiyonları

Bir \tilde{A} bulanık kümesi, 0 ile 1 arasında üyelik dereceleriyle tanımlanan elemanlara sahiptir (Sivanandam et al., 2007: 20).. Bu elemanların kümeye ait olma derecelerini temsil etmek amacıyla üyelik fonksiyonları belirlenmektedir. Bu fonksiyonlar, elemanlara $[0,1]$ kapalı aralığında gerçel değerler atayarak elemanların bulanık hedefe hangi derecede üye olduğunu göstermektedir. E evrensel kümesinde tanımlanan \tilde{A} bulanık kümesi için üyelik fonksiyonu

$$\mu_{\tilde{A}} : E \rightarrow [0,1]$$

Bulanık A kümesindeki x elemanı için üyelik derecesi ise şu şekilde gösterilmektedir (Prodanovic, 2001: 3):

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) | x \in E\}$$

$\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$ iken ilgili hedefe tamamen ulaşıldığı, $\mu_{\tilde{A}}(x) = 0$ iken ilgili hedefe tamamen ulaşılmadığı ve $0 < \mu_{\tilde{A}}(x) < 1$ iken ilgili hedefe kısmen ulaşıldığı anlaşılmaktadır (Özkan, 2004: 267).

Bulanık üyelik fonksiyonlarının farklı türleri bulunmaktadır. Bulanık hedefler üçgensel, ikiz kenar, parçalı doğrusal, iç bükey biçimli parçalı doğrusal, yarı iç bükey biçimli parçalı doğrusal, sbiçimli parçalı doğrusal ve dış bükey biçimli parçalı doğrusal şeklinde farklı özellikteki üyelik fonksiyonları ile nitelenmektedir. Üyelik fonksiyonlarını oluşturmada uzman kişilerin görüşleri veya sezgisel yöntemler öne çıkmaktadır (Özkan, 2004: 266).

Bulanık mantık, bulanık denetleyiciden oluşmaktadır. Şekil 3'de basit bir bulanık denetleyici görülmektedir. Bulanık denetleyici, giriş, veri tabanı, bulanıklaştırma, bulanık çıkarım, kural tabanı, durulaştırma ve çıkış işlemlerinden meydana gelmektedir. Böylece niteliksel tanımlamalar bulanık mantık sistemi ile matematiksel ifadelerle dönüştürülmektedir.

Şekil 3: Bulanık Mantık Sisteminin Temel Yapısı



Kaynak: Carvalho and Machado, 2006.

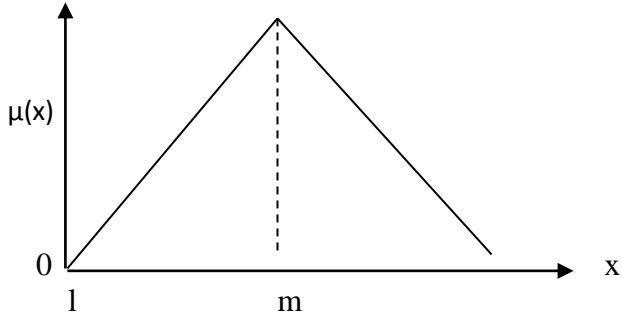
Bulanık mantık sistemin çalışma yapısında görüldüğü gibi öncelikle girdiler üyelik fonksiyonları ile değerlendirilerek bulanıklaştırılmaktadır. Daha sonra ise, seçilen çıkarım yöntemine göre ve kural tabanından faydalanarak çıkarım yapılmakta ve elde edilen bulanık sonuç durulaştırılarak klasik sayı haline dönüştürülmektedir (Sarı vd., 2005: 79). Ancak bu aşamadaki en önemli kısıtlardan birisi sistem girişlerine ilişkin üyelik fonksiyonlarının doğru bir biçimde tasarlanmasıdır.

Mamdani ve Sugeno yöntemleri, bulanık mantıkta yaygın olarak kullanılan modelleme çeşitleridir. Mamdani yöntemi, uzman bilgisi gerektiren ve her türlü problemin çözümüne uygulanabilen bir modellemedir. Sugeno yöntemi ise değişken sayısının çok fazla olmadığı ya da bu değişkenlerin fazla sayıda alt kümelere ayrılmadığı durumlardaki problemlerin çözümünde kullanılmaktadır (Yılmaz, Arslan, 2005: 512).

Bulanık sayıların özel bir çeşidi olan üçgen bulanık sayılar, işlem kolaylığı sağlaması nedeniyle en çok kullanılan bulanık sayı türüdür (Çınar, 2011: 13). Üçgen bulanık sayı, üç elemandan oluşmaktadır. $\tilde{A}=(l,m,u)$ biçiminde ifade edilen üçgen bulanık sayı için l ve u alt ve üst sınırları, m ise tepe noktasını göstermektedir. Aşağıda bir üçgen bulanık sayı, Şekil 4'te ise üçgen üyelik fonksiyonu gösterilmiştir (Awasthi vd., 2011: 99):

$$\mu(x) = \begin{cases} l \leq x \leq m & \text{ise} & (x-l)/(m-l) \\ m \leq x \leq u & \text{ise} & (u-x)/(u-m) \\ x > u \text{ veya } x < l & \text{ise} & 0 \end{cases}$$

Şekil 4: Üçgen Üyelik Fonksiyonu



Lojistik faaliyetlerin etkisi hem çok boyutlu, hem de geniş kapsamlıdır. Hemen hemen tüm sektörlerle ve dış ticaret, altyapı, enerji, teknoloji, çevre, işgücü gibi unsurlarla doğrudan ilişkisi bulunmaktadır. Karmaşık yapısı ve belirsizlik içeren faktörlerin etkisi altında bulunmasından ötürü lojistik modellerin bulanık ilişkilendirme yardımıyla tanımlanmasında ve çözülmesinde önemli kolaylıklar görülmektedir.

B. VERİLERİN ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışma için, illerin lojistik potansiyelinin bir göstergesi olarak lojistik merkez yatırım düzeyi, klasik yaklaşım ve bulanık mantık yaklaşımıyla belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ile her iki durum karşılaştırmalı olarak ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. Tüm ulaşım sistemlerine (denizyolu, havayolu, karayolu, demiryolu) ve yüksek düzeyde lojistik ve ekonomik gelişmişlik göstergelerine sahip olan illerde lojistik merkez yatırımlarının uluslararası lojistik merkezi niteliğinde olması gerektiği varsayılmaktadır. Daha düşük gelişmişlik göstergelerine sahip olan illerde ise söz konusu yatırımların, sırasıyla bölgesel ve yerel lojistik merkezi niteliği taşıdığı kabul edilecektir.

Genel amaçlı bir bulanık model tasarlanabilmesi için belli bir uzman sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Uzman sistemler; öneride bulunan, problemi analiz edebilen, sınıflandırabilen, iletişim kurabilen, tasarım yapabilen, tanımlayabilen, inceleyebilen, tahmin yürütebilen, belirleyen, yargılayabilen, öğrenebilen, kontrol edebilen, programlayabilen ve öğreten yazılımları kapsamaktadır. Sözkonusu yazılımlar, bilgiyi kullanan, belirli bir derecede uzmanlık gerektiren ve zor problemlere çözüm bulan program türleridir (Baltacıoğlu vd., 2010: 66). Bu çalışmada, uzman sistem olarak Matlab programı kullanılmış, bulanık mantık algoritmasının Matlab kodu ile sistem tasarımı tamamlanmış, Matlab ortamında Fuzzy Logic Toolbox menüsünden yararlanılmıştır.

1. Klasik Yöntem

Lojistik performansın, ekonomik faaliyetlerin yoğunluğu ve ulaştırma altyapısı ile önemli bir ilişkisi bulunmaktadır. Nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin yoğunlaştığı bölgeler lojistik sektörünün gelişmişliği açısından büyük bir potansiyel taşımaktadır. Bu bağlamda, ekonomik faaliyetler, üretim ve tüketim merkezlerine yakınlık, yük trafiği, ulaştırma altyapısı ve nüfus gibi değişkenler ilgili bölgede lojistik performans veya lojistik kabiliyetleri ortaya koyan gösterge olarak kabul edilmektedir.

Tablo 2: Seçilmiş İllerin Toplam Dış Ticaret Hacimleri ve Ulaştırma Türlerine Göre Karşılaştırılması

İller	Dış Tica- ret (mil- yon TL)	Sıra	Kara yolu	Sıra	Deniz yolu	Sıra	Demir yolu	Sıra	Hava yolu	Sıra
İstanbul	353.494	1	+	1	+	3	+	17	+	1
Kocaeli	43.826	2	+	3	+	1	+	22	+	38
Bursa	38.613	3	+	5	+	10	+	55	+	30
İzmir	34.657	4	+	6	+	2	+	3	+	2
Ankara	31.755	5	+	2	-	-	+	4	+	5
Gaziantep	19.147	6	+	15	-	-	+	10	+	9
Manisa	14.074	7	+	10	-	-	+	9	-	-
Hatay	11.626	8	+	20	+	6	+	48	+	14
Adana	8.940	9	+	12	+	4	+	18	+	6
Denizli	8.799	10	+	35	-	-	+	29	+	27
Kayseri	5.714	11	+	23	-	-	+	14	+	8
Sakarya	5.351	12	+	11	-	-	+	39	-	-
Mersin	4.396	13	+	8	+	5	+	37	-	-
Konya	4.379	14	+	4	-	-	+	5	+	17
K.Maraş	3.227	15	+	29	-	-	+	27	+	31
Antalya	2.964	16	+	13	+	12	-	-	+	4
Zonguldak	2.838	17	+	63	+	8	+	45	+	36
Eskişehir	2.828	18	+	18	-	-	+	16	+	29
Samsun	2.575	19	+	17	+	11	+	26	+	11
Trabzon	2.263	20	+	37	+	15	-	-	+	7
Tekirdağ	2.229	21	+	24	+	7	+	34	+	10

Kaynak: DHMİ (2013), Denizcilik Müsteşarlığı (2012), KGM (2013), TCDD (2011a), TCDD (2011b), TÜİK (2013a), TÜİK (2013b).

Tablo 2, lojistik bağlamında öne çıkan illerin dış ticaret ve ulaşım ağları bakımından altyapı ve yük trafiği göstergelerini yansıtmaktadır. İllerin kara, deniz, demiryolu ve havayolu taşıma imkanları, + ve – işaretleriyle var veya yok şeklinde ifade edilmektedir. Dış ticaret hacmi göstergesi 2012'ye ait ithalat ve ihracat toplamlarına, karayolu göstergesi 2012 yılına ait karayolundaki yük trafiğine, denizyolu göstergesi 2011 yılına ait limanlardaki yük trafiğine, demiryolu göstergesi 2010 yılına ait demiryolu uzunluğuna ve havayolu göstergesi 2012

yılına ait havaalanlarındaki yük trafiğine göre oluşturulmuş; veriler TÜİK, KGM, TCDD, Denizcilik Müsteşarlığı ve DHİM’den derlenmiştir. Verilerin büyüklük sırasına göre illerin sıralamadaki yeri, her bir verinin sağ tarafına belirtilmiştir.

İstanbul, Kocaeli, İzmir, Adana, Hatay, Samsun, Tekirdağ ve Zonguldak bütün taşıma türlerine sahiptir. Demiryolu altyapısının yetersiz seviyede olması, Bursa’ya taşıma türlerinin hepsine sahip olma imkanı vermemektedir. Bununla beraber Gaziantep ve Manisa’nın komşu illerin limanlarına, Kocaeli’nin İstanbul havaalanlarına, Mersin’in ise Adana havaalanına çok yakın mesafede olması göz önüne alınması gereken faktörler olarak görülmektedir.

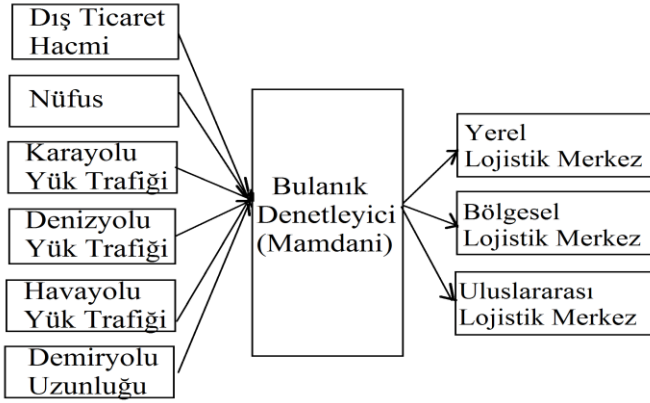
Bursa’nın demiryolu altyapısı ile havayolu ve denizyolu yük trafiğinin yetersiz olması, Antalya’nın ise demiryolu şebekesine sahip olmaması ve yetersiz denizyolu yük trafiğinden dolayı uluslararası lojistik merkez potansiyeli taşımadıkları kanaatine varılmaktadır. Uluslararası lojistik merkez potansiyeli taşıyan iller önceliğe göre İstanbul, Kocaeli, İzmir, Adana, Mersin, Tekirdağ ve Samsun şeklinde sıralanabilirler. Sıralamadaki illerin çoğunun bir körfez çevresinde konumlanmalarının ulaşım çeşitliliğini artırması ve demiryolu ağı, liman ve havaalanlarına sahip olmaları sebebiyle uluslararası lojistik merkez kurulumunda öncelik taşıdıkları ifade edilebilir.

Türkiye’de sanayinin güçlü olduğu iller aynı zamanda mal akışlarının yoğunlaştığı ticaret merkezleridir. Samsun dışındaki illerin Türkiye’nin en büyük sanayi illeri olduğu, Samsun’un ise güçlü bir hinterlanda sahip olduğu göz önüne alınırsa uluslararası lojistik merkezlerin yük taşımacılığı potansiyeli yüksek olan bu şehirlere kurulmaları rasyonel bir karar olarak ortaya çıkmaktadır. Bölgesel lojistik merkezi potansiyeli taşıyan iller ise önceliğe göre Bursa, Ankara, Gaziantep, Manisa, Hatay, Sakarya, Kayseri, Konya, Antalya ve Eskişehir olarak sıralanabilirler. Zonguldak, coğrafi yapının sanayi gelişimine olanak tanımasından dolayı, Kahramanmaraş ve Denizli ise düşük karayolu yük trafiği ve yetersiz demiryolu altyapısı gibi nedenlerden ötürü değerlendirme dışı kalmıştır.

2. Bulanık Mantık Yöntemi

Klasik yöntemde analiz edilen göstergeler bulanık mantık yönteminde de karar vermede etkin kriterler olarak dikkate alınmıştır. Bulanık mantık modelinin gerçekleştirilmesi için sırasıyla aşağıdaki adımlar oluşturulmuştur.

Bulanık modellemede öncelikle problemin tanımlanması ve uygun parametrelerin seçilerek üyelik fonksiyonlarının oluşturulması gerekmektedir. Bu yüzden, modelde kullanılacak giriş ve çıkış değişkenleri tanımlanmıştır. Modelin girdi ve çıktı değişkenlerine dayalı işleyişi Şekil 5’de görüldüğü gibidir.

Şekil 5: Bulanık Mantık Yaklaşımı Modeli Akış Şeması

Tanımlama işleminin ardından, tanımlanmış değişkenlerin bulanıklık aralıkları ve bu aralıklara karşılık gelen üyelik fonksiyonları oluşturulmuştur. Dış ticaret hacmi, nüfus, karayolu yük trafiği, denizyolu yük trafiği, havayolu yük trafiği ve demiryolu uzunluğu gibi altı değişkene ait 2012 yılı verilerinin normalize değerleri bilgi tabanındaki üyelik fonksiyonları tarafından sözel ifadelere ve üyelik derecelerine dönüştürülmüştür. Böylece giriş verileri bulanıklaştırma aşamasından geçmiştir. Daha sonra, verilerin niteliği ve tecrübeler doğrultusunda dilsel kurallar oluşturulmuştur. Her bir giriş değişkeni için bulanık küme sayısı m ve sistem giriş değişkeni sayısı da n ise bütünlüğün sağlanması için m^n tane farklı kural gerekmektedir. Bu yüzden, sistemin giriş ve çıkışı arasındaki ilişki, kurallar dizisi halinde tanımlanarak $3^6 = 729$ kural yazılmıştır. Sezgi ve tecrübelerle dayalı olarak Mamdani girişim yöntemleriyle giriş çıkış ilişkisi kuralları belirlendikten sonra transformasyon, bulanıklaştırma, girişim ve berraklaştırma aşamaları tamamlanmıştır. Bulanık karar verme sürecinin sonunda bulanık çıkışlar olarak tanımlanan ve durulaştırma aşamasında sayısal değerlere dönüştürülen sonuçlar elde edilmiştir.

Modelde veri seti olarak 2012 yılına ait, illerin dış ticaret hacmi (TL), karayolu yük trafiği (bin ton-km), nüfus, limanlardaki elleçleme hacmi (ton), demiryolu uzunlukları (km), havayolu yük trafiği (ton) olmak üzere 6 girdi değişkeni, bunların karşılığı olarak yerel, bölgesel ve uluslararası lojistik merkezi olmak üzere 3 adet çıktı değişkeni kabul edilmiştir. Girdi değişkeni birimlerinin birbirinden farklı olmasından ötürü değişken değerleri normalize edilmiştir. Normalizasyon, her bir kriteri $[0,100]$ aralığına indirgemek için yapılan ve sonuçların karşılaştırılmasına imkan sağlayan matematiksel bir işlemidir.

$$d_{\text{norm}} = [(d - d_{\text{min}}) / (d_{\text{max}} - d_{\text{min}})] \times 100$$

Burada, d_{norm} : normalizasyon değeri, d : değişkenin değeri, d_{min} : değişken serisinin en küçük değeri ve d_{max} : değişken serisinin en büyük değeridir.

Çalışmada girdi ve çıktı değişkenlerini tanımlamada üçgenel üyelik fonksiyonu tipi seçilmiştir. Ve işlemi ve gerektirme operatörü olarak minimum fonksiyonu, birleştirme operatörü olarak maximum fonksiyonu, durulaştırma olarak da ağırlık merkezi yöntemi kullanılmıştır. Modelde bulanık girişler, düşük, orta ve yüksek olmak üzere 3 üyelik fonksiyonuyla ifade edilmiş; bulanık çıkış ise yerel, bölgesel ve uluslararası olmak üzere 3 üyelik aralığına bölünmüştür.

3. Bulgular ve Değerlendirme

Bulanık mantık yaklaşımında verilerin girilmesi ve oluşturulan kurallar çerçevesinde durulayıcı biriminden her bir il için tek bir sayısal sonuç çıkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre uluslararası lojistik merkezi yatırımı için uygun olan iller Düzey 1, bölgesel lojistik merkezi yatırımı için uygun olan iller Düzey 2, yerel lojistik merkezi yatırımı için uygun olan iller Düzey 3 kategorisinde yer almıştır. İllerin skorları 0 ve 1 arasında değerler almaktadır. Buna göre 0 ile 0,1 arasındaki skorlar Düzey 3, 0,1 ile 0,2 arasındaki skorlar Düzey 2, 0,2 ile 1 arasındaki skorlar Düzey 1 kategorisinde değerlendirilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi, Düzey 1 kategorisinde bulunan 5 ilin, belli kriterler ve kural tabanına göre yüksek düzeyde lojistik potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Bu iller uluslararası lojistik merkez yatırımı için uygun niteliklere sahiptir. Düzey 2 kategorisinde yer alan iller ise Düzey 1'deki illere göre daha düşük puana sahip olmuşlardır. Dolayısıyla, söz konusu illerin bölgesel lojistik merkez yatırımı önceliği taşıdığı söylenebilir. Geriye kalan 67 ilin tamamı ise Düzey 3 kategorisinde yer almaktadır.

Tablo 3: Bulanık Mantık Yaklaşımı Sonucu İllerin Lojistik Merkez Yatırım Düzeyi

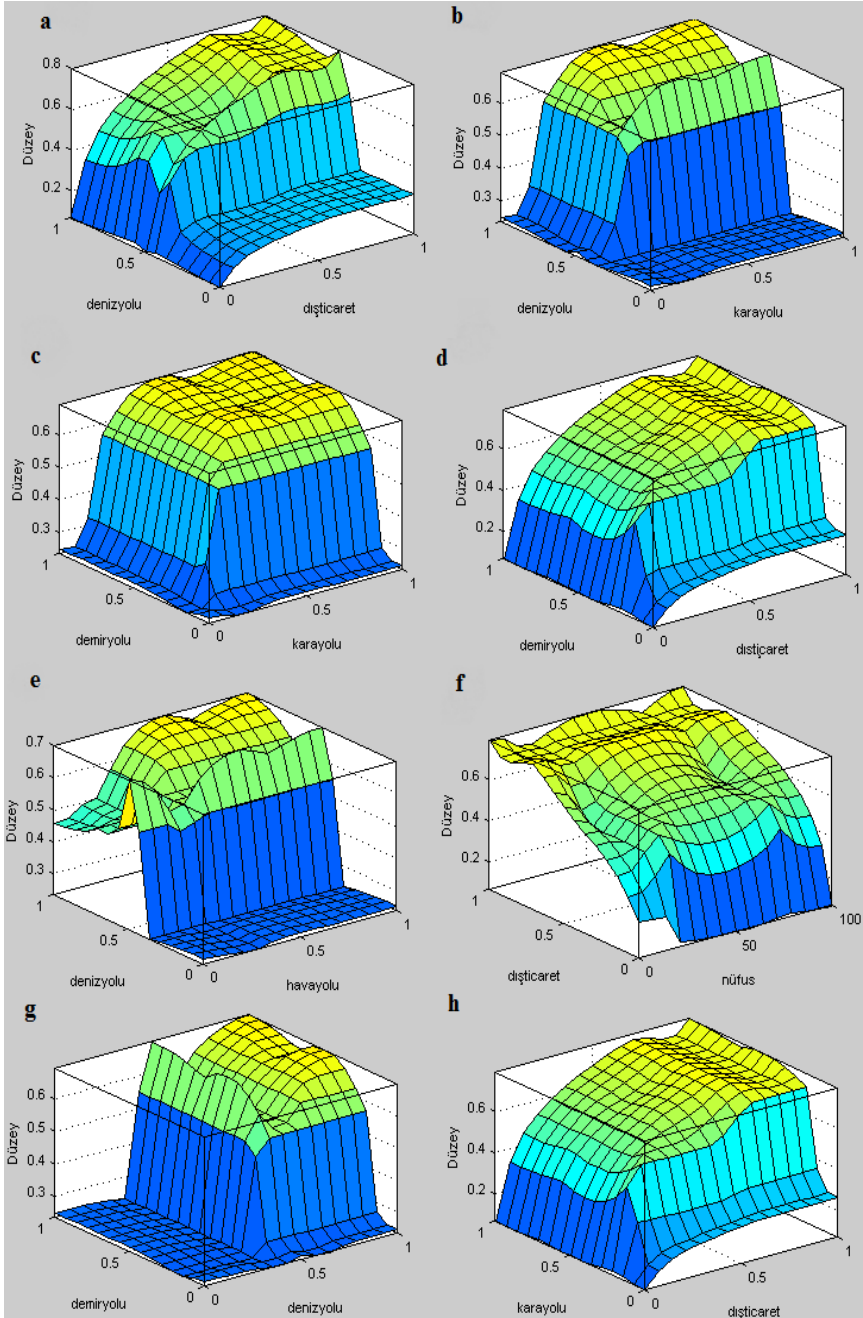
Düzyey 1	Skor
İstanbul	0,778870
Kocaeli	0,509931
İzmir	0,408413
Adana	0,249371
Mersin	0,224840

Düzyey 2	Skor
Bursa	0,182045
Gaziantep	0,180212
Ankara	0,157059
Hatay	0,156512
Manisa	0,144966
Sakarya	0,138848
Denizli	0,132722
Kayseri	0,112067
Antalya	0,100577

Geliştirilen modelde giriş değişkenlerinin çıkış üzerindeki etkileri grafik yardımıyla daha açık görülebilmektedir. Girdi değişkeni sayısı n olarak tanımlanırsa, model girişlerinin çıkışlar üzerinde $n \times (n-1)$ adet etkisi bulunmaktadır. Bundan dolayı $6 \times 5 = 30$ adet üç boyutlu yüzey gösterimi elde edilmiştir. Ancak çalışmanın yer kısıtı nedeniyle bunların 8'i Şekil 6'da gösterilmiştir.

Lojistik merkez yer seçiminde en önemli faktörler bölgedeki ticaret hacmi ile denizyolu altyapısıdır. Diğer taşıma türlerinin ve nüfus değişkeninin yer seçiminde ve lojistik kümelenme kararlarındaki etkisi daha zayıftır. Bu bağlamda, Şekil 6'da, denizyolu ve dış ticaret hacmi değişkenlerinin yer aldığı grafiklere daha fazla yer verilmiştir.

Şekil 6a'da görüldüğü gibi, dış ticaret hacmi (y-ekseni) ve denizyolu yük trafiği (x-ekseni) arttıkça, lojistik merkez yatırım düzeyi (z-ekseni) artmaktadır. Diğer kombinasyonlar incelendiğinde denizyolu yük trafiğinin çıkış üzerinde çok güçlü etkisi olduğu ortaya çıkmaktadır. Denizyolu yük trafiği ile birlikte değerlendirildiğinde dış ticaret hacminin çıkış üzerinde etkisi diğer değişkenlere göre biraz daha güçlüdür. Şekil 6a'ya dikkat edilirse, denizyolu yük trafiği değeri sıfıra yakın değerler aldığı anda bile dış ticaret hacminin çıkış üzerindeki etkisi yaklaşık 0.25'e kadar yükselmektedir. Genel olarak denizyolu yük trafiği yaklaşık 0,5 değerini alana kadar, karayolu, havayolu, nüfus ve demiryolu değişkenlerinin çıkış üzerindeki etkilerinin sıfıra yakın olduğu görülmektedir. Çıkış üzerinde karayolu ve demiryolu değişkenlerinin etkileri düşük iken nüfus ve havayolu değişkenlerinin etkileri çok düşük kalmıştır.

Şekil 6: Giriş Değişkenlerinin Çıkış Üzerindeki Etkisi

SONUÇ

Lojistik merkezlerin gelişmesiyle birlikte, lojistik faaliyetlerin birleştirilmesi ve lojistik hizmetlerde ortaya çıkan ihtisaslaşma, ekonomik kayıpların önüne geçilmesinde ve ürün maliyetlerinin düşmesinde önemli rol oynamaktadır. Lojistik merkezler, lojistik faaliyetlere artan şekilde katkılarda bulunmakta, sanayinin gelişmesine hız kazandırarak buldukları bölgelerde istihdam yaratmakta ve kalkınmada önemli bir işlev görmektedir.

Lojistik merkez yatırımları büyük kaynak gerektiren yatırımlar olduğu için, kaynakların ortak bir hedefe yönlendirilme zorunluluğu taşımaktadır. Bu yüzden sahip oldukları üstünlükler, avantajlar ve potansiyel gözetilerek; yatırım yapılması durumunda öncelikli olarak öne çıkacak illerin belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle, uluslararası lojistik merkez kapasitesine sahip olan illerin tespiti ve kurulum önceliğinin hangi kriterlere göre ortaya konacağı önem taşımaktadır.

Ürünün üreticiden tüketiciye hızlı ve güvenilir yollardan aktarılmasını sağlayacak olan lojistik merkezlerin kuruluş yeri seçimi için bazı faktörler öne çıkmaktadır. Tesisin katma değer yaratabilmesi ve operasyonel açıdan verimli olabilmesi, bu faktörlerin yeterliliğine bağlı görülmektedir. Bunlar, ulaşılabilirlik, altyapı, iç pazarlara ve sanayi alanlarına yakınlık gibi kriterlerdir. Bu yüzden, lojistik merkezler mümkün olduğunca kara, deniz, hava ve demiryolu taşıma yollarının kesiştiği, üretim ve tüketim merkezlerine erişim avantajı taşıyan bir lokasyonda kurulmaktadır.

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak Türkiye’de de lojistik sektörü önemli bir ivme kazanmıştır. Ancak sektörün karşılaştığı bazı sorunlar bulunmaktadır. Bunların başında ulaşım altyapısının yetersizliği gelmekte ve bu durum birçok alanda sahip olunan potansiyelin etkin bir şekilde kullanımını engellemektedir. Lojistik sektörü için doğru altyapı yatırımlarının belirlenmesi ve lojistik merkezlerin artan öneminin dikkate alınması gerekmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’nin konumunun yarattığı lojistik potansiyel lojistik merkez yatırımlarıyla desteklenmelidir. Artan dış ticaret hacmi dikkate alındığında, ihtiyaçlara cevap verebilecek büyüklükte lojistik merkezlerin oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında, Türkiye’nin sınırları dışında kullanılabileceği lojistik merkezlere sahip olmasında fayda görülmektedir.

Bu çalışmada, altyapı durumu ve ekonomik faaliyetler dikkate alınarak, uluslararası, bölgesel ve yerel olmak üzere, Türkiye’de illerin lojistik merkez yatırım düzeylerinin tespit edilmesine çalışılmıştır. Bunun için ilk olarak, dış ticaret hacmi, karayolu, denizyolu ve havayolu yük trafiği ve taşıma türlerine bakılarak yapılan klasik değerlendirme sonucunda, uluslararası lojistik merkez potansiyeli taşıyan iller İstanbul, Kocaeli, İzmir, Adana, Mersin, Tekirdağ ve Samsun şeklinde, bölgesel lojistik merkezi potansiyeli taşıyan iller ise Bursa,

Ankara, Gaziantep, Manisa, Hatay, Sakarya, Kayseri, Konya, Antalya ve Eskişehir şeklinde sıralanmıştır. İkinci olarak, aynı kriterlere ve Matlab programına girilen kural tabanına göre, bulanık mantık yaklaşımı ile yapılan değerlendirmede uluslararası lojistik merkez potansiyeli taşıyan iller, İstanbul, Kocaeli, İzmir, Adana ve Mersin şeklinde; bölgesel lojistik merkezi potansiyeli taşıyan iller ise, Bursa, Gaziantep, Ankara, Hatay, Manisa, Sakarya, Denizli, Kayseri ve Antalya şeklinde sıralanmıştır. Uluslararası, bölgesel ve yerel düzey kategorilerinde lojistik merkez yatırımında en uygun kentlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde, ön plana çıkan kriterlerin, dış ticaret hacmi, denizyolu ve karayolu yük trafiği olduğu görülmektedir.

Klasik ve bulanık mantık yöntemleri ile elde edilen sonuçların birbirine çok benzediği görülmektedir. Sonuçlar karşılaştırıldığında, bulanık mantık yaklaşımının, klasik analiz yöntemlerini destekleyici biçimde kullanılmasının yararlı olacağı ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber, Düzey 1 ve Düzey 2'de öne çıkan iller, TCDD'nin lojistik merkez kurmayı planladığı iller ile tam olarak örtüşmemektedir. Ayrıca, lojistik merkezlere yönelik olarak uluslararası veya bölgesel düzeyde yer seçiminde hangi temel faktörlerin etkili olacağının belirlenmesi açısından daha ayrıntılı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

- AFANDIZADEH, Shahryar and Reza MOAYEDFAR; (2008), “The Feasibility Study on Creation of Freight Village in Hormozgan Province”, **Transport**, 23(2), pp. 167-171.
- ALÜ; (2011), “Proje”, İnternet Adresi: <http://www.ankaralojistikussu.com>, Erişim Tarihi: 13.06.2013.
- AT Kearney; (2010), “China 2015: Transportation and Logistics Strategies”, İnternet Address: http://www.atkearney.com/knowledge/publications/2010/China_2015.pdf, Date of Access: 03.06.2013.
- AWASTHI, Anjali; Satyaveer Singh CHAUHAN and Suresh Kumar GOYAL; (2011), “A Multi-criteria Decision Making Approach For Location Planning For Urban Distribution Centers Under Uncertainty”, **Mathematical and Computer Modelling**, 53, pp. 98-109.
- BALTACIOĞLU, Ali K.; Altuğ YAVAŞ; Ömer CİVALEK; Baki ÖZTÜRK ve Bekir AKGÖZ; (2010), “Yapıların Deprem Hasarlarının Hızlı Tespitinde Bulanık Kural Tabanlı Uzman Sistemlerin Kullanımı”, **BAÜ FBE Dergisi**, 12(1), ss. 65-74.
- BAYRAKTUTAN, Yusuf ve Mehmet ÖZBİLGİN; (2011), “Lojistik Sektörünün Düzey 2 Bölgelerinde Yığınlaşma Analizi ile İncelenmesi”, **Selçuk Üniversitesi Üçüncü Yerel Ekonomiler Kongresi Bildiriler Kitabı**, 26-28 Mayıs, Konya: Selçuk Üniversitesi, ss. 108-120.
- BAYRAKTUTAN, Yusuf; Şevket TÜYLÜOĞLU ve Mehmet ÖZBİLGİN; (2012), “Lojistik Sektöründe Yoğunlaşma Analizi ve Lojistik Gelişmişlik Endeksi: Kocaeli Örneği”, **Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi**, 4(3), ss. 61-71.
- BAYRAKTUTAN, Yusuf ve Mehmet ÖZBİLGİN; (2014), **Lojistik Merkez Kocaeli (Proje Raporu)**, Kocaeli: Baskı Dünyası.
- BAZARAS, Darius and Ramūnas PALSAITIS; (2004), “Analysis of the Perspectives of Intermodal Transport and Logistics Centers in Lithuania”, **Transport**, 19(3), pp. 119-123.
- BAZARAS, Darius and Ramūnas PALSAITIS; (2005), “Logistics Service Development and Its Research Aspects”, **Transport and Telecommunication**, 6(2), pp. 287-290.
- BENTZEN, K.; Michael Stie LAUGESSEN and Vaida CERNECKYTE; (2007), “Transport and Logistics Center”, **The Consolidated WP 3 Final Report**, The Sutranet Project, Denmark.

- BOILE, Maria; Sotirios THEOFANIS and Anne STRAUSS-WIEDER; (2008), "Feasibility of Freight Villages in the NYMTC Region Task 3 Description of How a Typical Freight Village Works", Internet Address: http://www.nymtc.org/project/freight_planning/frtvillage/frtvillage_files/task_3_report_april_2009f2.pdf, Date of Access: 08.06.2013.
- BOTHA, Marie, and Hans ITTMANN; (2008), "Logistics Hubs an Integration of Transport Infrastructure", 27th Southern African Transport Conference, 7-11 July, Pretoria, South Africa, pp. 146–156, Internet Address: <http://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/6255/Botha.pdf?sequence=1>, Date of Access: 08.06.2013.
- CAN, Tuncay; Mete ÇİLİNGİRTÜRK ve Habib KOÇAK; (2006), "Dışbükey Programlama ile Lojistik Merkezi Tespiti", **Yönetim**, 54, ss.17-25.
- CAPGEMINI; (2006), "Europe's Most Wanted Distribution Center Locations Results of a Survey", Internet Address: http://www.ro.capgemini.com/m/ro/tl/Distribution_Center_Study.pdf, Date of Access: 03.06.2013.
- CARAMIA, Massimiliano and Paolo DELL'OLMO; (2008), **Multi-objective Management in Freight Logistics Increasing Capacity Service Level and Safety with Optimization Algorithms**, London: Springer.
- CARVALHO, Helena and V. Cruz MACHADO; (2006), "Fuzzy Set Theory to Establish Resilient Production Systems", Internet Address: http://unidemi.fct.unl.pt/Papers/hm_vcm_IIE06.pdf, Date of Access: 12.05.2013.
- CBRE; (2011), "Understanding Logistics Property in The Netherlands", Internet Address: http://www.cbre.eu/researchreportviewer/servlet/ReportViewerServlet?p_activity=show_document&p_document_id=39931043, Date of Access: 03.06.2013.
- CHOOMRIT, Ninlawan; (2011), "Location Decision in Distribution Centers", Internet Address: <http://as.nida.ac.th/ornet/conf05/paperorconf48/22Ninlawanlocation%20decision.pdf>, Date of Access: 09.05.2013.
- ÇINAR, Nihan Tirmikçioğlu; (2011), "Grup Kararı Vermede Kullanılan Bulanık TOPSIS Yöntemleri ve Bir Uygulama: Banka Şube Yeri Seçimi", **Sigma**, 29, ss.11-24.
- DHMİ; (2013), "İstatistikler", İnternet Adresi: <http://www.dhmi.gov.tr/istatistik.aspx>, Erişim Tarihi: 03.06.2013.
- Denizcilik Müsteşarlığı**; (2012), "Deniz Ticaret İstatistikleri-2011", İnternet Adresi: <http://www.denizcilik.gov.tr/istatistikmodul/Default.aspx?dizin=DENIZ%20TICARET%20ISTATISTIKLERI%20-%202011>, Erişim Tarihi: 04.09.2013.

- DU, Jun and Rickard BERGQVIST; (2010), “Developing a Conceptual Framework of International Logistics Centres”, **12th WCTR**, July 11-15, Lisbon: Instituto Superior Técnico.
- EIDHAMMER, Olav; (2006), “Alnabru Logistics Centre”, **Work Package 3 Final Report**, Denmark: Sutranet.
- ELEVLİ, Birol ve Bilgesu Ak (2011) Samsun Lojistik Köy Yeri Alternatiflerinin Çok Boyutlu Amaçlar Doğrultusunda Değerlendirilmesi, Samsun Sempozyumu, Samsun.
- ELGÜN, Mahmut N. ve Cemal ELİTAŞ; (2011), “Yerel, Ulusal ve Uluslararası Taşıma ve Ticaret Açısından Lojistik Köy Merkezlerinin Seçiminde Bir Model Önerisi”, **CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, 9(2), ss.630-645.
- EROL, Demet ve Kübra Yıldırım; (2013), “Ankara Lojistik Üssü ve İtalya Lojistik Merkezleri”, **2. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi Bildiriler Kitabı**, 16-18 Mayıs, Aksaray: Aksaray Üniversitesi, ss. 236-245.
- EUROFOUND**; (2008), “EU Transport and Logistics Sector: Location Decisions”, Internet Address: <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2008/49/en/1/ef0849en.pdf>, Date of Access: 03.06.2013.
- EUROPLATFORMS EEIG**; (2004), “Logistics Centres Directions for Use”, Internet Address: http://www.unece.org/trans/main/eatl/docs/ENREV_hata_tis_a_Freight_Village_Finalcorretto.pdf, Date of Access: 03.06.2013.
- FAL; (2009), “Logistic Platforms: Conceptual Elements and the Role of the Public Sector”, **Bulletin FAL**, 274(6), pp. 1-9.
- FDOT; (2009), “Freight Villages – An Approach to Integrating Freight and Industrial Activity in a Community Friendly Manner”, Internet Address: <http://www.tampabayfreight.com/pdfs/CorridorGuidelines/2009-4.pdf>, Date of Access: 01.06.2013.
- GÖKÇEOĞLU, Candan; Harun SÖNMEZ ve Murat ERCANOĞLU; (2001), “Bulanık Mantık: Özellikleri ve Süreksizlik Denetimli Bir Şey Duyarsızlığına Uygulanması”, **Jeoloji Mühendisliği Dergisi**, 25(1), ss.19-31.
- GVOZDAREVA, Inna; (2010), “Organizational and Cooperative Challenges and Opportunities of Logistics Center Development in Murmansk and Arkhangelsk”, **StratMoS Project**, FDT - Association of Danish Transport and Logistics Centres, Denmark.
- GVOZDAREVA, Inna; (2011), “Analysis of Terminal Requirements and Best Practice Potential for a Regional Freight Terminal in Aberdeen City and Shire”, **StratMoS Project**, FDT - Association of Danish Transport and Logistics Centres, Denmark.

- HILMOLA, Olli-Pekka and Harri LORENTZ; (2010), “Warehousing in Europe - Northern Actor Perspective”, **European Transport**, 45, pp. 15-33.
- HRUSKA, Roman; Petr PRUSA and Tommi FRANSSILA; (2007), “Logistic Centre and Information Technology”, **Scientific Papers of the University of Pardubice The Jan Perner Transport Faculty**, Series B (13), pp.69-78.
- IIG**; (2005), “Germany: Europe’s Logistics Hub Strengths and Opportunities”, **Invest in Germany**, Internet Address: <http://www.docstoc.com/docs/34141160/Germany-Europes-Logistics-Hub> Date of Access: 07.05.2013.
- IIG**; (2007), “Germany: Europe’s Logistics Hub 21 Crossroads Accelerating Your Business”, **Invest in Germany**, Internet Address: http://www.visality.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Studien/2007_1016094258_EuropesLogisticsHub.pdf, Date of Access: 02.06.2013.
- IPG**; (2006), “Freight Villages in Brandenburg and Berlin – Traffic and Logistical Starting Point of the Railway Connection to the Baltic States, Potentials and Requirements Study within the Framework of the Interreg III B – Project Rail Baltica Final Report”, Germany, Internet Address: <http://www.rail-baltica.com/uploads/filedir/File/Rail%20Baltica%20-%2020Freight%20Villages%20in%20Berlin%20Brandenburg.pdf>, Date of Access: 02.06.2013.
- JARZEMSKIS, Andrius; (2007), “Research on Public Logistics Centre as Tool for Cooperation”, **Transport**, 22(1), pp. 50-54.
- KABASHKIN, Igor; (2005), “Logistics Centres in the Baltic Sea Region Case Study in Latvia”, **Transport and Telecommunication**, 6(5), pp. 28-38.
- KABASHKIN, Igor; (2007), “Logistics Centres Development in Latvia”, **Transport**, 22(4), pp. 241-246.
- KASSETTS; (2011), “Kassetts Project Mid Publication”, Technical University of Košice, Slovak Republic, Internet Address: <http://www.kassetts.iff.fraunhofer.de/dateien/kassetts-project-mid-publication.pdf>, Date of Access: 02.06.2013.
- KAYNAK, Muhteşem ve Hülya ZEYBEK; (2007), “Intermodal Terminallerin Gelişiminde Lojistik Merkezler, Dağıtım Parkları ve Türkiye’deki Durum”, **Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, 9(2), ss. 39-58.
- KGM**; (2013), “2012 Trafik ve Ulaşım Bilgileri”, İnternet Adresi: <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/TrafikveUlasimBilgileri/12TrafikUlasimBilgileri.pdf>, Erişim Tarihi: 01.06.2013.

- KIM, Gyeong SEOK and Tae Seung KIM; (2010), “Functional Networking of Logistics Port Cities in Northeast Asia”, **International Journal of Urban Sciences**, 14(1), pp. 73-85.
- KONDRATOWICZ, Ludwik; (2003), Work Package 1 Planning of Logistics Centres, Networking Logistics Centres in the Baltic Sea Region NeLoC Final Report, Gdansk, Poland, Internet Address: http://www.spatial.baltic.net/_files/Final_Report_I.pdf, Date of Access: 02.06.2013.
- KYRIAZOPOULOS, Evangelos and Maria ARTAVANI; (2006), “The Role Of Freight Villages To The Development Of The Balkan Region. The Case Of Promachon Freight Village (Greek Bulgarian Borders)”, **46th Congress of the European Regional Science Association**, 30 August-3 September, Volos, Greece: University of Thessaly, Internet Address: <http://www-sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa06/papers/167.pdf>, Date of Access: 02.06.2013.
- LEE, Kang-Kook; (2004), “Korea, Northeast Asian Economic Hub Country?: A Critical Study on the New Government Strategy”, **Ritsumeikan International Affairs**, 2, pp. 1-25.
- LEVENT, Tolga; (2009), “Bir Hizmet Faaliyetinin Mekansallığı: Lojistik Sektörü İle İlgili İş Hizmetlerinin Mersin Kentindeki Mekansal Gelişimi Üzerine Görgül Bir Değerlendirme”, **Planlama**, 47, ss. 63-81.
- MACARIO, Rosario; (2009), “Paradigms and Development Strategies: Portugal Logistico”, Internet Address: <http://www.apdr.pt/congresso/2009/pdf/Sess%C3%A3o%2019/266A.pdf>, Date of Access: 02.06.2013.
- MEIDUTE, Ieva; (2005), “Comparative Analysis of the Definitions of Logistics Centers”, **Transport**, 20(3), pp. 106-110.
- MEIDUTE, Ieva; (2006), “Main Establishment Conditions of Logistics Centre and it Financing Facility”, **Transport and Telecommunication**, 7(2), pp. 364-374.
- NCFRP; (2011), “Freight Facility Location Selection: A Guide for Public Officials”, **National Cooperative Freight Research Program Report 13**, Transportation Research Board, Washington.
- NORVAISAITĖ, Viktorija; (2010), “Crossroad Between East and West – Vilnius Public Logistics Centre (Vilnius Freight Centre)”, **Railway Market - Cee Review**, 1, pp. 14-15.
- ÖZKAN, M. Mustafa; (2004), Bulanık Hedef Programlama Modeli ve Bir Uygulama Denemesi, **Review of Social, Economic & Business Studies**, 2, ss. 265-301.

- PODBEREZSKA, Natalja; (2011), "Logistics Centers as a Tool for Transit Development in Latvia", **Transbaltica 2011: Proceedings of the 7th International Scientific Conference**, 5-6 May, Lithuania, Viļņa: Vilnius Gediminas Technical University Transport Engineering Faculty, pp. 176-180.
- PRODANOVIC, Predrag; (2001), "Fuzzy Set Ranking Methods and Multiple Expert Decision Making", Internet Address: <http://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=wrrr>, Date of Access: 04.05.2013.
- Promo Bologna; (2011), "Bologna Freight Village", Internet Address: http://www.promobologna.it/binar_y/promo_bologna/brochure/22_2_NEW_INTERPORTO.1208248033.pdf, Date of Access: 15.01.2014.
- RIMIENE, Kristina and Dainora GRUNDEY; (2007), Logistics Centre Concept through Evolution and Definition, **Engineering Economics**, 54(4), pp.87-95.
- SARI, Murat; Yetiş Şazi MURAT ve Mustafa KIRABALI; (2005), Bulanık Modelleme Yaklaşımı ve Uygulamaları, **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 9(9), ss.76-92.
- SAVY, Michel and Liu XIAOMING; (2009), "Freight Villages and Urban Planning: a Sino-French Approach", **THNS Forum**, 11th-12th November, Shanghai: Sino French Centre of Tongji University, Internet Address: http://www.urba2000.com/club-ecomobilite-DUD/IMG/pdf/Freight_Villages_and_Urban_Planning_a_Sino-French_Approach_c.pdf, Date of Access: 04.05.2013.
- SIVANANDAM, S. N.; S. SUMATHI and S. N. DEEPA; (2007), **Introduction to Fuzzy Logic Using MATLAB**, Berlin: Springer.
- SKOWRON-GRABOWSKA, Beata; (2007), "Development of Logistics Centers in Poland", Internet Address: http://www.oeconomica.uab.ro/upload/lucrari/9_20072/2.pdf, Date of Access: 04.05.2013.
- SKOWRON-GRABOWSKA, Beata; (2008), "Development Strategy in Production Enterprises and Logistics Centers", **Manufacturing Engineering**, 1, pp. 41-43.
- SPELLAN, John E.; Bindu J. VYAS and Christopher ZIEMNOWICZ; (2003), "Determinants of Poland's Competitive Advantage in the Logistics Sector", **Journal of East-West Business**, 9(2), pp. 47-70.
- SULGAN, Marian; (2006), "Logistics Park Development in Slovak Republic", **Transport**, 21(3), pp. 197-200.

- SYDNEY PORTS; (2008), **Port Freight Logistics Plan**, Australia: Sydney Ports Corporation.
- TCDD; (2011a), “TCDD 2006-2010 İstatistik Yıllığı”, İnternet Adresi: <http://www.tcdd.gov.tr/Upload/Files/ContentFiles/2010/istatistik/20062010yillik.pdf>, Erişim Tarihi: 14.06.2013.
- TCDD; (2011b), “Lojistik Merkezler”, İnternet Adresi: <http://www.tcdd.gov.tr/Upload/Files/ContentFiles/2010/yurticibilgi/lojistikkoz.pdf>, Erişim Tarihi: 14.06.2013.
- TRAPPEY, Charles; Amy Juifen C. TRAPPEY; Gilbert Y. P. LIN; Chuan Sheng LIU and Wang-Tsang LEE; (2009), “The Analysis and Development of Taiwan's Industrial Logistics Hubs,” **13th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Designs**, April 22-24, Santiago, Chile: Universidad de Chile, pp. 602-611.
- TÜİK; (2013a), “İllere Göre İhracat”, İnternet Adresi: http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=646, Erişim Tarihi: 03.09.2013.
- TÜİK; (2013b), “İllere Göre İthalat”, İnternet Adresi: http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=647, Erişim Tarihi: 03.09.2013.
- UIC; (2008), **Multimodal Transport Potential in Middle East – Opportunities for Rail Transport Between South East Europe and Middle East Final Report**, Greece: International Union of Railways.
- UN; (2002), **Commercial Development of Regional Ports as Logistics Centres**, Thailand: United Nations Publications.
- UN; (2005), **Free Trade Zone and Port Hinterland Development**, Thailand: United Nations Publications.
- WANG, Fuhua and Zhixue LIU; (2008), “Inspiration and Reference from Japanese Logistics Park’s Construction and Development”, **Asian Social Science**, 4(6), pp. 74-77.
- WANG, James; (2007), “Logistics in China”, Donald Waters (eds.), **Global Logistics New Directions in Supply Chain Management**, Kogan Page, pp.391-402.
- YILMAZ, Mehmet ve Ersoy ARSLAN; (2005), “Bulanık Mantığın Jeodezik Problemlerin Çözümünde Kullanılması”, **Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu**, 23-25 Kasım, İstanbul: Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, ss. 512-522.
- ZORLU, Fikret; (2008), “Türkiye Lojistik Coğrafyası”, **Planlama**, 43, ss. 39-60.