



YÜK TAŞIMACILIĞININ ŞEHİR İÇİ KARAYOLU HACMİNE ETKİLERİNİN KESTİRİMİ: İZMİR ÖRNEĞİ

PREDICTION OF FREIGHT TRANSPORT IMPACTS ON URBAN ROAD VOLUMES: A CASE STUDY OF IZMIR

Yıldırım ORAL¹, Görkem GÜLHAN^{2*}

¹Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 35160, İzmir
yildirim.oral@deu.edu.tr

²Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Pamukkale Üniversitesi, 20070, Denizli
ggulhan@pau.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 19.06.2012, Kabul Tarihi/Accepted: 24.09.2012

doi: 10.5505/pajes.2013.21939

*Yazışılan yazar/Corresponding author

Özet

Şehir içi ulaşım sorunlarının çözümüne ilişkin planlama yaklaşımlarında bireylerin yolculuk taleplerinin yanı sıra her türden malların hareketlerinin kestirimlerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu gereklilik her ölçekteki ve özellikle yoğun bölgesel ilişkiler içeren şehirler için farklı düzey ve biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Üretim ve tüketim ilişkilerinin yanı sıra ekonomi nedeniyle de şehir yol ağlarının doğrudan yük taşımacılığının etkilendiği görülmektedir. Çalışma bu etkilenmenin şehir planlama ve ulaştırma sürecinde ele alınıp ileriye dönük çözümler kapsamında nasıl değerlendirilebileceğine ait bir örnek yaklaşım olarak düşünülmüştür. Örnek olarak İzmir merkez şehirsal alanı alınmıştır. Bu alan yaklaşık olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin 3030 sayılı yasa dönemindeki yetki ve sorumluluk sınırlarını kapsamaktadır. Yük yaratım merkezlerinin şehir içindeki konumları ve ağırlıkları, yük hareketi niteliğindeki toplam taleplerin ortaya çıkmasına doğrudan neden olmaktadır. Aynı zamanda transit trafik içinde de yoğun bir biçimde yük taşıtlarının bulunduğu görülmektedir. Şehir içi yol ağlarının özellikleri nedeniyle yük taşıtlarının her kademedeki yollar üzerinde görülmesi de olasıdır. Bu nedenlerle yük taşıt hareketleri yoğunluklarının, yük yaratım merkezlerinin konum ve ağırlıklarıyla ilişkilendirilmesi düşünülmüştür. Yük hareketlerinin çeşitli nedensellik ilişkileriyle ölçümünün geliştirilebileceği, bu amaçla kullanılabilir parametrelerin var olabileceği, bu çalışmanın varsayımları olarak kabul edilmiştir. Çalışmada İzmir'deki yük taşımacılığının ölçümü, metropoliten iş merkezini ve bazı kümeleşme alanlarını çevreleyen sınırlardan geçen taşıtların yoğunluğu ile bu alanların sınırları içindeki yük yaratım merkezlerinin konumları ve ağırlıkları birlikte değerlendirilmeye çalışılmıştır. Yaklaşımın aşamaları ise;

- İzmir'de yük yaratım merkezlerinin türleri, konumları, ağırlıkları ve karayolu trafiğinde yaklaşık ölçüm değerlerinin saptanması.
- İş merkezi çevresinden geçen sınır ile bazı kümeleşme alanlarının sınırlarının çizilmesi, sayım noktalarının belirlenmesi.
- İç trafik açısından yük taşıt hareketlerinin yoğunluklarının saptanması,

olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yük, Yük yaratımı, Yük tesisi, Taşımacılık.

Abstract

Planning paradigms, which aim to overcome urban transport problems, have to evaluate the mobility prediction of goods besides the mobility of individuals. This is a requirement and it comes up with different scales and features in the cities which contain high density of regional interactions. Urban roads respond from freight transport due to economy besides relation of productions and consumptions. This study is an instance to generate solutions for future which tries to evaluate respective interaction in the process of urban planning and transport planning. Study area has been stated as the city Izmir, TURKEY. The exact area is the legal responsibility border of the law 3030. The location and impact of freight transport generation stations cause total freight transport demands to rise up. Concurrently, there is a high ratio of freight transport in the transit traffic. Freight vehicles may be seen in every level of roads due to features of the road network. Therefore, it has been aimed to correlate freight transport moves with the location and impacts of the freight generation stations. This study also assumes that freight transport moves may have some measurable reasons and may contain usable parameters, for this purpose. The measurement of freight transport in Izmir, the density of the vehicles which interacts with the several aggregation areas and the location or impacts of the freight transport generation stations in those areas have been tried to evaluate simultaneously. The stages of the paradigm are determined as below:

- To determine the categories of the freight transport generation stations and measurement values on urban roads,
- To draw the borders of several aggregations areas and CBD area borders by determining enumeration points,
- To measure density of freight vehicles move in terms of inner traffic,

Keywords: Freight, Freight generation, Freight station, Transport.

1 Giriş

Şehir içi ulaşım sorunlarının çözümünün katılımcı aktörlerinin genel olarak plancılar, yerel yöneticiler ve siyasetçiler olduğu gözlemlenebilmektedir. Şehirsal yük talebinin modellenmesine dair pek çok yeni yaklaşım geçtiğimiz yıllarda oluşturulmuştur [1].

Otomotiv başta olmak üzere diğer türlerde ulaşım sorunu teşkil etmektedir. Bireylerin yolculuklarına ilişkin gereksinimler kadar malların şehir içindeki hareketleri de bu aktörler için sorun teşkil etmektedir. Yerleşmelerin ölçekleri, üretim ve tüketim ilişki düzeyleri, bölgesel ve ulkesel konumları, fiziki ve doğal çevre koşulları, ulaşım sistemlerinin oluşmasında doğrudan biçimlendirici bir etkiye sahiptirler.

Çözüm arayışları, uzmanları yapısal araştırmalara ve derinlikli nedensellik arayışlarına yönlendirmektedir. Süreç içinde bireysel yolcuların yanı sıra yük taşımacılığının değerlendirilmesi de planlamada bütünselliğin bir parçası haline gelmektedir. Günümüzde taşımacılık tek türden çok türlü taşımacılığa doğru geçiş yapmaktadır. Çok türlü taşımacılığın, ekonomik ve çevresel olarak tek türlü taşımacılıktan daha iyi performans verme potansiyeli vardır [2]. Yük taşımacılığı altyapısı ve ilgili ulaşım elemanları (trenler, gemiler, uçaklar ve kamyonlar) toplumun yaşamı açısından çok önemlidirler [3]. Yurtiçi taşımacılığa bakıldığında, ülkemiz coğrafi olarak büyük denebilecek ülkeler arasında yer almasına karşın, yük ulaşımının çok büyük bir kısmının karayolu ile yapıldığı görülmektedir [4]. Yük taşımacılığı analizleri, şehir ulaşım plancıları ve trafik mühendislerince çözümlenmesi gerekli bir şehrsel alt sistem çalışması ve sorunu olarak ülkemizde sırasını beklemektedir. Söz konusu analiz ve kestirimlere ilişkin çalışmalarda; tüketim, ara ve yatırım malları doğrudan şehir içi arazi kullanım dağılımlarıyla ilişkilendirilebilmektedir. Yük hareketliliğinin, şehirlerarası trafiğin, bölgesel karar ve uygulamaların bir ürünü olarak geçiş trafiğinin de sonuca etki eden önemli parametreler olduğu göz ardı edilmemelidir [5]. Genel olarak bilinmelidir ki yük taşımacılığında yapılacak kestirim ve uygulama hataları şehrsel alanlarda geriye dönülmesi çok zor yapısal bozuklukların ortaya çıkmasına neden olmaktadır [6]. Bu nedenle yük taşımalarına dönük sağlıklı kestirimler için kuramsal ve uygulamalı girişimlerin yapılması günümüzde bir zorunluluk olarak belirmektedir. Bu çalışmada, şehirlerdeki yük taşımacılığının analizi ve çözüm arayışlarının üzerinde durmak ve katkı sağlamak istenmektedir. Türkiye’de büyük şehirler için geçerli olabilecek bir önerinin geliştirilmesi için çalışılmıştır. Ampirik sonuçlar için örnek alan gereksinme duyulmuş aynı zamanda bir mekânsal bilgi grubundan yararlanılarak önerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda, İzmir merkez şehrsel yerleşmesi örnek alan olarak saptanmış ve çerçevesi önceden belirlenmiş bir bilgi sistemiyle ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bu amaç için aşağıdaki alt başlıkların tanınmasının gerekli olacağı düşünülmektedir;

- Yaklaşım programının geliştirilmesi ve olası sonuçların planlama mekanizması ile bütünleştirilmesinin belirlenmesi.
- Çalışma alanı sınırlarının belirlenerek yetki ve sorumlulukların irdelenmesi, denetleme mekanizması hakkında düşünce üretimi.
- Çeşitli yer seçimi ve kullanım biçimlerinin sınıflandırılması, istek ve eğilimlerin değerlendirilebilmesinde gerekli göstergelerin ve ölçümlerinin yapılması,
- Amaç çerçevesinde ilişkilerin ve bulguların değerlendirilmesi, yorumlanması.

Sonuç olarak bu çalışma ile, plancıların yerel yöneticilerle kurdukları eşgüdümüne derinlik kazandırarak, düşündürücü ve çözüm arayışlarına yönlendirici katkılar sağlanması amaçlanmaktadır.

2 Yaklaşım

Çalışmada yaklaşım aşağıdaki aşamalardan geçilerek elde edilmiştir;

- Çalışma yöresinin belirlenmesi.
- İç ve dış kordon tanımlamaları.

- Yük yaratım merkezlerinin sınıflamasının tanımlanması.
- Yük yaratım merkezlerinin çalışma alanındaki dağılımı ve değişkenlerinin özelliklerinin saptanması. (Alan büyüklüğü ve istihdam),
- Yük yaratım merkezlerinin neden olduğu yıllık toplam yük taşıt hareketlilik düzeylerinin ticari taşıt sayısı olarak belirlenmesi. (Merkezlerden yıllık toplam hareketlilik düzey hesaplamalarının ve kestirimlerinin ticari taşıt sayısına indirgenerek istenmesi.)
- Yük yaratım merkezlerinin belirlenen 3 adet değişken ile şehir içi karayolu ağında yarattıkları yük taşıt hareketlilik düzeyleri arasındaki ilişkilerin analizinin yapılması amacıyla sahaya giriş ve çıkış değerlerinin saptanması,
- Dış ve iç kordon içinde yer alan yük yaratım merkezleri ve değişkenlerin özelliklerinin dağılım oranları,
- Dış ve iç kordon geçişlerinde yük taşıtları hareketlilik düzeylerinin yıllık toplam değerleri,
- Dış ve iç kordon yük taşıtları hareketlilik düzeyleriyle yaratım merkezleri dağılımları arasındaki ilişkilerin yorumlanması,
- Sonuç değerlendirmeler,

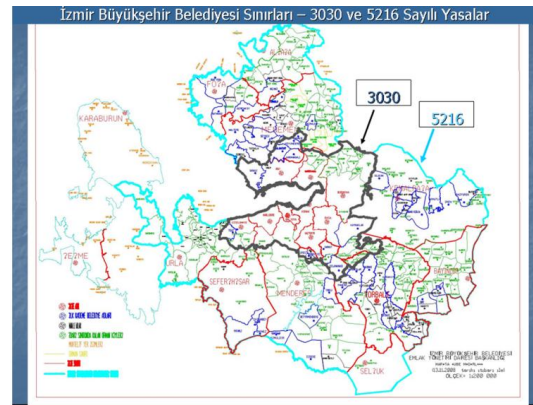
Yük yaratım merkezi değişkenlerinin, kordon sınırı içindeki ağırlıklarına göre değerlendirilmesiyle, hareketlilik oranlarının hesaplanabileceği varsayılmıştır.

3 Çalışma Alanı ve Yük Talep Yaratım Merkezleri

İzmir merkez yerleşmesinin veri olanakları nedeniyle örnek alan olarak uygun olacağı düşünülmüştür. Ülkemiz ticaretinin Ege Denizi’ne açılan ve Türkiye Denizcilik İşletmeleri tarafından ve kendi öz kaynaklarından finanse edilerek Temmuz 1986’da iki adet rıhtım vinci sağlanan “İzmir Liman İşletmesi” yük taşımacılığında ülkemizin en önemli birimlerinden birisidir [7].

3.1 Çalışma Alanı

Çalışma alanı İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin 3030 sayılı yasa dönemindeki sorumluluk sınırlarının kapsamı olarak alınmıştır. Ayrıca çalışma genelinde İzmir Ulaşım Ana Planı (2009 Yılı) verilerinden yararlanılmıştır. 5216 Sayılı yasa ile birlikte büyükşehirlerde yetki ve sorumluluk sınırlarının genişlemesiyle ortaya farklı etki alanları ve yük yaratım unsurları çıkmıştır. İlgili sınır Şekil 1’de gösterilmektedir.

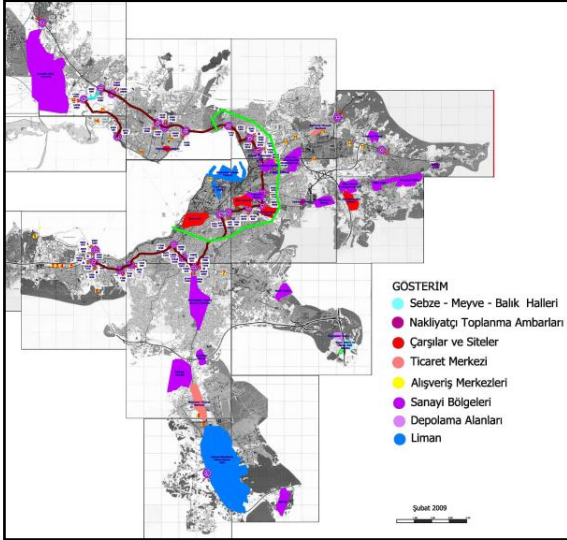


Şekil 1: İzmir büyükşehir belediyesi yetki ve sorumluluk alanları [8].

Özellikle iç ve dış kordon sınırları belirlenirken 3030 sayılı yasanın öngördüğü yetki alanı temel alınmıştır ve Şekil 2'de tariflenmiştir.

3.2 İç ve Dış Kordon Tanımlamaları-Yük Yaratım Arazi Kullanışları

Kordon tanımlamalarının ve mevcut arazi kullanışlarının saptanması yük taşıt hareketliliğinin belirlenmesi açısından gerekmektedir [9]. Bu amaçla dış ve iç kordon geçişleri ile birlikte, İzmir merkez yerleşmesinde mevcut olan ve yoğun bir biçimde yük talep yaratımına neden olan arazi kullanışlarının Şekil 2'de bir örneği gösterilmektedir.



Şekil 2: İç ve dış kordon konumları- yük yaratımı arazi kullanış sınıfları [8].

3.3 Yük Yaratım Merkezlerinin Arazi Kullanışları ve Kategorilerin Tanımlaması

İzmir merkez yerleşmesindeki mevcut arazi kullanışları irdelenerek yük yaratımı açısından ağırlıkları olanlar tanımlanmış sonrasında da ana kategoriler belirlenmiştir.

Ana Kategoriler;

- A Toptancı Halleri.
- B Nakliyatçı Toplanma Ambarları.
- C Oluşmuş Çarşılar ve İhtisaslaşmış Organize Siteler.
- D Alt Merkezler.
- E Alışveriş Merkezleri.
- F Sanayi Bölgeleri.
- G Depolama Alanları.
- H Deniz - Hava Limanları - Garlar.
- I Kamu Kurumları.

Bu ana kategorilerin mevcut yük taşıt hareketliliği ile birlikte değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle arazi kullanış sınıflaması ve özelliklerinin dağılımın da ayrıntılı olarak elde edilmesi gerekmektedir.

3.4 Yük Yaratım Merkezlerinin Çalışma Alanındaki Dağılımı ve Değişkenlerin Özellikleri

İç ve dış kordon üzerindeki kavşak noktalarında yapılan sayımlar sonucu elde edilen ticari taşıt sayıları verisinin, yük yaratım merkezlerinin özellikleri ile olan ilişkisini bulmak ve bu ilişkinin gelecekte nasıl olacağına dair yaklaşımlar üretebilmek çalışmanın temel amacıdır. Yük talep yaratımını nedenleyen arazi kullanışlarıyla ilgili hesaplama

kolaylıklarının sağlanabilmesi amacıyla üst kategoriler belirlenmiştir. Söz konusu kategoriler ile birlikte her kategori altında yer alan sınıflamalara ait değişkenlerin değerleri Tablo 1'de verilmektedir. Bu yaklaşım için önerilen arazi kullanış sınıflaması ve bu sınıflamanın kategorileri ayrıntılı değişken ölçüm değerleri ile birlikte ayrıştırmış olarak Ek A'da gösterilmektedir.

Tablo 1: Yük yaratım merkezleri kategorilerinin değişkenleri.

Ana kategoriler	Alan (ha)	İstihdam sayıları (kişi)	Ort. yıllık ticari araç sayıları toplamı (giriş) (adet)
A	37,00	120	1067688
B	8,70	205	2413
C	137,00	205000	1832253
D	383,00	165440	185278
E	65,95	6242	578589
F	1308,0	54790	2070387
G	15,00	5000	46000
H	870,00	2301	1302264
I	58,00	235	293
Toplam	2886,6	439333	7085165

Verilerin elde edilmesi amacıyla anketler ve sayımlar yapılmıştır. Anket formları daha önceden belirlenmiş olan yük yaratım merkezlerine ulaştırılarak bir hafta boyunca sayımlar Ek A'daki merkezler için gerçekleştirilmiştir. Sayımlarla tesislere giriş ve çıkış yapan ticari taşıt sayıları tespit edilmiş olup daha sonra bu sayımlardan aylık ve yıllık taşıt değerlerine ulaşılmıştır.

3.5 Kordonlarda Yük Yaratım Merkezlerinin Dağılım Oranları

Kordon sınırları aynı zamanda belirli bir alanı tariflemektedir. Bu alanlar yük yaratımı nedenselliği açısından önem taşımakta olan mevcut arazi kullanış yer seçimlerini de göstermektedir. Sözü edilen yer seçimleri Tablo 2'de örneklenmektedir.

4 Yük Yaratım Merkezlerinin Özellikleri ve Yarattıkları Talepler

Yük yaratım merkezlerinin neden olduğu yük taşıt trafiği ve bu trafiğin yerleşmelerin karayolu ağına getirdiği baskıların bilinmesi, alınacak önlemlerin saptanabilmesi açısından önem arz etmektedir. Hafif ve ağır ticari yük taşıtlarının mevcut hareketlilikleri ve buna neden olan arazi kullanış türlerinin verilerini elde etmek temel amaç olarak kabul edilmiştir. Bu aşamada kordonlar üzerinde bulunan kavşaklara ait sayımlardan faydalanılmıştır. Şehirsel alandaki kullanışların yarattığı ticari taşıt trafiği ve kordonlar üzerindeki kavşakları kullanan ticari taşıt trafiğinin karşılaştırılması transit geçişin miktarı ve trafik üzerindeki etkinliği hakkında fikir vericidir. Yük yaratım merkezlerine erişmek için kullanılan kavşaklardan geçen ticari taşıt trafiği, içinde yer aldığı karayolu açısından önem taşıyan trafik verilerini de içermektedir. Şehirsel alandaki ulaşım sistemi açısından ticari yük taşıt trafiğinin yönetimi için de girişimler yapılması bir gerekliliktir. Yük yaratım merkezlerinin neden olduğu toplam talebin yönetimi için arazi kullanışlarına müdahaleler yapılması kaçınılmazdır. Fakat ülkemizde arazi kullanım müdahalelerinin pratikte imkansızlığı bu yolu zorlaştırmaktadır.

Tablo 2: İç/dış kordon alanlarında değişkenler ve kategorileri.

Ana Kategoriler	Dış kordon Alan Toplamları			İç Kordon Alan Toplamları			Ara Kordon Alan Toplamları		
	Alan (ha)	İstihdam	Yıllık ticari araç girişi	Alan (ha)	İstihdam	Yıllık ticari araç girişi	Alan (ha)	İstihdam	Yıllık ticari araç girişi
A	37,00	120	1067688				37,00	120	1067688
B	8,70	205	27405				8,70	205	2413
C	137,00	205000	1832253	99,00	195000	1778745	38,00	10000	53508
D	383,00	165440	185278	88,00	38000	33992	295,00	127440	151286
E	63,45	6092	577482	0,20	70	9348	63,25	6022	568134
F	1308,00	54790	2070387	58,00	507	2150	1250,0	54283	2068237
G	15,00	5000	46000	3,00	1000	18000	12,00	4000	28000

4.1 Kordon Geçişlerinde Yük Taşıtlarının Yıllık Toplam Değerleri

Kavşaklarda yapılan kordon sayımları yolcu taşımacılığı, hafif ticari taşıtlar ve ağır ticari taşıtlar olarak ayrılmıştır. Minibüs yolcu ve yük taşımacılığında 2/3 oranında yolcu taşımacılığı ve 1/3 oranında yük taşımacılığı yapıldığı öngörülmüştür [8]. Bu miktarlar yüzde cinsinden belirlenip oransal olarak elde edilmiştir ve Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3: Yıllık ortalama ticari taşıt trafiği (giriş-çıkış) [7].

		Hafif	Ağır	Toplam			Hafif	Ağır	Toplam
1	G	12750	375	13125	15	G	12875	1125	14000
	Ç	20500	750	21250		Ç	5125	750	5875
2	G	44375	9000	53375	16	G	163125	25125	188250
	Ç	33875	7125	41000		Ç	121000	37500	158500
3	G	34250	4500	38750	17A	G	101875	39000	140875
	Ç	15750	1500	17250		Ç	115375	21750	137125
4	G	41000	69750	110750	17B	G	70500	4125	74625
	Ç	39000	97875	136875		Ç	87625	10500	98125
5	G	51000	3750	54750	17C	G	80875	13500	94375
	Ç	47250	6750	54000		Ç	86250	30750	117000
6	G	18375	4875	23250	17D	G	36250	1125	37375
	Ç	28750	3375	32125		Ç	25875	1125	27000
7	G	26125	3375	29500	18	G	88875	5625	94500
	Ç	39250	4125	43375		Ç	52625	6375	59000
8	G	25375	4875	30250	19A	G	28125	4125	32250
	Ç	5375	375	5750		Ç	34500	3375	37875
9A	G	37750	25125	62875	19B	G	56875	5250	62125
	Ç	55250	8625	63875		Ç	42750	4125	46875
9B	G	24250	2250	26500	20	G	22000	750	22750
	Ç	25625	3750	29375		Ç	11625	375	12000
10	G	57000	1125	58125	21	G	23250	2625	25875
	Ç	53375	4500	57875		Ç	21375	2250	23625
11	G	85750	66750	152500	22A	G	69375	4125	73500
	Ç	70625	42375	113000		Ç	45125	4500	49625
12	G	87875	14250	102125	22B	G	23875	1500	25375
	Ç	32375	9375	41750		Ç	22375	3750	26125
13	G	68625	19875	88500	23A	G	20000	2625	22625
	Ç	65625	6375	72000		Ç	28500	3750	32250
14	G	45375	1875	47250	23B	G	27875	3000	30875
	Ç	30500	8625	39125		Ç	26625	1500	28125

Kavşak sayımları değerlendirilirken, öncelikle her kavşak için saatlik ortalama ticari taşıt trafik değeri elde edilmiş daha sonra sırasıyla günlük ortalama ticari taşıt trafiği, haftalık

ticari taşıt trafiği, aylık ticari taşıt trafiği ve yıllık ticari taşıt trafiği bulunmuştur. Analizlerde kavşaklara giriş sayıları kullanılmıştır ve yapılan kodlama aşağıda gösterilmiştir:

- 1 Mavişehir'e Giriş Kavşağı,
- 2 Çiğli Kipa Kavşağı,
- 3 Çiğli İtfaiye Kavşağı,
- 4 Çanakkale Otoyolu,
- 5 Girne Kavşağı,
- 6 Bahriye Üçok- Barış Cad.,
- 7 Alay Bey Tersanesi,
- 8 Altın Yol Bayraklı Katılımı,
- 9 Tepe Kule Kavşağı,
- 10 Manav Kuyu Salhane Girişi,
- 11 Ankara Caddesi,
- 12 Kamil Tunca Bulvarı,
- 13 Miralay Fethi Bey Meydanı,
- 14 Boğaziçi Kavşağı,
- 15 Tepecik Kavşağı,
- 16 Besaş Kavşağı,
- 17 Kızılçulla Kavşağı,
- 18 Eski İzmir Caddesi,
- 19 Üç yol Kavşağı,
- 20 İlahiyat Fakültesi Kavşağı,
- 21 Hıfzısıha Kavşağı,
- 22 Üç Kuyular Kavşağı,
- 23 Üç Kuyular İskele Kavşağı,

4.2 Yük Taşıtları Hareketliliği ile Yük Yaratım Merkezleri Arasındaki İlişkilerin Yorumlanması

Arazi kullanışlarının dağılımları ile bunlara bağlı istihdam sayıları-parcel alanı büyüklüğü-doğrudan bu kullanışlara gidip gelen yük taşıtlarının sayıları Şekil 2'de gösterilmektedir. Kordonlardaki taşıt hareketliliği ile yük yaratımının ve dağılımının ölçülmesi sağlanmıştır. Bu amaçla iç ve dış kordon üzerinde yer alan kavşaklardaki aylık ortalama ticari taşıt trafiği pafta üzerinde gösterilmiş aynı zamanda tesislerin ticari taşıt kapasiteleri aylık bazda belirlenmiştir. Bu şekilde tesis ve kavşaklar arasındaki bağıntı karşılaştırılabilir duruma gelmiştir. Kavşaklardan geçen ticari taşıt yükünün ayrıştırılması ve hangi tesislere ne kadar yük gittiğinin ve ne kadarının transit geçtiğinin anlaşılabilmesi için bu veriler aynı pafta üzerinde birleştirilmiştir. İç ve dış kordon ortalama değerlere göre yıllık toplam taşıt geçiş değerleri ise Tablo 4, 5, ve 6'da verilmektedir.

Tablo 4: Dış kordon-Sonbahar 2008 sayımları-Yıllık PCU toplamları [8].

Sayım Noktaları	Hafif Yük Taşıtları		Ağır Yük Taşıtları	
	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
Toplam	854209	803000	356240	419750

Tablo 5: İç kordon-Sonbahar 2008 sayımları-Yıllık PCU toplamları.

Sayım Noktaları	Hafif Yük Taşıtları		Ağır Yük Taşıtları	
	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
Toplam	396499	334705	267180	164980

Tablo 6: Ara kordon-Sonbahar 2008 sayımları-Yıllık PCU toplamları.

Sayım Noktaları	Hafif Yük Taşıtları		Ağır Yük Taşıtları	
	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
Toplam	457710	468295	89060	254770

- Y1(Dış Kordon Giriş Toplamı) =1210449,
 - Y2(İç Kordon Giriş Toplamı) =663679,
 - Y3(Ara Kordon Giriş Toplamı) =546770,
- toplamları bağımlı değişkenler olarak değerlendirilmektedir.

5 Yük Hareketliliğine Yönelik Korelasyon Değerlendirmeleri

İzmir'in merkez yerleşmesi kapsamında belirlenen iç, dış ve ara kordon alanlarında yer seçmiş yük yaratım merkezleri ana kategorileri;

- Sahip olduğu alan büyüklükleri,
- İstihdam sayıları,
- Yıllık ticari araç girişi sayıları,

değişkenleri ile tanımlanmıştır. Bu değişkenlerin, iç, dış ve ara kordonlardaki yıllık yük taşıtlarına ait girişler üzerindeki etkilerini görmek amacıyla, bu parametreler arasındaki istatistiksel ilişki incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiyi gösteren çoklu doğrusal regresyon modelinden yararlanılmıştır. Regresyon analizi yapılırken alan büyüklüğü, istihdam sayısı ve yük merkezlerine yıllık ticari araç girişi olarak üç farklı bağımsız değişken oluşturulmuştur. Bağımlı değişken olarak kordonlara giren yıllık toplam yük taşıtları alınmıştır. Bu değişkenler çeşitli sınıflamalarla ve değişikliklerle çoklu doğrusal regresyon analizinde kullanılmışlardır.

İç, dış ve ara kordonlar şeklinde sınıflamadan yararlanılarak üç adet gözlem üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Öncelikle dış kordona ait alan bilgisi ile istihdam arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonrasında iç kordona ait alan bilgisi ve istihdam arasındaki ilişki incelenmiştir. Son olarak da ara kordona ait alan bilgisi ve istihdam arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu inceleme sonuçları Tablo 7'de gösterilmektedir.

Regresyon analizlerinde R^2 her sınıf için oldukça yüksek olup sorgulamanın güvenilirliğini sağlamaktadır. Anlamsız çıkan değişkenlerin mevcuttur ve bu sınıflama yorumlama amacıyla oluşturulmuştur. Çoklu doğrusal regresyon analiziyle ortaya çıkan üç ayrı gözleme dayalı bu denklemlere göre yorum yapıldığında;

- Dış kordon alanındaki yıllık ticari araç girişi ile istihdam arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu ve alan ile ilişki olmadığı,

- İç kordon alanındaki yıllık ticari araç girişi ile istihdam arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu ve alan ile ilişki olmadığı,
- Ara kordon alanındaki yıllık ticari araç girişi ile alan bilgisi arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu ve istihdam ile ilişki olmadığı,

söylenilmektedir.

Tablo 7: Kordonlara giriş yapan yıllık ticari araç sayıları ve diğer değişkenler arasındaki ilişki.

R^2	Değişkenler	t	p	katsayı
Dış Kordon				
0.91	Alan	-0.5	0.62	- 0.00079
	İstihdam	4.35	0.0024	0.00045
İç Kordon				
0.93	Alan	1.61	0.16	3493.96
	İstihdam	2.61	0.047	6.78
Ara Kordon				
0.91	Alan	4.52	0.0019	1533.43
	İstihdam	0.23	0.82	0.95

Aynı kordon sınırları geçerli olmak üzere İzmir merkez yerleşmesinde yukarıda belirtilen kategoriler altında yer alan arazi kullanışlarından birinin belirtilen değişkenlikteki büyüklükleri (t) yılı için saptanacak olursa, aynı dönemde kordon sınırından giriş yönünde kaç adet ticari taşıt geçeceğinin kestirilmesi bu sınıflama altında sorgulanabilir.

Çalışma boyunca sınırlar dış kordon, iç kordon ve ara kordon alanı olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamayı geliştirerek yeni kümeleşme alanları eklenebilir. Veri setinin artırılması, regresyon analizinin deneysel boyutta da olsa tutarlılığı arttıracaktır. Bu nedenle yeni kümeleşme sınırları tanımlanarak bu sınırlar dahilindeki alan, istihdam ve ticari yük taşıtı yaratım değerleri tespit edilmiştir. Sınırlar Şekil 3'de ve bu sınırlar içerisindeki alan, istihdam, tesislere ait yük taşıtı yaratım değerleri ve kordon sayımları toplam olarak Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8: Kordonlara ait değişkenlerin özellikleri.

	Kordon Sayımları - Giriş (Tic. Araç)	Tesislere tic. araç girişi	Alan	İstihdam
Kuzey Kümeleşme	323500	1827736	735.5	29468
Güney Kümeleşme	737125	1025380	1362.1	125556
Batı Kümeleşme	149824	4230942	782.6	284159
Kuzey+Batı Kümeleşme	473324	6058678	1518.1	313627
Güney+Batı Kümeleşme	886949	5256322	2144.7	409715

Elde edilen yeni kordon alanları ile birlikte dış kordon, iç kordon ve ara kordon alanlarının birlikte değerlendirilerek regresyon analizinde tesislere ticari araç girişi değerlerinin bağımlı değişken olarak ve diğer özelliklerin bağımsız

edilmektedir . Bu sebeple bölge ve kordon seçimlerinde dikkate alınması gereken kriterler gelecek çalışmalarda değerlendirmesi gereken kriterlerdir.

Oluşturulan kategorilere yönelik anketler ve sayımlar vasıtasıyla veri setleri oluşturulmuştur. Elde edilen veriler çeşitli sınıflamalar ve gruplamalar altında çoklu doğrusal regresyon analizinde sorgulanmış ve değişkenler arasındaki ilişki düzeyleri tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar genel düzeyde göstermektedir ki, yük yaratım merkezleri, alan, istihdam ve kordonlara ait yük hareketlilik düzeyleri birbirleri ile yüksek ticari ve mekansal etkileşim gösteren değişkenlerdir. Farklı sınıflamalar ve gruplandırmalar altında değişkenlerin birbirleri ile olan ilişki düzeyleri yüksek çıkmıştır ve detayları ilgili bölümlerde gösterilmiştir.

Bu durumda kentsel trafiğin belirlenmesinde ve planlama aşamasında, yük taşımacılığında daha etkin yararlanmak için tespit edilen bu ilişki ve sınıflamalardan yararlanılabilir. Özellikle günümüzde, pratikte yaşanan ve önemli bir problem olan yük taşımacılığına yönelik veri eksikliğini kısmen aşmak mümkündür. Kordonlara ait yük hareketliliği, ülkemizde ulaşılması görece daha kolay olan alan, istihdam ve tesislere giriş yapan ticari araç sayıları kullanılarak kestirilebilir. Bu yolla yük hareketliliğinin trafik hacmine olan etkileri bulunarak, yük hareketliliği kentsel ulaşım planlamasında değerlendirilebilir. Karayolları Genel Müdürlüğü'nün hedeflerinden biri karayolu taşımacılığında konforu artırmak, zaman kayıplarını ve ekonomik kayıpları en aza indirmek ve sosyo-ekonomik ihtiyaçlar gözetilerek belirlenen yol koridorlarının fayda-maliyet analizleri doğrultusunda yapılabilirliği tespit edilenleri projelendirilerek çevreye en az zarar verecek şekilde inşa etmektir [10]. Bu hedefler doğrultusunda oluşturulan sınıflama ve etki derecelerinin kullanılması mümkündür.

Bu çalışma genel olarak İzmir gibi metropoller için uygun görülmüş olup orta büyüklükteki kentlerde kullanım imkanlarının olduğu düşünülmüştür. Her kentin iç ve kordon alanlarının belirlenmesi ve ticari taşıt trafiğinin tespit edilmesiyle sınırlar ve kordonlar şekillendirilerek aynı yaklaşım ile geleceğe yönelik kestirimler vurgulanan sınıflama çeşidi ile bulunabilecektir.

7 Teşekkür

Bu çalışmaya veri desteği sağlayan İzmir Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

8 Kaynaklar

- [1] Process Validation of Urban Freight and Logistics Models Donnelly, Rick/Thompson, Russell G./Wigan, Marcus, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 39, p. 400-408, Jan, 2012.
- [2] Kim, N.S. and Wee, B.V. The relative importance of factors that influence the break- even distance of intermodal freight transport systems. Journal of Transport Geography 19, 859-875, 2011.
- [3] Hooks, E.M., Zhang, X. and Faturechi, R. Measuring and maximizing resilience of freight transportation networks Computers & Operations Research. Computers & Operations Research 39, 1633-1643, 2012.
- [4] Gürsoy, M. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ülkemiz Yük Ulaşımında Çok Türü Taşımacılığın Sınırlarının ve/veya Boyutlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Karar Desteleyici Model. Doktora Tezi, İstanbul, 2003.
- [5] Baidur, D. ve Viegas J.S. An agent based model concept for assessing modal share in inter-regional freight transport markets. Journal of Transport Geography 19, 1093-1105, 2011.
- [6] Janic, M. and Vleugel, J. Estimating potential reductions in externalities from rail-road substitution in Trans-European freight transport corridors. Transportation Research Part D 17, 154-160, 2012.
- [7] Ceylan, Hü. Baykan, N., Haldenbilen, S. ve Ceylan, Ha. İzmir Limanına Yapılacak Ek Konteyner Terminalinin Depolama ve Elleçleme Kapasitesinin Araştırılması. 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 2007.
- [8] İzmir Ulaşım Ana Planı Çalışmaları, 2009. Yük Etütleri Rapor, İzmir Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü.
- [9] DBM, 2011. Denizli Toplu Taşıma Düzenleme Projesi ve Yük Etütleri, *Denizli Belediyesi*.
- [10] Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ulaşım Maliyet Etütleri Şubesi Müdürlüğü (Şubat, 2011). Karayollarında Ağır Taşıt Trafiğinin ve Yük Taşımacılığının Özellikleri ve Eğilimleri, 2007-2008-2009 Yılı Etüt Sonuçları.

9 Ek A

KODLAR	ARAZİ KULLANIŞ	Alan (Ha)	İstihdam Sayıları (Kişi)	Ort. Yıllık Ticari Araç Sayıları (Giriş)(Adet)	İmar Planı Kullanışı	Nazım İmar Planı Kullanışı	Değişkenlerin Kordon Dağılımı Dış Kordon-Ara Kordon-İç Kordon
A - TOPTANCI HALLERİ							
A1	İzmir Sebze ve Meyve Hali	15	100	1062288	BHZ (Hal Tesisleri)	BHA	DK+AK
A2	İzmir Balık Hali (Güzelbahçe)	22	20	5400	G.bahçe Balıkçı Barınağı	BHA	DK+AK
	TOPLAM	37	120	1067688			
B - NAKLİYATÇI TOPLANMA AMBARLARI							
Kurumsal Toplanma							
B2	İneko	8	200	25200	Depolama	Depolama	DK+AK
Mevut Park Yerleri (Kamyon ve Tır)							
B1	Işıkkent Ambarı	0,7	5	2205	M ve Sanayi Alanı	M	DK+AK
	TOPLAM	8,7	205	27405			

C - ÇARŞILAR ve SİTELER

C2	Manifaturacılar Sitesi	41	20000	132960	M	M	İK
C5	Ayakkabıcılar Sitesi	38	10000	53508	Küçük sanatlar	Küçük Sanatlar	DK+AK
C1	Gıda Çarşısı	58	175000	1645785	M	Yok	İK
	TOPLAM	137	205000	1832253			

D - ALT MERKEZLER (MİA)

D1	Bornova MİA	56	<u>24192</u>	<u>13771</u>	Ticaret ve Konut (TK)	TK	DK+AK
D2	Gaziemir MİA	63	<u>27216</u>	<u>17429</u>	Ticaret ve TMI	Ticaret	DK+AK
C3	Kemeraltı Çarşısı	88	38000	<u>33992</u>	Ticaret	Ticaret	İK
C4	Karşıyaka Çarşısı	11	<u>4752</u>	<u>531</u>	TM	Planı yok	DK+AK
F12	Karabağlar K.Sanayi Merk.	165	<u>71280</u>	<u>119555</u>	Konut Dışı Kent Cd.	Planı yok	DK+AK
	TOPLAM	383	165440	185278			

E - ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ

Küçük Kapasite (0-100 işçi)

E3	Balçova Migros	2,2	100	3576	M2	M2	DK+AK
E7	Şirinyer Tansaş	0,15	60	13260	BHZ+Yeşil Alan	Park	DK+AK
E9	Gaziemir Migros	0,3	30	5712	Ticaret (T)	Ticaret	DK+AK
E11	Alsancak Migros	0,3	20	5952	T+Kathı OP+Sosyal Tesis	Planı yok	İK
E15	Bornova Tansaş	0,2	35	6384	Ticaret	Konut	DK+AK
E16	Bornova Migros	0,7	30	10092	U+M	Konut	DK+AK
E17	Bornova Özkanlar Tansaş	1,5	47	13452	Ticaret	Ticaret	DK+AK
E18	Alaybey Tansaş	0,2	50	3396	Ticaret + Kathı O.P	Planı yok	İK
E20	Karşıyaka Tansaş	0,3	16	3024	TM	Planı yok	DK+AK

Orta Kapasite (100-500 işçi)

E1	Özdilek	3,5	350	18060	M2	M2	DK+AK
E8	Metro	3,2	250	58080	Ticaret	Ticaret (T)	DK+AK
E10	Koçtaş	0,8	160	19620	Ticaret	T+Yeşil Alan	DK+AK
E2	Balçova Kipa	7,8	500	11520	M2	M2	DK+AK
E13	EGS Park Bornova	3,5	273	36984	Ticaret	Kent. Çalışma.	DK+AK
E14	Bornova Kipa	6,7	200	<u>3958</u>	Ticaret(üniversite alanı)	T+(Üniversite)	DK+AK
E5	Palmiye	1,3	300	9600	M2	M2	DK+AK
E19	EGS Park Karşıyaka	0,7	150	<u>310</u>	Planı iptal	Planı iptal	DK+AK
E21	Carrefour	7,8	350	19368	Kent.-Böl. İş Mer.(KBM)	KBM	DK+AK
E22	Çiğli Kipa	2,5	150	<u>1107</u>	M	M	DK+AK

Orta Kapasite (500 + işçi)

E12	Forum Bornova	18,3	1520	18816	Ticaret	Ticaret	DK+AK
E4	Agora	1,9	1400	288384	M2	M2	DK+AK
E6	Limontepe Outlet	0,7	<u>101</u>	<u>26827</u>			DK+AK
	TOPLAM	63,4	6092	577482			

F - SANAYİ BÖLGELERİ

Küçük Sanayi Bölgeleri

F1	1.Sanayi Sitesi	22	<u>192</u>	<u>824</u>	Küçük sanatlar	Planı yok	İK
F2	2.Sanayi Sitesi	10	<u>87</u>	<u>170</u>	Küçük sanatlar	Küçük sanatlar	İK
F3	3.Sanayi Sitesi	26	<u>228</u>	<u>1156</u>	Küçük sanatlar	Küçük sanatlar	İK
F6	4.Sanayi Sitesi	29	<u>254</u>	<u>1436</u>	Küçük sanatlar	planı yok	DK+AK
F9	5.Sanayi Sitesi	80	<u>701</u>	<u>10936</u>	Küçük sanatlar	Küçük sanatlar	DK+AK
F13	6.Sanayi Sitesi	26	<u>228</u>	<u>1156</u>	Sanayi	Sanayi	DK+AK

Bölgesel Sanayi Kurumları

F7	Efes Pil.-Tuborg-Pınar Süt	44	2500	57420	Sanayi	Sanayi	DK+AK
F8	Bmc-Cms	32	4000	<u>66816</u>	Kentsel Çalışma (K.Ç)	K.Ç	DK+AK
F10	Çimentoş-Metaş	38	3500	98076	Sanayi	Sanayi	DK+AK

Organize Sanayi Bölgeleri

F14	Esbaş	175	14500	12372	Serbest Bölge	Serbest Bölge	DK+AK
F15	Estim	63	1100	<u>3465</u>	Küçük sanatlar	Küçük Sanatlar	DK+AK
F4	Atatürk OSB	713	24000	1800000	OSB	OSB	DK+AK
F11	Buca Ege Giyim OSB	50	3500	16560	Sanayi	Sanayi	DK+AK
	TOPLAM	1308	54790	2070387			

G - DEPOLAMA ALANLARI							
G1	Başak Depoculuk	3	1000	18000	Planı iptal	Planı iptal	İK
G2	Kaynaklar Depo	12	<u>4000</u>	<u>28000</u>			DK+AK
	TOPLAM	15	5000	46000			
H - DENİZ/HAVA LİMANLARI ve GARLAR							
H1	Alsancak Limanı	70	660	882000	Liman Alanı	Planı yok	İK
H2	Alsancak Tren Garı	13	1000	28440	DDY Lojman	Planı iptal	İK
H3	Adnan Menderes H.limanı	787	641	391824	Havaalanı	Havaalanı	DK+AK
	TOPLAM	870	2301	1302264			
I - KAMU KURUMLARI							
F5	Dsi- Zeytincilik Enstitüsü	58	235	25200	Üniversite (EÜ)	Üniversite(EÜ)	DK+AK
	TOPLAM	58	235	293			
	GENEL TOPLAM	<u>2880.1</u>	<u>439183</u>	<u>7084058</u>			