

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

84959

**METROPOLLERDE ARAZİ KULLANIMI-ULAŞIM
ARASINDAKİ ETKİLEŞİM**

İnşaat Mühendisi İsa CERRAH

**F.B.E İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Mustafa ILICALI

İSTANBUL,1999

84959

Doç.Dr. Mustafa İCİCALI 

Prof. Dr. Zerrin BAYRAKÇI 

Prof. Dr. Haluk GERÇEK 

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ŞEKİL LİSTESİ.....	I
TABLO LİSTESİ.....	II
GRAFİK LİSTESİ.....	IV
ÖNSÖZ.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 METROPOLİTEN ALAN ve PLANLAMASI.....	3
2.1 Metropoliten alan karakteristikleri.....	3
2.2 Metropolitenleşme Süreci.....	4
2.2.1 Metropoliten alanda tarihi merkez ve işlevleri.....	5
2.2.2 Metropoliten alanda yapısal değişim ve mekana yansımaları.....	6
2.2.3 Metropoliten alanda ekonomik aktivite yerleşimi.....	7
2.3 Metropoliten Alan Planlaması.....	7
2.3.1 Metropoliten planlamanın kapsamı.....	10
2.3.2 Metropoliten planlamada model kullanımı.....	11
BÖLÜM 3 ARAZİ KULLANIMI-ULAŞIM ETKİLEŞİMİ.....	14
3.1 Arazi kullanımı-Ulaşım Sistemi Bileşenleri.....	15
3.1.1 Arazi kullanımı-ulaşım.....	17
3.1.2 Arazi kullanımı-trafik	17
3.1.3 Trafik-ulaşım etkileşimi.....	18
3.1.4 Arazi kullanımı-ulaşım-çevre.....	19
3.2 Arazi kullanımı-Ulaşım Etkileşiminin Temel Kavramı:Erişebilirlik.....	20
3.3 Ulaşım Sistemlerinin Kent Formunun Oluşumuna Etkileri.....	23

3.4	Arazi Kullanımı Ulaşım Etkileşimi Konusundaki Yaklaşımlar.....	23
3.5	Türkiye’de Arazi Kullanımı Ulaşım Etkileşimi Konusundaki Yaklaşımlar.....	26
BÖLÜM 4	ARAZİ KULLANIMI-ULAŞIM ETKİLEŞİMİNİN ÇÖZÜMLENMESİ.....	27
4.1	Kısa Dönem Etkileşimlerin Çözümlemesi.....	30
4.1.1	Metropoliten alanda ulaşım planlaması.....	34
4.1.1.1	Yolculuk üretim/çekim.....	36
4.1.1.2	Yolculuk dağıtımı.....	38
4.1.1.3	Türel dağılım.....	41
4.1.1.4	Trafik atama.....	45
4.2	Uzun Dönem Etkileşimin Çözümlemesi.....	54
4.2.1	Yer seçimi modelleri.....	55
4.2.2	Ulaşımın erişebilirliğe ve arazi değerlerine etkisinin çözümü.....	57
BÖLÜM 5	İSTANBUL METROPOLİTEN ALAN ARAZİ KULLANIMI ve ULAŞIM KARAKTERİSTİKLERİ.....	63
5.1	Arazi Kullanım Karakteristikleri.....	64
5.2	Ulaşım Karakteristikleri.....	73
5.2.1	İstanbul metropoliten kent alanının ulaşım açısından ülke düzeyindeki yeri.....	73
5.2.2	İstanbul kent içi ulaşımı ve yolculukların dağılımı.....	74
5.2.2.1	Gelir gurupları.....	75
5.2.2.2	Yolculukların türel dağılımı.....	77
5.3	İstanbul’da Planlama Çalışmaları.....	82
BÖLÜM 6	ARAZİ KULLANIMI-ULAŞIM PLANLAMA ÇALIŞMASI.....	84
6.1	Çalışma Alanının Tanımlanması.....	84
6.2	Planlama Verileri.....	88

6.2.1	Nüfus verileri.....	88
6.2.2	Arazi kullanım verileri.....	89
6.3	Ulaşım Yönelik Veriler.....	93
6.3.1	Karayolu ulaşım sistemi.....	93
6.3.2	Toplu taşıma ağı verileri.....	94
6.4	Etkileşimlerin Çözümlemesi.....	100
6.4.1	Yapılaşmış alan çözümü.....	101
6.4.2	3.Boğaz geçişi önerilerinin yapılaşmış alana ve yoğunluklara etkisi.....	106
6.4.3	Erişebilirlik – arazi değeri – yoğunluk dağılımı etkileşimi	115
BÖLÜM 7 SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....		118
7.1	UP Sürecindeki Genel Planlama Stratejilerine Yönelik Öneriler.....	119
7.2	UP Sürecindeki Ulaşım Yatırımlarına Yönelik Öneriler.....	120
7.3	Arazi Kullanımı ve Ulaşım Planlaması Uygulamalarına Yönelik Öneriler.....	121
KAYNAKLAR		122
EKLER		126
ÖZGEÇMİŞ		130

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa no
Şekil 3.1	Sistem bileşenleri arasındaki etkileşim.....	16
Şekil 3.2	Arazi kullanımı-trafik ilişkisi.....	18
Şekil 3.3	Trafik ve yolculuk zamanı ilişkisi..	18
Şekil 3.4	Ulaşım-arazi kullanımı-çevre etki döngüsü.....	19
Şekil 3.5	Arazi kullanımı-ulaşım arasındaki ilişki.....	20
Şekil 4.1	Sistem bileşenleri arasındaki temel ilişkiler.....	27
Şekil 4.2	Ulaşım planlaması uygulaması.....	29
Şekil 4.3	Servis düzeyi ve talep arasındaki denge.....	31
Şekil 4.4	Servis düzeyleri.....	32
Şekil 4.5	İki ulaşım sisteminin karşılaştırılması.....	33
Şekil 4.6	Dört aşamalı ulaşım modeli	48
Şekil 4.7	Ulaşım Modeli Kalibrasyon Aşamaları.....	49
Şekil 4.8	Yolculuk Üretim/Çekim Modeli.....	50
Şekil 4.9	Yolculuk Dağıtım Modeli.....	51
Şekil 4.10	Türel Dağılım Modeli.....	52
Şekil 4.11	Yolculuk Atama Modeli Aşamaları.....	53
Şekil 4.12	Aktivite ötelemeleri.....	54
Şekil 4.13	Kentsel kullanımlar ve arazi rantı profili.....	58
Şekil 4.14	Ulaşım planlaması hiyerarşisi.....	62
Şekil 6.1	Sektörler ve zonlar.....	86
Şekil 6.2	İlçe trafik bölgeleri.....	87

TABLO LİSTESİ

	Sayfa no
Tablo 4.1	Ulaşım planlamasında modelleme yaklaşımları..... 28
Tablo 4.2	Araç doluluk oranları ve pcu değerleri..... 46
Tablo 4.3	Toplu taşıma araç doluluk oranları ve pcu değerleri..... 47
Tablo 5.1	Sayım yıllarına göre İstanbul ve Türkiye nüfusları..... 64
Tablo 5.2	İstanbul'da yıllara göre toplam şehir nüfus değerleri..... 66
Tablo 5.3	İstanbul'da yakalar arası nüfus dağılım oranları..... 67
Tablo 5.4	İşgücü dağılımı..... 68
Tablo 5.5	Yıllara göre ilçelerin nüfus artış hızları..... 70
Tablo 5.6	İstanbul içerisinde yıllara göre nüfus yoğunlukları..... 71
Tablo 5.7	1990 yılında İstanbul'da ilçelerin konut doku yüzdeleri... 72
Tablo 5.8	Yolcu sayıları..... 74
Tablo 5.9	Motorlu araç sayıları..... 74
Tablo 5.10	İlçelere göre gelir gurubu dağılım oranları..... 75
Tablo 5.11	1996 yılı günlük yolculukların hareketlilik oranları..... 76
Tablo 5.12	Günlük yolculukların ulaşım türlerine göre dağılım oranları..... 77
Tablo 5.13	Yolculukların amacına göre dağılım oranları..... 78
Tablo 5.14	Ortalama yolculuk süreleri..... 79
Tablo 5.15	Araçlı yolculukların gün içinde dağılımı..... 80
Tablo 6.1	1994 ve 2010 yılı nüfus ve istihdam sayıları..... 88
Tablo 6.2	2010 yılı nüfus ve istihdam sayıları yakalar arası dağılımı..... 89
Tablo 6.3	İlçelerin 1994 yılı arazi kullanım değerleri..... 89
Tablo 6.4	Yıllara göre ilçelerin yapılaşmış alan büyüklükleri..... 89
Tablo 6.5	İlçelerin arazi m ² birim değerleri..... 92
Tablo 6.6	Yıllara göre İstanbul'da ilçelerin raylı sistem hat uzunlukları..... 96
Tablo 6.7	1990 yılı İstanbul toplu taşıma sistemleri sayısal değerleri..... 97

Tablo 6.8	İlçelerdeki İETT durak sayıları.....	98
Tablo 6.9	İlçelerdeki toplam durak sayıları.....	99
Tablo 6.10	Yapılaşmış alan çözümündeki değişken katsayılarının değerleri.....	102
Tablo 6.11	Yapılaşmış ve yapılaşacak alan tahmini değerleri.....	102
Tablo 6.12	Nazım plan nüfus değerine göre yapılaşacak alan değerleri.....	105
Tablo 6.13	Metropolitan alan nüfus yapısı.....	106
Tablo 6.14	Köprü öneri çözümündeki değişken katsayılarının değerleri.....	109
Tablo 6.15	3. Köprü'nün inşasından direkt etkilenen ilçelerdeki nüfus değişimi.....	110
Tablo 6.16	Günlük yolculukların sayısı ve ulaşım türlerine dağılımları.....	113
Tablo 6.17	2010 yılı sabah doruk saat boğaz geçişleri.....	114
Tablo 6.18	Nüfus yoğunluğu değerleri.....	116
Tablo 6.19	İstihdam yoğunluğu değerleri.....	116

GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa no
Grafik 5.1	İstanbul ve Türkiye Nüfusları..... 65
Grafik 5.2	İstanbul'da yakalar arası nüfus dağılımı..... 67
Grafik 5.3	İşgücü dağılımı..... 69
Grafik 5.4	Ulaşım sistemlerinin taşıma oranları..... 77
Grafik 5.5	Yolculukların amaçlarına göre dağılım oranları..... 78
Grafik 5.6	Araçlı yolculukların gün içinde dağılımı..... 81
Grafik 6.1	Yapılaşmış ve yapılaşacak alan büyüklüğü..... 103
Grafik 6.2	Metropolitan alan yapısı..... 106
Grafik 6.3	3. Köprü'nün inşasından direkt etkilenen ilçelerdeki nüfus değişimi..... 111
Grafik 6.4	Günlük yolculukların sayısı ve ulaşım türlerine dağılımları..... 113

ÖNSÖZ

Metropollerde arazi kullanımı ve ulaşım etkileşiminin çözümlenmesi konulu araştırmamın tamamlanması süresince eleştiri ve değerlendirmeleriyle çalışmalarımı yönlendiren Danışman hocam Sn. Doç. Dr. Mustafa ILICALI'ya, tez kapsamında yönlendirilmemi sağlayan Araş. Gör. Halit ÖZEN'e, Şh. Pl. Vedat USLU'ya, teknik desteklerinden yararlandığım Yük. Şh. Pl. İhsan İLZE'ye, İnş. Tek. Hamdi GÜLAÇYT'ya, Har. Müh. Tülin İNAL'a, Şh. Pl. Salih SATIBOL'a, İnş. Yük. Müh. Oğuzhan İMAMOĞLU'na, araştırmalarımın ulaşamadığım kaynak bilgileri edinmede doktora tezlerinden faydalandığım Yük. Şh. Pl. Azime TEZER'e ve araştırmalarımın bana yardımcı olma nezaketini gösteren tüm kişi ve kuruluşlara saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

İsa CERRAH

Şubat, 1999

ÖZET

Ulaşım planlaması süreci, arazi kullanım fonksiyonları ile ulaşım problemleri arasındaki etkileşimin fark edilmesiyle giderek daha çok üzerinde durulan bir konu olmaktadır. Özellikle hızla büyüyen kentsel alanlarda karşılaşılan ulaşım problemlerine yönelik, planlı ve programlı arazi kullanımı – ulaşım ilişkisinin kurulması gerekmektedir.

Ulaşım, çeşitli ölçeklerdeki gelişme dinamiklerini yönlendirmesi ve yüksek yatırım maliyeti gerektirmesi bakımından, planlama konuları arasında öncelikli bir öneme sahiptir. Ulaşımın arazi kullanımıyla ilişkilendirilmesi ise, geçmişin ve günün koşullarını açıklayabilmesi ve geleceğe ilişkin tahminlerin yapılabilmesi açısından önemlidir. Bu tez çalışmasında İstanbul örneği kullanılarak kentin mekansal gelişmesi üzerinde rol oynamış ulaşım sistemlerinin kentsel gelişme üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Kamu toplu taşıma sistemlerinden İETT, raylı sistem ve denizyollarının erişme noktalarının ve uzunluklarının arazi kullanımları ve kentsel gelişme üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Tez çalışması yedi bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde konunun seçilme nedeni, amacı ve inceleme kapsamı ele alınmıştır.

İkinci bölümde metropoliten kent yapısı ve planlaması açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde arazi kullanımı ve ulaşım etkileşimi incelenmiştir.

Dördüncü bölümde arazi kullanımı – ulaşım etkileşiminin modellenmesi açıklanmıştır.

Beşinci bölümde İstanbul Metropoliten Kent Alanı'nda arazi kullanımı ve ulaşım karakteristikleri incelenmiştir.

Altıncı bölümde arazi kullanımı – ulaşım etkileşimi çözümlenmeleri yapılmıştır.

Yedinci bölümde elde edilen sonuçlar ve öneriler belirtilmiştir.

Anahtar Kelime : Arazi kullanımı - Ulaşım

LAND USE – TRANSPORTATION INTERACTION : AN EVALUATION ON ISTANBUL

SUMMARY

Transportation has special importance among the issues that are related to planning, because it influences the development dynamics and requires a considerable investment cost. The relationship between land-use and transportation enables to explain past and present conditions and to predict the changes in the future.

The continuous increase in urban transportation problems has necessitated new approaches and techniques in the TRANSPORTATION PLANNING process. The awareness of the interaction between land-use and transportation has brought new planning procedures in the urban development areas. Especially; in very rapidly developing areas, the planned and programmed relationship of urban land-use and transportation is necessary to be built for better development.

The aim of this study is to determine the policies and strategies which have to be considered to achieve balanced and sustainable urban developments, by evaluating the interaction between urban land-use and transportation.

This study consists of seven main chapters.

In the first chapter; the selection reasons of this matter, aim and scope of the study were explained.

In the second part; the structure of metropolitan area and planning of metropolitan area were explained.

In the third part, interrelation between transportation and land use were explained.

In the fourth part; land-use and transportation matters were examined at the level of metropolitan area.

In the fifth part; land use characteristics and transportation characteristics of İstanbul were explained.

In the sixth part; the interrelation of transportation - land use were analyzed.

In the seventh part; the results of study were explained.

Modelling of land-use/transportation interactions were examined into two streams, namely economic behavioral and mathematical programming or network equilibrium. The main interaction occurring into land use-transportation system are explained in this chapter. Modelling of interactions can be classified as,

- **Modelling of the short-run interaction**
- **Modelling of the long-run interaction**

The four staged modelling is the most developed part of the Urban Transportation Modelling process. In this subsection the modelling steps are described;

- **Trip generation**
- **Trip distribution**
- **Modal split**
- **Traffic assignment**

The nature of population distribution in İstanbul were analyzed in terms of physical and economic accessibility. Population density, employment, land price and accessibility were examined for İstanbul Metropolitan Area. And the sensitivity of densities accordigg to changes in both land price and accessibility to Central Business Area were analyzed.

Key Word : Land Use - Transportation



BÖLÜM 1 : GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerin büyük kentlerinde ulaşım sorunları da beraber gelişmektedir. Yaşanan sorunların en önemli nedenleri; arazi planlamasının, gelişimin ardından gitmesi ve ulaşım planlamasının bir mühendislik konusu olarak değerlendirilmemesidir. Ulaşım talebinin doğrudan arazi kullanımının bir yansıması olduğu düşünüldüğünde, kent planlamadan bağımsız olarak gerçekleştirilen ulaşım planlaması yaklaşımının ulaşım sorunlarının çözümünde etkinliğinin olmayacağı açıktır. Bu nedenle; kentsel kullanımların, ulaşım planlaması kararları üzerinde etkili olması nedeniyle, arazi kullanımını ve ulaşım sistemini daha fazla karakterize eden çalışmalar gerçekleştirilmelidir. (Batty, 1976).

Ulaşım; trafik düzenleme çalışmalarından ulaşım planlaması çalışmalarına, ulaşım yatırımlarından çeşitli ölçekteki gelişim dinamiklerini yönlendiren faktörlere kadar geniş bir yelpazede değerlendirilen bir konudur. Fakat ulaşım çalışmalarının düğüm noktasını arazi kullanımı-ulaşımın etkileşimi oluşturmaktadır. Ulaşımdaki gelişmeler ve erişimin kolaylaşması, bir yandan kentin büyüklük ve yoğunluk sınırlarını ortadan kaldırarak kent alt merkezlerinin oluşmasını sağlarken diğer yandan da geleneksel kent merkezine olan bağımlılığı ortadan kaldırmaktadır.

Planlama; en genel ifadesiyle, geleceğe yönelik kestirimlerin yapılabilmesi olarak tanımlandığına göre, geçmişin ve günün koşullarını açıklayabilmesi ve geleceğe ilişkin kestirimlerin yapılabilmesi bakımından, "arazi kullanımı-ulaşım" etkileşiminin birlikte irdelenmesi önem kazanmaktadır. Kent planlaması yaparken; kentin gelişim sürecinde kazandığı doğal ve kültürel değerlerin, kent kimliğinin ve eko-sisteminin korunması, amacı insana en uygun yaşam koşulları sağlamak olan kent planlamasının temel ilke ve hedefleri olmalıdır. Kent merkezinin, hızlı gelişim süreci içerisinde aşırı yüklenmesinin yukarıdaki hedefler yönünden olumsuz sonuçlar oluşturması ve bunun kent bütününe yayılması kaçınılmazdır.

Arazi kullanımı-ulaşım etkileşimi çerçevesinde yapılan çalışmalar, aktivitelerin yer seçimini düzenleyen faktörleri açıklamaya, bu faktörlerden en önemli ikisi olan arazi kullanımı ve ulaşımın birbirlerine karşı olan duyarlılıklarını ve birlikte değişimlerini

saptamaya çalışır. Ulaşım; toplumun, bireylerin ve onların gereksinimi olan malların hareketini içerdiğine göre, bireylerin ve aktivitelerin yer seçimini düzenleyen faktörler, ulaşım çalışmaları için en büyük önemi taşımaktadır.

Bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler ve ulaşım planlaması-arazi kullanım ilişkilerini değerlendiren modellerin geliştirilmesi; ulaşım ve kent gelişimine ilişkin politikaların irdelenmesinde ve alternatif politikalar arasında seçim yapılmasında yeni olanaklar sağlamıştır. Bu nedenle, ulaşım sorunlarının çözümüne en gerçekçi yaklaşım; kent bütününe ve kentsel makroforma ilişkin olarak geliştirilecek politikaların bu amaca hizmet etmek için hazırlanmış olan modeller aracılığı ile etüt edilmesidir.

Tez kapsamındaki çalışmanın amacı; Türkiye’de bugüne kadar ihmal edilmiş olan arazi kullanımı-ulaşım etkileşimi konusunun önemini vurgulamak, İstanbul’da arazi kullanımı-ulaşım ilişkilerini tartışarak, bu ilişkiyi belirleyen temel faktörlerin yer seçimi kararları üzerindeki etkilerini ölçmektir.

Arazi kullanımı-ulaşım etkileşimi ve erişebilirlik konusu, ekonomik ve davranışsal yaklaşımlar çerçevesinde ele alınarak, İstanbul Metropolitan Kent alanında fiziksel ve ekonomik anlamda erişilebilirliğin, yoğunluk dağılımı üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Nüfus yoğunluğunun, arazi kullanımı-ulaşım etkileşiminin temel faktörleri olan arazi yapılaşma miktarı ve ulaşım erişme yoğunluğuna karşı duyarlılığı çoklu regresyon analizi yöntemi kullanılarak, yaptırılması düşünülen yeni köprünün arazi kullanımına ve ulaşım etkisi ise matematiksel bilgisayar ulaşım modeli kullanılarak, ilçelerin nüfus ve istihdam yoğunluklarının arazi değeri ve erişebilirlikten etkilenişi regresyon analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tez çalışmasında İstanbul örneği kullanılarak; “Ulaşım planlaması ile arazi kullanım planlamasının aynı anda ve birbirini tamamlayıcı şekilde yapılması, düzgün bir kentleşme sağlamakta ve göç akımlarını ortadan kaldırmaktadır.” hipotezi savunulmaktadır. Modelde, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından İ.T.Ü. Ulaştırma ve Ulaşım Araçları Uyg-Ar Merkezi’ne yaptırılmış olan İstanbul Ulaşım Master Planı için hazırlanan anket bilgileri ve İ.B.B. Şehir Planlama Müdürlüğü tarafından hazırlanan 1995 yılı 1/50000 Ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Plan Raporu arazi kullanım kararları veri olarak alınmıştır.

BÖLÜM 2 : METROPOLİTEN ALAN ve PLANLANMASI

Metropolitan alan; büyük kentin yakın etkisi altında olan, kentsel yerleşimin sürekli bir görünüm sergilediği, kent merkezi ile günlük sıkı ilişkileri belirlenen ve birden çok sayıda kırsal-kentsel yerleşim birimini içeren bir alandır.

Mc.Kenzi, Metropolitan alanı, “Kentsel eylemler sisteminde gelişme ve farklılaşmanın görüldüğü, özellikle imalatın büyük kentten orta büyüklükteki kentlere yöneldiği, işyeri ve ikametgahın birbirinden uzaklaştığı, çevrede alt kentlerin oluştuğu ve böylece geniş alanda, çeşitli büyüklükteki yerleşimler arasında dinamik ilişkilerin kurulduğu, buna karşın bölgedeki metropolitan kent merkezinin yoğun sosyal-ekonomik ve yönetsel ilişkilerle her şeye hakim olduğu ve kontrol ettiği yeni bir sosyal ve ekonomik birim” olarak tanımlar (Tezer, 1997).

2.1 Metropolitan Alan Karakteristikleri

Genel olarak insan yerleşmelerini birbirinden ayıran üç temel ölçüt vardır. Bu ölçütlerden birincisi nüfus, ikincisi yönetim statüsü, üçüncüsü işlevsel yapı özellikleridir. Buna göre Metropolitan Alan, hem merkez kent nüfusu hem de toplam nüfusun belirli değerlerin üzerinde olduğu bir yerleşim birimidir. Bu eşik konusunda alt sınır olarak en az 50.000 nüfuslu bir şehirden başlayan, 500.000 ve 1.000.000’da yoğunlaşan çeşitli kabuller yer almaktadır. Nüfus büyüklüğü yanında, nüfus yoğunluğu ve yayılma alanını değerlendiren ölçütlerde bulunmaktadır.

3030 sayılı imar yasası Ankara, İstanbul ve İzmir gibi daha önceki yasa ile metropolitan alan kapsamına giren kentlerimize “Büyük Şehir” statüsü getirmektedir. Kanununun 6. Maddesinin (a) fıkrasında “Büyük Şehir Belediyeleri Nazım İmar Planı yapmak, yaptırmak ve uygulamak, ilçe belediyelerinin Nazım Plana uygun olarak hazırlayacakları Uygulama İmar Planlarını onaylamak ve uygulamasını denetlemekle görevlidir.” denilmektedir. Ancak; uygulamada imar nizamına tabi alanlardaki yapıların plan ve mevzuata uygun ve yerleşmelerin sağlıklı gelişimini etkin bir denetim altına alabilmek amacı ile görev ve yetkileri yasalarla belirlenmiş olan bir örgütsel yapı kurulamamıştır (Göçer, 1990).

Metropolitan alanın işlevsel özellikleri ise; genel yerleşim sistemi içerisinde, ekonomik gelişme hızı çoğunlukla ülke ortalamasının üzerinde olması, sahip oldukları kaynakların

gelişimini ve işgücünü çekmesi ve piyasa olanakları ile yeni iş alanları oluşturan bir yapıya sahip olmasıdır. Dinamik bir yapıya sahip olan metropoliten alan karakteristiklerini belirlemede ortaya konan ölçütler ve göstergelere ilişkin yaklaşımlar da, metropoliten süreçle birlikte değişim göstermiştir. Duncan'a göre metropoliten alan karakteristikleri şu ana başlıklar altında toplanmıştır (Suher,1983) ;

- Metropol büyük nüfuslu bir insan topluluğudur.
- Yüksek düzeyde ticari aktiviteyi barındırır.
- Ticari aktivitelere bağlı olarak finans kurumları gelişmiştir.
- Metropoliten alan içindeki imalat sanayii hacmi metropol için ölçüt değildir.
- Metropoliten alanda aktiviteler, olanaklar ve sosyo-ekonomik yapıda çeşitlilik göze çarpar.
- Metropoliten alan çok sayıda yönetim birimini kapsar.

2.2 Metropolitenleşme Süreci

A.B.D. ve bazı batı ülkelerinde 1890'larda başlayan metropolitenleşme, ülkemizde 1950'lerde kentleşmenin oluşturduğu tek hakim kent olgusunun 1960'lardan sonra, kentteki yapısal değişimlerle gelişimi sonucunda ortaya çıkmıştır. Nüfus artışı, çevre üzerinde kontrol, teknolojik gelişme ve karmaşık bir sosyal organizasyonun geliştirilmesi, kentleşmeye ivme kazandıran, birbirine bağlı süreçler olmuştur.

Gelişmekte olan ülkelerde metropolitenleşme sürecinin sanayileşen ülkelerin metropolitenleşme süreçlerinden farkı, tek hakim kent ve çevresi içerisinden çıkması ve üretim, ulaşım ve iletişimde teknolojinin dışarıdan getirilmiş olmasıdır. Sanayileşme, otomobil kullanımı ve iletişim olanaklarındaki teknolojik ilerlemeler gibi makro ölçekli belirleyicileri dışında, gelişmekte olan ülkelerde metropoliten alan yerleşimini yönlendiren diğer etkenler şu şekilde sıralanabilir (Tezer,1997);

- Toplumun genel gelişim düzeyinin üstünde olan ve yukarıdan empoze edilen sermaye teknolojisinin yerleşim yeri ve biçimi.

- Kentin yapısını ve çevre ilişkilerini etkileyen orta ölçekli sanayiinin iç dinamizmi ile gelişme hızının farklılaşması ve bunun parçası olan kompleks örgütlerin ortaya çıkması.
- Metropoliten alan içindeki tüm yerleşimleri etkileyen tarımsal yapıdaki değişiklik sonucu topraktan kopan nüfusun kente göçü ve yerleşmesindeki dalgalanmalar.

18. ve 19. Yüzyıllarda tarımsal olmayan üretim yani sanayiinin kentlerde hakim hale gelmesi ile üretim, ulaşım ve haberleşme teknolojisindeki gelişmeler, yerleşmelerin fonksiyonlarına yeni boyutlar getirmiş ve yeni etkileşim biçimleri oluşmuştur. Yaklaşık yüzyıl öncesinden günümüze süregelen metropoliten kent ve metropoliten alan olgusu; ileri ulaşım, haberleşme ve üretim teknolojisi kadar, bunların beraberinde getirdiği ileri derecede farklılaşma ve giderek uzmanlaşmanın sonucudur.

2.2.1 Metropoliten alanda tarihi merkez ve işlevleri

Tarihsel süreç içerisinde gelişmiş kentlerin merkezleri, bu süreci yaşayamamış kentlerin merkezlerinden farklı olarak, tarihsel sürekliliğin izlerini taşımaktadır. “Tarihsel kent merkezi” kavramı, günümüzde geniş alanlara yayılan kentlerin, kent merkezlerinin ilk nüvesinin olduğu ve bugün de işlevini sürdüren ve tarihsel bir ürün olarak değerlendirilmesi gereken kentsel mekanı tanımlamaktadır.

Bilimsel çalışmalarda “Kent Merkezi Alanı” kavramını açıklamak üzere “Merkezi İş Alanı” (MİA) terimi kullanılmaktadır. Kentlerin gelişme sürecinde Kent Merkezinin Merkezi İş Alanının ve Kent Çekirdeği sınırlarının esneklik göstermesi, tanımlar ve sınırların belirlenmesinde güçlükler meydana getirmektedir. Bir kent merkezinin işlevsel ve kültürel yönlendirici rolleri üstlenebilmesi, süreklilik ve merkezilik kazanması ile olanaklıdır. Bu nedenle “Tarihsel Kent Merkezi” terimi, merkezin gelişme yerini ifade etmesi ve tarihsel süreklilik göstererek işlevini sürdürmesi açısından daha belirgin bir alanı ifade etmektedir (Tezer, 1997).

Metropoliten merkezi iş alanı; metropoliten bölgede, hatta ülke ölçüsünde kontrol gücünü elinde bulunduran sanayii, kitle iletişim ve devlet bürokrasisinin üst düzey örgütleri, bunlar arasında etkileşimi sağlayan kurumlar ve kompleks iş örgütlerinin bulunduğu alandır. Yine; metropoliten alanın, bölgenin hatta ülkenin tüm finans işlemlerinin yapıldığı büyük

bankalar, borsa, gazete ve haber ajansları yönetim birimleri, sigorta şirketleri, demiryolu ve nakliye şirketleri, onbinlerce büro memuru tüm bölgenin beyni sayılabilecek metropoliten alan merkezi iş alanında bulunur(Göçer,1977).

Metropoliten alanın merkez kenti, imalat sanayiinin yönetim birimlerinin de bulunduğu yer olmuştur. Örneğin ABD'de bulunan en büyük 500 imalat sanayii tesisinin 1/3'ü Newyork'ta, İngiltere'deki 500 en büyük imalat kuruluşunun yarısı Londra'dadır. Kırdan kente göç süreci hızını azaltmakla birlikte halen sürerken, kentsel alanlarda dışa doğru güçlü bir yayılma vardır. Metropolitenleşme sürecinin ileri aşamasında, batı ülkelerinde metropoliten alanın merkezindeki nüfus ve işgücünün azalması ile merkeziliğin erozyonu ve merkeze bağımlı kent modelinin çözülmekte olduğu görülmektedir.

2.2.2 Metropoliten alanda yapısal değişim ve mekana yansımaları

Gelişmekte olan ülkelerde, metropolitenleşme sürecinin yapısal farklılığı nedeni ile bunun mekana yansımaları da farklı olmuştur. Kent sınırlarına yakın, hatta kent sınırları dışındaki alanlar; kırsal kesimden kopup kente gelen kitlelerin, kamu yönetimlerinden fazla bir tepki ile karşılaşmaksızın ucuz toprak bulabildikleri ve barınma olanağı sağlayabildikleri alanlar olduğundan hızlı bir gelişme sürecine girmiştir .

Mc.Kenzie ve Bogue; Metropoliten Kent Bütünlüğünün, merkezileşme ile desantralizasyonu birleştiren dev nüfus birikimleri olduğuna değinmektedir. Gelişmiş batı ülkelerinde kent merkezlerinin, barınma ve sanayii yerleşmeleri için çekici olmaktan çıkması ile civar kentleşme dönemi başlamıştır. Hızlı ulaşım araçları, otomobil ve iletişim araçlarındaki gelişme, merkezden kaçış hareketi üzerinde etkili olmuştur. Böylece 1-2 saatlik mesafede olan kent çapı, kilometrelere yayılan bir bölgeyi etki alanı içine almıştır (Tezer,1997).

Gelişmiş ülkelerde metropolitenleşme varlıklı sınıfların kent merkezinin gürültüsünden, karmaşasından ve sıkışıklığından, yeni ve açık alanlara kaçma isteği doğurmuştur. Sanayii kuruluşları da kent çevresini, kent merkezinin oldukça yüksek arazi değerlerine ve sıkışık dar alanlı mekanlarına tercih etmişlerdir.

2.2.3 Metropoliten alanda ekonomik aktivite yerleşimi

Tüm barınma ve ekonomik aktivitelerin alana gereksinimleri olduğundan, arazi değerleri aktivitelerin dağılımında önemli rol oynamaktadır. Ekonomik aktivitelerin diğer aktivitelere göre gerektirdiği alan miktarı fazla olduğundan, yerleşim kararlarında arazi maliyetinin önemi artar. Buna göre metropoliten alanlarda arazi kullanımı, merkezden uzaklıkla değişen “rent gradient” olarak adlandırılan arazi değerlerinin mekansal dağılımı ile belirlenecektir. Bunun yanı sıra arazi değerleri de arazi kullanım kararlarından etkilenecektir (Tezer, 1997).

Otomobil öncesi dönemde ekonomik aktivitelerin MIA gibi göreceli olarak dar bir alanda yer almasının nedeni olarak ulaşım giderleri, zaman, arazi değerleri, iletişim teknolojisi ile diğer teknolojilerin kent dışında henüz yeterli düzeyde olmayışı kabul edilmektedir. Kent dışında yerleşim; arazi bedeli ucuzluğu haricinde, kentsel aktivitelerden yararlanma, zaman ve ulaşım giderleri toplamı bakımından, MIA’da yerleşimin avantajını ortadan kaldıracak üstünlüğe sahip olamamıştır.

2.3 Metropoliten Alan Planlaması

Amacı insana gereksinim duyduğu en uygun yaşam koşullarının sağlanması olan kent planlaması; uzun bir veri toplama süreci ile yirmi beş yıllık hedefleri kapsamaktadır. Araştırmalar ve incelemeler sonucunda nüfus, aile yapısı, istihdam ve ulaşım için elde edilen istatistiksel ve ankete dayalı verilerle geleceğe yönelik kestirime bağlı olarak, kentsel topraklar üzerinde işlevlerin, yoğunlukların, ulaşım bağlantılarının mekana yansımalarını veren, Nazım Plan ve Uygulama İmar Plan belgelerinde son şeklini almaktadır.

Plan teknik düzeyde genel anlamda tanımlanırsa;

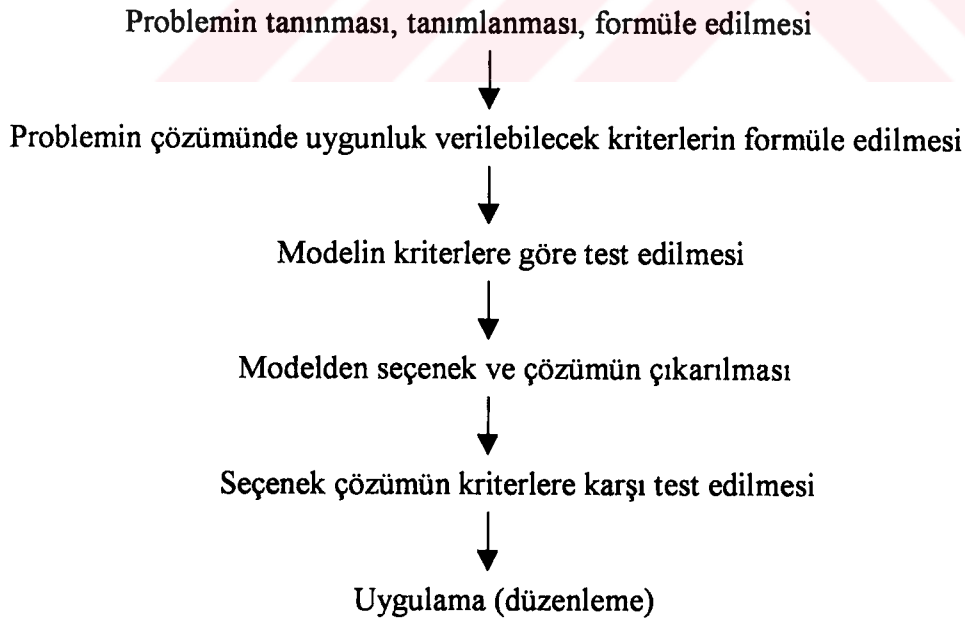
- Bir yapının bir düzlem üzerindeki izdüşümüdür.
- Bir şehir veya semtin ölçekli ve ayrıntılı bir şekilde harita üzerinde ifadesidir.
- Bazı hareket tarzlarını uygulamak için önerilen yoldur.
- Bir düzenleme şemasıdır.

Planlama; gerçek dünya sisteminden bağımsız, fakat onu cevaplandıracak bir sistem oluşturarak değişim ve süreç içindeki olgunun anlaşılması, tahmin edilmesi ve değerlendirilmesini sağlamak için yapılmaktadır. Gerçek dünyadan kavramsal sisteme geçiş çok kereler geriye dönüşü gerekli kılar. Dünya gerçeği içinde varsayımlar kurarak kavramsal sisteme geçilir. Varsayımlar, önceden yapılmış gözlemlere dayandığı gibi bu gözlemlerde daha önceki varsayımlara dayanmaktadır. Böylece yeni programlar oluşmaktadır. Yani;

Varsayım kurulması → Gözlem → Varsayımların denenmesi → Varsayımları değiştirme → Yeni varsayımlar → Gözlem ve devam

Planlama ile gerçek dünya sisteminden bağımsız bir varsayımsal-kuramsal sistem kurulur. Bu durumda, bağımsız sistemin gerçekleşebilmesi için sistemi oluşturan varsayımların dünya gerçekleri ile bağıntısının irdelenmesi gerekmektedir. Yani kurulan sistem gerçek dünya sisteminden bağımsız fakat onu cevaplandıracak bir sistem olmalıdır.

Planlama süreci aşamaları, problem ölçek ve boyutunda olmak üzere, problemin tanımlanması ve tanınmasından ibarettir. Chadwick'in değerlendirmesine göre (Atalık, Çetiner, Göçer, Keskin, Özdeş, Suher, 1985);





Kent planlaması için üç evre vardır;

1. Hazırlanma süresi
2. Planlama süresi
3. Gerçekleştirme süresi

Kent planlaması yaklaşımına yapılan eleştiriler aşağıdaki ana başlıklar altında toplanmıştır (Tezer,1997);

- Klasik planlama anlayışı kentsel dinamikleri içermeyen, durağan bir model yaklaşımıdır.
- Fiziksel çevreyi organize etme niteliği olan bu yaklaşımda, toplumsal, psikolojik ve ekonomik etkiler göz ardı edilebilmektedir.
- Başlıca plan elde etme araçları bölgeleme ve parselleme teknikleridir.

Kentsel gelişimle ilgili kamu politikalarının uzun dönemli bir özeti olan, 1930'lardan başlayarak klasik planlamanın yerini almaya başlayan geniş kapsamlı kent planlama

yaklaşımı, tam bir ustalıkla verilmiş kararlar dizisi olma esasına dayanmaktadır ve izlenecek stratejiler beş yıllık programlar halinde belirlenmektedir. Klasik planlamadan ayrılan en önemli özelliği, kentsel etki alanlarını içermesi ve seçenekler üretmekle karar organlarına seçim yapma olanağı sağlamasıdır.

Geniş kapsamlı planlama; 1960'lerden sonra, bir alan üzerinde değişik faaliyetlerin gelecekteki düzenini belirleyen nazım planlar yerine, gelecekle ilgili hedeflerin, bu hedeflere ulaşmada izlenecek stratejilerin saptandığı bölgesel ve metropoliten ölçekte "strüktür planları" ve yerel ölçekte uygulamaya yönelik "eylem planları" olmak üzere iki temel aşamadan oluşan bir çerçeveye oturtulmuştur (Bölen,1996).

2.3.1 Metropoliten planlamanın kapsamı

Bugün metropoliten planlama, kent üstü ilişkiler bütünü olan mekanda, stratejik kararların verilmesi gereken, fiziki çevre düzenlemesi yanında ekonomik kaygıların önem kazandığı, makro ölçekte mekan organizasyonuna yönelik bir planlama kademesidir. Tüm dünyada metropoliten planlama kademesinde alınan kararların genel çerçevesi şu şekilde çizilebilir (Tekeli,1985);

- Metropoliten alanın gelişme stratejisi ve gelecekteki makroform,
- Metropoliten alan altyapı ve hizmet sistemleri planı,
- Metropoliten kapsamda özel projeler,
- Metropoliten alan yatırım programı ve uygulama stratejisi,

Sürekli dinamik ilişkiler bütünü olarak işleyen metropoliten alanın alt bölgelerine ilişkin planlama çalışmaları da bu kapsam içinde ele alınmıştır. Metropoliten planlamanın denetim altına almayı amaçladığı karar alanları şu ana başlıklar altında toplanabilir;

- Metropoliten alan ekonomisi gelişiminin kestirimi ve yönlendirilmesi,
- Metropoliten ölçekteki altyapı ve hizmet programlarının denetlenmesi ve uygulanmasının sağlanması,

- Metropoliten alanın tümünde ve alt bölgelerinde arazi kullanım kararlarının denetlenmesi,
- Ekolojik dengenin bozulmasının önlenmesi.

2.3.2 Metropoliten planlamada model kullanımı

Chadwick (1966)'in belirttiği gibi “planlama gerçekte kavramsal bir genel sistemdir”. Model; gerçek dünyanın, kavramsal bir açıklığa kavuşması için çeşitlilik ve karmaşıklığın azaltılması amacı ile kurulan matematiksel bir özetidir. Modeller, fiziksel ve soyut modeller olmak üzere ikiye ayrılır. Davranışsal analizlerin yapılmasını sağlayan soyut ve sembolik modeller, planlama amaçlarına daha uygun modellerdir.

Kentin bir sistem olarak ele alınması soyut bir kent modelinin kurulmasını gerektirir. Toplumsal bir sistem olarak işlevler bütünü olan kent, insan gereksinimlerinin karşılanması ve insana en iyi yaşam koşullarının sağlanması amacına yönelik kurulmalıdır. Kent sisteminin toplumsal, ekonomik, siyasal ve mekansal alt sistemleri vardır. Kent sistemi ve alt sistemler birbirleri ile etkileşim içindedirler ve sistemin kendi içinde ve dış sistemler arasında bir denge bağlantısı bulunmaktadır.

Kent dinamizminin artışı ve metropolitenleşme ile kentlerin yapısındaki değişimlerin geleneksel kent planlama yaklaşımları ile çözülemeyecek ölçüde karmaşıklaşması, kent planlamasında model kullanımı zorunluluğunu doğurmuş ve bilgisayar kullanım tekniğindeki ilerlemeler bu gelişimi hızlandırmıştır.

Sistem modelleme yaklaşımındaki hızlı gelişmenin nedenleri şu şekilde özetlenebilir

1. Kent biliminin giderek bir fiziksel plan dışında kalan çok sayıda değişkeni içerecek biçimde genişlemiş olması ve kentlerin fiziksel yapısının geniş ölçüde fiziksel olmayan etkenlerin bir ürünü olması gerçeğinin kavranmasından ortaya çıkan gereksinim,
2. Kent planlamasının, bir plan belgesinin hazırlanması ile sonuçlanan bir eylem olmaktan çıkması ve belirli süreçlerden oluşan programlara yönelmiş bir eylem biçimine dönüşmesi,

3. Tüm dünyada ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde kentsel gelişimin merkezi yönetim kararları ve yatırımlarından önemli ölçüde etkilenmesi.

Planlama sürecinde model, “sistem tanımlama ve problem belirleme” aşamasında sistemin davranışını açıklamak üzere kullanılabilir. Sistem davranışının anlaşılması için kullanılan modeller, “tanımlayıcı” modellerdir. Kamu politikalarına göre, kent sisteminin yönünü etkilemek veya kent gelişimini tahmin etmek için açıklanan sistemin gelecekteki durumunu belirlemek üzere “alternatif üretme ve analiz” için kullanılan modeller “tahmin” modelleridir. Doğru olarak belirlenmiş bir model, tahmin modelinin gelişimine yardım eder.

1.Tanımlayıcı Modeller: Durumun tanımlanması ile ilgili modellerdir. Tanımlayıcı açıklayıcı modeller, kentsel çevrenin yapısını, gerçek durumun karmaşıklığını azaltarak matematik ilişkiler dizisi ile uyumlu bir biçimde açıkladıklarından dolayı bilimsel değerlere sahiptirler. Ölçülmesi kolay değişkenler içeren girdi verilerinden, ölçülmesi zor değişkenler için güvenilir değerler üreterek, alan araştırmasına yardımcı olurlar.

2.Tahmin Modelleri : Tanımlayıcı modellerde bağımlı bir değişkenin bağımsız diğer bir değişkenle değiştiğini görmek yeterli iken, tahmin modellerinde bağımsız değişkenin gelecekteki değerinin bilinmesi gerektiğinden nedensellik bağının bilinmesine gereksinim vardır. Bu nedenle tahmin modelinde neden-etki bağının kurulması ve belirli bir zaman kesitinde süreceğine güvenilen etkileşimlerin modelde kullanılması gerekmektedir. Örneğin, araba sahipliği ve gelir durumu ilişkisi gibi.

3. Planlama Modelleri : Tahmin modellerinin uzantısı olarak dikkate alınan planlama modelleri belirlenen amaçların, olası ilişkilerinde verimlilik düzeyini araştırır. Bu nedenle planlama modellerinde amaç ve sınırlamalar oluşturmak zorunluluğu vardır. Örneğin, bir model planda en az maliyet getirmek, iş seyahatini minimize etmek veya donatılara erişebilirliği maksimize etmek için tasarlanmalıdır. Kabul edilebilecek en yüksek yerleşim yoğunluğu, arazi kullanım türleri veya kabul edilebilecek en fazla seyahat konusunda belirli sınırlamalar getirilmesi gerekmektedir. Bu tür modelin çıktıları, doğal gelişim trendinin projeksiyonundan çok, plancı düşünce ve kararlarının bir yansıması olacaktır.

Bir model politika üretiminde kullanılacaksa, bileşen faktörlerden biri veya birkaçında seçilen politika doğrultusunda değişiklik yapıldığında, bu değişikliğin tüm sistem üzerindeki etkisi ölçülebilecektir.

Modellerin planlamaya uygulanması, modelin uzman hükmünün yerini alması anlamını taşımaz. Modeller, sadece karar üretim sürecinde, davranış biçimi geliştirmede, sorunu ve amaçları ortaya koyarak, seçenekler araştırarak, sonuçlar ışığında seçenekleri kıyaslayarak, uzman kararını ve sorunlarla ilgili sezgilerini analitik bir biçimde sistematik yaklaşıma yardım sağlamayı amaçlar(Tezer, 1997).



BÖLÜM 3 : ARAZİ KULLANIMI - ULAŞIM ETKİLEŞİMİ

Ulaşım ve arazi gelişimi sürekli birbiri ile ilişkili olarak gerçekleşmiştir. Raylı sistem ile toplu taşımanın ortaya çıkmasından sonra otomobilinde kullanımının artmasıyla birlikte yerleşmelerin nehir veya deniz kıyılarına kurulması zorunluluğu da ortadan kalkmıştır. Hızlı ulaşım türleri ile, yerleşmelerin yürüme mesafelerinden daha uzaklara yayılmalarına yol açmıştır. Ulaşım türlerindeki değişim arazi kullanımlarında değişimler oluşturduğu gibi, arazi kullanımındaki değişimler de ulaşım sistemi üzerinde değişimlere sebebiyet vermiş ve yeni taleplere yol açmıştır.

Bununla beraber yeni ulaşım olanaklarının kentsel alanda inşa edilmesi ile beraber gelen bazı genel etkiler şöyle sıralanabilir(Murlock, 1967);

- Kentsel alanın içinden geçebilecek otoyollar insanların vasıtalarla hareketliliğini artıracaktır, çok sayıda insan yer değiştirecektir.
- Kurulacak olan ulaşım sistemleri için kullanılacak olan arazinin vergisi ödenmeyeceği için, yönetimlerin arazi vergisi kaybı ortaya çıkacaktır.
- Mevcut koşulların değişmemesi durumunda bile, herhangi bir ulaşım sisteminde kaydedilecek servis gelişmesi arazinin değerini olduğundan çok daha fazla artıracaktır.
- Yaşayan ve çalışan insanlar, gelişen ulaşım olanaklarının ve türlerinin erişebilirliği artırdığını görerek arazilere olan satın alma taleplerini artıracak, bu ise arazi değerinin otomatik olarak artmasına neden olacaktır.

Ulaşım sistemlerinin arzı artıkça (özellikle otomobil), trafik sıkışıklığı biçiminde beliren ilk ulaşım sorunlarına çözüm olarak yollarda genişletmeler yapmak, yeni yollar açmak, katlı kavşaklar inşa etmek yönünde yaklaşımlarda bulunulmuştur. Ancak böylesine lokal ölçekli yaklaşımlar, görülen sorunları yalnızca uygulama yapılan mekanlarda çözebilmiş, belli kesimlerde meydana gelen trafik tıkanıklıkları buradan kentin diğer bölgelerine sıçramıştır.

1950'li yıllara doğru trafik sorununa lokal olarak yaklaşmanın yetersiz bir yol olduğu kesinlikle anlaşılmış ve kentte meydana gelen ulaşım sorununun çözümü için tüm ulaşım

şebekesinin dikkate alınarak arazi kullanımı ile birlikte düşünölmek suretiyle belli bir sistem anlayışına sahip olarak çözümlenmesi gerektiğine karar verilmiştir. Böylece kentin herhangi bir bölgesinde trafikte yapılacak herhangi bir değışikliğin, ulaşım sisteminin tümünde ve arazi kullanımı üzerinde ne tür etkiler meydana getireceğini kestirmenin olabirirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

1960'lardan sonra ulaşımında ağırlık uzun dönemli planlama çalışmalarına verilmiştir. Böylece gelecekteki ulaşım sistemini kestirmek, bunların arazi üzerindeki yansımalarını tayin etmek ulaşım ve arazi plancılarının önde gelen çabalarından biri haline gelmiştir.

3.1 Arazi Kullanımı - Ulaşım Sistemi Bileşenleri

Kentsel kullanımlar arasında bütünleştirici işlev gören ulaşım ile arazi kullanım ilişkileri bir sistem olarak ele alınabilir. Arazi kullanımı-ulaşım etkileşimi temelde dört bileşenden oluşmaktadır(Tezer, 1997):

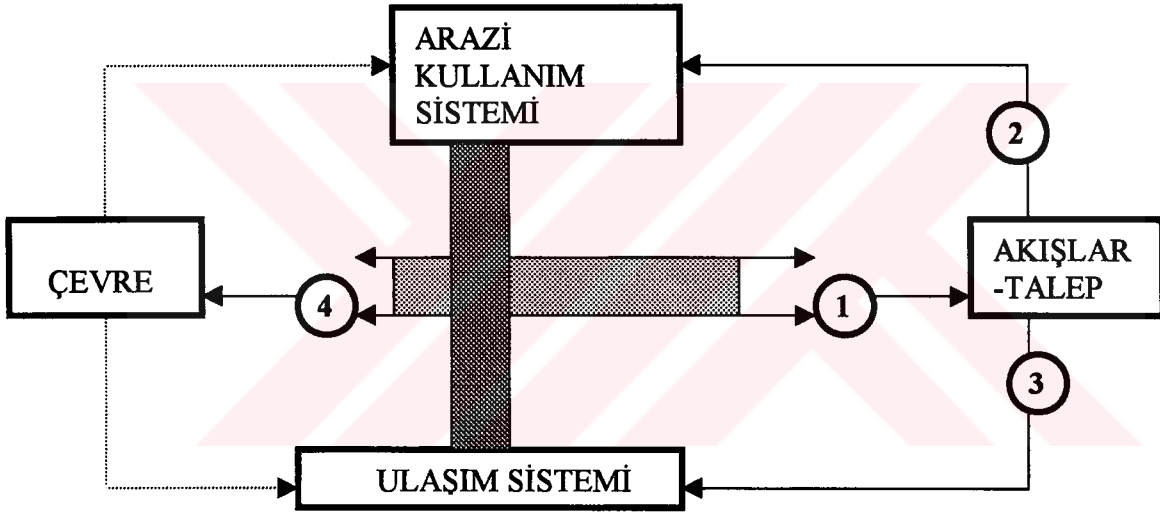
1. Arazi kullanımı,
 - Arazi üzerinde gelişen yasal kullanım (barınma, sanayi, vb.)
 - Arazi üzerinde inşa edilen yapıların türü (konutlar, fabrikalar, vb.)
 - Arazi üzerinde yer alan sosyo-ekonomik aktivitelerin türü (nüfus, işgücü, vb.)
2. Ulaşım arzı-arazi kullanımları arasındaki fiziki bağlantılar,
 - Farklı ulaşım türleri (yaya yolu, karayolu, demiryolu, vb.)
 - Bu türlerin işletme karakteristikleri (yolculuk süresi, maliyet, vb.)
3. Trafik (yaya ve taşıt trafiği),
4. Fiziki ve sosyo-ekonomik anlamda çevre

Bu açıklamaların ışığında kentsel arazi kullanımı-ulaşım sistemi ilişkisi şöyle tanımlanabilir;

- Çok çeşitli (bütün ulaşım türlerini içerir)

- Çok sektörlü (özel ve kamu sektörü kapsamında yer alan yerel ve merkezi hükümet organlarını içerir)
- Çok problemlili (ulusal, bölgesel, şehirselle ve yerel ölçekteki farklı problemlerle ilgilidir)
- Çok disiplinli (sistemin çok boyutlu olmasından dolayı çok disiplinli bir yapı söz konusudur.)

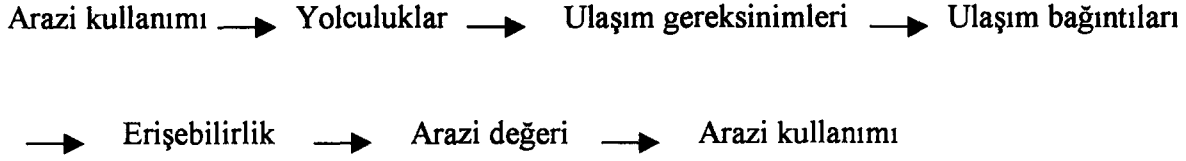
Kentsel ulaşımın çok boyutlu olması dolayısıyla, bir sistem olarak ele alınması ve sistemi oluşturan bütün parçalar arasındaki etkileşimin göz önünde tutulması gerekmektedir. Kentsel sistemde arazi kullanımı-ulaşım etkileşiminde genel anlamda dört ilişki ortaya çıkmaktadır (Şekil 3.1);



Şekil 3.1 Sistem bileşenleri arasındaki etkileşim(Lemberg, 1977)

Birinci ilişki kısa dönemde arazi kullanımı (aktiviteler sistemi) ile ulaşım sistemi (ulaşım arzı) arasında gerçekleşir ve akışlar talebi (veya trafiği) oluşturur. İkinci ve üçüncü ilişki ulaşım sistemi ve arazi kullanım fonksiyonlarının etkileşimiyle ortaya çıkan trafik akışlarının, uzun dönemde her iki bileşen üzerinde oluşturduğu değişimleri ifade etmektedir. Dördüncü ilişki, sistemdeki bileşenlerden ortaya çıkan ilişkilerin (1,2 ve 3) etkisiyle arazi kullanım ve ulaşım sistemlerinin yer aldığı çevre üzerinde uzun dönemde ortaya çıkar.

İlişkiler döngüsündeki süreklilik, bileşenler üzerinde zamanla ortaya çıkan değişimden kaynaklanmaktadır. Bu süreç Drewe tarafından şöyle açıklanmaktadır (Lemberg, 1977);



Sistemi oluşturan bileşenler arasındaki ilişkiler ayrı ayrı incelendiğinde dört bileşen ortaya çıkmaktadır;

1. Arazi kullanımı
2. Ulaşım
3. Trafik
4. Çevre

Bileşenler arasındaki ilişkiler; arazi kullanımı-ulaşım, arazi kullanımı-trafik, ulaşım-trafik ve arazi kullanımı-ulaşım-çevre sırasıyla ele alınmaktadır.

3.1.1 Arazi kullanımı - ulaşım

Ulaşım; insanları, malları ya da diğer varlıkları bir amaca bağlı olarak bir yerden varılması istenen başka bir yere taşımada gerekli olan hizmettir. Arazi kullanımında en önemli yer seçimi belirleyicilerinden birisi “erişebilirlik” faktörüdür. Erişebilirlik, bir aktivitenin diğer aktivitelere olan etkileşiminin ulaşım yönünden ne ölçüde sağlanıp sağlanmadığını gösterir. Birçok arazi kullanım aktivitesi birbirine yakın olarak yerleşmişse ve ulaşım bağlantıları iyi ise bu durumda yüksek erişebilirlik düzeyi, tersi durumda ise düşük erişebilirlik düzeyi elde edilmektedir (Tezer, 1997).

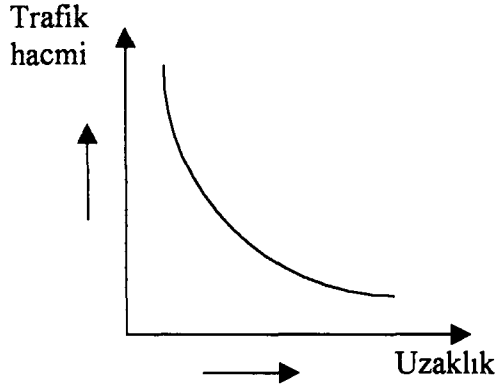
3.1.2 Arazi kullanımı - trafik

Trafik, arazi kullanımının bir fonksiyonudur. Üretilen trafiğin miktarı yalnızca arazi kullanım türleri ile değil, aynı zamanda söz konusu kullanım alanlarında değişen yolculuklarla da saptanmaktadır. Arazi kullanım türlerinde yüksek nüfus yoğunluklarının olması, trafik hacmini artırmaktadır.

Trafiğin dağılımı veya mekansal düzeni 2 faktör ile açıklanmaktadır;

1. Arazi kullanım düzeni
2. Hareket üzerindeki kısıtlayıcılar(uzaklık faktörü)

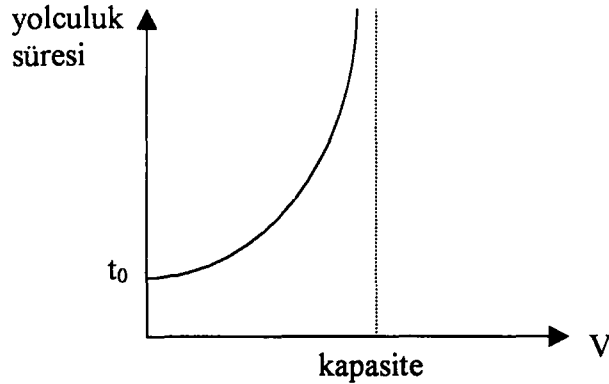
Mekansal uzaklaşma, etkileşimde bir “engel” etkisi göstermekte ve yakın mesafe hareketlerinde uzak mesafeli olanlara kıyasla daha fazla tercih söz konusu olmaktadır (Şekil 3.2);



Şekil 3.2. Arazi kullanımı-trafik ilişkisi (Tezer, 1997)

3.1.3 Trafik - ulaşım etkileşimi

Ulaşım alt sistemi içinde trafik, bir ulaşım talebi göstergesidir. Ulaşım alt sistemi (altyapı, bağlantılar, terminaller vb.) üzerindeki trafiğin artışı ile yolculuk zamanı ve genelleştirilmiş maliyetlerde de artış ortaya çıkmaktadır. Şekil 3.3'te görüldüğü gibi bu etkileşim doğrusal değildir. Hiç taşıt olmama durumunda yolculuk süresinde ($t_0 =$ zero travel time) trafik hacmi artışları çok az değişirken, trafiğin kapasite sınırına yaklaştığında yolculuk süresinde çok keskin bir artış ortaya çıkmaktadır (Tezer, 1997).

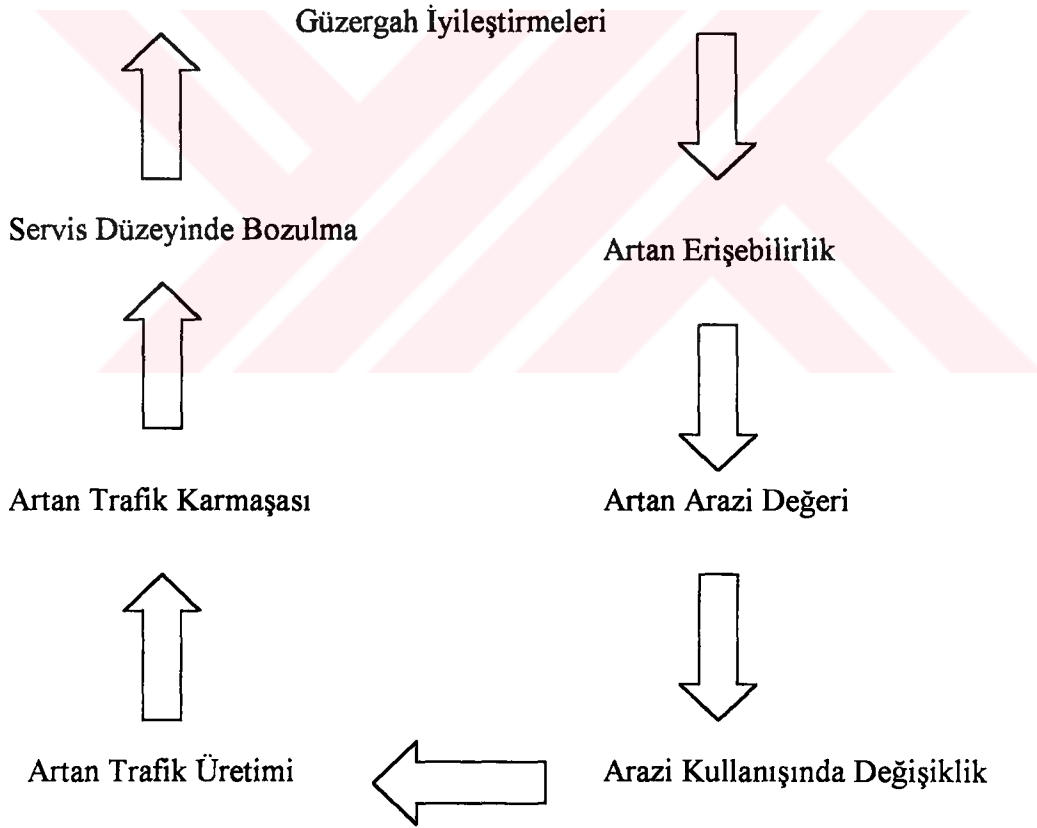


Şekil 3.3 Trafik ve yolculuk zamanı ilişkisi (Tezer, 1997).

3.1.4 Arazi kullanımı – ulaşım - çevre

Yeni ulaşım altyapılarının yapılması ya da var olanların iyileştirilmesi ile söz konusu alanın erişebilirliğinde değişim olmaktadır. Erişebilirliğin artması, zaman içinde ulaşım talebinde de artışa yol açmaktadır. Talepteki artışın etkisi ile, arazi kullanımı ve ulaşım altyapısında uzun dönemde değişiklikler gerekecek ve süreç devam edecektir(Şekil 3.4)(Tezer, 1997).

Ulaşım altyapı yatırımlarının trafikte artış oluşturması gibi, arazi kullanımı ve çevre üzerinde pozitif ya da negatif etkileri de ortaya çıkabilmektedir. Yüksek erişebilirlik düzeyi ya da yüksek arazi değerleri pozitif etkiye örnektir. Ulaşıma yönelik doğrudan olumsuz etkenler, altyapı yapımı sırasında ya da işletmenin gerçekleşmesiyle ortaya çıkabilmektedir.



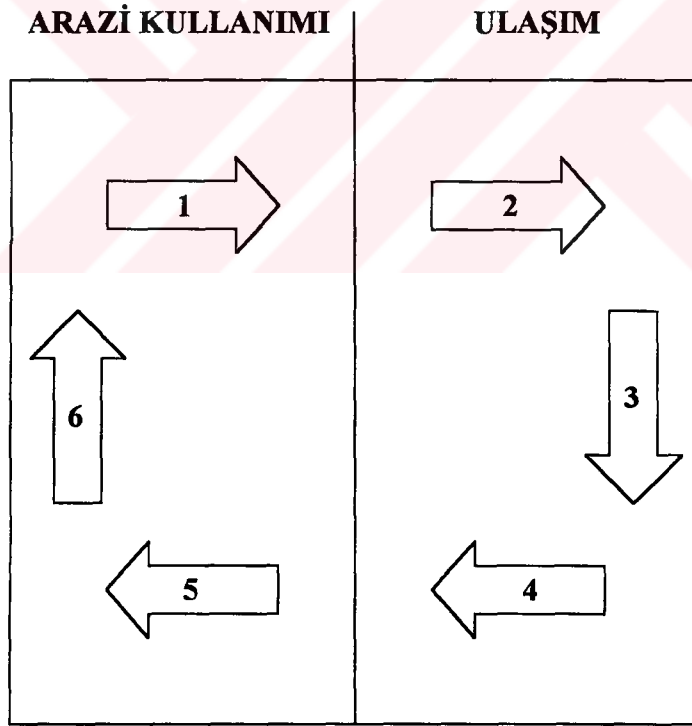
Şekil 3.4 Ulaşım-arazi kullanımı-çevre etki döngüsü (Tezer, 1997)

3.2 Arazi Kullanımı-Ulaşım Etkileşiminin Temel Kavramı : Erişebilirlik

Erişebilirlik; kişinin bazı aktivitelere erişmek istemesiyle, bu aktivitelere ulaşmakta ortaya çıkan engeller örneğin maliyetler arasındaki ilişkiye bağlı olarak çeşitli şekillerde tanımlanabilir: fiziksel erişebilirlik, ekonomik erişebilirlik gibi.

Zaman-mesafe fonksiyonu olarak tanımlanan fiziksel erişebilirlik, ulaşım ve arazi kullanımını birlikte içerir. Ekonomik erişebilirlik ise, gelir ve servet dağılımı ile aktivitelere fiyatlandırılması çerçevesinde ele alınır.

Fiziksel erişebilirlik, göreceli ve bütünsel (relative ve integral accessibility) erişebilirlik olarak iki alt başlıkta incelenebilir. Göreceli erişebilirlik; bir alandaki birbirine bağlanabilen herhangi iki noktanın bağımlılık derecesi olarak tanımlanır. Bütünsel erişebilirlik ise; belirli bir noktanın aynı yüzeydeki diğer tüm noktalarla olan bağımlılığının derecesi olarak tanımlanabilir. Bütünsel erişebilirlik, bir nokta için göreceli erişebilirliklerin toplamıdır.



Şekil 3.5 Arazi kullanımı-ulaşım arasındaki ilişki(C.T.Handbook, 1985)

1-Arazi Kullanımı

2-Yolculuklar

3-Ulaşım İhtiyaçları

4-Ulaşım Olanaklar

5-Erişebilirlik

6-Arazi Değeri

Şekil 3.5'te ulaşım ve arazi kullanımının birbirleri ile ilişkileri ve biri olmadan diğerinin açıklanamayacağı gösterilmektedir. Şekle göre arazinin kullanım biçimi(1) yolculukları üretir(2). Yolculuk yapma ihtiyacı ulaşım ihtiyaçlarını oluşturur(3). Ulaşım ihtiyaçları, ulaşım olanaklarının genişlemesine yol açar(4). Bu ise erişebilirliği sağlar(5). Erişebilirlik arazi değerini(6) yükseltir ve arazi kullanımı ise bundan direkt olarak etkilenir. Yani arazi kullanımı ve ulaşım kapalı bir döngü oluştururlar(C.T.Handbook, 1985).

Erişebilirlik kavramı, çoğunlukla alansal değişimi yani şehir coğrafyasındaki kentsel büyümenin, binaların yerleşiminin ve arazi kullanımındaki çok işlevliliğin açıklanmasında kullanılır. Erişebilirlik derecesindeki değişiklikler arazi değeri ve nüfus yoğunluğundaki değişimlere bağlıdır. Bir anlamıyla erişebilirlik kavramı; iki nokta arasındaki yaklaşıklık ölçüsü olarak değerlendirilebilir. Alternatif olarak erişebilirlik, değişik yerleşimler arasındaki uzaklığın üstesinden gelmek için düşük maliyet ve/veya hızlı ulaşım sisteminin varlığına bağlıdır (Ingram, 1971).

Bir kentteki erişebilirlik modeli bir çok nedenle değişebilir, fakat ulaşım planlaması açısından en önemli nedenleri şunlardır;

- Kentin bazı bölgeleri arasındaki ulaşım maliyetini düşüren, yeni olanakların oluşturulmasına bağlı değişiklikler.
- Kentsel alanın belirli bir noktasında, bazı aktivite düzeylerinde yükselme ve bu aktivite türüne bağlı erişebilirlikteki değişiklikler.

- Seyahat modelinin, artan araç kullanımını içeren, mevcut ulaşım şebekesinde yükleri arttıran ve kentte farklı yolların kullanımıyla görece zaman ve maliyet üzerinde farklı bir etkiye sahip olacak biçimde değişmesi.

Yukarıda sayılan nedenler, erişebilirlik düzeyinde bir yükselmeye ve ulaşım maliyetlerinde de azalmaya olanak tanır(Giuliano, 1989).

Ucuz ulaşım sistemlerinin gelişmesi ve konut-işyeri desantralizasyonu, geçtiğimiz 30 yıl içinde metropoliten alanlarda erişebilirliği önemli ölçüde artırmıştır.

Amerika'da Los Angeles kentinde erişebilirlik konusunda yapılan çalışma ilginç sonuçlar ortaya koymuştur. Burada çok merkezli bir kentte arazi değerinin erişebilirlikten nasıl etkilendiği araştırılmıştır. 1980 yılında yapılan çalışmada merkezi iş alanına(CBD), sekiz alt merkeze ve okyanusa olan erişebilirlik ele alınmıştır. Çalışma sonunda çıkan sonuç CBD'ye olan mesafenin istatistiksel olarak anlamsız ($t = 0.31$) çıkmasıdır. Bundan önceki bütün çalışmalar, arazi değerinin ve rantın CBD'ye olan mesafenin uzaklığına göre düştüğünü gösterirken, bu çalışmada tam tersi olmuştur. Kent sakinleri için CBD'ye değil, daha çok alt merkezlere erişebilirliğin önemli olduğu ve arazi değerini etkilediği, işyerine erişebilirliğin yanında diğer aktivitelere erişebilirliğin de önemli olduğu ortaya çıkmıştır(Heikkila, 1989).

Colombia'nın Bogota kentinde yapılan çalışmada ise mekansal yapıya ait ekonomik kuramın, yoğunlukların ve arazi değerlerinin, çekim merkezlerinden uzaklaştıkça düştüğünü gösteren bir model geliştirildiği, fakat bu modelin Bogota'da birtakım değişikliklerle birlikte kabul edilebileceğinin görüldüğü belirtilmektedir. Bu çalışmaya göre, yoğunluklar erişebilirlikten çok gelirin bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmış, arazi değerlerinin ise çok ağırlıklı olarak erişebilirlik ve istihdam yerine, gelir ve konfor bileşiminden etkilendiği görülmüştür. Çalışmada; Bogota'nın çok merkezli bir kente dönüştüğü saptanmış, fakat alt merkezlerle ilgili bir kurama sahip olabilmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu saptanmıştır(Dowall, 1990).

3.3 Ulaşım Sistemlerinin Kent Formunun Oluşumuna Etkileri

Ulaşım biçimi, kentsel alanlarda değişim sürecinin en önemli unsurlarından biri olmuştur. Ulaşım teknolojisindeki her yenilik, daha uzun mesafeli yolculuklara ve kentsel alan sınırlarında genişlemeye olanak vermiştir. Toplu taşımadaki gelişmeler de, arazi kullanımının tamamlayıcısı olarak ortaya çıkmıştır. Toplu taşımanın kullanımı; yoğunluğa, arazi kullanımına ve düzenlemesine bağlı olarak gelişmiştir. “Başka bir deyişle, kentin fiziksel yapısı, büyüklüğü ve yayılışı, yaşam özellikleri ulaşım alt sisteminin niteliği ile karşılıklı bağlılık halindedir”(Canadian Transit Handbook,1985).

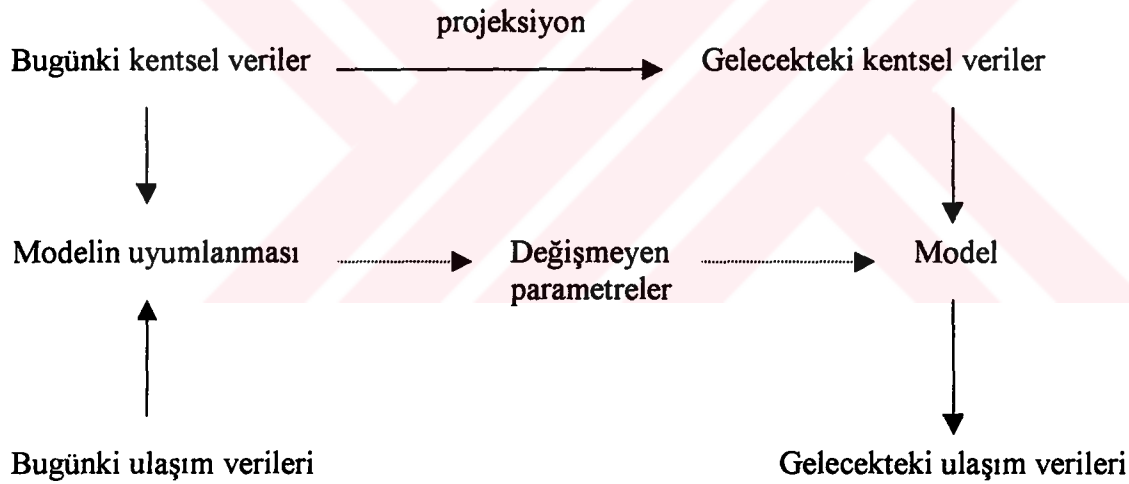
Ulaşım sistemi olarak omnibüsün devreye girmesi ile kentin yürüme mesafesinde sınırlandırılması gereği ortadan kalkmış ve ticari merkezlerin gelişimi sağlanmıştır. Atlı tramvaylar ve daha sonra çıkan elektrikli tramvaylar yolculuk hızını artırmış, daha uzun yolculuklara ve konut-işyeri ayırımına olanak sağlamıştır. Hareketlilikteki bu artış, alanca ve nüfusça büyüyen kentsel alanlarda tramvay hatları boyunca lineer gelişimi beraberinde getirmiştir. Ulaşım olanaklarınca merkeze sağlanan erişebilirlik; geniş bir işgücü yoğunluğu sağlamıştır. Hemen hemen bir yolun yapıldığı her yer, nüfus ve tüketici çekmiştir. 1900’lerin başında ise toplu taşıma alternatif olarak üretilen otomobil zamanla nüfusun giderek artan bir bölümünün ulaşım aracı olmuştur. Otomobil sahipliği ile doğru orantılı olarak şehir merkezindeki yollar kalabalıklaşmıştır. Oluşan tıkanıklık ve karışıklık geleneksel kent merkezleri dışında hizmet götürülebilir alanların aranmasını gündeme getirmiştir. Tıkanıklığı çözmek için yol şebekesi genişletilmiş, yeni yollar ve yerleşimler açılmak zorunda kalmıştır. Böylece yol durumu arazi kullanımının belirleyicisi olarak ortaya çıkmıştır. Otobüs ve metro sistemlerinin ortaya çıkması ve geliştirilmesiyle banliyöler kurulmuş ve planlama zorunluluğu doğmuştur.

3.4 Arazi Kullanımı-Ulaşım Etkileşimi Konusundaki Yaklaşımlar

Arazi kullanımı-ulaşım ilişkilerini içeren yaklaşımların gündeme gelmesinde, Robert Mitchell ve Chester Rapkin ‘in çalışmalarının özel bir yeri vardır. Robert Mitchell ve Chester Rapkin, Philadelphia şehrinde arazi kullanımı ve şehirselleşmeye ait bilgileri değerlendirerek, değişik arazi kullanımlarının, farklı trafik akımları ürettiğini ortaya koymuşlardır. Mitchell ve Rapkin’e göre; “Araziye-arazi kullanımına bağlı aktivitelerin çeşitli türlerinin, farklı nitelikte ve miktarda trafik ürettiği gözlenmiştir. Ayrıca, günlük

hareket miktarı veya olanaklarındaki bir değişimin ya da özel bir yerde trafikte beklenen bir farklılaşmanın, arazi kullanımında ve yer seçiminde önemli bir etkisi vardır. Geliştirilen bu yaklaşım ulaşım çalışmalarında birçok önemli değişimin başlangıcı olmuştur. Sadece trafik düzenleme kararlarıyla sorunun çözümlenemeyeceği anlaşılmış, bu düzenleme çalışmalarının yerini arazi kullanımı-ulaşım ilişkisini ortaya koyan çalışmalar almıştır. Aktivitelerin şehirsal alanda dağılımları, aktivite bölgelerindeki yoğunluklar, yerleşik nüfusun sosyo-ekonomik yapısıyla ilgili bilgiler toplanıp değerlendirilerek yerleşme özellikleriyle şehirsal hareketler arasındaki ilişkiler saptanmış ve arazi kullanımı-ulaşım planlamasıyla şehirsal hareketlerin düzenlenebileceği fikri geliştirilmiştir(Mitchell, Rapkin, 1954).

Çünkü geleneksel ulaşım planlaması da diyebileceğimiz aşağıda işleyişi şematik olarak verilen, trafiğin düzenlenmesinden ibaret olan yaklaşımın kentsel arazi kullanımının gelişimi ve ulaşım üzerinde yanlış etkileri olduğu ortaya çıkmıştır.



Öncelikle ulaşım altyapısını taşıt trafiği talebini karşılayacak şekilde geliştirmeyi amaçlayan bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır. Çünkü sorun olarak ulaşımdan kaynaklanan trafik tıkanıklığı ortaya konulmaktadır. Sorun ortaya bu şekilde konulunca, çözüm olarak da, ister istemez ek kapasitelerin oluşturulması gerekliliği, yeni yolların açılması gerekliliği, mevcut yolların genişletilmesinin gerekliliği ve çok katlı kavşakların yapılması gerekliliği önerilmektedir. Yani amaç insanların değil, tıkanan taşıt erişebilirliğinin artırılması olmaktadır. Fakat burada görülen gerçek şu ki; yapılan

yatırımlar araba sahipliğini körüklemekte, hareketlilik oranını artırmakta ve bu ise yeni yatırımları gerektirmekte, böylece arazi kullanım yapısı ve ulaşım yapısı tümünden etkilenmekte hatta değişmektedir. Bunun yanı sıra geleneksel planlamada değerlendirme genel olarak parasal açıdan yapılmaktadır. Yani bir yatırımda, yatırım maliyeti ve bunun sonucunda kazanılan toplam sürenin ekonomik değerinin karşılaştırılması yapılmaktadır. Buna karşılık; kirlenme, gürültü, kaza olasılığı, çevreye uyum, araziye uygunluk ve konfor gibi birçok ölçüt çoğunlukla dikkate alınmamaktadır(Elker, 1982).

Arazi kullanımı-ulaşım etkileşimi konusunda günümüzdeki yaklaşımlar, yer seçimi kuramına ve bu konuda geliştirilen alansal mikro-ekonomik modellere yönelik eleştirilere dayanmaktadır. Bununla birlikte, günümüzdeki ekonomik yapı irdelenmekte ve yeni koşulların mekansal etkileri tartışılmaktadır(Barra, 1989).

Alansal mikro-ekonomik modeller, çekim modeli ile kurulan analogiye dayanır. Bu yaklaşım, kent alanındaki “molekül” bireyin davranışını esas almak yerine, tüm kütlelin davranışını esas alan ve kütleler arasındaki ilişkiyi temel alan anlayışa sahiptir. Alansal mikro-ekonomik modellere ilişkin eleştiriler, bu modellerin kuramsal önemlerine, uygulama ile desteklenmemiş olmalarına ve pek çok kalitatif analiz yapılmış olmasına rağmen etkili modellerin oluşturulamamasına dayanmaktadır(Barra, 1989).

Mikro-ekonomik modellere karşı geliştirilen “mekansal etkileşim modelleri” ise, daha çok talep gören ve daha geniş kullanım alanı olan modeller olarak ortaya çıkmışlardır. Mekansal etkileşim modelleri; tüketiciler (hane halkı veya firmalar) ve arz edenler (toprak sahipleri veya işletme sahipleri) olarak gruplanmış bireyleri analizin merkezine almaktadır. Bu birimler piyasada birbirlerine karşı arazi için rekabet ederler ve denge oluştuktan sonra bütün topraklar mümkün olan en etkin biçimde sahiplerini bulur, yani arazi kullanımının mikro-ekonomik modelleri tüketici analizinin bütün avantajlarını kullanır(Barra, 1989).

Söz konusu mikro-ekonomik modeller, analiz birimi olarak bireysel davranışı aldıkları için, toplulaştırılmayan yaklaşımlar olarak tanımlanabilirler. Buna karşı geliştirilen mekansal etkileşim modellerinde ise, analiz birimi olarak alanın ve aktivitelerin kesikli verilere sahip kategoriler halinde gruplandığı değişkenler kullanılır .Dolayısıyla bu modeller toplulaştırılmış değişkenleri kullanan modeller olarak tanımlanabilirler. Bu

modeller, alandaki birimleri analiz etmek yerine, çok sayıda aktiviteye bağılı olarak tanımlanan zonları kullanır. Öte yandan, aktiviteler gruplar halinde toplulaştırılır ve grup üyesi her bireyin benzer niteliklere sahip olduğu varsayılır (Barra, 1989).

Sonuç olarak; mikro-ekonomik modeller kentsel kuramın gelişiminde büyük etkilere sahip olmalarına rağmen, gerçek olayları analiz etmek için çok az sayıda uygun analiz aracı ortaya koymuştur (Barra, 1989).

3.5 Türkiye’de Arazi Kullanımı-Ulaşım Etkileşimi Konusundaki Yaklaşımlar

Sanayileşmiş ülkelerde, planlama çalışmaları çok uzun süredir yapıldığından, bilgi derleme işlemleri kurumsallaşmıştır. Ülkemizde ise henüz yeni olması dolayısı ile sağlıklı verilere ulaşmak bir hayli güç olmaktadır. Kentlere göçün yüksek oranda olması, arazi kullanımı olarak kentsel nüfusun %30-70’inin gecekondu türü konutlarda oturması, demografik bilgilerin sağlıklı olmasını önemli ölçüde etkilemektedir. Aynı şekilde istihdamda var olan kayıtsızlık düzeni de sağlıklı bilgilere erişimi olanaksızlaştırmaktadır.

Ulaşımındaki bilgi kaynaklarının durumu da diğerlerinden çok farklı değildir (Elker, 1982).

Yukarıda verilen tüm açıklamalar Türkiye için ulaşım planlamasının farklı bir bakış açısı ile yeniden ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymuştur. Şöyle ki;

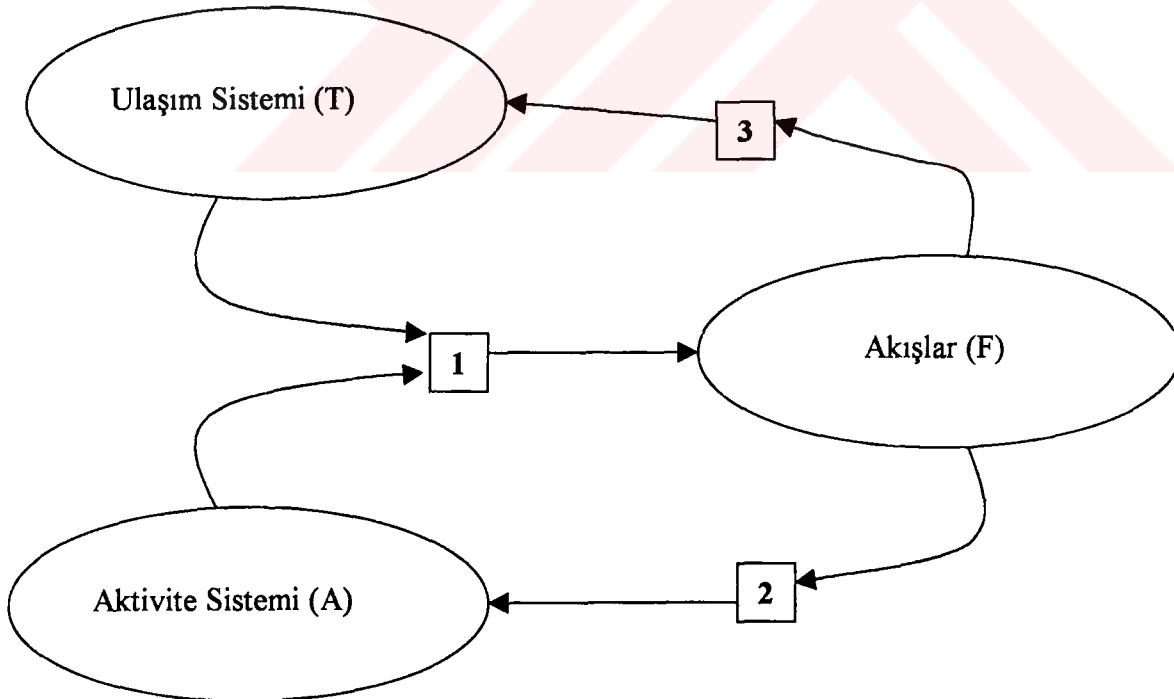
- Taşıtların değil, insanların hareketliliğini sağlayan bir yaklaşım ortaya konulmalıdır.
- Mevcut ulaşım olanaklarının daha verimli olarak kullanılması için mevcut altyapı ve taşıtlardan max. oranda fayda sağlayacak yönlendirmeler yapılmalıdır.
- Arazi kullanım kararlarının değişmezliği paralelinde planlama aşamasında arazi kullanımı ve ulaşım birlikte düşünölmeli ve uygulama aşamasında modelde gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

BÖLÜM 4 : ARAZİ KULLANIMI-ULAŞIM ETKİLEŞİMİNİN ÇÖZÜMLENMESİ

Ulaşım Planlaması sürecinde arazi kullanımı-ulaşım etkileşimi sisteminin bileşenleri arasındaki ilişkinin ortaya konulmasında, modeller yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kentsel ulaşımaya yönelik uygulamaların doğrudan veya dolaylı olarak kentsel arazi kullanımlarına etkisinin değerlendirilmesi, yakın dönem modelleme çalışmalarının esas konusu olmuştur. Özellikle söz konusu altyapının yakın çevresindeki fonksiyonlarda, arazi kullanım yoğunluklarında, arazi değerleri üzerinde ve sosyal yapıdaki etkileri incelenmeye başlanmıştır. Kentsel ulaşımın planlanmasına yönelik ilk uygulamalardan bugüne kadar kullanılan modellerin yapısında, UP sürecinin gelişmesine paralel bir değişim gerçekleşmiştir. Başlangıçtaki modeller ulaşım talebine yönelik hazırlanmış olup, kapsamlılığın artmasıyla birlikte arazi kullanımı-ulaşım sistemi bileşenleri arasındaki etkileşimi daha fazla yansıtan modeller geliştirilmiştir.

UP'da sistemi üç temel değişken ile tanımlamaktadır(Şekil 4.1): T=ulaşım sistemini, A=aktiviteler sistemini ve F=ulaşım sistemi üzerindeki bir yerden başka bir yere olan akışları simgelemektedir(Manheim, 1979).



Şekil 4.1. Sistem bileşenleri arasındaki temel ilişkiler (Manheim, 1979)

Bu değişkenler arasında 3 temel ilişki tanımlanmaktadır (Manheim, 1979);

1. Ulaşım sistemindeki akışlar hem ulaşım sisteminden hem de aktivite sisteminden kaynaklanmaktadır.
2. Mevcut ulaşım sisteminin değişmesiyle, mevcuttaki trafik akış dzeneni zamanla aktivite sisteminde değişiklikler oluşturacaktır.
3. Mevcut akışlar zamanla ulaşım sisteminde değişiklikler yapacaktır.

Sistem bileşenleri arasındaki etkileşim, ortaya çıktığı dözeme bağlı olarak;

1. Kısa dözemli etkileşimler
2. Uzun dözemli etkileşimler

olarak ikiye ayrılarak incelenebilir.

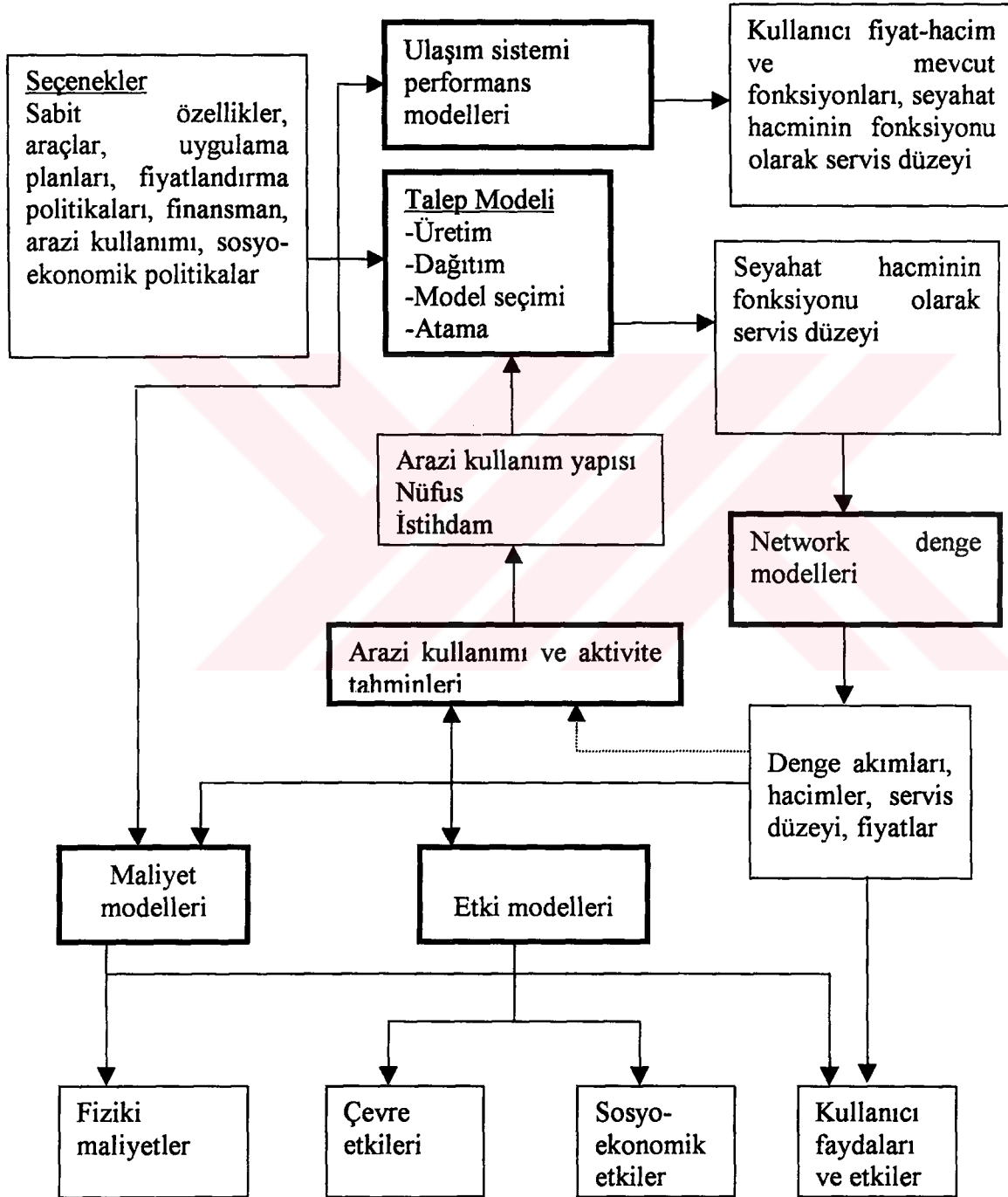
Aktiviteler sistemi ve ulaşım sistemi arasındaki etkileşimin modellenmesinde kullanılan yaklaşımlar Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 Ulaşım planlamasında modelleme yaklaşımları (Manheim, 1979)

Kısa dözem etkileşimlerin modellenmesi	Ulaşım talebinin modellenmesi uygulamaları: Dört adımlı modelleme
Uzun dözem etkileşimlerin modellenmesi	Arazi kullanımı-Ulaşımda etkileşimli modeller
	Yerseçimi modelleri
	Arazi değeri ve Erişebilirliğe yönelik modeller
	Bütüncül modelleme yaklaşımları

Arazi kullanımı ile ulaşım sistemlerinin kullanımı arasındaki doğrudan ilişki ve etkileşim, her ikisinin de birbiri ile i içe ve koordineli olarak planlanması gereğini ortaya koymuştur.

Arazi kullanım tahminleri ve ulaşım talepleri arasındaki bu ilişki Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Gelecek yıllarda oluşturulması istenilen arazi kullanım yapısı planlanacak aktif ulaşım ağı ve kullanılacak ulaşım sistemlerinin paralelinde gelişme gösterecektir. Birbirini tamamlayıcı şekilde etkileşimin ortaya konulmasından sonra tüm zamanlar için düşünülen alternatif ulaşım planları, kabul edilebilir arazi planları ve diğer politikaların etkileri değerlendirilebilir.



Şekil 4.2. Ulaşım planlaması uygulaması (Murlock, 1967)

4.1. Kısa Dönem Etkileşimlerinin Çözülmesi

Kısa dönem etkilerin çözülmesi uygulamaları, ulaşım planlaması sürecinde ulaşım talebinin modellenmesi olarak tanımlanmaktadır. Bunun için en yaygın olarak kullanılan yaklaşım; ulaşım talebi ve ilişkilerini simgeleyen alt modellerden oluşan dört adımlı modelleme olarak bilinmektedir.

Mevcut ulaşım sistemini T ve aktivite sistemini A olarak alırsak yeni oluşturulan ulaşım seçenekleri sonucunda ulaşım sisteminde ΔT ve aktiviteler sisteminde de ΔA kadar değişim olacağı düşünülürse, hazırlanmış olan planlarda etkilenmeler ve değişimler meydana gelecektir. Yeni planlarda ulaşım sistemi T'den T¹'e, aktivite sistemi ise A'dan A¹'e dönüşecektir.

Mevcuttaki T, A ve F değişkenlerine servis düzeyini ve servis karakterlerini temsil eden S, networkteki akışların hacmini belirten V değişkenlerini dahil ettiğimizde, aşağıdaki hipotez ifade edilebilir(Manheim, 1979);

1. Ulaşım sisteminin(T) özellikleri servis fonksiyonlarını(J) meydana getirirler. Servis fonksiyonları ulaşım seçeneklerinin bir fonksiyonu olarak servis değişimlerinin düzeylerinin nasıl olacağını ve akımların hacminin nasıl olacağını göstermektedir. Belirli bir ulaşım sistemi(T) için yolcuların denediği servis düzeyi S olmak üzere sistemi kullananların(V) bir fonksiyonudur. Ve aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$S = J (T , V)$$

2. Aktivite sistemi seçenekleri(A) talep fonksiyonlarını(D) meydana getirmektedir. Talep fonksiyonları akım hacim değerlerini(V), aktivite sistemleri(A) seçeneği ile servis düzeyinin(S) bir fonksiyonu olarak vermektedir. Belirli bir aktivite sistemi (A) için V sistemi kullanan yolcuların hacmi, servis düzeyinin(S) bir fonksiyonu olmaktadır.

$$V = D (A , S)$$

3. Akım modeli (F), sistemi kullanan yolcuların hacmi (V) ve yolcular tarafından denenmiş olan servis düzeyinden oluşmaktadır.

$$F = (V , S)$$

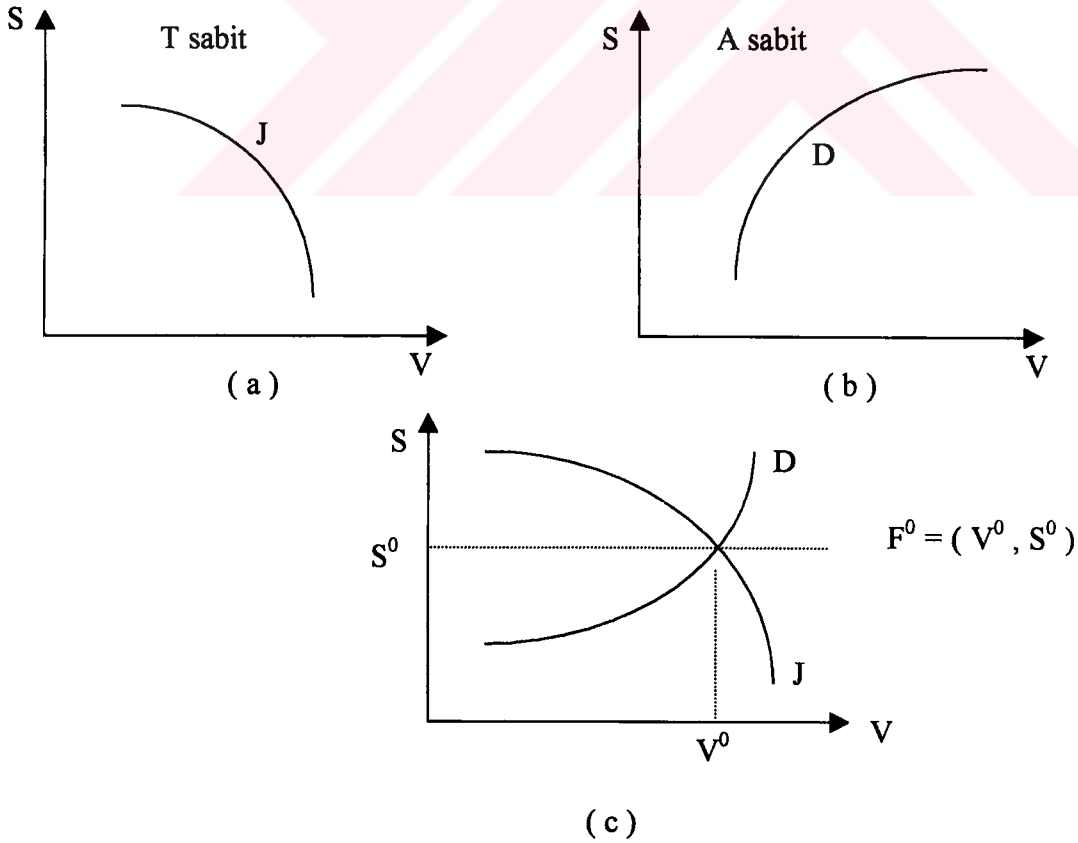
Belirli bir ulaşım sistemi(T) ve aktivite sistemi(A) için gerçekte oluşacak olan $F^0 = F(T, A)$ akım modeli, hacim (V^0) ve servis düzeyi (S^0) değişkenleri ile servis ve talep ilişkisinde denge çözümü olarak tanımlanabilir.

$$\begin{array}{l} S = J(T, V) \\ V = D(A, S) \end{array} \longrightarrow (V^0, S^0)$$

Bu nedenle belirlenmiş olan T ve A, hacim(V^0) ve servis düzeyi(S^0) denge değerlerini tanımlar.

$$(T, A) \longrightarrow (J, D) \longrightarrow [F(T, V) = (V^0, S^0)]$$

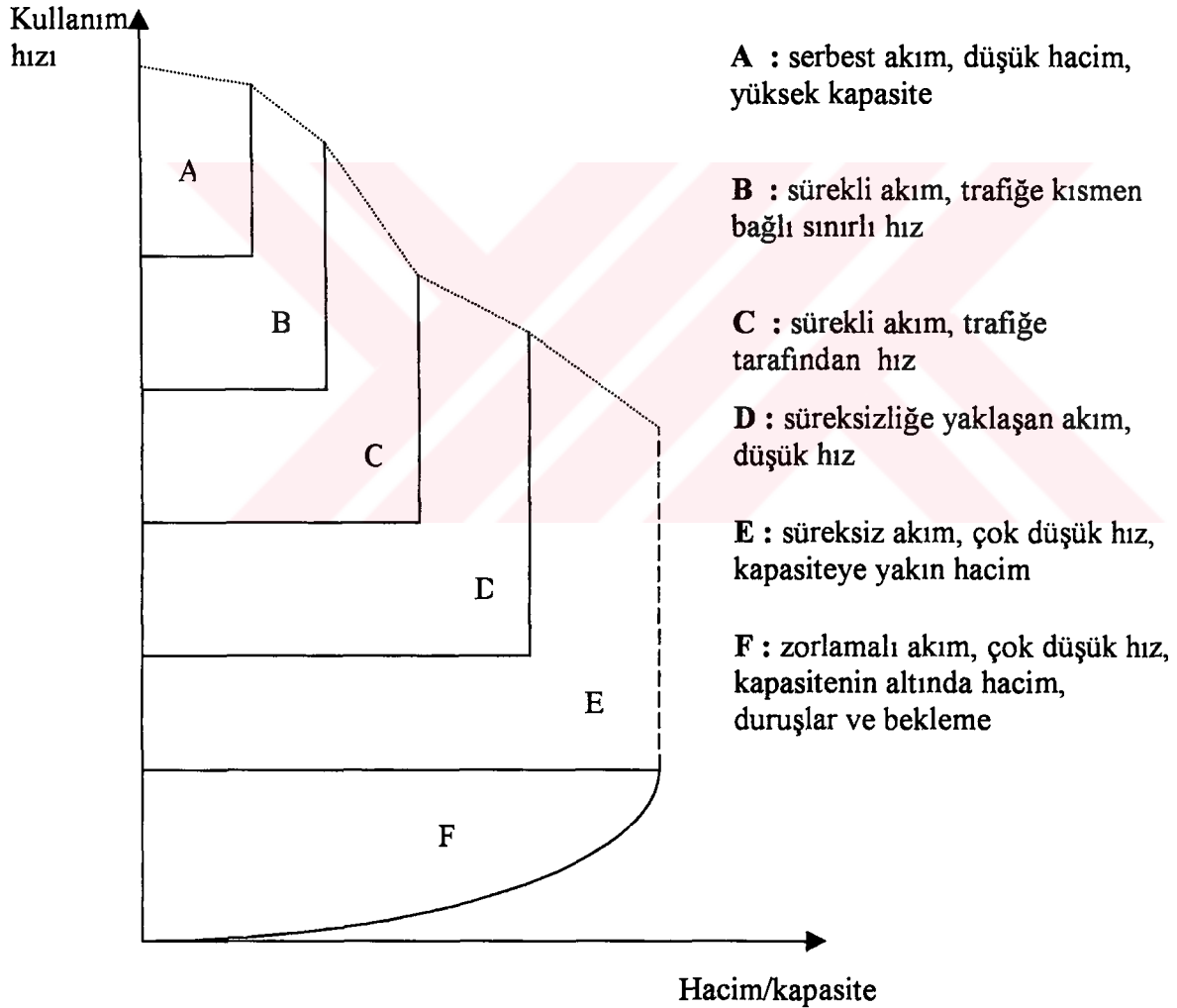
Ulaşımın etkilerinin tahmin edilmesinde akışların tahmin edilmesi önemli yer tutmaktadır. Temel bileşenler olan aktiviteler sistemi(A), ulaşım sistemi(T) ve ulaşım sistemi üzerinde bir yerden başka bir yere olan akışlar(F) arasında kısa dönemde ortaya çıkan ilişkide kabul edilen hipotez; ulaşımda servis düzeyi(S), hacim(V) ve akışlar(F) arasında dengeyi oluşturan bir bağıntının olmasıdır.



Şekil 4.3. Servis düzeyi ve talep arasındaki denge (Manheim, 1979)

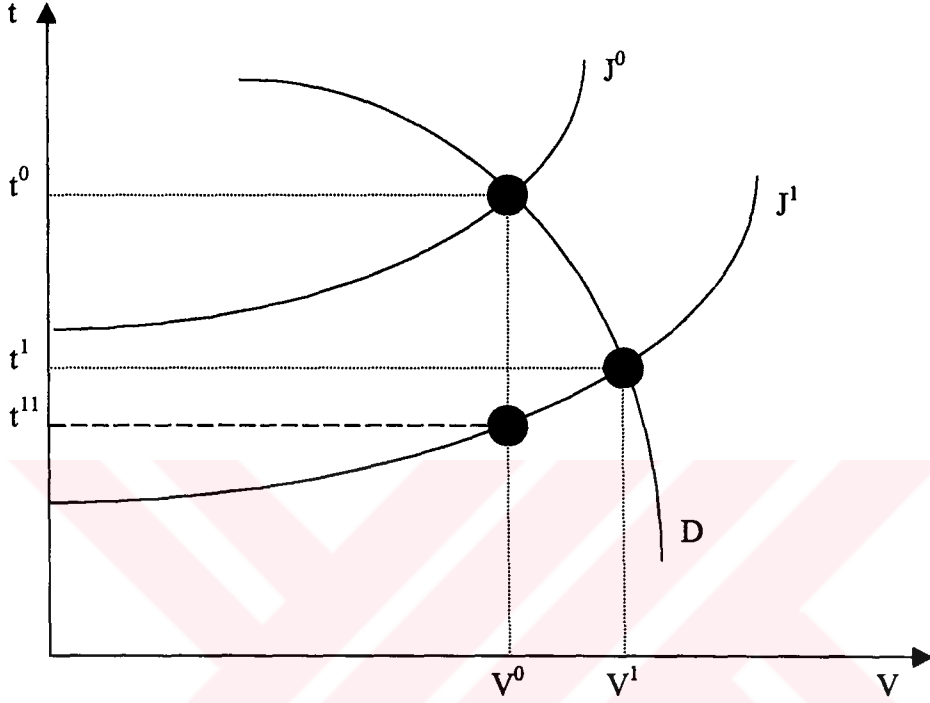
Bu ilişki Şekil 4.3'te görülmektedir. Şekilde V ve S'nin tek boyutlu olduğu kabul edilmektedir. Sistemdeki trafik akışlarının artmasıyla servis düzeyinde(J) azalma (a) ve servis düzeyinin artmasıyla da bu hizmeti kullanmak isteyen trafik talebinde(D) artış (b) ortaya çıkmaktadır (Manheim, 1979).

Servis (hizmet düzeyi) altı değişik aralıkta tanımlanmaktadır. Şekil 4.4'te görülebileceği gibi, A servis düzeyi en yüksek servis düzeyini ifade etmektedir. Hacim arttığı zaman servis düzeyi düşmekte, böylece zayıf trafik akımları meydana gelmektedir. Yani hacim arttığında hız azalmakta, serbest manevra olanağı ortadan kalkmakta, sürüş konforunda azalma meydana gelmektedir(Murlock, 1967).



Şekil 4.4 Servis düzeyleri (Murlock, 1967)

Formülasyon uyarınca; 2 tane alternatif ulaşım sistemi ele alalım; T^0 ve T^1 . T^0 mevcuttaki bir ulaşım sistemini temsil etsin. Bu sistemin yerine daha da geliştirilmiş olan T^1 yeni raylı sistemini yerleştirdiğimizi varsayalım. Aşağıdaki Şekil 4.5'te her iki sistemin servis fonksiyonları J^0 ve J^1 gösterilmiştir.



Şekil 4.5. İki ulaşım sisteminin karşılaştırılması (Manheim, 1979)

Mevcut ulaşım sistemi (T^0) üzerindeki akım dengesi $F^0 = (V^0, t^0)$, D talep eğrisi üzerindeki J^0 ve D eğrilerinin kesiştiği nokta ile tanımlanmaktadır. Geliştirilmiş ulaşım sisteminin T^1 olduğunu düşünürsek, üzerindeki akım dengesi F^1 , J^1 ve D eğrilerinin kesişme noktası ile belirtilmektedir. İlk sistemde olduğu gibi yeni sistemle taşınacak yolcu hacminin de V^0 olacağını kabul edersek, geliştirilmiş sistem özelliklerinden dolayı yolcu hacminin sabit kalması durumunda gerçekleşmesi beklenen t^{11} servis süresinin en kısa yolculuk süresi olması beklenir. Fakat servis düzeyinin artmasından dolayı sisteme daha fazla yolcu geleceğinden seyahat hacmi artacağı için sabit hacim kabulü yanlış olacaktır (Manheim, 1979).

4.1.1 Metropoliten alanda ulaşım planlaması - Dört adımlı modelleme

Arazi kullanım yapısını oluşturan değerlendirme ve sentez öğeleri aşağıda sıralanmıştır;

1. İskan
2. Sanayi
3. Merkezi İş Alanı
4. Ulaşım
5. Sosyal doku
6. Doğal yapı

Bütün öğelerin kendi içindeki etkileşimlerinin analizi ve sentezi yapılarak arazi kullanım planları oluşturulmaktadır. Ulaşım öğesinin diğer öğelerle olan etkileşimi en önemli etkileşimlerden bir tanesidir. Bu nedenle ulaşımın en optimum şekilde planlanmasını sağlayan dört aşamalı ulaşım modeli aşağıda açıklanmıştır.

Ulaşım modeli; arazi kullanım değişikliklerinin seyahat üzerindeki yansımalarını ve geliştirilen ulaşım tipinin son durum üzerindeki etkilerini görmek için geliştirilmiştir. Karşılıklı olarak işleyen bu etkileşimden yararlanarak gelecekteki gelişmelere bağlı olarak, kent sakinlerinin varış noktalarına erişebilirliklerini artırmak, seyahat zamanının ve toplam seyahat maliyetlerinin minimizasyonu gibi amaç fonksiyonlarını gerçekleştirmek üzere kullanılır. Metropoliten alan için geliştirilen yolculuk talebine dayalı ulaşım modelleri ile, yerel idari organlarca uygulanacak yeni altyapı veya trafik düzenlemelerinde ortaya çıkabilecek değişiklikler daha kolay tahmin edilebilmektedir. Ulaşım planlama çalışmalarında sınırsız fırsatlar ve fonlar bulunabilse bile, sonuçlar bir tür analitik çerçevede birleştirilmedikçe ve bir model kullanılmadıkça, yani politikaların etkilerini tahmin etmede bu tür çalışmalardan verimli sonuçlar alınması mümkün olmayacaktır(Bruton,1975).

Bir planlama aracı olan ulaştırma modelinin işlevi; kentte yaşayanların ulaşım hareketlerini bazı matematiksel bağıntılarla temsil etmek, diğer bir deyişle insanların

ulaştırma sistemi karşısındaki davranışlarını modellemektir. Uzun dönemli ve geniş kapsamlı stratejik planlamaya dönük modellerden, bir kavşak çevresinde trafik akımlarını düzenleyen, kısa dönemli işletme sorunlarını inceleyen modellere kadar değişik düzeyde modeller geliştirilmiştir. En çok kullanılan dört aşamalı ulaşım modelinin iki işlevi vardır;

1. Hedef yılındaki ulaşım taleplerinin belirlenebilmesi için bir planlama çerçevesi ve aracı oluşturmak,
2. Hedef yılındaki ulaşım taleplerini karşılamak üzere önerilen çözümlerin yeterliliklerini araştırmak ve bunları birbiriyle karşılaştırmak için yapılacak fizibilite etütlerine esas olacak bilgileri üretmek.

Bu amaçlar göz önüne alındığında ulaşım modelinin kullanılmasında başlıca üç aşama ortaya çıkmaktadır(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu, 1997):

1. Mevcut durumun saptanması için gerekli verilerin toplanması.
2. Modelin kurulması, kalibrasyonu ve geçerliliğinin sınanması.
3. Model kullanılarak gelecekteki ulaşım taleplerinin tahmini.

“Kalibrasyon”; ulaşım modellerinin, kentlilerin ulaşım davranışlarını temsil eder duruma getirilmesi için yapılan işlemlerdir. Ulaşım modelinin mevcut yıl verileri ile kalibrasyonunun yapılması için üç grup veri toplanmıştır:(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997)

- Sosyo-ekonomik veriler (planlama verileri)
- Ulaşım sistemi verileri
 1. Karayolu ağı verileri
 2. Toplu taşıma verileri
- Yolculuk verileri

Dört aşamalı ulaşım modelinin akış çizelgesi Şekil 4.6’da, model kalibrasyon çizelgesi Şekil 4.7’de verilmiştir.

4.1.1.1 Yolculuk üretim/çekim

Yolculuk üretimi modeli; araştırma yapılan alandaki bir bölgeden diğerine ne kadar yolculuk yapıldığının ortaya çıkarılmasında kullanılır. Bu alt model kullanılarak; çalışma alanındaki her bir alt birimden ne kadar “yolculuk üretimi” ve diğer alt birimler tarafından ne kadar “yolculuk çekimi” yapıldığı tahmin edilir.

Yolculuk üretimi modellerinde analizlerin temeli hane halkı verilerine dayanmaktadır. Kentsel alanlarda gözlemlenen en yoğun yolculukların ucu ev olan yolculuklar olması, hane halkına yönelik bilgilerin giderek daha kapsamlı olmasını sağlamıştır. Yolculuk üretimi modellerinde;

1. Yolculuk Kategorileri

2. Yolculuk Amaçları

Yapılan çalışmalar; aile büyüklüğü, araç sahipliği, gelir düzeyi ve yapılan iş gibi bir çok etkenin gerçekleştirilen yolculuğun sıklığı ile yakından ilgisi olduğunu ortaya koymuştur. Ucu ev olan yolculuklar amaçlarına göre 4 kategoride incelenir;

- Ucu ev olan iş yolculukları
- Ucu ev olan okul yolculukları
- Ucu ev olan diğer yolculukları
- Ucu ev olmayan yolculuklar

Ulaşım planlaması kapsamına giren çalışma alanı, öncelikle, bölge (zon) adı verilen trafik üreten ya da çeken coğrafi planlama birimlerine bölünmektedir.

Bölgeden üretilecek yolculukların tahmini için İngiltere’de “kategori analizi” Amerika’da ise “çapraz sınıflama” adı verilen yöntem kullanılmaktadır. Bu amaçla kişiler çalışıp çalışmama durumlarına ve gelir düzeylerine göre 6 guruba ayrılmışlardır. Bu yöntemin esası, farklı sınıflardaki kişilerin farklı hareketlilik değerlerine sahip olmalarıdır. Belirli guruptaki kişilerin herhangi bir yolculuk amacıyla üretmiş oldukları yolculuklar, söz konusu kategori ve yolculuk amacı için hesaplanmış olan ortalama hareketlilik değeri ile

incelenen kategorideki kişi sayısının çarpılması ile elde edilir. Her kategori için hesaplanan yolculuk değerleri toplanarak söz konusu yolculuk amacı için incelenen bölgeden üretilen toplam yolculuk sayısı hesaplanır.

Yolculuk çekimlerinin tahmini:

Bölgelerin yolculuk çekimlerinin hesaplanması için kategori analizine benzer yöntem kullanılır. Anket sonuçlarına göre, her bir yolculuk amacı için araştırılan alan düzeyinde ortalama yolculuk çekim oranları hesaplanır. Yolculukların çekim yeri; ev uçlu yolculuklarda yolculuğun diğer ucu, ev uçlu olmayan yolculuklarda ise yolculuğun bitiş yeridir. Ev-okul yolculukları dışında kalan diğer yolculuk amaçları için ortalama çekim oranları;

$$A^p = \sum_i G_i^p / \sum_i E_i \quad (4.1)$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Burada;

A^p : p yolculuk amacı için yolculuk çekim oranı

G_i^p : i bölgesinden p amacıyla üretilen yolculuk

E_i : i bölgesindeki istihdam'dır.

Ev-okul yolculukları için ortalama yolculuk çekim oranı; A^0 ise,

$$A^0 = \sum_i G_i^0 / \sum_i S_i \quad (4.2)$$

bağıntısı ile hesaplanır. Burada;

G_i^0 : i bölgesinden üretilen okul yolculukları

S_i : i bölgesindeki okullara kayıtlı öğrenci sayısı'dır.

Buna göre, herhangi bir i bölgesine çekilen p amaçlı yolculuk sayısı, A_i^p (okul yolculukları dışında);

$$A_i^P = A^P * E_i \quad (4.3)$$

$$A_i^O = A^O * S_i \quad (4.4)$$

Okul yolculukları için;

$$\sum_I G_i^O = \sum_I A_i^P \quad (4.5)$$

bağıntısı ile hesaplanmıştır.

İstanbul düzeyinde tüm bölgelerden üretilen ve çekilen yolculukların toplamları eşit olmaktadır.

Ulaşım modelinin ilk aşaması olan yolculuk üretim / çekim modelinde her bir trafik bölgesinde üretilen / çekilen yolculuklar bu bölgelerin nüfus, istihdam, öğrenci sayıları, nüfusun gelir düzeyi, otomobil sahipliği gibi sosyo-ekonomik parametrelere bağlı olarak hesaplanmaktadır (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997).

Yolculuk üretim/çekim modelinin akış çizelgesi Şekil 4.8'de verilmiştir.

4.1.1.2 Yolculuk dağıtımı

Yolculuk dağıtım modelleri, yolculuk üretim/çekim modelleriyle tahmin edilmiş yolculukların başlangıç ve varış noktalarını birbirine bağlamada ve yolculukların nereye gideceğini tahmin etmede kullanılan modellerdir. Alan içindeki alt birimlere dağıtılmasının tahmin edildiği bu modeller iki kategoride incelenebilir :

1. Büyüme faktörü modelleri
2. Yapay çekim modelleri

Büyüme faktörü modellerinde, herhangi 2 farklı alt-birim arasında mevcut ulaşım araçlarıyla gerçekleştirilen yük ve yolcu sayısındaki artışın, alt birimlerden herhangi

birinde yaratılan artışla ilgili olarak bir büyüme oranı yaratacağı ilkesi kabul edilmektedir. Büyüme faktörü modelleri 3 guruba ayrılmaktadır. İlk olarak sabit büyüme faktörü modelinde, inceleme alanının bütününe yönelik büyüme oranı, her bir veri üzerine aynı şekilde uygulanmaktadır. İkincisi tek sınırlandırıcılı büyüme faktöründe, veri matrisinin başlangıç veya varış kısmında hedeflenen duruma göre büyüme oranı bulunup, matrisin yeniden oluşturulması süreci söz konusudur. Üçüncü yöntem olan çift sınırlandırıcılı yöntemde ise, bölgenin hem giriş hem de çıkış değerleri üzerinde farklı büyüme faktörü uygulanmaktadır. Bu her iki değere en yakın değerleri buluncaya kadar iterasyon yapılması ise Furness yöntemi ya da denge faktörü olarak adlandırılmaktadır. Büyüme faktörü modellerinde yolculukların yönünden çok ölçeğine daha fazla önem verilmektedir.

Yapay çekim modelleri ise mevcut durumdaki yolculukların sebeplerini araştırmaktadır. Yapay modeller 3 ana başlık altında incelenebilir;

1. Çekim modelleri
2. Fırsat modelleri
3. Entropi maksimizasyonu modelleri

En yaygın olarak kullanılan yolculuk dağıtım modeli olan çekim modellerinde, uzaklığa bağlı olarak yapılan yolculukların gerçekleşmesinde fonksiyonların farklı değerler alması, yolculuklar üzerinde yerçekimi etkisi oluşturmuş ve yolculukların daha uzak noktalara kayabileceğini göstermiştir. Bundan sonra uzaklık olarak, yolculukta geçen süre ölçülmeye başlanmıştır. Fırsat modelleri; günlük gidiş-geliş hareketinde bulunan kişilerin yolculuk hareketlerini tanımlamada kullanılır. Bir diğer anlamda, alt birimlerin “çekiciliklerinin” ölçülmesi anlamında kullanılmaktadır.

Entropi maksimizasyonu yaklaşımı çekim modeli, yer seçimi modeli gibi bir dizi modelin geliştirilerek kullanılması anlamına gelmektedir. Bu yaklaşım UP uygulamalarının yanında pek çok farklı anlamda kullanılmaktadır, ancak en yaygın kullanım alanı ulaşım modelleme sürecinin geliştirilmesi aşamasındadır (Tezer, 1997).

Yolculuk dağıtım modeli kullanılarak, yolculuk üretim/çekim modeli ile tahmin edilen yolculukların bölgeler arasında bölüştürülmesi ile her yolculuk amacı için başlangıç-son

(O/D) matrisleri oluşturulur. Bölgeler arasındaki yolculukların tahmini için aşağıdaki çift kısıtlı bir çekim modeli kullanılır.

$$T_{ij}^P = a_i * b_j * G_i^P * A_j^P * f^P(t_{ij}) \quad (4.6)$$

Burada;

T_{ij}^P : i-j bölgeleri arasında yapılan p amaçlı yolculukların sayısı

G_i^P : i bölgesinden üretilen p amaçlı yolculuk sayısı

A_j^P : j bölgesine çekilen p amaçlı yolculuk sayısı

f^P : i-j bölgeleri arasındaki p amaçlı yolculuklar için direnimsizlik fonksiyonu

t_{ij} : i-j bölgeleri arasındaki ortalama yolculuk süresi

a_i, b_j : üretim ve çekim kısıtlarının sağlanması için kullanılan dengeleme katsayıları'dır.

$$\text{Üretim kısıtı; } \sum_j T_{ij}^P = G_i^P \quad (4.7)$$

$$\text{Çekim kısıtı } \sum_i T_{ij}^P = A_j^P \quad (4.8)$$

Bölgeler arasındaki $f()$ direnimsizlik fonksiyonu olarak;

$$f(c_{ij}) = \text{Exp}(-\beta * t_{ij}) \quad (4.9)$$

şeklinde eksponansiyel bir fonksiyon kullanılmaktadır. İki bölge arasındaki yolculuk süresi, özel ve toplu taşıma ile yapılan yolculukların oranları göz önüne alınarak ağırlıklı ortalama yolu ile hesaplanır. Yolculukların %X'inin toplu taşıma ile, %Y'sinin de özel taşıma ve servis araçları ile yapıldığı verisi ile ortalama yolculuk süresi aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$t_{ij} = \%X * t_{ij}(\text{özel}) + \%Y * t_{ij}(\text{top.taş.}) \quad (4.10)$$

Model kalibrasyonu, her yolculuk amacı için direnım fonksiyonunun β katsayısının ardışık yaklaşımla belirlenmesiyle yapılmaktadır. Modelden elde edilen yolculuk matrisi, anketlerle belirlenmiş olan gözlem yolculuk matrisine yeteri kadar yakın olduğunda ardışık yaklaşım işlemine son verilmektedir. Model ve gözlem matrislerinin uygunluğu, hem matrislerin başlangıç ve son değerlerinin((O/D) yakınlığı hem de her iki matristen elde edilen yolculuk uzunluğu dağılımlarının uyumu ile kontrol edilmektedir.

Her yolculuk amacı için gözlenen ve modelden elde edilen yolculuk uzunluğu dağılımı eğrileri uyum sağlayacak şekilde, bir β katsayısı belirlendikten sonra modelden elde edilen yolculuk matrisi ile gözlenen yolculuk matrisi değerleri arasında, aşağıdaki bağıntı ile K_{ij} düzeltme katsayıları hesaplanmaktadır;

$$T_{ij}^g = K_{ij} * T_{ij}^m \quad (4.11)$$

Burada;

K_{ij} : Düzeltme katsayıları

Yolculuk dağıtım modelinin kalibrasyonunu gösteren akış çizelgesi Şekil 4.9'da verilmiştir(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997).

4.1.1.3 Türel dağılım

Ulaşım aracı türünün seçimi, ulaşım planlamasında en önemli modellerden biridir. UP'da toplu taşımanın daha etkin olarak planlanmasıyla, kentsel alanlarda özel otoyola yönelik ulaşımın ne ölçüde gerekli olacağı, türel dağılım modelleri ile belirlenebilmektedir.

Türel dağılım modeli(model-split), dağıtım modeli ile tahmin edilmiş olan bölgeler arası yolculukların ne kadarının özel araçlarla, ne kadarının toplu taşıma araçları ile yapıldığının belirlenmesinde kullanılır (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997).

Türel dağılım modellemesinde tür seçimini etkileyen faktörler üç grupta toplanabilir;

1. Yolculuğu yapanın özellikleri (araç sahipliği, gelir düzeyi vb.)
2. Yolculuğun özellikleri (yolculuğun amacı, gün içindeki zamanı, vb.)
3. Ulaşım donatısının özellikleri (yolculuk süresi, maliyet, konfor, güvenilirlik vb.)

Yaygın kullanılan türel dağılım modelleri ikiye ayrılmaktadır (Tezer, 1997);

1. Yolculuk uçlu (trip-end) türel dağılım modelleri
2. Yolculuk değişimli (trip-interchange) türel dağılım modelleri

Her iki temel yaklaşım, gelecekteki özel oto ve toplu taşıma kullanım oranlarının tahmin edilmesinde kullanılmaktadır. Yolculuk uçlu yaklaşımda; her bir zon çifti için ayrı ayrı toplu taşıma ve özel oto kullanım oranları tahmin edilmektedir. Bu nedenle, sıkça değişim gösteren türlere bağlı yolculuk uzunluklarının modellenmesinde tercih edilen yaklaşımdır. Ancak; yolculuk uçlu modeller, alan bütününe yönelik ortalama değerlere göre düzenlendiğinden, yolculuk değişimli modellerdeki kadar zondan-zona yapılan değerlendirmelerde etkin değillerdir (Bruton, 1975).

Ev-iş ve ev-diğer yolculuklarının türel ayrımı

Servis araçları ile yapılan yolculuklar ayırt edildikten sonra, kalan matris otomobil sahibi olan ve olmayan kişiler tarafından yapılan yolculukları belirlemek üzere ikiye ayrılmaktadır. Bunun nedeni; otomobil sahibi olmayan kişilerin genellikle toplu taşıma araçlarını kullanmak zorunda olmalarına karşın, otomobilden yararlanma olanağı olan kişilerin özel otomobil ve toplu taşıma arasında tercih yapma olanaklarının olmasıdır.

Özel otomobilden yararlanma olanağı olan (CA) kişilerin, özel ve toplu taşıma arasındaki tercihlerini belirlemek üzere İstanbul Ulaşım Ana Planı hazırlanır iken ikili (binomial) bir logit türel ayırım modeli kalibre edilmiştir.

İkili logit modelde bir kişinin i-j bölgeleri arasındaki özel otomobil kullanma olasılığı; P_{ij}^0 aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır;

$$P_{ij}^o = 1 / \{1 + \text{Exp}[-\lambda * (C_{ij}^T - C_{ij}^o + \delta)]\} \quad (4.12)$$

Burada;

P_{ij}^o : i-j bölgeleri arasındaki özel araç kullanma oranı(%)

C_{ij}^T, C_{ij}^o : i-j bölgeleri arasında toplu taşıma ve özel araç ile yapılan yolculuklar için genelleştirilmiş maliyetler

λ : kalibrasyon katsayısı

δ : toplu taşıma sistemine özgü katsayı

İkili logit modele göre i-j bölgeleri arasında toplu taşıma sisteminin kullanılma olasılığı;

$$P_{ij}^T = 1 - P_{ij}^o \quad (4.13)$$

olur. λ ve δ katsayıları, ev halkı anketlerinden elde edilmiş olan yolculuk matrisleri kullanılarak logit modelin kalibre edilmesiyle belirlenir (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu, 1997).

Yolculukların türel dağılım modeli akış çizelgesi Şekil 4.10'da verilmiştir.

Genelleştirilmiş maliyet : yolculuk maliyeti ile yolculuk sırasında geçen zamanın ekonomik değerinin toplamından oluşmaktadır. Özel otomobil ile yapılan yolculuklarda genelleştirilmiş maliyet aşağıdaki maliyetlerin toplamından elde edilmektedir;

1. araç işletme maliyeti
2. yolculuk zamanının ekonomik değeri
3. paralı yol, köprü ve park ücretleri

Toplu taşıma ile yapılan yolculuklarda ise genelleştirilmiş maliyet şu maliyetlerin toplamından elde edilmektedir;

1. toplu taşıma bilet ücretleri
2. yolculuk zamanının ekonomik değeri

Yolculuk zamanı; taşıt içinde geçen süre ile yürüme, bekleme ve aktarma sürelerinin toplamından oluşmaktadır.

İstanbul Ulaşım Ana Planı'nda; 1 Ocak 1996 tarihinde süper benzin litre fiyatı 39.080 TL/lt, normal benzin 36.240 TL/lt olarak tespit edilmiş ve araçların %30'unun süper, %70'inin normal benzin kullandıkları kabul edilerek ortalama benzin fiyatı 37.092 TL/lt olarak hesaplanmıştır. Kent içinde otomobillerin 100 km'de ortalama 10 lt benzin tükettikleri kabul edilerek otomobil-km benzin tüketim maliyeti 3.709 TL olarak alınmıştır. Bu durumda özel otomobiller için genelleştirilmiş maliyet;

$$GM = 3709 * Km + 2924 * Dakika \quad (TL/pcu) \quad (4.14)$$

olur.

Aynı şekilde özel otomobiller için araç doluluk değeri 1.9 kişi/araç olarak alınmıştır. 1 Ocak 1996 fiyatları ile kişi başına ortalama zaman değeri 1539 TL/Dakika olarak hesaplanmıştır.

Bu durumda kişi başına genelleştirilmiş maliyet;

$$GM = 1952 * Km + 1539 * Dakika \quad (TL/pcu) \quad (4.15)$$

olur.

Ortalama zaman değerinin hesaplanmasında D.İ.E. tarafından tespit edilmiş olan istatistiki veriler kullanılmıştır. 1995 yılı fiyatları ile İstanbul'da GSYİH (gayri safi yurt içi hasıla) 1.639.979.177 milyon TL olarak verilmiştir. Buna göre 1 Ocak 1996 yılı fiyatlarıyla İstanbul'da kişi başına düşen GSYİH 196.670.695 TL olarak hesaplanmıştır. Yıllık çalışma saati 2130 saat alınarak kişi başına ortalama zaman değeri 92.334 TL/Saat ve 1.539 TL/Dakika olarak hesaplanmıştır(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997).

4.1.1.4 Trafik atama

Dört adımlı modelleme sürecinde Şu ana kadar incelenmiŐı olan alt modeller, çalışma alanındaki yolculuk talebine yönelikti. Trafik ataması alt modelleri ise alanın sahip olduğu ulaşım sistemi sunularıyla ilgilidir. UP’da trafik ataması modelleri, zon bazında elde edilen yolculuk üretimleri ve yolculuk dağıtımlarının hangi güzergah kullanılarak dağılacağını tahmin etmektedir (Tezer, 1997). Bu modellerdeki en önemli kabul; yolculuğu yapanın “en kısa yolculuk süresi” ya da “en az maliyeti” oluşturan alternatifin seçiminde, sunulan seçeneklerden haberdar olduğunun kabul edilmesidir (Starkie, 1976).

Geleceğe yönelik trafik atamalarının yapılabilmesinde, mevcut durumdaki eğilimler göz önünde tutularak ulaşım sistemindeki bileşenler arası ilişkiler değerlendirilmiştir. Trafik atamasının modellenmesinde kullanılan en yaygın yöntemler üç grupta toplanmaktadır (Bruton, 1975);

- Hepsi veya hiçbiri ataması
- Döndürme eğrisi ataması
- Kapasite sınırlandırılmalı atama

1957’de Chicago Alanı Ulaşım alıŐması’nda trafik atamasına yönelik önemli bir atılım gerçekleştirilmiştir. Kk bir altyapı rneği üzerinde en kısa zaman ya da yolu bulabilen bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu yöntem literatürde “hepsi ya da hiçbiri” trafik ataması yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Bruton, 1975). Amerikan devlet Karayolları Birliği Görevlileri tarafından geliştirilen diğer yöntem “döndürme eğrisi” olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntemde zamana ve uzaklığa bağlı olarak güzergahın tespit edilmesi, gelecekteki geçkilerin seçiminde standart bir döndürme eğrisi kullanılarak saptanmaktadır. Ancak bu döndürme tek bir karayolu ve buna paralel geçkiler söz konusu olduğunda kullanılabilir. 1960’lardan sonra geliştirilen “kapasite sınırlandırılmalı” yöntemi aşırı yüklenmiŐ gekilerle ilişkili ve bilgisayarla uygulanabilen bir alternatiftir.

Türel dağılım modeli sonucunda elde edilen özel araçlar, servis araçları ve toplu taşıma araçları ile bölgeler arasında yapılan yolculuklar yk araçları matrisleri ile birleŐtirilerek yolculuk atama modeli ile ulaşım ağına yüklenmektedir. Yolculuk atama modelinin amacı;

yolculukların başlangıç ve son noktaları arasında hangi yolları kullanacaklarını belirlemektir. Yol ya da hat seçimi yolculuk maliyetlerini en azda tutacakları varsayımına dayanmaktadır.

Özel araçlar ve servis araçları ile yapılan yolculuklar ile yük araçları matrisi otomobil birimine(pcu) dönüştürülerek karayolu ağına; toplu taşıma yolculukları ise toplu taşıma hatlarına yüklenmektedir. Karayolu atamasında trafiği otomobil birimine(pcu) dönüştürmek için Tablo 4.2.'de verilen zirve saat doluluk oranları ve otomobil birim eşdeğerleri(pcu) kullanılmıştır(İstanbul Ulaşım Ana Planı, 1997).

Tablo 4.2. Araç doluluk oranları ve birim otomobil değerleri

araç türü	doluluk(yolcu/araç)	otomobil birim eşdeğeri
Otomobil	1.90	1.00
Taksi	1.90	1.00
Servis min.	8.20	2.50
Servis otob.	26.8	3.00
Kamyonet	*	2.50
Ticari min.	*	2.50
Kamyonet	*	3.50

İstanbul Ulaşım Ana Planı'nda toplu taşıma yolculuk hacimlerini otomobil birimine dönüştürmek için Tablo 4.3.'deki doluluk oranları ve otomobil birim değerleri (pcu) eşdeğerleri kullanılmıştır;

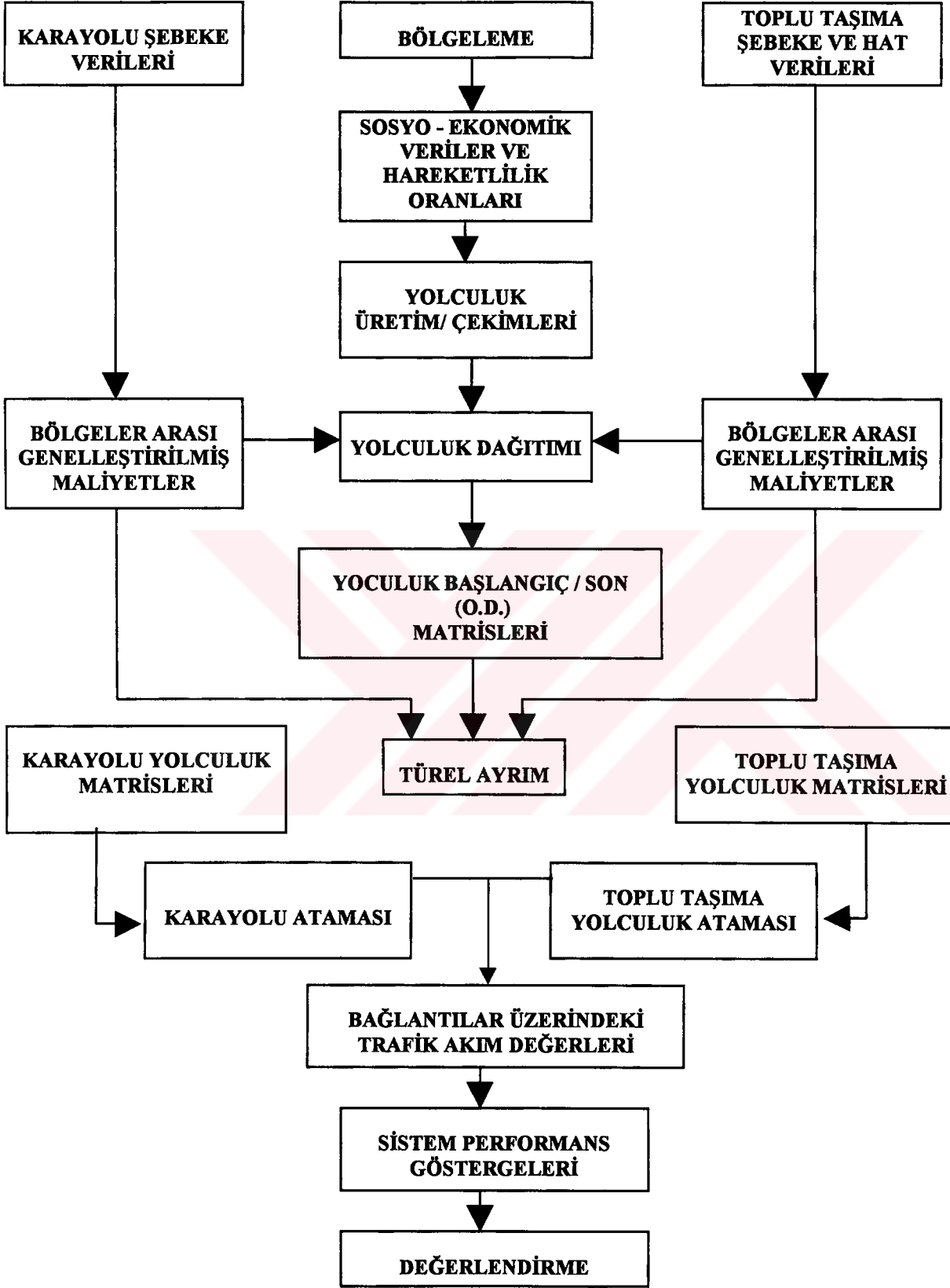
Tablo 4.3. Toplu taşıma araç doluluk oranları ve pcu değerleri(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu)

Araç türü	doluluk(yolcu/araç)	otomobil birim eşdeğeri
IETT otobüsü	41,5	3
Körüklü otobüs	72,6	3,5
Halk otobüsü	45,6	3
Minibüs	13,5	2
Midibüs	14	2,5

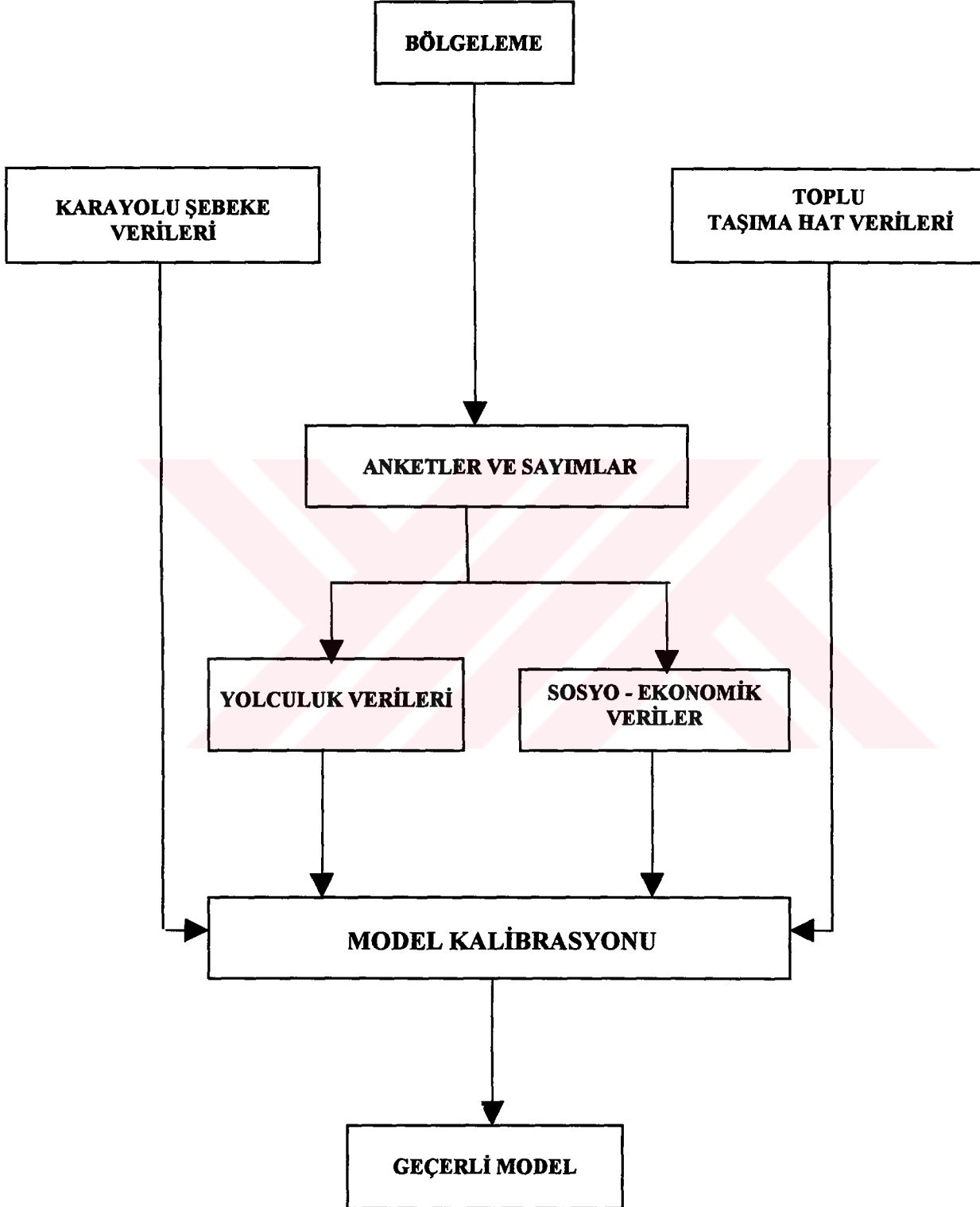
Trafik ataması modeli akış çizelgesi Şekil 4.11.'de verilmiştir.

Dört aşmalı bu model sonucunda kentin yolları üzerinde, değişik ulaştırma türleri ile yapılan doruk saat yolculukları ve / ya da günlük yolculuklar elde edilmektedir. Böylece hangi yollar ve toplu taşıma hatları üzerinde ne kadar araç ve yolcu trafiğinin oluşacağı, hangi yolların tıkanacağı ve yollar üzerindeki trafik akım hızlarının ne olacağı vb. Bilgiler elde edilmekte ve test edilen ulaşım sistemi alternatiflerinin her biri için değerlendirmeye esas alınacak bazı sistem performans göstergeleri (yolcu-km, yolcu-saat, araç-km, araç-saat ve ortalama hızlar) hesaplanmaktadır(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu, 1997).

ULAŞIM PLANLAMA MODELİ AŞAMALARI

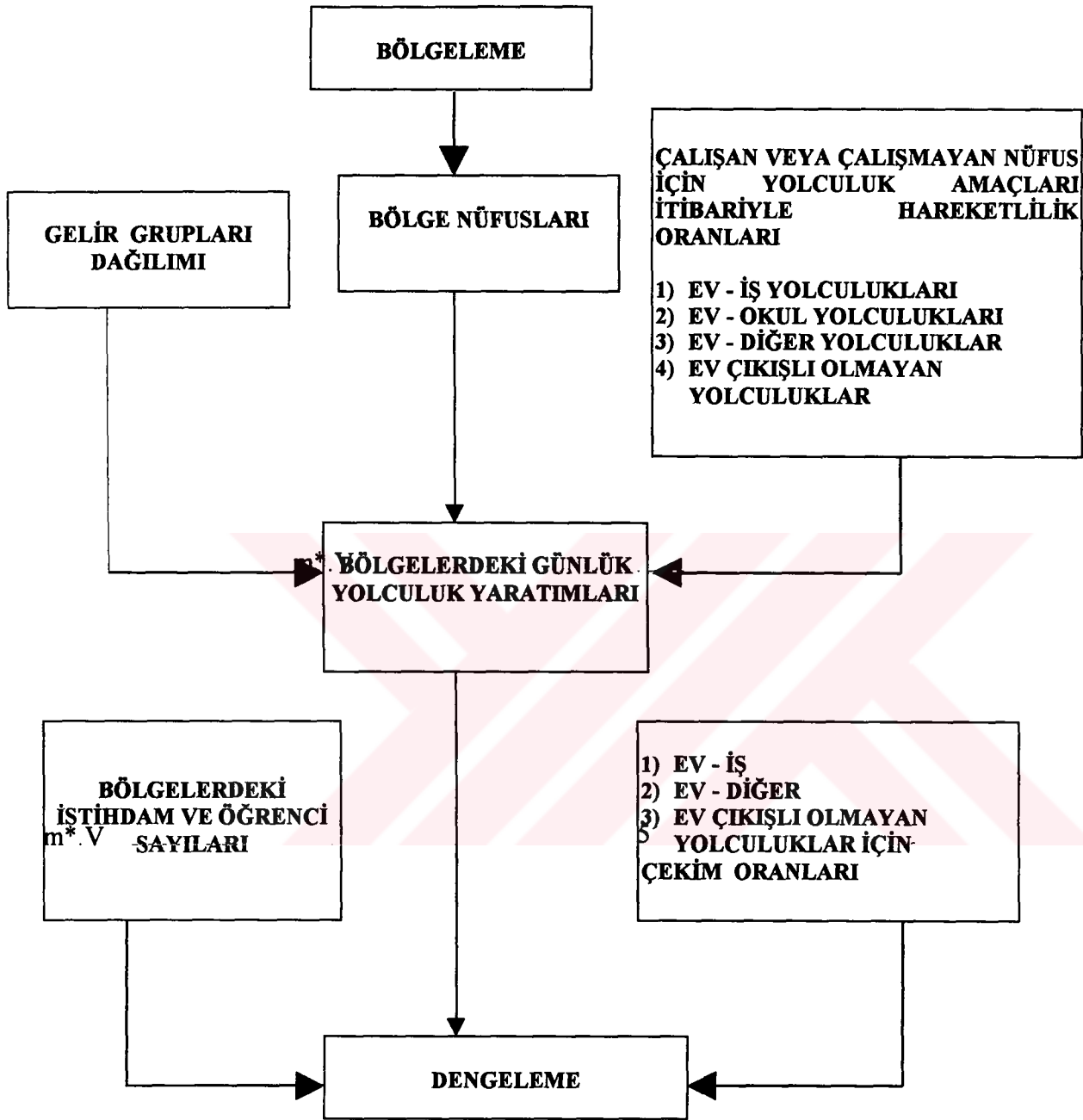


Şekil 4.6. Dört aşamalı ulaşım modeli (Prof.Dr.H. Gerçek,İ.U.K. Raporu, 1997)

ULAŞIM PLANLAMA MODELİ**MODEL KALİBRASYONU**

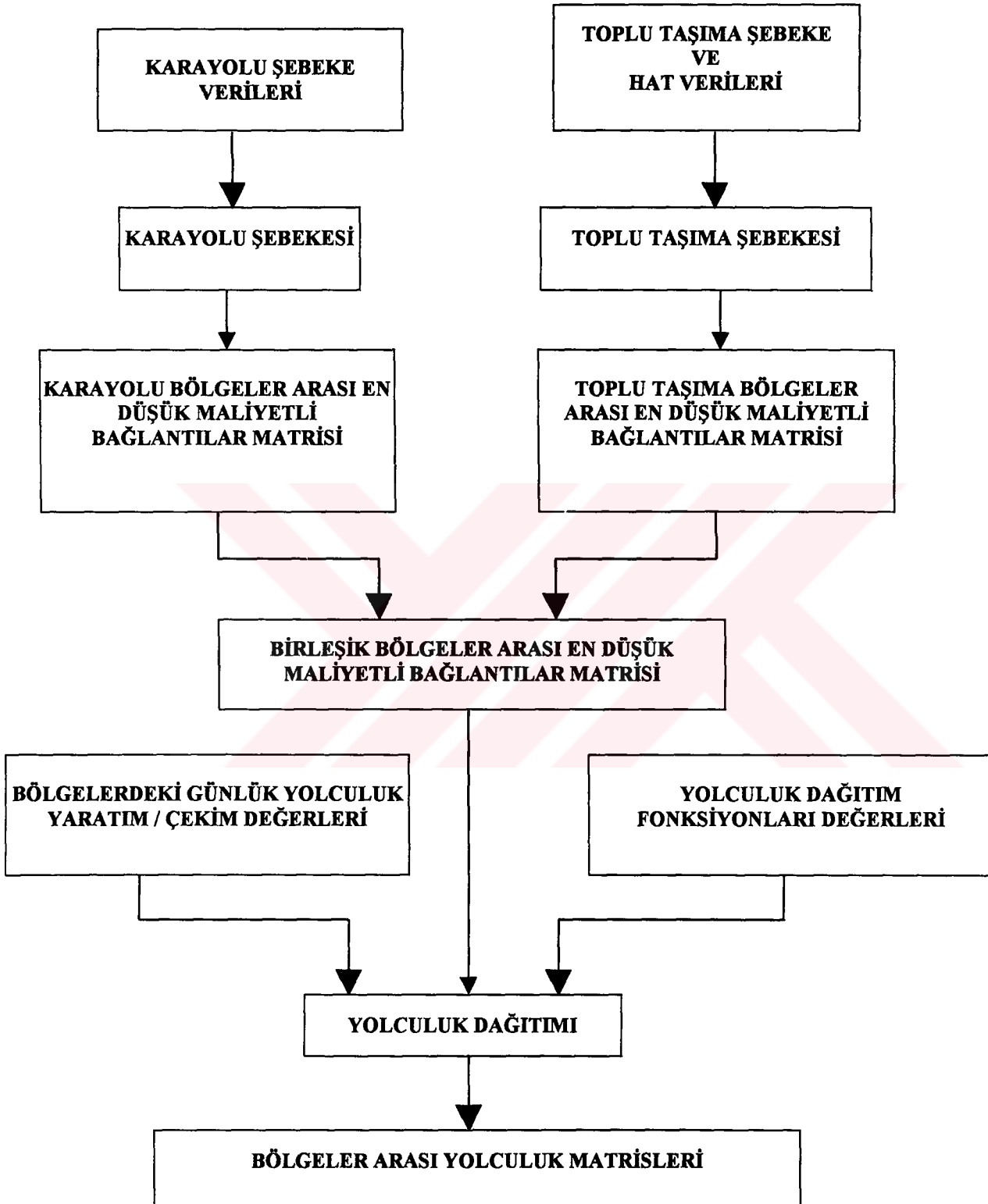
Şekil 4.7. Ulaşım Modeli Kalibrasyon Aşamaları (Prof.Dr.H. Gerçek,İ.U.K. Raporu, 1997)

YOLCULUK ÜRETİM / ÇEKİM MODELİ



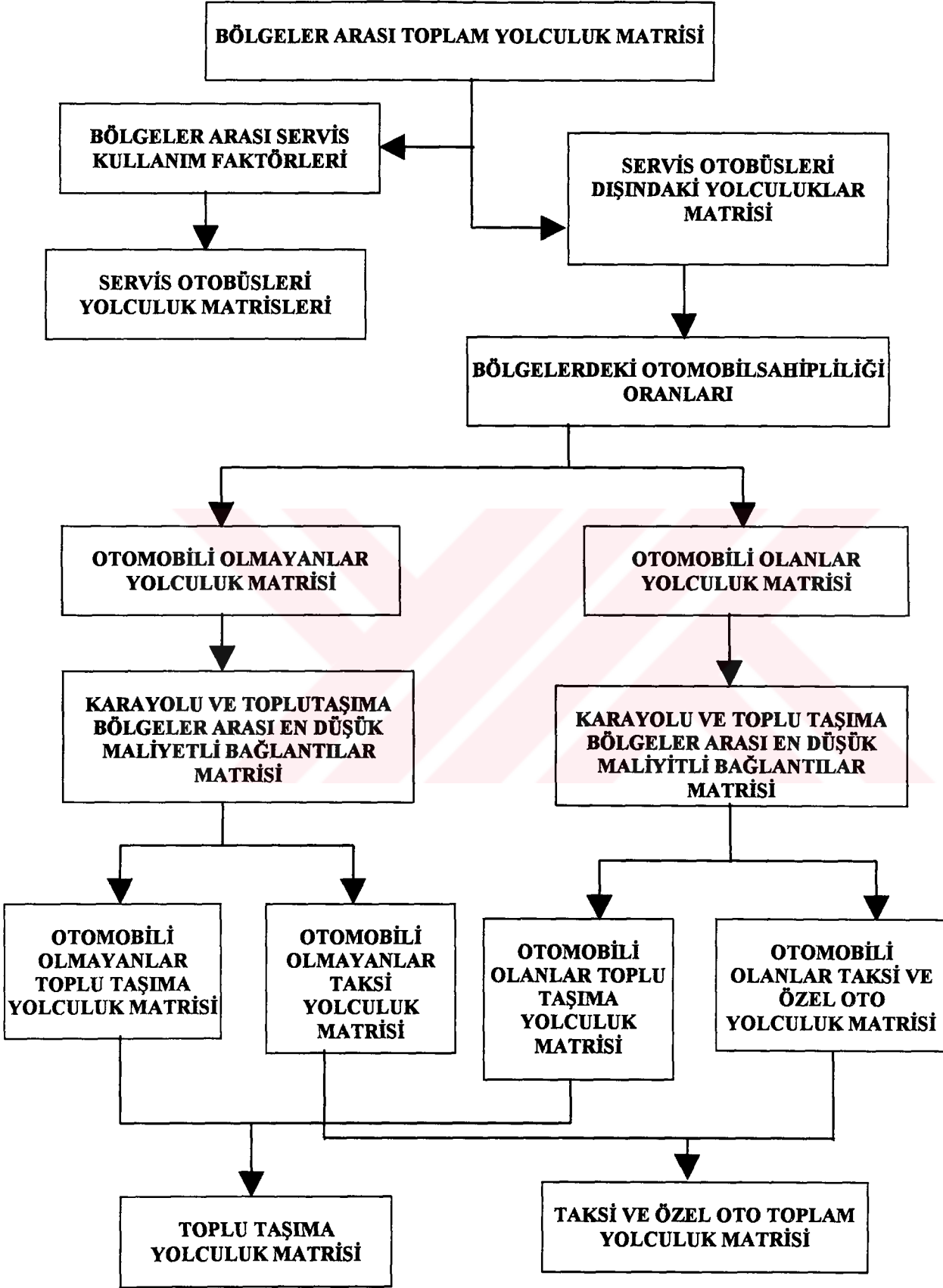
Şekil 4.8. Yolculuk Üretim/Çekim Modeli Aşamaları (Prof.Dr.H. Gerçek,İ.U.K. Raporu, 1997)

YOLCULUK DAĞITIM MODELİ



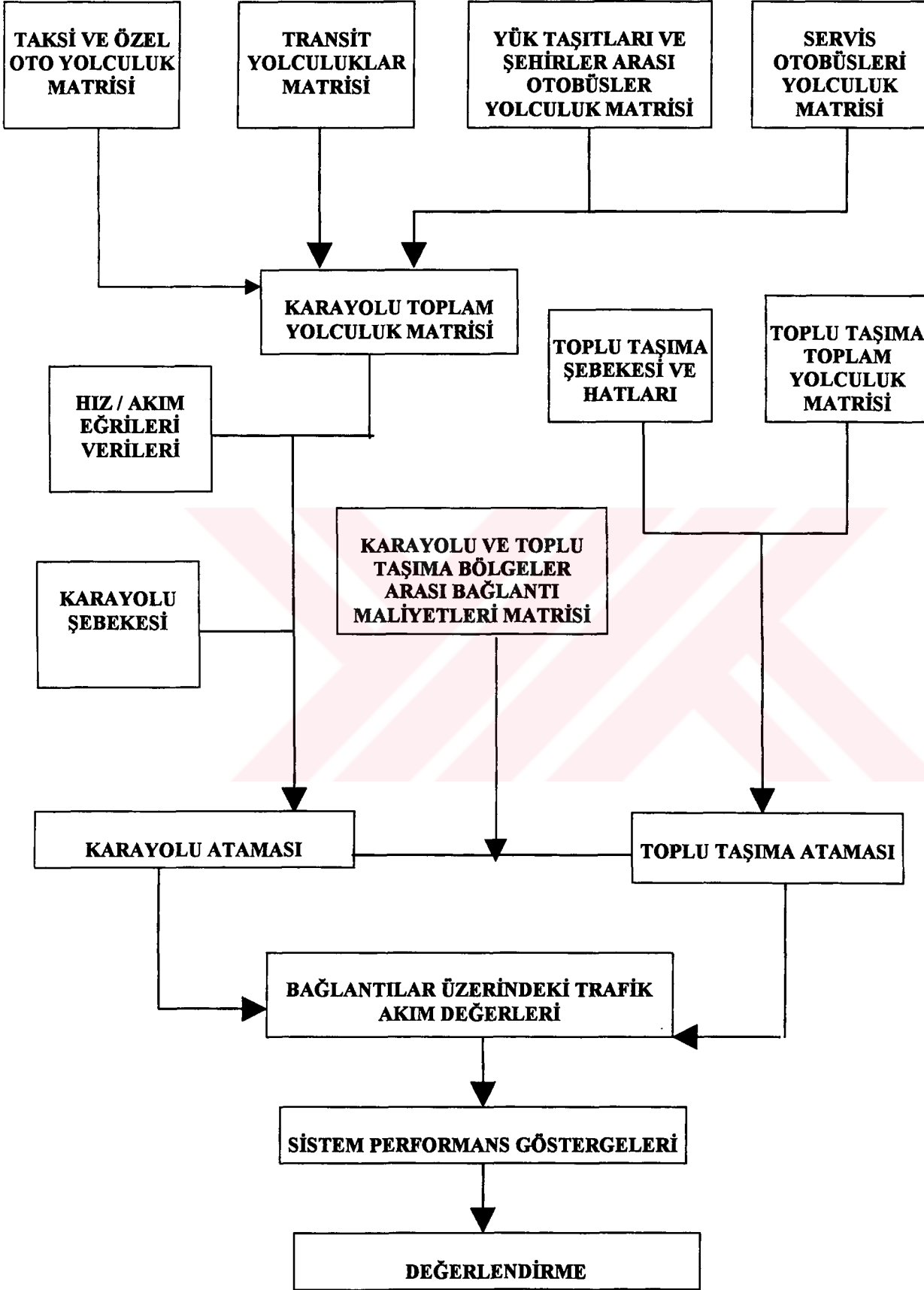
Şekil 4.9. Yolculuk Dağıtım Modeli Aşamaları (Prof.Dr.H. Gerçek,İ.U.K. Raporu, 1997)

ULAŞIM TÜRÜ SEÇİMİ (TÜREL AYRIM) MODELİ



Şekil 4.10. Türel Dağılım Modeli Aşamaları (Prof.Dr.H. Gerçek,İ.U.K. Raporu, 1997)

ATAMA MODELİ



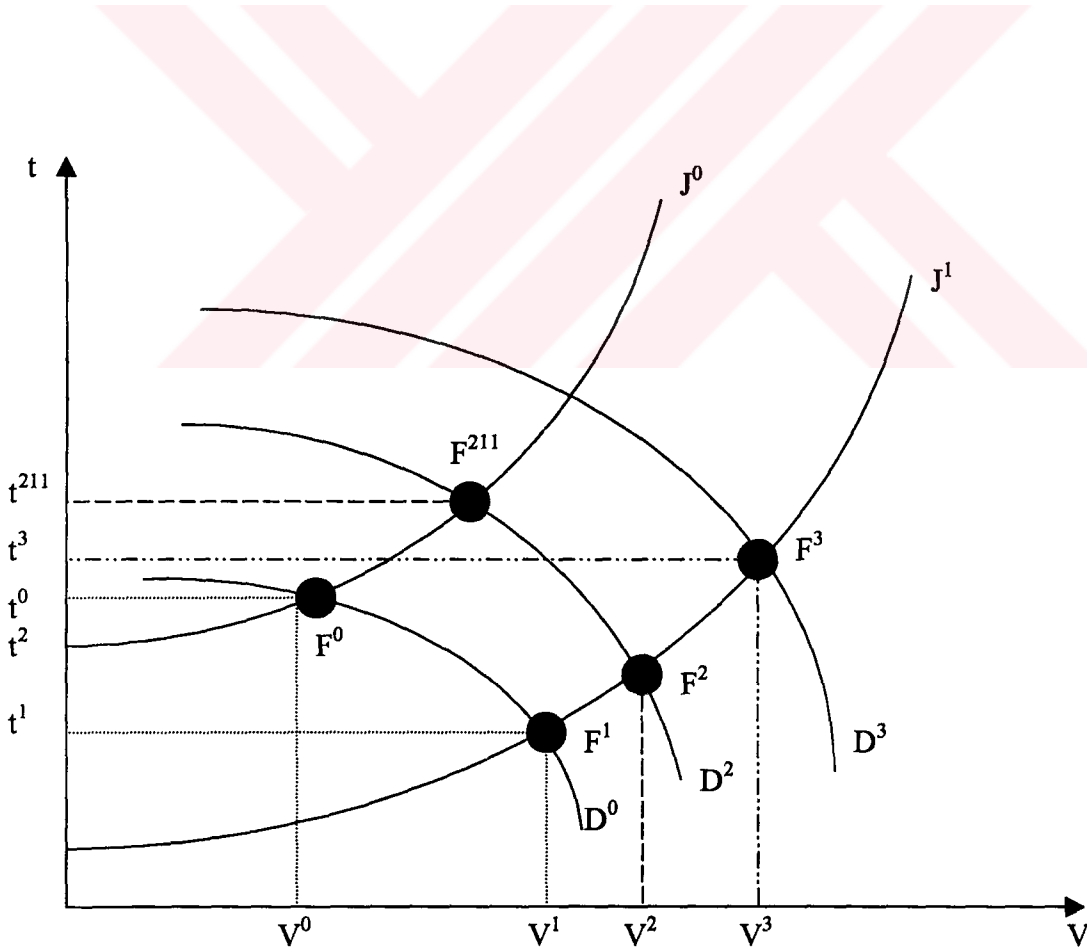
Şekil 4.11. Yolculuk Atama Modeli Aşamaları (Prof.Dr.H. Gerçek,İ.U.K. Raporu, 1997)

4.2 Uzun Dönem Etkileşiminin Çözülmesi

Uzun dönem etkileşimlerin modellenmesinde yerleşimi modelleri yanında, ulaşımın arazi değerleri ile etkileşimini modelleyen uygulamalar yer almaktadır. Ulaşım uygulamalarının kentsel arazi kullanımları üzerindeki etkilerinin modellendiği erişebilirlik ile ilgili modeller arazi değerleri ile birlikte değerlendirilmektedir.

UP'da sistem bileşenleri arasında uzun dönemde ortaya çıkan etkileşimler iki açıdan ele alınabilir. Aktiviteler istemi (A) ve ulaşım sisteminin (T) etkileşimiyle ortaya çıkan akışların (F), zaman geçtikçe her iki bileşen üzerinde oluşturduğu değişimi simgeleyen iki tür ilişki ortaya çıkmaktadır (Manheim, 1979);

1. Aktiviteler sisteminin değişmesi
2. Ulaşım sisteminin değişmesi



Şekil 4.12 Aktivite ötelemeleri (Manheim, 1979)

Nüfusun ve seyahat sürelerinin sürekli artmasına paralel olarak ulaşım araçlarında yapılan teknolojik gelişmelerden dolayı D^0 olan yolculuk talep eğrisi, Şekil 4.12’de görülebileceği gibi D^2 yeni talep eğrisi olarak sağa ve yukarı doğru ötelenir. Bu aşamada eski ulaşım sistemine ek olarak kurulan yeni sistem ile iyileştirme yapılması sonucunda J^0 olan servis fonksiyonu J^1 servis fonksiyonu olarak değişir. Böylece yeni akış denge noktası F^2 ortaya çıkar.

T^1 ulaşım sisteminin gerçekleşmesi talepte değişiklik olmasına sebep olur. Örneğin yeni alışveriş alanlarının oluşumu veya yeni endüstri şehirlerinin kurulması ulaşım sistemlerindeki gelişmenin sonucu olabilir. Böylece talep eğrisi D^3 ’e ötelenir ve yeni denge (V^3, t^3); t^3 ’ün t^0 ’dan daha büyük olduğu bir eşitlik olabilir. Yeni sistem üzerindeki servis düzeyi bir önceki sistemin servis düzeyinden ilk periyotta gerçekten daha kötü olabilir. Bununla beraber eski ulaşım sistemi olan T^0 ve ötelenmiş talep fonksiyonunun (D^2) sonucu olan t^{21} ’den çok daha iyidir (Manheim, 1979).

Yeni gelişme alanlarının, ticaret veya sanayi alanlarının ortaya çıkması, ulaşımaya yönelik talep dengesini değiştirecektir. UP sürecinde arazi kullanımı ve ulaşımındaki değişimleri birlikte ele alan modellerin süreç içine katılması gerekli olmaktadır. Bu yaklaşım ile yalnızca arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanan yolculuk düzenindeki farklılaşmanın çözümlenmesi değil, aynı zamanda ulaşım altyapısındaki değişimden kaynaklanan arazi kullanımı değişikliklerinin de çözümlenmesi gerçekleştirilmektedir. UP sürecinde yer alan bileşenler arasında ortaya çıkan ilişkilerin birlikte değerlendirildiği çözümlenme yaklaşımları, bütüncül modeller olarak tanımlanmaktadır. Arazi kullanımı ve ulaşım etkileşimini ele alan yaklaşımların kuramsal temelleri, Yer Seçimi Kuramı’na (Location Theory) ve Denge Kuramı’na (Equilibrium Theory) dayanmaktadır (Webster, 1988).

4.2.1 Yer seçimi modelleri

UP sürecinde konut ve çalışma alanlarının büyüklüklerinin yer seçimi ile modellenmesi, arazi kullanımının modellenmesi konusundaki en yaygın uygulamalardır. Konut ve çalışma alanlarının yer seçimi konusu, ulaşım talebinin dağılışında en temel belirleyiciler

olduğundan UP sürecinde gerekli faktörlerdir. Ancak her iki temel arazi kullanımının yer seçimi, yalnızca fiziki planlamanın etkisi altında bulunmadığından, ulaşım ile etkileşimlerinin modellenmesinde güçlükler bulunmaktadır.

Yer seçimi kuramına göre; ulaşımın kullanımındaki bir değişim, bir bölgenin tüm parçalarına erişimde değişime neden olur. Bu durum, bir firma veya bir kişinin diğer firma veya kişilerle olan ilişkisine bağlı olarak yer seçimini etkiler. Bu etkinin sonunda arzi kullanımında mekansal olarak farklılaşma ortaya çıkar. Özel bir yer seçimine karar verirken ulaşım maliyetlerinin de göz önüne alınması gerekir(Canadian Transit Handbook, 1985).

Kentsel kullanımların yer seçimi kararı üzerinde, ulaşımın etkisi açıktır. Fiziki planlama kararlarının dışında yeni UP uygulamaları, konut ve çalışma alanlarının yer seçiminde değişiklikler meydana getirmektedir. Örneğin; kent içinde yeni bir havaalanının yapılmasının ardından, yakın çevresinde bu fonksiyon ile doğrudan ilgili olsun veya olmasın yeni kullanımlar gelişecektir. UP uygulamalarının kentsel kullanımlar üzerindeki yer seçimi kararları etkisi, var olan kullanımlarda yer değiştirme kararı oluşturabilmektedir. Çünkü yeni ulaşım olanakları bireylerin ya da firmaların yer seçimi ya da yer değiştirerek yer seçimi kararlarını etkilemektedir (Kılınçaslan, 1994).

Kentsel kullanımlara yönelik yer seçimi kararlarını açıklayan modeller; kent merkezine uzaklıkta ulaşım maliyetinin minimizasyonuna bağlı olan yer seçimi modeli ya da erişebilirlikle bağlantılı olarak arazi rantıyla ilgili denge kuramı olarak tanımlanan yer seçimi modelidir. Denge kuramına göre; kentsel gelişim süreçleri ekonomik bir oluşumdur. Bu çerçevede, aktivitelerin mekanda yer seçimi piyasa mekanizmasına bağlı olarak belirlenir. Mekansal yapılaşma işleyişinde yer seçimi, çok sayıda kullanıcının arz-talep ilişkisi ve minimum maliyet kavramına bağlı olarak verdiği kararlarla oluşan denge sistemi içinde belirlenir(Kılınçaslan, 1994).

Uzun dönemde ortaya çıkan aktiviteler sistemindeki değişimlerin modellenmesi konusunda Lowry'nin metropolis modeli, arazi kullanımı ve ulaşım modellerinin ilk kez bütünleştirildiği uygulamalardan biri olarak kabul edilmektedir. Bu modelde temel işgücüne ve çalışma alanları ile farklı konut alanlarının erişebilirliğine bağlı olarak nüfusun, ticaretin ve hizmetin nasıl dağılacığının tahmin edildiği bir mekanizma söz

konusudur. Buna göre, konut-işyeri ilişkileri, konut yer seçimini belirleyen en önemli faktör olarak ortaya çıkar. İşyeri yer seçimi için, Lowry yapısı pek çok modelde kullanılmıştır. Burada temel yaklaşım, önce temel işgücünün yerleşmesi daha sonra temel olmayan işgücünün ve konut yerleşiminin birlikte ve ardışık olarak yapılmasına dayanır. İşyeri seçimindeki değişimler nüfus yerleşiminde büyük etkilere yol açar. Arazi kullanımındaki değişiklikler, seyahat yapısını değiştirir, ulaşım sistemindeki değişiklikler ise, arazi kullanımına etkide bulunurlar. Lowry modeli büyük ölçekli kentsel modeller için anahtar matematiksel model olma özelliği taşımaktadır (Tezer, 1997).

4.2.2 Ulaşımın erişebilirliğe ve arazi değerlerine etkisinin çözümlenmesi

Ulaşımın arazi kullanımı üzerindeki uzun dönem etkilerinin çözümlenmesinde erişebilirliğe bağlı olarak arazi değerlerinin değişiminin çözümlenmesi ve arazi kullanımları üzerindeki yeni gelişmelerin çözümlenmesi, ele alınan önemli yaklaşımlardır. Modellerde temel dayanak arazi rantı ve ulaşım ilişkisine dayanmaktadır.

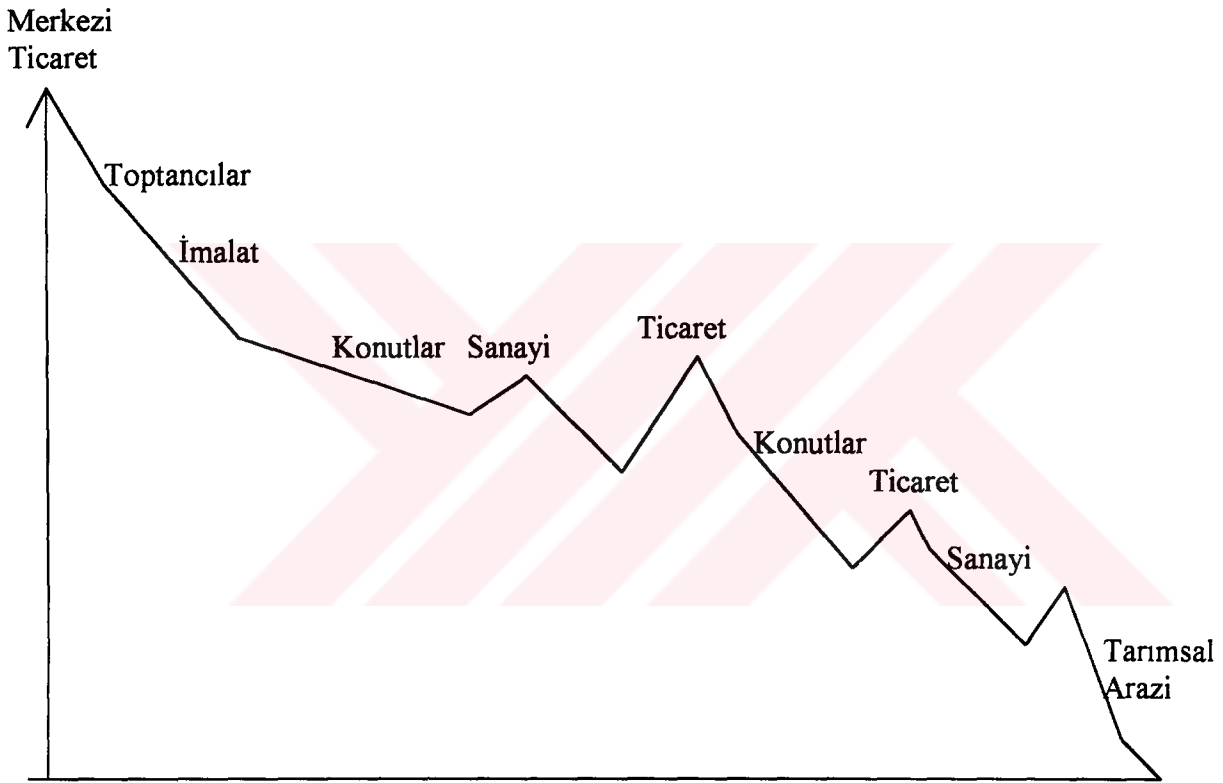
UP uygulamalarından altyapı yatırım ya da iyileştirme çalışmalarının arazi kullanımları üzerindeki etkileri dört kategoride ele alınmaktadır (Tezer, 1997);

- 1.Çevresel
- 2.Ekonomik
- 3.Sosyal
- 4.Politika üretme etkisi

UP çalışmalarında uygulamaların çevresel etkilerinin değerlendirilmesi zorunlu hale getirilmiştir. Ulaşım yatırımlarının ekonomik ve kentsel gelişmeye etkileri pozitif hedefler olarak görülmektedir. Bu nedenle ulaşımın arazi değerlerine etkisi, üzerinde sıkça durulan konulardandır. Sosyal etkiler diğer etkilerle karşılaştırıldığında daha göreceli ve beklentilere yönelik olmaktadır. Ancak, UP uygulamaları sonrasında, bireylerin yaşama ve çalışma alanı yer seçimi kararları üzerinde etkisi olduğu kabul edilmektedir. Yeni yatırım projeleri ile daha uzak mesafede olmasına rağmen daha kısa zamanda ulaşılacak alanlar yer seçiminde tercih edilmektedir. Ulaşım altyapısındaki yeni gelişmelerin etkisiyle,

ulaşım ile bağlantılı diğer kullanımlar ve organizasyonlar arasında bütünlüşik ve koordine yönetim gerekli olmaktadır (Tezer, 1997).

Çok merkezli kentsel alanlarda, yollar ile merkez alanlarının keşişmesi ile ortaya çıkan rant ilişkisi Şekil 4.13'de görülmektedir (Kılınçaslan, 1994). Arazi kullanım kararları üzerinde ek olarak ulaşım kolaylıklarının arazi rantına olumlu etkisi, bu alanlarda erişebilirliğin artmasıyla ortaya çıkmaktadır. Kentsel aktivite alanlarının tüketim merkezine uzaklığının yanında bu alanların ulaşımla ilişkili erişebilirliği, arazi rantları üzerinde etkili olmaktadır.



Şekil 4.13 Kentsel kullanımlar ve arazi rantı profili (Kılınçaslan, 1994)

Gelişmiş ölkelerde, ulaşım yatırımlarının uzun dönemde arazi değerlerinde artışa neden olacağının bilinmesi nedeniyle altyapı projelerinin tasarım ve inşaa aşamalarında, etki alanı altında bulunan mülklerden katkı payı veya değer kazanma bedeli toplanması uygulaması vardır (Tezer, 1997)

Ulaşımın yakın çevre üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesinde kullanılan değişkenler iki grupta toplanabilir;

1. Demografik değişkenler
2. Alana özel değişkenler

İstatistiksel yöntemlerin uygulandığı değerlendirme modellerinde demografik değişkenlerin kullanımı beş guruba ayrılmaktadır;

1. Hane halkı bilgileri
2. Hane halkı gelir göstergeleri
3. Nüfus
4. Diğer ekonomik düzey göstergeleri
5. Sanayi, ticaret vb. meslek bilgileri

Alana yönelik en belirgin değişkenler ise;

1. Yapılaşmış alan ve parsel alanı
2. Arazinin satış fiyatı

olarak sıralanmaktadır (Tezer, 1997). Elde edilen değişkenler, istatistiksel değerlendirme yöntemleri ile ulaşımın arazi üzerindeki etkilerinin incelenmesinde kullanılmaktadır. Aşağıda ulaşımın arazi değerleri ve kentsel kullanımlar üzerindeki uzun dönem etkilerinin değerlendirilmesine yönelik örnekler yer almaktadır. İncelenen örnekler iki açıdan değerlendirilebilir;

1. Arazi değerlerine etkinin modellenmesi
2. Arazi kullanımlarına etkinin modellenmesi.

Birinci grupta ele alınan örneklerde, Los Angeles metro demiryolunun arazi değerlerine etkisi (Fejerang, 1993) ve Santiago'da ulaşım yatırımlarının arazi değerlerine etkisi (Martinez, 1991) ele alınmaktadır. İkinci grupta ise, Houston otoyol sisteminin arazi kullanımları üzerindeki etkisi (Mullins, 1988) ile Minesota karayolu bağlantılarının ekonomik gelişme üzerindeki etkileri (Eagle&Stephanedes, 1987) değerlendirilmektedir.

Los Angeles metro güzergahındaki yöntem; ulaşım yatırımlarının yakınındaki mülk değerlerini ölçerek, etki alanı dışındaki mülk değerleri ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmeye dayalıdır. Araştırmada makro ve mikro düzeyde kontroller yapılmıştır. Makro düzeyde ele alınan veriler, alandaki demografik yapının değişimi ile ilgili ve daha az sayıda eşleme değişkeni içeren nüfus değişkenleridir.

Metro demiryolunun geçeceği güzergah çevresine olacak etkilerde özellikle yaya yürüme mesafesindeki alanlarda yeni aktivitelerin oluşacağı ve böylece arazi ve mülklerin değerlerinde artış olacağı belirtilmiştir. Bu nedenle altyapının geçeceği yerlere yakın alanlardaki mülklerden belirli oranlarda değer kazanma bedeli alınması yasayla uygun bulunarak uygulamacılar tarafından toplatılmasına izin verilmiştir. Sonuç olarak; demiryoluna yakın yerlerdeki mülklerin deney alanı dışındaki mülklerle karşılaştığında, ulaşım yatırımlarının mülk yatırım farklılıkları oluşturduğu ve mülklerin değer kazandığı görülmüştür (Tezer, 1997).

Santiago'da yapılan araştırmanın amacı ise, ulaşım planlaması etkisiyle arazi talebindeki değişimleri ve arazinin potansiyel gelişmesindeki artışı, arazi değerindeki değişimler ve kullanıcı faydaları ile karşılaştırarak değerlendirmektir (Tezer, 1997).

Araştırmalarda kullanılan yöntemde arazi fiyatları üzerindeki etki, erişebilirliğin değişmesinden kaynaklanan arazi fiyatlarında beklenen değişimle ölçülmektedir. Her bir birim için erişebilirlik değişmesi **ulaşım faydası/gün** olarak ölçülmektedir. Martinez, bir ulaşım projesinin uygulanmasıyla kentin her bir bölgesinin ve her bir bölgedeki bütün hane halkı birimlerinin erişebilirliğinin etkileneceğini belirtmektedir. Ayrıca bir bölgedeki talep üzerinde iki tür etki ortaya çıkabilecektir;

- Kendi bölgesine etkisi; bu bölgeye girişin değişmesinden kaynaklanan talep üzerindeki doğrudan etki,
- Karşı bölgeye etkisi; bölgenin kendi etkisinden kaynaklanarak başka yerlerden o bölgeye talebin çekilmesi sonucunda ortaya çıkan etki.

Böylece modelde kentin her bölgesinde ortaya çıkan talep değişiklikleri tahmin edilebilmektedir. Talepteki değişim iki yönlü olarak değerlendirilmektedir. İlki, her bir talep kategorisindeki doğrudan değişim erişimdeki (access) değişim olarak ortaya

çıkılmaktadır. İkincisi ise, bir önceki etkiye bağılı olarak arazi fiyatları üzerindeki etkiye bağılı olarak ortaya çıkmaktadır. Burada tanımlanan etkileşim zinciri talepte daha ileri etkileşimlere neden olabilmektedir. Sonuç olarak; Santiago kentinde uygulanan artırmalı teklif-seçim modeli ile kullanıcı faydaları arazi değerlerine indirgenmeye çalışılmıştır. Ancak çoğu az gelişmiş ülkede olduğu gibi, kullanıcı faydalarının arazi değerlerine fiyatlandırılmasında güçlükler bulunmaktadır. Çünkü alt gelir gurupları için ekstra bir maliyeti karşılamak mümkün olmamaktadır.

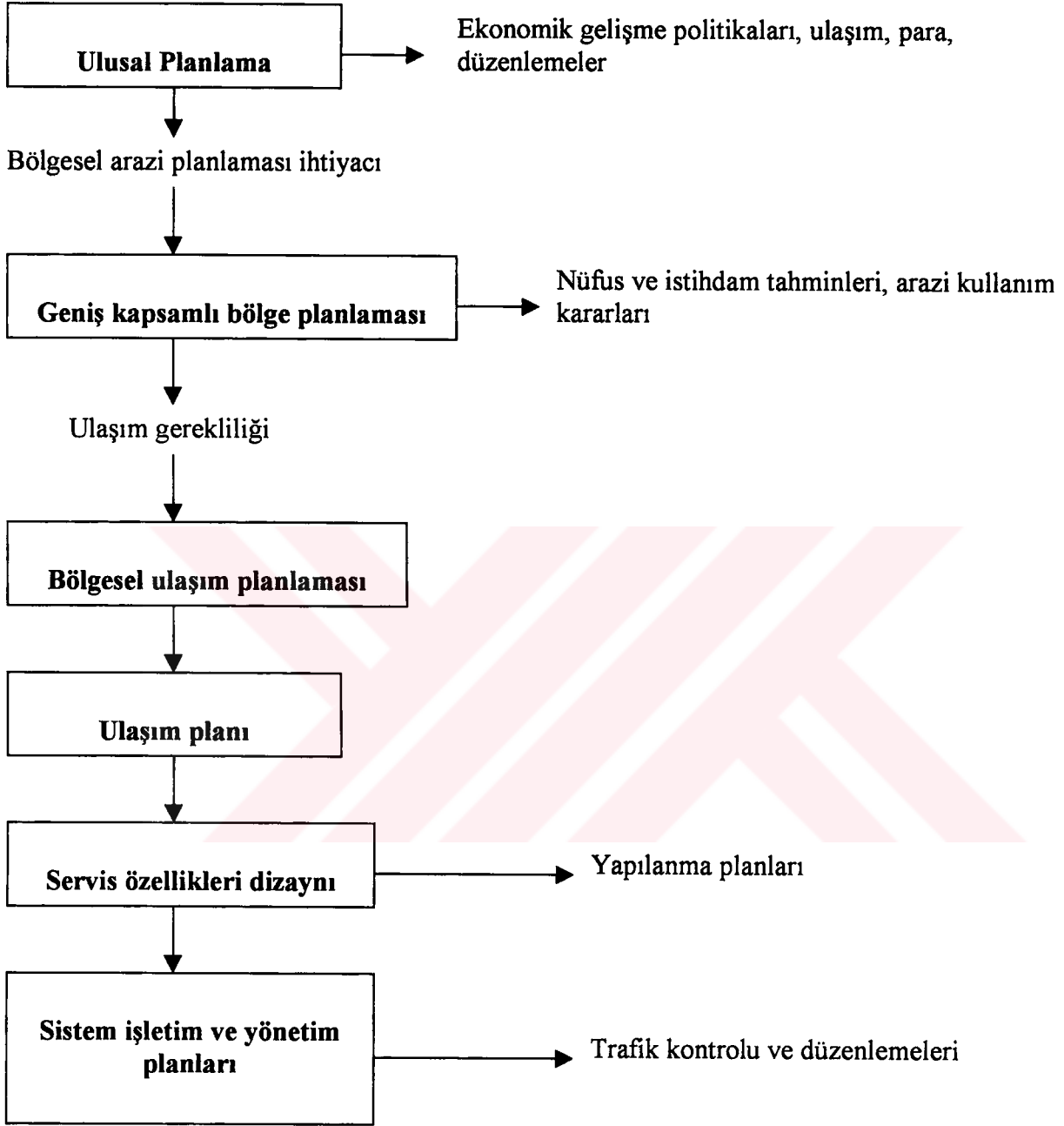
Mevcut kentsel yolların yakın çevresindeki arazi kullanımlar üzerindeki etkisinin, karayolu karar organları ve uygulayıcıları açısından önem taşıdığı kabul edilmektedir. Washington DC Metropolitan Alanı'nda Metro'nun açılışı ile mevcut arazi değerleri üzerinde minimum 2 milyar \$'lık artış oluşturulmuştur. Örnek olarak Washington, Pentagon ve uydu kentlerde çalışan kişilere, koridor boyunca ve güneye doğru gelişen yeni konut alanlarına yerleşme olanağı sağlanmıştır. Böylece kişiler daha uzak mesafelerde olmasına rağmen daha kısa sürede ve daha düşük konut maliyetlerinde yerleşebilmişlerdir. En önemli etki, koridor çevresinde ortaya çıkan yeni konut alanı gelişmeleridir(Tezer, 1997).

Santiago çalışmasından elde edilen sonuçlardan da görülebileceği gibi; bir bölgede transit yolun bulunması kişilerin nerede yaşayıp nerede çalışacakları kararları üzerinde etkili olabilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre transit yollar yeni yerleşmeler ortaya çıkarmaktan çok mevcut kent gelişimi ve yerleşme düzenleri üzerinde değişimi ortaya çıkarmaktadır.

Eagle ve Stephanedes'e göre karayolu yatırımları ve işgücü arasındaki yüksek korelasyon aslında karayolu yatırımları ve ekonomik gelişme şeklinde olmalıdır. Sonuç olarak; karayolu yatırımlarının toplam işgücünün artışına kesin ve görülebilir etkisi olmadığı, ancak ekonomik merkez özelliği gösteren yerlerde (bölgenin işgücü nüfusunun 2/3'ünü, toplam nüfusunun 1/2'sini içeren alanlarda) karayolu yatırımlarının toplam işgücü nüfusu üzerinde etkisi olduğu saptanmıştır. Söz konusu etkinin normal ekonomik gelişme eğiliminin üzerinde olduğu belirtilmektedir.

Ulaşım planlamasının yapılmasının gerekliliğinin birçok sebebi vardır. Bunların en önemlilerinin bir tanesi yönetimlerin ulaşım ve ulaşım sistemleri üzerinde fazlaca tasarrufta bulunması, dolayısıyla arazi kullanımının da bundan etkilenmesidir. Tüm

bunların ışığında yapılması gereken ulaşım planlamasının hiyerarşisi aşağıdaki Şekil 4.14'te verilmiştir(Murlock, 1967).



Şekil 4.14.Ulaşım planlaması hiyerarşisi (Murlock, 1967)

BÖLÜM 5: İSTANBUL METREOPOLİTEN ALAN ARAZİ KULLANIMI ve ULAŞIM KARAKTERİSTİKLERİ

Türkiye’de kent içi trafik sorunlarının en yoğun yaşandığı yer şüphesiz İstanbul’dur. İstanbul, Türkiye’nin en büyük metropolü olarak, gelişmekte olan ülkelerin metropollerinde görülen ulaşım sorunlarını yaşamakta ve aldığı göç nüfusuyla da her geçen gün sorunları biraz daha büyüyen bir kent olmaktadır.

İstanbul’un ulaşım sorunlarının nedenlerini ve boyutlarını anlayabilmek için, arazi kullanımı ve ulaşım karakteristiklerini incelemek gerekmektedir. Bununla birlikte İstanbul’un ulaşım sorunlarının nedenleri genel olarak aşağıdaki gibi gruplandırılabilir(Yayla, 1988);

- Nüfus ve araç sayısındaki hızlı artış
- Ulaşım altyapısının yetersizliği
- Ulaşım master planının olmayışı
- Arazi kullanım politikasının olmayışı
- Dağılan otorite, kontrol eksikliği
- Trafiği kullananların davranışları
- Kamu ulaşımının durumu

Cumhuriyet dönemi sonrasında özellikle 1950’li yıllarla beraber kentin nüfusunun hızla büyümesi ve plansız gecekondü alanlarının yaygınlaşması ile ulaşım sorunları giderek daha fazla önem taşımaya başlamıştır. Bu nedenle İstanbul’da hem yerel yönetimler hem de merkezi yönetimler tarafından kent ulaşım sorunlarını gidermek için alternatifler üretilmiştir. Ancak kentin nüfusça büyümesi ve önerilerin uygulanamaması sonucu önerilen çözümler ulaşım problemleri karşısında yetersiz kalmıştır.

Bölüm kapsamında, İstanbul’un arazi kullanım ve ulaşım karakteristikleri açıklanmıştır.

5.1 Arazi Kullanım Karakteristikleri

İstanbul önemli ölçüde iç göçe hedef olduğu 1950'li yıllardan beri büyük bir nüfus artışı göstermekte ve büyümektedir. Bu büyüme bugüne kadar orman alanları, askeri bölgeler ve su havzaları gibi sınırlayıcılar nedeniyle büyük ölçüde yoğunluk artışı şeklinde gerçekleşmiştir. Fakat, bugün özellikle orman alanları ve su havzaları, kentsel yayılma karşısında önemli boyutta tehdit altındadır. Büyümenin diğer bir özelliği ise, yeni yerleşmelerin gerekli altyapı planlama çalışmalarından önce oluşmasıdır. Bu da kentsel çevrenin ve doğal kaynakların korunmasına karşı başka bir tehdit unsuru olmaktadır.

Nüfus artışına paralel olarak İstanbul nüfusunun Türkiye nüfusuna oranı giderek artmaktadır. Tablo 5.1'de yıllara göre İstanbul nüfusu ve Türkiye nüfusu görülmektedir.

Tablo 5.1 Sayım yıllarına göre İstanbul ve Türkiye nüfusları(İstatistik Göstergeler, DİE)

Yıllar	İstanbul Nüfusu	Türkiye Nüfusu	Oran (%)
1927	806863	13648000	5,9
1935	883599	16046000	5,5
1940	991237	17821000	5,6
1945	1078399	18790000	5,7
1950	1166477	20947188	5,6
1955	1533822	24064763	6,4
1960	1882092	27754820	6,8
1965	2293823	31391421	7,3
1970	2864174	35605176	8,0
1975	3740394	40347719	9,3
1980	4536297	44736957	10,1
1985	5599012	50664458	11,1
1990	6620241	56473035	11,7
1996	9314335	63898000	14,6



Grafik 5.1 İstanbul ve Türkiye nüfusları

İstanbul nüfusunun Türkiye nüfusu içindeki payı yıllara bağlı olarak sürekli artmaktadır. Türkiye nüfusundan aldığı pay 1950'de %5.6 iken, 1995'lere geldiğinde % 14'lere yükselmiştir. 1950'lerdeki sanayileşme ve tarımda makineleşme çabaları sonucu kırdan kente göç olgusuyla birlikte, özellikle İstanbul Metropolitan Alanına nüfus hareketleri tarihsel süreç içinde hızlanarak devam etmiştir. Özellikle 1970'li yıllarla birlikte göç ivme kazanmıştır. İstanbul nüfusunun Marmara Bölgesi nüfusu içindeki payı da ülke nüfusu içindekine benzer bir artış göstermektedir. 1990'da Marmara Bölgesi nüfusunun %55'i İstanbul'da yaşamaktadır.

İstanbul nüfus yoğunluğu daima Türkiye ortalamasının çok üzerinde seyretmiştir. 1970 yılında İstanbul nüfus yoğunluğu km^2 başına 529 kişi ile ülke nüfus yoğunluğundan ($46 \text{ k}/\text{km}^2$) yaklaşık 11.5 kat daha yüksek iken, 1990 yılında bu fark daha da büyüyerek km^2 başına 1280 kişi ile ülke nüfus yoğunluğundan ($73 \text{ k}/\text{km}^2$), yaklaşık 18 kat daha yüksek bir

değere ulaşmıştır. Marmara Bölgesinin nüfus yoğunluğundan da (183 k/km²) yaklaşık 7 kat daha fazla yoğunluğa sahiptir. 1996 yılı itibarıyla Büyükşehir Belediye sınırları içindeki nüfus yoğunluğu ise km² başına 5175 kişidir (İ.M.A. Nazım Planı, 1995).

Kentsel gelişme açısından olduğu kadar, ulaşım etütleri açısından da toplam nüfusun önemi bilinmektedir. Ancak asıl belirleyici veri, nüfusun kent içindeki dağılımı olmaktadır. Nüfusun kent içindeki dağılımı, İstanbul'un kentsel gelişiminin ilginç bir yönünü göstermektedir.

İstanbul'un kentsel gelişiminin özelliklerinden biri, Boğaziçi ile birbirinden ayrılan Asya ve Avrupa kıtalarının her ikisinde birden yerleşimin olmasıdır. Fakat Anadolu ve Rumeli olarak adlandırılan iki yaka arasındaki nüfus dağılımı açısından tarihsel süreç boyunca önemli farklılıklar görülmektedir. İstanbul yıllara göre nüfus değerleri ve nüfusun Asya ve Avrupa Yakaları arasındaki dağılımı Tablo 5.2 ve 5.3'te verilmiştir.

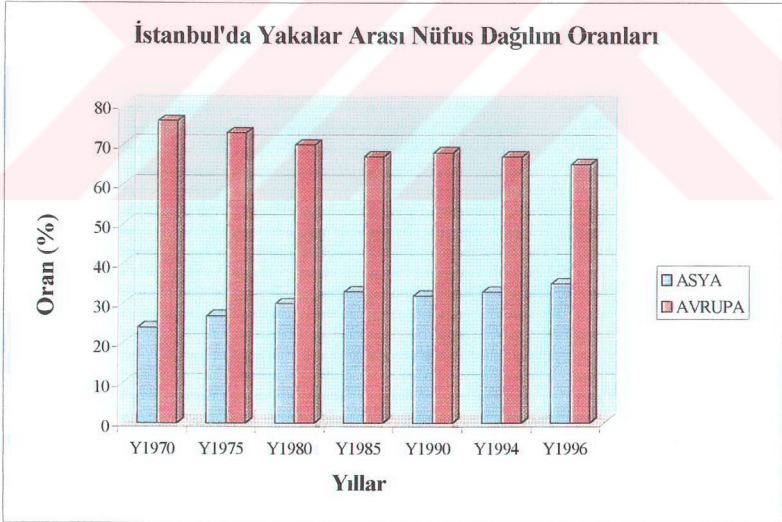
Tablo 5.2 İstanbul'da yıllara göre toplam şehir nüfus değerleri (İstatistiksel Göstergeler, DİE)

İLÇELER	1970	1975	1980	1985	1990	1994	1996
ADALAR	17600	13171	18232	14785	19413	21352	12968
BAKIRKÖY	230522	380679	573521	795253	1328276	1552465	1748371
B.PAŞA	124085	157367	168756	194723	212570	253425	274650
BEŞİKTAŞ	136105	174931	188117	204911	192210	190230	189325
BEYKOZ	76385	92767	114812	136063	142075	184644	195344
BEYOĞLU	225850	230532	223360	245999	229000	253528	248360
EMİNÖNÜ	136997	122885	93324	93383	83444	84935	90975
EYÜP	114746	139851	162244	182464	200045	265492	272135
FATİH	417662	504127	474578	497459	462464	473012	485067
G.O.PAŞA	158692	225420	332679	451025	354186	814383	965912
KADIKÖY	241593	362578	468217	577863	648282	723120	771750
K.HANE	145427	207448	222977	257884	269042	289230	311935
KARTAL	112388	203362	286565	388616	506477	716325	882317
K.ÇEKMECE	92420	144711	228545	313881	469431	612530	806901

İLÇELER	1970	1975	1980	1985	1990	1994	1996
PENDİK	56434	83743	127274	184524	289380	392504	413752
SARIYER	67902	85262	117659	147503	160075	196243	203953
ŞİŞLİ	220194	233124	244708	268642	250478	296761	239849
ÜMRANİYE	27740	51938	105045	166887	242091	383869	510388
ÜSKÜDAR	143527	202950	261141	329298	395623	434052	483649
Z.BURNU	117905	123548	124543	147849	165679	209629	206834
TOPLAM	2864174	3740394	4536297	5599012	6620241	8347729	9314335

Tablo 5.3. İstanbul'da yakalar arası nüfus dağılım oranları(İstanbul Ulaşım Nazım Planı,1988)

Yıllar	1970	1975	1980	Y1985	1990	1994	1996
ASYA	24	27	30	33	32	33	35
AVRUPA	76	73	70	67	68	67	65



Grafik 5.2 İstanbul'da yakalar arası nüfus dağılımı

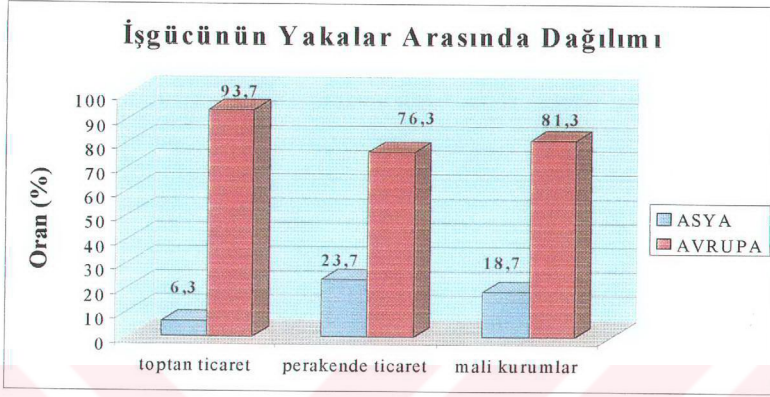
Gelişme baskıları, genellikle şehrin tarihi merkezinde ve yeni gelişmeleri destekleyecek altyapının mevcut olduğu ya da kolaylıkla genişletilebildiği sahil hattı boyunca yoğunlaşmıştır. Birinci Boğaz Köprüsü ve çevre yolları bu eğilime yardım etmiştir. Merkeze giden radyal yollar boyunca yoğunlaşan gelişmeler sonra, kentsel gelişme daha çok radyal aksların arasında yayılmanın başladığı bir noktaya ulaşmış bulunmaktadır (IRTC, 1988).

Kuzeyde Boğaziçi yönünde, kuzeybatıda Gaziosmanpaşa-Küçükköy, Alibeyköy yönünde ve Anadolu yakasında kuzeydoğu yönünde Ümraniye-Dudullu gibi yeni gelişme aksları oluşmuştur. Bu eğilim, İstanbul için daha önceki planlama dönemlerinde kabul edilen lineer bir formda gelişiminin sağlanamadığını göstermektedir. 1980 yılına kadar çeşitli dönemlerde hazırlanan nazım planlar onanamamıştır. 29/07/1980 tarihinde onanan nazım planında ise “Metropolitan kent bütününde merkezi iş alanının, ana merkez olarak gelişmesi” ile “Ana merkezin sıhhileştirilmesi, metropolitan hizmetlerin kent bütününde Merkezi İş Alanı’nda yoğunlaştırılması ve kademeli olarak alt merkezlerin geliştirilmesi” benimsenmiştir. Fakat yeni gelişme aksları planlanan lineer gelişmenin gerçekleşmediğini göstermektedir.

1985 Mevcut Arazi Kullanım Haritası, fonksiyonların metropolitan alanda dağılımlarını ve gelişme alanlarını göstermektedir. Haritada, Avrupa yakasında Eminönü ve Beyoğlu gibi kentin tarihi bölümlerinde yoğun bir ticaret kullanımı görülmekte ve bir aks olarak Cumhuriyet caddesi ve Büyükdere caddesi boyunca devam etmektedir. Asya yakasında ise, Kadıköy’de küçük bir ticari merkezle, Bağdat caddesi boyunca oluşan bir ticaret aksı görülmektedir. Ticari sektörler ve mali işgücününün Asya ve Avrupa yakaları arasındaki dağılımı Tablo 5.4’te gösterilmiştir(İ.M.A.Nazım Planı, 1995).

Tablo 5.4. İşgücü dağılımı(İ.M.A.Nazım Planı)

	toptan ticaret	perakende ticaret	mali kurumlar
ASYA	6,3	23,7	18,7
AVRUPA	93,7	76,3	81,3



Grafik 5.3 İşgücü dağılımı

Perakende ticaret, doğrudan nüfusun gereksinimlerine yönelik olduğu için, nüfusla orantılı düzeydedir. Görüldüğü gibi, Asya yakasında perakende ticaret işgücü, Asya yakası nüfus payına yakındır (%35). Buna karşılık ticari fonksiyonların Avrupa yakasında yoğunlaşmasına bağlı olarak toptan ticaret işgücünün payı, Asya yakasından çok yüksektir. Mali kurumlar içinde aynı durum geçerlidir.

Endüstriyel kullanımlar ise çoğunlukla Avrupa yakasında, Haliç'te Eminönü, Fatih, Eyüp ve Beyoğlu ilçelerinde, Marmara Denizi kıyısında Fatih ve Zeytinburnu ilçelerinde, E-5 karayolu boyunca ve Topkapı'nın kuzeyinde yoğunlaşmıştır. Asya yakasında ise, Kartal'ın doğusundan başlayarak, Marmara Denizi ile E-5 karayolu arasında görülmektedir.

İstanbul nüfusundan en büyük payları alan ilçelerin ağırlıklı Metropol çekirdeğinde yer alan ilçeler olmasıyla beraber süreç içinde, bunların aldıkları payların devamlı bir düşüş içinde olduğu ve nüfus hareketinin Metropolün varışlarındaki ilçelere doğru kaydığı gözlenmektedir.

Tablo 5.5'te verilen İstanbul Metropolitan Alanı ilçe bazında 1970-1996 yılları itibarıyla nüfus artış hızı değerleri incelendiğinde; Bağcılar, Avcılar, Esenler Batı yakasında,

Ümraniye, Pendik, Kartal ilçeleri Doğu yakasında nüfus artış hızı en yüksek olan ilçeler olarak görülmektedir.

Tablo 5.5 Yıllara göre ilçelerin nüfus artış hızları

İLÇELER	1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1990-94	1994-96
ADALAR	*	38.4	*	31,3	10,0	*
BAKIRKÖY	65.1	50.7	38.7	67,0	16,9	12,6
B.PAŞA	26.8	7.2	15.4	9,2	19,2	8,4
BEŞİKTAŞ	28.5	7.5	8.9	*	*	*
BEYKOZ	21.4	23.8	18.5	4,4	30,0	5,8
BEYOĞLU	2.1	*	10.1	*	10,7	*
EMİNÖNÜ	*	*	0.1	*	1,8	7,1
EYÜP	21.9	16.0	12.5	9,6	32,7	2,5
FATİH	20.7	*	4.8	*	2,3	2,5
G.O.PAŞA	42.0	47.6	35.6	*	129,9	18,6
KADIKÖY	50.1	29.1	23.4	12,2	11,5	6,7
K.HANE	42.6	7.5	15.7	4,3	7,5	7,9
KARTAL	80.9	40.9	35.6	30,3	41,4	23,2
K.ÇEKMECE	56.6	57.9	37.3	49,6	30,5	31,7
PENDİK	48.4	52.0	45.0	56,8	35,6	5,4
SARIYER	25.6	38.0	25.4	8,5	22,6	3,9
ŞİŞLİ	5.9	5.0	9.8	*	18,5	*
ÜMRANİYE	87.2	102.3	58.9	45,1	58,6	33,0
ÜSKÜDAR	41.4	28.7	26.1	20,1	9,7	11,4
Z.BURNU	4.8	0.8	18.7	12,1	26,5	*

İstanbul Metropolitan Alanında yerleşik alan içinde yoğunluk 1970 yılı itibariyle 30 ki/ha iken 1990 yılında yaklaşık 2,5 kat artarak 72 ki/ha'a yükselmiştir. Yakalar arası yoğunluk açısından 1970 yılı itibariyle Doğu yakası nüfus yoğunluğu 13 ki/ha, Batı yakası 42 ki/ha iken 1990 yılı itibariyle Doğu yakası yaklaşık 4 kattan fazla artarak 56 ki/ha olurken, Batı yakası da 2 kat artarak 84 ki/ha'a ulaşmıştır.

1990 yılında Batı yakası içinde, mücavir alanlar hariç ilçe alanlarına göre en yüksek yoğunluğa sahip ilçeler (Tablo 5.6); Fatih (481 ki/ha) , Bayrampaşa (302 ki/ha), Beyoğlu (279 ki/ha), Güngören (276 ki/ha), Doğu yakası içinde, Kadıköy (160 ki/ha), Üsküdar (107 ki/ha)'dır.

Tablo 5.6 İstanbul içerisinde yıllara göre nüfus yoğunlukları

İLÇELER (Müc.AL.Hrç.)	ALAN(ha)	1970	1975	1980	1985	1990	1994	1996
ADALAR	979	18	13	19	15	20	22	13
BAKIRKÖY	11639	20	33	49	68	114	133	150
B.PAŞA	705	176	223	239	276	302	359	390
BEŞİKTAŞ	1760	77	99	107	116	109	108	108
BEYKOZ	5880	13	16	20	23	24	31	33
BEYOĞLU	821	275	281	272	300	279	309	302
EMİNÖNÜ	481	285	255	194	194	173	176	189
EYÜP	1705	67	82	95	107	117	156	160
FATİH	961	435	525	494	518	481	492	505
G. O. PAŞA	3872	41	58	86	116	91	210	249
KADIKÖY	3540	68	102	132	163	183	204	218
KAĞITHANE	1465	99	142	152	176	184	197	213
KARTAL	9501	12	21	30	41	53	75	93
K.ÇEKMECE	13952	7	10	16	22	34	44	58
PENDİK	4826	12	17	26	38	60	81	86
SARIYER	5299	13	16	22	28	30	37	38
ŞİŞLİ	3412	65	68	72	79	73	87	70
ÜMRANIYE	4916	6	11	21	34	49	78	104
ÜSKÜDAR	3695	39	55	71	89	107	117	131
Z.BURNU	1007	117	123	124	147	164	208	205
TOPLAM	80417							

İstanbul'un ülke ve bölge ulaşım ağlarının kesişme noktasında bulunması, tüm bölgelerle direkt ulaşımının sağlanması, çeşitli iş olanaklarına sahip olması, altyapı ve sosyal donatı alanlarının diğer bölgelere göre yüksek oranda yer alması göçe neden olmaktadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan 1/50000 ölçekli Nazım Plan raporunda İstanbul'daki yerleşik alanların yaklaşık %55'inin gecekondulu alanı olduğu ve kaçak yapılaşmanın hakim olduğu, düzensiz yapılaşma olarak tanımlanan alanlarla beraber bu oranın %75'e yükseldiği belirtilmektedir. Tablo 5.7'de İstanbul'un konut doku yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 5.7 1990 yılında İstanbul'da ilçelerin konut doku yüzdeleri(%) (İ.M.A. Nazım Planı)

İLÇELER	düzenli	Düzensiz	Top.kon.+site	gecekondulu	Eski doku
ADALAR	-	-	-	-	
BAKIRKÖY	49	2	49	0	0
BAYRAMPAŞA	1	94	5	0	0
BEŞİKTAŞ	38	5	39	3	15
BEYKOZ	2	4	27	60	7
BEYOĞLU	3	17	3	45	12
EMİNÖNÜ	4	0	0	0	96
EYÜP	0	25	17	57	1
FATİH	84	7	1	1	7
G.OSMANPAŞA	0	34	4	62	0
KADIKÖY	54	11	19	16	0
KAĞITHANE	1	17	16	66	0
KARTAL	13	54	10	23	0
K.ÇEKMECE	8	18	45	29	0
PENDİK	8	49	7	36	0
SARIYER	14	29	21	19	17
ŞİŞLİ	27	10	18	45	0
ÜMRANIYE	0	23	3	74	0
ÜSKÜDAR	24	14	12	40	10
ZEYTİNBURNU	0	94	6	0	0

Plansız kaçak yapılaşmanın hakim olduğu Avrupa Yakası'ndaki yerler; Eyüp, Bayrampaşa, Gaziosmanpaşa'da çok katlı yapılaşma daha yaygındır. Asya yakasında Sultanbeyli ilçesi çok katlı kaçak yapılaşmanın yaygın olduğu yerleşmelere örnek olarak verilebilir. Sultanbeyli'nin; TEM karayolunun inşaatının yapılmaya başlandığı 1980'li yılların ortalarında hızla büyümeye başladığı ve Türkiye'nin pek çok farklı yerinden göç çektiği bilinmektedir (Bölen, 1996). Benzer şekilde Avrupa Yakası'nda TEM ve E-5 karayolu ile bağlantılı olarak geliştirilen yeni toplu konut alanları, yapılaşmış alanların büyümesinde rol oynamaktadır. 1993 yılında en fazla yapılaşmış alana sahip ilçeler sırasıyla Bakırköy, Ümraniye, Kartal, K.Çekmece, Üsküdar ve Kadıköy'dür.

Ülke ölçeğinde, hatta uluslararası bir düzeyde gelişme kaydeden İstanbul Metropolünde 1970 yılından itibaren kentleşme oranı incelendiğinde % 74 ile Türkiye kentleşme (%38) oranın yaklaşık iki katı bir orana sahip olduğu görülmektedir. 1980 yılına kadar, İstanbul kentleşme oranı azalmasına rağmen 1980 yılından sonraki dönemde ülke kentleşme oranının artış trendine paralel olarak büyük bir sıçrama göstererek % 93 gibi bir oranla ülke (% 59) ve bölge (% 76) kentleşme oranlarının çok üstünde bir değere ulaşmıştır. İstanbul Büyükşehir Belediye sınırları içinde %96'yı aşan kentleşme oranı, İstanbul kentleşme oranının da üzerinde bir değer olarak ortaya çıkmaktadır.

5.2 Ulaşım Karakteristikleri

İstanbul metropoliten kent alanı ulaşım karakteristikleri iki ölçekte değerlendirilebilir.

- İstanbul metropoliten kent alanı ulaşım açısından ülke düzeyindeki yeri ve önemi
- İstanbul metropoliten alanı kent içi ulaşımı

5.2.1 İstanbul metropoliten kent alanının ulaşım açısından ülke düzeyindeki yeri

Ulaşım İstatistiklerinde yer alan Deniz Taşımaları, Uluslararası Deniz Taşımaları ile Havayollarına ve motorlu taşıtlara ait, İstanbul'a gelen ve giden yolcu sayıları ve oranları İstanbul'un bir ulaşım odağı olarak önemini vurgulamaktadır. Tablo 5.8 ve 5.9'da deniz taşıması, uluslararası deniz taşıması ve havayolları, gelen ve giden yolcu sayıları ve motorlu araç sayıları verilmiştir:

Tablo 5.8 Yolcu sayıları(Ulaştırma İstatistikleri)

TÜR	TÜRKİYE		İSTANBUL		ORAN(%)
	GELEN	GİDEN	GELEN	GİDEN	
Deniz Taşınması	598462	552443	380880	378768	66
Uluslar arası D.T.	510117	517411	6014	4814	0.01

TÜR	TÜRKİYE	İSTANBUL	ORAN(%)
	TOPLAM	TOPLAM	
Havayolları	13629618	6232618	47

Tablo 5.9 Motorlu araç sayıları(Motorlu Kara Taşıtları İstatistikleri)

TÜR	TÜRKİYE	İSTANBUL	ORAN(%)
	TOPLAM	TOPLAM	
Motorlu Taşıt	5513642	1286325	24

Havayolları yolcu sayılarına baktığımızda İstanbul'a gelen ve giden yolcu sayılarının Türkiye toplamına oranının çok yüksek olduğu görülmektedir. İstanbul, havayolları ile yapılan yolculukların yaklaşık %50'sine sahne olmaktadır. Ülke düzeyinde ele alıfta bir başka ulaşım karakteristiği de motorlu taşıt sayıları olmaktadır. Türkiye'deki motorlu taşıt sayısının yaklaşık olarak %25'i İstanbul'da yer almaktadır.

Bütün bu oranlar İstanbul'un ulaşım problemlerinin hangi boyutta olduğunu ve ulaşım problemleri söz konusu olduğunda sadece kent içi ulaşımın ele alınmasının yetersiz olacağını ortaya koymaktadır.

5.2.2 İstanbul kent içi ulaşımı ve yolculukların gelir guruplarına göre dağılımı

Mücvir alanları ile beraber yaklaşık olarak 5400 km²'lik bir alanı kaplayan İstanbul'da, gerçek anlamda kamu ulaşımının yolcu vapurlarının işletmeye açıldığı 1843 yılında başladığı söylenebilir. Daha sonra diğer ulaşım türleri hizmete sokulmuştur.

1843 Vapur, 1871 Atlı Tramvay, 1874 Tünel, 1877 Banliyö Treni, 1914 Elektrikli Tramvay, 1928 Özel Otobüs, 1930 Dolmuş/Taksi, 1931 Kamu Otobüsü, 1959 Minibüs, 1961 Trolleybüs, 1979 Körüklü otobüs, 1987 Deniz Otobüsü, 1989 Hafif Metro, 1987 Metro (Tezer, 1997).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin "İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Ana Planı" çerçevesinde yaptırmış olduğu, 17442 evde 65855 kişiyi kapsayan "Ev halkı anketi" çalışması sonucunda geçerli anketlerin değerlendirilmesi sonucunda gelir gurupları, bunların hareketlilik oranları, tercih ettikleri ulaşım türü ve biçimi ile seyahat sürelerinin saptanmasında önemli veriler toplanmasını sağlamıştır.

5.2.2.1 Gelir gurupları

Kişilerin sosyo-ekonomik yapıları ile yolculuk karakteristikleri arasında ilişki kurabilmek için ev halkı, düşük gelir gurubu, orta gelir gurubu ve yüksek gelir gurubu olmak üzere üç guruba ayırmıştır. Ev halkının gelir gurubunu saptamak için aylık toplam gelirin yanısıra ev ve otomobil sahipliği ile ikinci ev sahipliği ölçütleri gözönüne alınarak değerlendirme yapılmıştır. Tablo 5.10'dan da görülebileceği gibi örnek nüfusun %22.2'si düşük, %67.8'i orta, %10.4'ü yüksek gelir guruplarına dahildir (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu, 1997).

Tablo 5.10 İlçelere göre gelir gurubu dağılım oranları (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu).

İLÇELER	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
ADALAR	16,43	77,46	6,10
AVCILAR	24,33	67,16	8,51
BAĞCILAR	41,13	55,30	3,57
B. EVLER	25,61	67,97	6,43
BAKIRKÖY	0,68	49,56	49,76
B. PAŞA	27,40	65,51	7,09
BEŞİKTAŞ	6,02	59,15	34,83
BEYKOZ	21,25	71,58	3,17
BEYOĞLU	44,15	49,75	6,10
B. ÇEKMECE	31,30	66,21	2,48
EMİNÖNÜ	43,71	52,30	3,99
ESENLER	23,63	70,83	4,53

İLÇELER	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
EYÜP	26,19	67,10	6,71
FATİH	20,62	68,41	10,96
G. O. PAŞA	15,12	82,71	2,18
GÜNGÖREN	23,24	64,00	12,75
KADIKÖY	10,16	69,15	20,69
KAĞITHANE	37,99	61,20	0,81
KARTAL	27,56	62,81	9,63
K. ÇEKMECE	22,51	69,62	7,87
MALTEPE	19,42	77,69	2,89
PENDİK	21,87	73,20	4,94
SARIYER	15,98	75,07	8,95
S.BEYLİ	31,01	62,02	6,98
ŞİŞLİ	17,08	73,85	9,07
TUZLA	27,83	70,14	2,04
ÜMRANIYE	28,48	65,25	6,28
ÜSKÜDAR	16,43	76,75	6,83
Z. BURNU	26,97	64,40	8,63
TOPLAM	22,19	67,86	9,95

Ulaşım modelinin en temel verilerinden biri olan hareketlilik oranı kişi başına günlük olarak yapılan ortalama yolculuk sayısını ifade eder. 1996 yılında yapılan ev halkı anketlerinde bu oran araçlı yolculuklar için 1.00 olarak belirlenmiştir. Yaya yolculuklarla birlikte bu oranın 1.54 olduğu belirlenmiştir. Bu oranın gelir guruplarına göre dağılımı ise tablo 5.11'de verilmiştir (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu, 1997).

Tablo 5.11 1996 Yılında İstanbul'da motorlu araçlarla yapılan günlük yolculukların hareketlilik oranları (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu)(kişi/yolculuk/gün)

GELİR GURUBU	ÇALIŞAN	ÇALIŞMAYAN	TOPLAM
DÜŞÜK	1,39	0,41	0,79
ORTA	1,72	0,47	0,98
YÜKSEK	2,19	1,11	1,58
TOPLAM	1,70	0,51	1,00

Düşük Gelir Gurubu : 5.000.000 TL - 15.000.000 arası (1995 yılına göre belirlenmiştir.)

Orta Gelir Gurubu : 15.000.000 TL - 40.000.000 TL arası

Yüksek Gelir Gurubu: 40.000.000 TL'den fazla

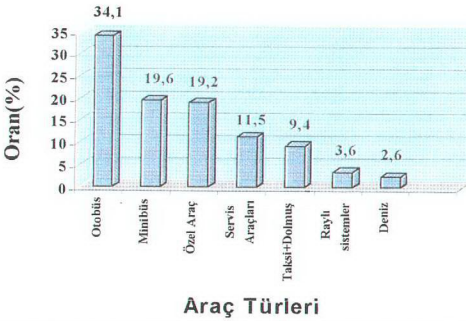
5.2.2.2 Yolculukların türel dağılımı

1996 yılında İstanbul'da yapılan araçlı yolculukların yaklaşık %60'ının toplu taşıma araçları ile, %11,5'inin servis araçları ve %28,5'inin özel araçlar ile yapıldığı tespit edilmiştir. İstanbul'da günümüzde faaliyette bulunan çeşitli ulaşım türlerinin 1996 yılında yolcu taşımadaki net payları Tablo 5.12'de verilmiştir (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997);

Tablo 5.12 Günlük yolculukların ulaşım türlerine göre dağılım oranları (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu)

Ulaşım Türü	Ulaşımdaki Payı	Ulaşım Türü	Ulaşımdaki Payı
Minibüs	19,6	Özel Araç	19,2
Raylı sistemler	3,6	Taksi+Dolmuş	9,4
Deniz	2,6	Servis Araçları	11,5
Otobüs	34,1	TOPLAM	100

Ulaşım Türlerinin Yolcu Taşıma Oranları



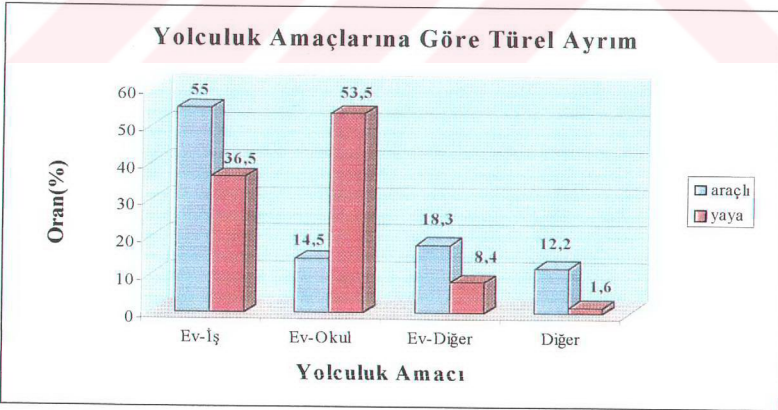
Grafik 5.4 Ulaşım sistemlerinin taşıma oranları

Ulaşım sistemi genel olarak değerlendirildiğinde, İstanbul'da kamu ulaşımının ağırlıklı otobüs sistemine dayandığı görülmektedir. 1996 yılında yapılan araçlı yolculukların yaklaşık %60'ının toplu taşıma araçları, %11.5'inin servis araçları ile ve %28.5'inin özel araçlarla yapıldığı görülmektedir. Yaya olarak yapılan yolculukların oranı ise %35 olarak gerçekleşmektedir.

Anket bulgularına dayanarak, İstanbul'da yapılan araçlı ve yaya yolculukların sınıflarına göre oranları Tablo 5.13'de verilmiştir;

Tablo 5.13 Yolculukların amacına göre dağılım oranları(%) (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu)

YOLCULUK AMACI	1996	
	araçlı	yaya
Ev-İş	55	36,5
Ev-Okul	14,5	53,5
Ev-Diğer	18,3	8,4
Diğer	12,2	1,6
Toplam	100	100



Grafik 5.5 Yolculukların amaçlarına göre dağılım oranları

Görüldüğü gibi iş ve okul amaçlı yolculuklar gün içinde yapılan toplam yolculukların %69.5'ini kapsamaktadır. Amaçlarına göre dağılım oranları verilen yolculukların seyahat süreleri ise Tablo 5.14'te verilmiştir;

Tablo 5.14 Ortalama yolculuk süreleri(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu)

YOLCULUK AMACI	1996 yılı	
	araçlı	Yaya dahil
Ev-İş	43,00	37,9
Ev-Okul	37,40	26,2
Ev-Diğer	41,90	34,4
Diğer	34,00	31,3
Toplam	39.07	34,3

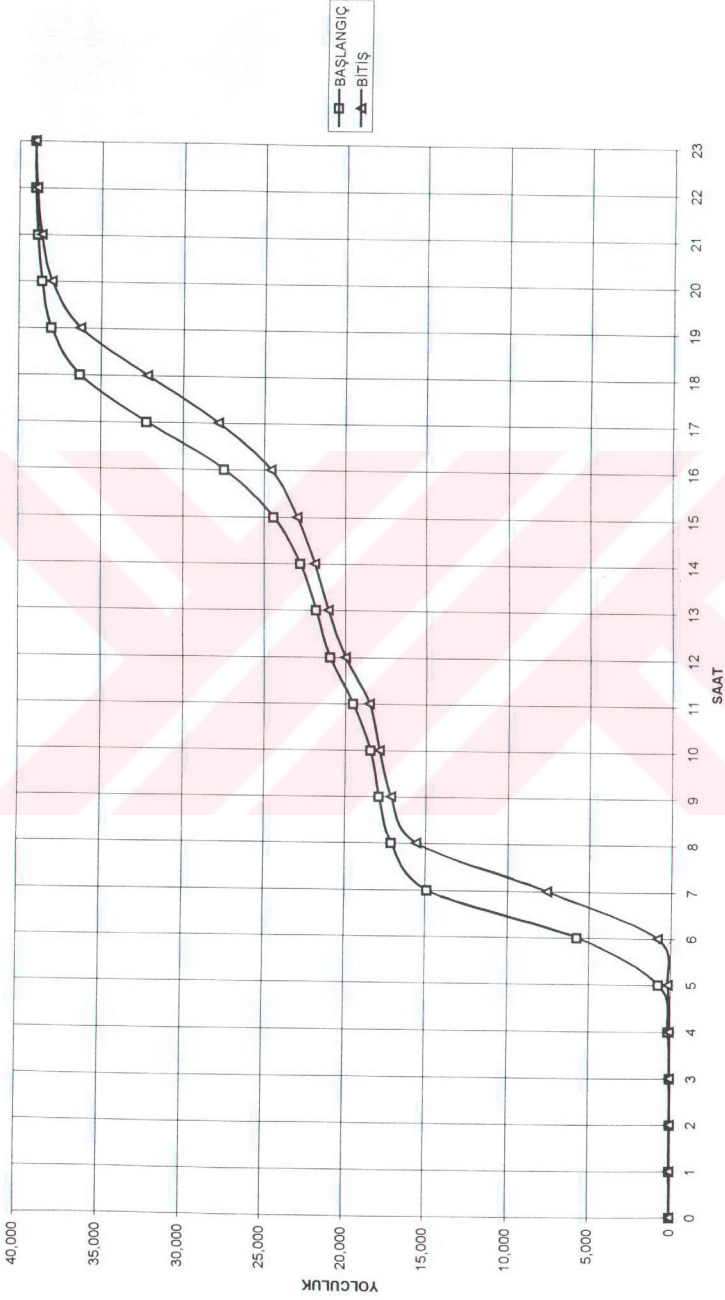
Yolculuk süreleri dağılımı incelendiğinde, motorlu araçlarla yapılan yolculukların ortalama 39.07 dakikada gerçekleştiği görülmektedir.

Motorlu araçlarla yapılan yolculukların gün içindeki saatlere dağılımı, ulaşım altyapısında ortaya çıkacak darboğazların belirlenmesi açısından çok önemlidir. 1996 ev halkı anketlerinde kişiler yolculukların başlangıç ve bitiş saatleri sorulmuştur. Örnek nüfusun motorlu araçlarla yaptıkları yolculukların başlangıç ve varış saatlerinin birikimli dağılımı Şekil 5.1'de verilmiştir. Şekilde herhangi bir saat dilimi için, iki eğrinin ordinatları arasındaki fark o saat diliminde trafikte olan örnek nüfus yolculuklarının sayısını göstermektedir. Her bir saat diliminde yapılmakta olan yolculukların gün içindeki dağılımı, Tablo 5.15'te gösterilmiştir. Görüldüğü gibi; toplam trafiğin %21'i sabah 7.01-8.00 saatleri arasında trafikte bulunmaktadır ve bu oran 1987 yılı anket verilerindeki %12.5'lik orandan daha yüksektir. Akşam saati trafiğinde ise; toplam yolculukların %13'ünün saat 17.01-18.00 saatleri arasında, %12'sinin ise 18.01-19.00 saatleri arasında trafikte olduğu görülmektedir(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997).

Tablo 5.15 Araçlı yolculukların gün içinde dağılımı(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu)

SAAT	YOLCULUK AMACI				TOPLAM
	EV-İŞ	EV-OKUL	EV-DİĞER	DİĞER	
0*1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1*2	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
2*3	0,02	0,11	0,00	0,00	0,00
3*4	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00
4*5	0,25	0,09	0,00	0,10	0,12
5*6	1,95	0,98	0,80	0,30	1,59
6*7	15,58	16,51	2,84	2,62	14,12
7*8	23,83	20,79	3,76	6,54	20,98
8*9	4,60	4,02	3,60	5,73	4,44
9*10	1,22	1,38	9,38	5,13	2,16
10*11	0,43	1,03	9,27	6,14	1,56
11*12	0,81	7,13	9,74	10,87	2,96
12*13	0,61	7,02	8,64	10,26	2,66
13*14	0,43	4,09	9,43	8,65	2,12
14*15	0,83	6,77	7,94	5,94	2,58
15*16	2,10	11,15	7,71	7,34	4,18
16*17	7,65	10,60	8,08	10,36	8,27
17*18	15,08	5,43	6,06	10,56	12,68
18*19	14,89	1,90	5,80	5,73	11,82
19*20	6,49	0,55	3,17	1,91	5,12
20*21	2,07	0,13	2,02	1,01	1,70
21*22	0,83	0,15	1,25	0,40	0,70
22*23	0,31	0,09	0,51	0,30	0,24
23*24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Grafik 5.6 ARAÇLI YOLCULUKLARIN GÜN İÇİNDE DAĞILIMI



5.3 İstanbul'da Planlama Çalışmaları

Cumhuriyetin ilanından sonra, ilk planlama çalışması 1933'te Alman Plancı Herman ELGÖTZ'ün yaptığı plan önerileridir.

Fransız mimar Henri PROST 1937'den 1953'e kadar İstanbul planlamasından sorumlu olmuştur. Prost'un yaklaşımına göre İstanbul'daki bütün mevcut yapıların yıkılması ve yeniden inşası gerekiyordu ve buna da 1938 yılında Atatürk Bulvarı'nın yapılması ile başlanmıştır. 1957-1960 döneminde Tarihi Yarımada'da geniş yolların açılmasıyla tamamlanmıştır. Plandaki birçok karar İstanbul'un gelişiminde çok etkisi olmuştur.

1958 yılında İller bankasınca kurulan İstanbul İmar ve Planlama Müdürlüğü kurulmuş ve İtalyan Plancısı Luigi PICCINATO'nun yönetiminde İstanbul Metropolitan Alanı Planı hazırlanmıştır. Bu çalışma metropoliten alanın makro formunun lineer forma dönüştürülmesi açısından Tarihi Yarımada'nın planlaması içinde önemli bir yer tutmaktadır.

1962 yılında İmar Müdürlüğü'nden ayrı bir Belediye Nazım İmar Planlama Müdürlüğü kurulmuş, ve 1962'de Doğu Marmara Bölgesi planları tamamlanmıştır. İstanbul'un 1/25000 ölçekli haritası yapılmıştır.

1960'lı yılların ortalarına kadar zaman zaman yapılan aflarla yasallaştırılan gecekondular, 1966 yılında çıkartılan 775 sayılı yasayla toplumun gerçeği olarak kabul edilmiştir. Bu yasanın paralelinde gecekondu bölgelerinin saptanıp ilan edilmesi gerekmektedir.

1966 yılında Büyük İstanbul Nazım Plan Bürosu kurulmuştur. Bu ofis tarafından yapılan 1/50000 ölçekli İstanbul metropoliten Alan Nazım Planı 1980 yılında onaylanmıştır. Bu planın en önemli kararı şehrin batıdan doğuya doğru lineer aksta gelişimini, böylece kuzeydeki orman alanlarının ve su havzalarının korunmasının gerekliliği idi. Ancak bu plan Büronun ve İmar ve İskan Bakanlığı'nın kapatılması sonucu uygulanamamıştır.

1980'den sonra İstanbul dünyanın belki de en hızlı kentsel yenileme programına sahip olmuştur. Bu plan özellikle altyapı üzerine kurulmuştur. Şehrin yol sisteminin ana safhaları gerçekleştirilmiştir. Yeni bir tek yönlü trafik ağı, Beyoğlu'ndaki eski kentsel dokuyu bir çok yerden kesmiş ve merkez etrafındaki trafik akışının artmasına sebep olmuştur. 29 Ekim

1973 yılında açılan ilk Boğaziçi Köprüsü, 1989 yılında açılan ikinci köprü şehrin yapılanmasında en önemli rolü oynamıştır. (Pasic-Şahin, 1996)(İstanbul Süleymaniye Mostar 2004)

Metropoliten alan planlaması öncelikle “Geniş Kapsamlı Planlama anlayışı ile oluşturulmalıdır. Geniş kapsamlı planlama, planlar hiyerarşisini içerdiği kadar esnek bir planlama anlayışını, süreçte olabilecek gelişim ve değişimlere olanak tanıyacak katılımcı ve çok disiplinli, detaylarda kaybolmayan bir yaklaşımı esas almaktadır.

Ulaşım ile kent topraklarının rant ilişkisi hiçbir zaman kurulamamıştır. İstanbul’un nazım planı üzerinde çalışan Prof.L.PICCINATO hatalı bir planlama yaklaşımı olarak şu örneği vermektedir: “ kentin dar bir sokağı, trafik rahatlasın diye genişletiliyor. Sokak genişletilince etrafındaki evlere ek kat ruhsatı veriliyor. Katların çoğalması ile sokak kalabalıklaşıyor ve trafik yine sıkışmaya başlıyor. Bu kez sokak istimlakler ile daha da genişletiliyor ve caddeye çevriliyor. Bu genişletme neticesinde cadde üzerindeki arsa ve binalar daha da değerlendirildiğinden sahipleri politik baskı ile daha yüksek binalara yöneliyorlar.”(Tekeli, 1994)(İstanbul 2020 sempozyumu,1996).

BÖLÜM 6: ARAZİ KULLANIMI-ULAŞIM PLANLAMA ÇALIŞMASI

Ulaşımındaki gelişmeler ve erişebilirliğin artması, bir yandan kentin büyüklük ve yoğunluk sınırlarını ortadan kaldırarak kent alt merkezlerinin oluşmasını sağlarken, diğer yandan da geleneksel kent merkezine olan bağımlılığı azaltmıştır. Çağdaş metropoliten kentlerde desantralizasyon politikaları ile aktivitelerin dağılımında bir homojenlik düzeyi sağlanmış ve ulaşımındaki gelişmelerle, özellikle de metronun sağladığı ulaşım kolaylığı ile kent alt merkezleri güçlenmiş ve erişebilirlik önemini kaybetmiştir. Oysa gelişmekte olan ülkelerin metropoliten kentlerindeki farklı sosyo-ekonomik özellikler nedeniyle erişebilirlik halen önemini korumaktadır. İstanbul Metropoliten Kent Alanı'nda karakteristikleri bakımından çağdaş metropoliten kentlerden farklılıklar göstermektedir. Aktivitelerin dağılımı bakımından homojenlik olduğunu söylemek mümkün değildir. Metro teknolojisi yeni kurulmaya başlamıştır. Bu nedenle erişebilirlik en büyük sorun olarak devam etmektedir.

Bu çalışmada, İstanbul Metropoliten Kent Alanı'nda fiziksel ve ekonomik erişebilirlik açılarından yoğunluk dağılımının nasıl bir nitelik gösterdiği saptanmaya ve İstanbul'daki toplu taşıma sistemlerinin özellikle raylı sistemlerin kentsel gelişme üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca yapılıp-yapılmaması tartışmaları gündemde olan 3.Boğaz geçişi Karayolu Köprü önerisinin kentsel gelişme ve yapılaşma alanları üzerindeki etkisi, mevcut trafiğe getireceği etkileri hazırlanmış olan İstanbul Ulaşım Modeli çerçevesinde analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Çalışmanın yöntemi, arazi kullanım sistemi ve ulaşım sistemini açıklayan değişkenler arasında yapısal ilişkinin varlığının ve niteliğinin regresyon analizi ile araştırılıp, geleceğe yönelik alternatiflerde ortaya çıkabilecek uzun dönem etkileşimlerin çözümlenmesine ve ulaşım modeli yardımı ile yapılması tasarlanan projelerin etkileri incelenmesine dayanmaktadır.

6.1 Çalışma Alanının Tanımlanması

İstanbul Ulaşım Ana Planı; İstanbul Büyükşehir Belediyesi ile İ.T.Ü. Ulaştırma ve Ulaşım Araçları Uyg-Ar Merkezi arasında imzalanan, Belediye Encümeninin 9 Ocak 1997 tarihli ve 37 sayılı kararı ile kesinleşen ve İta Amiri tarafından 23 Ocak 1997 tarihinde onaylanarak yürürlüğe giren protokol uyarınca hazırlanmıştır.

İstanbul'un sorunları kentsel ölçekten çıkıp bölgesel ölçekte ve hatta ülke ölçeğinde yaklaşım ve planlamaları gerektiren boyuttadır. Bununla birlikte, benzeri tüm planlama çalışmalarında olduğu gibi bu çalışmada da çalışma alanının coğrafi sınırlarının belirlenmesi gerekmektedir. Hedef yılı olarak seçilen 2010 yılında stratejik düzeyde ulaştırma sistemi alternatiflerinin içinde yer alacağı çalışma alanının sınırları, 1/50000 ölçekli İstanbul metropoliten Alan Alt Bölge Nazım Planı'nda esas alınan alan ile aynı olacak biçimde belirlenmiştir. Doğuda Gebze sınırından başlayıp batıda Büyük Çekmece gölüne kadar olan yaklaşık 155000 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. İstanbul'un 33 ilçesinden 29'u çalışma alanı içindedir. Bu alan, zon (bölge) adı verilen küçük, mümkün olduğunca aynı arazi kullanım özellikleri ve sosyo-ekonomik karakteristikler taşıyan 209 coğrafi planlama birimine bölünmüştür. Trafik zonlarının sayıca fazla olması ve çalışma alanı içinde sonuçları toplu görme ihtiyacı üst bölgeler oluşturulmasını gerektirmiş ve bu amaçla sektör adı verilen bölgeler oluşturulmuştur. Sektörler, nüfus ve büyüklük açısından belirli bir dengede olan trafik bölgelerinden oluşmakta ve sınırları bu bölgelerin sınırlarıyla çakışmaktadır. Türel dağılım ve atama modellerinde toplulaştırılmış sektörler arasındaki yolculukları gözlem değerleriyle karşılaştırmak için 20 sektör, ayrıca 7 büyük sektörde toplulaştırılmıştır (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu, 1997).

Analiz çalışmalarında ise; en gerçekçi veriler olarak 1994 yılı verilerine ulaşılabildiği için çalışma alanındaki ilçeler 1994 yılındaki mevcut konumları ile ele alınmış ve analiz edilmiştir. Örneğin Avcılar, Bağcılar, Bahçelievler ve Güngören ilçeleri Bakırköy ilçesi içinde; Esenler ilçesi Gaziosmanpaşa İlçesi içinde; B.çekmece ilçesi Küçükçekmece ilçesi içinde; Maltepe ve Sultanbeyli ilçeleri Kartal ilçesi içinde; Tuzla ilçesi ise Pendik ilçesi içinde 1994 yılı idari sınırları düşünülerek alınmıştır.

6.2 Planlama Verileri

6.2.1 Nüfus verileri

Net bilgilerin elde edildiği analiz dönemi 1994 yılı ile ulaşım ana planı için elde edilen 1996 yılı ile hedef yılı 2010 yılına ait. İstanbul ili nüfus ve istihdam sayıları Tablo 6.1'de verilmiştir (İ.M.A.Nazım Planı ve İstanbul Ulaşım Sonuç Raporu, 1997).

Tablo 6.1 1994 ve 2010Yılı nüfus ve istihdam sayıları(İ.M.A.Nazım Planı ve İstanbul Ulaşım Sonuç Raporu)

İLÇELER	1994 mevcut		1996 mevcut		2010 Nazım Plan		2010 Mevcut Glş.	
	Nüfus	İstihdam	Nüfus	İstihdam	Nüfus	İstihdam	Nüfus	İstihdam
Bakırköy	1552465	410373	1748271	422947	2615621	988344	2765000	911504
B.Paşa	253425	106415	274650	154835	313035	160787	378000	178702
Beşiktaş	190230	68253	189325	67850	309988	215586	250000	104464
Beykoz	184644	40740	195344	35402	264056	36438	265000	54506
Beyoğlu	253528	129920	248360	182038	284726	299587	327000	301557
Eminönü	84935	165460	90975	307383	46368	181966	113000	537170
Eyüp	265492	63848	272135	52388	546875	78972	436000	119929
Fatih	473012	164150	485067	141909	384687	150690	538000	232102
G.O.Paşa	814383	140742	965912	154862	1192441	182421	1428000	230082
Kadıköy	723120	199784	771750	181910	955793	250323	965000	388776
K.Hane	289230	125945	311935	130843	704809	132916	605000	237851
Kartal	716325	246681	882317	299913	1250283	585329	1543000	491904
KÇekmece	612530	125701	806901	120490	2078375	544801	1726000	358273
Pendik	392504	104155	413752	116177	885815	477502	1242000	464014
Sarıyer	196243	47619	203953	43713	350757	85847	391000	74899
Şişli	296761	114306	239849	117377	375501	346304	338000	224878
Ümraniye	383869	82599	510388	89050	747442	167544	842000	211114
Üsküdar	434052	100188	483649	93328	650317	76249	759000	158168
Z.Burnu	209629	203842	206834	272200	277359	118714	336250	318968
TOPLAM	8326377	2640723	9301367	2984615	14234248	5080320	15247250	5598861

Tablo 6.1’de verilmiş olan 1994 yılı nüfus ve istihdam değerleri, o dönemde hazırlanmakta olan ve 1995 yılı mart ayında tamamlanmış olan İstanbul 1/50000 ölçekli Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planı için İstanbul nüfus gelişim oranları kullanılarak yapılmış olan nüfus ve istihdam 1994 yılı projeksiyon değerleridir. Tabloda verilen 1996 yılı nüfus ve istihdam değerleri ile 2010 yılı değerleri ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından İ.T.Ü. Ulaştırma ve Ulaşım Araçları Uyg-Ar Merkezi’ne yaptırılan ve 31 Aralık 1997 tarihinde tamamlanmış olan İstanbul Ulaşım Ana Planı için veri teşkil eden projeksiyon nüfus ve istihdam değerleridir. Tablo 6.2’de 2010 yılı nüfus projeksiyonlarının yakalar arasındaki dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 6.2 2010Yılı nüfus ve istihdam sayıları yakalar arası dağılımı (İ.M.A.Nazım Planı ve İstanbul Ulaşım Ana Planı Sonuç Raporu)

YAKALAR	2010 nazımplan				
	BATI	DOĞU	TOPLAM	BATI(%)	DOĞU(%)
Nüfus	9310812	4923436	14234248	65,82	34,18
İstihdam	3486935	1593385	5080320	68,64	31,36
YAKALAR	2010 mevcut gelişim				
	BATI	DOĞU	TOPLAM	BATI(%)	DOĞU(%)
Nüfus	9631250	5616000	15247250	63.17	36.83
İstihdam	3830379	1768482	5598861	68,41	31,59

6.2.2 Arazi kullanım verileri

İ.M.A.Nazım Planı çerçevesinde 1994 yılında İstanbul’un arazi kullanım yapısı ve aşağıdaki Tablo 6.3’te toplulaştırılmış olarak verilmiştir(İ.M.A.Nazım Planı, 1995).

Tablo 6.3. İlçelerin 1994 yılı arazi kullanım değerleri (İ.M.A.Nazım Planı, 1995)

İLÇELER	Y.ölçüm (ha.)	Tpl.İlçe Alan (ha.)	Yapılaşmış Alan (ha.)	Boş Alan (ha.)	Yeşil Alan (ha.)	Max.Kapasite (ha.)
BAKIRKÖY	13100	11639	7090	1074	218	7373
B.PAŞA	800	705	751	*	*	632
BEŞİKTAŞ	1100	1760	936	35	211	1553

İLÇELER	Y.ölçüm (ha.)	Tpl.İlçe Alan (ha.)	Yapılaşmış Alan (ha.)	Boş Alan (ha.)	Yeşil Alan (ha.)	Max.Kapasite (ha.)
BEYKOZ	43000	5880	2077	242	13301	2319
BEYOĞLU	900	821	849	*	*	800
EMİNÖNÜ	500	481	376	*	*	450
EYÜP	29800	1705	1487	*	3121	1487
FATİH	1300	961	1197	*	*	1044
G.O.PAŞA	11600	3872	1652	4966	6547	3468
KADIKÖY	3300	3540	2961	248	212	3100
KAĞITHANE	1600	1465	1345	190	307	1443
KARTAL	43300	9501	4549	2156	1500	8000
K.ÇEKMECE	15200	13952	4167	9907	2167	5612
PENDİK	19900	4826	2935	1399	483	649
SARIYER	14600	5299	2061	3330	6082	2416
ŞİŞLİ	3000	3412	789	887	1228	1676
ÜMRANIYE	15000	4916	4860	775	4342	361
ÜSKÜDAR	3500	3695	2962	517	628	3198
Z.BURNU	1100	1007	969	10	191	994
TOPLUM	222600	79437	44013	25736	40538	46575

Tablo 6.3 ve 6.4'te verilen arazi kullanım değerleri Y. Şh. Pl. Azime TEZER'in doktora tezinden ve İ.M.A.Nazım Planı'ndan alınmıştır. Yüzölçüm değeri DİE 1990 Genel Nüfus Sayımı'nda belirtilen değerlerdir.

Tablo 6.4 Yıllara göre ilçelerin yapılaşmış alan büyüklükleri (Hektar)

İLÇELER	1955	1965	1975	1986	1994
BAKIRKÖY	640	1569	2705	7003	7090
B.PAŞA	29	454	517	736	751
BEŞİKTAŞ	219	274	534	936	936
BEYKOZ	281	430	495	1030	2077

İLÇELER	1955	1965	1975	1986	1994
BEYOĞLU	520	623	809	849	849
EMİNÖNÜ	334	349	381	376	376
EYÜP	280	583	721	1043	1487
FATİH	951	1005	1050	1077	1197
G.O.PAŞA	146	328	670	1600	1652
KADIKÖY	930	1552	2018	2928	2961
KAGITHANE	58	335	813	1082	1345
KARTAL	341	837	1792	3659	4549
K.ÇEKMECE	51	389	986	3864	4167
PENDİK	65	89	538	1758	2935
SARIYER	338	391	428	1675	2061
ŞİŞLİ	299	633	723	789	789
ÜMRANIYE	47	51	369	3465	4860
ÜSKÜDAR	524	743	1046	2833	2962
Z.BURNU	243	317	459	905	969
TOPLAM	6296	10952	17054	37608	44013

Tablo 6.4'tende görülebileceği gibi 1985 yılından sonra ilçelerde yapılaşma oranı hızlanmış ve bütün ilçelerin yapılaşmış alanları artarken, bu durum boş alanların ve yeşil-orman alanlarının azalmasına sebebiyet vermiştir. Yapılaşmış alan değerlerine bakıldığında, hızla büyüyen yerleşik alanların İstanbul'un gelişme alanları içinde bulunan gecekondü bölgeleri olduğu görülebilir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan 1/50000 ölçekli Nazım Plan Raporu'nda; İstanbul'daki yerleşik alanların yaklaşık %55'inin gecekondü alanı olduğu ve buralarda kaçak yapılaşmanın hakim olduğu, düzensiz yapılaşma olarak tanımlanan alanlarla beraber bu oranın %75'e yükseldiği belirtilmektedir (Tablo 5.7) (İ.M.A. Nazım Planı, 1995)

Tablo 6.5'te İstanbul'daki her bir ilçenin 1986 yılı ve 1994 yılı için, Türk Lirası ve Amerikan Doları bazında arazi m² birim fiyatları verilmiştir.

Tablo 6.5 İlçelerin arazi m² birim değerleri

İLÇELER	1986-TL	1986-\$	1994-TL	1994-\$
BAKIRKÖY	3000	4.3	350000	11.2
B.PAŞA	20000	28.8	600000	19.2
BESİKTAŞ	50000	72	2000000	64
BEYKOZ	2600	3.8	100000	3.2
BEYOĞLU	20000	28.8	700000	22.4
EMİNÖNÜ	80000	115	3000000	96
EYÜP	10000	14.4	170000	5.4
FATİH	30000	43.1	2400000	76.8
G.O.PAŞA	6000	8.63	200000	6.4
KADIKÖY	18000	25.9	1000000	32
KAĞITHANE	5000	7.2	360000	11.5
KARTAL	4000	5.76	600000	19.2
K.ÇEKMECE	5000	7.2	400000	12.8
PENDİK	2000	2.9	130000	4.2
SARIYER	7000	10.1	375000	12
ŞİŞLİ	20000	28.8	1000000	32
ÜMRANIYE	1500	2.2	50000	1.6
ÜSKÜDAR	3000	4.4	300000	9.6
Z.BURNU	3000	4.3	300000	9.6

Bu veriler 1986 ve 1994 yılları için Maliye Bakanlığı'nca yayınlanmış olan arazi m² birim değerleri cetvellerinden oluşturulmuştur. İlçelerdeki değerlerin güncelleştirilmiş fiyatlarla karşılaştırılabilmesi için Türk Lirası(TL) değeri Dolar(\$) değerine dönüştürülmüştür. Dolar fiyatları ile karşılaştırıldığında 1986 ve 1994 yılları arasında değer artışı olan ilçeler sırasıyla Kartal(3.3kat), Z.Burnu(2.8), Bakırköy(2.6), Üsküdar(2.2), Fatih(1.8) ve K.Çekmece(1.8)'dir. Buna karşın Avrupa yakasında yer alan bazı ilçelerin değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Avrupa yakasında Bakırköy, Asya yakasında ise Kartal; alansal

gelişme, nüfusça büyüme ve arazi değerlerinde artış olması bakımından sürekli odak merkezi olmaktadır(Tezer, 1997).

6.3 Ulaşımaya Yönelik Veriler

İstanbul'da arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki etkileşimin analiz edilerek incelenmesinde daha çok toplu taşıma sistemi verileri içinde özellikle raylı sistem verileri dikkate alınmıştır. Özel taşımacılık ve özel toplu taşıma türleri ile denizyolu taşımacılığı verileri İstanbul Ulaşım Ana Planı içerisinde kullanılan veri gurubunda değerlendirilmiştir. Analizlerde ele alınan ulaşım sistemleri aşağıda verilmiştir;

- İETT otobüs taşımacılığı,
- Raylı sistem taşımacılığı (banliyö, metro, tünel, tramvay)
- Denizyolu taşımacılığı

İncelenen bu sistemlerin yolcu-yük kapasitesinin yanı sıra kentsel gelişme ve arazi kullanımı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

6.3.1 Karayolu ulaşım sistemi

İstanbul 11000 km'lik sokak ve karayolu şebekesine sahiptir. Ancak bu yolların %60'ını düşük standarttaki yollar, %25'ini asfalt ve beton kaplama yollar oluşturmaktadır.

Gelişmiş Avrupa ülkelerinde 1000 kişide 250-400, ABD.'de 1000 kişide 650 olan araba sahipliği oranının İstanbul'da 1000 kişide 60 araba olmasına rağmen, plansız gelişme ve yetersiz ulaşım sistemi nedeniyle İstanbul bu yükü taşıyamamaktadır. Bunun nedenlerinden biri halen İstanbul ulaşımının %49'unun, taşımacılık faktörü düşük olan taksi, dolmuş ve minibüs gibi ara toplu taşın sistemleri ile yapıyor olmasıdır.

Karayolu ağında göz önüne alınan başlıca yol gurupları şunlardır.

- Expres ve otoyollar : Bu guruptaki yolların genel özellikleri, üzerindeki hızların yüksek oluşu (max. 110 km/h), park yapılamaması, kesişmelerin katlı kavşaklarla modellenmesi ve yol kalitesinin yüksek oluşudur.

- **1.Derece Yollar** : Bu gurup yollar 2*2=4 şeritli olup bölgeler arası gidiş-gelişi sağlayan ve yerleşim alanlarını otoyollara bağlayan, sürekliliği olan yollardır.İmar planı olan yerlerde 20 m.'lik imar planı yolları, imar planı olmayan yerlerde ise ana arterler olarak seçilmişlerdir.
- **2.Derece Yollar** : Bu yollar konut alanlarını bölgesel toplayıcı yollara bağlayan yerel toplayıcılar olarak değerlendirilirler. En az 3 şeritli ve süreklilik göstermeyen yollardır. 15 veya 17.5 m'lik genişliklerden oluşmaktadırlar.
- **3. Derece Yollar** : Önemini yitirmiş olmakla birlikte karayolu ağında bırakılmış yollardır.

Etüd alanı içindeki karayolu ağı bölge merkezlerine “merkez bağlantıları” ile bağlanmıştır. Karayolu ağında 5323 adet tek yönlü bağlantı bulunmaktadır. Ulaşım modelinde esas alınan 1996 yılı karayolu ağının toplam tek yön uzunluğu 5031 km'dir. Ek olarak uzunlukları 95 km olan yan yollar ve kavşak kolları bulunmaktadır(İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu, 1997).

6.3.2 Toplu taşıma ağı verileri

Tablo 6.7'de görülebileceği üzere; İETT ve Özel Halk Otobüsü, Minibüs, Banliyö Treni, Çağdaş Tramvay, Hafif raylı Sistem, Tünel, Beyoğlu Tramvayı, Şehir Hatları ve Deniz Dolmuş Motorları, Deniz Otobüsü, Metro İstanbul'un toplu taşıma sistemini oluşturmaktadır.

İstanbul'da toplu taşıma sistemleri içinde %41.54'lük taşın oranı ile İETT ve Özel Halk Otobüsleri ilk sırada yer almaktadır. İstanbul'da kent içi taşımacılığın ikinci büyük payı 26.74'lük oranıyla servis hizmetlerine aittir.

İstanbul'da halen raylı sistemlerin taşımacılıktaki oranı %7.72'dir. İstanbul metropoliten alanında günde ortalama 300000 yolcu taşıyan ve kent strüktürünün ana belirleyicilerinden biri olan Halkalı-Sirkeci ve Haydarpaşa-Gebze demiryolu hattı Avrupa yakasında 27.6 km, Anadolu yakasında ise 44.2 km uzunluğundadır. Hat üzerinde Avrupa yakasında 18, Anadolu yakasında ise 28 adet istasyon bulunmaktadır. Sinyalizasyon, güç sağlama ve

vagon yetersizliği nedeniyle gerçek kapasitesi 50000 olmasına rağmen banliyö hattında zirve saatte yalnızca 9000 (1 saat) yolcu taşınmaktadır.

İstanbul'da raylı sistem uygulamalarının en önemlilerinden biri tramvay sistemidir. 1986 yılında yapımına başlanan LRT sisteminin inşaatı 2 aşamalı olarak sürmektedir. İlk aşamanın yaklaşık 13 km olan kısmı(Aksaray-Ferhatpaşa) olan kısmı tamamlanmış olup 2.aşamanın 10 km'lik Otogar-Bakırköy arasındaki hat tamamlanmıştır. Hattın günlük yolcu kapasitesi 60000 civarındadır. Hafif metro istasyonları, diğer kara taşıtları ve toplu taşıım sistemlerine yolcu aktarımını sağlayacak şekilde planlanmıştır.

Taksim-Tünel arasında 1626 m. uzunluğundaki tek hat üzerinde hareket eden "Nostalji Tramvayı"da denilen tramvay hattı, 1990 yılı Aralık ayında hizmete açılmıştır. Eminönü-Zeytinburnu arasında bulunan ve yer yer otobüs, taksi, özel araç trafiği ile ortak olarak kullanılan 18 km'lik tam özerkliği sağlanamamış olan tramvay hattı, 1991 yılında hizmete açılmıştır (Tezer, 1997).

İstanbul'daki raylı sistem hatlarının yıllara göre uzunlukları Tablo 6.6'da verilmiştir.

Türkiye Denizcilik Kurumu Şehir İşletmesi Müdürlüğü; 59 yolcu vapuru ve 21 araba vapurundan oluşan filoya sahiptir. 1953 yılından beri vapurlar ülkemizde üretilmektedir. Vapurların yolcu taşıma kapasiteleri yaz koşullarında 2103 kişi, kış koşullarında ise 1684 kişidir (IRTC, 1988). TDI'ye ait vapur hatları toplam uzunlukları 69.3 deniz milidir.

IDO tarafından işletmeye konulan deniz otobüsleri ile yıllık 29 milyon yolcu taşınması öngörülmüştür. Böylece deniz ulaşımının toplam ulaşımındaki payının %15-20 dolayına çıkarılması hedeflenmiştir. Deniz otobüsleri hat uzunluğu 246.5 deniz milidir.

Tablo 6.6 Yıllara göre İstanbul'da ilçelerin raylı sistem hat uzunlukları(Tezer, 1997)



Tablo 6.7 1990 yılında İstanbul toplu taşıma sistemleri değerleri (İETT, 1996)

TOPLU TAŞIMA SİSTEMİ	FİLO	GÜNLÜK TAŞ.YOLCU SAYISI	ALT SİST.İÇİNDEKİ ORANI	TÜM SİST.İÇİNDEKİ ORANI
KARAYOLU SİSTEMİ				
İETT	2400	1700000	36,43	32,1
ÖZ.HALK OTOB.	806	500000	10,72	9,44
OKUL-İŞYERİ SERVİS AR.	24810	1416000	30,35	26,74
ARA TOPLU TAŞ.AR.	7200	1050000	22,5	19,83
ARA TOPLAM	35216	4666000	100	88,11
DENİZYOLU SİSTEMİ				
ŞEHİR HATLARI	80	188000	75,8	3,52
DENİZ OTOBÜSÜ	18	25000	10,1	0,27
DOLMUŞ MOTORLARI		35000	14,1	0,38
ARA TOPLAM		248000	100	4,17
DEMİRYOLU SİSTEMİ				
BANLIYÖ	105	200000	48,7	3,76
L.R.T.	69	64000	15,7	1,21
ÇAĞDAŞ TRAMVAY	36	121000	29,4	2,27
Nos. TRAMVAY	5	6000	1,5	0,11
TÜNEL	2	20000	4,7	0,38
ARA TOPLAM	217	411000	100	7,72
TOPLAM		5325000		100

Tablo 6.8'de İETT hatlarına ait durak sayıları (erişme noktaları) verilmiştir. Tablo incelendiğinde, 1982 yılı ile 1991 yılı arasında geçen sürede yoğun talep karşısında erişme noktası sayılarının önemli oranda artmış olduğu görülmektedir. Daha sonraki yıllarda yeni yerleşim birimlerinin oluşması ve mevcut erişme noktalarının yetersiz kalması sonucu, artış daha yavaş bir şekilde devam etmiştir. 1991 yılında en fazla durağa sahip ilçeler sırasıyla Bakırköy(208), Kadıköy(161), Üsküdar(138), K.Çekmece(120), Sarıyer(119) ve Kartal(112)'dir. 1993 yılında ise yeni kurulan yerleşim yerlerinin fazlalığı nedeniyle İETT durak sayılarındaki artış kentin gelişme odakları olarak tespit edilen varoşlarda yoğunlaşmıştır(Tezer, 1997 ; İETT Hat Haritaları).

Tablo 6.8 İstanbul'da 1978-1991 yılları arasında ilçelerdeki İETT durak sayıları(Tezer, 1997 ; İETT Hat Haritaları)

İLÇELER	YILLAR		
	1978	1982	1991
BAKIRKÖY	41	58	208
B.PAŞA	7	10	33
BEŞİKTAŞ	33	33	82
BEYKOZ	13	19	86
BEYOĞLU	19	19	46
EMİNÖNÜ	16	16	17
EYÜP	12	12	54
FATİH	28	28	50
G.O.PAŞA	19	20	45
KADIKÖY	54	54	161
KAĞITHANE	18	18	47
KARTAL	11	17	112
K.ÇEKMECE	13	19	120
PENDİK	7	14	32
SARIYER	28	28	119
ŞİŞLİ	18	18	49
ÜMRANİYE	5	8	83
ÜSKÜDAR	45	45	138
Z.BURNU	12	12	30
TOPLAM	399	448	1512

Tablo 6.9 İstanbul'da 1991 yılında ilçelerdeki İETT,Raylı Sitem ve Denizyolları ulaşım sistemlerindeki durak sayıları (Tezer, 1997 ; İETT Hat Haritaları, İDO)

İLÇELER	1991 yılı			
	İETT	DENİZ ULAŞIMI	TOPLAM	Eriş. Yoğ.
BAKIRKÖY	208	1	227	0,020
B.PAŞA	33	*	38	0,054
BEŞİKTAŞ	82	5	87	0,049
BEYKOZ	86	6	92	0,016
BEYOĞLU	46	5	56	0,068
EMİNÖNÜ	17	7	37	0,077
EYÜP	54	2	58	0,034
FATİH	50	3	64	0,067
G.O.PAŞA	45	*	45	0,012
KADIKÖY	161	7	177	0,050
KAĞITHANE	47	*	47	0,032
KARTAL	112	1	121	0,013
K.ÇEKMECE	120	*	125	0,009
PENDİK	32	1	35	0,007
SARIYER	119	7	126	0,024
ŞİŞLİ	49	*	49	0,014
ÜMRANIYE	83	*	83	0,017
ÜSKÜDAR	138	8	147	0,040
Z.BURNU	30	*	41	0,041
TOPLAM	1512	53	1655	

Tablo 6.9'da 1993 yılında ilçelerin toplu taşıma erişme noktası sayıları ile bunların toplamları verilmiştir. Tabloda verilen erişme yoğunluğu (Eriş. Yoğ.) değeri mevcut yıldaki toplam erişme noktası sayısının hizmet edilen ilçe alanına oranlanması sonucu elde edilmiş değerdir. Toplam erişme noktası sayısı; 1993 yılında her bir ilçede bulunan toplu taşıma sistemlerinin kullanmakta oldukları istasyon, iskele ve durak sayılarının toplanması ile edilmiştir. Tablo incelendiğinde 1993 yılında erişme yoğunluğu en yüksek olan ilçeler Eminönü(0.077), Beyoğlu(0.068), Fatih(0.067), Bayrampaşa(0.054), Kadıköy(0.050), Beşiktaş(0.049), Zeytinburnu(0.041) ve Üsküdar(0.040)'dır.

6.4 Etkileşimlerin Çözümlemesi

İstanbul'da UP sürecindeki uzun dönem etkileşimlerin değerlendirilmesi amacıyla elde edilen veriler iki amaçla karşılaştırılmıştır;

- Mevcut durum değerlendirmesinin yapılması
- Mevcut durum ilişkilerine bağlı olarak gelecek için tahmin yapılması

Mevcut durum değerlendirmesinde elde edilen arazi kullanımı ve ulaşım verileri İstanbul'un UP sürecindeki uzun dönem etkileşimlerinin açıklanmasında kullanılmıştır. İstanbul örneğinde, ulaşımın kentsel kullanımlar üzerindeki uzun dönem etkileri 3 şekilde ele alınmıştır;

1. Kentsel yapılaşmış alanların büyümesine etkisi
2. Kentsel nüfus yoğunluklarına etkisi

Yukarıda tanımlanan etkileşimlere bağlı olarak UP kısa ve uzun dönem etkileşimlerin çözümlemesinde İstanbul'a yönelik analizlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. İlk çözüm; kentsel yapılaşmış alanların gelişmesini açıklayan "alan" çözümlemesidir. İkincisi; kentsel yapılaşmış alanlardaki "nüfus yoğunlukları" çözümlemesidir. Son çözümlemede ise; "arazi değerleri" çözümü ile 2010 yılında ulaşım sistemi önerilerinin arazi değerlerine etkisi çözümlenmektedir.

Arazi kullanımı verilerinden yapılaşmış alan, nüfus ve istihdam yoğunlukları ile arazi m² değerleri, bağımlı açıklanan değişken olarak kabul edilmiştir. Bağımlı değişken olarak kabul edilen bir değişken, başka bağımlı değişken formülasyonunda açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. Dönemleri içeren karşılaştırmalarda; alan ve yoğunluk değişkenleri ile arazi değerleri bağımlı değişkeninin ulaşım ile ilişkisi çözümlenmektedir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından 1995 yılında hazırlanan 1/50000 ölçekli Nazım Plan'da öngörülen planlama kararları dikkate alınarak tüm çözümlemelerde kullanılmış ve 2010 hedef yılına göre tahmin yapılmıştır. Çözümleme analizlerinin yapılmasında 1994 yılı İstanbul ili ilçe sınırları alınmıştır. Adalar ilçesi ulaşım etkileşiminden etkilenmediği için analizlerde göz ardı edilmiştir. Kentsel alanlardaki ilişkilerin çözümlenmesinde

ekonomik-davranışsal çözümleme süreçlerine bağlı olarak, STORM programı içinde çoklu regresyon analizi yönteminden faydalanılmıştır. Ayrıca 3.Köprünün etkisinin çözümlenmesinde Tranplan-Transport ulaşım modelleme programları ve sayısal analiz yöntemi kullanılmıştır.

6.4.1 Yapılaşmış alan çözümü

Alan çözümü ile, İstanbul'daki ilçe yapılaşmış alanlarının gelişmesindeki etkileşimler değerlendirilerek 2010 yılına ait ilçe bazındaki değerlerin tahmin edilmesi hedeflenmiştir.

Çoklu-regresyon analizi yöntemi ile, yapılaşmış alansal büyüme değişkeni üzerinde etkili olan değişkenler saptanmıştır. İstatistiksel testler açısından anlamlılık düzeyi kabul edilebilir olan formülasyon elde edilinceye kadar, farklı değişken kombinasyonlarıyla denemeler yapılmıştır. Çözümlemelerde kullanılan değişkenler ve elde edilmiş yöntemleri aşağıda açıklanmıştır;

Yapılaşmış alan, 1994 yılı itibari ile ilçelerde yerleşim ve istihdam için kullanılan yapılı alanları ifade etmektedir. Köprü kukla değişkenleri için kullanılan katsayıların tespitinde direkt ve dolaylı etkileşimlere göre değerlendirme yapılmıştır. Köprülerin direkt olarak etki ettiği ilçelerde kukla değişken bir(1), dolaylı olarak etki ettiği veya hiç etkilemediği ilçelerde kukla değişken sıfır(0) olarak alınmıştır. İlçelerdeki raylı sistem hat uzunlukları hat haritaları üzerinden ölçülerek elde edilmiştir.

Diğer bağımsız değişken olan toplam erişme noktası sayısı ise, İETT hatları ve diğer toplu taşıma hatlarının 1991 yılındaki toplam durak sayılarının toplamı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Çalışmada çeşitli denklem formları denenmiş, buna göre analize temel oluşturan form yapılaşmış alan değişkeninin hem arazi kullanımı hem de ulaşım değişkenleri kullanılarak en iyi açıklandığı formülasyon ve buradaki değişken katsayıları aşağıda verilmiştir (Tablo 6.10)(EK:1)

$$LNY = 0.466163 + 0.478468 * LN X_n + 0.534213 * K_2 + 0.00735 * X_{en}$$

Burada;

Y =Yapılaşmış alan

X_n = Nüfus

K₂ = Köprü2 kukla değişkeni

X_{en} = Toplam erişme noktası sayısı'nı

ifade etmektedir.

Tablo 6.10 Yapılaşmış alan çözümündeki değişken katsayıların değerleri

Değişken	Katsayı	T değeri
A(sabit)	0.466163	1.30656
X _n (NUF)	0.478468	3.78986
K ₂	0.534213	3.75184
X _{en}	0.00735	4.42384

Regresyon katsayısı $R^2 = 0.89$

Düzeltilmiş regresyon katsayısı $AR^2 = 0.87$

F değeri $F = 35.4$

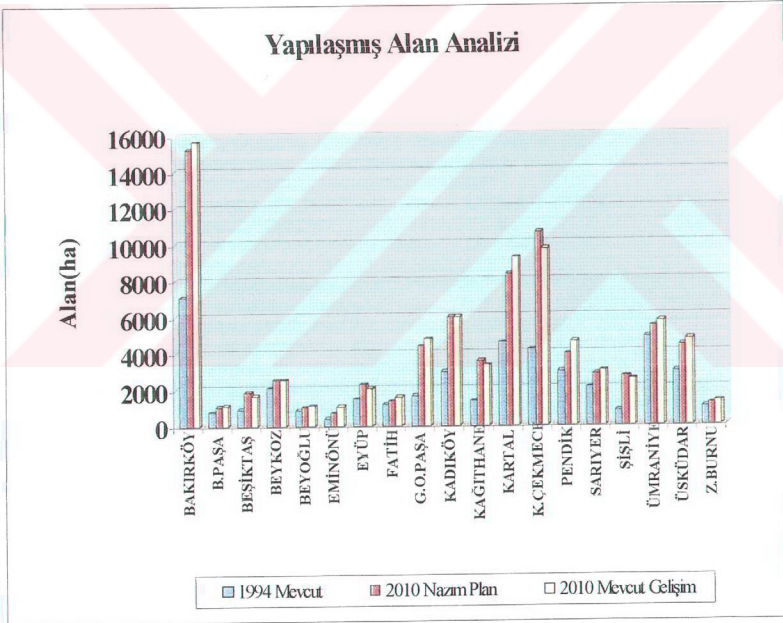
Durbin-Watson istatistik değeri $DW = 2.05$

Tablo 6.11 Yapılaşmış ve yapılaşacak alan tahmini değerleri(Hektar)

İLÇELER	1994		2010 Nazım Plan		2010 Mevcut Gelişim	
	Nüfus	Yapılaşmış Alan(ha)	Nüfus	Yapılaşacak Alan(ha)	Nüfus	Yapılaşacak Alan(ha)
Bakırköy	1552465	7090	2615621	15229	2765000	15640
B.Paşa	253425	751	313035	1035	378000	1132
Beşiktaş	190230	936	309988	1834	250000	1654
Beykoz	184644	2077	264056	2517	265000	2521
Beyoğlu	253528	849	284726	1011	327000	1080
Eminönü	84935	376	46368	696	113000	1066
Eyüp	265492	1487	546875	2269	436000	2035
Fatih	473012	1197	384687	1344	538000	1578
G.O.Paşa	814383	1652	1192441	4371	1428000	4765
Kadıköy	723120	2961	955793	5950	965000	5978

İLÇELER	1994		2010 Nazım Plan		2010 Mevcut Gelişim	
	Nüfus	Yapılaşmış Alan(ha)	Nüfus	Yapılaşacak Alan(ha)	Nüfus	Yapılaşacak Alan(ha)
Kağıthane	289230	1345	704809	3552	605000	3301
Kartal	716325	4549	1250283	8325	1543000	9208
K.Çekmece	612530	4167	2078375	10620	1726000	9715
Pendik	392504	2935	885815	3905	1242000	4591
Sarıyer	196243	2061	350757	2820	391000	2971
Şişli	296761	789	375501	2663	338000	2532
Ümraniye	383869	4860	747442	5408	842000	5725
Üsküdar	434052	2962	650317	4390	759000	4727
Z.Burnu	209629	969	277359	1157	336250	1269
Toplam	8326377	44013	14403978	79095	15247250	81491

İBB 1/50000 Nazım Plan Raporu



Grafik 6.1 Yapılaşmış ve yapılacak alan büyüklüğü

Tablo 6.11 ve Grafik 6.1 incelendiği zaman yapılan analiz sonucunda yapılaşmış alan bağımlı değişkeni üzerinde en önemli etkiye sahip bağımsız değişkenin, 2.Köprü kukla

değişkeni olduğu görülmektedir. Bunun nedeni; Fatih Sultan Mehmet Köprüsü'nün inşa edilmesiyle beraber İstanbul'da çok hızlı bir yapılaşma gerçekleşmiştir. İkinci sırada “nüfus” değişkeni olduğu, katsayılar incelendiğinde görülebilir. Nüfus ile alansal büyüme arasında pozitif bağıntı bulunmaktadır. Boğaziçi Köprüsünün ve gelişen ulaşım sistemlerinin toplam erişme noktası sayısının yapılaşmış alana etkileri yine pozitif değerde ancak daha sonra gelmektedir. Ayrıca, İstanbul'da kentsel gelişmeyi etkileyen değişik sebeplerden dolayı (rant amaçlı yapıların inşası, spekülasyonlar yapılması vb.) sabit sayı büyük çıkmaktadır.

Yukarıda tanımlanan denklem kullanılarak, 2010 yılı için incelenen ilçelerdeki yapılaşmış alan gelişmesi tahmin edilmiştir. Burada bağımsız değişkenlerin büyüklükleri olarak 1/50000 İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planı ve İstanbul Ulaşım nazım Planı hedef yılı proje kriterlerinden faydalanılmıştır. 2010 yılı için 2 ayrı nüfus projeksiyonuna göre çözümleme yapılmış; böylece hem nazım plan öngörüsüne dayalı nüfus değerinin hem de mevcut gelişmenin devam etmesi durumunda oluşacak nüfus değerinin meydana getireceği yapılaşma değerleri hesaplanmıştır.

Öncelikle ilçelerdeki maksimum değerlerde yapılaşabilecek alanlar tespit edilmiştir. Bunun için İBB 1/50000 ölçekli Nazım Plan Raporu'nda 1994 yılına ait konut dokusu özelliklerini gösteren haritalardan faydalanılmıştır. İlçelerdeki boş alan ve yeşil alanlar temel alınarak maksimum yapılaşabilecek alanlar “kapasite alan” olarak düşünülmüştür. Ancak, bu noktada kapasite alanların yapılaşmaya uygun olarak düşünülmesi gerekmektedir. Çünkü, bu alanların büyük bölümünün havza alanı ya da tarımsal niteliği olan alanlar olduğu göz ardı edilmemelidir. Çözüm ile vurgulanmak istenen, 2010 yılında ortaya çıkabilecek durumun tahmin edilmesidir. Çözümleme sonuçları ile elde edilen yapılaşacak alan değerleri öngörü değil varsayımdır. Tablo 6.12'de 1994 yılında ilçelerdeki yapılaşmış alanların değerleri, boş alanlar ve yeşil alanlar değerleri ile 2010 yılında nazım plan kararları doğrultusunda yapılaşacak alan analiz sonuçları verilmiştir.

alanlarının yapılaşacak alanlara dönüşmesi İstanbul'un dengeli ve sürdürülebilir kentsel gelişmesini engelleyecektir.

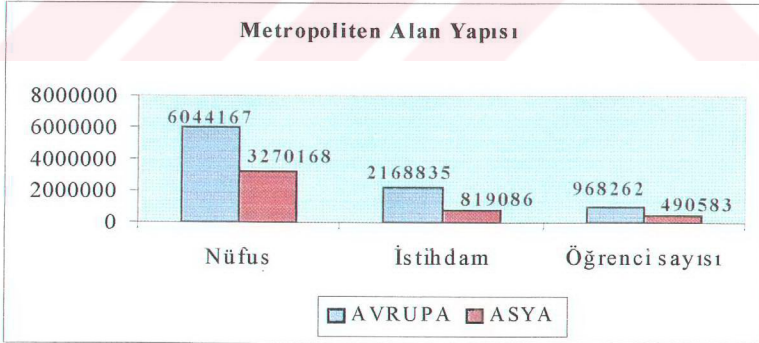
6.4.2. III. Boğaz geçişi önerilerinin yapılaşmış alana ve yoğunluklara etkisi

İstanbul metropoliten kent alanında 1996 yılı itibari ile İstanbul Ulaşım Ana Planı'nda veri olarak kullanılan nüfus, istihdam ve öğrenci sayılarının Asya Yakası ve Avrupa Yakasına dağılımı Tablo 6.13 ve Grafik 6.2'de verilmiştir:

Tablo 6.13 Metropoliten alan nüfus yapısı (İstanbul Ulaşım Kalibrasyon Raporu,1997)

YAKALAR	Nüfus	(%)	İstihdam	(%)	Öğrenci sayısı	(%)
AVRUPA	6044167	64,9	2168835	72,6	968262	66,4
ASYA	3270168	35,1	819086	27,4	490583	33,6
TOPLAM	9314335	100	2987920	100	1485845	100

1/50000 ölçekli Nazım Plan verilerine göre 1995 yılında İstanbul'un nüfusu 9.3 milyondur. Nüfusun % 65'i, istihdamın ise % 73'ü kentin Avrupa yakasında bulunmaktadır. Bu dağılım özellikle sabah saatlerinde ters yönde yoğunlaşan yolculuklara sebebiyet vermektedir.



Grafik 6.2 Metropoliten alan yapısı

Tablo 6.12 Nazım Plan nüfus değerine göre yapılacak alan değerleri

İLÇELER	1994			2010Nazım Plan	fark (ha.)
	Boş Alan (ha)	Max.Kapasite (ha)	Yapılmış Alan(ha)	Yapılacak Alan.(ha)	
Bakırköy	1074	7373	7090	15229	8139
B.Paşa	*	632	751	1035	284
Beşiktaş	35	1553	936	1834	898
Beykoz	242	2319	2077	2517	440
Beyoğlu	*	800	849	1011	162
Eminönü	*	450	376	696	320
Eyüp	*	1487	1487	2269	782
Fatih	*	1044	1197	1344	147
G.O.Paşa	4966	3468	1652	4371	2719
Kadıköy	248	3100	2961	5950	2989
Kağıthane	190	1443	1345	3552	2207
Kartal	2156	8000	4549	8325	3776
K.Çekmece	9907	5612	4167	10620	6453
Pendik	1399	649	2935	3905	970
Sarıyer	3330	2416	2061	2820	759
Şişli	887	1676	789	2663	1874
Ümraniye	775	361	4860	5408	548
Üsküdar	517	3198	2962	4390	1428
Z.Burnu	10	994	969	1157	188
TOPLUM	25736	46575	44013	79095	35083

Tablo 6.12 incelendiğinde, çok sayıda ilçenin maksimum yapılacak alan kapasitesinin 2010 yılı tahmini değerlerini karşılamadığı görülmektedir. Tablodaki ilçelerin toplam değerlerinden de anlaşılacağı gibi, 2010 yılına kadar nazım plan kararları çerçevesinde gerçekleşecek yapılmış alan toplamı 79095' ha'dır. Yapılmış olan mevcut alanlarla aradaki fark alındığında 1994 yılından itibaren yapılacak alan miktarının 35083'ha olduğu görülmektedir. Oysa incelenen ilçelere yönelik toplam boş alan miktarı 1994 yılı itibarı ile 25736 hektardır. Arada kalan fark olan 9347 ha'lık yapılacak alan farkının boş olarak kabul edilen diğer alanlardan karşılanması gerekecektir. 1993 yılından sonraki gelişme içinde yaşayacak nüfus ve erişimde meydana gelecek kolaylıklar, hem ilçe bazındaki yoğunlukların artmasına neden olacak, hem de boş alanların yetersiz olmasından dolayı orman alanlarının ve yeşil alanların azalmasında rol oynayabilecektir. Çünkü, 1955 yılından 1993 yılına kadar yapılmış alanlarda artış olması durumunda mevcut orman

İki yaka arasındaki boğaz geçişleri ile ilgili olarak şu tespitler yapılmıştır:

- a) İstanbul'un iki yakası arasında günde ortalama 1.1 milyon yolculuk yapılmaktadır. Diğer bir deyimle İstanbul'da günlük toplam yolculukların % 11.3 'ü boğazın iki yakası arasında yapılmaktadır.
- b) Boğazın iki yakası arasındaki yolculukların % 34'ü (yaklaşık 370 bin yolculuk) özel araçlarla (özel otomobil, taksi ve dolmuş) % 6'sı servis araçları ile (yaklaşık 66 bin yolculuk) % 60'ı ise toplu taşıma araçları ile yapılmaktadır.
- c) Yolculukların % 17'si vapurlar ve deniz motorları ile (yaklaşık 186 bin yolculuk) geri kalan % 43'ü ise (yaklaşık 460 bin yolculuk) karayolu toplu taşıma araçları ile yapılmaktadır.
- d) Özel araçların günlük yolculuklardaki payı İstanbul genelinde % 28.5 iken Boğaz geçişlerinde % 34 olmaktadır. 1997 Ağustos ayında Boğaziçi köprüsünden günde 180 bin araç, Fatih Sultan Mehmet köprüsünden ise 141 bin araç geçmiştir. Bu araçların, Boğaz köprüsünde % 87'si Fatih Sultan Mehmet köprüsünden ise % 60'ı özel otomobildir. Diğer bir deyimle iki köprü üzerinde toplam araç trafiğinin 3/4'ünü oluşturan özel araçlar yolculukların ancak 1/3'ünü taşımaktadır.

Ulaşım sistemindeki değişme ile aktiviteler sisteminde ortaya çıkabilecek uzun dönem etkinin çözümlenmesi amacıyla İstanbul'da iki yaka arasında III.Boğaz Köprüsünün yapılması durumunda bunun arazi kullanım kararlarına yani mevcut planlara ve yapılaşmış alan gelişmesine etkisinin çözümlenmesi hedeflenmiştir. Bu geçiş için 2 noktadan köprü önerileri getirilmiştir.

Birinci öneri K3 olarak adlandırılan mevcut iki köprünün de kuzeyinde yapılması tasarlanan köprü geçişidir. Yapılan değerlendirmelerde kuzeyden köprü geçişinin gerçekleşmesi durumunda; kentsel ulaşım etkisinin tekerlekli araçlara yönelik olup yolcu ulaşımına katkısının olmayacağı, ancak mevcut köprülerde ortaya çıkan gelişmeye benzer şekilde, kuzeyde kentnin sağlıklı gelişmesi için hayati önem taşıyan orman alanları ve havzalar çevresinde yeni yerleşim ve gelişme alanlarını teşvik edeceği vurgulanmaktadır (Gedizlioğlu, 1985).

İkinci olarak G3 diye nitelendirilen ve mevcut iki köprünün arasında, bir ayağı Asya Yakasında Kuleli-Vaniköy semtinde, diğer ayağı ise Avrupa yakasında Arnavutköy-Beşiktaş semtinde olacak şekilde tasarlanmıştır. G3 önerisi I. Köprüde meydana gelen trafik tıkanıklıklarına çözüm olarak önerilmektedir. Bu nedenle ortaya konulan köprü önerisi için iki tür analiz yapılmıştır. Birinci analizde köprünün geçeceği güzergah itibari ile mevcuttaki yapılaşmaya etkisinin ne olacağı araştırılarak, yapılaşmış alanlarda meydana getireceği yoğunluk için analiz yapılmıştır. Bu çözümlemede kullanılan köprü kukla değişkenleri köprünün direkt olarak etkilediği ilçeler için 1, diğer ilçeler için 0 alınarak işleme dahil edilmiştir.

İkinci çözümlemede ise; İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nce İ.T.Ü. Ulaştırma ve Ulaşım Araçları Uyg-Ar Merkezi'ne yaptırılmış olan Ulaşım Ana Planı Ulaşım Matematiksel Bilgisayar Modeli kullanılarak köprünün meydana getireceği trafiğin ve mevcut trafiğin nasıl bir etkileşim içinde olacağı analiz edilmiştir.

- **Boğaz geçişlerinin yapılaşmış alan yoğunluğuna etkisinin analiz edilmesi**

G3 senaryosunun kentsel arazi kullanımı üzerindeki uzun dönem etkisi, nüfus artışına paralel olarak yoğunluklar üzerinde artış oluşturacaktır. 1994 yılı verileri kullanılarak yapılan nüfus yoğunluklarının değerlendirilmesinde elde edilen çözümleme denklemi aşağıda verilmiştir;

$$LNY = -3.95013 + 1.96103 * X_{ey} - 0.000296 * X_{ya} + 0.08212 * K1 - 0.61023 * K2 + 0.08212 * K3 + 0.78131 * LNX_n$$

Burada;

Y = Yapılaşmış alandaki nüfus yoğunluğu (kişi/ilçe yapılaşma alanı-ha)

X_{ey} = Erişme yoğunluğu (Erişme noktası sayısı/alan-ha)

K1 = Köprü1 kukla değişkeni

K2 = Köprü2 kukla değişkeni

K3 = Köprü3 kukla değişkeni

X_{ya} = Yapılaşmış alan (ha)

X_n = İlçe nüfus değeri

Tablo 6.14 Köprü öneri çözümündeki değişken katsayılarının değerleri

Değişken	Katsayı	T DEĞERİ
A(Sabit)	-3.95013	-1.86
Xey(ERİŞYOĞ)	1.96103	2.41
K1	0.08212	1.97
K2	-0.61023	-1.12
K3	0.08212	1.97
Xn(NUFYOĞUN)	0.78131	3.78
Xya	0.000296	-3.73

Regresyon katsayısı $R^2 = 0.84$

Düzeltilmiş regresyon katsayısı $AR^2 = 0.79$

F değeri $F = 9.84$

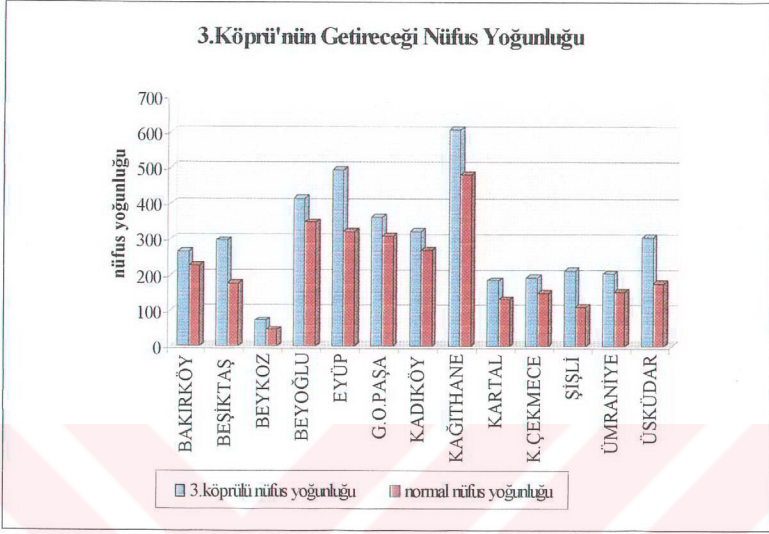
Durbin-Watson istatistik değeri $DW = 1.52$

Yoğunluk bağımlı değişkeninin açıklanmasında kullanılan bağımsız değişkenlerden Köprü2 ve yapılaşmış alan bağımsız değişkenleri bağımlı değişken ile ters yönlü bir bağıntı göstermektedir. Köprü2'nin yapılaşmış alanların miktarının artmasını sağlayan pozitif etkisi yapılaşmış alan nüfus yoğunluğunun azalmasına, dolayısı ile negatif etkileşime girmesine neden olmuştur. Aynı şekilde yapılaşmış alan miktarının tabana yayılarak artması buradaki yapılaşmış alan nüfus yoğunluğunun azalmasına yol açacaktır. Diğer bağımsız değişkenler olan erişme yoğunluğu, nüfus, köprü1 ve köprü3 değişkenleri bağımlı değişken ile pozitif bağıntı meydana getirmektedir. Katsayılar incelendiğinde yoğunluk bağımlı değişkeni üzerinde en yüksek açıklayıcılığa sahip olan değişkenlerin sırası ile nüfus ve erişme yoğunluğu olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki denklem kullanılarak ve Köprü1 değişkeni ile aynı etkiye sahip olacağı düşünülen G3 III.Köprü'sü değişkeni denkleme dahil edilmiştir. Böylece Köprü3'ün inşa edilmesi halinde ortaya çıkacak nüfus yoğunlukları ve değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 6.15 III Köprünün inşasından direkt etkilenen ilçelerdeki nüfus değişimi

İLÇELER	İlçe Alanı(ha)	2010 yılı nazım plan nüfusu	Yoğunluk(kişi /ilçe y.ölçüm-ha)	G3 yoğunluğu(kişi/ alan-ha)	G3 ile nüfus
Bakırköy	11639	2615621	225	265	3084335
B.Paşa	705	313035	444	*	*
Beşiktaş	1760	309988	176	297	522720
Beykoz	5880	264056	45	71	419990
Beyoğlu	821	284726	347	416	341510
Eminönü	481	46368	96	*	*
Eyüp	1705	546875	321	494	842497
Fatih	961	384687	400	*	*
G.O.Paşa	3872	1192441	308	361	1396140
Kadıköy	3540	955793	270	322	1138493
Kağıthane	1465	704809	481	607	889418
Kartal	9501	1250283	132	184	1750773
K.Çekmece	13952	2078375	149	193	2692634
Pendik	4826	885815	184	*	*
Sarıyer	5299	350757	66	*	*
Şişli	3412	375501	110	213	726001
Ümraniye	4916	747442	152	204	1004234
Üsküdar	3695	650317	176	305	1125514
Z.Burnu	1007	277359	275	*	*
TOPLAM	79438	14234248	*	*	*



Grafik 6.3. III Köprü'nün inşasından direkt etkilenen ilçelerdeki nüfus değişimi

Köprü3 önerisinin bağlantı yollarının E-5 üzerinden Anadolu Yakası'nda Ümraniye ve Göztepe'de, Avrupa Yakası'nda da Büyükdere caddesi üzerinde kavşak bağlantıları ile mevcut yollara bağlanması nedeniyle köprü'nün yoğunluklara etkisinin; Anadolu Yakası'nda Beykoz, Kadıköy, Kartal, Ümraniye ve Üsküdar'da, Avrupa Yakası'nda ise Bakırköy, Beşiktaş, Beyoğlu, Gaziosmanpaşa, Kağıthane, Küçükçekmece ve Şişli'de olacağı tespit edilmiştir. Köprü 3'ün geçeceği güzergah itibariyle tamamen yapılaşmış alanlardan geçeceği görüldüğü için buralarda yapılaşmış alan miktarını artıracak boş alanlar olmaması dolayısı ile bölgelerde nüfus yoğunluğunun artmasına sebebiyet vereceği için ulaşım etkisi, I.Köprü ile aynı olarak kabul edilmiştir. Bu kabul ile ilgili ilçelerde meydana gelebilecek nüfus yoğunlukları ve bu yoğunlukları karşılayan nüfus değerleri hesaplanmıştır. Burada elde edilen nüfus değerlerindeki artışın sebebi olarak, yeni üretilen nüfustan ziyade bu senaryonun gerçekleşmesi durumunda diğer ilçelerden çekilecek nüfus olarak kabul edilmesi anlamlıdır.

• **Boğaz geçişlerinin arazi kullanımına ve ulaşımına etkisinin analiz edilmesi**

Köprülere yönelik fizibilite çalışmalarında öncelikle üzerinde durulan konunun köprüden geçen araç sayısının olması, ulaşım planlamasında kişilerin hareketinden çok araçların hareketine yönelik yaklaşımların önem kazanmasına neden olmaktadır. Oysa boğazdan geçen yolcu sayıları dikkate alındığında Boğaziçi Köprüsü'nün otobüs öncelikli kullanılması durumunda 2.Köprü'ye dahi gereksinim kalmayacağı sonucunu vermektedir(Öncü, 1995).

Mevcut köprülerin etkilerine bakıldığında; yapılan araştırma sonucuna göre, Boğaziçi öngörünüm ve geri görünüm alanlarında 1977 yılın planlarında konut alanı 817 ha. ve yeşil alan 1802 ha. iken bu değerler 1983 planında konut alanı 1472.8 ha. ve yeşil alan 3341 ha. olarak değişmiştir. Son olarak 1991 yılı revizyonlarında konut alanı 1964.2 ha. ve yeşil alan 2762.5 ha. olduğu görülmektedir. Plan değişikliklerinin ve bu alanlara erişebilirliğin kolaylaştıran köprü ve bağlantı yolları projelerinin, kentsel gelişmeyi yönlendirecek bütüncül planlama yaklaşımından uzak olması İstanbul'da dengeli kentsel gelişimi engellemektedir(Tezer, 1997).

Avrupa ve Anadolu yakasında köprü ayaklarının konuşlanması sonucu ayakların oturduğu alanda özellikle Arnavutköy'ün tarihi dokusu ve Vaniköy'ün yerleşim dokusu kamilen çığnınmekte ve Boğazın iki yakasında silüet boyutu izlenimi tamamen ortadan kalkmaktadır.

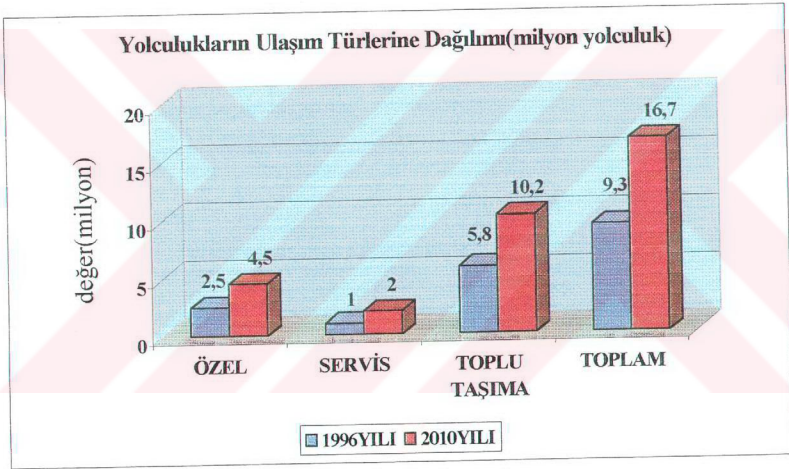
Asya yakasında Kuleli, Vaniköy'deki tarihi ve yeşil doku ile, Avrupa yakasında Arnavutköy'deki tabii ve tarihi dokunun tahribata uğrayacağı, Ulus gibi planlı bir konut yerleşim alanının devasa bir viyadükle geçtiği görülmektedir. 3. Boğaz köprüsünün yapılması durumunda tüm üst ölçekli planlar kadük durumda kalacak, başta Sarıyer ve Beykoz (Boğaziçi alanı), Kadıköy, Üsküdar, Ümraniye, Şişli, Kağıthane ilçelerine ait bütün planların fonksiyonel işlevleri deforme olacak, bu durum bölgelerin planlı yapılaşmasını iptal etmiş olacaktır.

1/50000 ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Planı kararları çerçevesinde yapılan değerlendirmede hedef yılı olan 2010 yılında yapılması beklenen günlük

yolculukların sayısı ve bunların ulaşım türlerine göre dağılımları Tablo 6.17'de verilmiştir(İstanbul Ulaşım Ana Planı Sonuç Raporu, 1997).

Tablo 6.16. Günlük yolculukların sayısı ve ulaşım türlerine dağılımları

TAŞIT TÜRÜ	1996		2010	
	GÜNLÜK YOLCULUK	ORAN(%)	GÜNLÜK YOLCULUK	ORAN(%)
ÖZEL	2500000	26.9	4500000	26.9
SERVİS	1000000	10.8	2000000	12.0
TOPLU TAŞIMA	5800000	62.4	10200000	61.1
TOPLAM	9300000	100	16700000	100



Grafik 6.4 Günlük yolculukların sayısı ve ulaşım türlerine dağılımları

İstanbul'daki ulaşımın durumunun matematiksel model yardımı ile etüd edilebilmesi için hazırlanmış olan İstanbul Ulaşım Ana Planı Ulaşım Modeli kullanılarak 3. Köprü'nün ulaşım sistemi üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Tablo 6.17 2010 yılı sabah doruk saat boğaz geçişleri

SEÇENEK 1(Nazım Plan)

KESİT	ÖZEL OTO(bo/yön)		TOPLU TAŞIMA(yolcu/yön)	
	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU
BOĞAZIÇI KÖP.	8105	6631	27531	23517
F.S.MEHMET KÖP.	4743	9789	11652	6176
TOPLAM	12848	16420	39183	29693

SEÇENEK 2(Nazım Plan)

KESİT	ÖZEL OTO(bo/yön)		TOPLU TAŞIMA(yolcu/yön)	
	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU
BOĞAZIÇI KÖP.	8316	6214	24274	15642
F.S.MEHMET KÖP.	5219	7798	10413	6840
BOĞAZ TÜP RAYLI GEÇİŞİ	-	-	32060	35985
TOPLAM	13535	14012	66747	58467

SEÇENEK 3(Nazım Plan)

KESİT	ÖZEL OTO(bo/yön)		TOPLU TAŞIMA(yolcu/yön)	
	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU
BOĞAZIÇI KÖP.	8216	7122	17234	7326
F.S.MEHMET KÖP.	7829	10489	11433	6825
BOĞAZ 3. KÖPRÜ	5284	7184	-	-
BOĞAZ 3. KÖPRÜ RAYLI GEÇİŞ	-	-	18293	12438
TOPLAM	21329	24795	46960	26589

SEÇENEK 4(Nazım Plan)

KESİT	ÖZEL OTO(bo/yön)		TOPLU TAŞIMA(yolcu/yön)	
	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU	DOĞU-BATI	BATI-DOĞU
BOĞAZIÇI KÖP.	8216	6122	15539	9680
F.S.MEHMET KÖP.	6543	9605	11534	6411
BOĞAZ 3. KÖPRÜ	5428	7826	-	-
BOĞAZ 3. KÖPRÜ RAYLI GEÇİŞ	-	-	21445	9544
BOĞAZ TÜP RAYLI GEÇİŞİ	-	-	28571	36341
TOPLAM	20187	23553	77089	61976

İstanbul Ulaşım Ana Planı için hazırlanmış olan ulaşım modeli ile yapılan etütler sonucunda; Seçenek 1,2,3,4'te yeni bir boğaz geçişi yapılmaması ve farklı geçiş alternatiflerinin ortaya konulması durumunda boğaz geçişlerinde meydana gelecek araç ve yolcu trafiğinin değerleri görülmektedir.

Seçenek 4'te plan döneminde (2010 yılı) köprülerden geçecek max. araç sayısı; Boğaziçi köprüsü 8216 bo/saat-yön, Fatih Sultan Mehmet Köprüsü 9605 bo/saat-yön, 3.Köprü 7826 bo/saat-yön olarak ulaşım modeli kullanılarak bulunmuştur. Burada elde edilen rakamlardan, eğer karayolu ulaşım ağında yeni eklemeler ve düzenlemeler yapılmazsa çok büyük trafik tıkanıklıklarının ve çok uzun kuyruklanmaların meydana geleceği anlaşılmaktadır(İstanbul Ulaşım Ana Planı Model Sonuçları, 1997).

6.4.3 Erişebilirlik – arazi değeri - yoğunluk dağılımı etkileşimi

Genel olarak arazi değeri ve ulaşım süresi nüfus yoğunluğunun üstel bir fonksiyonu olarak ifade edilirler. Buna göre ulaşım süresi ile yoğunluk ilişkisi arasında şu ilişki vardır;

$$\text{Ln}Y = a + b * X_1 + c * \text{Ln} X_2 \quad (6.1)$$

Burada;

Y_n : Nüfus yoğunluğu

Y_i : İstihdam yoğunluğu

X_1 : Merkeze olan uzaklık(erişme süresi-dakika)

X_2 : Arazi değeri

Bu çalışma için nüfus ve istihdam yoğunlukları ile ulaşım süresi ve arazi değeri açıklayıcı değişkenler olarak ele alınmış ve metropoliten alandaki yoğunluk dağılımının ulaşım süresi ve arazi değerine göre nasıl bir etkileşim gösterdiği incelenmiştir.

Bağımsız değişken olarak alınan arazi değeri 1994 yılı emlak vergisine esas teşkil etmek üzere yayınlanan "Asgari arsa ve arazi m² birim değerlerini gösterir cetvelden ilçe ölçeğinde toplulaştırılmasıyla elde edilmiştir. Diğer bağımsız değişken olan erişme süresi ise, İETT hatları servis süreleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Çalışmada, kent

çekirdeğini oluşturan 3 nokta olarak Eminönü, Taksim ve Mecidiyeköy ele alınarak her bir ilçeden buralara olan temsil edebilecek nitelikteki otobüs seferlerinin süreleri alınmış ve ortalamaları bulunarak kent merkezine olan erişme süreleri hesaplanmıştır.

Regresyon analizi sonunda aşağıdaki parametreler elde edilmiştir.

$$1. \text{Ln}Y_n = 5.8102 - 0.021074 * X_1 + 0.10048 * X_2$$

Tablo 6.18 Nüfus yoğunluğu değerleri

Değişken	Katsayı	T değeri
A(sabit)	5.8102	8.30129
X1(er.sür.)	-0.021074	-3.04701
X2(ar.değ.)	0.10048	1.97418

Regresyon katsayısı $R^2 = 0.64$

Düzeltilmiş regresyon katsayısı $AR^2 = 0.59$

F değeri $F = 8.2$

Durbin-Watson istatistik değeri $DW = 1.58$

Tablo 6.18'de görüldüğü gibi erişme süresindeki bir birimlik artış, nüfus yoğunluğunu 0.02 birim azaltmaktadır. Aynı şekilde arazi değeri değişkeninin bir birim artması nüfus yoğunluğunu 0.1 birim artırmaktadır(Tablo 6.18).

$$2. Y_{is} = 4.37933 - 0.027 * X_1 + 0.3365 * X_2$$

Tablo 6.19 İstihdam yoğunluğu değerleri

Değişken	Katsayı	T değeri
A(sabit)	4.37933	4.97290
X1(er.sür.)	-0.027	-3.17818
X2(ar.değ.)	0.3365	1.79943

Regresyon katsayısı $R^2 = 0.73$

Düzeltilmiş regresyon katsayısı $AR^2 = 0.68$

F değeri $F = 14.58$

Durbin-Watson istatistik değeri $DW = 2.22$

Ulaşım süresindeki bir birimlik artış istihdam yoğunluğunda yaklaşık olarak 0.027 birimlik azalışa yol açmaktadır. İstihdam yoğunluğunun ulaşım süresine önemli ölçüde duyarlı olduğu söylenebilir. Aynı şekilde arazi değeri değişkeninin bir birim artması istihdam yoğunluğunu 0.34 birim artırmaktadır. Bu durum, İstanbul'da firmaların yer seçimi kararlarında arazi değerinin yanı sıra merkeze yakınlığa da önem verdiklerinin göstergesidir(Tablo 6.19).

BÖLÜM 7 : SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde UP sürecinin gelişmesine paralel olarak ulaşım ve arazi kullanımı arasındaki uzun dönem etkileşimlerin çözümlenmesi uygulamalarının İstanbul örneğinde incelenmesi ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmektedir. Ayrıca, İstanbul'un dengeli ve sürdürülebilir gelişmenin sağlanması için, UP sürecinin farklı boyutlarına yönelik öneriler geliştirilmektedir.

Gelişmiş ülkelerde UP; başlangıçta trafik talebinin planlanması olarak önem taşımış ve ardından kentsel alanlar içinde yer alan bütün ulaşım sistemlerini de içerecek şekilde kapsamlılık kazanmıştır. Ancak İstanbul'da UP'un farklı organizasyonel kurumları tarafından kontrol edilen ulaşım sistemleri arasında bütünlük ve koordinasyon yer almamaktadır.

Matematiksel programlama modellerinin ekonometri kuramları çerçevesinde test edilebilmesi ile giderek yaygınlaşan ekonomik-davranışsal çözümlene yaklaşımı, İstanbul'da UP sürecindeki uzun dönem etkileşimlerin çözümlenmesinde kullanılmıştır. Çalışmada İstanbul'da yapılaşmış olan alanların gelişmesi ve kentsel ulaşım sistemleri ve ulaşım akslarının yoğunluklarla arasındaki ilişki çözümlenmiştir.

Yapılaşmış alan gelişmesinin çözümlenmesinde; yapılaşmış alanların artmasındaki en büyük etkiye sahip faktörler olarak sırasıyla ; köprü 2'nin kukla değişkeni, nüfus ve ulaşım sistemlerindeki erişme yoğunluğunun geldiği görülmektedir. Özellikle 1985 yılında sonra 2. Köprü'nün yapılmasıyla beraber İstanbul'da yapılaşma hızı büyük oranda artmış ve bu süreç içinde Köprü ve bağlantı yollarının buna etkisi çok fazla olmuştur. Yani inşa edilen her yeni yol ağı etrafında yerleşim birimlerinin oluşmasına sebep olmuştur.

Yapılan analiz sonucunda; planlı ve plansız nüfus artışı olması durumunda meydana gelmesi muhtemel yapılaşmış alan miktarını ortaya çıkarılmıştır. Buna göre Nazım Plan 2010 Yılı nüfus projeksiyonu ile yapılan analiz çalışmasında 79095 ha. alanın yapılaşacağı, mevcut gelişme trendine göre nüfus artışı olması durumunda ise 81491 ha. alanın yapılaşması gerekeceği ortaya çıkmaktadır. Yani plansız gelişme ve nüfus artışı ek olarak fazladan 2396 ha. alanın yapılaşmasını gerektirmektedir.

UP sürecinde arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki uzun dönem etkileşimlerin çözümlenmesi ilçelerdeki yoğunluklar üzerinde de değerlendirilmiştir. Yapılaşmış alan çözümlenmesinden elde edilen değerler ile ilçe bazında 2010 yılı yoğunlukları tahmin edilmiştir.

Ulaşım teknolojisindeki gelişmelerle daha uzun mesafeli yolculukların yapılabilme olanağı ve kentsel alan sınırlarındaki genişleme, araba sahipliğindeki artışa paralel olarak da banliyö konut bölgelerine olan talep kent alt merkezlerinin oluşmasını sağlarken diğer taraftan geleneksel kent merkezine olan bağımlılığı azaltmıştır.

İstanbul'da fiziksel ve ekonomik anlamda erişebilirliğin yer seçimini başka bir deyişle yoğunluk dağılımını nasıl etkilediği saptanmaya çalışılmıştır. Yapılması güncel tartışma konusu olan 3.Boğaz geçişi ile ilgili olarak 2 tür analiz yapılmıştır. İlk olarak; tasarlanan geçiş sistemi ve güzergahının yapılaşmış alanlardaki nüfus yoğunluğuna etkisi regresyon analizi yöntemi ile incelenmiştir. Burada yapılaşmış alandaki nüfus yoğunluğu değişkeni bağımlı değişken; erişme yoğunluğu, köprü kukla değişkenleri, yapılaşmış alan miktarları ve nüfus değerleri bağımsız değişken olarak alınmıştır. Buna göre nüfus ve erişme yoğunluğu değişkenlerinin en büyük etkiye sahip değişkenler olduğu görülmüştür.

İkinci olarak İstanbul Ulaşım Ana Planı'nın hazırlanmasında kullanılan matematiksel bilgisayar modeli kullanılarak tasarlanan boğaz geçiş sistemlerinin çekeceği talepler tespit edilmiştir. Matematiksel model yardımıyla hedef yılı olan 2010 yılı için tüm tasarımlar bağımsız ve birlikte etüt edilmiş ve Tablo 6.18'de verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Arazi değerlerinin ve erişebilirliğin insani kullanımlar yoğunluğuna olan etkisi de çoklu regresyon analizi yöntemi kullanılarak incelenmiş ve arazi değerinin yoğunluklar üzerindeki pozitif etkisi ile erişebilirliğin negatif etkisi ortaya konulmuştur. Yani arazi değerinin 1 birim artması nüfus ve istihdam yoğunluğunda artışa sebebiyet vermekte, erişme süresinin 1 birim artması yoğunlukları azaltıcı yönde etki etmektedir.

Çalışmada; yukarıdaki bulguların ardından İstanbul'daki UP süreci ve uygulamalarına yönelik olarak aşağıdaki öneriler geliştirilebilir;

7.1 UP Sürecindeki Genel Planlama Stratejilerine Yönelik Öneriler

- UP sürecinde arazi kullanım planlaması ve ulaşım planlaması kararlarında eşgüdüm sağlanarak, İstanbul'da ulaşım-arazi kullanımı etkileşiminde dengeli ve sürdürülebilir kentsel gelişme politika ve stratejileri üretilmelidir.
- İstanbul'da farklı ulaşım sistemlerinin farklı organizasyon ve kurumlar tarafından yürütülmesi, UP sürecindeki uygulamalarda eşgüdümün sağlanmasında güçlükler oluşturmakta ve kentsel ulaşımına yönelik uygulama-planlama ve denetimdeki yetki dağınıklığı ve organizasyon zayıflığı karşılaşılan sorunların çözümlenmesini güçleştirmektedir. Bu bakımdan planlama, tasarım ve işletme konularında bütüncül politikalar üretilmemektedir. İstanbul'da UP'a yönelik resmi kurumlar il genelinde eşgüdümlü olarak kurumsallaşmalı ve kentsel gelişme planlaması kararları ile bütünleştirilmelidir.
- İstanbul'un sahip olduğu doğal, kültürel ve tarihi değerler korunarak kentsel alandaki mevcut kapasiteler tanımlanmalı ve kentsel gelişme politikalarında belirlenmiş kapasitelere uygun olarak UP'a yönelik stratejiler üzerinde durulmalıdır.
- 1/50000 İstanbul Nazım Planı ile uyumlu, mevcut koşulların değişmesiyle güncelleme olanağı bulunan, temel stratejileri saptanmış ve sürekliliği olan "Ulaştırma Nazım Planı" hayata geçirilmelidir.

7.2 UP Sürecinde Ulaşım Yatırımlarına Yönelik Öneriler

- UP süreci içindeki bütün ulaşım sistemleri birlikte değerlendirilmeli, geleceğe yönelik uygulamalarda farklı ulaşım sistemleri arasında rekabet oluşturmaktan kaçınılarak sistemler arasında organizasyon ve birliktelik sağlanmalıdır.
- İstanbul'da yolcuların gereksinimini ön planda tutacak yaklaşımlardan orta/yüksek kapasiteli toplu taşıma sistemleri yaygınlaştırılmalıdır.
- Kentsel, bölgesel ve ülkesel ölçekte öneme sahip İstanbul'da ulaşım yatırımlarında, kentin dengeli gelişmesine engel olacak ve kent ölçeğinde yeni rantlar oluşturacak ,

kontROLSUZ spekülasyon gelişmelere yol açacak ulaşım politika ve planlama kararlarından kaçınılmalıdır.

- Kent merkezi ve yakın çevresinde toplu taşıma sistemleri öncelik ve ağırlık kazanmalı ve araç trafiğini artıracak uygulamalardan kaçınılmalıdır. Motorlu araç trafiğinden arındırılmış, toplu taşıma sistemlerinin ağırlık kazandığı uygulamalar tercih edilmelidir.

7.3 Arazi kullanımı ve ulaşım planlaması uygulamalarına yönelik öneriler;

- İstanbul'un gelişme stratejileri saptanmalı, kent ölçeğinin dışında bölge ve hatta ülke gelişme stratejileri içinde ele alınmalıdır. İstanbul'un sahip olduğu maksimum kapasiteler ve arazi kullanım kararları(nüfus, sanayi, ticaret, hizmet, eğitim, kültür vb.) belirlenmeli, ardından geliştirilen öneriler için planlama kararlarında süreklilik sağlanmalıdır.
- İstanbul'da özellikle merkezi alanlarda yeni ulaşım talebi oluşturacak kullanım kararlarının üretilmemesi ve kent bütününde ulaşım taleplerinin dengeli dağılımının dengeli arazi kullanım planlaması ile sağlanabileceği unutulmamalıdır. Bu bakımdan sürekliliği olan ve kentsel gelişmeyi yönlendirecek değişmeyen stratejilere sahip "Nazım Plan" hayata geçirilmeli ve uygulanmalıdır.
- Kentsel hizmet ve ticaret fonksiyonlarının yoğunluk kazandığı merkez alanlarında ulaşım talebinin de yüksek olması nedeniyle, bu alanlarda yeni trafik talebi oluşturacak uygulamalar yerine, kent bütününde ulaşım talebinin dengeli dağılımını sağlayan uygulamalar önerilmelidir.
- Ulaşım ve arazi kullanımı değişkenleri arasındaki etkileşimler olarak ele alınan arazi kullanımı ve ulaşım üzerindeki değişimlerin modellenmesi ile, geleceğe yönelik tahminlerde olası gelişmeler değerlendirilebilecek ve dengeli ve sürdürülebilir kentsel gelişme için önemli gelişmeler sağlanabilecektir. Çünkü ulaşım ve arazi kullanımının birbirleri üzerindeki olası etkilerinin önceden tahmin edilmesi ve bu konuda üretilen farklı senaryoların değerlendirilmesi sonucunda, kentsel gelişmenin kontrol altına alınması kolaylaşacaktır.

KAYNAKLAR

- BARRA, T. (1989), Intergrated Land Use and Transport Modelling, Cambridge University Press.
- BATTY, M. (1976), Urban Modelling, Cambridge University Press, Cambridge
- BÖLEN, F. ; ÖZSOY, A. ; ERKUT, G. ; TÜRKOĞLU, H. ; LEVENT, T. ; TEZER, A. ; PILL, C. (1996), Shelter for All Versus Sustainable Development, Two Settlements in Ömerli Dam Water Basin: Sultanbeyli and Sarıgazi, Habitat 2, İstanbul Workshops, İTÜ, Faculty of Architecture, 10-11 June.
- BRUTON, M.J. (1975), Introduction to Transportation Planning, Hutchinson & Co. , London
- CANADIAN URBAN TRANSPORT ASSOCIATION, ROADS and TRANSPORTATION ASSOCIATION OF CANADA. (1985), Canadian Transit Handbook.
- DİE (1994), İstatistik Göstergeler 1923-1992, Ankara
- DİE (1990), Motorlu Kara Taşıtları İstatistikleri, Ankara 1992
- DİE (1990), Ulaştırma İstatistikleri, Ankara 1992
- DOWALL, D. E.; TREFFEISEN, P. A. (1990), Spatial Transformation in the Cities of the Developing World: Multinucleation and Land Capital Substitution in Bogota, Colombia, Working Paper 525. University of California at Berkeley.
- ELKER, C. (1982), Ulaşım Planlamasında Yöntem Sorunu ve Türkiye Örneği, Türkiye Birinci Şehircilik Kongresi, Kasım 1982.
- GERÇEK, H.; DEMİR, O. (1996), Arazi Kullanımı – Ulaşım İlişkisi ve Boğaz Geçişleri, Habitat'a Doğru İstanbul 2020 Sempozyumu, Bildiriler, İTÜ Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlaması Bölümü, 17-19 Nisan, İstanbul.

GIULIANO, G. (1989), Research Policy and Review 27. New Directions for Understanding Transportation and Land Use, Environment and Planning A.

GÖÇER, O. (1977), Ülke Planlama Çalışmaları İçinde Gelişme Aksları-Şehinsel Gelişme Merkezleri İlkeleri ve Türkiye İçin Bir Model Denemesi , Doçentlik Tezi, İTÜ Gümüşsuyu Matbaası, İstanbul.

HEIKKILA, E.; GORDON, P.; KIM, J. I.; PEISER, R. B.; RICHARDSON, H. W. (1989), What Happened to the CBD-Distance Gradient? Land Values in a Polycentric City, Environment and Planning A.

HUZAYYIN, A.S. (1988), The Need for Low Cost Transport Improvements in the Developing Countries Metropolis: A New Framework for Implementation. Approaches to Regional Transport Problems: Middle East Requirements, International Symposium, İstanbul.

INGRAM, D.R. (1971), The Concept of Accessibility: A Search for an Operational Form. Regional Studies.

IRTC (1988), Boğaz Demiryolu Tüneli Geçişi ve İstanbul Metrosu Fizibilite Etüdüleri ve Avan Projeleri, Kentsel Ulaşım Etüdü Alternatiflerin Değerlendirilmesi, İstanbul Rail/Tunnel Consultants Konsorsiyumu.

İBB İETT (1996), İETT Hat Haritaları.

İBB (1996), İstanbul Büyükşehir Belediyesi İETT İstanbul Toplu Taşıma Rehberi, İstanbul

İBB (1995), 1/50000 Ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Plan Raporu, Planlama ve İmar Daire Başkanlığı, Şehir Planlama Müdürlüğü, İstanbul.

İBB (1997), İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Nazım Planı Kalibrasyon Raporu, İstanbul

İBB (1997), İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Nazım Planı Sonuç Raporu, İstanbul

KILINÇASLAN, İ. (1994), Kent Ekonomisine Giriş, İstanbul

LEMBERG, K. (1977), Passenger Transport as an Urban Element, R. Cresswell (ed.) in Passenger Transport and the Environment.

LOWRY, I. S. (1964), Model of Metropolis, RAND Corporation Santa Monica, California.

MANHEIM, M. (1979), Fundamentals of transportation System Analysis, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

MITCHELL, R. B.; RAPKIN C. (1954), Urban Traffic A Function of Land Use, Columbia University Press.

MURLOCK, E. (1967), Transportation Planning and Forecasting, Cambridge University Press, Great Britain.

PASIC, A.; ŞAHİN, İ. (1995), İstanbul, İstanbul Süleymaniye & Mostar 2004, İstanbul 1996.

STARKIE, D.N.M. (1976), Transportation Planning Policy and Analysis, Pergamon Press, Oxford.

SUHER, H. (1983), Planlama, İstanbul Ansiklopedisi.

ŞEHİRCİLİK, (1985), Prof. Dr. Gündüz ATALIK, Prof. Dr. Ayten ÇETİNER, Doç. Dr. Orhan GÖÇER, Prof. Dr. Ahmet KESKİN, Prof. Gündüz ÖZDEŞ, Prof. Hande SUHER, İstanbul Teknik Üniversite Matbaası – Gümüşsuyu, 1985

TEKELİ, İ. ; ŞENYAPILI, T. ; TÜREL A. ; GÜVENÇ M.; ACAR E. (1992), Development of İstanbul Metropolitan Area and Low Cost Housing, Turkish Social Science Association, Municipality of Greater İstanbul, IULA-EMME(International Union of Local Authorities-Section for the Eastern Mediterranean and Middle East Region), İstanbul.

TEKELİ, İ. (1994), İstanbul 2020 Sempozyumu, 1996.

TEZER, A. (1997), Kentsel Ulaşım Planlamasında (KUP) Arazi Kullanımı-Ulaşım Etkileşiminin Modellenmesi: İstanbul Üzerine Bir Değerlendirme, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi

WEBSTER, V.F. ; BLY, P.H. ; PAULLEY, N.J. (1988), Urban Land Use and Transport Interaction: Policies and Models, Reports of International Study Group on Land Use Transport Interaction, Avebury, England.

YAYLA, N. (1988), Transportation Problems of İstanbul- Suggestions, Approaches to Regional Transport Problems, Middle East Requirements, Papers and proceedings, International symposium, İstanbul May 23-26 1988, İTÜ Transportation and Vehicle Research Center



EK : 1

YAPILASMIS ALAN ANALIZI
REGRESSION FUNCTION & ANOVA FOR X1

$$X1 = 0.466163 + 0.478468 X2 + 0.534213 X4 + 0.007343 X7$$

R-Squared = 0.890973
Adjusted R-Squared = 0.865813
Standard error of estimate = 0.281827
Number of cases used = 17

Analysis of Variance

Source	SS	df	MS	F Value	Sig Prob
Regression	8.43804	3	2.81268	35.41229	0.000001
Residual	1.03255	13	0.07943		
Total	9.47059	16			

REGRESSION COEFFICIENTS FOR X1

Variable	Coefficient	Std Error	Two-Sided t Value	Sig Prob
Constant	0.46616	1.52060	1.30656	0.764030
X2	0.47847	0.12625	3.78986	0.002250
X4	0.53421	0.14239	3.75184	0.002419
X7	0.00734	0.00166	4.42384	0.000687

Standard error of estimate = 0.281827
Durbin-Watson statistic = 2.052755

EK2

KOPRU3 CEVRE ETKISI

REGRESSION FUNCTION & ANOVA FOR X1

$$X1 = -3.95013 + 0.08212 * X4 - 0.61023 * X5 + 0.78131 * X7 \\ + 1.96103 * X8 - 0.000296 * X9$$

R-Squared = 0.84421
 Adjusted R-Squared = 0.79106
 Standard error of estimate = 0.12344
 Number of cases used = 19

Analysis of Variance

Source	SS	df	MS	F Value	Sig Prob
Regression	3.26211	5	0.64152	9.844426	0.000121
Residual	0.94218	13	0.07123		
Total	4.20429	18			

REGRESSION COEFFICIENTS FOR X1

Variable	Coefficient	Std Error	Two-Sided t Value	Sig Prob
Constant	-3.95013	1.41524	-1.86418	0.010214
X4	0.08212	0.09162	1.97022	0.840213
X5	-0.61023	0.21543	-1.12641	0.143218
X7	0.78131	0.16312	3.78186	0.000002
X8	1.96103	2.97628	2.41429	0.321786
X9	-0.000296	0.00091	-3.73057	0.000064

* indicates that the variable is marked for leaving

Standard error of estimate = 0.12344

Durbin-Watson statistic = 1.52324

EK : 3A

ERISEBİLİRLİK ETKİSİ : NÜFUS
REGRESSION FUNCTION & ANOVA FOR X3

$$X3 = 5.8102 - 0.021074 X5 + 0.10048 X8$$

R-Squared = 0.636252
 Adjusted R-Squared = 0.584533
 Standard error of estimate = 0.362458
 Number of cases used = 19

Analysis of Variance

Source	SS	df	MS	F Value	Sig Prob
Regression	5.18993	2	2.59496	8.20259	0.003532
Residual	5.06174	16	0.31636		
Total	10.25167	18			

REGRESSION COEFFICIENTS FOR X3

Variable	Coefficient	Std Error	Two-Sided	
			t Value	Sig Prob
Constant	5.81018	0.69991	8.30129	0.000000
X5	-0.02057	0.00675	-3.04701	0.007687
X8	0.07048	0.14864	1.97418	0.641780 *

* indicates that the variable is marked for leaving

Standard error of estimate = 0.362458
 Durbin-Watson statistic = 1.580359

EK : 3B

ERISEBİLİRLİK ETKİSİ : İSTİHDAM

REGRESSION FUNCTION & ANOVA FOR X4

$$X4 = 4.379328 - 0.027001 X5 + 0.336524 X8$$

R-Squared = 0.725758
 Adjusted R-Squared = 0.681477
 Standard error of estimate = 0.417692
 Number of cases used = 19

Analysis of Variance

Source	SS	df	MS	F Value	Sig Prob
Regression	14.60753	2	7.30377	14.58340	0.000248
Residual	8.01324	16	0.50083		
Total	22.62077	18			

REGRESSION COEFFICIENTS FOR X4

Variable	Coefficient	Std Error	Two-Sided t Value	Sig Prob
Constant	4.37933	0.88064	4.97290	0.000138
X5	-0.02700	0.00850	-3.17818	0.005839
X8	0.33652	0.18702	1.79943	0.090837

Standard error of estimate = 0.417692

Durbin-Watson statistic = 2.222672

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	30 . 10 . 1971
Doğum yeri	Trabzon
Lise	1982-1988 İstanbul Pendik Lisesi, Bolu Düzce Lisesi
Lisans	1991-1995 Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1995-1999 Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ulaştırma Programı
Çalıştığı Kurum	1996-1997 Fibrobeton Hazır Beton A.Ş. 1997- İ.B.B. Şehir Planlama Müdürlüğü, Ulaşım Planlama

