

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ŞEHİRİÇİ ULAŞIM SİSTEMLERİNDE TERS
YÖNLÜ ŞERİT UYGULAMALARININ
MEKANSAL AÇIDAN İNCELENMESİ**

Aylin DERE

Ekim, 2019

İZMİR

ŞEHİRİÇİ ULAŞIM SİSTEMLERİNDE TERS YÖNLÜ ŞERİT UYGULAMALARININ MEKANSAL AÇIDAN İNCELENMESİ

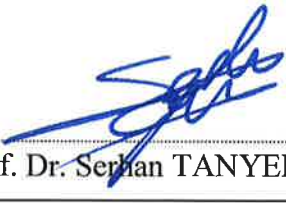
**Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Doktora Tezi
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ulaştırma Programı**

Aylin DERE

**Ekim, 2019
İZMİR**

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

AYLİN DERE, tarafından PROF. DR. SERHAN TANYEL yönetiminde hazırlanan “ŞEHİRİÇİ ULAŞIM SİSTEMLERİNDE TERS YÖNLÜ ŞERİT UYGULAMALARININ MEKANSAL AÇIDAN İNCELENMESİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir doktora tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Serhan TANYEL

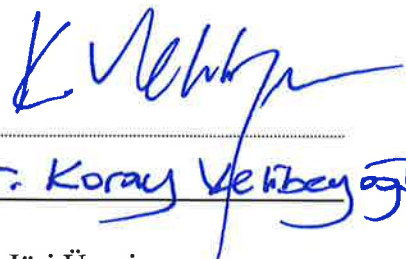
Yönetici


Prof. Dr. Burak ŞENGÖZ

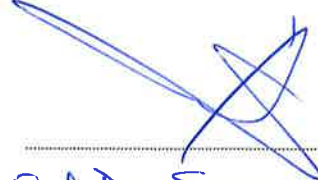
Tez İzleme Komitesi Üyesi


Doç. Dr. H. Evren ERDİN

Tez İzleme Komitesi Üyesi


Doç. Dr. Koray Yelkibayazlı

Jüri Üyesi


Prof. Dr. Soner HALDENBİLEN

Jüri Üyesi


Prof. Dr. Kadriye ERTEKİN

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Başta, hayattaki zor zamanlarımda bana olan güveni ve yönlendiriciliği ile tez çalışmamı sürdürebilmemde ve bitirebilmemde etkin rol oynayan, çalışma disiplini, sorumluluğu, akli ve dinamik yöneticiliği ile her zaman örnek alacağım, birlikte çalışmaktan büyük onur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Serhan TANYEL'e,

Çalışmama yaptıkları olumlu katkılar ve yönlendiricilikleri ile ufkumu açan değerli hocalarım ve tez izleme komitesi üyeleri Prof. Dr. Burak ŞENGÖZ ve Doç. Dr. H. Evren ERDİN'e,

Doktora eğitimine başlamam konusunda destekçim olan, gerek meslek hayatımda gerekse yaşantımda aydın görüşleri, bilgi birikimi ve tecrübeleri ile bana yön veren, koruyuculuğunu hep hissettiğim ve minnettar olduğum değerli hocam emekli öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Yıldırım ORAL'a,

Ümitsizliğe kapıldığım anlarda bana destek olan, başarısı ve zekası ile örnek aldığım, çalışmama yaptığı mesleki ve manevi destek için değerli arkadaşım Dr. Alper DERİ'ye,

Hayatta dik durmanın ve dürüst olmanın önemini aşıl原因an, eğitim hayatıma devam etmemle gurur duyan, koşulsuz ve sonsuz sevgileri, fedakarlıkları ve destekleri ile emeklerini asla ödeyemeceğim çok sevgili babam Fahri KALPAKCI ve annem Emine KALPAKCI'ya,

Manevi destekleri ve sevgileri ile hayatta güçlü durmamı sağlayan, bana örnek olan sevgili ablalarım Aycan YAVUZ ve Aydan KALPAKCI'ya,

Tez çalışmam boyunca desteğini hep hissettiğim, zor zamanlarımda beni yalnız bırakmayan, bana karşı sabırlı olan ve fedakarlık yapan, hayatı ve dünyayı birlikte keşfetmekte olduğum eşim Serkan DERE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Aylin DERE

ŞEHİRİÇİ ULAŞIM SİSTEMLERİNDE TERS YÖNLÜ ŞERİT UYGULAMALARININ MEKANSAL AÇIDAN İNCELENMESİ

ÖZ

Ticaret ve iş alanlarının yoğunlaştığı geleneksel kent merkezine bağımlılığın yüksek olduğu, tarihi dokuya sahip İzmir gibi metropoliten kentlerde, bu geleneksel kent merkezine bağlantıyı sağlayan ana ulaşım koridorlarında trafik hacimleri kapasite sınırlarına dayanmaktadır. Bu durumun özellikle trafiğin zirve saatlerinde çevresel, ekonomik ve zaman açısından kente genel etkileri olduğu gibi kullanıcılar üzerinde de olumsuz psikolojik etkilere neden olduğu söylenebilir.

Yerel yöneticiler trafik akımındaki problemleri önlemek amacıyla orta ve uzun vadede ulaşım ana planı gibi hazırlıkların yanında, anlık çözüm arayışlarına da girmektedir. Özellikle zirve saatlerde trafiğin yönsel dağılımının orantısız olarak dengeli olmadığı ana ulaşım koridorlarında önemli bir fiziki düzenleme ve yatırım maliyeti gerektirmeyen ters yönlü şerit uygulamaları tercih edilmektedir. Bu kapsamda İzmir’de 1997 yılında Altınyol üzerinde ters yönlü şerit uygulaması yapılmıştır.

Çalışmada ilk olarak Altınyol üzerinde yapılacak ters yönlü şerit uygulamasının yol ağındaki etkisi SIDRA yazılımı yardımıyla çeşitli performans ölçütleri kullanılarak analiz edilmiştir. Model sonuçları doğrultusunda, Altınyol’un trafik hacmini düşürmek için başka bir yöntemin ele alınması gerekliliği ortaya çıkmış, daha sonraki aşamada belirlenen alanlarda arazi kullanımların alansal büyüklüklerinin değiştirilerek Altınyol’un trafik hacmi düşürülmeye çalışılmıştır.

Altınyol trafik hacminin düşürülmesinin Altınyol dışında diğer yol ağındaki trafik hacimlerine olan etkisi ile alt merkez oluşumunun (belirlenecek arazi kullanım çeşidinin alansal büyüklüğü arttırılarak) yolculuk talebinin kapasiteyi aştığı ana ulaşım koridorları üzerindeki etkinliği tartışılmıştır.

Çalışma ile ulaşım ve arazi kullanımı arasında doğrudan bir etkileşim olduğuna vurgu yapılmakta ve şehir planlaması çalışmalarına yön verecek bulgular elde edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Arazi kullanım, ulaşım planlama, ters yönlü şerit uygulaması



ANALYZING THE SPATIAL ASPECT OF REVERSIBLE LANE APPLICATIONS IN URBAN TRANSPORTATION SYSTEMS

ABSTRACT

In metropolitan cities such as Izmir, where there is a high dependence on the traditional city center that trade and business areas are concentrated, traffic volumes are relying on capacity limits in the main transportation corridors that provide connection to the downtown. Especially during peak hours of traffic, it can be said that this situation has a general impact on the city in terms of environmental, economic and time, as well as causing negative psychological effects on users.

In order to prevent problems in the traffic flow, local authorities are looking for instant solutions in addition to preparations such as transportation master plan in the medium and long term. Particularly in the main transportation corridors where the directional distribution of traffic is not proportionally balanced during peak hours of traffic, reversible lane applications are preferred which do not require significant physical regulation and investment costs. In this context, reversible lanes were applied in 1997 on Altinyol route in İzmir.

In this study, firstly the effect of reversible lane applications on the road network (Altinyol) was analyzed using various performance criteria via SIDRA software. According to the model results, it was needed that another method should be considered for reducing the traffic volumes of Altinyol. In the next stage it was tried to be reduced by changing the area size of land uses.

The effect of reducing the traffic volumes of Altinyol in the motorway network and the effectiveness of sub-center formation (increasing the spatial size of the land use type to be determined) on the main transportation corridors where the trip demands exceed the existing capacity were discussed.

It is emphasized that there is a direct interaction between transportation and land uses and the findings that will guide the city planning studies are obtained.

Anahtar kelimeler: Land use, transportation planning, reversible lanes



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xviii
 BÖLÜM BİR – GİRİŞ	 1
 BÖLÜM İKİ – ULAŞIM VE ARAZİ KULLANIŞ ETKİLEŞİMİ, ŞERİT YÖNETİM UYGULAMALARI	 4
2.1 Ulaşım ve Arazi Kullanım İlişkisinin İncelenmesi	4
2.1.1 Ulaşımın Etkisinde Kentsel Arazi Kullanım Dokusunun Gelişimi	5
2.1.2 Ulaşım ve Arazi Kullanım Teorisi.....	8
2.1.3 Trafik ve Arazi Kullanım Etkileşimi	9
2.1.4 Yolculuklar Yaratımı, Yolculuk Yaratımını Etkileyen Faktörler.....	10
2.1.5 Yolculuk Davranışını Etkileyen Arazi Kullanım Unsurları	13
2.1.6 Ulaşım ve Arazi Kullanım Etkileşime İlişkin Değerlendirme.....	19
2.2 Şerit Yönetimi ve Ters Yönlü Şerit Uygulamaları.....	20
2.2.1 Şerit Yönetimi Kavramı, Özellikleri ve Türleri.....	20
2.2.2 Ters Yönlü Şerit Uygulamalarının Tanımı, Kavramsal Özellikleri.....	25
2.2.3 Ters Yönlü Şerit Uygulamalarının Kent Üzerindeki Etkisi.....	32
2.2.4 Ters Yönlü Şerit Uygulamalarına İlişkin Değerlendirme.....	33
 BÖLÜM ÜÇ – İZMİR’DE NAZIM PLAN VE ÇEVRE DÜZENİ PLANI ÖLÇEĞİNDEKİ ÇALIŞMALARIN VE ARA DÖNEM PLAN KABÜLLERİNİN ULAŞIM PLANLAMA SİSTEMLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ	 34

3.1 İzmir’de Nazım Plan ve Çevre Düzeni Planı Ölçeğindeki Çalışmalar ve Ara Dönem Plan Kabullerinin Ulaşım Planlama Sistemleri ile Olan İlişkisi	34
3.1.1 İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı – 1973 Yılı	36
3.1.2 İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı – 1978 Yılı	37
3.1.3 İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım İmar Planı Revizyonu – 1989 Yılı	39
3.1.4 Bölgesel Çevre Düzeni Planları.....	42
3.1.5 İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı - 2006	43
3.1.6 İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı – 2012	45
3.1.7 İzmir Manisa Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı – 2018	46
3.2 İzmir Kenti Geçmiş Dönem Ulaşım Etütlerinin İncelenmesi	48
3.2.1 1970 yılı İzmir İstikşafı Ulaşım Etüdü	48
3.2.2 1974 yılı İzmir Ulaşım Çalışması	50
3.2.3 1980 Yılı İzmir Büyükşehir Alanı Toplu Taşım Optimizasyonu Etüdü..	51
3.2.4 1992 Yılı İzmir Ulaşım Master Planı	51
3.2.5 1997 Yılı İzmir Ulaşım Master Planı Güncelleştirme Etüdü.....	53
3.2.6 2009 Yılı İzmir Ulaşım Ana Planı	53
3.2.7 2019 Yılı İzmir Büyükşehir Alanı Kent İçi ve Yakın Çevre Ulaşım Ana Planı Revizyonu (UPI)	55
3.3 İzmir İli’nde Ulaşım Sistemindeki Darboğazların Oluşma Nedenlerine İlişkin Değerlendirme	57
3.3.1 Küresel ve Yerel Gelişmelerden Gelen Genel Etkiler Kapsamında Değerlendirme	58
3.3.2 İzmir’de Ulaşım Sisteminin Bu Güncü Yapısını Etkileyen Gelişmelerin Değerlendirilmesi	59
3.4 İzmir İli’ndeki Mekânsal Gelişmeler Temelinde Ters Yönü Şerit Uygulamasına İhtiyaç Duyulma Nedenlerinin Değerlendirmesi	62

BÖLÜM DÖRT – TERS YÖNLÜ ŞERİT UYGULAMASI: İZMİR ALTINYOL ÖRNEĞİ

64

4.1 Çalışma Alanının Tanımlanması	64
---	----

4.2 SIDRA Yazılımı ile Ters Yönlü Şerit Uygulamasının Değerlendirilmesi	66
4.2.1 Veri Hazırlama.....	66
4.2.2 Verilerin Yazılıma Aktarımı.....	68
4.2.3 Model Sonuçlarının Elde Edilmesi.....	69
4.2.3.1 2008 Yılı	71
4.2.3.1 2010 Yılı	76
4.2.3.1 2015 Yılı	79
4.2.3.1 2020 Yılı	83
4.2.3.1 2025 Yılı	86
4.2.3.1 2030 Yılı	90
4.2.4 Performans Ölçütleri ile Ters Yönlü Şerit Uygulamasının Değerlendirilmesi	94
4.2.5 Yol Ağına Şerit Eklenmesi ile Gecikme Değerlerinin Değerlendirilmesi	95
4.3 Ters Yönlü Şerit Uygulamasının Değerlendirilmesi	97
 BÖLÜM BEŞ – ARAZİ KULLANIŞLARINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER İLE ALTINYOL'DAKİ TRAFİK HACMİNİN DÜŞÜRÜLMESİ	 98
 5.1 Regresyon Analizi Yöntemi ile Farklı Arazi kullanımlarının Trafik Talebine Etkisinin İncelenmesi	 98
5.1.1 Kuzey Zonları Arası Yapılan Yolculuklar.....	101
5.1.2 Güney Zonlarından Başlayan Kuzey Zonlarında Sonlanan Yolculuklar.....	103
5.1.3 Model Sonuçlarının Karşılaştırılması	106
5.2 Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ile Altinyol Trafik Hacminin Düşürülmesi	108
5.2.1 Seçilen Zonlardaki Arazi kullanımlarında Yüzde Birlik Değişim	120
5.2.2 Seçilen Zonlardaki Arazi kullanımlarında Yüzde Beşlik Değişim.....	133
5.3 Arazi Kullanım Tahsislerinin Trafik Hacmine Etkisine İlişkin Değerlendirme.....	146

BÖLÜM ALTI – SONUÇLAR VE ÖNERİLER 148

KAYNAKLAR 152



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Kent Gelişme Alanları, raylı sistemlere bağlı radyal gelişme (iç sınır) ve otomobile bağlı kompakt gelişme (dış sınır)	5
Şekil 2.2 Ulaşım ile ilişkili arazi kullanım	9
Şekil 2.3 Trafik ve arazi kullanım etkileşimi	10
Şekil 2.4 Yolculuklar üretim ve çekim	11
Şekil 2.5 Şerit yönetimi uygulaması; birden fazla yolcu taşıyan araçlar için ayrılmış özel şeritler	21
Şekil 2.6 Şerit yönetimi uygulaması; kamyonlar ve diğer ağır taşıtlar için ayrılmış özel şeritler	22
Şekil 2.7 Şerit yönetimi stratejileri	22
Şekil 2.8 Şerit yönetimi stratejileri bağlamında uygulamalar	23
Şekil 2.9 Şerit yönetimi sınıflandırması	24
Şekil 2.10 Ters yönlü şerit uygulamasının genel düzenlemesi	27
Şekil 3.1 1973 Yılı İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı	36
Şekil 3.2 1978 Yılı İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı	38
Şekil 3.3 1989 Yılı İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım İmar Planı Revizyonu	40
Şekil 3.4 Onaylı Çevre Düzeni Planları	42
Şekil 3.5 İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı	44
Şekil 3.6 İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı	45
Şekil 3.7 İzmir Manisa Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı	47
Şekil 3.8 Büyükşehir sınırları (746 m ²) ve metropolitan alan sınırları (11378 m ²) ...	48
Şekil 3.9 Büyükşehir zon sınırları	49
Şekil 3.10 Karayolu ağı	49
Şekil 3.11 69 adet trafik zonu	50
Şekil 3.12 1973 yılı özel ulaşım yol ağı	51
Şekil 3.13 14 adet trafik zonu	52
Şekil 3.14 1990 yılı özel ulaşım yol ağı	52
Şekil 3.15 47 trafik zonu	53
Şekil 3.16 Kentsel Bölge 2030 yılı karayolu ağı önerileri ve kademelenme	54

Şekil 3.17 Kentsel kademelenme stratejisi.....	56
Şekil 3.18 2030 yılı karayolu ağı ve kademelenme	56
Şekil 3.19 UPİ 2030 bilgilendirme paftası	57
Şekil 3.20 Şehir planlama ve ulaşım planlama çalışmalarında bütünleşme.....	59
Şekil 3.21 İzmir'in yıllar içerisindeki nüfus değişimi 1927-2011	61
Şekil 4.1 Çalışma alanı.....	65
Şekil 4.2 Çalışma alanındaki arazi kullanımları şeması	65
Şekil 4.3 Çalışma alanındaki linkler ve düğüm noktaları	67
Şekil 4.4 SIDRA 6.1 yazılımının ara yüzü.....	68
Şekil 4.5 Ana kavşak noktaları ve analiz yazılımında oluşturulan yol ağı eşleşmesi	70
Şekil 4.6 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi	72
Şekil 4.7 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi	72
Şekil 4.8 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	73
Şekil 4.9 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	73
Şekil 4.10 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği.....	74
Şekil 4.11 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği.....	74
Şekil 4.12 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi	75
Şekil 4.13 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi	75
Şekil 4.14 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi.....	76
Şekil 4.15 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi.....	76
Şekil 4.16 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	77

Şekil 4.17 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	77
Şekil 4.18 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği.....	78
Şekil 4.19 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği.....	78
Şekil 4.20 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi.....	79
Şekil 4.21 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi.....	79
Şekil 4.22 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi.....	80
Şekil 4.23 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi.....	80
Şekil 4.24 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	81
Şekil 4.25 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	81
Şekil 4.26 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği.....	81
Şekil 4.27 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği.....	82
Şekil 4.28 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi.....	82
Şekil 4.29 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi.....	83
Şekil 4.30 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi.....	83
Şekil 4.31 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi.....	84
Şekil 4.32 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	84

Şekil 4.33 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	84
Şekil 4.34 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği.....	85
Şekil 4.35 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği.....	85
Şekil 4.36 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi	86
Şekil 4.37 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi	86
Şekil 4.38 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi.....	87
Şekil 4.39 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi.....	87
Şekil 4.40 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	88
Şekil 4.41 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	88
Şekil 4.42 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği.....	88
Şekil 4.43 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği.....	89
Şekil 4.44 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi	89
Şekil 4.45 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi	90
Şekil 4.46 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi.....	90
Şekil 4.47 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi.....	91
Şekil 4.48 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	91

Şekil 4.49 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı.....	92
Şekil 4.50 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği.....	92
Şekil 4.51 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği.....	93
Şekil 4.52 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi	93
Şekil 4.53 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi	93
Şekil 4.54 İlave şerit eklendiği durumdaki yol ağı	95
Şekil 5.1 Kuzey (yeşil) ve güney (kırmızı) zonları	98
Şekil 5.2 Yöntem.....	108
Şekil 5.3 307 ve 3307 No.lu link.....	109
Şekil 5.4 Yol kademelenmesi ve seçilen trafik linkleri.....	110
Şekil 5.5 Yol ağındaki trafik linklerinin mevcut hacim değerleri (araç/gün)	111
Şekil 5.6 Arazi kullanım tahsisleri sonrası trafik ataması yapılan zonlar	111
Şekil 5.7 1 ve 2 no.lu zonlarda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması.....	120
Şekil 5.8 1 ve 2 no.lu zonlarda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	121
Şekil 5.9 1 ve 2 no.lu zonlarda %1'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	123
Şekil 5.10 5 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması	124
Şekil 5.11 5 no.lu zonda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması	125
Şekil 5.12 5 no.lu zonda %1'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	126
Şekil 5.13 11 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması	127
Şekil 5.14 11 no.lu zonda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması	128
Şekil 5.15 11 no.lu zonda %1'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	129
Şekil 5.16 12 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması	130

Şekil 5.17 12 no.lu zonda %1’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması	131
Şekil 5.18 12 no.lu zonda %1’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	132
Şekil 5.19 1ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması.....	134
Şekil 5.20 1 ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	135
Şekil 5.21 1ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	136
Şekil 5.22 5 no.lu zonda %5’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması	137
Şekil 5.23 5 no.lu zonda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması	138
Şekil 5.24 5 no.lu zonda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	139
Şekil 5.25 11 no.lu zonda %5’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması	140
Şekil 5.26 11 no.lu zonda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması	141
Şekil 5.27 11 no.lu zonda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	142
Şekil 5.28 12 no.lu zonda %5’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması	143
Şekil 5.29 12 no.lu zonda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	144
Şekil 5.30 12 no.lu zonda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması.....	145

TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1 Yolculuk davranışını etkileyen arazi kullanım unsurları	14
Tablo 3.1 2030 yılı toplu ulaşım ataması	55
Tablo 3.2 Ulaşım planları trafik verileri	60
Tablo 3.3 Ulaşım planlarında yer alan veriler.....	60
Tablo 4.1 Analiz yazılımına aktarılan hacim değerleri.....	69
Tablo 4.2 Yol ağındaki ortalama gecikme değerleri.....	95
Tablo 4.3 Yol ağındaki araç başı efektif durma sayısı.....	96
Tablo 4.4 Şeritte kuyruk birikim oranı.....	96
Tablo 5.1 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeli sonuçları.	101
Tablo 5.2 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyonda bağımsız değişkenlerin katsayıları	101
Tablo 5.3 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyon modeli sonuçları	102
Tablo 5.4 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyonunda bağımsız değişkenlerin katsayıları	103
Tablo 5.5 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeli sonuçları.....	104
Tablo 5.6 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyonda bağımsız değişkenlerin katsayıları ..	104
Tablo 5.7 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyon modeli sonuçları.....	105
Tablo 5.8 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyonunda bağımsız değişkenlerin katsayıları	106
Tablo 5.9 Çoklu doğrusal regresyon ve kısmi en küçük kareler regresyon modeli karşılaştırması.....	107
Tablo 5.10 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen yolculuk yaratım değerleri	117

Tablo 5.11 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen yolculuk dağılım matrisi.....	117
Tablo 5.12 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen özel araç yolculuklarını gösterir matris	118
Tablo 5.13 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen linklerdeki trafik hacimleri	119
Tablo 5.14 1 ve 2 no.lu zonlarda %1’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	121
Tablo 5.15 1 ve 2 no.lu zonlarda %1’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	122
Tablo 5.16 1 ve 2 no.lu zonlarda %1’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	123
Tablo 5.17 5 no.lu zonda %1’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	124
Tablo 5.18 5 no.lu zonda %1’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	125
Tablo 5.19 5 no.lu zonda %1’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	126
Tablo 5.20 11 no.lu zonda %1’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	127
Tablo 5.21 11 no.lu zonda %1’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	129
Tablo 5.22 11 no.lu zonda %1’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	130
Tablo 5.23 12 no.lu zonda %1’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	131
Tablo 5.24 12 no.lu zonda %1’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	132
Tablo 5.25 12 no.lu zonda %1’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	133
Tablo 5.26 1 ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	134

Tablo 5.27 1 ve 2 no.lu zonlarda %5'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	135
Tablo 5.28 1 ve 2 no.lu zonlarda %5'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	136
Tablo 5.29 5 no.lu zonda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	137
Tablo 5.30 5 no.lu zonda %5'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	138
Tablo 5.31 5 no.lu zonda %5'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	139
Tablo 5.32 11 no.lu zonda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	140
Tablo 5.33 11 no.lu zonda %5'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	141
Tablo 5.34 11 no.lu zonda %5'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	142
Tablo 5.35 12 no.lu zonda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	143
Tablo 5.36 12 no.lu zonda %5'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler	144
Tablo 5.37 12 no.lu zonda %5'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler.....	145

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Arazi kullanım yapısı ile ulaşımın etkileşimi bilinen bir gerçektir. Genel olarak; nüfus faktörü, sanayi, ticaret, eğitim, konut ve çalışma alanları bağlamında oluşan ulaşım talepleri ulaşım sistemini ve niteliğini belirlemekte, ulaşım sistemindeki bir yatırım da bölgedeki arazi kullanım yapısını ve yatırımları doğrudan etkileyebilmektedir (Gerçek, 1998).

Ticaret ve iş alanlarının yoğunlaştığı geleneksel kent merkezine bağımlılığın yüksek olduğu, tarihi dokuya sahip İzmir gibi metropoliten kentlerde, bu geleneksel kent merkezine bağlantıyı sağlayan ana ulaşım koridorlarında trafik hacimleri kapasite sınırlarına dayanmaktadır. Bu durumun özellikle trafiğin zirve saatlerinde çevresel, ekonomik ve zaman açısından kente genel etkileri olduğu gibi kullanıcılar üzerinde de olumsuz psikolojik etkilere neden olduğu söylenebilir.

Yerel yöneticiler trafik akımındaki problemleri önlemek amacıyla orta ve uzun vadede ulaşım ana planı gibi hazırlıkların yanında, anlık çözüm arayışlarına da girmektedir. Özellikle trafiğin zirve saatlerinde trafiğin yönsel dağılımının orantısız olarak dengeli olmadığı ana ulaşım koridorlarında önemli bir fiziki düzenleme ve yatırım maliyeti gerektirmeyen ters yönlü şerit uygulamaları tercih edilmektedir.

Çalışmada ilk olarak “ters yönlü şerit uygulaması yol ağında trafik akımında iyileşme sağlar” hipotezi İzmir kenti Altınyol kesimi özelinde test edilmiştir. Performans ölçütleri olarak doygunluk derecesi, şerit tıkanıklık olasılığı, hız verimliliği ve hizmet düzeyi ele alınmış ve model sonuçları, SIDRA yazılımı yardımı ile 2008 ve 2030 yılları arası ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı ve bulunduğu durumlar için elde edilmiştir. Burada değerlendirme ilk olarak mevcut yol ağına ilave şerit eklenmeden (hakim trafik akımına diğer yönden şerit tahsis edilerek) yapılmıştır. Kapasitesi azalan trafik akımı yönünde kapasite azalmasına bağlı tıkanıklıkların oluşması nedeniyle bir sonraki aşama olarak yol ağına ilave şerit eklenerek ters yönlü şerit uygulaması yapılması durumu için de model sonuçları elde

edilmiştir. Yol ağındaki günlük ortalama gecikme değerleri, araç başı efektif durma sayısı ve şeritte kuyruk birikim oranı verileri incelenerek, ters yönlü şerit uygulamasının yol ağındaki trafik akımında iyileşme yaratacak etkin bir uygulama olmadığı sonucu çıkarılmıştır.

Trafik hacmini düşürmek için başka bir yöntemin ele alınması gerekliliği ortaya çıkmış, daha sonraki aşamada “özel araç yolculukları üzerinde etkili olan arazi kullanımların alansal büyüklüklerinin değiştirilmesi ile tıkanıklıkların yaşandığı yol akslarında trafik hacmi düşürülebilir” hipotezi Altınyol ve örnek bir alan üzerinde test edilmiştir.

2009 yılı Ulaşım Ana Planı verileri kullanılarak belirlenen alandaki yolculuk yaratımları üzerinde etkili arazi kullanım türlerinin tespiti Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi ve Kısmi En Küçük Kareler Regresyon Analizi yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Altınyol ve belirlenen alanda yer alan ana ulaşım akslarına ait linklerin seçimi gerçekleştirilmiştir. Yolculuklar üzerinde etkili arazi kullanım türlerinin alansal büyüklükleri değiştirilerek, Altınyol’un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde trafik hacminin düşürülmesi için çeşitli denemeler yapılmıştır. Arazi kullanımların türü ve alansal büyüklüklerindeki değişimin linklerdeki trafik hacimleri üzerindeki etkisine ilişkin sonuçlar elde edilmiştir.

Altınyol trafik hacminin düşürülmesinin Altınyol dışında diğer yol ağındaki trafik hacimlerine olan etkisi ile alt merkez oluşumunun (belirlenecek arazi kullanım çeşidinin alansal büyüklüğü arttırılarak) yolculuk talebinin kapasiteyi aştığı ana ulaşım koridorları üzerindeki etkinliği tartışılmıştır. Böylece çalışma ile arazi kullanımlarındaki alansal değişim denemeleri ile tıkanıklığın yaşandığı yol aksında trafik hacminde düşüşün sağlanabileceği hipotezi doğrulanmıştır. Ancak bu düşüşün diğer linklerdeki trafik hacimlerine etkisinin de olacağı gösterilmiştir. Şehir planlama çalışmalarında arazi kullanım tahsislerinin gerek lokasyon gerek de tür seçiminin trafik linklerindeki etkisini ölçmek için bir yöntem önerilmiştir. Ayrıca çalışmada genel olarak; ulaşım ve arazi kullanım arasında doğrudan bir etkileşim olduğuna

vurgu yapılmakta ve şehir planlaması çalışmalarına yön verecek bulgular elde edilmektedir.

Çalışma giriş bölümü dahil altı bölümden oluşmakta olup, ilk olarak ulaşım ve arazi kullanım etkileşimi ile şerit yönetim uygulamaları ve ters yönlü şerit uygulamalarına ilişkin kavramsal çerçeve ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Daha sonra kronolojik olarak İzmir özelinde yapılan şehir planlama çalışmaları ile ulaşım planlama çalışmaları incelenerek, İzmir kentindeki ulaşım sistemi üzerindeki darboğazların nedenleri değerlendirilmiştir.

Dördüncü bölümde Altınyol örneğinde yıllar bazında (2008-2030 yılları arası) ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağı, SIDRA yazılımı yardımıyla çeşitli performans ölçütleri kapsamında analiz edilmiştir. Ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı, karşı yönden ödünç şerit alma yöntemi ile ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu, şerit ilavesi yöntemi ile ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu durumlar için yol ağındaki gecikme değerleri incelenerek, ters yönlü şerit uygulamasının geçerliliği araştırılmıştır.

Beşinci bölümde çoklu doğrusal ve en küçük kareler regresyon analizi yöntemleri kullanılarak çalışma alanı olarak seçilen bölgede 2009 Ulaşım Ana Planı verileri baz alınarak özel araç yolculukları üzerinde etkili olan arazi kullanım çeşitlerinin tespiti yapılmıştır.

Çeşitli varsayımlar bağlamında; çalışma alanındaki farklı coğrafi niteliklere, ulaşım dokusuna ve lokasyonlara sahip alt bölgeler belirlenmiş olup, bu bölgelerde arazi kullanımların alansal büyüklükleri arttırılarak, 2009 yılı Ulaşım Ana Planı ulaşım modeli yardımı ile Altınyol başta olmak üzere yol ağı üzerindeki hacim değerlerine etkisi ortaya konulmuştur.

Son bölümde ise çalışmanın bulguları vurgulanarak, şehir planlama ve ulaşım planlama çalışmalarının yöntemine ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

BÖLÜM İKİ

ULAŞIM VE ARAZİ KULLANIŞ ETKİLEŞİMİ, ŞERİT YÖNETİM

UYGULAMALARI

Heimlich ve Anderson (2001), karayolu yatırımlarının kentler üzerinde olumsuz bir etki yarattığı ve bu durumun kentteki ana ulaşım koridorlarındaki aşırı yüklenme ile sonuçlandığından bahsetmektedir. Hem yeni şehirlerarası yolların hem de kent çeperindeki diğer karayolu ağlarının gelişimi, merkeze ulaşan ana arterler üzerindeki trafik baskını arttırmaktadır. Bunun yanında düşük yoğunluklu yerleşimlerin yolculuk maliyetlerini arttırdığı, böyle yerleşimlerde ikamet eden kişilerin kompakt yerleşimlere nispeten toplu ulaşım sistemleri ile daha uzun süreli yolculuk yapmaları gerektiğinden, bu bölgelerde özel araç kullanımının da buna paralel olarak arttığı ifade edilmektedir.

Birçok metropoliten kent, her geçen yıl artan trafik yoğunluğu ile ulaşım verimliliğinin kaybedilmesi, trafikte gecikme sürelerinin artması ve yakıt benzeri birçok maliyetin yükselmesi gibi olumsuz etkilerle karşı karşıya kalmaktadır.

Trafik tıkanıklığı tüm karayolları üzerinde etkisini gösterirken, en büyük sorun kentsel alanlarda yaşanmaktadır. Bu alanlarda hizmetin sürdürülmesi için ulaşım sistemi sürekli yenilenmeye çalışılmaktadır (Collier ve Goodin, 2004).

Bu bölümde ilk önce ulaşım ve arazi kullanım etkileşimine ilişkin daha sonra ise bu döngünün dolaylı bir sonucu olarak ihtiyaç duyulan şerit yönetimi uygulamaları ile ters yönlü şerit uygulamalarına ilişkin literatür çalışması özetlenmektedir.

2.1 Ulaşım ve Arazi Kullanım İlişkisinin İncelenmesi

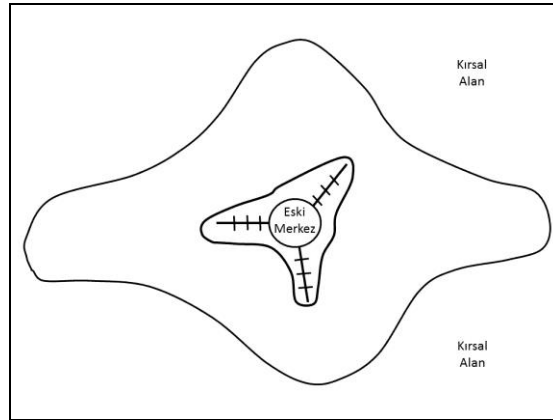
Ulaşım, şehirlerdeki ana arazi kullanım şekillerinden biridir. Arazi kullanımı için ulaşımın önemi, ulaşım donatıları tarafından kullanılan alansal büyüklükten fazlasıdır. Şehirler kırsal alanlardaki ürünlerin kendisine getirilmesiyle yani ulaşım ile birlikte var olabilmektedir.

İlk olarak ürünler kent içine gelmekte, ürünlerin buradan kentteki nüfusa dağıtımı yapılmaktadır. Ürünler tüketildikten sonra ise, artık maddelerin biriktirilmesi ve bertaraf edilmesi gerekmektedir (Pederson, 1980).

Mal-ürün hareketliliğinin yanı sıra kentler insan hareketliliğine de ihtiyaç duymaktadır. Ulaşım, bir kentin var olabilmesi ve dinamik bir yapıya sahip olabilmesi için temel bir ihtiyaçtır.

2.1.1 Ulaşımın Etkisinde Kentsel Arazi Kullanım Dokusunun Gelişimi

Başlangıçta kentin mekânsal gelişimi, küçük kompakt bir çekirdek etrafında oluşan bir yaya kenti olarak tasvir edilmektedir. Raylı sistemlerin veya ana karayolu akslarının yapımı ile kent, bu akslar boyunca gelişim göstererek, lineer veya yıldız formuna evrilmektedir. Bu ulaşım güzergahları arasında kalan alanlar ise yürüyüş mesafesi sınırlarında gelişim göstermektedir. Otomobiller ise raylı sistemlerin aksine yeniden kompakt bir gelişime izin vererek, kentin mekânsal olarak büyük bir ölçekte yayılmasına olanak tanımaktadır (Şekil 2.1) (Pederson, 1980).



Şekil 2.1 Kent Gelişme Alanları, raylı sistemlere bağlı radyal gelişme (iç sınır) ve otomobile bağlı kompakt gelişme (dış sınır) (Adams, 1970)

Eski yaya kenti günümüzde perakende satış, ofis ve diğer üretim alanları gibi çeşitli fonksiyonlarda kullanılmakta ve merkezi iş alanına dönüşmektedir.

Radyal demiryolu-karayolu hatları boyunca birçok alan düşük-yüksek yoğunluklu ve sıra boyunca uzanan konut gelişimlerine dönüşmektedir. Radyal aksların ötesinde ve kentin dış çeperlerinde banliyö tarzı yapılaşmalar görülmektedir. Böylece eski doku kentin merkezinde, yeni doku ise kentin çeperinde konumlanmaktadır (Pederson, 1980).

Yeni gelişim gösteren alanlar otomobil bağımlı olup, bu bölgelerdeki yapılaşma alanının büyük bir miktarı yollar ve park alanları tarafından kullanılmaktadır. Bu alanlar yürümek için fazla mesafeli ve toplu ulaşım hizmetinin gelişimi için yetersiz yoğunluktadır.

1930'ların sonlarından itibaren ve özellikle 1950-1960 yılları arasında perakende sektörü, trafik sıkışıklığının olmadığı, MİA dışındaki geniş alanlarda kendine yer seçmeye başlamaktadır. 1960 yıllarından sonra ise birçok ofis (iş alanı) kentin çeper alanlarına taşınmakta, üreticiler ise ekspres yollara yakın kent sınırlarına konumlanmaktadır. Böylece ekspres yollar, perakende, iş ve sanayi sektörü için ana belirleyici etmen haline gelmektedir (Pederson, 1980).

Yüksek hız ve kapasite, bu yollar üzerinde daha fazla yolcu ve yük taşınmasına izin vermektedir. İki ekspres yolun kesişimi alışveriş ve iş merkezleri için çekici noktalar haline gelmekte, bu düğüm noktalarında MİA benzeri küçük merkezler oluşmaktadır.

Toplu ulaşım ile kentsel niteliklerin ilişkisi birçok istatistiksel çalışmanın konusu olmuştur. Yapılan çalışmalarda kentin niceliksel büyüklüğünü ve metropoliten alanın yapısını işaret eden birtakım değişkenlerin toplu ulaşım ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu değişkenlerden biri toplam nüfustur. Büyük kentlerin toplu ulaşım kullanımı küçük kentlere nazaran daha çoktur. İkinci bir değişken nüfus yoğunluğudur. Yüksek yoğunluklu yerleşimlerin toplu ulaşım kullanımı düşük yoğunluklu yerleşimlere göre daha fazladır. Diğer bir değişken kentin yaşıdır: otomobil çağında gelişen kentlerden ziyade tarihi niteliğe sahip kentlerde toplu ulaşım ihtiyacı daha kritiktir (Black, 1995).

Merkezi iş alanındaki toplam istihdam da toplu ulaşım ile ilişkili bir başka değişkendir. Kentin güçlü bir merkez olması toplu ulaşım kullanımını arttırmaktadır (Hendrickson, 1986).

Bunların dışında otomobil sahipliği, toplu ulaşım hizmeti, kişi başı toplu ulaşım hizmeti uzunluğu, güzergah uzunluğu, servis sıklığı, yol kilometresi başına düşen araç kilometresi oranı, yol alanı (km²) başına düşen araç kilometresi oranı da toplu ulaşım kullanımı ile ilişkilidir (Black, 1995).

19. yüzyılın başlarında Amerikan kentleri küçük, kompakt ve yoğun olup, ana ulaşım türü yaya ulaşımına dayanmaktadır. Aynı yüzyılın ortalarında toplu taşımanın ortaya çıkışı ile kentler ulaşım güzergahları boyunca gelişmiştir. 1900'lülerde bu kentlerden bazıları oldukça büyümüş (New York, Chicago, Philadelphia, St. Louis ve Boston), ülkelerinin en büyük kentleri haline gelmiştir. Günümüzde bu eski kentlerde otomobil sahipliği her zaman düşük olmuş, yüksek yoğunluk sebebiyle ortaya çıkan trafik tıkanıklığı ve park yetersizliği otomobil kullanımını desteklememiştir. Bununla birlikte bu kentlerde yüksek yoğunluğun toplu taşımayı verimli ve ekonomik kılması ile toplu ulaşım hizmeti daha yaygın olmuştur (Black, 1995).

Toplu taşımanın kentsel büyümeye olan büyük etkisi bilinmektedir. Toplu ulaşım ortaya çıkmadan önce kentler yürüyüş mesafesi ile sınırlanmış bir coğrafi alanda konumlanmaktadır. Toplu ulaşımındaki gelişmeler kentlerin uzak noktalara kadar gelişmesine olanak tanımıştır.

Toplu ulaşım, arazi kullanım çeşitliliğini de etkilemiştir. Otomobillerin ticaretin geliştiği yol şeritlerini oluşturduğu düşünülse de, başlangıçta tramvay hatlarının bu gibi bir gelişmeyi tetiklediğini söylemek daha doğru olacaktır. Benzer şekilde iş alanları tramvay istasyonlarına yakın noktalarda yer seçmeyi tercih etmişlerdir. Daha sonraları ise özel taşımacılığın yaygınlaşması ile tramvay araçlarının yerini otomobiller almıştır (Black, 1995).

Büyük kentlerde, banliyö raylı sistemleri kentlerin dokusunu da belirlemiştir. Chicago örneğinde yarım düzine raylı sistem hattı, el benzeri gelişim gösteren bir kentsel doku yaratmıştır.

2.1.2 Ulaşım ve Arazi Kullanım Teorisi

Ulaşımın kentlerin mekânsal yapısı ve arazi kullanımının dağılımı üzerindeki etkisi sürekli tekrarlayan bir konudur. Yer seçim teorisi ulaşımına önemli bir rol biçmektedir. Kentsel form ile ilgili teoriler yakın geçmişte geliştirilmiştir. Bu teorilerin başlıca dayanakları aşağıda verilmiştir.

Ulaşım sistemi, kentlerin içyapısı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bazı merkezlerin fiziksel özellikleri onları daha çok veya daha az çekici yapabilmektedir. Ancak kentsel arazinin değeri genellikle ulaşım sistemi ile ilişkili olarak konumuna göre belirlenmektedir. Bu sebeple bazı bölgeler diğerlerine göre daha avantajlı durumdadır. Bu durum erişilebilirlikle de ifade edilebilmektedir. Erişilebilirlik, ulaşımdan kaynaklı maliyetlerin azaldığı bölgelerde yüksektir. Bu maliyetler bölgede ikamet edenler, nakliyeciler, çalışanlar veya müşteriler için geçerli olmaktadır (Black, 1995).

Yüksek fiyatlı arazilerde yüksek katlı konutlar ve işyerleri yapılmakta, ticari aktiviteler gelişim göstermektedir.

Bu bölgelerin aynı zamanda erişilebilirliği de fazla olup, toplu ulaşım imkanları iyi olmaktadır. Ulaşım güzergahları arasında yer alan bölgelerde ise erişilebilirliğin düşüşü ile daha düşük yoğunluklar ve arazi fiyatlarına rastlanmaktadır (Black, 1995).

Toplu ulaşımın geliştiği yıllarda, kent içinde erişilebilirlik oldukça değişkenlik göstermektedir.

Metro sistemleri, tramvay ve otobüs sistemlerine göre daha iyi hizmet sağlamakta, özellikle MİA alanlarında gelişmeler, bu toplu ulaşım hatları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Black, 1995).

Ancak günümüzde otomobil taşımacılığının baskın ulaşım türü haline gelmesiyle bu durum biraz değişkenlik göstermiştir. Otoyol benzeri erişme kontrollü yolların yapılmasıyla erişilebilirlik artmıştır. Kent yol ağlarının gelişmesiyle erişilebilirlik kent içinde benzer seviyelere ulaşmış, arazi fiyatları ile yerleşim yoğunlukları da benzer dağılım gösterebilmiştir (Black, 1995).

2.1.3 Trafik ve Arazi Kullanım Etkileşimi

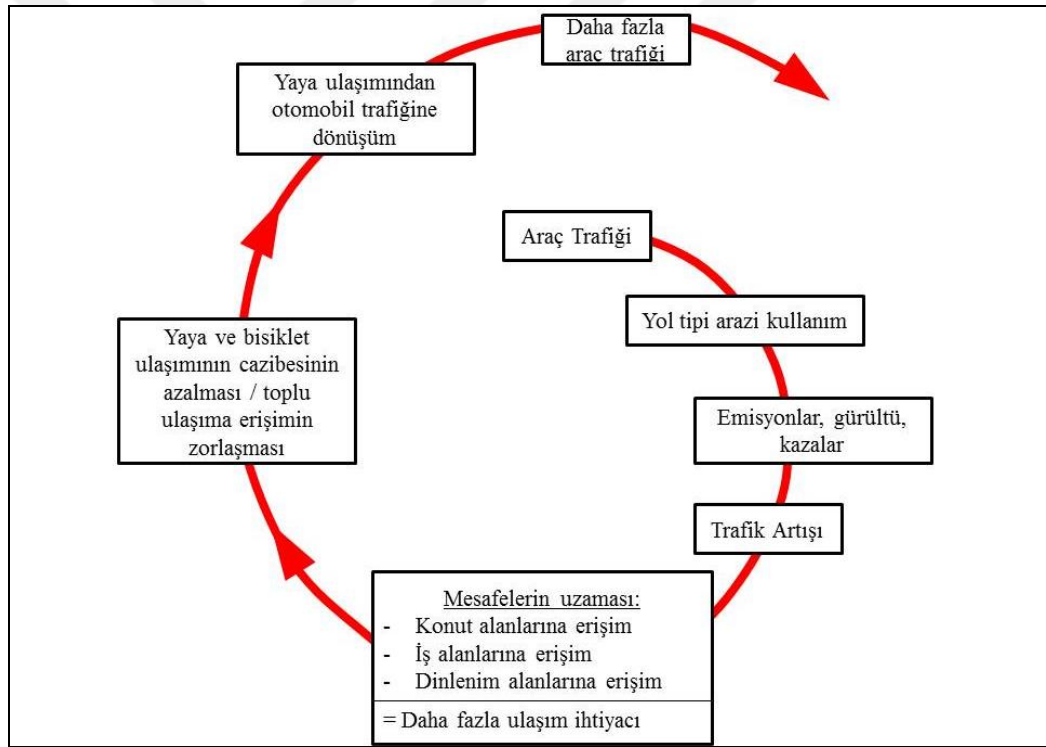
Hareketlilik, özellikle motorlu araçlar ile yapılan ulaşım olarak düşünüldüğünde, hem kırsal hem de kentsel alanlarda, sürekli artan bir alan ihtiyacı doğurmaktadır. Motorlu araç trafiğinin yüksek olduğu kentlerde kentsel alanın büyük bir kısmı yollar için ayrılmaktadır (Şekil 2.2) (GTZ, 2004).



Şekil 2.2 Ulaşım ile ilişkili arazi kullanımı (GTZ, 2004)

Konut, çalışma, alışveriş, dinlenme ve diğer aktivite alanlarının mekânsal dağılımı ortalama yolculuk mesafelerinin belirlenmesinde önem taşımaktadır. Yüksek nüfus yoğunlukları, çeşitli sosyal ve ekonomik aktiviteler için tahsis olan arazi kullanımlar, kentsel yolculuklarda başlangıç ve bitiş noktaları arası mesafelerin azalmasını sağlamaktadır. Aksine, düşük yoğunluklu gelişme ve geniş yol alanları yolculukların uzunluğunu ve otomobil yolculuklarının sayısını arttırmaktadır (GTZ, 2004).

Banliyöleşme ve kırsal alanların yerleşime dönüşümü, günlük yaşamda hanehalklarını özel taşımacılığa bağımlı yapmaktadır. Artan otomobil kullanımı da trafik döngüsünü yeniden izlemektedir. Artan otomobil yolculuklarına karşılık yapılan yol yatırımları, kentsel alanların tükenmesine yol açmaktadır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Trafik ve arazi kullanım etkileşimi (GTZ,2004)

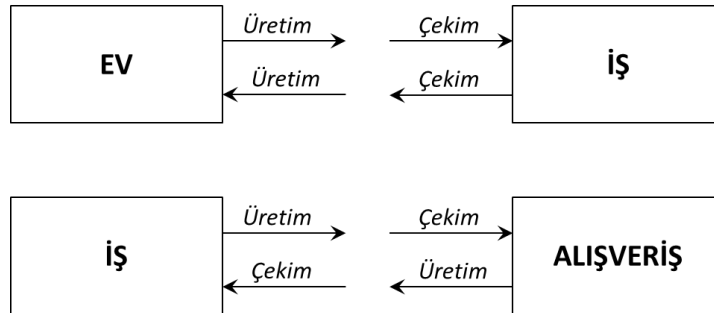
2.1.4 Yolculuklar Yaratımı, Yolculuk Yaratımını Etkileyen Faktörler

Klasik dört aşamalı ulaşım modelindeki ilk aşama olan yolculuk yaratımı, çalışma alanındaki her zon için yolculuk üretim (başlangıç noktası - Oi) noktasından çekim

noktasına (Varış Noktası - Dj) yapılan toplam yolculukların tahmin edilmesi aşamasını ifade etmektedir.

Burada çeşitli tanımların verilmesi önemlidir:

- Yolculuk; Başlangıç noktasından varış noktasına yapılan tek taraflı yer değiştirmedir. Yapılan çalışmalarda araçlı yolculuklar dikkate alınmakta, yaya yolculukları genellikle ihmal edilmektedir (Ortúzar ve Willumsen, 2011).
- Başlangıç; yolculuğun başladığı noktadır.
- Varış; yolculuğun bittiği noktadır.
- Ev temelli yolculuklar; yolculuk yapan kişinin başlangıç veya varış noktasının ev temelli olmasıdır (Ortúzar ve Willumsen, 2011).
- Ev temelli olmayan yolculuklar; yolculuk yapan kişinin başlangıç ya da varış noktasının ev temelli olmamasıdır (Ortúzar ve Willumsen, 2011).
- Üretim: ev temelli yolculukta “ev” ucu, aksi halde ev temelli olmayan yolculukta yolculuğun başlangıcıdır (Gülgeç, 1998).
- Çekim; ev temelli yolculukta “ev olmayan uç”, aksi halde ev temelli yolculukta varıştır (Gülgeç, 1998).



Şekil 2.4 Yolculuklar üretim ve çekim (Ortúzar ve Willumsen, 2011)

Yolculuk yaratımını etkileyen arazi kullanım, demografik nitelikler ve diğer faktörler ise aşağıda belirtilmektedir.

Gölgeç (1998)'e göre yolculuk üretimini etkileyen faktörler genel olarak üçe ayrılmaktadır;

- ✓ Arazi kullanım deseni: Arazi kullanım türü ve çeşitliliği yolculuk üretiminin miktarını (üretilen ya da çekilen yolculuklar) belirlemektedir. Ayrıca arazi kullanımındaki yoğunluklar da yolculuk üretimini etkilemektedir. Örneğin; yüksek yoğunluklu konut alanı, düşük yoğunluklu konut alanına göre daha fazla yolculuk üretmektedir.
- ✓ Yolculuk yapan kişilerin sosyo-ekonomik özellikleri: Hane halkında, kişi başına ortalama gelir, bağımlılık oranı (çalışan kişinin bakmakla yükümlü olduğu kişi sayısı) ve özel ara vb. konular sosyo-ekonomik düzeyin göstergesidir. Daha detaylı incenirse:
 - Konutta nüfus: Konuttaki her bir fazla kişi için 0,8 yolculuk/gün fazladan yapıldığı ve araç kullanım oranının arttığı varsayılmaktadır.
 - Araç sahipliği: Araç sahibi olmayan kişiler, toplu ulaşım ve bu ulaşım güzergahına, sıklığına ve ücretine bağımlı olmaktadır. Araç sahibi olan kişilerin ise istenilen zamanda istenilen yere ulaşım imkanı bulunduğundan dolayı seyahat miktarı artmaktadır. Özellikle hanehalkındaki ikinci araç sahipliği yolculukların miktarını arttıracaktır.
 - Gelir düzeyi: Hane halklarının gelir düzeyi arttıkça, ihtiyaç duydukları her yolculuğu yapmaya olanakları olduğundan, kısa ya da uzun mesafeli yolculuk miktarlarının da artması öngörülmektedir.
 - Meslek durumu: Meslek durumu, gelir durumu gibi sosyo-ekonomik statünün göstergesidir.
 - Hane halkındaki çalışan sayısı ve yaş grubu: Konutta çalışan sayısı arttıkça iş amaçlı yapılan yolculukların da sayısı artmaktadır. Benzer şekilde hanehalkında okul çağındaki kişilerin bulunması eğitim amaçlı yolculukların sayısını arttırmaktadır. Toplam yolculuk sayısı ise hane halkının büyüklüğüne göre değişkenlik göstermektedir.

- ✓ Ulaşım sistemindeki özellikler: Yolculuk üretiminde hane halkı özelliklerinden daha az etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Ulaşım sistemindeki nitelikler, özel araç yolculuklarının ve toplu ulaşım yolculuklarının sayısını belirlemektedir.

Ortúzar ve Willumsen'e göre (2011), yolculuk yaratımını etkileyen yedi faktör bulunmaktadır:

- ✓ Gelir seviyesi
- ✓ Araç sahipliliği
- ✓ Hanehalkı büyüklüğü
- ✓ Hanehalkı yapısı
- ✓ Arazi değerleri
- ✓ Yerleşim yoğunluğu
- ✓ Erişilebilirlik

Yolculuk yaratımını etkileyen gelir seviyesi, araç sahipliliği, hanehalkı büyüklüğü ve hanehalkı yapısı özellikle hane halklarının yolculuk yaratımını inceleyen çalışmalarda, arazi değeri ve yerleşim yoğunluğu ise zon temelli yürütülen çalışmalarda yer almaktadır (Ortúzar ve Willumsen, 2011).

Geleneksel dört aşamalı ulaşım talebi modelleme sürecinde, hanehalklarının yaptıkları yolculuk sayıları hane halkı büyüklüğü, gelir ve diğer sosyo-demografik değişkenler kullanılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda konum, arazi kullanımı veya ulaşım hizmet düzeyi gibi konular göz ardı edilmektedir. (Ewing, Deanna ve Li, 1996).

2.1.5 Yolculuk Davranışını Etkileyen Arazi Kullanım Unsurları

Birçok arazi kullanım ile ilişkili unsur yolculuklar üzerinde etkilidir (Tablo 2.1). Örneğin; yerleşim yoğunluğunun artması, arazi kullanım çeşitliliğinin, toplu ulaşım

erişilebilirliğin artmasını sağlamak ve ancak bu durum parklanma ücretlerinin de artmasına neden olmaktadır (Stead ve Marshall, 2001).

Tablo 2.1 Yolculuk davranışını etkileyen arazi kullanım unsurları (Litman, 2013)

Faktör	Tanım	Mekanizma
<i>Bölgesel erişilebilirlik</i>	Bölgenin bölgesel merkezler, iş alanları veya diğer hizmetlerde ilişkili olması.	Bölgesel varış noktaları (konut, hizmetler ve iş) arası yolculuk mesafelerinin düşürmektedir.
<i>Yoğunluk</i>	birim alana düşen kişi, iş alanları, konut alanları (hektar, kilometre)	Yolculuk mesafelerini düşürmektedir. Yürüme ve bisiklet ile ulaşılabilir varış noktalarını arttırmaktadır. Toplu taşıma verimliliğini arttırmaktadır. Taşıt karmaşasını, park maliyetlerini arttırmaktadır.
<i>Çeşitlilik</i>	Farklı arazi kullanımlarının bir arada olması (konut, ticaret, sanayi vb.)	Bölgesel varış noktaları arası yolculuk mesafelerini düşürmektedir. Yürüme ve bisiklet ile ulaşılabilir varış noktalarını arttırmaktadır.
<i>Merkezilik</i>	Merkezi aktivite merkezindeki iş alanları ve diğer aktivitelerin miktarı	Alternatif ulaşım türlerin kullanımını arttırmaktadır.
<i>Yol Ağ Bağlantısı</i>	Yaya yolları ile taşıt yollarının bağlantı derecesi ve varış noktaları arasında doğrudan geçişe izin verilmesi	Yolculuk mesafelerini düşürmektedir. Tıkanıklıktan kaynaklı gecikmeleri azaltmaktadır. Yürüme ve bisiklet ile ulaşılabilir varış noktalarını arttırmaktadır.
<i>Yol tasarımı ve yönetimi</i>	Tarifik hızlarının kontrolü, alternatif ulaşım türlerine yönlendirme ve cadde silüetini geliştirmeye yönelik yolların ölçeklendirilmesi, tasarımı ve yönetimi	Yaya, bisiklet ve toplu ulaşım yolculuklarını arttırmaktadır. Bölgenin yerel çevre niteliklerini arttırarak, kişileri o bölgede yaşamaya teşvik etmektedir.
<i>Park alanı arzı ve yönetimi</i>	Yapı başına düşen park alanı sayısıdır. Park alanları efektif kullanım için ücretlendirilebilmektedir.	Park alanlarının artması varış noktalarının dağınık yerleşimine neden olmakta, yaya yolculukları ve sürüş maliyetleri azaltmaktadır.

➤ **Bölgesel Erişilebilirlik:** Bölgesel erişilebilirlik, bir yerin içinde bulunduğu bölgenin merkezine (kent merkezine veya MİA alanına) yakın olması veya verilmiş

bir yolculuk süresi-mesafesi içerisinde bulunan iş alanı ve kamu hizmetlerinin sayısı olarak tanımlanabilmektedir (Kuzmyak ve Pratt, 2003; Ewing, 1995).

Bölgesel erişilebilirliğin, yolculuk yaratımı (kişilerin yaptığı yolculukların toplam sayısı) üzerindeki etkisi az olurken, asıl etki yolculuk uzunluğunda, ulaşım türü seçiminde ve kişi başı araç yolculuklarında görülmektedir (Litman, 2013).

➤ Yoğunluk: Yoğunluk, bir bölgedeki konutların, kişilerin veya iş alanlarının sayısı olarak tanımlanabilir. Yoğunluk, ulusal, bölgesel, kent bütünü, mahalle, ada gibi çeşitli ölçeklerde ölçülebilmektedir. Yoğunluk ve kompakt gelişme kavramları, bölgesel erişilebilirlik, arazi kullanım çeşitliliği, çok türülülüğü de içeren akıllı büyüme-gelişme politikaları ile ilişkili de kullanılmaktadır (Litman, 2013).

Yoğunluk, aşağıda belirtildiği gibi yolculukları çeşitli şekillerde etkileyebilmektedir (Litman, 2013):

- Coğrafi yakınlık: Artan yoğunluk, bir bölgedeki varış noktalarının (alışveriş merkezi, okullar, iş alanları, park alanları vb.) sayısını arttırmakta, ortalama yolculuk mesafelerini düşürmekte, yaya ve bisikletle ulaşılabilir noktaların sayısını arttırmaktadır. Örneğin, kent içinde yaşayan birçok öğrenci okullarına yürüme mesafesi sınırlarında ulaşabiliyorken, kırsal alanlarında yaşayan öğrenciler daha uzun mesafelerde yolculuk yapmaktadır.

- Hareketlilik seçeneği: Artan yoğunluk, yaya yollarının, toplu ulaşım hizmetinin verimliliğini arttırarak daha fazla ve daha iyi ulaşım seçenekleri sağlamaktadır.

- Yüksek sürüş maliyetleri: Artan yoğunluk, trafikte karmaşıklığı ve sorunları arttırmakta, trafik hızları düşmekte, yüksek arazi fiyatları otopark arzını düşürmekte ve otopark fiyatlarını arttırmaktadır. Böylece sürüşün zamansal ve finansal maliyetleri artmaktadır.

- Tamamlayıcı unsurlar: Yoğunluk, bölgesel erişilebilirlik, arazi kullanım çeşitliliği, bağlantısallık, trafik hız kontrolü ve daha çeşitli ulaşım sistemleri gibi özel ulaşımı azaltıp, alternatif ulaşım türlerinin kullanımını arttıran diğer arazi kullanım nitelikleri ile ilişkilidir.

- Tarihi koşullar: Birçok yoğun yerleşim 1950 yılından önce çeşitli ulaşım türlerine uyum sağlayacak biçimde gelişmiştir. 1950 ile 2000 yılları arasında gelişen yerleşim birimleri ise otomobil erişimi düşünülerek tasarlanmıştır.

- Bireysel seçimler: Herhangi bir sebepten araç kullanamayan veya alternatif ulaşım türlerini kullanan kişiler, daha kompakt, kentsel, toplu ulaşım alternatiflerinin fazla olduğu yerleri seçmektedir.

- Merkezilik: Merkez, istihdam, ticaret, eğlence ve diğer ana aktivite alanlarının yoğunlaştığı MİA, kent merkezi ve büyük endüstriyel parklar olarak bilinen alanlardır. Bu gibi merkezler, hedef noktalara ulaşmak için yapılan yolculukların sayısını azaltmaktadır. Ana aktivite merkezlerinde yaşayan veya çalışan kişiler, özel ulaşım yerine alternatif ulaşım türlerini kullanma eğilimindedir (Litman, 2013)

- Arazi Kullanım Çeşitliliği: Arazi kullanım çeşitliliği, konut, ticaret, sanayi, rekreasyon gibi farklı arazi kullanım şekillerinin yakın noktalarda konumlanmasını ifade etmektedir. Bu durum yapı içinde, cadde boyunca veya mahalle içinde olmak üzere farklı ölçeklerde gerçekleşebilmektedir. Bu alanlarda farklı konut tipleri, farklı fiyatlandırmalar bulunmakta, farklı demografik ve gelir sınıfları barınmaktadır (Litman, 2013).

Arazi kullanım çeşitliliğinin artması yolculuk mesafelerini düşürmekte, yaya ve bisiklet ulaşımını teşvik etmektedir.

- Yol Ağ Bağlantısı: Bağlantısallık, taşıt veya yaya yollarının bağlantılı olmasını ve varış noktaları arasındaki yolculukların doğrudan olmasını ifade

etmektedir. Bağlantısallığı iyi olmayan bir yol ağı birçok çıkmaz sokak oluşturacağından, iyi bağlantılı bir yola göre çok daha az erişilebilirlik sağlayacaktır. Bağlantısallığın artması, varış noktaları arasındaki mesafeleri düşürüp yaya ve bisiklet erişimini olanaklı kılacağından araç yolculuklarının sayısını azaltacaktır (Litman, 2013).

➤ Yol tasarımı: Yol ağı tasarımı, ada boyutu, yol profili (sayısı, genişliği, trafik şeritlerinin yönetimi, park şeritleri, trafik adaları ve kaldırımlar), trafik durağanlaştırma özellikleri, yaya kaldırımı durumu, cadde mobilyaları (banklar, çöp kutuları gibi), peyzaj, taşıt yollarının sayısı ve boyutu gibi faktörlerle ifade edilmektedir. Yol tasarımı, motorlu araç hızlarını azaltmakta, bağlantısallığı arttırmakta, yaya ve bisiklet ulaşımını da içeren alternatif ulaşım türlerini desteklemekte ve kentsel estetiğe katkıda bulunmaktadır (Litman, 2013).

➤ Yaya ve bisiklet durumu: Motorsuz veya aktif ulaşım olarak da adlandırılan yaya ve bisiklet ulaşımının kalitesi, yolculukları çeşitli şekillerde etkileyebilmektedir. Yaya ve bisiklet ulaşımını iyileştirmek, motorsuz yolculukları ve toplu ulaşım yolculuklarını arttırmakta, otomobil yolculuklarında da düşüşe neden olmaktadır (Litman, 2013).

Yaya ve bisiklet ulaşımı aşağıdaki koşullardan etkilenmektedir (Litman, 2013):

- Yaya kaldırımlarının, yaya yollarının, yaya geçitlerinin, bisiklet yollarının ve park alanlarının niteliği,
- Taşıt yolları ile kesişim noktaları (cadde genişliği, trafik hızları ve hacimleri, geçitlerin niteliği) ve koruma (taşıt yolculukları ile motorsuz yolculukların birbirinden ayrılması),
- Ağ bağlantısı (yaya ve bisiklet yolu ağlarının bağlantısının iyi olması, ve ağların uzunluk ve genişliklerinin iyi tasarlanmış olması),
- Güvenlik (kişilerin yürüme esnasında kendini güvenli hissetmesi),
- Çevresel kalite (gürültüye, hava kirliliğine, toza, güneşe ve yağmura maruz kalmama),

- Topoğrafya (eğimler),
- Farklı arazi kullanım türlerine erişim sağlama (alışveriş merkezleri, eğitim tesisleri gibi yaygın kullanım alanlarına olan mesafeler),
- Çekicilik (kentsel tasarımın niteliği).

➤ **Toplu Ulaşım Erişilebilirlik:** Toplu ulaşım erişilebilirlik, toplu ulaşım hizmetinin niteliği ve sunulan hizmete yaya, bisiklet veya otomobil ile ulaşım kolaylığı olarak ifade edilmektedir. Toplu ulaşım erişilebilir noktalarda oturan veya çalışan kişilerin araç sahiplilik oranı düşük olup, alternatif ulaşım türü kullanımı yüksektir (Litman, 2013).

➤ **Park Alanı Yönetimi:** Park alanı yönetimi, parkların arzı, ücretlendirmesi ve park donatılarının düzenlenmesi konularını içermektedir. Park alanlarının efektif yönetimi, park alanı ihtiyacını düşürmekte, arazi kullanım çeşitliliğinin ve yoğunluğunun arttırılmasına izin vermekte, daha geniş yaya ve bisiklet yollarının yapılmasına olanak tanımaktadır (Litman, 2013).

➤ **Yerel Aktivite, Kendine Yeterli Kentsel Yerleşimler:** Yerel ölçekte kendine yeterli olma, bir yerel alan içinde hizmetlerin ve aktivitelerin sağlanabilmesi durumu ifade etmektedir (Cervero, 1995). Yerel ölçekte kendine yeterli olmak ile kent merkezine giren araç sayısı azalacak, ticaret, iş, eğitim, sağlık ve rekreasyon tesislerine yürüme mesafesi sınırlarında ulaşılacak ve park alanı ihtiyacı azalacaktır.

Ozus ve diğer. (2012), yaptıkları çalışmada İstanbul örneğinde hiyerarşik kümelenme analizi yöntemiyle Asya ve Avrupa kıtasında ulaşım dokusu da dikkate alınarak çok merkezli gelişimleri gözlemlemişlerdir. Kentteki arazi kullanım değişikliğinin ve nüfus yoğunluğunun trafik akımları üzerindeki etkisini, yapılan planlarla daha dengeli seyahat üreten altmerkezlerin oluşturulması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Yeni altmerkezlerin optimum konumlarının belirlenmesi için de başka çalışmaların yapılması gerektiğini söylemişlerdir.

➤ Yerleşim Tasarımı ve Bina Yönlmesi: Ticari akslar üzerinde yer alan, cadde boyunca sıralanmış konutların ve büyük araç park alanlarının yer aldığı otomobil yönelimli ve yaya bağlantısının zayıf olduğu bölgeler yerine bina girişlerinin yaya yolları ile doğrudan bağlantılı olduğu geleneksel yaya yönelimli ticari bölgeler, kişileri daha az araç kullanıp, daha çok yaya yolculukları yapmaya teşvik etmektedir (Litman, 2013).

➤ Hareketlilik Yönetimi: Hareketlilik yönetimi, motorlu araç trafiğini düşüren ve alternatif ulaşım türlerinin kullanımı arttıran politika ve stratejiler olarak ifade edilmektedir. Hareketlilik yönetimi, yol ve otopark kapasite ihtiyacını azaltması, iş ve ticaret alanlarını erişilebilir kılması ile arazi kullanımını doğrudan etkilemektedir. Birçok hareketlilik yönetimi stratejisi, kompakt ve yürüme mesafesinin yeterli olduğu yerleşimlere uygulandığında daha efektif olmaktadır (Litman, 2013)

2.1.6 Ulaşım ve Arazi Kullanım Etkileşime İlişkin Değerlendirme

Nüfusun demografik yapısı ve niceliksel değeri, sanayi, ticaret, eğitim, konut ve iş alanları gibi arazi kullanım çeşitleri ulaşım taleplerini, ulaşım sistemini ve niteliğini belirlemekte, ulaşım yatırımları ise bölgedeki arazi kullanım yapısını, arazi fiyatlarını veya diğer fiziki yatırımları yönlendirmektedir.

Artan nüfus, hareketlilik ve trafik hacimleri, geleneksel kent merkezine bağlantılı arterlerdeki trafik akımında tıkanıklıklar oluşturmaktadır. Tıkanıklıkların önlenmesi için ulaşım sistemi kendini yenilemeye çalışırken bir yandan da yerel yöneticiler kısa vadede projelendirilebilecek çeşitli şerit yönetim uygulamalarına ihtiyaç duymaktadır.

Ulaşım ve arazi kullanım etkileşiminin bir sonucu olarak uygulanan şerit yönetim uygulamaları ve trafiğin zirve saatlerinde trafiğin yönsel dağılımının orantısız olarak dengeli olmadığı ana ulaşım koridorlarında önemli bir fiziki düzenleme ve yatırım maliyeti gerektirmeyen ters yönlü şerit uygulamalarına ilişkin açıklamalar ise ilerleyen bölümde tartışılmaktadır.

2.2 Şerit Yönetimi ve Ters Yönlü Şerit Uygulamaları

Sabah zirve saatlerde konut alanlarından merkezi iş alanlarına, eğitim alanlarına akşam zirve saatlerinde ise merkezi iş alanlarından ve eğitim alanlarından konut alanlarına doğru günlük ulaşım talepleri oluşmaktadır. Ulaşım taleplerinin özel taşımacılığa yönelmesi, gün içerisinde farklı zaman dilimlerinde konut alanlarından merkezi iş alanları ile eğitim alanlarına ulaşan arterlerdeki trafik hacimlerinde aşırı artış yaratmakta ve söz konusu yoğunluk trafikte tıkanıklığa ve gecikmelere sebebiyet vermektedir.

Kentsel alanlarda artan trafik yoğunluğu yalnızca kamusal hareketliliği etkilememekte, ticari araç hareketliliği üzerinde de ciddi bir etkisi olmaktadır. Oluşan zorluklar altında ulaşımdan sorumlu kurumlar, metropoliten planlama kurumları/ şirketleri ve planlama sürecinde yer alan diğer aktörler artan trafik yoğunluğundan bağımsız herhangi bir planlama çalışması yapamamakta ve var olan ulaşım sistemi üzerinde iyileştirme çalışmaları gerçekleştirmektedir (Collier ve Goodin, 2004).

Teknolojideki ve geometrik tasarımlardaki değişim, giderek artan işletme problemlerine çözüm bulanabilmesi için ulaşımdan sorumlu kurumların uygun stratejiler üretmesine olanak vermektedir. Kurumlar kişilerin yolculuk tercihlerini ve hareketliliklerini belirleyerek, esnek işletim stratejileri ile kısıtlı kapasite koşulları altında yolculuk talebini yönlendirmeyi ve ulaşım hizmetini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda şerit yönetimi uygulamaları karayollarının en etkin ve verimli kullanılmasını amaçlamakta, trafik yoğunluğunu önlemek için alternatif stratejiler geliştirilmesine olanak sağlamaktadır (Collier ve Goodin, 2004).

2.2.1 Şerit Yönetimi Kavramı, Özellikleri ve Türleri

Şerit yönetimi kavramı farklı işletmeler açısından farklı anlamlar taşımaktadır. Bazı işletmeler şerit yönetimini yüksek hacme sahip ve ücretli şeritler (HOT) olarak ele alırken, bazı işletmeler ise otoyolların verimliliğini arttırmak ve belirli koridor ya

da ve topluluk amaçlarına ulaşmak için bir teknik ya da araç olarak görmektedir (Şekil 2.5) (Collier ve Goodin, 2004).



Şekil 2.5 Şerit yönetimi uygulaması; birden fazla yolcu taşıyan araçlar için ayrılmış özel şeritler (The Federal Highway Administration, 2004)

Şerit yönetimi uygulamaları; önceden belirlenmiş performans ölçütlerine ulaşmak için ihtiyaca göre uyumlandırılan ve yol kesitindeki belirli sayıdaki şeritte uygulanan çoklu işletme stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Collier ve Goodin, 2004).

Amerika Federal Karayolu İdaresi (The Federal Highway Administration, 2004) şerit yönetimi uygulamasını; çeşitli işletimsel stratejilerin uygulandığı ve trafik koşullarını değiştirmek için yönetilen şeritler veya yol tesisleri olarak tanımlamaktadır. Avustralya, Kanada, Fransa, İtalya, Malezya, İspanya, İsveç, İngiltere ve Amerika olmak üzere birçok ülkede şerit yönetimi uygulaması bulunmaktadır. En yaygın şerit yönetimi uygulaması; trafiğin zirve saatlerinde yol kenarı parklanmasının önlenmesi ve bu şeritlerin araç trafiğine hizmet verir hale getirilmesidir. Diğer şerit yönetimi uygulamaları ise birden fazla yolcu taşıyan araçlar için ayrılan özel şeritler (HOV), ters yönlü şerit uygulaması ve kent merkezine araç girişinin engellenmesidir (Şekil 2.6) (Kamalanathsharma, 2011).



Şekil 2.6 Şerit yönetimi uygulaması; kamyonlar ve diğer ağır taşıtlar için ayrılmış özel şeritler (Texas Transportation Institute, 2005)

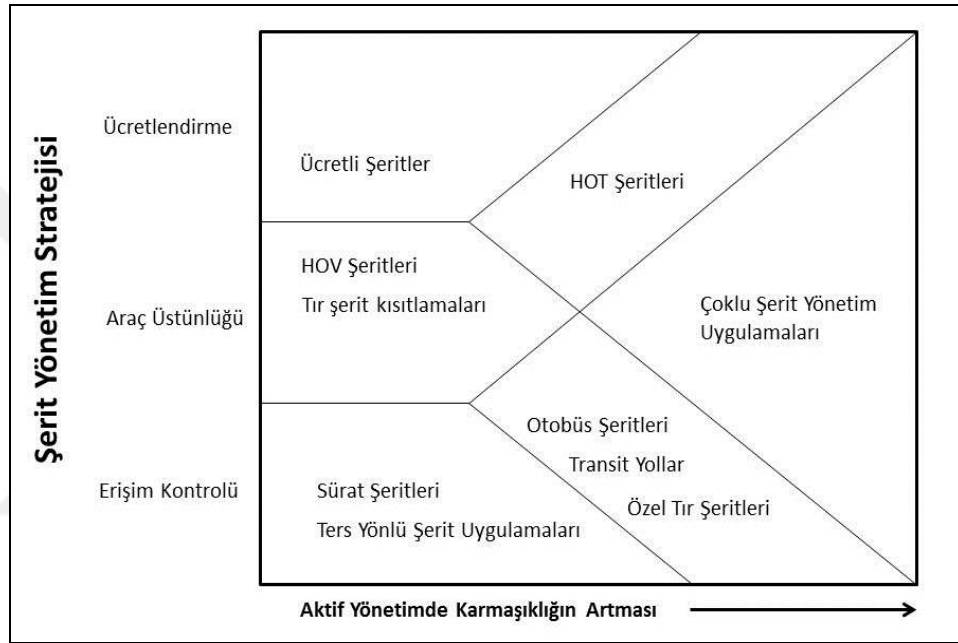
Şerit yönetimi stratejileri, yolculuk talebinin yönlendirilmesi, karışıklıkların azaltılması için trafik akımının ayrılması ve var olan ancak kullanılmayan kapasitenin değerlendirilmesi amaçlarına ulaşmak için birer araç olarak görülmekte, başlıca şerit yönetimi stratejileri; ücretlendirme, araç geçiş üstünlüğü ve erişim kontrolü olarak kabul edilmektedir (Şekil 2.7) (Collier ve Goodin, 2004).



Şekil 2.7 Şerit yönetimi stratejileri (Collier ve Goodin, 2004)

Ücretlendirme stratejisi; yolculuk talebini yönlendirmek için zirve ve zirve dışı saatlerdeki trafik hacimlerini yönetmek için şeritlerin ücretli hale getirilmesini ifade

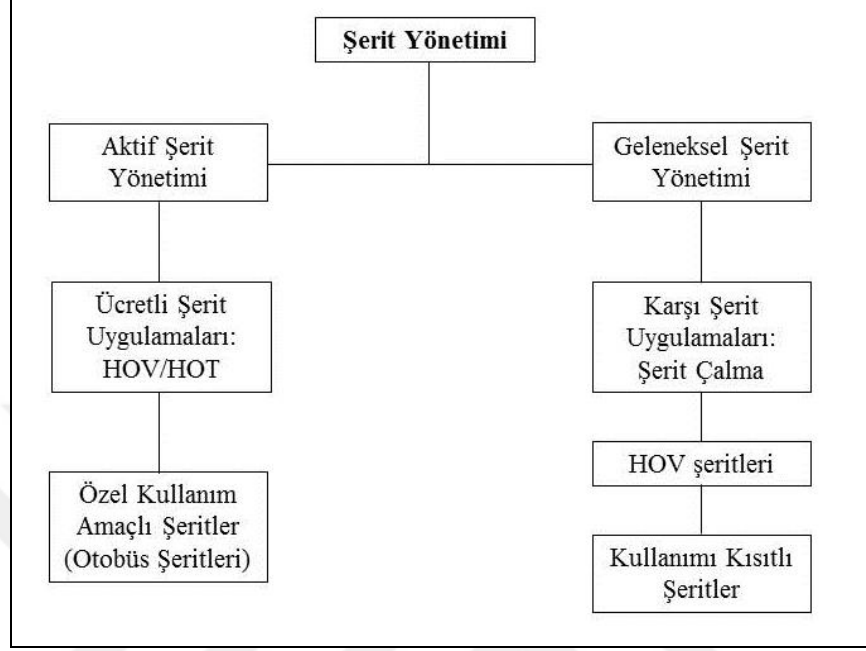
etmektedir. Araç geçiş üstünlüğü sağlama stratejisi; yolculuk süresindeki gecikmeleri önlemek için araç sınıfı, araç içindeki kişi sayısına göre geçiş üstünlüğü sağlanmasını ifade etmektedir. Otobüs şeritleri, kamyon şeritleri ve birden fazla yolcu taşıyan araçlara ayrılmış şeritler bu kapsamda değerlendirilmektedir. Erişim kontrolü sağlama stratejisi ise; trafik akımındaki dalgalanmaları ve kesintileri önlemek için trafik akımını yönetmeyi ifade etmektedir. Hızlı geçiş şeritleri, otobüs şeritleri ve ters yönlü şerit uygulamaları bu kapsamda değerlendirilmektedir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8 Şerit yönetimi stratejileri bağlamında uygulamalar (The Federal Highway Administration, 2004)

Şerit yönetimi uygulamaları genel olarak aktif ve geleneksel yönetim stratejileri olarak sınıflanmaktadır. Aktif şerit yönetimi Akıllı Ulaşım Sistemleri'ndeki gelişmelerin bir sonucu olarak görülmekte ve gerçek zamanlı olarak trafik koşullarındaki değişimlere otomatik olarak yanıt verebilmektedir. Birden fazla yolcuyla giden araçlara ayrılmış özel şerit (HOV), paralı hale getirilen şerit uygulamaları ve özel kullanıma tahsis edilen şerit (otobüs gibi) uygulamaları bu yönetim sistemine dahil olmaktadır. Geleneksel şerit yönetimi ters yönlü şerit uygulamaları gibi yolların kapasitesini arttırmak için geliştirilen stratejileri içermektedir. Geleneksel şerit yönetiminin faydaları; yolculuk sürelerindeki azalma,

yolculuk hızlarında artış, yol platformlarındaki taşıt sayısının artması ve kazalardaki azalıştır (Şekil 2.9) (Kamalanathsharma, 2011).



Şekil 2.9 Şerit yönetimi sınıflandırması (Kamalanathsharma, 2011)

Şerit yönetimi uygulamaları aşağıda belirtildiği gibi bir takım olumlu getireler sağlamakta ve bu nedenle yöneticiler tarafından ulaşım sorunlarına çözüm bulmak için sıklıkla kullanılmaktadır (Texas Transportation Institute, 2005).

- Hem özel hem de toplu taşıma için verimlilik sağlamak ve karayolu ağının taşıma kapasitesini maksimize etmekte,
- Yakıt tasarrufu sağlamak,
- Trafikte gecikmelerden ve tıkanıklıktan kaynaklı hava kirliliğini azaltarak hava kalitesini korumakta,
- Araç yoğunluğunu azaltarak erişilebilirliği arttırmaktadır.

2.2.2 Ters Yönlü Şerit Uygulamalarının Tanımı, Kavramsal Özellikleri

Ters yönlü şerit uygulamaları dünya çapında yaklaşık 80 yıldır uygulanmaktadır. Trafik tıkanıklığını önlemek için uygulanan ve yatırım gerektirmeyen en kolay şerit yönetim tekniklerinden biri olarak kabul edilebilir.

Ters yönlü şerit uygulamaları kentsel arterlerde kapasite artışı sağlarken, bazen yollarda küçük yatırımlar veya altyapı düzenlemeleri gerektirmektedir (Wolshon ve Lambert, 2006). Ters yönlü şerit uygulamasının ana amacı, yol kesitindeki bir yönde az kullanılan ve düşük hacim değerine sahip şeridin veya şeritlerin, trafik akım yönünü tersine çevirerek, daha yüksek hacim değerine sahip olan yöne geçici olarak tahsisi ile tüm yolun kapasitesinde artış sağlamaktadır.

Ters yönlü şerit uygulamasının ilk örneklerinden birinin 1928 yılında Los Angeles'ta (kent merkezinde yer alan '8th Street') olduğu düşünülmektedir (Dorsey 1948).

Özellikle kentsel arterlerdeki ters yönlü şerit uygulamasının otomobilleşmenin artış gösterdiği 1940 ile 1960 yılları arasında hız kazandığı görülmektedir. 1970'lerden sonra hem Amerika'da hem de Avrupa ve Avustralya'da ters yönlü şerit uygulamalarının kentsel arterlerin yanında otoyollarda, köprülerde ve tünellerde de yapıldığı gözlemlenmektedir (National Cooperative Research Programme [NCRHP], 2004).

1970 ve 1980'ler boyunca ters yönlü şerit uygulamasının otoyollardaki HOV uygulamaları ve kent merkezlerindeki otobüs şeritleri ile ilişkili kullanıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca bu yıllarda ters yönlü şerit uygulamasının yaygın olarak büyük spor organizasyonu, konser ve festival gibi planlı etkinlikler süresince, geçici olarak gerçekleştirildiği bilinmektedir (NCRHP, 2004).

Ters yönlü şerit uygulaması Ulaşım Mühendisleri Enstitüsü (Institute of Transportation Engineers) tarafından zirve saatte yol kapasitesini arttıran en etkili

trafik yönetim uygulamalarından biri olarak varsayılmaktadır. (Kamalanathsharma, 2011).

Sıklıkla tekrarlanan zirve saatlerdeki yolculuk sürelerindeki dengesizlikler, seyrek planlanan etkinlikler ve tahliye gibi acil durumlar ters yönlü şerit uygulamasının üç ana kullanım alanını oluşturmaktadır. Ters yönlü şerit uygulaması belirtilen üç durumdaki trafik hacminin oldukça yüksek olduğu zaman dilimlerinde yapılmakta, belirli bir süre sonra hizmetin yönü yeniden değişmektedir (NCRHP, 2004).

Ters yönlü şerit uygulamaları, kolay anlaşılan bir kavram olmasının yanında işletimleri zor olan bir trafik yönetim sistemidir. Eğer dikkatli bir şekilde tasarlanmazlar ve yönetilmezlerse, ters yönlü şerit uygulamaları araç kullanıcıları için karmaşık ve şaşırtıcı olarak algılanabilir. Trafik güvenliği açısından risk taşımamasından ötürü birçok ulaşım uzmanı bu sistemi desteklememektedir (Wolshon ve Lambert, 2006).

Tüm ters yönlü şerit uygulamalarının kavramsal olarak birbirine benzer olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, ters yönlü şerit uygulamasının amacına, yolun yer aldığı bölgedeki topoğrafyaya ve trafik koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği de ifade edilmektedir. Ters yönlü şerit uygulamasının tasarımında ve işletimsel karakteristiklerinde ters yönlü şerit uygulamasının yapılacağı yol kesitinin uzunluğu ve uygulama süresi önem arz etmektedir (NCRHP, 2004).

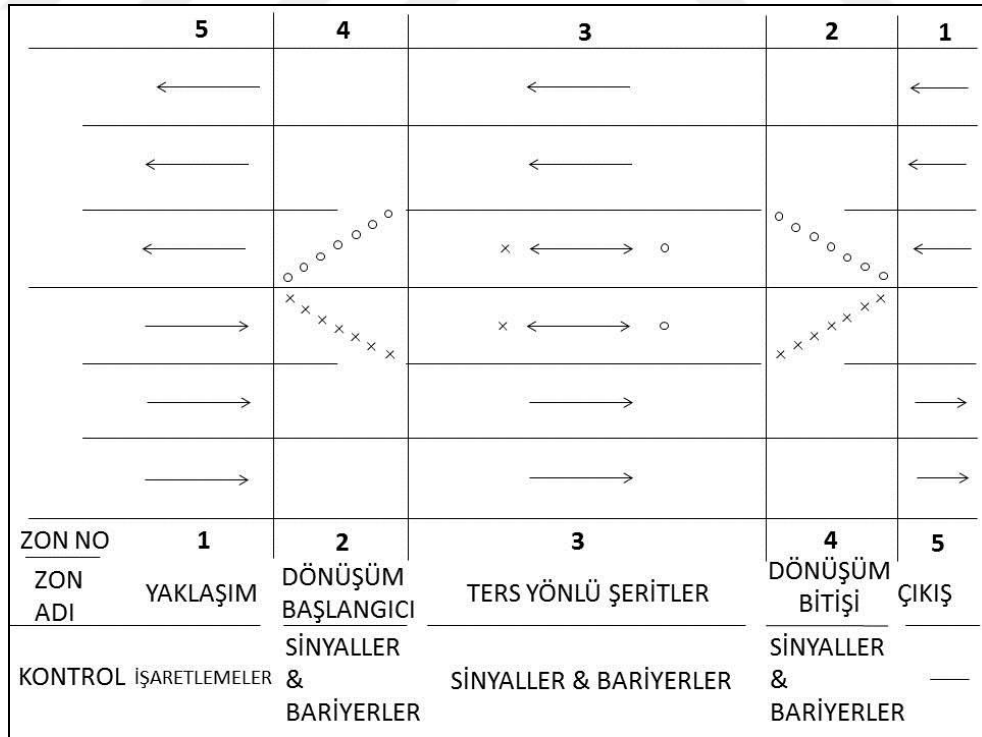
Genel olarak ters yönlü şerit uygulamasının mekansal ve geçici olmak üzere iki farklı özelliği bulunmaktadır. Mekansal özellikler şerit bazında dönüşümün nasıl olacağını tariflerken, geçici özellikler çeşitli zaman aralıklarında akımın yönünün nasıl değiştirileceğini açıklamaktadır. Ayrıca ters yönlü şerit uygulamaları sinyaller, taşınabilir bariyerler gibi çeşitli şerit kontrolü türleri ile de tanımlanabilmektedir (Kamalanathsharma, 2011).

➤ Mekansal Özellikler: Lathrop (1972), ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı yol kesimlerini beş farklı zonda tanımlamaktadır (Şekil 2.10). Birinci zon, yaklaşım

zonu olarak kabul edilmekte, bu zonda sürücülere, yol kesitinin devamında ters yönlü şerit uygulamasının başlayacağına dair bilgilendirmenin yapılması ve kaç adet şeridin kullanımda olacağının bu zonda bildirilmesi gerekmektedir.

İkinci zonun, sürücülerin ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu şeritten ayrılma veya bu şeride yönelme tercihlerini yaptıkları bir karar verme zonu olduğu düşünülmektedir. İkinci zon, araçların şerit değiştirme hareketlerinin yoğunluğundan ve şerit sayısındaki değişikliklerden dolayı en riskli zon kabul edilmekte ve burada dikkatli bir tasarımın yapılması gerekmektedir (NCRHP, 2004).

Ters yönlü şerit uygulamasının sürdüğü üçüncü zonda sürücüler değişkenlikler olmadan seyahat etmekte, genellikle çeşitli trafik kontrol cihazları ile her iki yön için hangi şeritlerin kullanıma açık olduğu sürücülere hatırlatılmaktadır. Ayrıca söz konusu zonda karşı yöndeki trafik akışının komşu şeritte olması durumunda kaza riskleri artacak olup, burada yeterli kontrolün sağlanması büyük önem arz etmektedir (NCRHP, 2004).



Şekil 2.10 Ters yönlü şerit uygulamasının genel düzenlemesi (Lathrop, 1972)

Dördüncü zonda sürücüler ters yönlü şerit uygulamasından normal şerit düzenine geçmekte, ikinci zona benzer şekilde şerit değiştirme manevraların yoğunluğundan dolayı bu zonun da uzunluğu ve tasarımı dikkatli bir biçimde yapılmalıdır (NCRHP, 2004).

Beşinci zonda ise trafik akımı tamamen ters yönlü şerit uygulamasından ayrılmakta ve normal bir akış içinde yolculuklar sürmektedir (NCRHP, 2004).

Ters yönlü şerit uygulamasının yapılacağı yol kesitinin tasarımında uzunluk kriteri çok önemli olmakla birlikte, gerçek hayatta bu uygulamanın birçok örneğinin oldukça kısa kesimler üzerinde tasarlandığı görülmektedir. İngiltere’de 15 adet ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı yol kesitinden 11 adedinin 1 km veya 1 km’den küçük uzunluğa sahip olduğu tespit edilmiştir (McKenna ve King, 1987).

Ayrıca uygulamanın yapıldığı yol kesitindeki kavşak noktalarının bulunması da kesit uzunluğunu etkileyen bir kısıt olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda Amerika’da yapılan araştırmalarda ters yönlü şerit uygulamalarının yapıldığı kesitlerin uzunluklarının yaklaşık olarak 1 km’den 240 km’ye kadar geniş bir aralıkta değişkenlik gösterdiği anlaşılmıştır (NCRHP, 2004).

İşletimsel açıdan uzunluğun yanında bir diğer önemli husus geçiş zonlarıdır. Ters yönlü şerit uygulamasının etkinliği için bu kesitteki kapasitenin, artan hacim değerini karşılaması gerekmektedir. Ayrıca birçok ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı yol kesiti süreklilik arz etmemektedir. Uygulamanın bittiği noktada yol kapasitesinde yaşanan azalış trafik tıkanıklığına sebep olmakta, bu durum ise ilave şeridin faydasını kısmen düşürmektedir (NCRHP, 2004).

➤ Geçici Özellikler: Ters yönlü şerit uygulamalarında trafik akımının yönü hiçbir zaman kalıcı olmamakta birlikte yol üzerinde yapılan işletim kalıcı olabilmektedir. Ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı birçok yol kesimi periyodik (günlük) ihtiyaçlara göre, sabah ve akşam zirve saatlerde, 1 saatten 3 saate uzanan

kısa aralıklarda düzenlenmektedir. Bununla birlikte günler hatta aylar süren ters yönlü şerit uygulaması örnekleri de bulunmaktadır (NCRHP, 2004).

Ters yönlü şerit uygulamasının toplam süresi taleple ilişkili olan geçici özellikler temelinde belirlenmektedir. Örneğin, kentsel alanlarda ters yönlü şerit uygulaması yaygın olarak 2 saat sabah zirvede (genellikle 07:00-09:00 saatleri arası), 2 saat de akşam zirvede (genellikle 16:00-18:00 saatleri arası) olmak üzere gün içerisinde toplam 4 saat olarak yapılmaktadır. Otoyollarda ise ters yönlü şerit uygulaması genellikle sabah saatlerinde bir yönde, öğlen ve akşam saatlerinde ise diğer yönde olmak üzere yarım günlük döngüler şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca yol çalışması ve doğal afetlerde tahliye gibi zorunlu koşullarda ters yönlü şerit uygulaması birkaç gün sürebilmektedir (NCRHP, 2004).

Mekansal özelliklerin incelenmesinde olduğu gibi geçici karakteristiklerin incelenmesinde de bir şeritten diğerine geçiş için gerekli olan süre ve bulunulan şeritte geçirilen süre önem arz etmektedir. Geçişler için gerekli olan süre ikinci ve dördüncü zonlarda geçirilen süreye, işletim süresi ise üçüncü zonda geçirilen süreye eşit olmaktadır (NCRHP, 2004).

Ters yönlü şerit uygulaması işletilmesi sırasındaki en kritik süreç, bir yönden diğer yöne olan akımın güvenliğinin sağlanmasıdır. Bu sürecin iyi organize edilmemesi, farklı yönlerde seyir eden araçların karşı karşıya gelmesiyle ciddi kaza risklerinin oluşmasına neden olacaktır. Genellikle geçiş periyodu, karşı yöndeki trafik akımının ters yönlü şerit uygulamasının yapılacağı kesit üzerinden tamamen ayrılmasına izin verecek uzunlukta olmalıdır. Uzun yol kesitlerinde bu süre birkaç saati ulaşabilmektedir. Bu süreçte yol kesiti üzerinde kontrol cihazlarının ve yön gösterici yardımcılarının bulunması ve geçiş periyodunun mümkün oldukça kısa olması da tercih edilmektedir. Geçiş periyodunda, işletim güvenliğini doğrudan etkilemesi sebebiyle araç hızlarının da yüksek değerde olmaması gerekmektedir (NCRHP, 2004).

Güvenlik konusu ele alındığında üç tip ters yönlü şerit uygulaması tanımlanabilmektedir. İlki şerit kontrolü ve fiziksel ayırıcı olmayan şeritler, ikincisi şerit kontrolünün bulunduğu ancak fiziksel ayırıcıların olmadığı şeritler, üçüncüsü ise şerit kontrolünün ve fiziksel ayırıcıların birlikte bulunduğu şeritlerdir (Kamalanathsharma, 2011).

Ters yönlü şerit uygulamasının işletiminde güvenli ve etkin bir biçimde trafik akımının yönlendirilebilmesi için ilave sürücü bilgilendirme ve kontrol sistemlerine ve ilgili personellere ihtiyaç duyulmaktadır (Lambert ve Wolshon, 2010)

Ding ve diğer. (2017), yaptıkları çalışmada yatay ve düşey işaretlemeler ve sinyal zamanlaması ile dört fazlı sinyalizasyon kavşaklarda kuyruklanmayı %17,7 düşürmeyi başardıklarından bahsetmektedir.

Ülke ve yerel ölçekteki deneyimler ters yönlü şerit uygulamasının yapılabilmesi için yol özellikleri ve trafik akım özellikleri olarak iki boyutun göz önüne alınması gerekmektedir (Cheng ve diğer., 2011). Yol özellikleri:

- İki yönlü trafik akımının bulunduğu yol kesimlerinde taşıtlara ayrılan şerit sayısı 3'ten fazla olmalıdır.
- Tramvay veya başka bir raylı sistem yoluna ters yönlü şerit uygulaması yapılması uygun değildir.
- Kontrol stratejini doğrudan etkileyeceğinden ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı kesit boyunca kavşak noktaları çok olmamalıdır.

Trafik akım özellikleri ise:

- Sabit bir akım olmalıdır.
- Trafik yön dağılım katsayısı (ana akım ile iki yönlü akımın hacimsel oranı) minimum 2/3, 3/4 ve daha fazla olmalıdır.

Wolshon ve Lambert (2006), ters yönlü şerit uygulamalarının ana amacını trafik sıkışıklığını azaltmak olarak belirlemektedir. Amerika'nın çeşitli kentlerinde yaptıkları anket çalışmasında, büyük ölçekli kentlerde konut alanları ve kentsel çalışma alanları arasında zirve saatlerde oluşan trafik yoğunluğunu önlemek için ters yönlü şerit uygulamalarının daha yoğun olarak yapıldığı, trafik hacim değerlerinin nadiren kapasite değerine ulaştığı orta ölçekli kentlerde ve kırsal alanlarda ise planlı organizasyonlarda ters yönlü şerit uygulamalarının daha yoğun olarak yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma ters yönlü şerit uygulamasının otoyollarda ve ana arterlerde de daha sık yapıldığını da göstermektedir.

Ters yönlü şerit uygulaması diğer trafik yönetimlerinden olan birden fazla yolcuyla giden araçlara ayrılmış özel şerit (HOV) uygulamasında da sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Eski kent dokusuna sahip yerleşmelerde yol genişliklerinin artan trafik hacimlerine yeterli gelmemesi ve yeni yol yapımlarının ekonomik ve çevresel faktörler çerçevesinde fizibil olmaması nedenleri ile bu tip yerleşimlerde ters yönlü şerit uygulamaları daha sık yapıldığı gözlemlenmektedir (Wolshon ve Lambert, 2006).

Türkiye'de ters yönlü şerit uygulamaları; karşı yönden ödünç şerit alınarak (İzmir Altinyol ve İkiçeşmelik uygulamaları) veya zirve saatlerde farklı yönlerdeki trafiğe hizmet vermek amacıyla fiziksel olarak ayrılmış şeritler projelendirilerek (İstanbul Bakırköy Sahili eski uygulama örneği) olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır.

Şahin ve diğer. (2004), ters yönlü şerit uygulamasının, ödünç alınan şerit yönündeki trafik akımı üzerindeki etkilerinin araştırılması gerektiğini ifade etmekte, İstanbul 15 Temmuz Şehitler Köprüsü (Boğaziçi Köprüsü) gişe sahasında yaptıkları çalışmada ödünç alınan yöndeki trafiğin tıkanıp ve kuyrukların oluştuğu bu nedenle ek şerit uygulamasına başlama ve uygulamayı sonlandırma zamanlarının dikkatli seçilmesi gerektiğinden bahsetmektedir.

2.2.3 Ters Yönlü Şerit Uygulamalarının Kent Üzerindeki Etkisi

Trafik yoğunluğunun ve tıkanıklıktan kaynaklı gecikmelerin yalnızca ekonomik ve çevresel etkileri bulunmamakta, yaşam kalitesini etkileyen sosyal bir boyutu da bulunmaktadır. Birçok metropoliten kentte yaşayan nüfus dinlenmeye ayırdığı vakitten daha fazlasını günlük yolculuk yapmak için harcamaktadır (Dey ve diğer., 2011).

Ters yönlü şerit uygulaması yön bazında kapasiteyi artırırken yeni şerit eklemenin yarattığı maliyeti gerektirmemekte veya çevresel etkiye sebep olmamaktadır. Bu durum özellikle köprüler ve tüneller gibi yeni şerit yapımının pratikte olanaklı olmadığı yol kesimlerinde oldukça fayda sağlamaktadır. Ayrıca ters yönlü şerit uygulaması yapıldığı yöreye göre değişebilen sıklığı, zaman periyodu ve uzunluğu ile esnek bir tasarıma da olanak vermektedir (Lambert ve Wolshon, 2010).

Ters yönlü şerit uygulamaları trafik yükünü yol kesitinin sonuna ötelediğinden arazi kullanım ve ekonomik gelişme anlamında istenilen bir uygulama olmamaktadır. Ters yönlü şerit uygulamalarında yol kenarı parklanmasını yasaklaması, dönüş yasakları uygulamaları gibi bazı işletimsel kısıtlamalar ticari kullanım ve çalışma alanlarını etkilemektedir (Dey ve diğer., 2011).

Ayrıca ters yönlü şerit uygulamaları yaya dostu bir uygulama olarak da görülmemektedir. Refüjlerin olmaması karşıdan karşıya geçmek isteyen yayaların araçlarla karşı karşıya gelmesine neden olmaktadır. Ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı yol kesitinde araçların yaptığı keskin manevralar özellikle bölgeye yabancı olan yayalar için kafa karıştırıcı bir etki yaratmaktadır. Bunun yanında refüjlerin olmaması sokak silüetini olumsuz etkilemekte, bölgenin cazipliğini ve yaşanabilirliğini düşürmektedir (Dey ve diğer., 2011).

2.2.4 Ters Yönlü Şerit Uygulamalarına İlişkin Değerlendirme

Ters yönlü şerit uygulama aşamasındaki en önemli faktörlerden birinin güvenlik olduğu görülmektedir. Özellikle karşı yönden ödünç şerit alınarak yapılan uygulamalarda güvenlik konusu uygulamanın sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemektedir.

Ayrıca ters yönlü şerit uygulamaları, yerel otoriteler tarafından zirve saatlerde trafiğin yönsel dağılımının orantısız olarak dengeli olmadığı ana ulaşım koridorlarında önemli bir fiziki düzenleme ve yatırım maliyeti gerektirmediği için tercih edilmektedir. Özellikle uygulama, yıllar içerisinde plansız bir büyümenin ve noktasal arazi kullanım yatırımlarının gerçekleşmesi sonrası, karayolu sistemleri üzerinde kapasiteyi aşan trafik hacimlerinin ortaya çıkışı nedeniyle yapıldığı anlaşılmaktadır. Kentsel arterlerdeki trafik akımındaki tıkanıklıklar sebebi ile yapılan uygulamanın, İzmir özelinde ihtiyaç duyulma nedenlerinin tespiti için çeşitli ölçekteki plan çalışmaları bir sonraki bölümde tartışılmaktadır.

BÖLÜM ÜÇ

İZMİR'DE NAZIM PLAN VE ÇEVRE DÜZENİ PLANI ÖLÇEĞİNDEKİ ÇALIŞMALARIN VE ARA DÖNEM PLAN KABÜLLERİNİN ULAŞIM PLANLAMA SİSTEMLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ

Kentte mekansal, demografik ve ekonomik kararların alındığı çeşitli ölçekte ve türde plan çalışmaları ile plansız gelişimler kentsel ulaşımı ve yolculuk taleplerini doğrudan etkilemektedir. Trafik yönetim uygulamaları ise yolculuk taleplerinin trafik tıkanıklığına neden olacak kadar fazla olduğu yol kesimlerinde gerçekleştirildiğinden, İzmir özelinde öncelikle geçmiş yıllardan günümüze kadar yapılan tüm ölçekteki planların ve plan kararlarından bağımsız gelişimlerin irdelenmesi önem arz ettiği düşünülmektedir.

3.1 İzmir’de Nazım Plan ve Çevre Düzeni Planı Ölçeğindeki Çalışmalar ve Ara Dönem Plan Kabullerinin Ulaşım Planlama Sistemleri ile Olan İlişkisi

İzmir kentinin ilk planlama tarihi Cumhuriyet’in ilanı sonrası İzmir yangını ile tahrip olan bölgeyi kapsayan 1925 yılında Rene ve Raymond Danger kardeşlerin hazırladığı plan ile başlamıştır. Işınsal yollar ve geometrik yapı adaları öneren Danger planının yalnızca kentin bir bölümünü kapsamaması sonucu kentin diğer bölümlerindeki plansız gelişmeler yeni bir plan ihtiyacı doğurmuştur. 1948 Yılında Le Corbusier tarafından İzmir kenti için bir eskiz çalışması yapılmıştır (İzmir Büyükşehir Belediyesi [İBŞB], 2006).

Çalışmada günümüzdeki Adliye, Liman ve Konak-Kemeraltı bölgesinde iş alanları ve sanayi, Karşıyaka, Bornova, Alsancak-Pasaport, Eşrefpaşa, Tepecik, Göztepe ve İnciraltı bölgelerinde ise konut yerleşimleri şematik olarak belirtilmiştir. Karşıyaka’ya erişimi sağlayan Anadolu Caddesi’nin, Yeşildere Caddesi’nin, Bornova’ya erişimi sağlayan Ankara Caddesi’nin, Göztepe’ye erişimi sağlayan İnönü Caddesi’nin ve kent merkezindeki bazı arterlerin planda yer aldığı görülmektedir. Ayrıca çalışmada ilk defa yol kademelenmesini belirten detay eskizler de

bulunmaktadır. Ancak Le Corbusier tarafından yapılan çalışma taslak düzeyinde kalarak uygulanmamıştır (İBŞB, 2006).

1950 yılında Uluslararası İzmir Şehir Planı yarışması düzenlenmiş olup, yarışmayı Prof. Mimar Kemal Ahmet Aru, mimar Emin Canbolat, mimar Gündüz Özdeş'ten oluşan ekip kazanmıştır. Yarışmadan 5 yıl sonra imar planı onanmıştır (İBŞB, 2006).

Hedef yılı 2000 için 400 bin nüfus değeri öngörülmüştür. Planda günümüzdeki Mustafa Kemal Sahil Bulvarı önerisi getirilmiştir. Ayrıca planın diğer önemli öngörülleri Bostanlı, Bayraklı'nın Güney bölümünde ve Tepecik bölgesinde konut gelişimi, kentin doğu aksında (Bornova) sanayi gelişimidir (Altınçekiç, 1987).

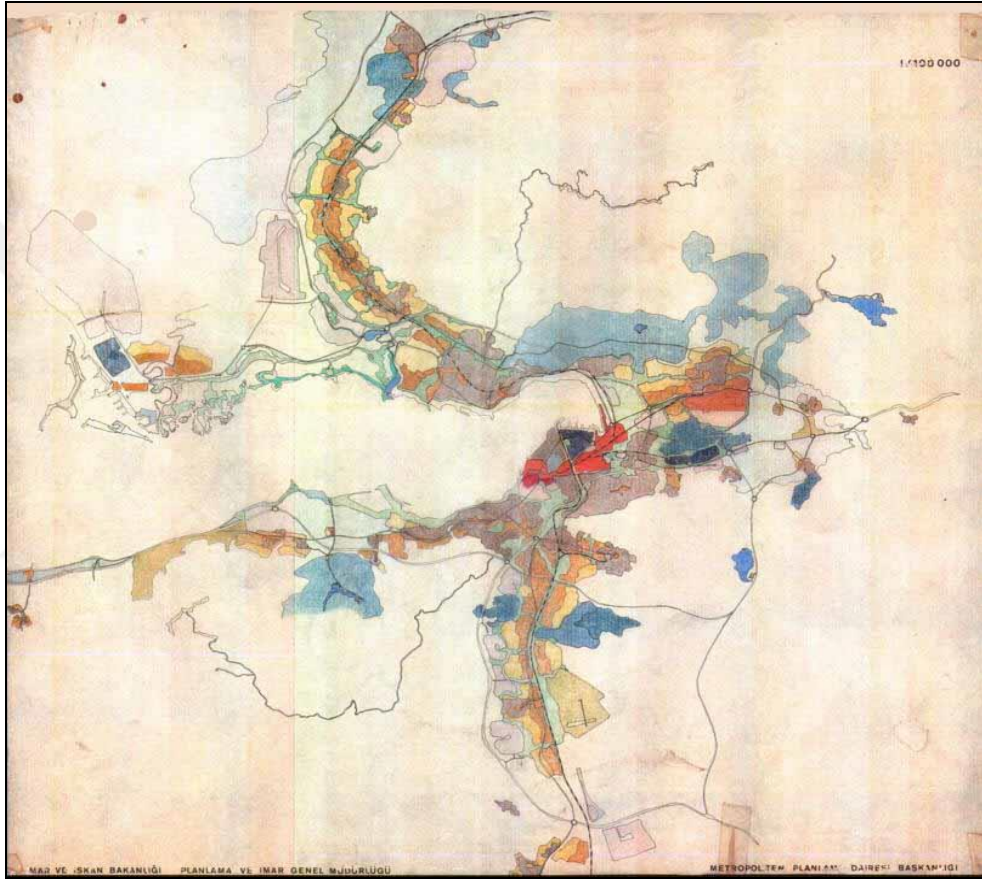
1950'li yıllardan itibaren kentte önemli ekonomik gelişmelerin olmaması sebebiyle ilk gecekondü gelişimleri düşük bir ivme ile başlamıştır. Gecekondü yerleşimleri hazine arazilerinin olduğu, kent merkezine yakın, demiryolu ve karayoluna erişim olanağı olan Kadifekale, Bayraklı, Ballıkuyu, Gürçeşme, Boğaziçi Caddesi çevresinde yer seçmeye başlamıştır (Sevgi, 1988).

Ancak 1950'li yılların sonlarında göç oranının artması sonucu gecekondular ve kentteki diğer gelişmeler (Alsancak Limanı, devlet eliyle yönetilen tarıma dayalı sanayi kuruluşları) yeni bir plan ihtiyacı doğurmuştur. 1959 yılında Albert Bodmer tarafından 2000 yılı için 900000 kişilik bir nüfus hedef alan plan hazırlanmıştır. Gecekonduların önemli bir sorun olduğu ve belediye eliyle bu sorunun 8 yıllık bir programla ortadan kaldırılabilceği önerisi getirilmiş ancak Bodmer tarafından hazırlanan bu plan da uygulanamamıştır (Altınçekiç, 1987).

Devletçilik politikası çerçevesinde 1965 yılında İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı Bürosu kurularak ayrıntılı analizler sonucu 1973 yılında İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı onanmıştır.

3.1.1 İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı – 1973 Yılı

1973 Yılında yürürlüğe giren İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı ile kuzeyde Çanakkale Asfaltı boyunca, doğuda Ankara Asfaltı, güneyde ise Yeşillik Caddesi-Akçay Caddesi ve aynı aksta yer alan tren hattı boyunca lineer formda ve ulaşım sistemi etkisinde konut gelişim alanları önerilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 1973 Yılı İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı (İBŞB, 2006)

Kuzey aksında görülen konut gelişimlerinin ulaşım sistemi yanında, 1961 yılında Aliğa'nın Demir-Çelik, Petrokimya ve Rafineri sektörlerini içinde barındıran Ağır Sanayi bölgesi olarak kabul edilmesi sonrası 1970 yılında itibaren bölgede PETKİM ve Tüpraş'ın kurulmasıyla kentin bu aks yönünde büyümesi öngörüsü nedeniyle yapıldığı düşünülmektedir (Aliğa Organize Sanayi Bölgesi, 2019).

Planın hedef yılı 1985 olarak alınmakta, bu yıl için nüfus öngörüsü ise 1.197.000'dir. Kentin batısında yer alan tarım alanları korunmakta, Bornova'da üniversite alanının bulunması nedeniyle kısıtlı gelişim öngörülmekte, Alsancak limanının büyütülmesi planlanarak Çiğli Çamaltı Tuzlası'nda alternatif Serbest Liman tesis edilmekte, kentin kuzeyinde ve güneyindeki yerleşmeler arasında sanayi gelişimi önerilmekte, Menemen-Gaziemir-Cumaovası demiryolunun çift hatla elektrifikasyonun tamamlanarak banliyö işletimine dönüştürülmesi, Bornova-Basmane hattının da aynı şekilde geliştirilmesi düşünülmektedir (İBŞB, 2006).

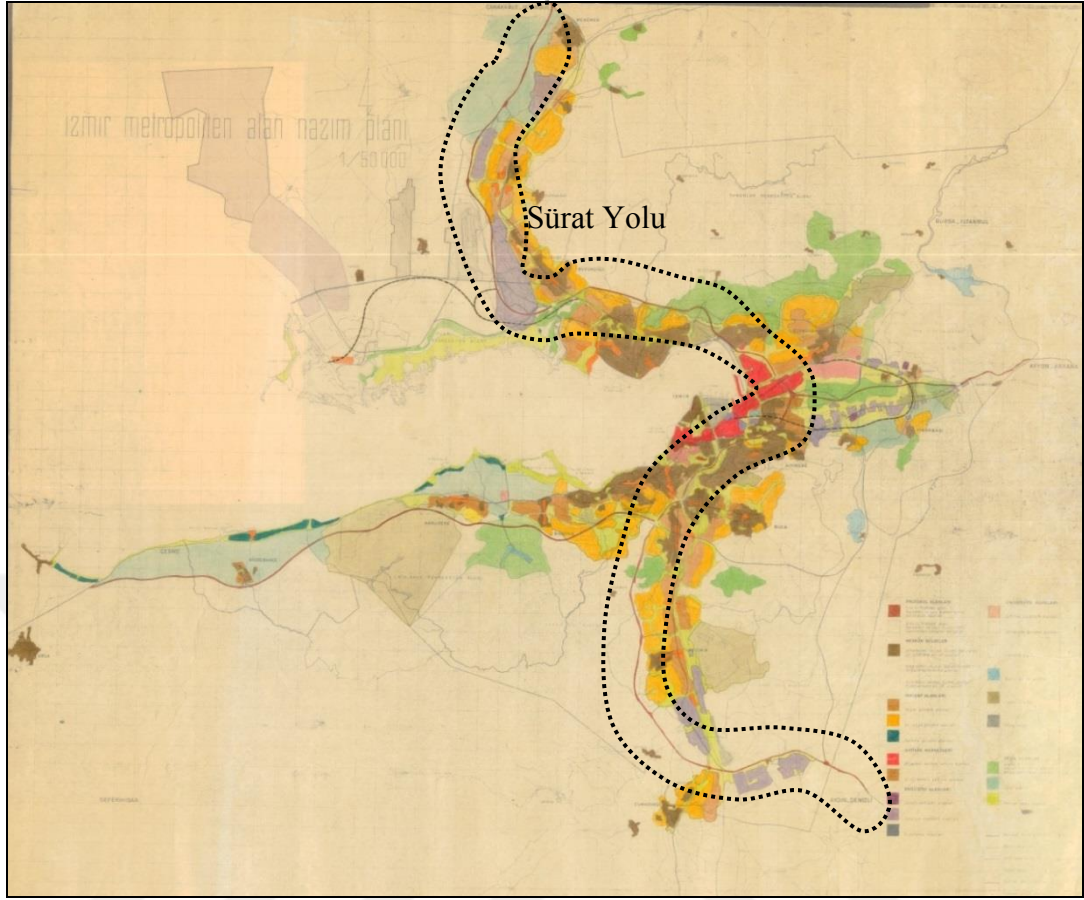
Planda, 1960-1975 yılları arasında Yamanlar'da, Bayraklı'nın kuzeyinde, Yeşilyurt'da, Bozyaka'da, sanayi yatırımlarının yapılmaya başlandığı Kemalpaşa-İzmir Yolu üzerinde, Çamdibi ve Mersinli'de oluşan gecekondu meskun konut alanı olarak gösterilmektedir (Sevgi, 1988).

3.1.2 İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı – 1978 Yılı

1973 planı geçerliliğini korurken 1978 yılında yeni bir nazım imar planı hazırlanmıştır (İBŞB, 2006).

Planda baskın olarak kuzeyde ve güneyde ulaşım aksı boyunca, Bornova'da meskun dokunun batısında (Manavkuyu) ve kuzeybatısında (Evka 4), Buca'da meskun dokunun kuzeyinde, Hatay İnönü Caddesi'nin güneyinde konut gelişim alanları önerilmektedir. Çamaltı Tuzlasında 1973 planı ile önerilen sanayi limanı önerisi bu planda da yer almaktadır. Ayrıca Sasalı ve Mavişehir'in kıyı kesiminde büyük bir fuar ve rekreasyon alanı önerisi yer almaktadır (Şekil 3.2).

Günümüzdeki Atatürk Organize Sanayi Bölgesi'nin (AOSB) olduğu alanda büyük bir sanayi tesisi, Koyundere bölgesinin batısında başka bir sanayi tesisi, diğer sanayi yatırımlarının ise Kemalpaşa caddesi boyunca, Gaziemir ve Menderes arasında, Kısık köyü civarında olduğu görülmektedir. 1973 planına benzer şekilde kentin batısındaki tarım alanlarının korunduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3.2 1978 Yılı İzmir Metropoliten Alan Nazım İmar Planı (İBŞB, 2006)

Ana merkez alanının Konak, Kemer, Halkapınar bölgeleri dışında günümüzdeki Adliye bölgesine dek uzanması öngörülmekte, alt merkezler ise meskun dokuların ortasında küçük lekeler olarak yer almaktadır.

Ancak planda önerilen Çiğli'deki liman, denizin bu kısmında derinliğin yetersiz olması nedeniyle uygulanamamıştır. Güneyde Adnan Menderes Havalimanı nedeniyle Menderes bölgesinde önerilen gelişme oluşmamıştır. Kemalpaşa bölgesinde yeni bir OSB, ESBAŞ'ta da serbest bölge yatırımları gerçekleşmiştir. Merkezde yer alan Otogar Işıkkent tarafına taşınmış, Kaynaklar'da toptancı hali tesis edilmiştir (İBŞB, 2006).

1978 planının ulaşım sistemi üzerinde önemli plan kararları bulunmaktadır. Bunlardan ilki Kuzeyde Menemenden başlayarak sanayi alanlarını birbirine bağlayan, Karşıyaka gelişim bölgesini kuzeyde sınırlandırarak Adliye bölgesindeki

merkez alanı ile Manavkuyu'daki konut gelişim alanlarını ayıran, Yeşildere Caddesi güzergahını izleyerek, Gaziemir'deki konut gelişim alanlarının batı sınırını oluşturan, Menderes'e ulaşmadan Kısık Köyü'ndeki sanayi bölgesinden Aydın Yolu'na bağlanan sürat yolu önerisidir. Kuzey güney sürat yolu aksının, doğuda Kavaklıdere'yi aşarak Ankara Yolu'na bağlanan, batıda Urla yönüne uzanan 2 ayrı kolu bulunmaktadır. Günümüzde çevreyolu yatırımı ile bu öneri kısmen hayata geçirilmiştir.

Ulaşım sistemindeki ikinci önemli plan kararı ise raylı sistem üzerinedir. İlk raylı sistem hattının özellikle sanayi alanlarına hitap eden Bornova Ege Üniversitesi bölgesinden başlayıp, Doğanlar, Pınarbaşı, Çamdibi güzergahını izleyerek Halkapınar-Hilal bölgesinde mevcut tren hattına bağlanarak sonlandığı görülmektedir. Bu önerinin maliyet ve kentteki diğer ihtiyaç alanlarının öncelik kazanması nedeniyle gerçekleşmediği bilinmektedir (İBŞB, 2006).

İkinci raylı sistem hattının ise kuzeyde önerilen sanayi limanı ve AOSB'de yer alan büyük sanayi bölgesi için öngörüldüğü anlaşılmaktadır. Kuzeydeki bu raylı sistem hattı da liman yatırımının gerçekleşmemiş olması nedeniyle iptal olduğu düşünülmektedir.

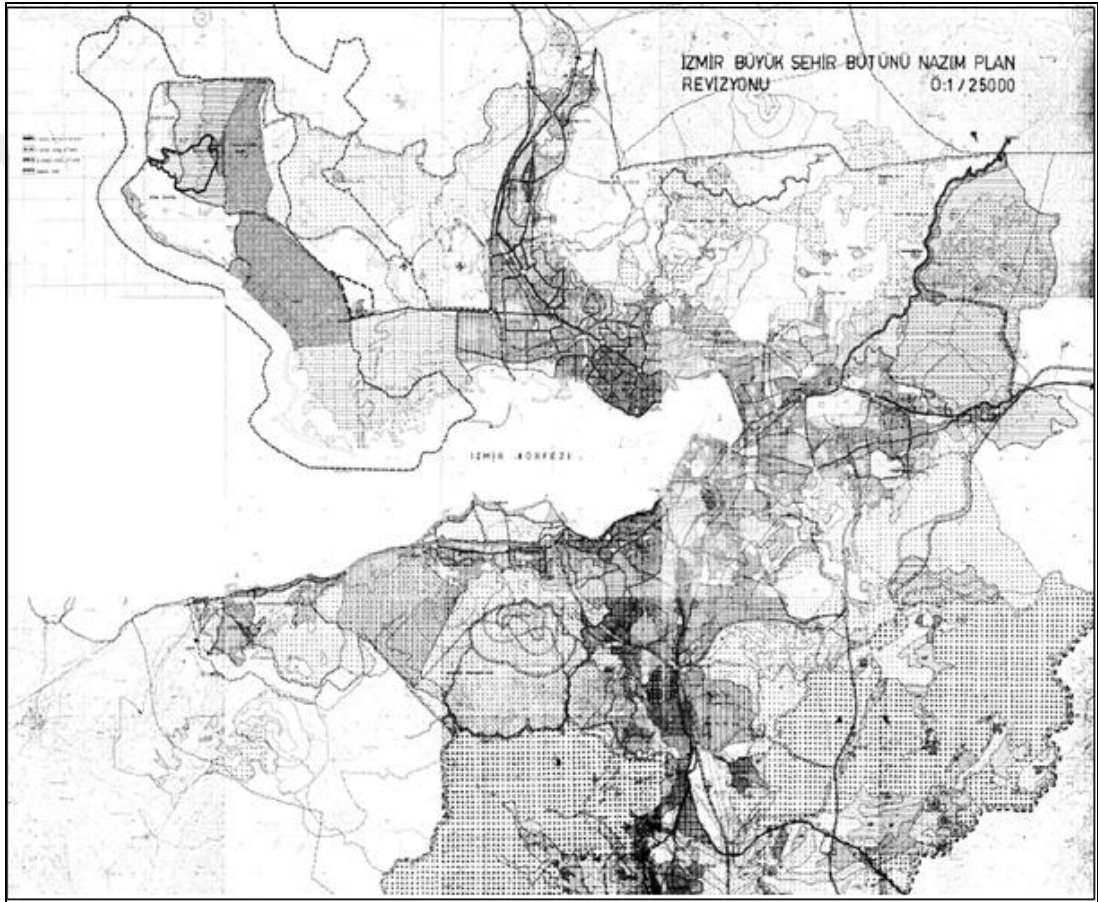
3.1.3 İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım İmar Planı Revizyonu – 1989 Yılı

Yürürlükteki 1973 planının öngörülerinden bağımsız yaşanan yatırımlar ve diğer gelişmeler nedeniyle yeni bir plana ihtiyaç duyularak 1989 tarihinde 1/25000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım Plan Revizyonu yapılmıştır. Plan 2005 yılını hedef yılı olarak toplam 4.200.000 kişilik bir nüfus büyüklüğü öngörmüştür (İBŞB, 2006).

Planda dikkati çeken bir husus bir önceki planda yer alan Çanakkale Asfaltı'nın batısındaki konut gelişim bölgelerinin bu planda kaldırılmasıdır (Şekil 3.3).

1989 planında kuzeyde Atatürk Organize Sanayi Bölgesi, Gazimir’de Ege Serbest Bölgesi gösterimi bulunmakta olup, her iki yatırım da 1990 yılında hayata geçmiştir.

Merkezi iş, kentsel çalışma ve ticaret alanları kent merkezinin yanında Bornova Kemalpaşa Caddesi, Ankara Caddesi, Karabağlar Yeşillik Caddesi’nde ve Serbest Bölge’nin güney cephesinde (ticaret seçenekli konut bölgesi) yer almaktadır.



Şekil 3.3 1989 Yılı İzmir Büyükşehir Bütünü Nazım İmar Planı Revizyonu (İBŞB, 2006)

Buca’da 1982 yılında faaliyete başlayan Dokuz Eylül Üniversitesi ikinci üniversite alanı olarak planda işlenmiştir.

1987 yılında hizmete açılan Adnan Menderes Havalimanı önceki planlarda olduğu gibi bu planda da bulunmaktadır. Planda havalimanının batısında günümüzde de faaliyetini sürdüren depo alanları yer almaktadır.

Çamaltı Tuzlasında ilk olarak 1973 planı ile önerilen ve 1978 planı ile tekrar eden sanayi limanı önerisi bu planda yer almamakta, günümüzde halen gerçekleşmeyen Sasalı ve Mavişehir'in kıyı kesiminde yer alan fuar ve rekreasyon alanı önerisi bu revizyon planda da bulunmaktadır.

Planda kentsel yeşil alanlar, orman alanları ve tarım alanları coğrafi eşikler olarak işlenmekte ancak gecekondulu tip planlı gelişmeler ve 1980'lerde başlayan toplu konut uygulamaları Karşıyaka, Çiğli, Karabağlar, Bayraklı, Buca ilçelerinde önceki planlarda önerilmeyen ve doğal niteliği korunması gerekli bu alanlarda yer bulmaktadır. Sanayi ve ticaret yatırımlarının da etkisiyle kentin lineer gelişim formu kompakt gelişim formuna doğru evrilmeye başlamaktadır.

Ayrıca planda Balçova'nın güneyinde ve Güzelbahçe köyü'nün batısında yeni gelişim alanı belirlenmekte, kuzeyde Kuş Cenneti Milli Park olarak koruma altına alınmakta, Işıkkent ve Pınarbaşı arasında ana ulaşım aksının batısında doğusunda sanayi ile kentsel çalışma alanı önerileri de yer almaktadır (İBŞB, 2006).

Mevcut ulaşım akslarına yakın konumlanan gecekondular, 1975 yılından sonra kent çevresindeki hazine arazileri ve hisse tapulu ucuz arazilerde, kırsal özellik gösteren alanlarda ve sanayi aksları boyunca da gelişim göstermiştir. Anadolu Caddesi'nin her iki yönünde, Soğukkuyu, Gümüşpala, Balatçık, Güzeltepe, Maltepe bölgelerinde, günümüzdeki Eskiizmir Caddesi çevresinde, Bozyaka ve Yeşilyurt bölgelerinde, Narlıdere yamaçlarında, Buca Gediz, Adatepe, Ufuk Mahalleleri civarında ve askeri alanlar nedeniyle kısıtlı olarak Gaziemir'de gecekondulu gelişimleri gözlenmiştir (Sevgi, 1988). Planda da bu yeni oluşan geniş gecekondulu alanlarının yer aldığı görülmektedir.

1988 yılında yapımına başlanan ve 2004 yılında trafiğe açılan Çevre Yolu planda işlenmiştir. Plandan aykırı olarak 1993 yılında Kemalpaşa OSB faaliyete başlamış ve kent bu aksa doğru da büyüme eğilimi göstermiştir. 2002 yılında plan, Büyükşehir Belediyelerinin 1/25000 ölçekli plan yapma yetkisinin bulunmadığı gerekçesi ile iptal edilmiştir (İBŞB, 2006).

ise Tahtalı Barajı Çevre Düzeni gibi halen geçerliliğini sürdüren diğer planlardır (İBŞB, 2006).

3.1.5 İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı - 2006

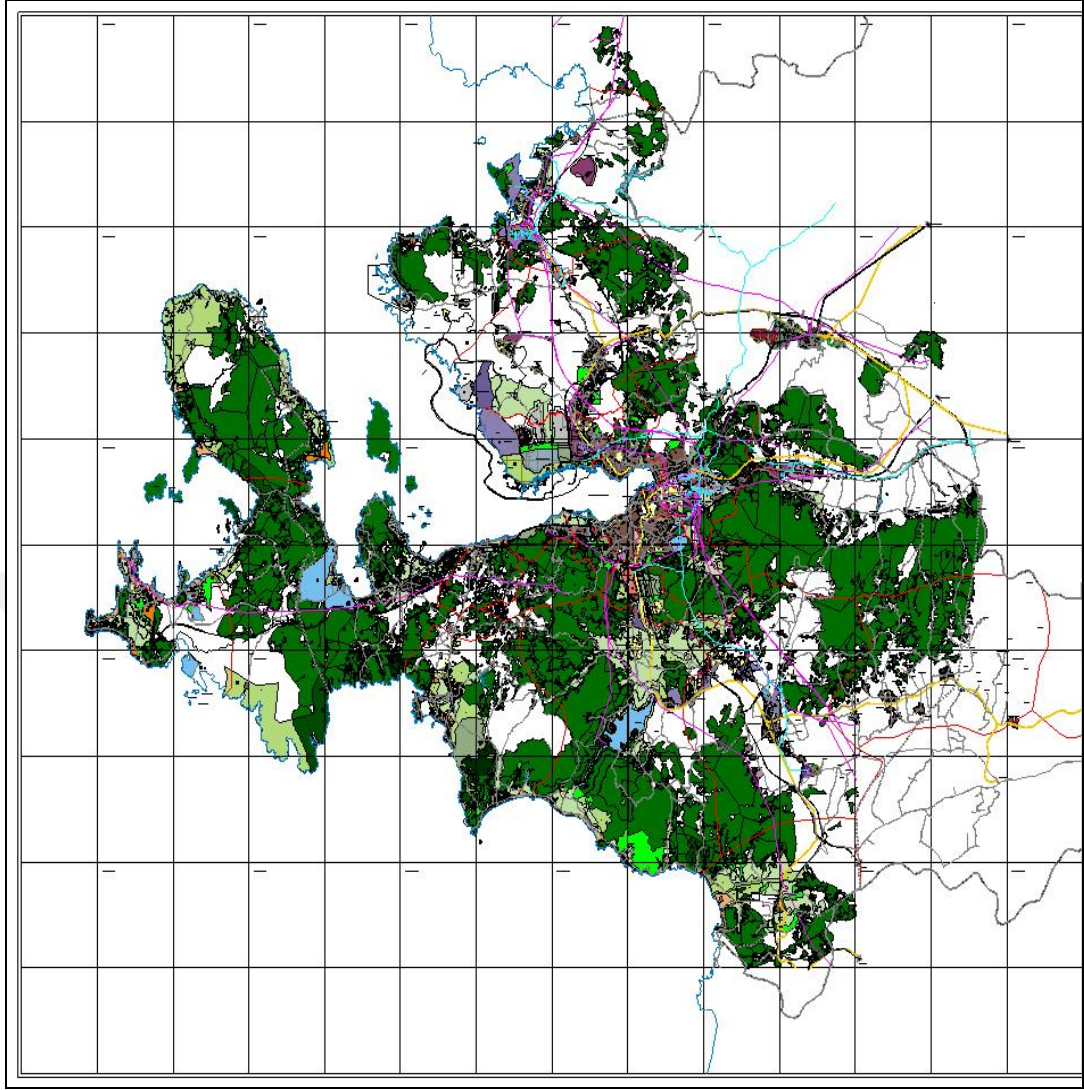
2004 yılında Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren 5216 Sayılı Büyükşehir Kanunu sonrasında oluşan yeni sınırlar nedeniyle yeniden plan hazırlıklarına başlanmıştır. Hazırlıkları tamamlanan plan 2006 yılında onanmıştır (Şekil 3.5).

Planda Merkez Kent ve Kentsel Bölge (5 alt yöre) tanımları getirilmekte olup, Merkez Kent sınırına Narlıdere, Balçova, Gaziemir, Konak, Buca, Bornova, Karşıyaka, Çiğli, Sasalı, Harmandalı, Ulukent, Koyundere, Asarlık ve Menemen bölgeleri dahil olmaktadır. Plan hedef yılı 2030 için Merkez Kent nüfusu 3.762.912 kişi olarak projekte edilmiştir (İBŞB, 2006).

1980’lerden sonra Kuzeyde Evka 5, Evka 6, Çiği Koop., güneyde Evka 7, güneydoğu’da Buca Koop, Evka 1, batıda Narkent ve Narbel gibi plandan bağımsız oluşturulan toplu konut uygulamaları ve kooperatif alanları plana işlenirken merkez kent içerisinde eşikler dikkate alınarak meskun dokunun etrafında küçük lekeler halinde konut gelişimleri önerildiği görülmektedir.

Planda ayrıca kentsel alanların yapılaşmasının yüksek düzeyde olduğu düşünülerek gecekondü alanlarının dönüştürülmesi ve sağlıklılaştırılması, MİA’nın yenilenmesi önerilmektedir (İBŞB, 2006).

Kentin doğusunda Naldöken’in kuzeyinde büyük bir fuar ve rekreasyon alanının önerildiği görülmektedir.



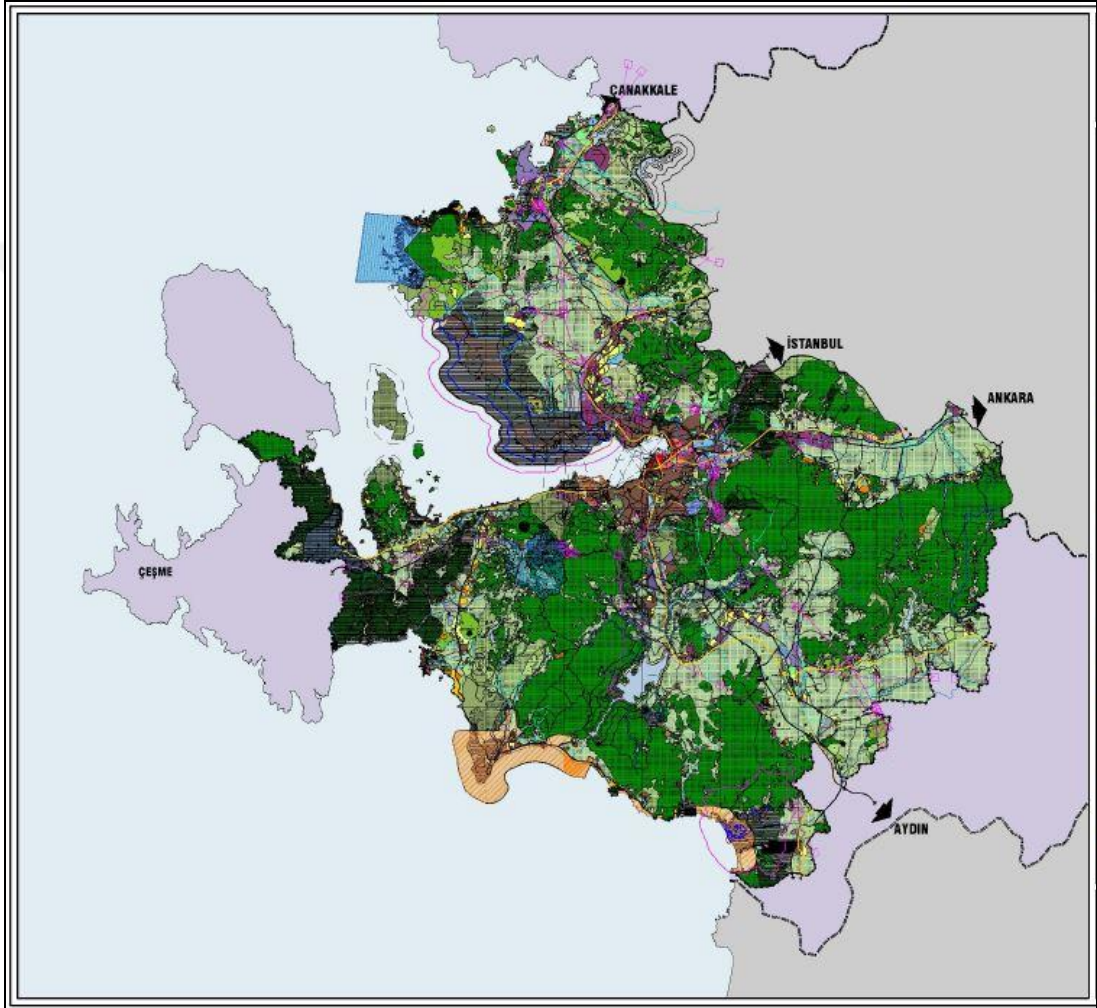
Şekil 3.5 İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı (İBŞB, 2006)

Karayoluna ait öneriler genellikle mevcut durum ve kurumsal projeler etkisinde plana işlenmiştir. 2000 yılında Bornova ile Üçyol arasında hizmete açılan metro hattı projede yer almaktadır.

Ancak kentteki kullanımlar dikkate alınarak; Metro ve HRS'nin Bornova-Otogar-Kemalpaşa aksında ve Buca DEÜ aksında geliştirilmesi de önerilmektedir. Ayrıca ulaşımında körfez kullanımını arttırmak amacıyla Mavişehir, Urla, Mordoğan ve Foça'da yolcu iskeleleri önerilmektedir (İBŞB, 2006).

3.1.6 İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı – 2012

İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı (İBBÇDP) 2012 yılında onaylanmış olup, 5216 Sayılı Büyükşehir Kanunu kapsamında belirlenen sınırlar içerisinde plan hazırlıkları yürütülmüştür.



Şekil 3.6 İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı (İBŞB, 2012)

Kentteki konut gelişim alanları merkezde eşiklere ulaşılması nedeniyle yoğunlukla kuzeyde Çanakkale Asfaltı'nın doğusunda ilerleyerek Menemen ilçe merkezi'ne uzanmaktadır. Diğer dikkat çeken husus ise sanayi kullanımlarının bulunduğu Pancar çevresinden Ayrancılar merkezi'ne kadar olan bölgedeki gelişimdir. Menderes ilçe merkezi'nde kısıtlı gelişim öngörüldürken, daha önceki plan çalışmalarında olduğu gibi Güzelbahçe İlçesi'nin Seferihisar'a doğru gelişim

gösterme kararı bulunmaktadır. Planda genellikle sanayi alanlarına ulaşan konut gelişim alanları görülmektedir (Şekil 3.6).

Plan İKBNİP’de olduğu gibi hedef yılı 2030 alarak, bu sene için nüfus değerini 5.602.620 olarak hesaplamıştır (İBŞB, 2012).

Planda ulaşım sistemine ait kararlar bir önceki planda olduğu gibi kurumların yapmayı planladıkları projeler kapsamındadır. Otoyol için Çiğli’den Aliağa’ya uzatılacak kesim işlenmiş, kentsel ulaşım türleri ve yol kademelenmesi Ulaşım Ana Planı’nı baz alarak oluşturulmuştur (İBŞB, 2012).

3.1.7 İzmir Manisa Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı – 2018

İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı 644 sayılı T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname’nin 7. maddesi uyarınca 16.11.2015 tarihinde onaylanmıştır. Plana yapılan itirazlar ile planda çeşitli revizyon çalışmaları gerçekleştirilerek, son onay tarihi 07.11.2018 olmuştur (T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı [ÇŞB], 2018).

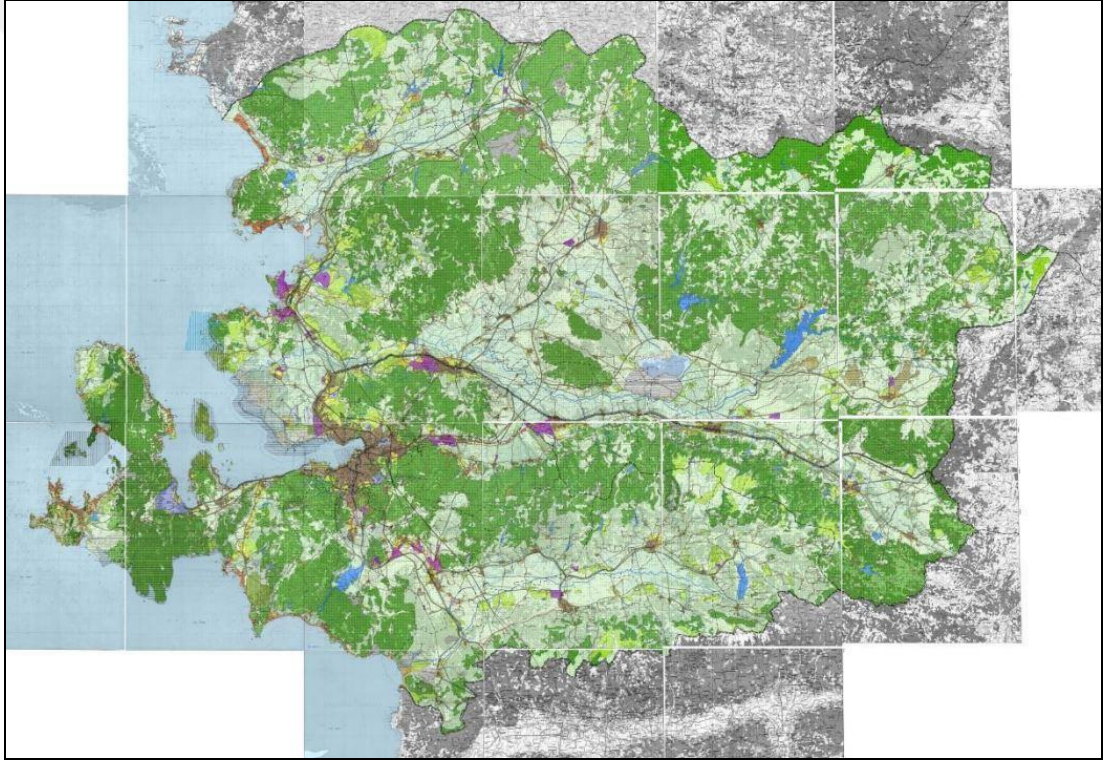
6360 sayılı Kanun onayından sonra İzmir için üst ölçeklerde hazırlanan ilk plan konumundadır (Şekil 3.7). Gediz ve Bakırçay havzalarında konumlanmalarından dolayı İzmir ve Manisa illerini içeren planda hedef yılı 2025 yılı seçilmiş, İzmir İli’nin (Büyükşehir Belediyesi Bütünü) nüfus değerinin bu yıl için 5.545.000 kişi olacağı (2017 yılı nüfusu 4.279.677 kişi) öngörülmüştür (ÇŞB, 2018).

Plan İzmir için sınırları “Merkez Kent” (3030 sayılı Yasa ile belirlenen Belediye sınırları) ve “Merkez Kent Yerleşimi Dışındaki Yerleşmeler” olarak kategorize ederek, bu kategoride önerileri açıklamaktadır (ÇŞB, 2018).

Planda “Merkez Kent Yerleşimi Dışındaki Yerleşmeler” kapsamında yer alan ilçelerin nüfuslarında önemli artışlar öngörülmektedir. Bu artışların örneğin Aliağa’da mevcut sanayi tesislerine ilave olarak kurulma aşamasında olan Aliağa

Organize Sanayi Bölgesi'nin, yat-tekne üretim alanı önerisinin, Kuzey Ege Limanı'nın etkisinden kaynaklandığı ifade edilmektedir. Plan Kemalpaşa İlçesi'nde sanayi tahsislerini desteklemektedir (ÇŞB, 2018).

Planda Karaburun, Dikili, Çeşme ve Seferihisar ilçelerinde ikincil konut alanları, Torbalı İlçesi'nde Ayrancılar ve Pancar Sanayi Aksı arasında konut gelişimleri, Tire İlçesi'nde organize sanayi bölgesi bulunması nedeniyle ortaya çıkacak konut gelişimleri, Selçuk İlçesi'nde Pamucak Turizm Bölgesi etkisinde konut gelişimleri, Urla İlçesi'nde düşük yoğunluklu konut alanı gelişimleri, Bergama İlçesi'nde turizm, tarımsal sanayi ve hayvancılık önerileri geliştirilmektedir (ÇŞB, 2018).



Şekil 3.7 İzmir Manisa Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı (ÇŞB, 2018)

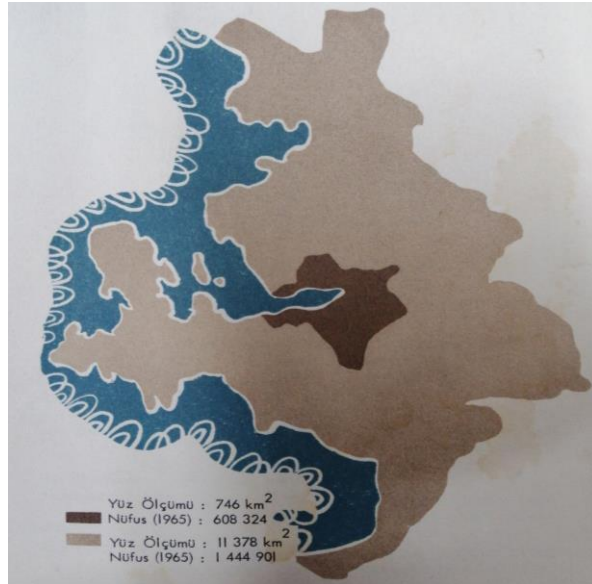
Kuzey Ege Çandarlı Limanı'nın devreye girecek olması nedeniyle ağır araç trafiğinin bir kısmını yönlendirmek için Soma-İzmir arasında yeni bir otoyol önerisi geliştirilmiştir. Benzer şekilde liman yatırımı kapsamında İzmir-İzmir raylı sistem hattının Bergama üzerinden Soma'ya ulaştırılması, İzmir-İstanbul demiryolu hattına bağlantı sağlanması plan kapsamında önerilmektedir. (ÇŞB, 2018).

3.2 İzmir Kenti Geçmiş Dönem Ulaşım Etütlerinin İncelenmesi

İzmir İli genelinde ulaşım çalışmalarının ilki 1968 yılında bir Türk firması olan TEK-SER firmasına hazırlattırılan ‘İzmir İstikşafi Ulaşım Etüdü’ olarak bilinmektedir. Bu çalışmadan sonra 1974, 1980, 1992, 1997, 2009 yılında ulaşım planlama çalışmaları bulunmakta olup, 2015 yılında başlayan ve 2019 yılında tamamlanmış güncel bir ulaşım planlama çalışması bulunmaktadır.

3.2.1 1970 yılı İzmir İstikşafi Ulaşım Etüdü

Yıldırım Oral’ın kişisel arşivinden ulaşılan TEK-SER Teknik Servis A.Ş. Müşavir Mühendislik Etüd Proje ve Planlama şirketinin yaptığı çalışma, Eylül Ayı 1969 yılında İzmir Nazım Planı çalışmalarında tanımlanan metropoliten ve büyükşehir bütünü sınırlarında bilgi derlemeleri ile başlamış, Şubat ayı 1970 yılında raporun T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı ve İmar ve İskan Bakanlığı yetkililerine takdimi ile tamamlanmıştır. Etüd çalışması ile İzmir’de devam eden planlama çalışmalarına yeni bir bakış açısı sağlamak amaçlanmıştır (Şekil 3.8) (TEK-SER, 1970).

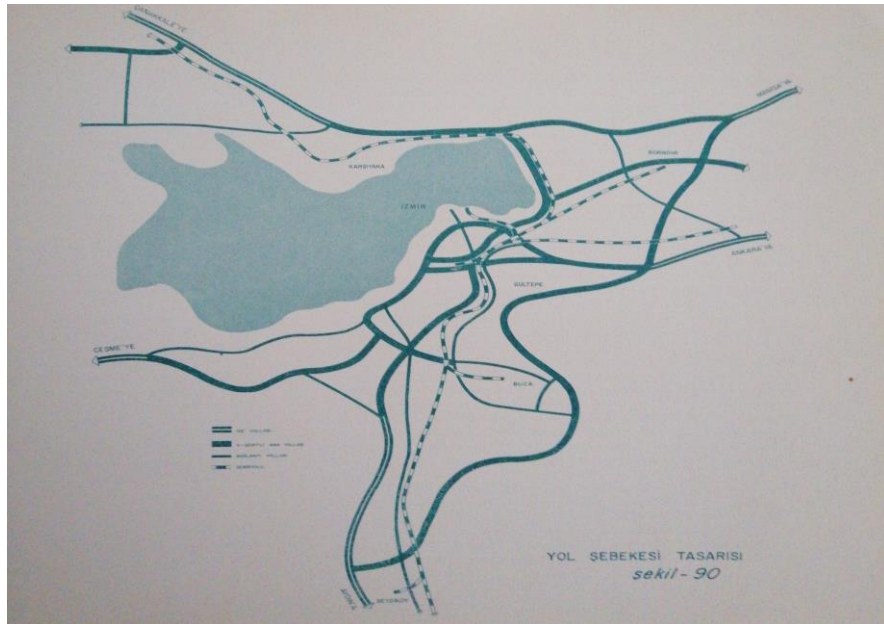


Şekil 3.8 Büyükşehir sınırları (746 m²) ve metropoliten alan sınırları (11378 m²) (TEK-SER, 1970)



Şekil 3.9 Büyükşehir zon sınırları (TEK-SER, 1970)

Etüt çalışması mevcut bilgilerin derlenmesi, kavşak ve arter sayımları ve kordon anketleri olmak üzere 3 aşamada yapılmıştır. Ulaşım sistemine ait öneriler 1985 yılı hedef alınarak geliştirilmiştir. Büyükşehir bütününde 20 adet zon, metropoliten bölgede ise 15 adet ilave zon belirlemesi yapılmıştır (Şekil 3.9) (TEK-SER, 1970).



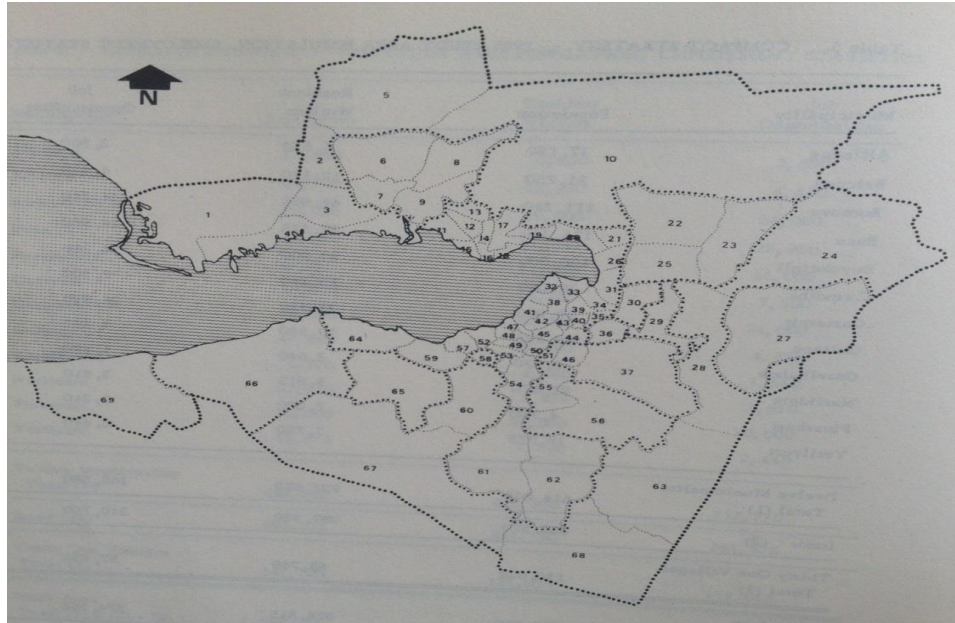
Şekil 3.10 Karayolu ağı (TEK-SER, 1970)

İzmir Metropolen bölgede günlük denizyolunda 216 yolcu, havayolunda 635 yolcu, demiryolunda 3563 yolcu, karayolunda ise 57.296 yolcu bulunmaktadır. Karayolu'nda günlük araç sayısı, 5.459 otobüs, 14.389 kamyon, 16.929 otomobil olarak ayrılmaktadır. 1985 yılında ise otomobilin 60.000, otobüs ve kamyon sayısının ise 28.000 olacağı öngörülmüştür (Şekil 3.10).

Etüt çalışmasında arazi kullanma ve ulaşım planlama çalışmalarının birlikte yürütülmesi gerektiğine ilişkin vurgu yapılmıştır.

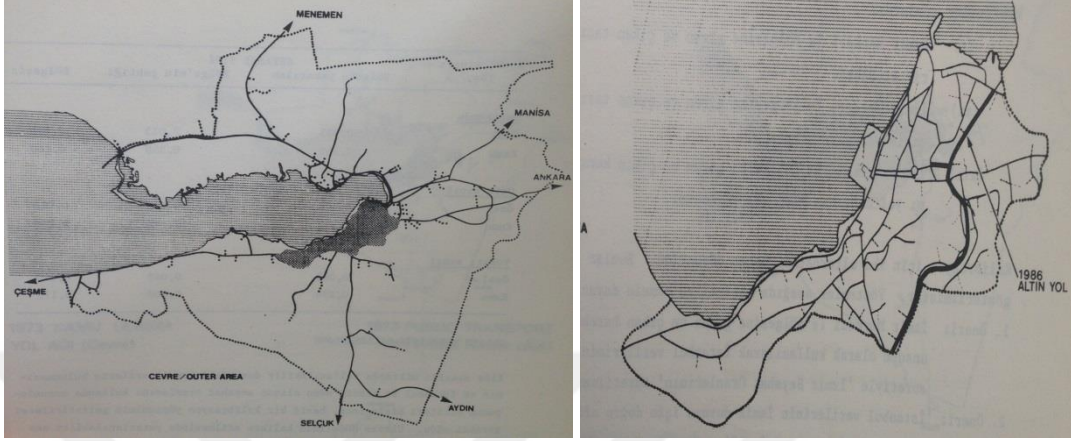
3.2.2 1974 yılı İzmir Ulaşım Çalışması

Jamieson Mackay and Partners şirketi 1973 yılında başlayıp 1974 yılında tamamlanan bir ulaşım etüdü hazırlamıştır. Çalışmada Büyükşehir bütünü için 197 mahalleyi içeren 69 adet trafik zonu önerilmektedir. Plan 1985 yılını hedef yılı olarak belirlemiş olup, lineer, uydu ve kompakt olarak 3 farklı kentsel gelişim alternatifi temelinde öneriler geliştirilmiştir. Raporda 69 zon için nüfus bilgisi yer alırken, zonlara ait arazi kullanım verisi detaylandırılmamaktadır (Şekil 3.11) (Jamieson Mackay and Partners, 1974)



Şekil 3.11 69 adet trafik zonu (Jamieson Mackay and Partners, 1974)

Kentte belirlenen çeşitli kavşaklarda ve yol kesimlerinde kavşak ve trafik düzenleme önerileri geliştirilerek, kent merkezindeki trafik sorununun çözümü için öngörülerde bulunulmuştur (Şekil 3.12) (Jamieson Mackay and Partners, 1974).



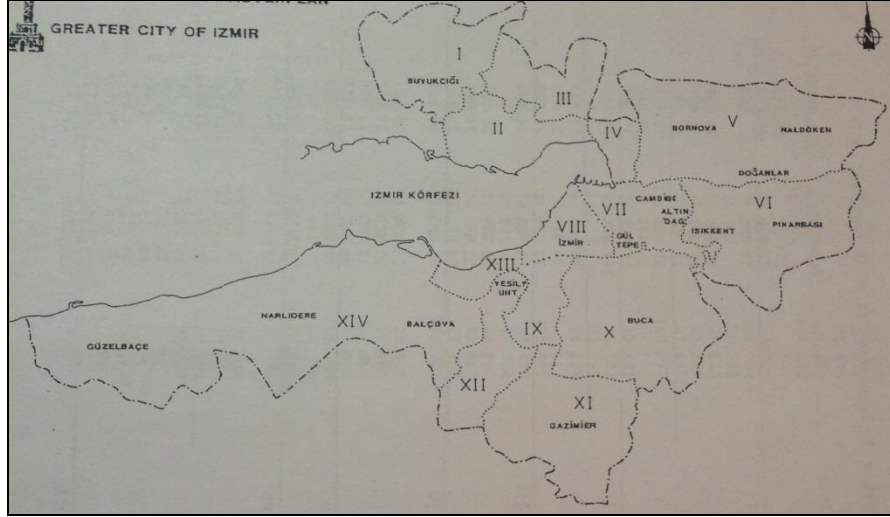
Şekil 3.12 1973 yılı özel ulaşım yol ağı (Jamieson Mackay and Partners, 1974)

3.2.3 1980 Yılı İzmir Büyükşehir Alanı Toplu Taşıım Optimizasyonu Etüdü

OECD adına Shankland Cox Partnership ve Rennie Park Associates danışmanlık firmaları ile 1979 yılında başlayan ve 1980 yılında tamamlanan “İzmir Büyükşehir Alanı Toplu Taşıım Optimizasyonu Etüdü” adlı çalışma gerçekleştirilmiş, ancak bu çalışmaya ulaşamamıştır (UPI, 2019).

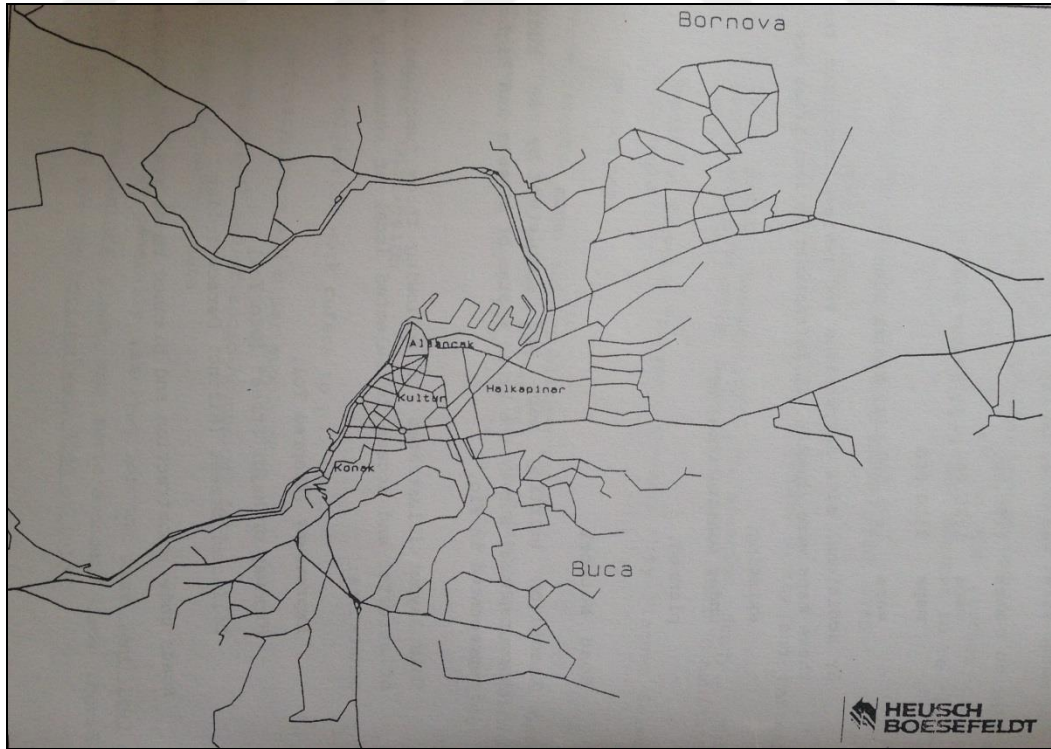
3.2.4 1992 Yılı İzmir Ulaşım Master Planı

1990 yılında etüt çalışmaları başlayan ve 1992 yılında tamamlanan İzmir Ulaşım Master Planı Heusch/Boesefeldt adlı mühendislik firması tarafından hazırlanmıştır. Çalışmadaki veriler 1990 yılı baz alınarak toplanmıştır. Kent bütünü 14 ayrı trafik zonuna ayrılmaktadır (Şekil 3.13) (Heusch/Boesefeldt, 1992).



Şekil 3.13 14 adet trafik zonu (Heusch/Boesefeldt, 1992)

14 zon için nüfus bilgisi yer alırken, 1974 çalışmasına benzer şekilde zonlara ait arazi kullanım verisi detaylandırılmamaktadır. Yapılan çalışmada, günümüzde gerçekleşemeyen çeşitli akslarda raylı sistem önerileri ve uygulama eskizleri yer almaktadır (Şekil 3.14).



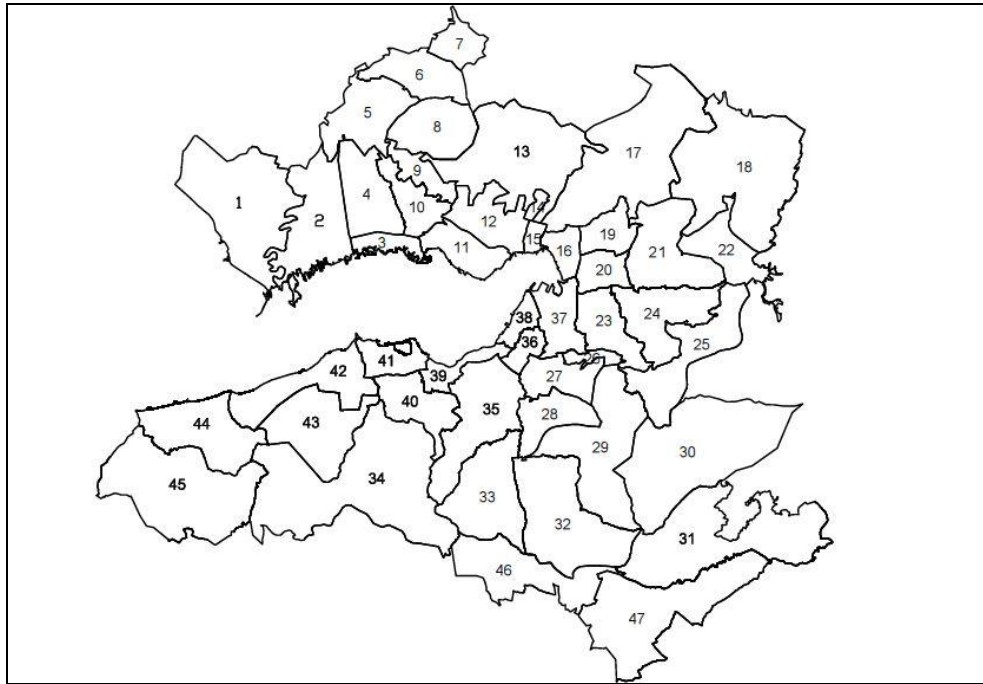
Şekil 3.14 1990 yılı özel ulaşım yol ağı (Heusch/Boesefeldt, 1992)

3.2.5 1997 Yılı İzmir Ulaşım Master Planı Güncelleştirme Etüdü

Kente yapılan ekonomik yatırımlar ve Büyükşehir idari sınırlarındaki büyüme neticesinde 1997 yılında, Boğaziçi Üniversitesi Yapı Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından İzmir Ulaşım Master Planı Güncelleştirme Etüdü hazırlanmıştır. Yapılan çalışmaya ait verilere ulaşılamamıştır (UPI, 2019).

3.2.6 2009 Yılı İzmir Ulaşım Ana Planı

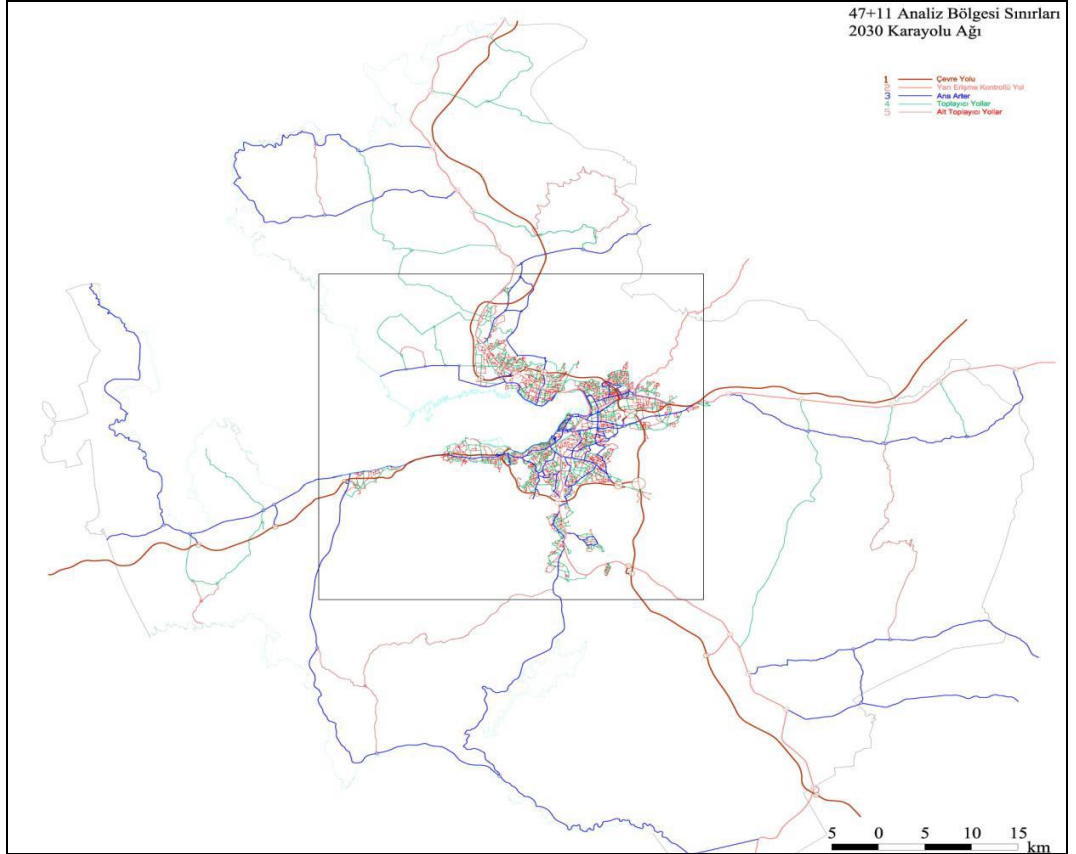
2014 yılında 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu yürürlüğü girmesiyle ilk defa bir kanun kapsamında yeni bir ulaşım planlaması çalışması yapılmaya başlanmıştır. Hazırlıkları 2007 yılında başlayan ve 2009 yılında tamamlanan ve Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakülteleri ile Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğretim görevlileri danışmanlığında yeni bir Ulaşım Ana Planı [UİAP] hazırlanmıştır. Yapılan çalışmada kent ilk aşamada 19, son aşamada ise 47 iç zona bölünmektedir. 47 zon için arazi kullanım verileri bulunmakta olup, 2007 yılı için kademelenmiş karayolu ağı da mevcuttur (Şekil 3.15) (İzmir Ulaşım Ana Planı (UİAP), 2009).



Şekil 3.15 47 trafik zone (İUAP, 2009)

UİAP’de İKBNİP verileri ve öngörülleri temel alınarak, trafik ve yük etütleri, çeşitli anket çalışmaları (hanehalkı-toplu ulaşım-konut/kurum), iç ve dış kordon sayımları, toplu ulaşım türlerinin tespitine ilişkin araştırmalar vb. çalışmalar temelinde oldukça ayrıntılı çalışmalar yürütölmüştür (UİAP, 2009).

Trafik zonları o dönemde geçerli mahalle sınırları ile çakışmaktadır. Plan çalışması ile günümüzde işletilen ve yapım çalışmaları tamamlanan tramvay hatlarının önerisi yer almaktadır. Ayrıca tüm toplu ulaşım sistemine ve kentsel yol ağına ilişkin iyileştirmeleri ve yeni önerileri içeren vadeler bazında yatırım programları yer almaktadır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Kentsel Bölge 2030 yılı karayolu ağı önerileri ve kademelenme (İUAP, 2009)

Çalışma kapsamında, hem karayolu ağına hem de toplu ulaşım sistemine ilişkin yolculuk atamaları yapılarak, 2030 yılı türel dağılımlar da hesaplanmıştır. 2008

yılındaki 2.370.970 olan toplu ulaşım sistemlerindeki yolculuk sayısının 2030 yılında 4.556.790 olacağı öngörüsünde bulunulmuştur (Tablo 3.1) (İUAP, 2009).

Tablo 3.1 2030 yılı toplu ulaşım ataması (İUAP, 2009)

Sınıf	Kod	Tür Adı	Sayısı	Uzunluk (km)	Yolculuk Sayısı	Yüzde
Karayolu	1	Çevre Yolu	60	236.3	222,818	4.89
	2	Transit	111	209.3	594,286	13.04
	3	Ana Arter	445	621.5	1,241,582	27.25
	4	Toplayıcı Yol	621	592.1	987,245	21.66
	5	Alt Toplayıcı Yol	14	135.9	27,398	0.60
Karayolu Toplamı			1251	1795.0	3,073,329	67.44
Toplu Ulaşım	7	Feribot	1	5.5	6,083	0.13
	9	Metro	41	72.1	432,709	9.50
	10	Banliyö	41	157.8	604,233	13.26
	11	Vapur	31	423.0	255,696	5.61
	12	Çift İzli Tramvay	55	39.5	177,940	3.90
	13	Tek İzli Tramvay	10	5.4	6,800	0.15
Toplu Ulaşım Toplamı			179	703.1	1,483,461	32.55
GENEL TOPLAM			1430	2,498	4,556,790	100

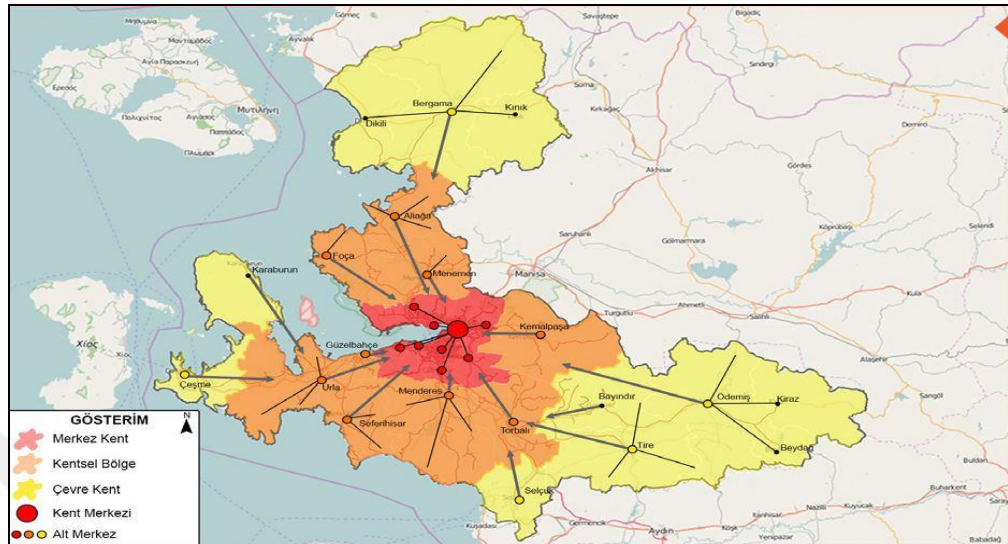
3.2.7 2019 Yılı İzmir Büyükşehir Alanı Kent İçi ve Yakın Çevre Ulaşım Ana Planı Revizyonu (UPİ)

Son olarak 2015 yılında ulaşım ana planı çalışmalarına başlanmış ve 2019 yılında çalışmalar tamamlanmıştır. 2012 yılında yürürlüğe giren 6360 sayılı Kanun kapsamında İzmir Büyükşehir Belediyesi sınırları il sınırları olarak genişletildiğinden planda da bu sınırlar baz alınarak çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmada şekilde belirtildiği gibi kentsel kademelenme stratejisi geliştirilmiş olup, 2030 yılı hedef yılı olarak seçilerek, belirlenen stratejiler ve öneriler bu kademelenme özelinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.17).

2012 yılında yürürlüğe giren 1/25000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı'ndaki projeksiyonlar dikkate alınmış olup, ileriki yıllarda yapılacak nazım plan çalışmalarına temel sağlayacak çeşitli planlama ipuçlarına vurgu yapılmıştır (UPİ, 2019).

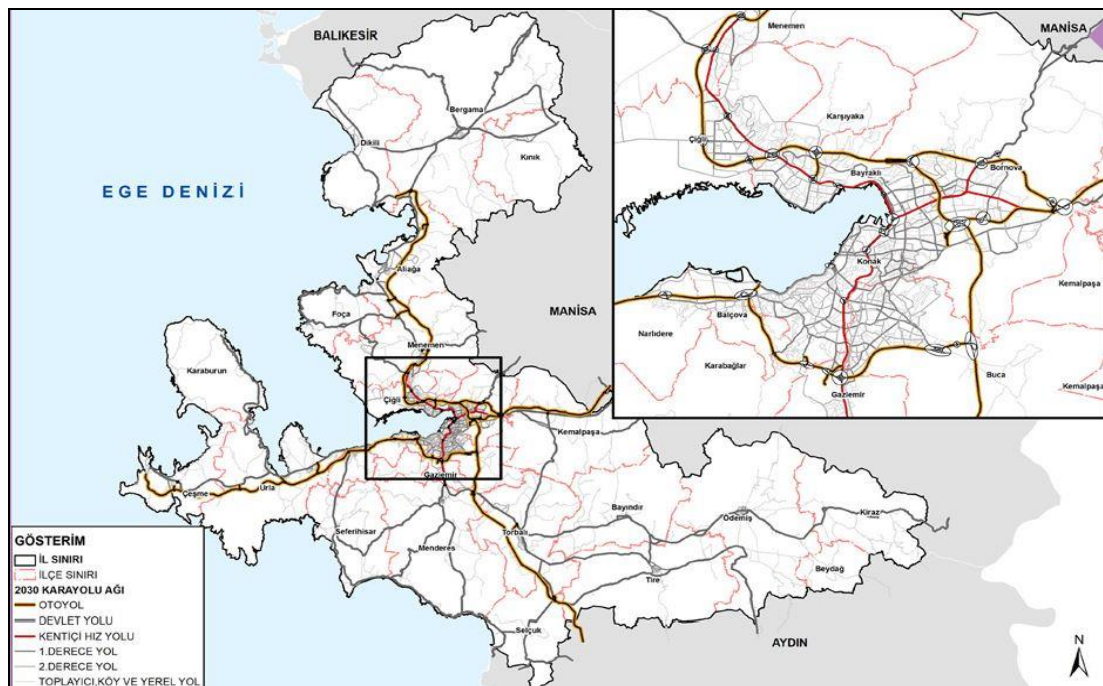
Yapılan planda İzmir İli sınırında karayolu ağı ve kademelenmesi mevcuttur (Şekil 3.18). Toplu ulaşım yolcu yoğunluğunun fazla olduğu bölgelere (planda öngörülen toplu ulaşım koridorlarında) mevcut veya yapımı planlanan raylı sistem

hatlarına entegre şekilde (kuzey, güney, doğu akslarında) çalışacak yeni raylı sistem önerileri oluşturulmuştur (Şekil 3.19) (UPİ, 2019).



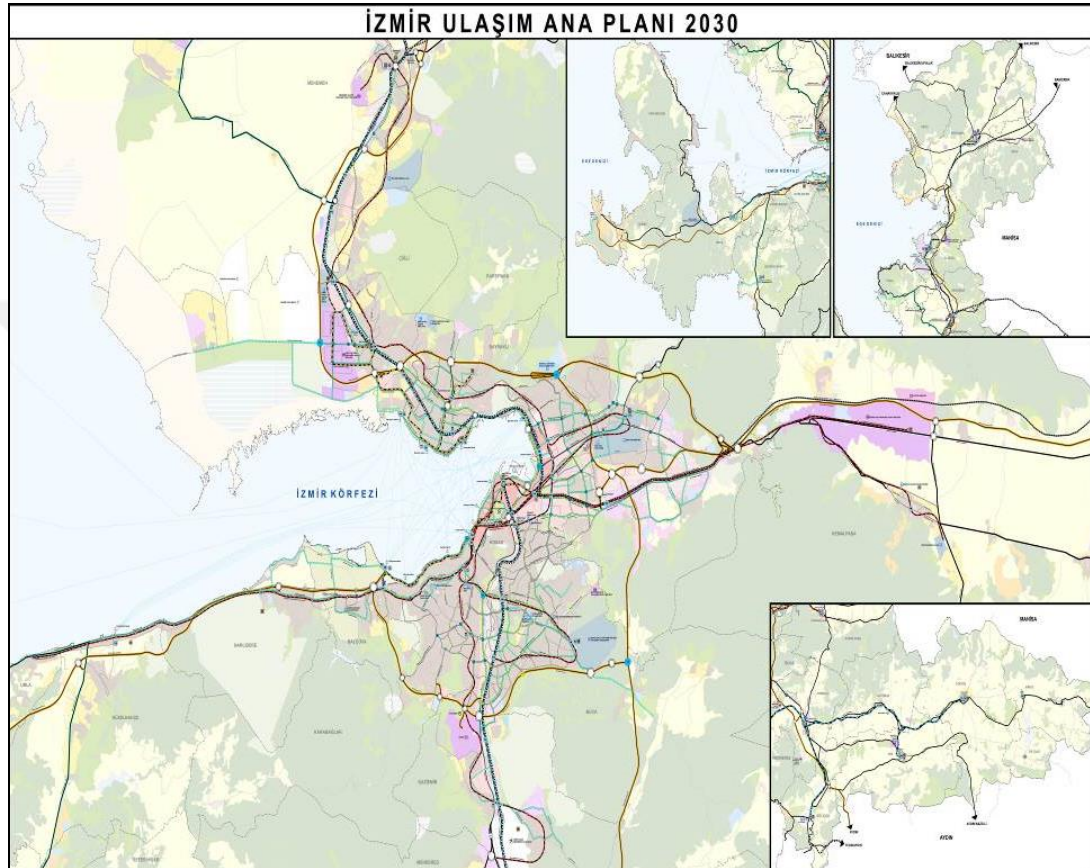
Şekil 3.17 Kentsel kademelenme stratejisi (UPİ, 2019)

2009 yılı planına benzer şekilde kentsel darboğaz noktalarının tespiti yapılarak çeşitli geometrik ve trafik düzenleme önerileri ile darboğaz noktalarının bertarafı öngörülmektedir.



Şekil 3.18 2030 yılı karayolu ağı ve kadelene (UPİ, 2019)

Ayrıca yapılan çalışmada genel olarak toplu ulaşım ve ara toplu ulaşım sistemlerine, şehirlerarası ulaşım sistemine, yük taşımacılığına, otopark düzenlemelerine, yaya, bisiklet ve engelli ulaşımına ve yerel yönetim yapılanmasına ilişkin öneriler geliştirilmiştir (UPI, 2019).



Şekil 3.19 UPI 2030 bilgilendirme paftası (UPI, 2019)

3.3 İzmir İli'nde Ulaşım Sistemindeki Darboğazların Oluşma Nedenlerine İlişkin Değerlendirme

İzmir kentinde mevcut ulaşım sistemindeki ve özellikle kentin ana karayolu arterlerindeki darboğazların oluşma nedenleri küresel ve yerel gelişmelerden gelen etkiler ve İzmir’de ulaşım sisteminin bu günkü yapısını etkileyen gelişmeler olarak iki ana başlık altında irdelenecektir.

3.3.1 Küresel ve Yerel Gelişmelerden Gelen Genel Etkiler Kapsamında Değerlendirme

İzmir kenti Cumhuriyetin ilanından sonra II. Dünya Savaşı'nın etkisiyle ve ülkedeki liberal politikaların etkisiyle 1950'li yıllara kadar nüfus artışı ve kentsel gelişimi düşük bir ivme ile olmuştur. Bu dönemde kentte yapılan planlar kentin savaştan çıkmış mekansal yapısının yeniden organize edilmesi üzerinedir. 1950'li yıllarda ilk sanayi yatırımların başlaması ile birlikte kentte göçler artarak gecekondulaşma başlamıştır. Kent, yapılan planlardan bağımsız büyüme sürecine girmiştir.

1960'lı yıllarda devletçilik politikasının etkisinde Türkiye'de olduğu gibi İzmir'de de planlı dönem başlamış ve kalkınma planları etkisinde sanayide çeşitlenme başlamıştır. Yeni açılan iş olanakları kente göçü hızlandırmış kent artan bir ivme ile kontrolsüz büyümeye devam etmiştir. Bu yıllarda İzmir'de kentin büyümesine yön vermek için planlar yapılmıştır.

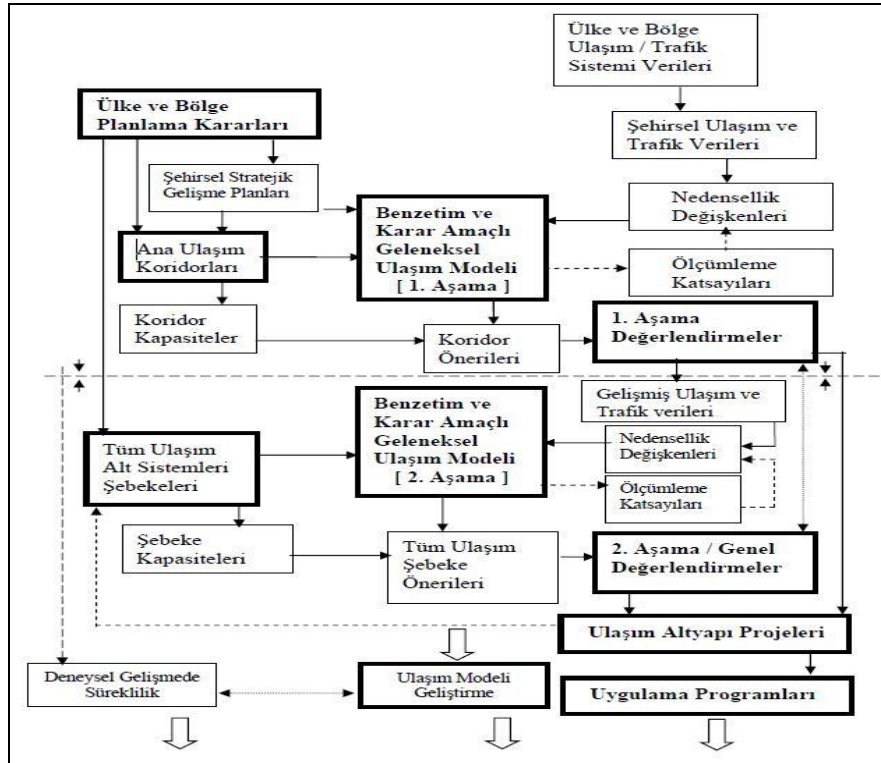
1980 yılından sonra rekabetçi ve ihracata dönük sanayileşme süreci özelleştirmeleri de beraberinde getirmiştir. OSB gibi sanayi yatırımlarına ek olarak toplu konut uygulamaları yapılarak, kent büyümeye devam etmiştir. Kentte planlardan bağımsız yapılan bu uygulamalar yeni plan ihtiyacı doğurmuştur.

2000 yılları sonrası neoliberal politikaların etkisinde kent büyüme sınırlarına ulaşmıştır. 2000 yılında yaşanan ekonomik kriz ile kentte neoliberal politikalar hakim olmuş, kent merkez alanda mekansal olarak doygunluğa erişmiş, kendini dönüştürmeye başlamıştır. Çeperlerde ucuz araziler üzerinde lüks konut sunumları, yeni üniversite alanları yer alarak kentsel özellik gösteren ve kent merkezi ile ilişkili uzak yerleşmeler oluşmuştur.

3.3.2 İzmir’de Ulaşım Sisteminin Bu Günkü Yapısını Etkileyen Gelişmelerin Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen durumlara göre özellikle kentsel ulaşım altyapıları ve genelde ulaşım sistemi üzerine büyük yük getirilmiştir. Kentte ulaşım sisteminde yaşanan olumsuzlukların nedenleri, planlama süreçleri ve kentteki gelişmeler bağlamında genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Ulaşım Planlama çalışmaları ile çeşitli ölçekteki şehir planlama çalışmalarının bağımsız yürütülmesi: Kentteki şehir planlama ve ulaşım planlama çalışmaları gerek yapım zamanı gerekse içerik yönünden bağımsız yürütülmüştür. Oysa ki Ulaşım Ana Planı’nda önerilen ulaşım yatırımlarının şehir planlama çalışmalarına işlenmesi, aynı şekilde şehir planlama çalışmalarında belirtilen kentsel büyüme akslarının, nüfus yoğunluk öngörülerinin, ekonomik ve diğer yatırımların ulaşım ana planına baz veri oluşturması gerekmektedir. Bütünsel yaklaşımdan uzaklaşma ise kentteki ulaşım ana planlarının uygulanamamasına, ulaşım sisteminde parçacı ve anlık çözümlere yönelmeye neden olmaktadır.



Şekil 3.20 Şehir planlama ve ulaşım planlama çalışmalarında bütünleşme (Oral, 2007)

Oral (2009), yaptığı çalışmada şehirlerin gelişim ve yayılma öngörülerinin ulaşım alt sistemlerine göre değerlendirilmediğinden bahsetmektedir. Plan çalışmalarında kullanılacak bir iş akış şeması (iteratif) önerisi geliştirmektedir (Şekil 3.20).

- Ulaşım Planlama çalışmalarının tamamlayıcı olmaması: 1970 Yılı iştikşafi etüdünden itibaren yapılan plan çalışmalarında temel olarak çalışma alanı ve kapsamı, zon büyüklükleri farklılık taşımaktadır. Bu durum bir önceki plandaki veriler ile karşılaştırılma yapılmasına ve analiz yapılmasına olanak vermemektedir. Örneğin; zonların birbiri ile uyumlu olmaması nedeniyle geçmişten günümüze arazi kullanım durumundaki değişikliklerin tespiti yapılamamakta, geçmiş yıllardaki hanehalkı anketlerinden elde edilen ekonomik ve demografik verilerin karşılaştırılması ve gelecek ulaşım sisteminin tahminine yön gösterecek analizler yapılamamaktadır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 Ulaşım planları trafik verileri

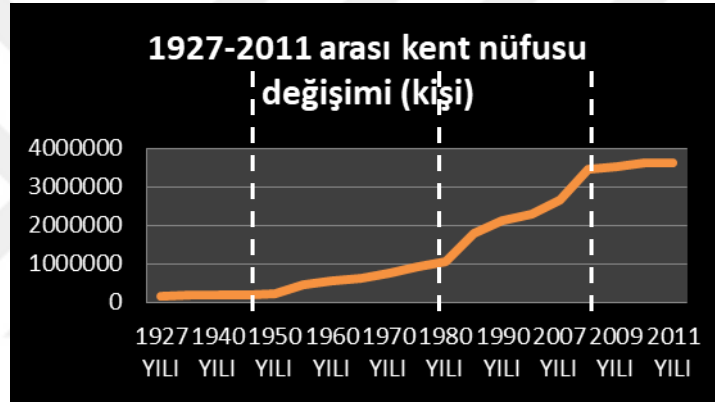
YIL	TAŞIT SAHİPLİLİK ORANI	HAREKETLİLİK ORANI			ORTALAMA SEYAHAT SÜRESİ	
		ALT GELİR	ORTA GELİR	YÜKSEK GELİR	ÖZEL	KAMU
1973	0,013	0,023	0,046	0,123	25,25	41,73
1990	0,078	-			-	-
2007	0,101	1,225			-	-
2015	0,164	1,5			31,9	55,7

Ulaşım çalışmalarında zon büyüklüklerinden ayrı olarak, aynı tip verilerin bir sonraki planda tekrarının yer almaması ve bazı ulaşım çalışmalarının da arşivlerde bulunmaması da bir başka olumsuz noktadır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3 Ulaşım planlarında yer alan veriler

KATEGORİ	ULAŞIM PLANLAMA ÇALIŞMALARI (YILLAR)						
	1968	1974	1980	1992	1997	2009	2017
ZONLAMA	X	X	-	X	-	X	X
ARAZİ KULLANIM DURUMU	-	-	-	-	-	X	X
YOL AĞI	X	X	-	X	-	X	X
TAŞIT SAHİPLİLİK ORANI	-	X	-	-	-	X	X
YOLCULUK YARATIM ORANI	-	X	-	-	-	X	X
ORTALAMA SEYAHAT SÜRESİ	-	X	-	-	-	-	X
NÜFUS DEĞERİ	X	X	-	X	-	X	X
İSTİHDAM-İŞGÜCÜ SAYISI	-	X	-	-	-	X	X
VERİ VAR: X VERİ YOK: -							

- Planlarda nüfussal öngörülerdeki yanılsamalar ve planların uygulanmaması: 1950 planında 2000 yılı için nüfus değeri 400.000 olarak hesaplanmış, 1955 yılına gelinmeden bu değere ulaşılmıştır. 1959 yılında Bodmer tarafından yapılan planda yine 2000 yılı hedef alınarak 900.000 nüfus değeri hesaplanmış, bu değere ise 1980'lere gelinmeden ulaşılmıştır. 1973 planında 12 yıl sonrası hedef yılı alınmış, 1.197.000 projeksiyon değeri 1985 yılına gelinmeden aşılmıştır. Nüfus öngörülerinin gerçekleşmemesinin en büyük nedeni plansız olarak yapılan yatırımlar ve kestirilemeyen göçtür. Bu gelişmeler nedeniyle hazırlanan planlar uygulamaya alınmadan yenilenmiştir. Bu durum ise kentin plansız bir şekilde yayılma sürecini tetiklemiş ve ulaşım sistemi üzerine büyük yük bindirmiştir



Şekil 3.21 İzmir'in yıllar içerisindeki nüfus değişimi 1927-2011 (TUİK, 2011)

- Plansız ve sağlıksız konut gelişmeleri: 1950'li yıllardan itibaren kentteki göçler yeni gecekondu alanlarının oluşmasına sebep olmuş, 1980'lerdeki toplu konut uygulamaları kentin yayılma sürecini hızlandırmış, plansız büyük ölçekli sanayi yatırımlarının konumlanması ile birlikte yolculuk taleplerindeki artış kentsel arterler üzerindeki yükü oldukça artmıştır (Şekil 3.21). Ayrıca Oral'a (2009)'a göre geleceğe yönelik kestirimlerde teknik başarısızlıklar ve ileriye görmedeki yetersizlik şehirlerdeki arazi kullanımlarındaki bozukluklarına sebep olmaktadır.

- Ara dönem arazi kullanım kararlarının bulunmaması: Yapılan planlarda yalnızca hedef yılı için öngörüler yer alırken, ara vadelere arazi kullanımının nasıl olacağına dair bir kestirim bulunmamaktadır. Bu durum planın hedef yılına varmadan gerçekleşmemesine neden olmaktadır. Özellikle kısa, orta ve uzun vadede

yatırım programına alınması gerekli ve buna göre bütçe planlamasının yapılacağı ulaşım sistemindeki yatırımların geç kalmasına yol açmaktadır.

- Şehir Planlama çalışmalarında karayolu ve toplu ulaşım sistemindeki önerilerde yetersizlik: Yapılan planlarda yalnızca kurumların yapmayı planladığı projeler işlenmekte, planın öngördüğü nüfus ve yolculuk talepleri doğrultusunda yönlendirme yapılmamaktadır (İKBNİP hariç).

- Geç kalan ulaşım yatırımları: Özellikle raylı sistem hatlarına ilişkin kararlar ya uygulanmamış ya da oldukça geç hizmete alınmıştır. Bu durum kentsel toplu ulaşımında lastik tekerlekli toplu ulaşımın yükünü arttırmıştır. Toplu ulaşım sistemindeki talebin karşılanması konforsuz hale gelmiştir. Özel araç kullanımının artmasıyla ve özellikle merkezi iş alanlarına ulaşan ana arterlerde trafik yoğunluğu artarak, darboğazlar meydana gelmiştir. Oluşan darboğazları çözümlemek için geçici trafik yönetim uygulamaları yapılmıştır (Altınyol'da 1997 yılında ters yönlü şerit uygulaması).

3.4 İzmir İli'ndeki Mekânsal Gelişmeler Temelinde Ters Yönü Şerit Uygulamasına İhtiyaç Duyulma Nedenlerinin Değerlendirmesi

İzmir kentinde geçmişten günümüze görülen mekansal değişimler genellikle plan öngörülerinden bağımsız gerçekleştirilmiştir. Kontrolsüz artan nüfus, yolculuk taleplerini ve kentsel arterler üzerindeki baskıyı arttırmıştır. Yeni ulaşım yatırımlarında geç kalınması nedeniyle yerel yönetim, trafik tıkanıklığını azaltmak amacıyla anlık çözüm arayışlarına başlamıştır.

Aliğa'daki ağır sanayi tesislerinin ve Çanakkale Asfaltı üzerindeki diğer sanayi tesislerinin yer seçmesi nedeniyle 1973 yılından itibaren onanan imar planlarında kentin en büyük gelişim alanlarının kuzeyde yer alması, 1980 yılından itibaren başlayan Karşıyaka bölgesindeki toplu konut uygulamaları ve 1975 yılından sonra kuzeyde yer seçen gecekonduların yerleşimleri yıllar içerisinde Altınyol aksında trafik yükünü arttırmıştır.

1990 yılında faaliyete başlayan AOSB'nin ve kentin alt merkezlerinin yetersizliği ve Anadolu Caddesi ve Altınyol'a alternatif olacak 1978 yılı planında önerilen sürat yolu'nun ancak 2004 yılına gelindiğinde işletilmeye başlanması, kentin kuzeyi ile güneyini birbirine bağlayacak olan raylı sistem önerisinin 2010 yılında gerçekleşmesi Altınyol'daki trafik baskısını daha da fazlalaştırmıştır.

Bu kapsamda, ters yönlü şerit uygulamasının İzmir'de ilk uygulanması 1997 yılında kentin kuzeyi ile kent merkezi arasında bağlantıyı sağlamakta olan Altınyol'da gerçekleştirilmiştir. Ancak trafik tıkanıklığına çözüm olmaması ve kazalara sebebiyet vermesi nedenleri ile bu uygulama iptal edilmiştir.



BÖLÜM DÖRT

TERS YÖNLÜ ŞERİT UYGULAMASI: İZMİR ALTINYOL ÖRNEĞİ

Ters yönlü şerit uygulaması çoğunlukla çevre yolu ya da erişme kontrollü yol niteliğindeki, trafik talebinin trafik akım yönüne ve bir günün farklı saat dilimlerine göre değişkenlik gösterdiği genellikle kent merkezine erişimi sağlayan ulaşım aksları üzerinde yapılmaktadır.

Altinyol, 1950 yılından itibaren (devletçilik politikası etkisinde başlayan planlı dönem) gerçekleştirilen şehir planlama çalışmalarında (1973 yılında yürürlüğe giren İzmir Metropolitan Alan Nazım İmar Planı'nda), ulaşım etütlerinde (1974 yılı İzmir Ulaşım Çalışması'nda ve sonraki benzer ölçekteki planlarda) kentin ana ulaşım akslarından biri olarak işaret edilmiştir. İzmir Çevre Yolu'nun hizmete başladığı 2007 yılına kadar, transit trafiğin geçişini, kentin kuzeydeki konut - sanayi alanları ile kent merkezi ve diğer ilçelere bağlantıyı sağlayan tek ulaşım aksı konumunda yer almıştır.

Kentin kuzey aksında sanayi yatırımlarının yer seçmesi, boş kentsel arazilerde yeni konut alanlarının oluşması neticesinde trafik yükünün oldukça arttığı Altinyol'da, yerel yönetim tarafından 1997 yılında ters yönlü şerit uygulaması yapılmıştır.

Çalışma kapsamında ters yönlü şerit uygulaması inceleneceğinden, kentte geçmiş yıllarda söz konusu uygulamanın yapıldığı bir alan (Altinyol) belirlenmesine karar verilmiştir.

4.1 Çalışma Alanının Tanımlanması

Çalışma alanı olarak; Karşıyaka ve Bayraklı ilçelerine dahil olan kuzeyde Naldöken Kavşağı keşişimi ve güneyde Liman ayrımı arasında kalan Anadolu Caddesi ile Altinyol belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Çalışma alanı (Google Earth, 2019 haritasından yararlanılarak hazırlanmıştır)

Belirlenen yol kesiminin kuzey ve kuzey doğusunda Soğukkuyu, Gümüşpala, Alpaslan, Fuat Edip Baksı, Çay, Çiçek mahalleleri gibi gecekondü yerleşimleri, güneyinde Naldöken ve Alaybey bölgeleri ile Altınyol'un doğusunda çeşitli yoğunluktaki konut alanları, Turan'da ve Alaybey'de askeri alanlar, Altınyol'un Liman yaklaşımında merkezi iş alanları yer almaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Çalışma alanındaki arazi kullanımları şeması (Google Earth, 2019 haritasından yararlanılarak hazırlanmıştır)

Refüjle bölünmüş yol kesiminin uzunluğu yaklaşık 6,5 km. olup, üç şeridi kent merkezine gidiş istikametinde, 3 şeridi ise Karşıyaka ve Bayraklı ilçelerine gidiş istikametinde yer almaktadır.

Yol kesiminde Naldöken, Adnan Kahveci ve Ankara Caddesi kavşakları olmak üzere toplam 3 adet köprülÜ kavşak bulunmaktadır. Bornova ve Bayraklı ilçelerinin Altinyol ile bağlantısını sağlayan Adnan Kahveci KöprülÜ Kavşağı Ocak 2016 yılında hizmete açılmıştır.

Çalışılan yol kesiminde araç kompozisyonu motosiklet, otomobil, minibüs, kamyonet, otobüs ve diğer ağır tonajlı araçlardan oluşmaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Koordinasyon Merkezi'nin 2011 yılında aldığı karar doğrultusunda; Alsancak Liman bölgesinden çıkış yapan ve Çanakkale Asfaltı yönüne gidecek ağır tonajlı araçlar Altinyol'u takiben Anadolu Caddesi'ni izlemekte, Girne Caddesi Kavşağı'ndan sonra Çevre Yolu'na yönlendirilmektedir.

4.2 SIDRA Yazılımı ile Ters Yönlü Şerit Uygulamasının Değerlendirilmesi

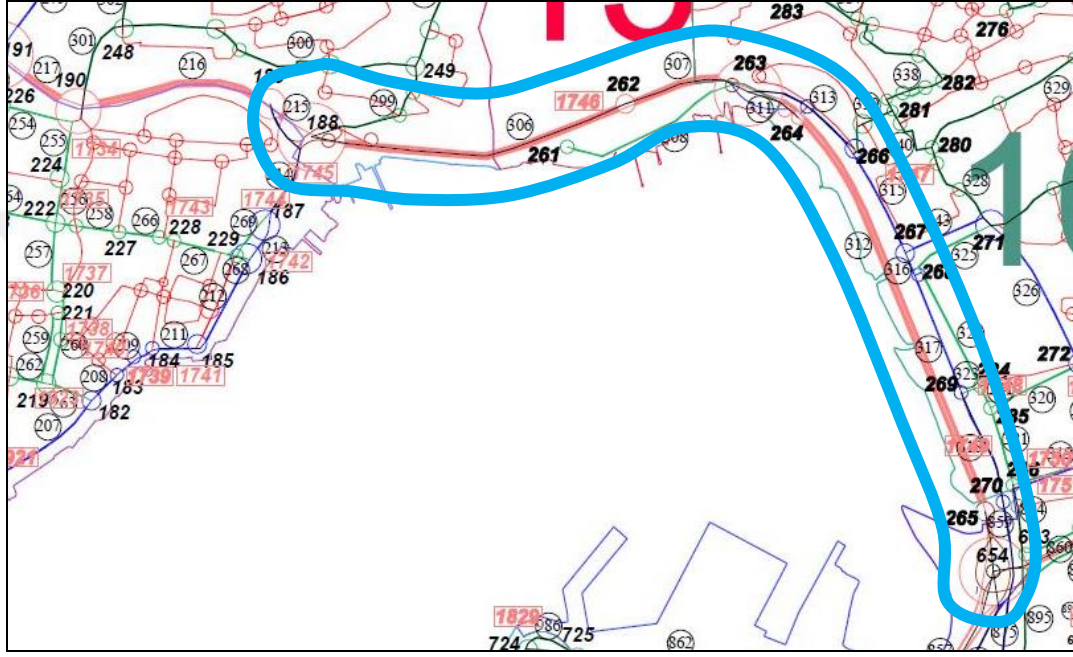
Çalışma alanı olarak belirlenen karayolu ağına ilişkin model ve model sonuçlarını elde etmek için; veri girişlerinin, yol geometrik yapısındaki değişimlerin ve model sonuçlarının değerlendirilmesinin kolay olması ve elde edilmek istenen sonuçları yeterli ölçüde sağlaması nedenleri ile analiz yazılımı olarak SIDRA 6.1 seçilmiştir. Seçilen mikro analiz yazılımında veri girişleri yapılarak, ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı ve yapılmadığı durumlardaki trafik akımındaki çeşitli performans ölçütlerinin değişimi analiz edilmiştir.

4.2.1 Veri Hazırlama

Çalışma kapsamında 2009 yılı İUAP verilerine ulaşıldığı için, bu planda İzmir kenti için belirlenen 58 adet trafik zonu baz alınmıştır. Planda önerilen karayolu ağına zaman içerisinde gerçekleşen yol altyapısı yatırımları (Adnan Kahveci KöprülÜ kavşağı, Konak Tüneli, Çevre Yolu'nun Ulukent kesimi vb.) ve trafik düzenlemeleri

eklenerek, özel araç için 2008, 2010, 2015, 2020, 2025 ve 2030 yılları trafik ataması değerleri yenilenmiştir.

Karayolu ağının çalışma alanını kapsayan kesimi için yeni eklenen linklere numaralar verilerek, yıllar bazında linklerdeki özel araç trafik ataması değerleri seçilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Çalışma alanındaki linkler ve düğüm noktaları (İUAP, 2009)

2016 yılı Ulaşım Ana Planı Revizyonu (UPİ) çalışmaları kapsamında yapılan perde sayımlarından çalışma alanına denk gelen noktadaki (P0902 No.lu kesim) trafik hacim değerleri ile 2009 yılı UIAP verisinden yararlanılarak projekte edilen trafik hacim değerlerinin karşılaştırılması yapılmış olup, değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Örneğin; UPİ perde sayımı verisinde kent merkezine gidiş yönü için hacim değeri 68420 araç/gün, dönüş yönü için ise 61911 araç/gün'dür. 2009 yılı UIAP 2015 yılı atamasında kent merkezine gidiş yönü için hacim değeri 67179 araç/gün, dönüş yönü için ise 60994 araç/gün'dür.

2016 yılı UPİ'de belirtilen P0902 No.lu kesimdeki saatlik ve yönsel bazda trafik hacim verilerinden faydalanılarak sabah için 'zirve saati' tespiti yapılmış ve toplam hacim içindeki zirve saati oranı bulunmuştur. Sabah zirve saati 08.00 – 09.00 olarak

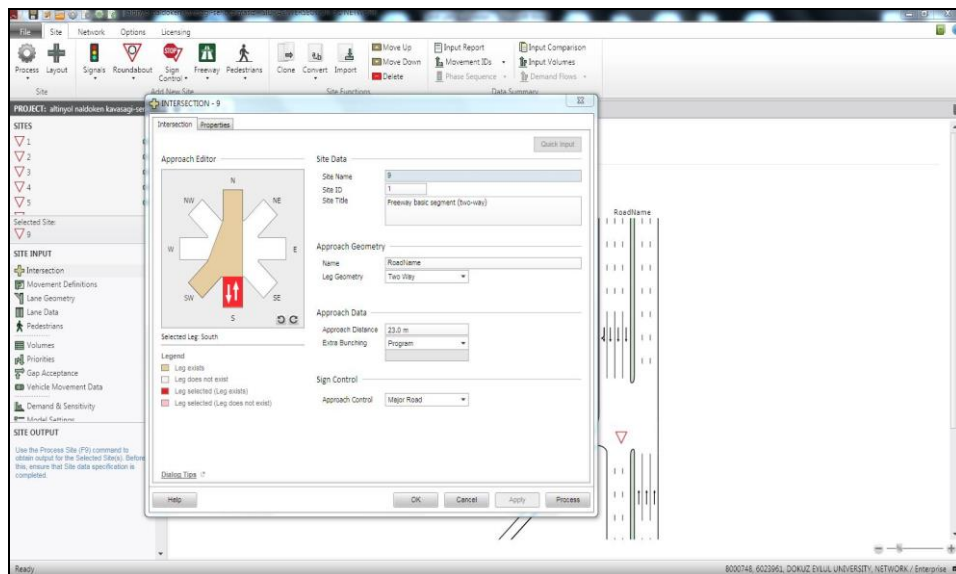
kabul edilmiştir. 2016 yılı UPI verilerinden elde edilen zirve saati oranı baz alınarak 2008, 2010, 2015, 2020, 2025 ve 2030 yıllarındaki günlük trafik ataması verilerinden sabah zirve saati verileri elde edilmiştir.

2016 yılı UPI perde sayımı verisinden faydalanılarak (dıştan merkeze ve merkezden dışa sabah zirve saati verileri) yönsel dağılım oranı kent merkezine gidiş 0,7, kent merkezinden dönüş yönü için 0,3 olarak hesaplanmıştır. Bu oran kullanılarak; 2008, 2010, 2015, 2020, 2025 ve 2030 yıllarındaki veriler yönsel bazda ayrılmış, sabah zirve saati için özel araç hacim değerleri elde edilmiştir.

Son aşamada; 2016 yılı UPI perde sayımı verisinden ağır araç oranı elde edilerek (kent merkezine gidiş yönü için 0,5, kent merkezinden dönüş yönü için 0,12), sabah zirve saatinde Altınyol'un kent merkezine gidiş ve dönüş yönündeki toplam hacim değeri elde edilmiştir.

4.2.2 Verilerin Yazılıma Aktarımı

Çalışma alanını içeren yol ağı; şerit sayısı, bölünmüşlük durumu, şerit genişlikleri, kavşaklar, taşıt kompozisyonu, trafikte seyreden araçlar için izin verilen manevra verilerini içerecek şekilde analiz yazılımında oluşturulmuştur (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 SIDRA 6.1 yazılımının ara yüzü

Daha önceden Altınyol'un kent merkezine gidiş ve dönüş yönü için elde edilen toplam hacim değeri verilerinin de 2008, 2010, 2015, 2020, 2025 ve 2030 yılları için ayrı olarak analiz yazılımına girişi yapılmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 Analiz yazılımına aktarılan hacim değerleri

Başlangıç Düzüm No.	Varış Düzüm No.	Kesim Uzunlu k (m)	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezine Gidiş Yönü 2008 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezine Gidiş Yönü 2010 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezine Gidiş Yönü 2015 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezine Gidiş Yönü 2020 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezine Gidiş Yönü 2025 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezine Gidiş Yönü 2030 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezinden Dönüş Yönü 2008 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezinden Dönüş Yönü 2010 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezinden Dönüş Yönü 2015 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezinden Dönüş Yönü 2020 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezinden Dönüş Yönü 2025 Yılı	Sabah Zirvede Toplam Hacim Kent Merkezinden Dönüş Yönü 2030 Yılı
189	190	1048	3352.81	3546.18	3695.38	3595.27	4352.25	5189.58	1403.37	1484.30	1546.75	1504.85	1821.69	2172.17
187	189	667	1311.43	1756.15	2325.11	2788.45	3106.02	3232.41	548.92	735.06	973.21	1167.14	1300.07	1352.97
188	189	279	4664.25	5302.32	6020.49	6379.12	7410.73	8316.53	1952.28	2219.36	2519.96	2670.07	3101.86	3481.00
188	249	765	1297.25	936.37	250.59	842.95	745.63	1190.87	542.98	391.93	104.89	352.83	312.09	498.46
188	262	1719	5959.25	6236.45	6138.64	7213.40	8109.99	9496.48	2494.32	2610.35	2569.41	3019.27	3394.55	3974.88
262	263	686	5962.46	6239.66	6146.13	7221.11	8127.93	9526.14	2495.67	2611.69	2572.55	3022.49	3402.06	3987.30
261	263	946	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
263	264	304	3859.57	3958.61	3982.81	4625.38	5209.82	6094.10	1615.48	1656.93	1667.06	1936.02	2180.64	2550.77
263	266	666	2143.57	2281.05	2264.51	2595.73	2940.38	3432.04	897.22	954.77	947.84	1086.48	1230.74	1436.53
264	1267	1260	3859.57	3958.61	3982.81	4625.38	5209.82	6094.10	1615.48	1656.93	1667.06	1936.02	2180.64	2550.77
1267	267	110	0.00	0.00	0.00	2383.41	3078.50	3773.43	0.00	0.00	0.00	997.61	1288.55	1579.42
1267	265	1078	0.00	0.00	0.00	4141.38	5076.52	6302.46	0.00	0.00	0.00	1733.43	2124.84	2637.98
265	654	320	3859.57	3958.61	3982.81	4141.38	5076.52	6302.46	1615.48	1656.93	1667.06	1733.43	2124.84	2637.98
654	673	524	5206.60	5421.17	5287.98	5193.43	5695.64	6307.22	2179.30	2269.10	2213.35	2173.78	2383.99	2639.97
653	654	1155	7136.04	7356.18	7580.48	7333.80	8766.43	10417.55	2986.89	3079.03	3172.92	3069.66	3669.31	4360.41

Veri girişleri tamamlandıktan sonra yol kesiminin yıllar bazında ters yönlü şerit uygulaması yapılmadığı durumdaki model sonuçları elde edilmiştir.

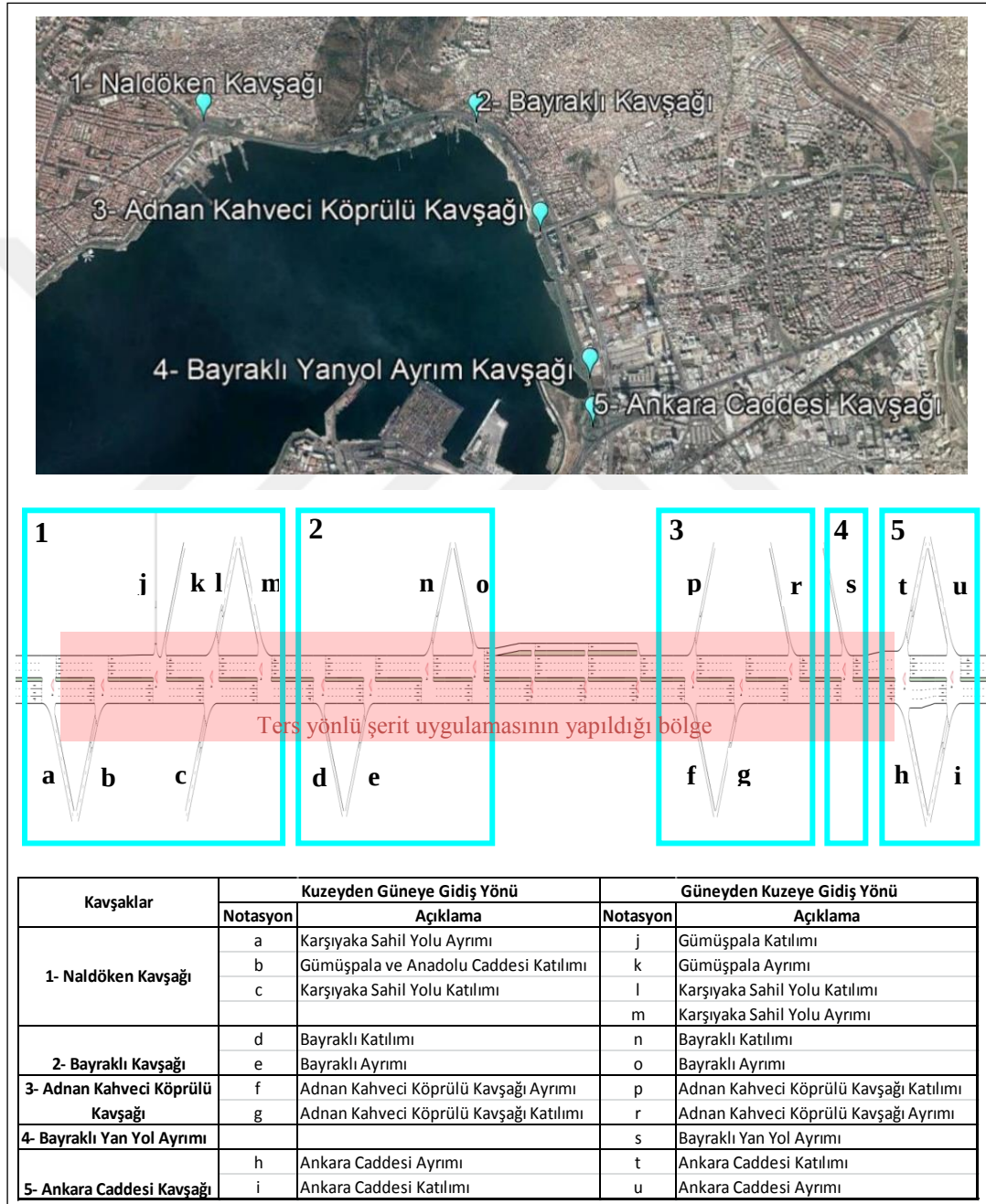
Daha sonra ise ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu şekilde yol ağı revize edilerek, bu durum için de model sonuçları elde edilmiştir.

4.2.3 Model Sonuçlarının Elde Edilmesi

2008, 2010, 2015, 2020, 2025 ve 2030 yıllarında, çalışma alanında yer alan Naldöken (1 No.lu kavşak), Bayraklı (2 No.lu kavşak), Adnan Kahveci (3 No.lu kavşak), Bayraklı Yanyol Ayrım (4 No.lu kavşak) ve Ankara Caddesi (5 No.lu kavşak) kesişimi olmak üzere 5 ana kavşak noktasında ters yönlü şerit uygulamasının olduğu ve olmadığı durumlar için model sonuçları oluşturulmuştur. 5 ana kavşak

noktası ile analiz yazılımında oluşturulan yol ağının eşleşmesi Şekil 4.5'te gösterilmektedir:

3 No.lu kavşak noktası olan Adnan Kahveci Köprülü Kavşağı 2016 yılında hizmete açıldığından yalnızca 2020, 2025 ve 2030 yıllarında yol ağına işlenmiştir.



Şekil 4.5 Ana kavşak noktaları ve analiz yazılımında oluşturulan yol ağı eşleşmesi

Trafik akımındaki işletimsel durumu karakterize edebilmek amacıyla yol ağı performans ölçütlerinden yararlanılarak, doyumluk derecesi, şerit tıkanıklık olasılığı, hız verimliliği, hizmet düzeyi ve kuyruk birikim oranı (%) verilerini kapsayacak şekilde model sonuçları özetlenmiştir. Aşağıda model sonuçları kapsayan performans ölçütlerinin açıklamasına yer verilmiştir:

Doygunluk derecesi; çalışılan yol ağındaki hacim değerinin yol kapasitesine oranı olarak nitelendirilmektedir. Model sonuçlarında değeri 0 ile 1 rakamları arasında değişmekte, 1'e yakın değer kapasiteye erişme durumunu ifade etmektedir.

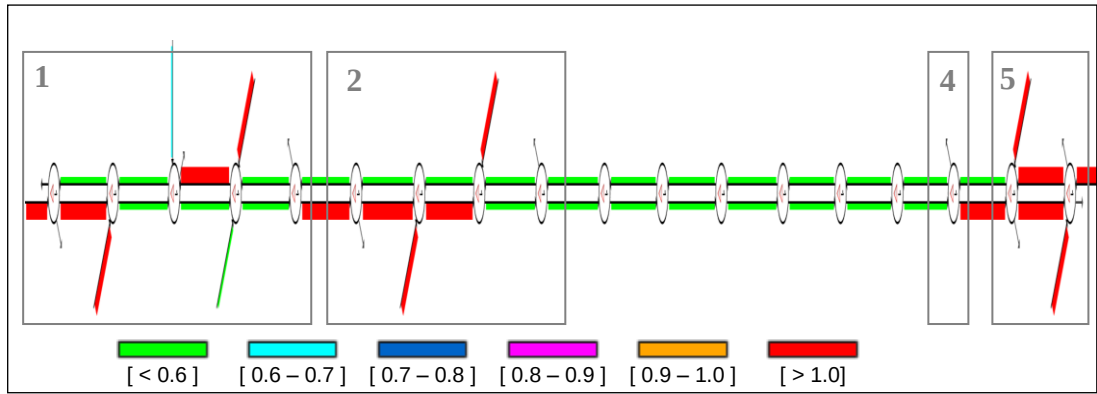
şerit tıkanıklık olasılığı; akım yukarı yönde yol ağındaki şeritlerin tıkanma olasılıklarını 0 ile 1 rakamları arasında değişen değerlerle ifade eden bir ölçüttür. 1 değerine yaklaşan yol kesimlerinde şeritlerdeki blokaj olasılığı artmaktadır.

Hız verimliliği; yol ağındaki ortalama seyahat hızının, erişilmek istenen hıza oranıdır. Değeri 0 ile 1 rakamları arasında değişmekte, değer 1'e yaklaştıkça hız verimliliği de artmaktadır.

Hizmet düzeyi; temel olarak hız, seyahat süresine bağlı olmak üzere araçların manevra serbestliğine, trafik kesintilerine, konfor ve güvenliğe göre değişen bir ölçüttür. A, B, C, D, E ve F notasyonları ile belirtilmektedir. A en yüksek hizmet düzeyi, F ise en düşük hizmet düzeyi olarak tanımlanmaktadır.

4.2.3.1 2008 Yılı

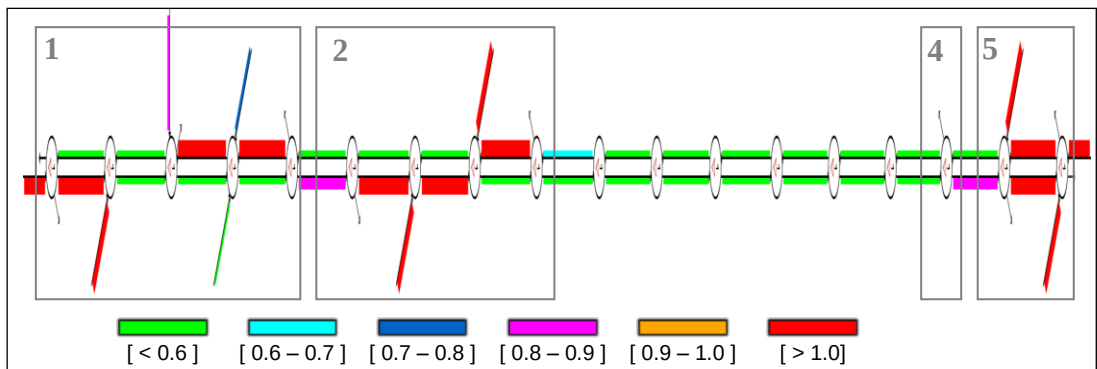
Performans ölçütlerinden ilki olan doyumluk derecesi şeması genel olarak incelendiğinde; ters yönlü şerit uygulamasının yapılmadığı sabah zirve saatinde hem bağlantı yollarında hem de bağlantı yollarının birleştiği kesimlerdeki ana akımda kapasiteye ulaşmaya bağlı tıkanıklıkların yaşandığı görülmektedir (şekil 4.6).



Şekil 4.6 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi

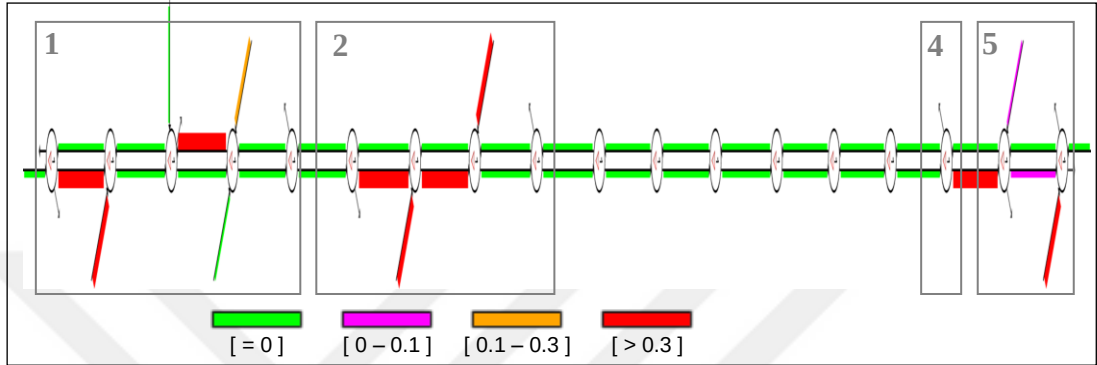
Şema kavşaklar bazında daha detaylı incelendiğinde; 1 No.lu Naldöken Kavşağı'nın kent merkezine gidiş yönünde ilk bağlantı noktası olan Gümüşpala ve çevresindeki yerleşimlerinin kent merkezi bağlantısında, 2 No.lu Bayraklı Kavşağı'nın Bayraklı İlçesi'ne bağlı yerleşim alanlarının kent merkezi bağlantısında ve 5 No.lu Ankara Caddesi Kavşağı'nın Bornova İlçesi ile kent merkezi bağlantısında yaşanan tıkanıklığa bağlı olarak ana akımda da tıkanıklıkların oluştuğu anlaşılmaktadır.

Kent merkezinden dönüş yönünde ise 5 No.lu kavşaktaki Ankara Caddesi bağlantısında, diğer kavşak noktalarında ise ana akıma katılma güzergahlarında tıkanmaların oluştuğu gözlemlenmektedir.



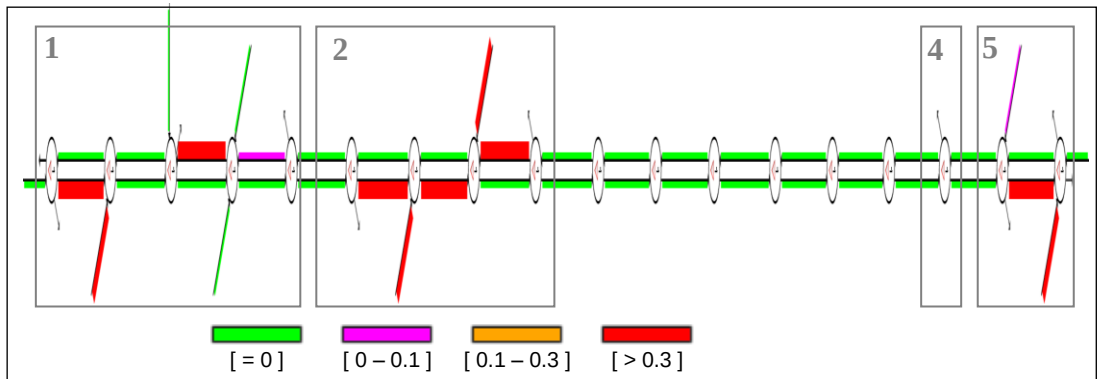
Şekil 4.7 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi

Ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu durumda ise kent merkezine gidiş yönünde yapılan şerit ilavesine rağmen hem bağlantı yollarında hem de ana akımda önemli bir iyileşmenin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Kent merkezinden dönüş yönünde ise kapasite azalmasına bağlı olarak ana akımda tıkanıklıkların olduğu görülmektedir (Şekil 4.7).



Şekil 4.8 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

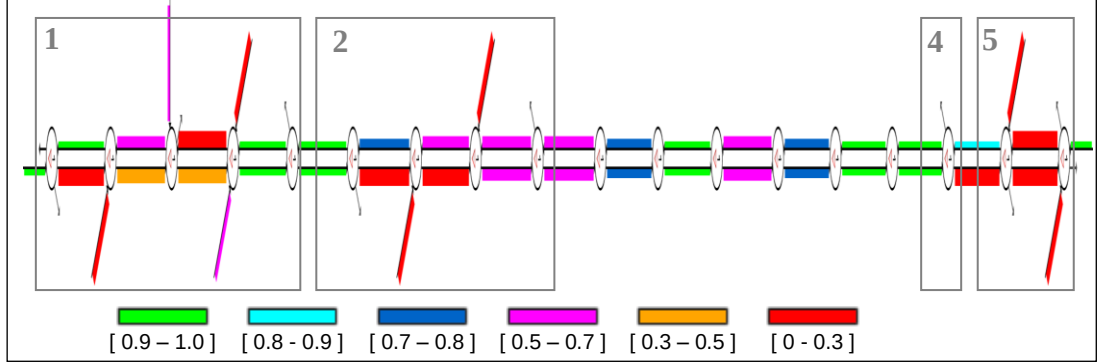
Şerit tıkanıklık olasılığı şeması incelendiğinde doygunluk derecesi şemasına benzer sonuçların ortaya çıktığı, bağlantı yollarının (1, 2 ve 5 No.lu Kavşaklar) ana aks ile birleşimlerinde ana akımı etkileyecek şekilde, şeritlerde tıkanıklık olasılığının arttığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.8).



Şekil 4.9 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

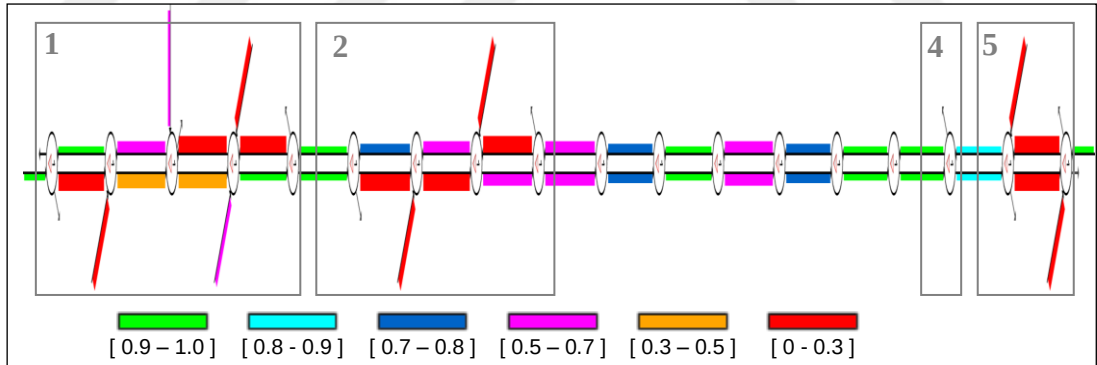
Ters yönlü şerit uygulaması gerçekleştirildiğinde, kent merkezine gidiş yönünde şerit tıkanıklık olasılığı değerlerinde iyileşme sağlanamadığı sonucu çıkarılmaktadır.

Kent merkezinden dönüş yönünde, şerit sayısındaki azalma ile birlikte 1 ve 2 No.lu kavşak bölgesinde şerit tıkanıklık olasılıklarının arttığı görülmektedir (Şekil 4.9).



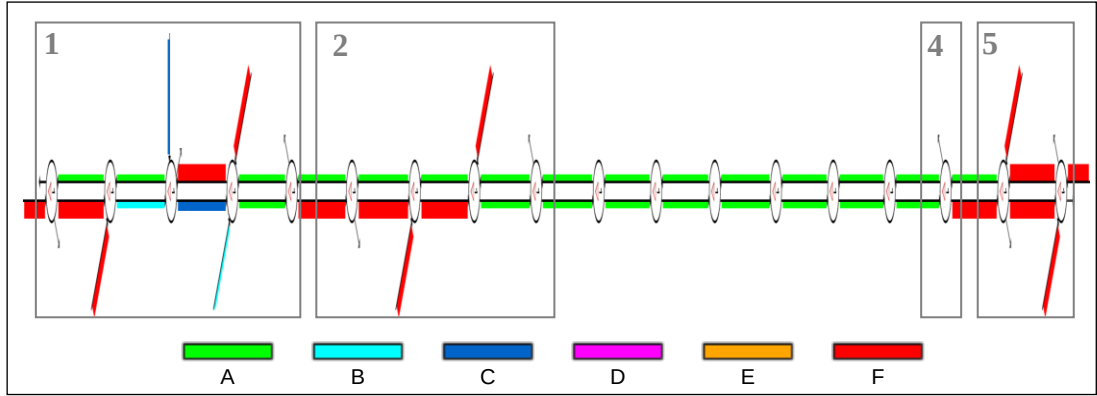
Şekil 4.10 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği

Hız verimliliği şeması incelendiğinde, hem kent merkezine gidiş hem de kent merkezinden dönüş yönünde, yol kesiminde genel olarak hız verimliliğinin düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.10). Bahsedilen bu durum ile sabah zirve saatinde trafikte zorlamalı akım özelliklerinin geçerli olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 4.11 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği

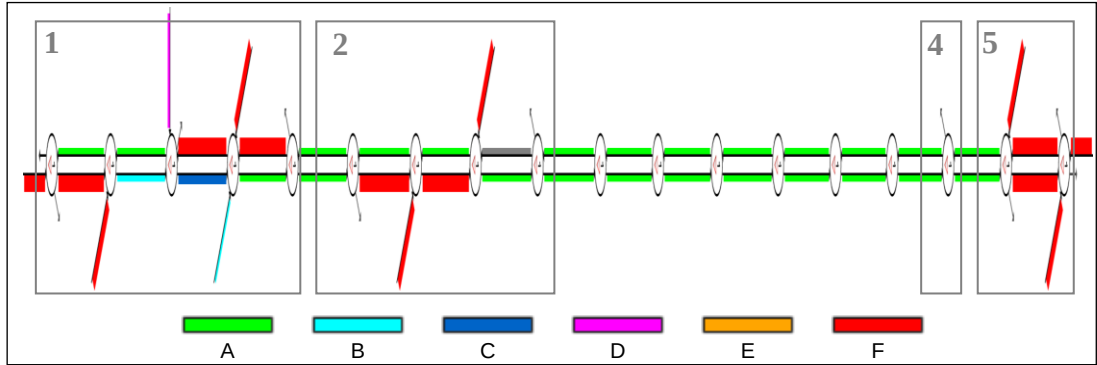
Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında, hız verimliliğinde bir artış görülmediği gibi kent merkezinden dönüş yönünde, yol kesimindeki kapasitenin azalmasına bağlı olarak, 1 ve 2 No.lu kavşaklardaki hız verimliliğinin daha da düştüğü anlaşılmaktadır (Şekil 4.11).



Şekil 4.12 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi

Performans ölçütlerinden sonuncusu olan hizmet düzeyi şeması incelendiğinde, yol kesimindeki tüm katılma şeritlerinde hizmet düzeyinin en düşük seviye olan “F” olduğu görülmektedir. Ayrıca diğer şemalara benzer şekilde bağlantı yolları ile ilişkili ana akım kesimlerinde hizmet düzeyinin diğer kesimlere oranla azaldığı söylenebilmektedir (Şekil 4.12).

Ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu durumda, diğer şemalarla paralel bir biçimde hizmet düzeyinde büyük ölçüde bir iyileşme görülmemektedir (Şekil 4.13).

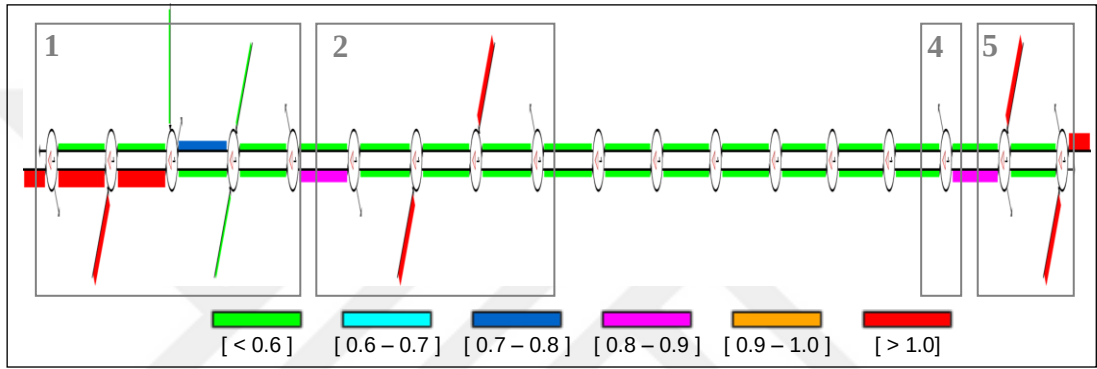


Şekil 4.13 2008 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi

Kent merkezine gidiş yönünde 2 ve 5 No.lu kavşaklarda ana akımda ayrılma şeridinden hemen önceki kesimde hizmet düzeyinin “F”den “A”ya yükseldiği görülmektedir. Kent merkezinden dönüş yönünde ise 1 No.lu kavşakta Karşıyaka sahil yolundan Naldöken katılımlında hizmet düzeyinde bir kademe düşüş olduğu, ana akımda da buna bağlı olarak hizmet düzeyinde düşüş gözlemlenmektedir.

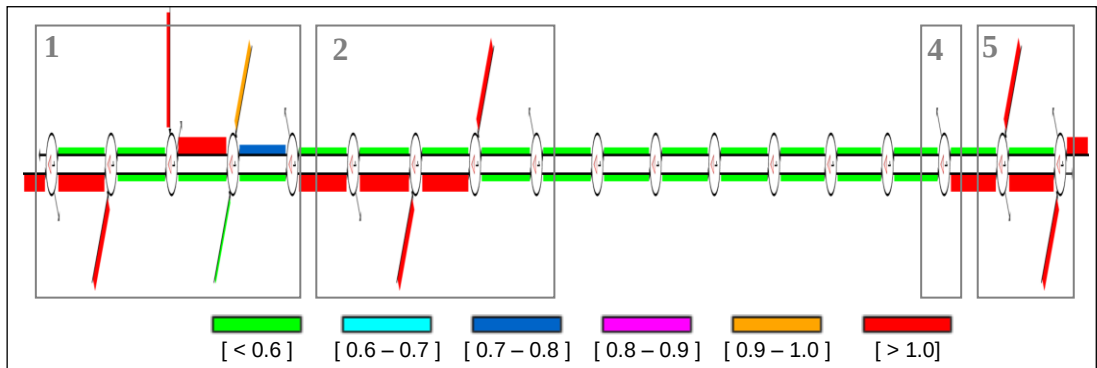
4.2.3.2 2010 Yılı

Kent merkezine gidiş yönünde tüm katılımlarda şeritlerin kapasitesine ulaştığı, kent merkezinden dönüş yönünde ise yalnızca 2 ve 5 No.lu kavşaklarda katılımlarda şeritlerin kapasitesine ulaştığı görülmektedir (Şekil 4.14). 2004 yılında hizmete alınan çevre yolu ile özellikle transit trafik için daha hızlı ve konforlu alternatif bir ulaşım sağlandığından bu durumun Altinyol'un trafik hacminde genel olarak bir rahatlatma sağladığı söylenebilmektedir.



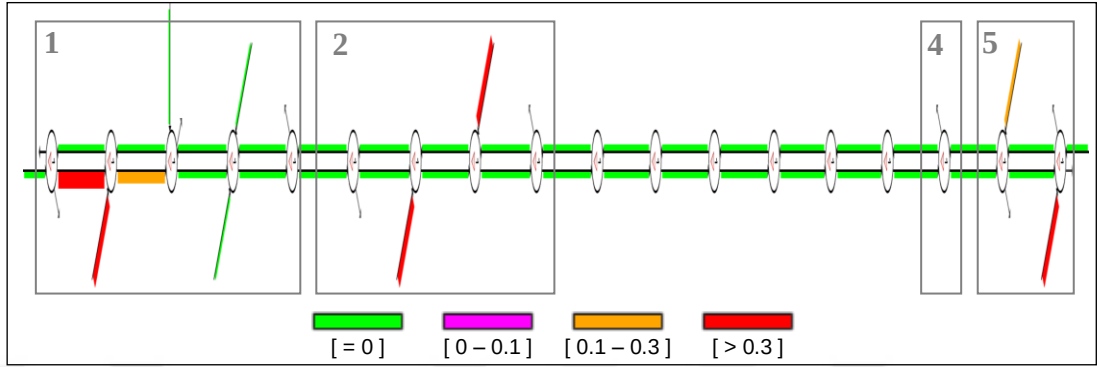
Şekil 4.14 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doyumluk derecesi

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında, hem kent merkezine gidiş hem de dönüş yönünde doyumluk derecesi değerlerinde artma görülmektedir. Özellikle uygulamanın başladığı (1 ve 5 No.lu kavşaklarda) kesimlerdeki ana akımda oluşan darboğazlar nedeniyle doyumluğa ulaşıldığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doyumluk derecesi

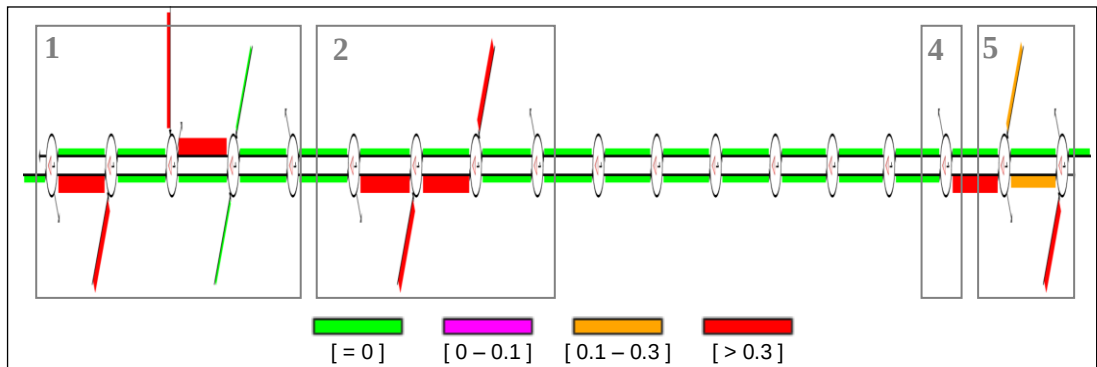
Şerit tıkanıklık olasılığı şeması incelendiğinde, kent merkezine gidiş yönünde 1 No.lu kavşakta ve diğer tüm katılımlardaki şeritlerde tıkanıklık olasılığının yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

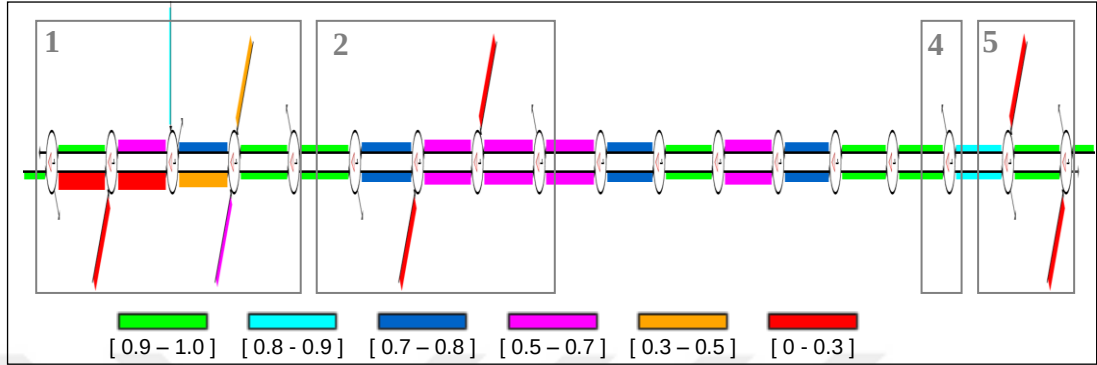
Kent merkezinden dönüş yönünde ise 2. No.lu kavşaktaki Bayraklı İlçesi katılımı ile 5 No.lu kavşaktaki Ankara Caddesi katılımı hariç diğer kesimlerdeki şeritlerde tıkanıklık olasılığının bulunmadığı söylenebilmektedir.

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında 1, 2 ve 5 No.lu kavşaklardaki katılımlarda yaşanan tıkanıklığa bağlı olarak ana akımdaki şeritlerde de tıkanıklık olasılığının arttığı görülmektedir. Kent merkezinden dönüş yönünde kapasite azalmasına bağlı katılımlarda ve ana akımda şerit tıkanıklık olasılığının arttığı gözlemlenmektedir (Şekil 4.17).



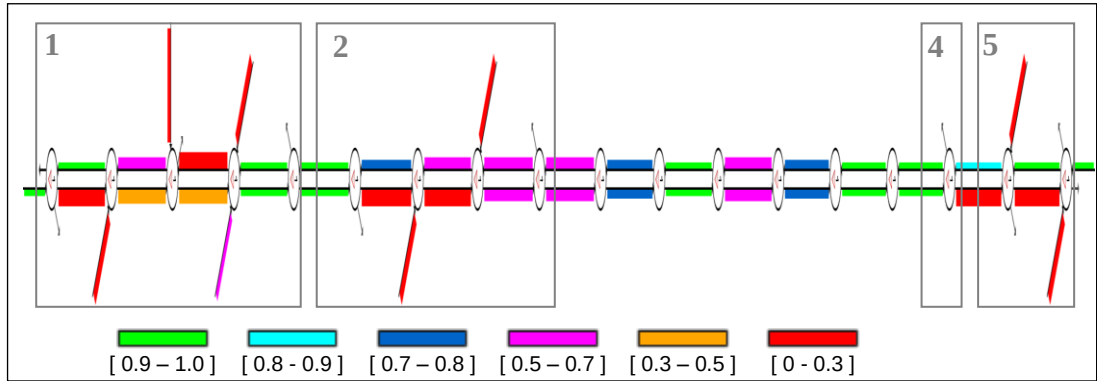
Şekil 4.17 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Hız verimliliği şeması incelendiğinde, hem katılımlarda hem de ana akımda taşıtların hız değerinin erişilmek istenen değere ulaşmadığı gözlemlenmektedir (Şekil 4.18).



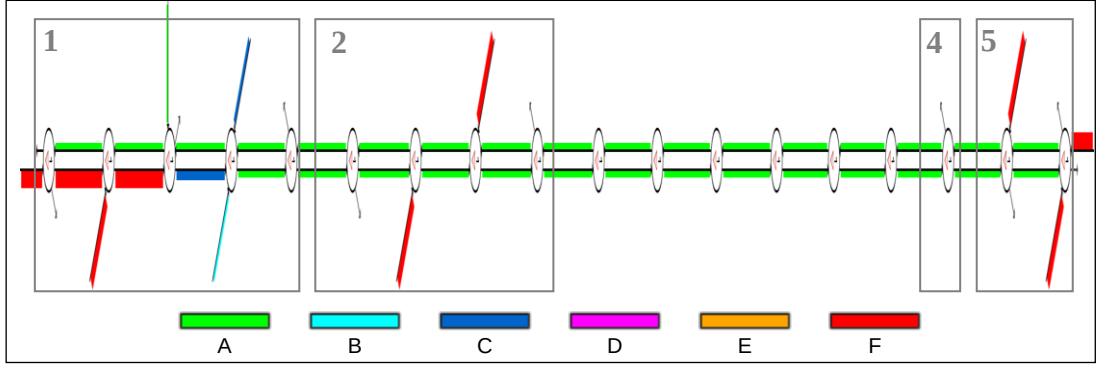
Şekil 4.18 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği

Ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu durumda kent merkezine gidiş yönünde 2 ve 5 No.lu kavşaklardaki ana akımdaki taşıtların hız verimliliklerinin düştüğü, kent merkezinden dönüş yönünde ise 1 No.lu kavşaktaki her iki katılımda hız verimliliğinin düştüğü, yol kesiminin geri kalanında ise önemli bir değişimin yaşanmadığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.19).



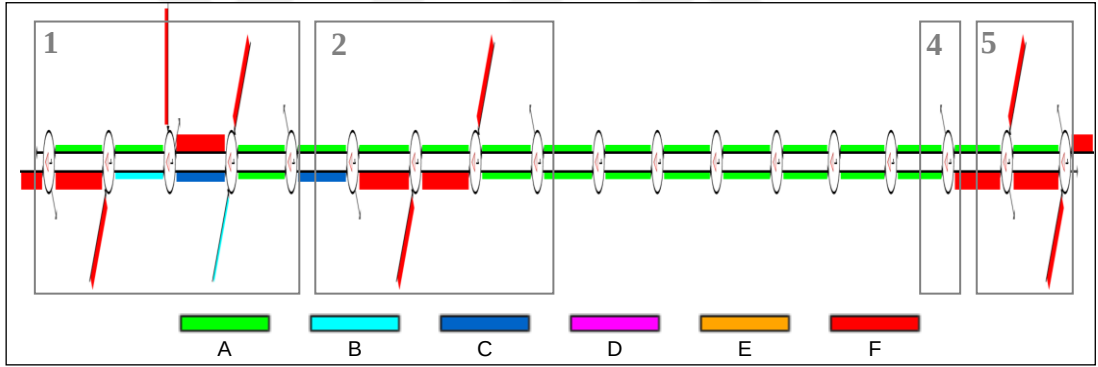
Şekil 4.19 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği

Hizmet düzeyi verilerine bakıldığında, kent merkezine gidiş yönü için Karşıyaka sahil yolu bağlantısı hariç katılımlardaki hizmet düzeyinin “F” olduğu 1 No.lu Naldöken kavşağındaki ana akım hizmet düzeyinin de “F” olduğu, kent merkezinden dönüş yönü için Ankara Caddesi bağlantısı ile Bayraklı İlçesi bağlantısındaki hizmet düzeyinin “F” olduğu görülmektedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında, kent merkezine gidiş yönünde hizmet düzeyinde bir artış olmadığı gibi 2 ve 5 No.lu kavşaklardaki ana akımda hizmet düzeyinin en yüksek hizmet düzeyi olan “A”dan en düşük hizmet düzeyi olan “F”ye dönüştüğü görülmektedir.

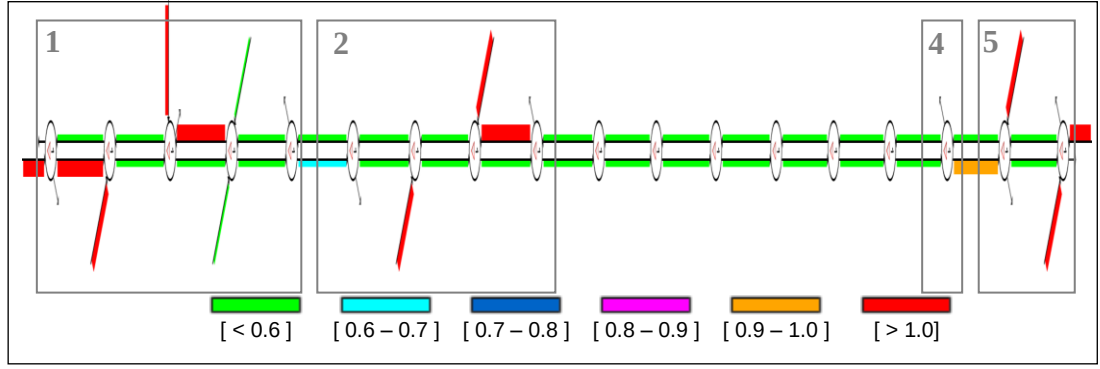


Şekil 4.21 2010 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi

Kent merkezinden dönüş yönü için kapasite azalmasına bağlı olarak özellikle 1 No.lu kavşakların hizmet düzeyinde düşüşün olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.21).

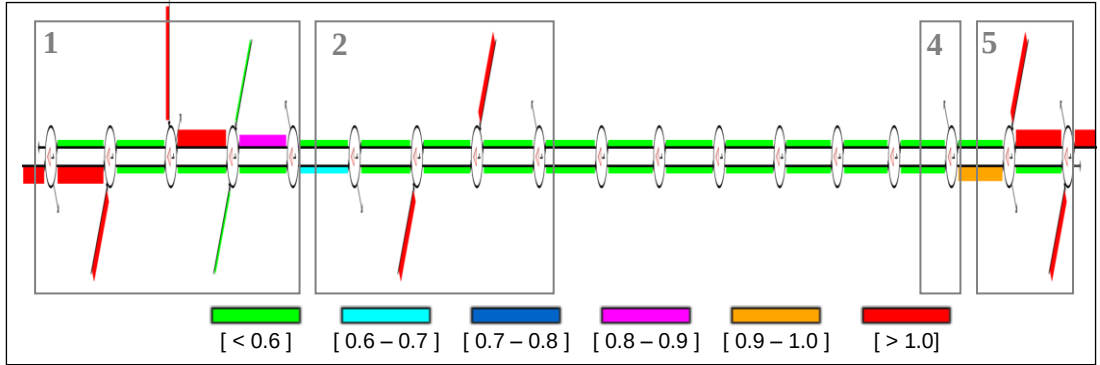
4.2.3.2 2015 Yılı

Doygunluk derecesi şeması genel olarak incelendiğinde kent merkezine gidiş ve dönüş yönünde yer alan katılımlardaki şeritlerde kapasiteye erişmeye bağlı olarak doygunluk derecesi değerlerinin arttığı görülmektedir (Şekil 4.22).



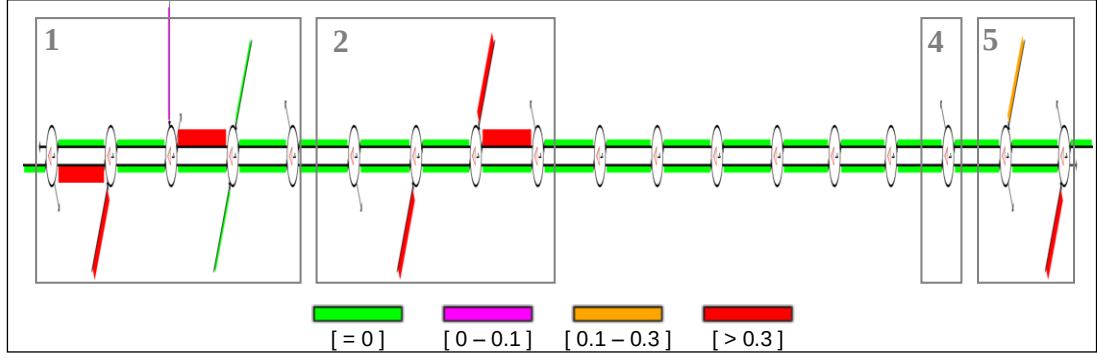
Şekil 4.22 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi

Ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu durumda, katılımlarda ve ana yol kesiminde doygunluk derecesi değerlerinde herhangi bir iyileşme olmadığı gibi kent merkezinden dönüş yönünde, ters yönlü şerit uygulamasının başladığı ve şerit sayısının azaldığı 1 No.lu kavşaktaki ana akımda kapasite değerine yaklaşıldığı anlaşılmaktadır. (Şekil 4.23).



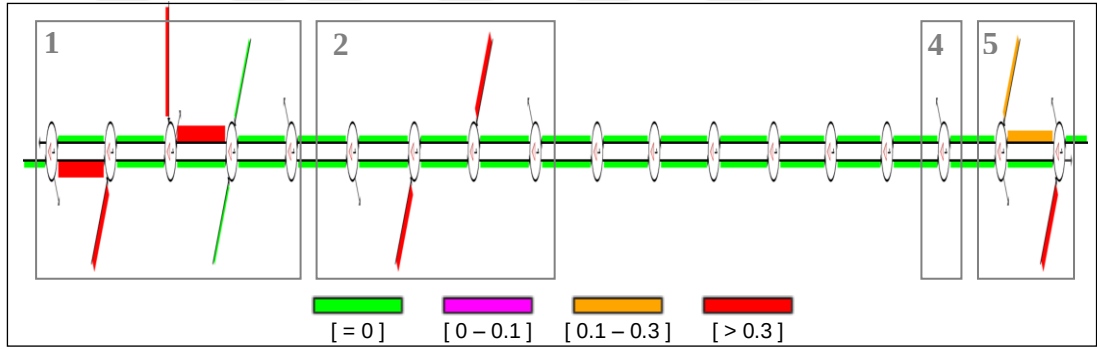
Şekil 4.23 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi

Şerit tıkanıklık olasılığı şemasında, kent merkezine gidiş yönünde 1 No.lu kavşaktaki Karşıyaka sahil yolu bağlantısı hariç tüm katılımlarda şeritlerdeki tıkanıklık olasılığının yüksek olduğu, kent merkezinden dönüş yönünde ise 2 No.lu Bayraklı İlçesi bağlantısında şerit tıkanıklık olasılığının yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.24).



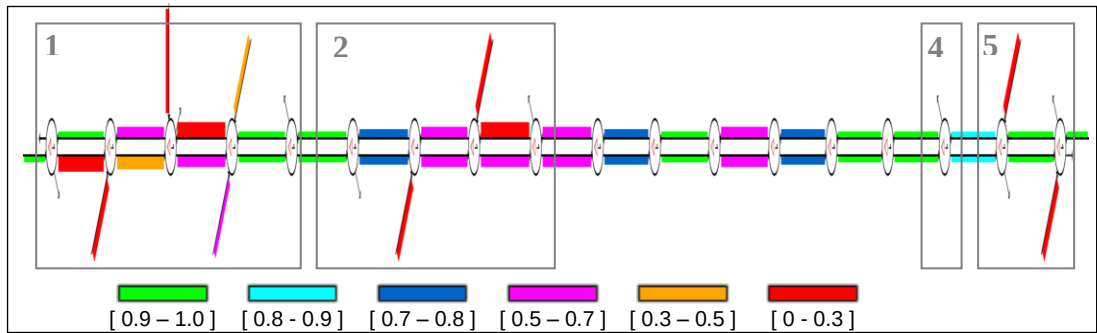
Şekil 4.24 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında, ilave şerit eklenerek kapasitesi artırılan kent merkezine gidiş yönünde şerit tıkanıklık olasılığı değerlerinde herhangi bir değişim oluşmadığı gözlemlenmektedir (Şekil 4.25).



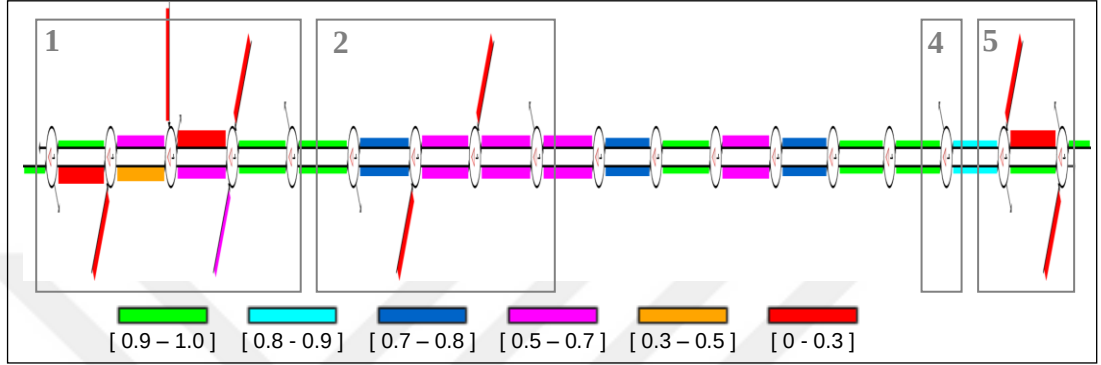
Şekil 4.25 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Hız verimliliği şemasında, yol aksının büyük bir kesiminde hız verimliliğinin düşük olduğu, taşıtların birbirlerine bağımlı hızlar ile seyrettikleri anlaşılmaktadır (Şekil 4.26).



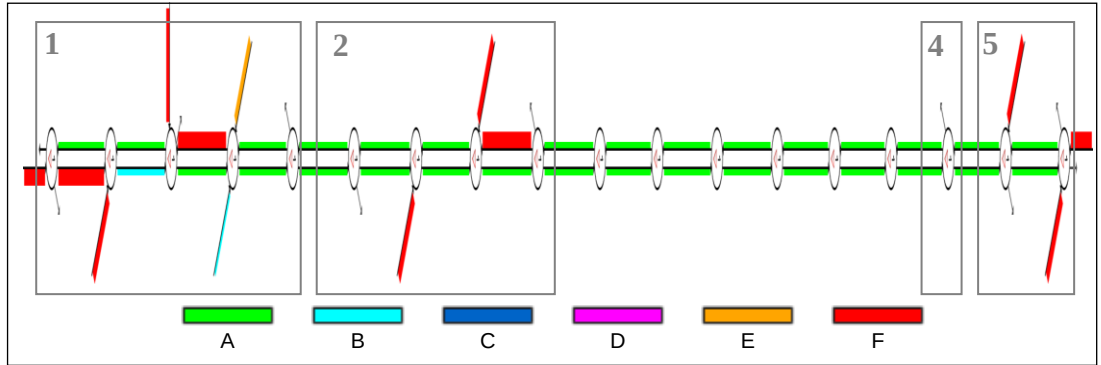
Şekil 4.26 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında hız verimliliği şemasında önemli bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Kent merkezinden dönüş yönünde uygulamanın sonlandığı 5 No.lu kavşaktaki ana akımda şerit sayısındaki ve kapasitedeki azalmaya bağlı hız verimliliğinde düşüş gözlemlenmektedir (Şekil 4.27).



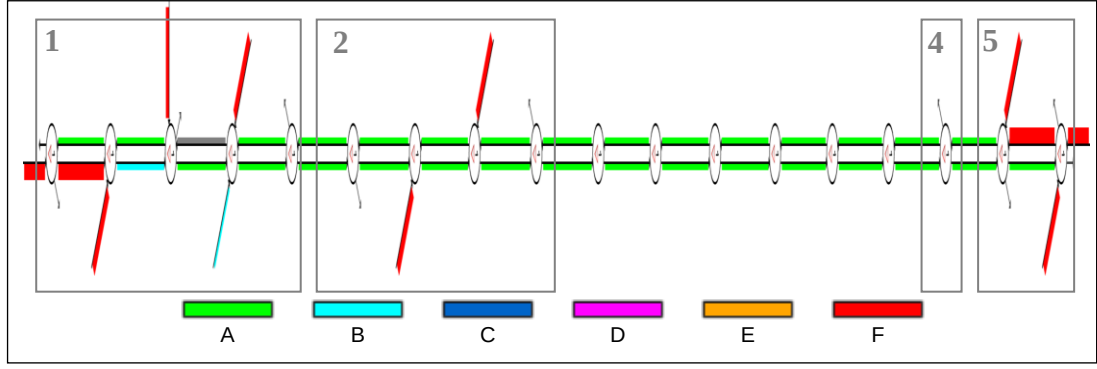
Şekil 4.27 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği

Hizmet düzeyin şemasında 1 No.lu kavşaktaki Karşıyaka Sahil Yolu katılımları dışındaki tüm katılım şeritlerinde hizmet düzeyinin en kötü seviye olarak ifade edilen “F” düzeyinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi

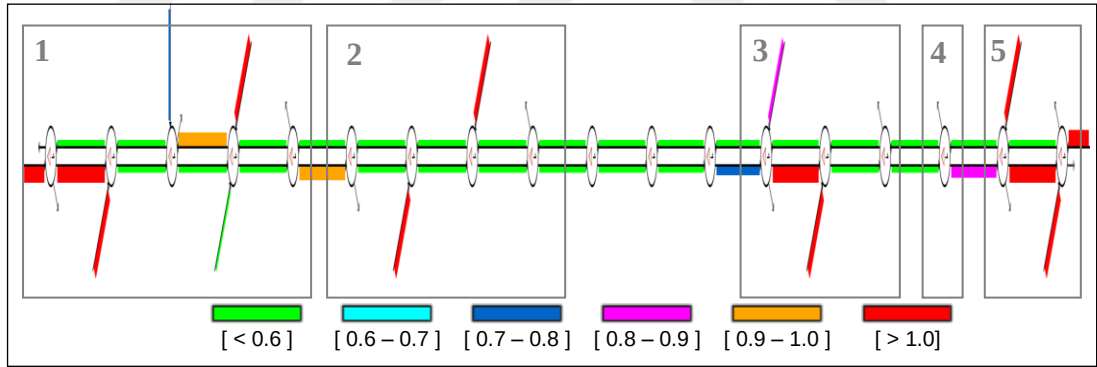
Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında kent merkezi yönündeki hizmet düzeyi verilerinde bir değişikliğin olmadığı, kent merkezinden dönüş yönünde ise 2 No.lu kavşaktaki katılıma bağlanan ana yol kesiminde, hizmet düzeylerinin düştüğü (F hizmet düzeyi) anlaşılmaktadır (4.29).



Şekil 4.29 2015 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi

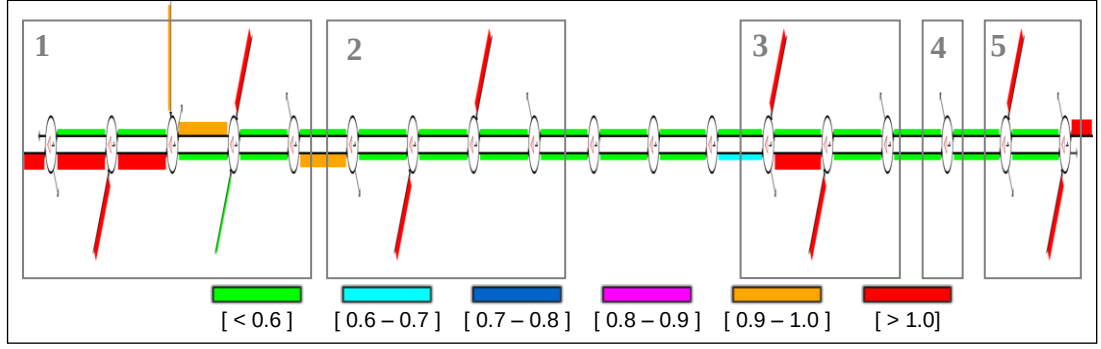
4.2.3.2 2020 Yılı

Doygunluk derecesi şemasında, 1 No.lu kavşaktaki Karşıyaka Sahil Yolu bağlantısı hariç tüm katılımlarda kapasiteye erişildiği görülmektedir. Katılımlardaki doyumluğa bağlı olarak ana akımda da tıkanıklıkların oluştuğu gözlemlenmektedir (Şekil 4.30).



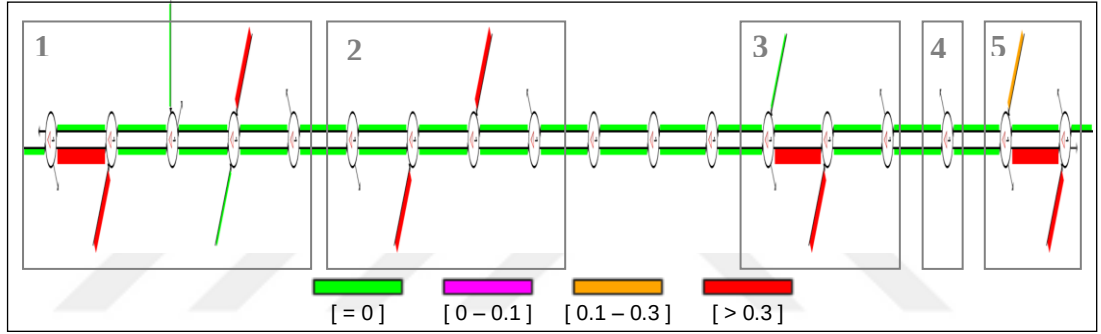
Şekil 4.30 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doyumluk derecesi

Ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı durumda 5 No.lu kavşaktaki kent merkezine gidiş yönünde yer alan ana akımda doyumluk derecesi değerlerinde iyileşme gözlemlenmiştir. Uygulamanın başladığı 1 No.lu kavşakta oluşan darboğaz nedeniyle ana akımda tıkanıklıklar ortaya çıkmaktadır. Kent merkezinden dönüş yönünde ise kapasite azalması nedeniyle 1 ve 3 No.lu kavşaklardaki doyumluk derecesi değerlerinde yükselme görülmektedir (Şekil 4.31).



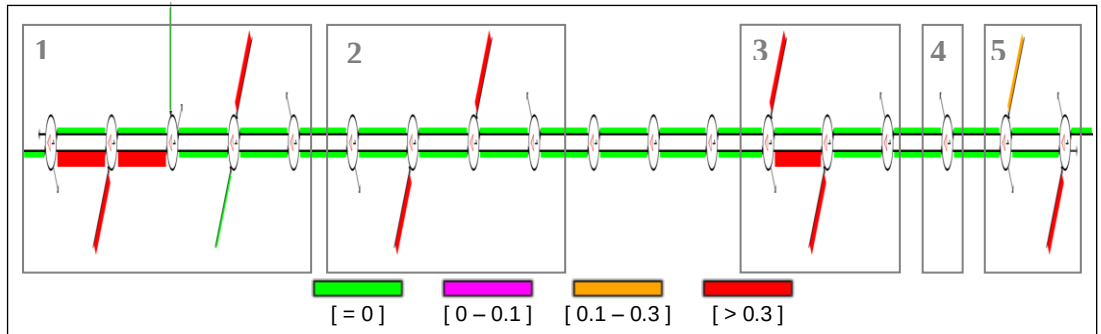
Şekil 4.31 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi

Şerit tıkanıklık olasılığı şemasında genel olarak katılımlarda tıkanıklıkların yaşandığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.32).



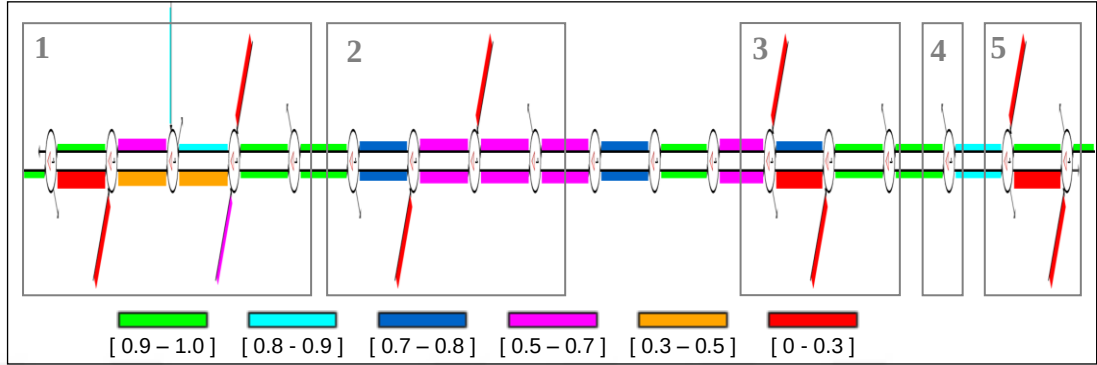
Şekil 4.32 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu durumda kent merkezine gidiş yönünde şemada önemli bir iyileşmenin bulunmadığı, kent merkezinden dönüş yönünde ise şerit sayısındaki azalmaya paralel olarak 3 No.lu kavşaktaki Bayraklı İlçesi bağlantısında şerit tıkanıklık olasılığının arttığı görülmektedir (Şekil 4.33).



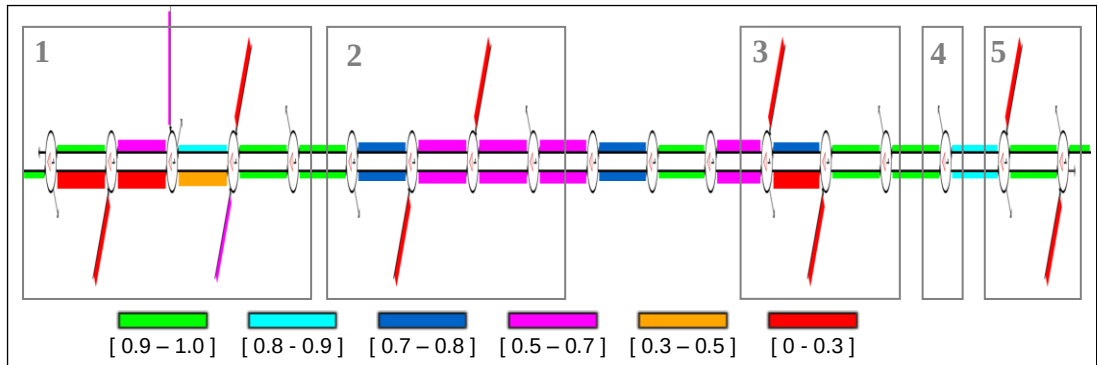
Şekil 4.33 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Hız verimliliği şemasında, hem kent merkezine hem gidiş hem de dönüş yönünde taşıtların erişmek istedikleri hıza erişemedikleri bu nedenle yol ağındaki hız verimliliğinin düşük olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.34).



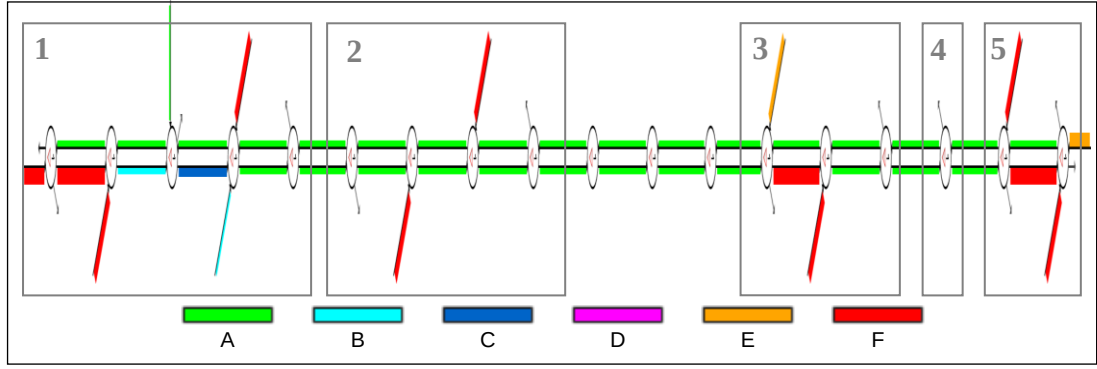
Şekil 4.34 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında şemada genel bir iyileşmenin olmadığı, 1 No.lu kavşakta kent merkezine gidiş yönünde, uygulamanın başladığı kesimdeki yol sürekliliğindeki bozulma nedeniyle hız verimliliğinde düşüş görülmektedir (Şekil 4.35).



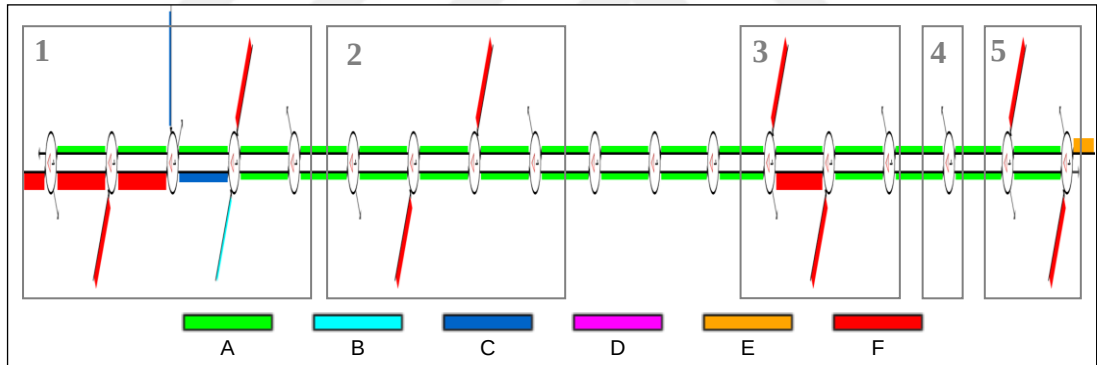
Şekil 4.35 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği

Hizmet düzeyi şeması incelendiğinde katılımlardaki ve katılımların ilişkili olduğu ana akımda hizmet düzeyinin düşük seviyede olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 4.36).



Şekil 4.36 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi

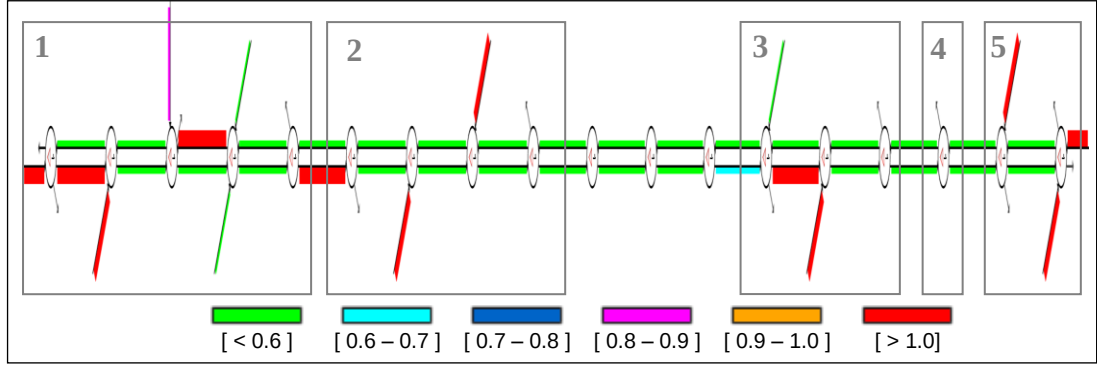
Ters yönlü şerit uygulaması yapıldıktan sonraki durumda kent merkezine gidiş yönünde kapasite artışına rağmen 5 No.lu kavşak hariç hizmet düzeyinde bir artışın olmadığı, kent merkezinden dönüş yönünde ise 1 ve 3 No.lu kavşaklardaki katılım yollarındaki hizmet düzeyinin en düşük hizmet düzeyi olan “F”ye dönüştüğü görülmektedir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37 2020 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi

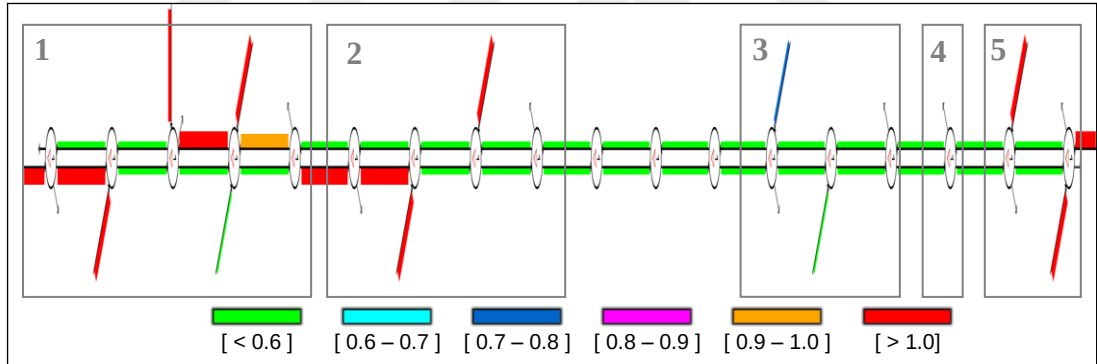
4.2.3.2 2025 Yılı

Doygunluk derecesi şemasında, katılımlarda (Karşıyaka Sahil Yolu ve 3 No.lu Adnan Kahveci KöprülÜ Kavşağı bağlantısı hariç olmak üzere) doygunluk derecesi değerlerinin en yüksek seviyede olduğu, katılımların bağlandığı ana akımda da buna bağlı tıkanıklıkların görüldüğü anlaşılmaktadır (Şekil 4.38).



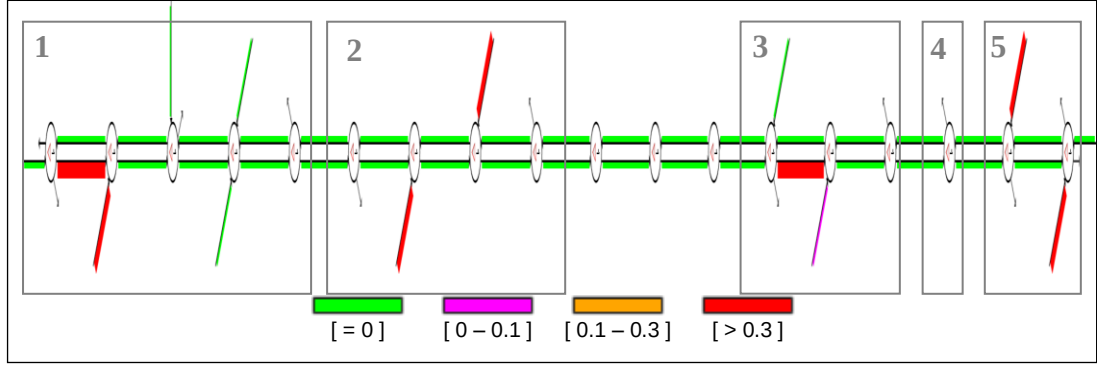
Şekil 4.38 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doygunluk derecesi

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında, kent merkezine gidiş yönünde kapasite artışına bağlı olarak yalnızca 3 No.lu kavşaktaki ana akımda ve katılımda doygunluk derecesi değerlerinde iyileşme görülmektedir. Kent merkezinden dönüş yönünde ise şerit sayısındaki azalmaya bağlı olarak tüm katılımlarda hacim değerinin kapasiteyi aştığı sonucu çıkarılmaktadır (Şekil 4.39).



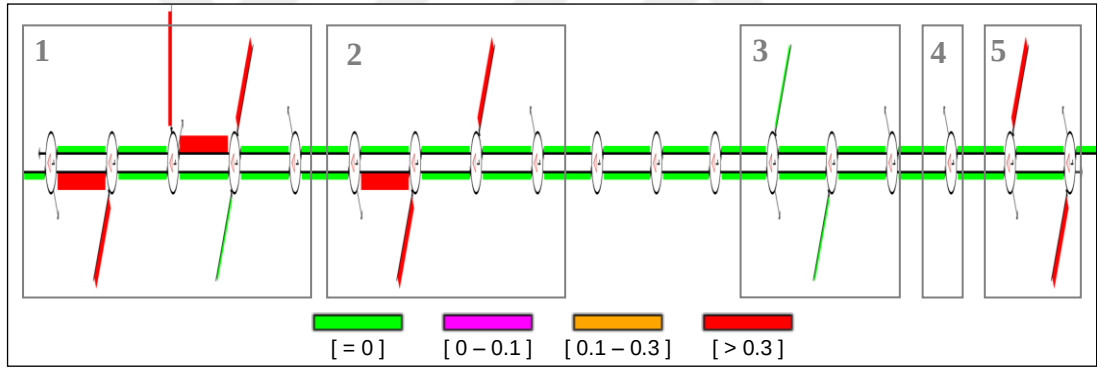
Şekil 4.39 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi

Şerit tıkanıklık olasılığı şemasında kent merkezine gidiş yönünde 1, 2 ve 5 Nolu kavşaklarda, kent merkezinden dönüş yönünde ise 2 ve 5 No.lu kavşaklarda şerit tıkanıklık olasılığı değerlerinin en yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.40).



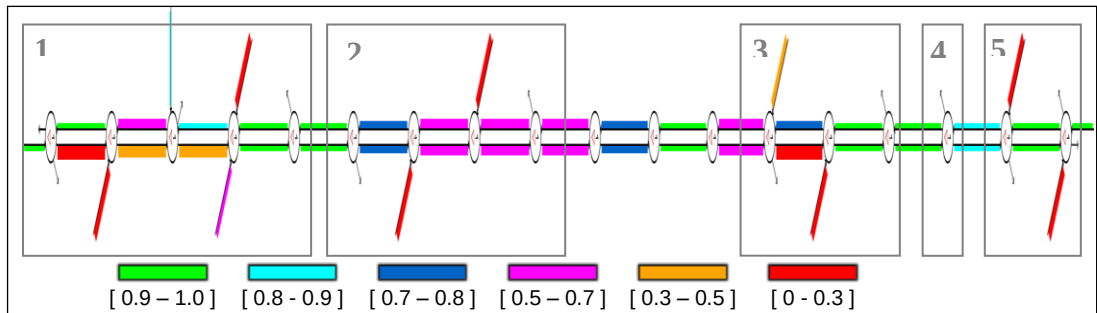
Şekil 4.40 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu durumda kent merkezine gidiş yönünde 3 No.lu kavşaktaki ana akımda ve katılımda şerit tıkanıklık olasılığının düştüğü, kent merkezinden dönüş yönünde ise yol kapasitesindeki azalmaya dayalı olarak 1 No.lu kavşakta şerit tıkanıklık olasılığının arttığı gözlemlenmektedir (Şekil 4.41).



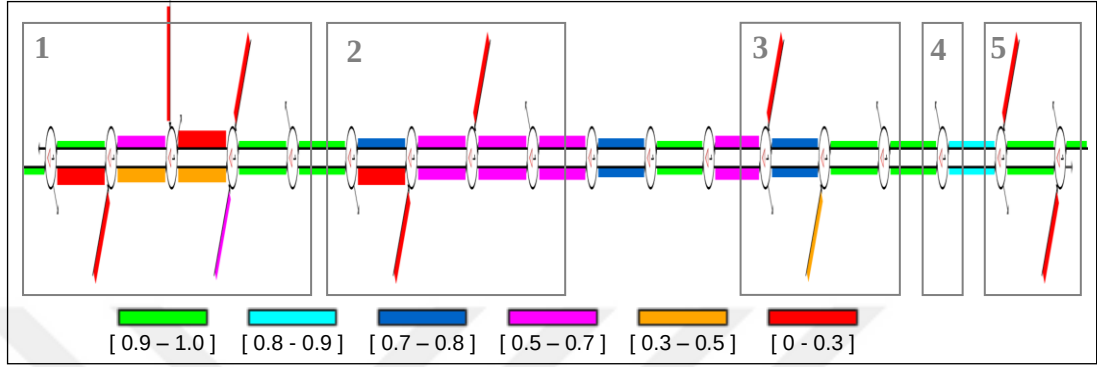
Şekil 4.41 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Hız verimliliği şemasında, genel olarak yol ağında özellikle katılım şeritlerindeki hız verimliliğinin düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.42).



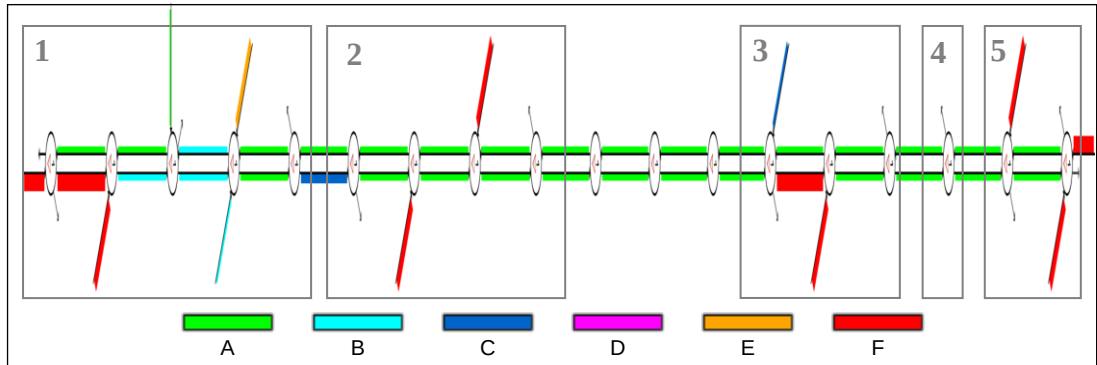
Şekil 4.42 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında kent merkezine gidiş yönünde artan kapasite nedeniyle 3 No.lu kavşaktaki katılımda ve katılımla ilişkili yol kesimindeki hız verimliliğinde artma, kent merkezinden dönüş yönünde azalan kapasite nedeniyle 1 ve 3 No.lu kavşaklardaki hız verimliliğinde düşüş gözlemlenmektedir (Şekil 4.43).



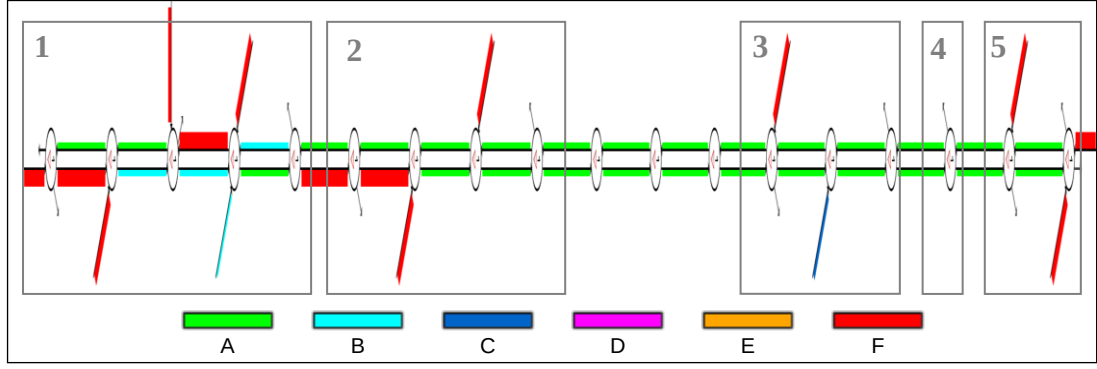
Şekil 4.43 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği

Hizmet düzeyi şemasında, kent merkezine gidiş yönünde 1 (Gümüşpala ve çevresindeki yerleşimlerin kent merkezi bağlantısı), 2, 3 ve 4 No.lu kavşaklardaki katılımlarda, kent merkezinden dönüş yönünde ise 2 ve 5 No.lu kavşaklardaki katılımlarda hizmet düzeyinin en düşük seviye olarak ifade edilen “F” olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.44).



Şekil 4.44 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında kent merkezine gidiş yönünde 3 No.lu kavşaktaki katılım hariç hizmet düzeylerinde herhangi bir artış görülmemektedir (Şekil 4.45).

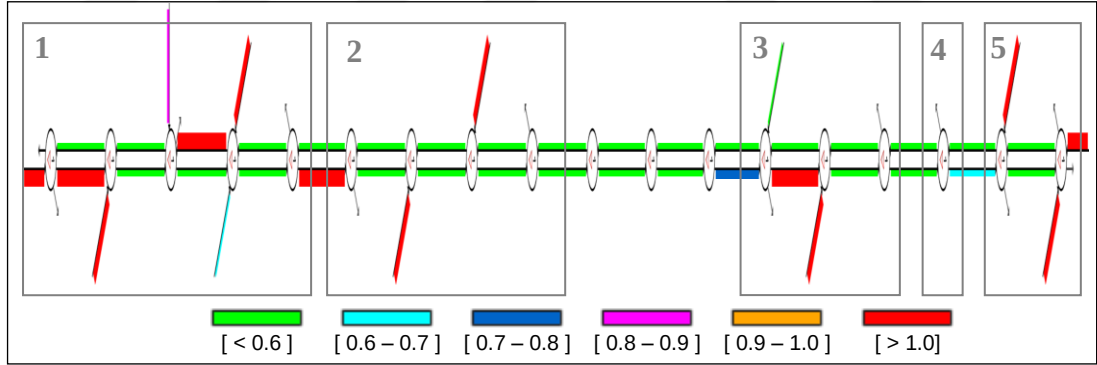


Şekil 4.45 2025 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi

Kent merkezinden dönüş yönünde ise 1, 2 ve 3 No.lu kavşaklardaki katılımların hizmet düzeyinin “F”ye gerilediği gözlenmektedir.

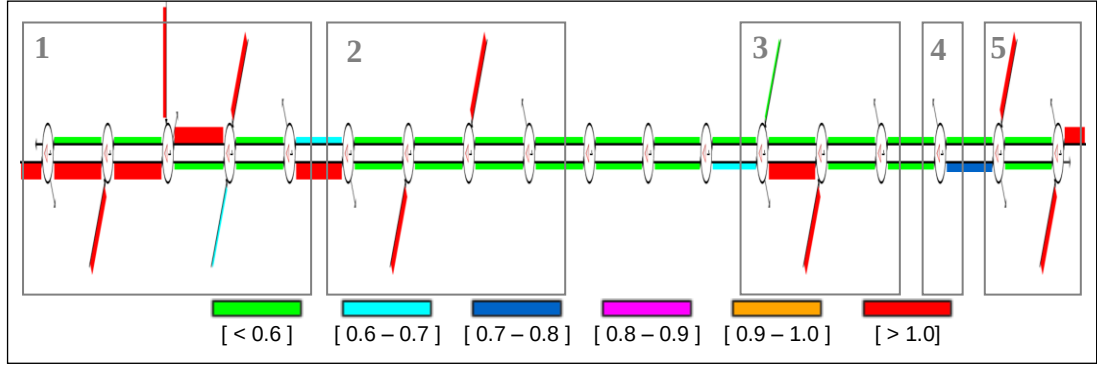
4.2.3.2 2030 Yılı

Doygunluk derecesi şemasında katılımlarda ve katılımların bağlantığı ana yol kesimlerinde kapasite değerlerine erişildiği görülmektedir (Şekil 4.46).



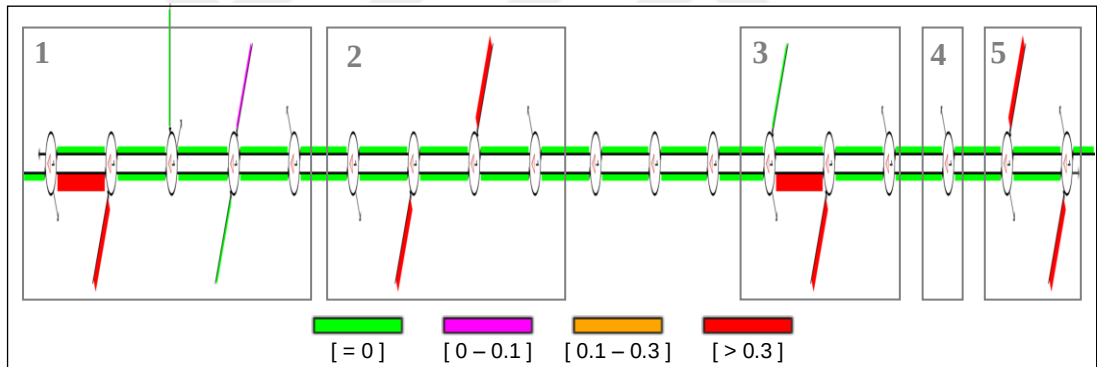
Şekil 4.46 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında doyumluk derecesi

Ters yönlü şerit uygulaması yapılması durumunda kent merkezine gidiş yönünde uygulamanın başladığı 1 No.lu kavşakta ve uygulamanın sonlandığı 4 No.lu kavşağın bitiminde oluşan darboğaz nedeniyle kapasite değerlerine erişildiği anlaşılmaktadır (Şekil 4.47).



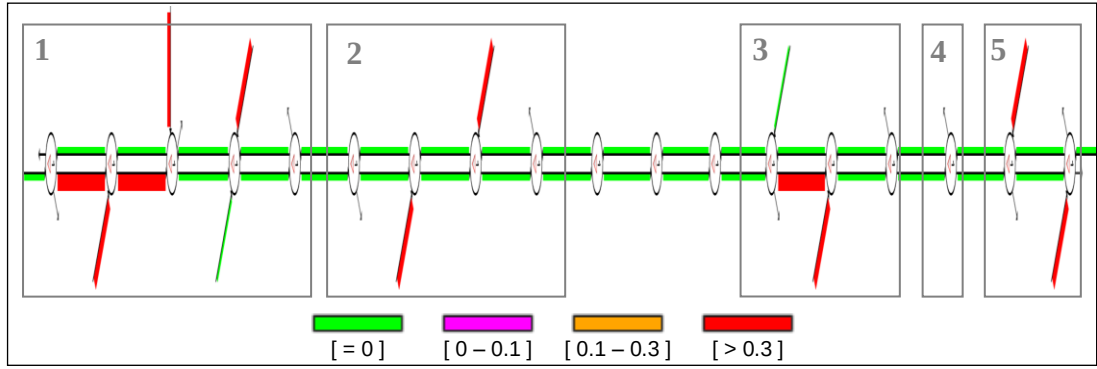
Şekil 4.47 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında doygunluk derecesi

Şerit tıkanıklık olasılığı şemasında, kent merkezine gidiş yönünde 1, 2, 3 ve 5 No.lu kavşakların katılımlarında, kent merkezinden dönüş yönünde ise 2 ve 5 No.lu kavşakların katılımlarında şerit tıkanıklık olasılığının en yüksek değerde olduğu görülmektedir (Şekil 4.48).



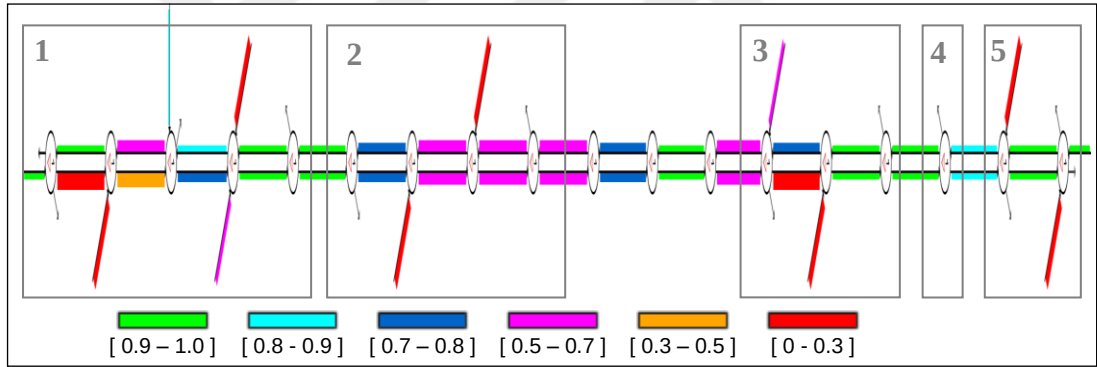
Şekil 4.48 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Ters yönlü şerit uygulaması bulunması durumunda kent merkezine gidiş yönünde şerit tıkanıklık olasılığı değerlerinde bir iyileşme görülmediği gibi kent merkezinden dönüş yönünde, bahse konu şerit yönetim uygulamasının, 1 No.lu kavşağın Karşıyaka sahil yolu ve Gümüşpala katılımlarında şerit tıkanıklarına neden olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.49).



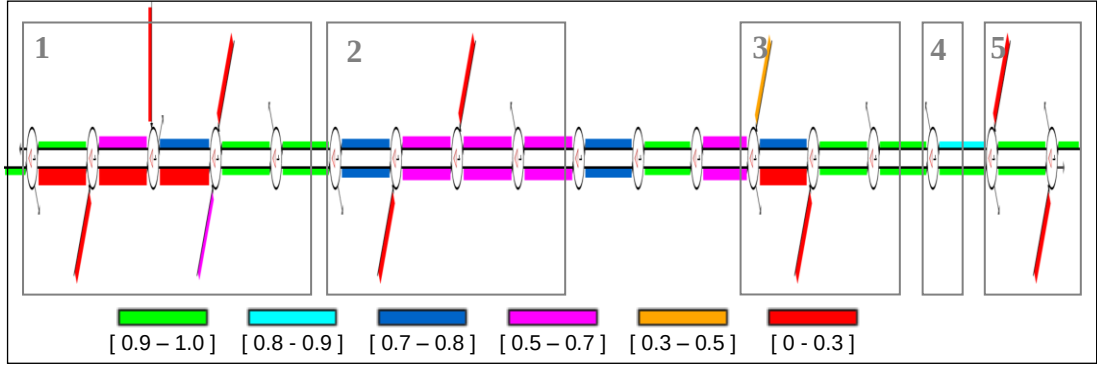
Şekil 4.49 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında şerit tıkanıklık olasılığı

Hız verimliliği şeması genel olarak incelendiğinde, diğer yıllardaki veriye benzer şekilde yol ağında seyreden taşıtların diğer taşıtlara bağımlı olarak hız değerlerini seçtikleri sonucu çıkarılabilmektedir (Şekil 4.50).



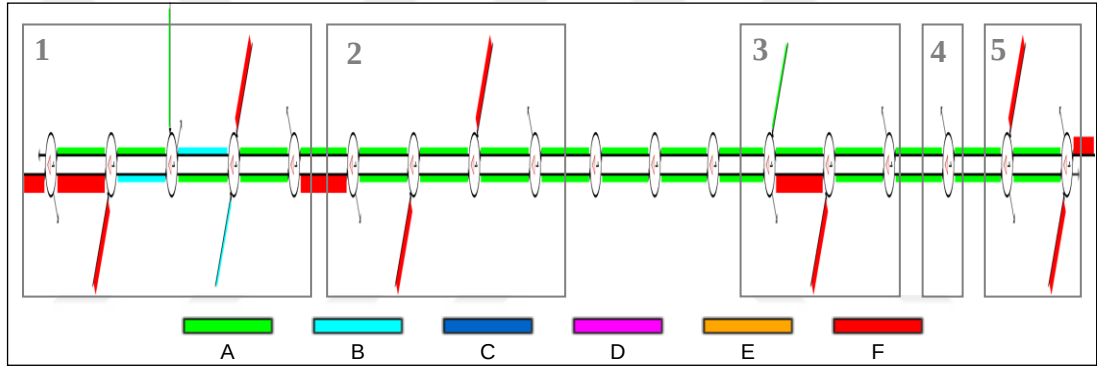
Şekil 4.50 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hız verimliliği

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında kent merkezine gidiş yönünde uygulamanın başladığı 1 No.lu kavşakta oluşan darboğaz nedeniyle hız verimliliğinin oldukça düştüğü, kent merkezinden dönüş yönünde de ana yol kesimindeki kapasite düşmesi nedeniyle katılımlardaki hız verimliliğinin düştüğü anlaşılmaktadır (Şekil 4.51).



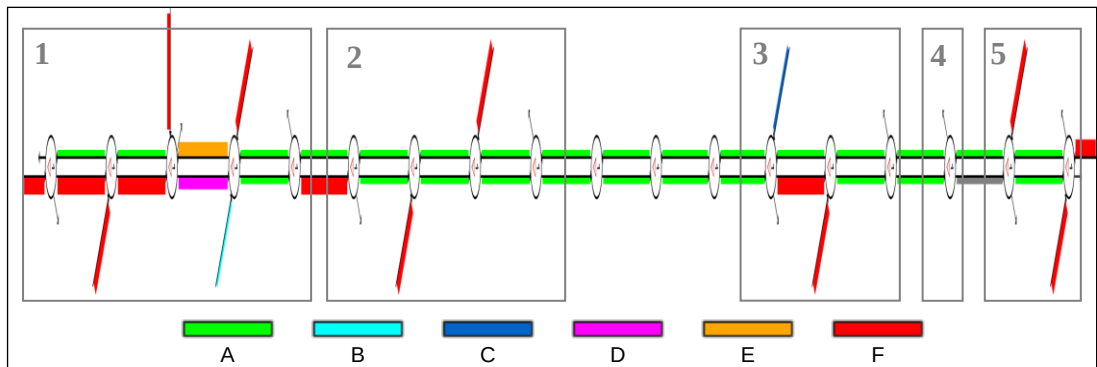
Şekil 4.51 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hız verimliliği

Hizmet düzeyi değerleri incelendiğinde genel olarak katılımlardaki hizmet düzeyinin en düşük düzeyinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.52).



Şekil 4.52 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı yol ağında hizmet düzeyi

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığında, kent merkezine gidiş yönünde uygulamanın başladığı 1 No.lu kavşakta hizmet düzeyinde düşüş görülmektedir (Şekil 4. 53).



Şekil 4.53 2030 yılı ters yönlü şerit uygulamasının bulunduğu yol ağında hizmet düzeyi

Kent merkezinden dönüş yönünde ise 1 No.lu kavşağın katılımlarında ve bu katılımlar arası ana akımda, 3 No.lu kavşağın katılımında hizmet düzeyinde azalış görülmektedir.

4.2.4 Performans Ölçütleri ile Ters Yönlü Şerit Uygulamasının Değerlendirilmesi

Çalışma alanı kapsamında, analiz yazılımı ile 2008, 2010, 2015, 2020, 2025 ve 2030 yılları için elde edilen performans ölçütlerini içeren şemalarda benzer sonuçların ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. Şemalar ışığında, ters yönlü şerit uygulaması yapılan yol ağına ilişkin genel çıkarımlar aşağıda belirtilmektedir.

Ters yönlü şerit uygulaması yapıldığı durumda, kent merkezine gidiş yönünde artan şerit sayısına rağmen genel olarak bir iyileşmenin bulunmadığı, uygulamanın başlama ve bitiş noktasında (1 ve 5 No.lu kavşaklarda) oluşan darboğazlar nedeniyle tıkanıklıkların yaşandığı, şeritlerdeki hız verimliliğinin düştüğü, hizmet düzeyinde de kötüleşmelerin görüldüğü sonucu çıkarılmaktadır.

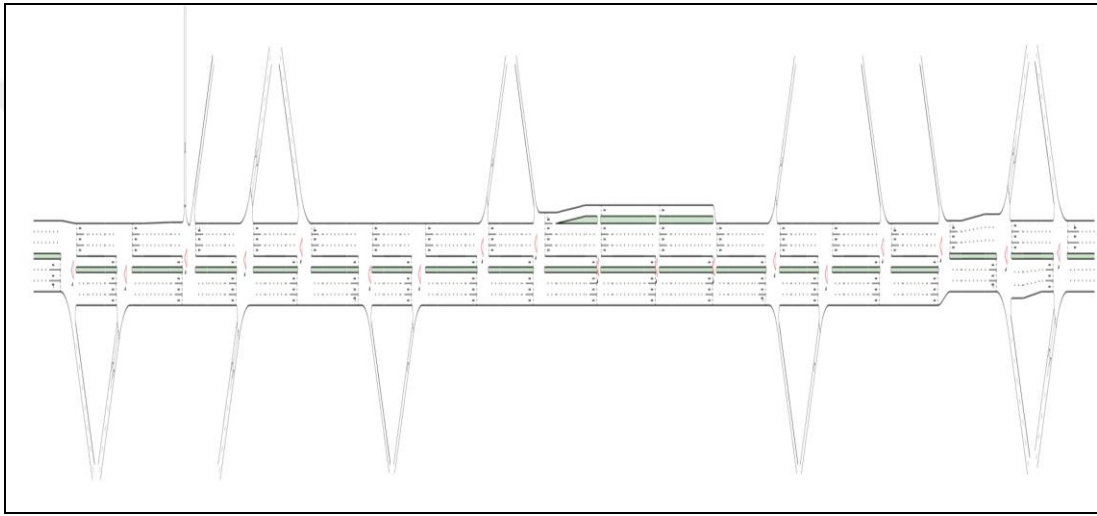
Kent merkezinden dönüş yönünde ise azalan kapasite nedeniyle tıkanıklıklar artmakta ve performans ölçütlerinin değerlerinde kötüleşme görülmektedir.

Genel olarak ana yola bağlanan trafik hacmi yüksek olan katılımlarda ve katılımların ilişkili olduğu ana yol akımlarında ters yönlü şerit uygulamasının yapılması durumunda, performans ölçütlerinin değerlerinde kötüleşmenin gerçekleştiği gözlenmektedir.

Sonuçlar birlikte ele alındığında, ters yönlü şerit uygulamasının darboğaz oluşumuna neden olması, katılım şeritlerindeki ve şerit sayısının azaltıldığı yöndeki trafik akımında yol performansını düşürmesi sebepleri ile çalışma alanı olarak belirlenen yol ağında verimli ve etkin bir uygulama olmadığı sonucu çıkarılabilmektedir.

4.2.5 Yol Ağına Şerit Eklenmesi Yöntemi ile Ters Yönlü Şerit Uygulamasının Değerlendirilmesi

Ters yönlü şerit uygulamasının yapılması ile birlikte yıllar bazında incelenen performans ölçütlerinde azalan kapasite nedeniyle genel olarak bir iyileşmenin olmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu veriler ışığında, kapasite kaybına uğrayan trafik akımı yönüne ilave şerit eklenmesi ile kapasitenin korunması durumunda, yol ağındaki çeşitli değerlerinin değişikliği analiz edilmiştir (Şekil 4.54).



Şekil 4.54 İlave şerit eklendiği durumdaki yol ağı

Analiz yazılımı yardımı ile 2008, 2010, 2015, 2020, 2025 ve 2030 yılları için ortalama gecikme değerleri ve ters yönlü şerit uygulamasının yapıldığı, ilave şerit eklendiği durumlardaki yol ağındaki tüm araçlar için gecikme değerlerindeki değişim oranı aşağıdaki tabloda belirtilmektedir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Yol ağındaki ortalama gecikme değerleri

Yıllar	Gecikme Değeri (dk)				Değişim Oranı (%) (c-a)/a
	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Yok (a)	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Var (b)	Değişim Oranı (%) (b-a)/a	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Var/ İlave Şerit Var (c)	
2008	6317	5818	-7,9	5552	-12,1
2010	5475	5821	6,3	5748	5,0
2015	5118	5299	3,5	5071	-0,9
2020	3508	5013	42,9	4839	37,9
2025	4104	6730	64,0	6382	55,5
2030	4561	6838	49,9	6511	42,8

Gecikme değerleri incelendiğinde, ters yönlü şerit uygulamasının yapılması durumunda gecikme değerlerinde artış görülmektedir. Yol ağına, kent merkezinden dönüş yönü için şerit ilavesi yapılarak kapasitenin artırılması durumunda, 2020 yılına kadar gecikme değerlerinde bir miktar iyileşme gözlenmektedir.

Tablo 4.3 Yol ağındaki araç başı efektif durma sayısı

Yıllar	Araç Başı Efektif Durma Sayısı				Değişim Oranı (%) (c-a/a)
	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Yok (a)	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Var (b)	Değişim Oranı (%) (b-a/a)	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Var/ İlave Şerit Var (c)	
2008	2,21	2,67	20,81	2,71	22,62
2010	2,13	2,74	28,64	2,54	19,25
2015	2,5	2,59	3,60	2,51	0,4
2020	2,56	2,63	2,73	2,68	4,69
2025	2,61	2,76	5,75	2,81	7,66
2030	2,62	2,9	10,69	2,86	9,16

Araç başı efektif durma sayısı tablosu incelendiğinde; ilave şerit olması ya da karşı yönden ödünç şerit alınması yöntemleri ile yapılan ters yönlü şerit uygulamasının bulunması durumlarındaki değerlerin ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı durumdaki değerlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ters yönlü şerit uygulamasının yapılması, yol ağında yer alan özel araçların durma sayılarını arttırmaktadır (Tablo 4.3).

Tablo 4.4 Şeritte kuyruk birikim oranı

Yıllar	Şeritte Kuyruk Birikim Oranı				Değişim Oranı (%) (c-a)
	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Yok (a)	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Var (b)	Değişim Oranı (%) (b-a)	Ters Yönlü Şerit Uygulaması Var/ İlave Şerit Var (c)	
2008	18,42	21,92	3,5	18,42	0,00
2010	20,92	24,46	3,54	23,88	2,96
2015	19,59	21,87	2,28	19,59	0,00
2020	26,61	29,98	3,37	27,81	1,2
2025	31,25	35,35	4,1	32,73	1,48
2030	39,66	44,15	4,49	41,38	1,72

Şeritte kuyruk birikim oranı tablosu incelendiğinde; ilave şerit olması ya da karşı yönden ödünç şerit alınması yöntemleri ile yapılan ters yönlü şerit uygulamasının bulunması durumlarındaki değerlerin ters yönlü şerit uygulamasının bulunmadığı durumdaki değerlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ters yönlü şerit

uygulamasının yapılması, yol ağında kuyruk birikim oranlarını arttırmaktadır (Tablo 4.4).

Tablolar birlikte değerlendirildiğinde ilave şerit eklenmesi ile yapılan ters yönlü şerit uygulamasının karşı yönden şerit ödünç alınarak yapılan ters yönlü şerit uygulamasına göre daha iyi sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Ancak ilave şerit eklenmesi ile yapılan ters yönlü şerit uygulamasında kapasitede artış olmasına rağmen önemli bir iyileşme görülmemektedir. Oluşan darboğazlar ve türbülanslar nedeniyle (uygulamanın başladığı ve bittiği noktalarda) ters yönlü şerit uygulamasının olmadığı duruma ait sonuçların daha iyi olduğu görülmektedir.

4.3 Ters Yönlü Şerit Uygulamasının Değerlendirilmesi

Genellikle kent merkezine bağlantıyı sağlayan ana arterler üzerinde, trafiğin zirve saatlerinde trafik tıkanıklığını önlemek amacıyla işletmeciler tarafından tercih edilen ters yönlü şerit uygulaması, İzmir kentinin kuzeyinde yer alan Anadolu Caddesi ve Altınyol üzerinde, SIDRA yazılımı yardımı ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde uygulamanın yapılması ile birlikte yol ağı performans ölçütlerinde, genel olarak bir iyileşmenin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle trafik tıkanıklığını azaltmak amacıyla farklı bir yaklaşımın ele alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

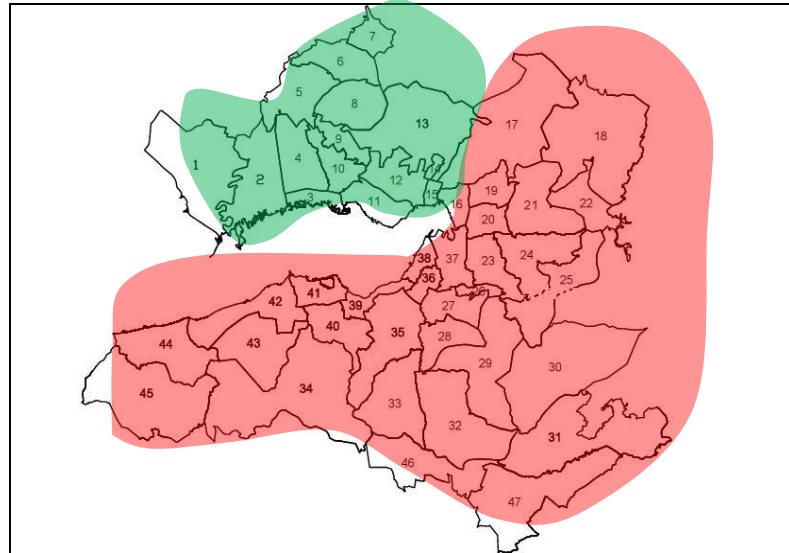
BÖLÜM BEŞ

ARAZİ KULLANIŞLARINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER İLE ALTINYOL'DAKİ TRAFİK HACMİNİN DÜŞÜRÜLMESİ

Bölümde özel araç yolculukları üzerinde etkili olan arazi kullanımların alansal büyüklüklerinin değiştirilmesi ile tıkanıklıkların yaşandığı yol akslarında trafik hacmi düşürülebilir hipotezi Altinyol ve örnek bir alan üzerinde test edilerek, sonuçları değerlendirilecektir.

5.1 Regresyon Analizi Yöntemi ile Farklı Arazi kullanımlarının Trafik Talebine Etkisinin İncelenmesi

2009 yılı İUAP'de İzmir kenti için belirlenen 47 adet trafik zonu (merkez kent zonları) çalışma alanının kuzeyinde ve güneyinde olmak üzere 2 farklı grupta birleştirilmiştir. Kuzey zonları, kentin kuzey aksında yerleşim alanlarının bitişi olan 15 no.lu zona kadar olan bölümü (1 ve 15 numaraları arasındaki zonları (15 adet)), güney zonları ise geleneksel kent merkezini de içine alan 16 ve 47 numaraları arasındaki zonları (32 adet) kapsamaktadır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Kuzey (yeşil) ve güney (kırmızı) zonları

Altinyol'daki özel araçlar için toplam trafik hacmi, sabah zirve saatlerde kuzey zonlarından güney zonlarına yaklaşık %70, güney zonlarından kuzey zonlarına ise yaklaşık %30 olarak dağılım göstermektedir. Bu nedenle özellikle sabah zirve saatlerde Altinyol'un güney zonlarına ulaşan trafik akımı yönünde tıkanıklıklar görülmektedir.

Altinyol'daki özel araçlara ait trafik hacmini kuzeyden güneye gidiş ve güneyden kuzeye gidiş yönleri için dengeleme hedefi kapsamında; kuzey zonları arası yolculuklar (1-15 numaraları arası zonlardan başlayıp 1-15 numaraları arası zonlarda biten yolculuklar) ile güney zonlarından başlayan ve kuzey zonlarında sonlanan yolculukların (16-47 numaraları arası zonlardan başlayıp 1-15 numaraları arası zonlarda biten yolculuklar) hangi arazi kullanım türünden/türlerinden etkilendiğini test etmek için *çoklu doğrusal regresyon analizi (multiple linear regression)* ile *kısmi en küçük kareler regresyon analizi (partial least square regression)* yapılmıştır.

Çoklu doğrusal regresyon analizi; doğrusal (lineer) regresyondan türetilmiş olup, bir adet bağımlı değişken (y) ile birden çok bağımsız değişkenin ($x_1, x_2, \dots, x_n$) arasındaki ilişkiyi ortaya koyan, bağımsız değişkenlerden hangisi/hangilerinin bağımlı değişkeni en iyi açıkladığının tespitine ilişkin kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Analiz için bağımsız değişkenlerin arasında ilişkinin (çoklubağıntı) olmaması koşulu bulunmaktadır. Analizin temel aldığı formül aşağıda belirtilmektedir (Gülgeç, 1998).

$$y=a_0+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_nx_n \quad (5.1)$$

Kısmi en küçük kareler regresyon analizi; İstatistikçi Herman Wold tarafından 1960'lı yıllarda geliştirilmiştir. Yöntem, diğer regresyon analizlerinden farklı olarak bağımsız değişken sayısının çok ve birbiri ile ilişkili olduğu durumda da kullanılmaktadır. Özellikle değişken sayısının gözlem sayısından çok olması durumunda değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı problemi olasılığını arttırdığından böyle bir durumda kısmi en küçük kareler regresyon analizi geçerli bir regresyon yöntemi olmaktadır (Bulut ve Alın, 2009).

Kısmi en küçük kareler regresyon analizinde bir ya da birkaç bağımsız değişkeni birden çok bağımsız değişkenle açıklamak için, çoklu doğrusal regresyon yönteminden farklı olarak bileşenler olarak adlandırılan yeni bağımsız değişkenler oluşturulmaktadır (Polat ve Günay, 2009).

Analizde, aralarında çoklu doğrusal bağıntı olan değişkenler, NIPALS, SIMPLS, UNIPAL, SAMPLS ve KERNEL vb. algoritmalar yardımıyla bağımlı değişkendeki değişimi ve bağımsız değişkendeki değişimi açıklamaktadır. Algoritmalarda bağımsız (S) ve bağımlı (Y) olmak üzere iki değişken matrisi göz önüne alınarak S'Y kovaryans matrisini çoklayan bileşen sayısının bulunması amaçlanmaktadır. (Bulut ve Alın, 2009).

Çalışma kapsamında, veri grubunda tek bağımlı değişkenin ve birden çok bağımsız değişkenin olması nedeniyle NIPALS (Non-linear Iterative Partial Least Squares) algoritmasını temel alan Minitab yazılımı kullanılmıştır.

NIPALS algoritmasında kovaryans matrisini en çoklayan tüm bileşenler aynı anda elde edilememektedir. Her bir adımda tek bir bileşen, bileşenin ağırlık ve yük değerleri oluşturulmaktadır. Algoritma istenilen bileşen sayısı elde edilinceye kadar veya 5 matrisi sıfır oluncaya kadar yinelenmektedir (Bulut ve Alın, 2009).

2009 yılı İUAP'de yer alan 2015 verilerinin en güncel olan 2016 yılı UPI'deki veriler ile tutarlılık göstermesi nedeniyle (4.2.1 numaralı bölüm) analiz yılı olarak 2015 seçilmiştir. Böylece kuzey zonları arası yolculukların ve kuzey zonlarında sonlanan yolculukların hangi arazi kullanım türünden/türlerinden en çok etkilendiğinin tespiti için 2015 yılı verileri kullanılarak, Çoklu Doğrusal Regresyon ile Kısmi En Küçük Kareler Regresyon yöntemleri ile Minitab yazılımında toplam 4 ayrı regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

5.1.1 Kuzey Zonları Arası Yapılan Yolculuklar

Çoklu doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişken olarak (y) kuzey zonlarında başlayan ve kuzey zonlarında biten toplam özel araç yolculuk talepleri verisi, bağımsız değişkenler olarak ise nüfus (kişi), merkez alanı (ha), eğitim-sağlık alanı (ha), sosyo-kültürel/rekreasyon alanı (ha) ve sanayi alanı (ha) verileri değerlendirilmiştir. Analizi sonuçları aşağıda belirtilmektedir (Tablo 5.1).

Tablo 5.1 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeli sonuçları

Model Özeti					
R	R Kare	Ayarlanmış R Kare	Tahminin Standart Hatası		
0,988	0,975	0,971	278,768386756956550		
ANOVA (Varyans Analizi)					
Model	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık
Regresyon	36870320,484	2	18435160,242	237,225	0,000
Artık	932541,761	12	77711,813		
Toplam	37802862,245	14			

Sanayi alanı, sosyo-kültürel/rekreasyon alanı ile nüfus değişkenleri, F anlamlılık değerinin yüksek olması nedenleri ile oluşturulan modelde elenmiştir.

Tablo 5.2 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyonda bağımsız değişkenlerin katsayıları

Katsayılar	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t
	B	Std. Hata	Beta	
Sabit	-36,985	99,607		-0,371
Merkez alanı (ha)	59,003	3,282	0,902	17,978
Eğitim-Sağlık alanı (ha)	87,939	25,701	0,172	3,422

Modelin R^2 değeri 0,975 olup, modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni %97,5 oranında açıkladığı istatistiki olarak söylenebilmektedir.

Regresyon analizine ait denklem aşağıda belirtilmektedir.

$$\text{Yolculuk Talepleri} = -36,985 + 59,003 (\text{merkez alanı}) + 87,939 (\text{eğitim-sağlık alanı}) \quad (5.2)$$

Model sonucuna göre; yolculuk taleplerini %90 oranında merkez alanı, %17 oranında ise eğitim-sağlık alanı pozitif yönde etkilemektedir (Tablo 5.2). Merkezi iş alanları ve ticaret alanlarının yer aldığı merkez alanlar, ev tabanlı yolculukların en üst kategorisini (iş amaçlı yapılan yolculuklar) oluşturduğundan, analizde de yolculuk taleplerini en çok merkez alanının etkiliyor olmasının doğal bir netice olduğu düşünülmektedir.

Kısmi En Küçük Regresyon analizinde de, bağımlı değişken olarak (y) kuzey zonlarında başlayan ve kuzey zonlarında biten toplam özel araç yolculuk talepleri verisi, bağımsız değişkenler olarak ise nüfus (kişi), merkez alanı (ha), eğitim-sağlık alanı (ha), sosyo-kültürel/rekreasyon alanı (ha) ve sanayi alanı (ha) verileri baz alınarak, model sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmiştir (Tablo 5.3).

Tablo 5.3 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyon modeli sonuçları

MODEL SEÇİMİ VE GEÇERLİLİĞİ					
Bileşenler	5 Varyansı	Hata Kareler Toplamı	R Kare	PRESS	R Kare (kestirilen)
1	0,424657	6370947	0,831469	974193744	0,000000
2	0,574119	866273	0,977084	1053761219	0,000000
3	0,766252	697642	0,981545	9622663	0,745451
4		693517	0,981654	105628569	0,000000
5		692393	0,981684	112313735	0,000000
ANOVA (Varyans Analizi)					
Model	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık
Regresyon	37105220	3	12368407	195,02	0,000
Artık	697642	11	63422		
Toplam	37802862	14			

Modelde ideal bileşen sayısı 3 olarak hesaplanmış olup, model bağımsız değişkenlerdeki varyansın %77'sini açıklamaktadır. 3 bileşenli modelde F değeri 195,02, p değeri de 0,000 olduğundan, model anlamlı olarak değerlendirilebilmektedir.

Modelin veriye uyumunu gösteren R^2 değeri 0,9815 olup, modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni %98 oranında açıkladığı anlaşılmaktadır. Modelin

yeni gözlemlerde bağımlı değişkeni nasıl kestireceğini gösteren R^2 (kestirilen) değeri 0,745'tir. Modelin geçerliliğini ve kestirimdeki başarısını gösteren başka bir ölçüt olan PRESS (Prediction Error Sum of Squares) değeri de 3 bileşenli modelde en düşük değerde olduğu için anlamlı olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 5.4 Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyonunda bağımsız değişkenlerin katsayıları

REGRESYON KATSAYILARI		
	Katsayılar	Standartlaştırılmış Katsayılar
Sabit	-125,195	0,000000
Nüfus (kişi)	0,003	0,132043
Merkez alanı (ha)	57,447	0,878074
Eğitim-sağlık alanı (ha)	46,343	0,090457
Sosyo-kültürel/rekreasyon alanı (ha)	1,711	0,050763
Sanayi alanı (ha)	0,307	0,030024

Model sonucuna göre; yolculuk taleplerini %88 oranında merkez alanı, %13 oranında nüfus, %9 oranında ise eğitim-sağlık alanı pozitif yönde etkilemektedir (Tablo 5.4).

3 bileşenli regresyon modeline ait denklem aşağıda belirtilmektedir.

$$\text{Yolculuk Talepleri} = -125,195 + 0,003 (\text{nüfus}) + 57,447(\text{merkez alanı}) + 46,343(\text{eğitim-sağlık alanı}) \quad (5.3)$$

Kuzey zonları arası yapılan yolculukları etkileyen bağımsız değişkenlerden hangisi/hangilerinin kullanılacağı model karşılaştırılması bölümünde ele alınmaktadır.

5.1.2 Güney Zonlarından Başlayan Kuzey Zonlarında Sonlanan Yolculuklar

Regresyon analizinde; bağımlı değişken olarak (y) güney zonlarında başlayan ve kuzey zonlarında biten toplam özel araç yolculuk talepleri verisi, bağımsız değişkenler olarak ise nüfus (kişi), merkez alanı (ha), eğitim-sağlık alanı (ha), sosyo-

kültürel/rekreasyon alanı (ha) ve sanayi alanı (ha) verileri değerlendirilmiştir. Regresyon analizi sonuçları aşağıda belirtilmektedir (Tablo 5.5).

Tablo 5.5 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeli sonuçları

Model Özeti					
R	R Kare	Ayarlanmış R Kare		Tahminin Standart Hatası	
0,947	0,897	0,879		1662,600820937866700	
ANOVA					
Model	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık
Regresyon	287936509,935	2	143968254,967	52,082	0,000
Artık	33170897,877	12	2764241,490		
Toplam	321107407,812	14			

Eğitim-sağlık alanı, sanayi alanı ve sosyo-kültürel/rekreasyon alanı değişkenleri F anlamlılık değerinin yüksek olması nedenleri ile oluşturulan modelde elenmiştir. Modelin R^2 değeri 0,897 olup, modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni yaklaşık %90 oranında açıkladığı istatistiki olarak söylenebilmektedir.

Model sonucuna göre; yolculuk taleplerini bir önceki regresyon modeline benzer şekilde %73 oranında merkez alanı, bunun yanında %34 oranında ise nüfus değeri pozitif yönde etkilemektedir (Tablo 5.6).

Tablo 5.6 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin çoklu doğrusal regresyonda bağımsız değişkenlerin katsayıları

Katsayılar	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t
	B	Std. Hata	Beta	
Sabit	-69,155	583,397		-0,119
Nüfus (kişi)	0,026	0,008	0,341	3,188
Merkez alanı (ha)	139,059	20,413	0,729	6,812

Çoklu doğrusal regresyon analizine ait denklem aşağıda belirtilmektedir.

$$\text{Yolculuk Talepleri} = -69,155 + 139,059 (\text{merkez alanı}) + 0,026 (\text{nüfus}) \quad (5.4)$$

Kısmi En Küçük Regresyon analizinde de, bağımlı değişken olarak (y) güney zonlarında başlayan ve kuzey zonlarında biten toplam özel araç yolculuk talepleri verisi, bağımsız değişkenler olarak ise nüfus (kişi), merkez alanı (ha), eğitim-sağlık alanı (ha), sosyo-kültürel/rekreasyon alanı (ha) ve sanayi alanı (ha) verileri kullanılarak, model sonuçları tablodaki gibi elde edilmiştir (Tablo 5.7).

Model sonuçları incelendiğinde, analizde ideal bileşen sayısı 3 olarak hesaplanmış olup, model bağımsız değişkenlerdeki varyansın %75'ini açıklamaktadır. 3 Bileşenli modelde F değeri 38,69, p değeri de 0,000 olup, elde edilen modelin anlamlı olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 5.7 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyon modeli sonuçları

MODEL SEÇİMİ VE GEÇERLİLİĞİ					
Bileşenler	5 Varyansı	Hata Kareler Toplamı	R Kare	PRESS	R Kare (kestirilen)
1	0,430721	56043193	0,825469	7174222888	0,000000
2	0,572795	28580715	0,910993	7120077484	0,000000
3	0,745691	27798454	0,913429	508705630	0,7264457
4		27723216	0,913664	690066650	0,000000
5		27688432	0,913772	904642187	0,000000
ANOVA (Varyans Analizi)					
Model	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık
Regresyon	293308953	3	97769651	38,69	0,000
Artık	27798454	11	2527132		
Toplam	321107408	14			

Modelin veriye uyumunu gösteren R^2 değeri 0,913 olup, modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni %91 oranında açıkladığı anlaşılmaktadır. Modelin yeni gözlemlerde bağımlı değişkeni nasıl kestireceğini gösteren R^2 (kestirilen) değeri 0,726'tır. Modelin geçerliliğini ve kestirimdeki başarısını gösteren PRESS değeri de elde edilen 3 bileşenli modelde en düşük değerde olduğu için anlamlı olarak değerlendirilmektedir.

Model sonucuna göre; yolculuk taleplerini %73 oranında merkez alanı, %26 oranında nüfus, %13 oranında ise eğitim-sağlık alanı pozitif yönde etkilemektedir (Tablo 5.8).

Tablo 5.8 Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin kısmi en küçük kareler regresyonunda bağımsız değişkenlerin katsayıları

REGRESYON KATSAYILARI		
	Katsayılar	Standartlaştırılmış Katsayılar
Sabit	-408,628	0,000000
Nüfus (kişi)	0,020	0,255996
Merkez alanı (ha)	138,634	0,727065
Eğitim-sağlık alanı (ha)	193,540	0,129620
Sosyo-kültürel/rekreasyon alanı (ha)	9,354	0,095203
Sanayi alanı (ha)	0,009	0,000312

3 bileşenli regresyon modeline ait denklem aşağıda belirtilmektedir.

$$\text{Yolculuk Talepleri} = -408,628 + 0,020 (\text{nüfus}) + 138,634 (\text{merkez alanı}) + 193,540 (\text{eğitim-sağlık alanı}) \quad (5.5)$$

Çeşitli arazi kullanım türlerinin (bağımsız değişkenlerin) Altınyol'un sabah zirve saatlerdeki trafik hacmine etkisini analiz etmek için bağımsız değişkenlerin seçimi için oluşturulan regresyon modellerinin karşılaştırılması yapılmaktadır.

5.1.3 Model Sonuçlarının Karşılaştırılması

Kuzey zonları arası yapılan yolculuklar ile güney zonlarından başlayıp kuzey zonlarında sonlanan yolculuklarda, hem çoklu doğrusal regresyon hem de kısmi en küçük kareler regresyon analizlerinde yolculuk talebini en çok etkileyen arazi kullanım türü merkez alanı çıkmaktadır (Tablo 5.9).

Tablo 5.9 Çoklu doğrusal regresyon ve kısmi en küçük kareler regresyon modeli karşılaştırması

Regresyon Sonuçları	Kuzey zonları arası yolculuklara ilişkin regresyon						Güney zonlarından başlayan kuzey zonlarında sonlanan yolculuklara ilişkin regresyon					
	Çoklu doğrusal			Kısmi en küçük kareler			Çoklu doğrusal			Kısmi en küçük kareler		
R kare	0,975			0,981545			0,897			0,913429		
R kare (kestirilen)	0,971			0,745451			0,879			0,7264457		
Anlamli bağımsız değişkenler ve Beta değerleri	Değişkenler	Beta değeri	t değeri	Değişkenler	Beta değeri	t değeri	Değişkenler	Beta değeri	t değeri	Değişkenler	Beta değeri	t değeri
	merkez	0,902	17,978	nüfus	0,132043	4,269	nüfus	0,341	3,188	nüfus	0,255996	5,763
	eğitim-sağlık alanı	0,172	3,422	merkez alanı	0,878074	19,448	merkez alanı	0,729	6,812	merkez alanı	0,727065	10,085
	–	–	–	eğitim-sağlık alanı	0,090457	1,113	–	–	–	eğitim-sağlık alanı	0,12962	2,742

Kuzey zonları arası yapılan yolculuklarda, merkez alanını takiben her iki regresyon yönteminde de eğitim-sağlık alanı anlamlı çıkmakta ve yolculuk talebinde pozitif yönde bir etkiye sahip olmaktadır. Nüfus değişkeni ise yalnızca kısmi en küçük kareler yönteminde anlamlı çıkmaktadır.

Güney zonlarında başlayıp kuzey zonlarında sonlanan yolculuklarda, her iki regresyon yönteminde de nüfus değişkeni anlamlı çıkmakta, eğitim-sağlık alanı ise yalnızca kısmi en küçük kareler yönteminde anlamlı görülmektedir.

Çoklu doğrusal regresyon ve kısmi en küçük kareler regresyon analizlerinde R^2 değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bağımlı değişkeni açıklamada, anlamlı olan bağımsız değişkenler, merkez alanı, eğitim-sağlık alanı ve nüfus değerleridir. Her iki regresyon yöntemi de birbirini destekleyen sonuçlar vermektedir.

Altınyol'un güney zonlarına gidiş yönünde trafik hacmini düşürmek için kuzey zonlarındaki iç yolculukları arttırmak gerekmektedir. Kuzey zonlarından başlayan ve kuzey zonlarında biten özel araç ile yapılan yolculukları kuzey zonları içinde yer alan merkez alanları (merkezi iş alanları, ticaret alanları) ve eğitim-sağlık alanları arttırdığından, kuzey zonlarında merkez alanı ve eğitim-sağlık alanı tahsislerinin artırılarak alt merkezlerin oluşturulması gündeme gelebilmektedir.

Altınyol'un yönsel bazda trafik hacmini dengelemek ve erde güney zonlarına gidiş yönünde trafik hacmini azaltmak için güney zonlarından kuzey zonlarına

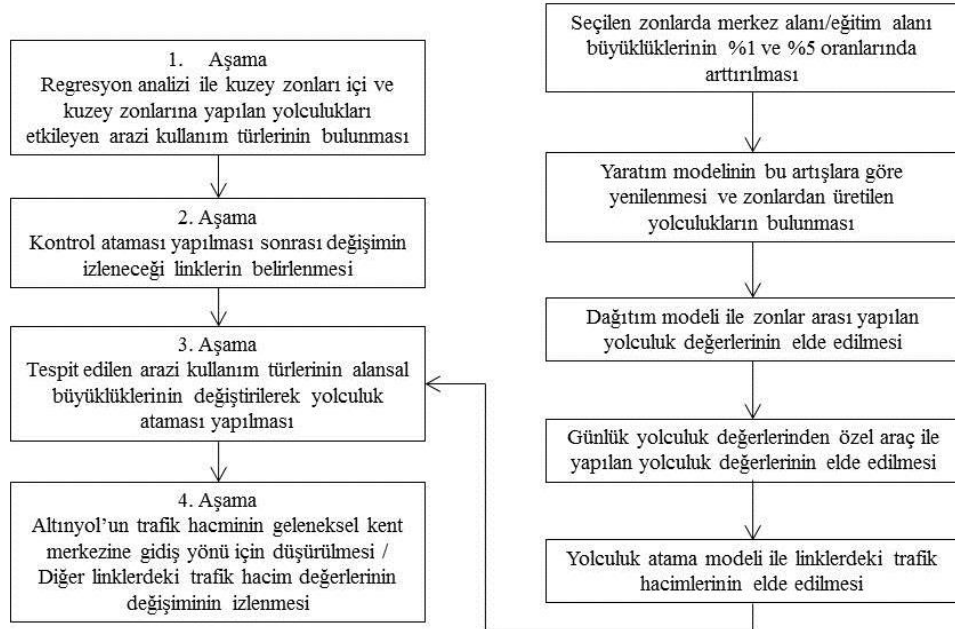
yapılan yolculukları arttırmak gerekmektedir. Kuzey zonlarına yolculuk çekimini arttırmak için kuzey zonlarındaki merkez alanı ve eğitim-sağlık alanı tahsislerinin arttırılması düşünülmektedir.

Nüfus faktörünün arazi kullanımı ve ulaşım sistemini etkilediği bilinmekte birlikte; Çalışmada arazi kullanım değişikliklerinin trafik hacmine etkisi inceleneceğinden zonlardaki nüfus değeri değişikliği kapsam dışı bırakılmaktadır.

5.2 Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ile Altınyol Trafik Hacminin Düşürülmesi

Regresyon analizlerinin sonucunda özel araca ait yolculuk taleplerinde, kuzey zonlarında yer alan merkez ve eğitim-sağlık alanlarının etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonraki aşamada kuzey zonlarındaki bahse konu arazi kullanımlara ait ilave alan tahsislerinin yapılması gerektiği öngörüsünde bulunulmuştur.

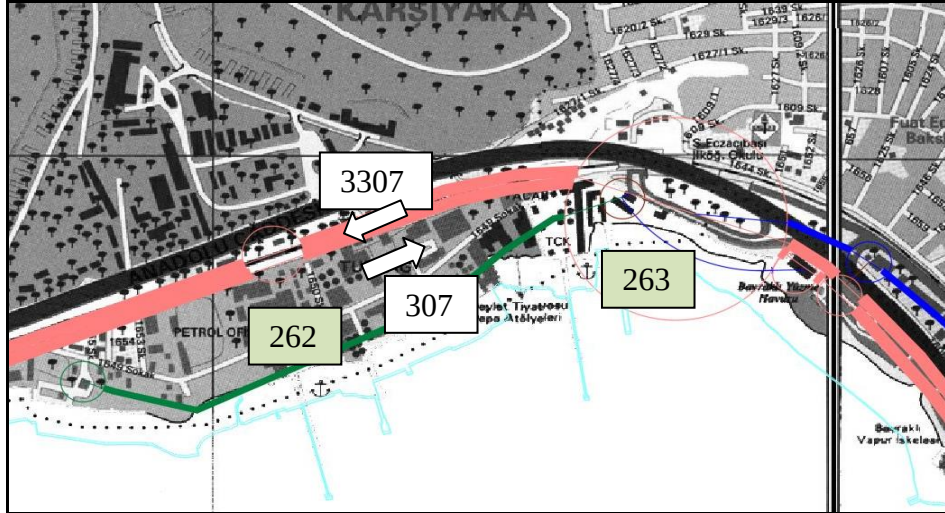
Şekilde çalışma için izlenen yönteme ilişkin diyagram yer almaktadır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 Yöntem

Yapılan çalışma, veri ve zaman kısıtı nedeniyle çeşitli varsayımlara temellenmektedir:

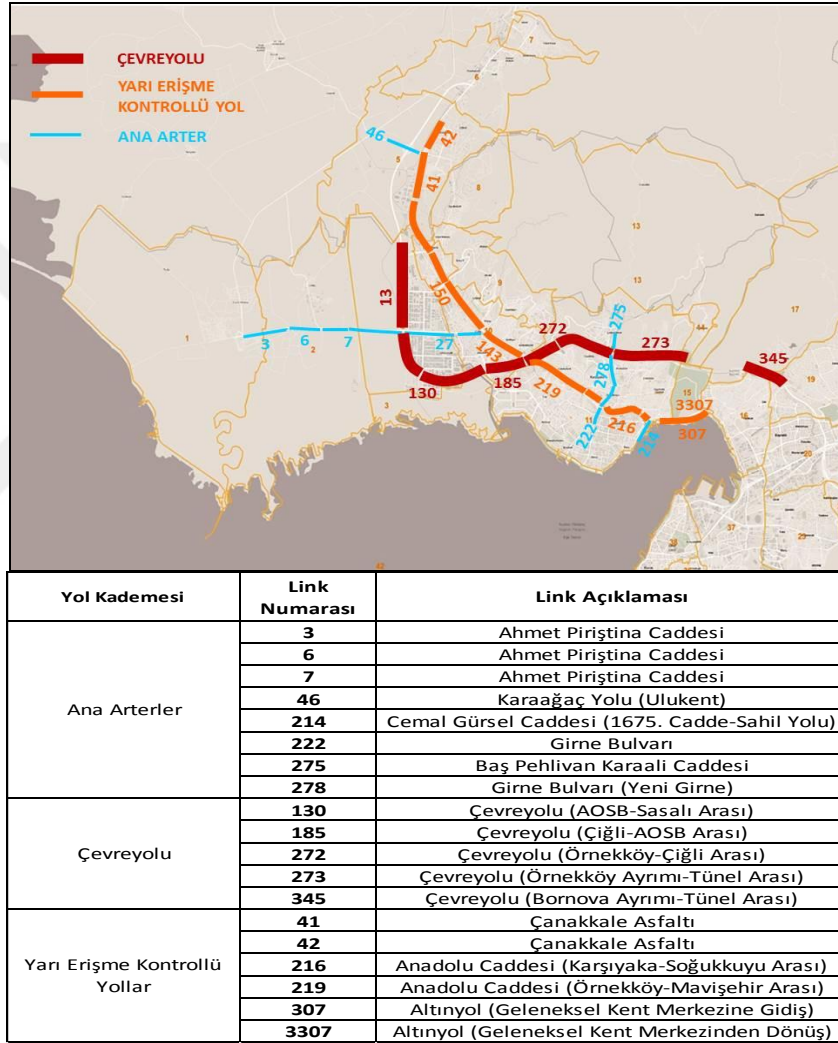
- Altınyol'un seçilen bir linki hariç trafiğin yönsel dağılımı dikkate alınmamıştır.
- Yol ağında yalnız özel araçla yapılan yolculukların olduğu varsayılmıştır.
- Arazi kullanımlardaki ilave tahsislerinin değerlendirilmesi, günlük toplam trafik hacimleri üzerinden yapılmıştır.
- Arazi kullanım tahsisleri bölgelerdeki yapılaşabilir alanların varlığı hesaba alınmadan yapılmış, zonlardaki yatay ya da dikey büyüme olanağı çalışma konusu içerisine alınmamıştır.
- Arazi kullanım tahsislerinin yer seçimi çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.
- Arazi kullanım tahsisi yapılan zonlarda yapılaşmaya uygun olmayan ramsar alanları, kuş cenneti, sit alanları vb. korunması gerekli alanların varlığı dikkate alınmamıştır.
- Arazi kullanım türü ile bölgenin karakteristiği ilişkisi incelenmemiştir.



Şekil 5.3 307 ve 3307 No.lu link

Altınyol'da trafik hacminin yönsel olarak dengelenmesi ve güney zonlarına gidiş yönündeki trafik hacminin azaltılması amaçlandığından yapılacak atamalarda sonuçları hızlı elde edebilmek ve karşılaştırma yapabilmek için bir adet link

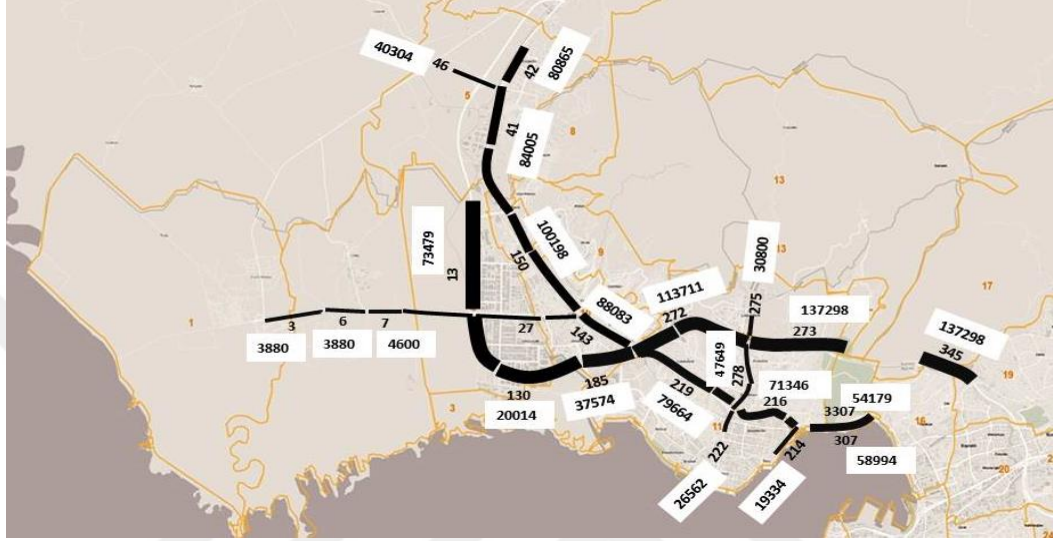
seçilmiştir. Turan bölgesinde yer alan 307 numaralı link, İUAP’da çift yönlü olarak belirtilmektedir. Ancak çalışma kapsamında linkin trafik hacminin yönsel dağılımı önem taşıdığından, bu linkin numarası İUAP’de yer aldığı şekliyle güney zonlarına gidiş yönü için 307 (262 numaralı düğüm noktasından 263 numaralı düğüm noktasına gidiş), kuzey zonlarına gidiş yönü için ise 3307 (263 numaralı düğüm noktasından 262 numaralı düğüm noktasına gidiş) olarak yeniden belirlenmiştir (Şekil 5.3).



Şekil 5.4 Yol kademelenmesi ve seçilen trafik linkleri

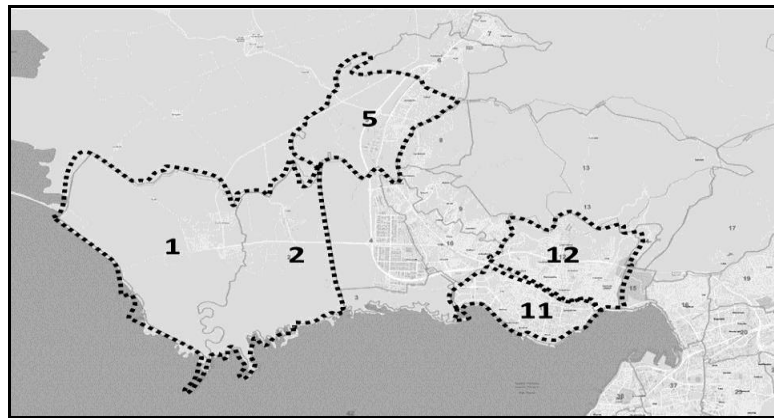
Arazi kullanım tahsislerinin, Altinyol’da trafik hacminde yaratacağı değişikliğin yanında diğer trafik linklerindeki hacimlerin değişimine de sebep olacağı öngörüldüğünden çalışma alanı içerisinde yer alan çeşitli kademedeki yolları temsil

eden trafik linkleri de belirlenerek çalışmaya dahil edilmiştir Çalışma alanı içerisinde yer alan yollar 2009 UİAP’de yer aldığı şekliyle 3 kademede ele alınmıştır (Şekil 5.4). Seçilen trafik linklerindeki günlük toplam trafik hacimleri verisi aşağıdaki şekilde belirtilmektedir (Şekil 5.5).



Şekil 5.5 Yol ağındaki trafik linklerinin mevcut hacim değerleri (araç/gün)

Yapılan çalışmada arazi kullanım değişikliklerinin trafik linkleri üzerindeki etkisini ve hangi zondaki hangi arazi kullanımının/kullanışlarının Altınyol’un trafik hacmini düşürdüğünü test etmek için 4 farklı bölge seçimi yapılmıştır. Bölge seçiminde 2009 yılı UİAP zonları baz alınarak, farklı coğrafi nitelik taşıyan, arazi kullanım ve ulaşım desenin değişkenlik gösterdiği, Altınyol ile geleneksel kent merkezine uzaklıkların farklılaştığı zonlar tercih edilmiştir (Şekil 5.6).



Şekil 5.6 Arazi kullanım tahsisleri sonrası trafik ataması yapılan zonlar

1 ve 2 No.lu zonlar; Atatürk Organize Sanayi Bölgesi'ni içine almakta, düşük yoğunluklu Kaklıç ve Sasalı konut yerleşimlerini, rekreasyon alanını (İzmir Doğal Yaşam Parkı) ve askeri alanı kapsamaktadır. Bölge yakınında İzmir Katip Çelebi Üniversitesi yer almaktadır. Altınyol'a ve geleneksel kent merkezine uzak, Çevreyolu bağlantısına yakın bir konumda bulunmaktadır. Zonlar; 2.76 ha merkez alanı, 9,5 ha ise eğitim alanına sahiptir. Bölgede kuş cenneti yer almakta olup, varsayımlarda belirtildiği üzere koruma alanları çalışma kapsamında tutulmamaktadır. Mevcut durumda bu bölgeye ilave bir arazi kullanım kararı getirilmesi uygun görülmemekle birlikte farklı bir ulaşım dokusuna sahip olduğu için bu bölge çalışmaya dahil edilmektedir.

5 No.lu zon; Menemen İlçesi Ulukent meskun ve gelişmekte olan konut yerleşimleri ile Ulukent yol aksı boyunca uzanan sanayi alanlarını kapsamaktadır. Bölge Altınyol'a ve geleneksel kent merkezine oldukça uzak bir konumda yer almaktadır. Bölge yakınında İzmir Bakırçay Üniversitesi yer almaktadır. Transit trafiğin yoğun olduğu Çanakkale Asfaltı zon alanı içerisinde bulunmaktadır. Bölgede 14,46 ha merkez alanı, 1,25 ha ise eğitim alanı yer almaktadır.

11 No.lu zon; yüksek yoğunluklu Karşıyaka İlçesi merkez dokusunu (konut alanları ile ticaret/iş alanları), Mavişehir meskun ve yeni gelişim alanını içine almaktadır. Bölge sahil yolu (Cemal Gürsel Caddesi) ile Anadolu Caddesi arasında yer almakta, geleneksel kent merkezi ile Altınyol'a yakın bir konumda bulunmaktadır. Zonda, 40,43 ha merkez alanı, 9,63 ha ise eğitim alanı yer almaktadır.

12 No.lu zon; yüksek yoğunluklu meskun ve gelişme konut alanını içine almaktadır. Zon içerisinde Çevreyolu yer almakta, güneyde zon sınırını ise Anadolu Caddesi oluşturmaktadır. Bölge geleneksel kent merkezi ile Altınyol'a yakın bir konumda bulunmaktadır. Bölgede 13,92 ha merkez alanı, 6,77 ha eğitim alanı bulunmaktadır.

Seçilen 4 bölgede %1 ve %5 oranlarında sırasıyla merkez alanı (ha), eēitim alanı (ha) ve merkez alanı ile eēitim alanı tahsisleri arttırılmıştır. Merkez alanının yüzdelik artışı, geleneksel kent merkezi zonlarına oranla, eēitim alanının yüzdelik artışı ise 32 zondaki toplam eēitim alanına oranla yapılmıştır.

%1’lik ilave merkez alanı tahsisi 4 ha, eēitim alanı 2 ha olarak hesaplanmıştır. %5’lik ilave merkez alanı tahsisi ise 50 ha, eēitim alanı ise 13 ha olarak hesaplanmıştır. rneēin; 5 numaralı zona %1’lik ilave merkez alanı tahsisi için; mevcut merkez alanı olan 14,46 ha deēerine 4 ha ilave yapılarak toplam 18,46 ha için yolculuk yaratım deēeri yeniden elde edimiştir.

İlk olarak %1’lik ilave arazi kullanım deēiřimi sonrası trafik linklerindeki deēiřim gözlemlenmiş, daha büyük bir alan tahsisinin etkisini ölçmek için ise %5’lik bir artışı da denenmiştir. Her iki oran benzer sonuçlar saēladığı için (ilerleyen bölümde) ve çalışmada zaman kısıtı bulunduēu için farklı bir oran denenmesine ihtiyaç duyulmamıştır.

Tahsisleri arttırılan arazi kullanımlar sonrası 2009 yılı UİAP yolculuk yaratım ve daēıtım modelleri kullanılarak zonlar arası özel araçla yapılan yolculuk deēerleri elde edilmiştir. Daha sonra atama modeli ile linklerdeki trafik hacim deēerleri elde edilmiştir. Burada 2009 yılı UİAP planı ulaşım modeli kullanılmış olup, modele ilişkin detaylı açıklamalara ařaēıda yer verilmektedir.

Ulaşım model kurgusunun ilk aşamalarından birisi, yaratılan ve çekilen yolculukların belirlenmesidir. Bu amaçla, çalışma kapsamında, “Regresyon Analizi” ve “Kategori Analizi” (apraz Sınıflama) yöntemleri kullanılarak elde edilen sonuçların tutarlılıēının denetlenmesi ve daha saēlıklı bir yaratım modeli kurgusu elde edilmesi hedeflenmiştir (İBşB, 2009).

Regresyon analizi kullanılarak yapılmış olan yolculuk taleplerinin kestiriminde, ařaēıdaki deēiřkenlerin anlamlı sonuçlar verdiēi görülmüş ve bu deēiřkenlerin daēılımları veri olarak alınmıştır (İBşB, 2009):

- Toplam Nüfus,
- Toplam Aktivite Merkezi Kullanımları,
- Eğitim ve Sağlık Kullanışları Toplamı,
- Sosyo-Kültürel ve Rekreasyon Kullanışları Toplamı.
- Toplam Çalışanların sayıları
- Toplam Öğrencilerin sayıları
- Toplam İş ve Okul Amaçlı Yaratılan Yolculuk Talepleri
- Yaratılan Yolculukların Süreleri

Modelin ikinci aşaması olarak bölgelerde oluşan yolculukların dağıtımını belirlemek amacı ile gravite (çekim) modeli yaklaşımı kullanılmıştır. Bu modelde, bölgelerde yaratılan yolculukların, bölgeler arası uzaklıklara (mesafelere) göre dağıldığı kabulü yapılmaktadır. Bölgeler arası yolculuk miktarı üzerinde doğrudan etkili olan direnim fonksiyonu olarak, bölgeler arası mesafeler alınmıştır (İBŞB, 2009).

Yolculuk dağılım matrisinde, oluşturulan bölgelerin kendi içinde yarattıkları yolculuklar da (bölge içi yolculuklar) dikkate alınmıştır. Yolculuklar, özel araç veya toplu ulaşım yolculukları olarak ayrı matrislerde, hane halkı anketi ve İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden elde edilen veriler kullanılarak tanımlanmıştır (İBŞB, 2009).

Çalışmada yolcuların yapacakları yolculuk ile ilgili olarak yapacakları seçim kararlarının modellenmesinde lojit model kullanılmıştır (İBŞB, 2009).

Yolculuk atama modellerinin ana amacı, standart hafta içi bir günde yapılan yolculukların başlangıç ve bitiş noktaları arasında hangi güzergahları kullanacaklarının tespit edilmesi ve bu güzergahların başarımlarının değişiminin tahmin edilmesidir. Model, yol ya da hat seçimi ise kişilerin yolculuk maliyetlerini en azda tutacakları güzergahları tercih edecekleri kabulüne dayanmaktadır (İBŞB, 2009).

Türel ayırım ve atama çalışmaları karşılıklı olarak dengelenerek modelde geliştirilmiştir. İlk önce süreç hane halkı anketinden elde edilen ulaşım alt sistemlerini kullanım eğilimlerinden yararlanılarak başlatılmış sonrasında ise dönemsel yıllara göre öngörülen alt sistemleri yatırımlarının getirdiği kapasitelere göre türel ayırım hesaplamaları ve atamalar karşılıklı olarak 2030 yılı sonuna kadar geliştirilmiştir. Bu amaçla tüm sistem ulaşım ağlarının belirli aktarma talep noktalarında entegrasyonu sağlanarak tüm ağlar iç içe tek bir şebeke olarak kullanılarak alt sistemlerin doğru kapasite kullanımları amaçlanarak en kısa yolculuk ve en düşük maliyeti sağlayacak şekilde bütünleşik bir ulaşım ortamının kullanılmasının sağlanması amaçlanmıştır (İBŞB, 2009).

Karayolu ağında bu süreç içinde yol kesimlerinin kademesel niteliklerine göre belirli kapasite oranlarının yük taşıtlarına ayrılmış olduğu kabul edilerek toplu ve özel ulaşım dengesi kurulmuş ve kapasite kullanımları hesaplanmıştır (İBŞB, 2009).

Atama çalışmaları en kısa yol analizlerine dayalı olarak geliştirilen algoritmalar çerçevesinde ele alınmıştır. Ulaşım ortamlarının önerilen ve öngörülen kapasiteleri çerçevesinde daha önce de belirtildiği gibi türel ayırım ve atama alt modelleri iteratif olarak manipüle edilerek toplam ulaşım sisteminin kabul edilebilir bir hizmet düzeyi için optimum kapasite kullanımlarına dayalı olarak ulaşım alt sistemlerinin yolculuk yükleri yukarıda belirlenen yıllara göre hesaplanarak model çalışmaları tamamlanmıştır (İBŞB, 2009).

Hem özel araç, hem de toplu ulaşım atamalarında “artımlı atama” (incremental assignment) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, yol ağı çeşitli oranlarda eklenik olarak yüklenmektedir (İBŞB, 2009).

İzmir kent sınırları içerisinde tanımlanan ulaşım ağı içerisine kapasitelerin, yolculuk sürelerinin ve toplam hacimlerin atamaları MATLAB da yazılan bir program aracılığı ile yapılmıştır. Program temel olarak iki bölümden oluşmaktadır. İNZONES VE İTERZONES. İlk olarak inzones kısmı çalıştırılarak daha önce belirlenen zonlara atamalar yapılmaktadır. İterzones programıyla da bölgeler arası

atamalar yapılabilmekte ve sonuçlar Excel dokümanı olarak alınabilmektedir (İBŞB, 2009).

İnzones programı verilerini daha önce oluşturulan bir Excel belgesinden almaktadır. Transit atama verileri olarak adlandırılan dosyada zon numaraları, her zon içerisinde bulunan ulaşım tür numaraları, düğüm noktaları, düğüm noktalarını birleştiren linkler, link uzunlukları, şerit sayıları, kısıt ve 2030 atamalara ait bilgiler bulunmaktadır (İBŞB, 2009).

Program zon içi atamalar bölümüyle başladıktan sonra program tarafından en kısa yol maliyet matrisi ve en kısa yol geri düğüm matrisi oluşturmaktadır. İki düğüm noktası arasında en kısa yol FLOYD – WARSHALL en kısa yol algoritmasıyla belirlenmektedir. Zamanın doluluktan etkilenmesi AKÇELİK FONKSİYONU kullanılmaktadır (İBŞB, 2009).

Ayrıca karayolu toplu ulaşım kapasitesinde bir değişiklik yapılacak olursa, ilgili linke ait satırda bulunan şerit sayısı azaltılabilmektedir. Program tarafından linke ait kapasite değeri yeni şerit sayısına göre azaltılmakta ve sonuçlarda gösterilmektedir. Karayolunda toplu ulaşım kaldırılmak istenirse ilgili linke ait satır transit atama veri dosyasından tamamen silinmekte ve program bu şekilde çalıştırılmaktadır (İBŞB, 2009).

Yukarıda bahse konu model kullanılmış olup, modelde kullanılan veri setlerine ve elde edilen tablolara ilişkin bir örnek olarak 5 numaralı zona %1’lik ilave merkez alanı tahsisi verilmektedir. Tüm veri setleri ve tablolar %1’lik ve %5’lik merkez alanı, eğitim alanı ve merkez alanı ile eğitim alanı ilave tahsisleri sonrası oluşturulmuş ve ilerleyen bölümde yer alan trafik hacim değişimini gösterir şekiller ve kapasite sınırlarını gösterir tablolar bu sonuçlardan elde edilmiştir.

Tablo 5.10 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen yolculuk yaratım değerleri

Zonlar	Mevcut Yolculuk Yaratım Değerleri	İlave Arazi Kullanım Tahsisi Sonrası Yolculuk Yaratım Değerleri	Farklar
1	14133	14133	0
2	2063	2063	0
3	0	0	0
4	10628	10628	0
5	45316	54112	8796
6	25937	25937	0
7	32099	32099	0
8	24303	24303	0
9	78301	78301	0
10	239357	239357	0
11	136266	136266	0
12	88672	88672	0
13	53664	53664	0
14	1612	1612	0
15	387	387	0
16	59592	59592	0
17	8180	8180	0
18	5438	5438	0
19	145235	145235	0
20	292983	292983	0
21	183226	183226	0
22	6615	6615	0
23	218086	218086	0
24	168692	168692	0
25	762	762	0
26	0	0	0
27	63459	63459	0
28	68311	68311	0
29	135	135	0
30	3860	3860	0
31	4394	4394	0
32	92555	92555	0
33	159176	159176	0
34	2305	2305	0
35	202984	202984	0
36	72127	72127	0
37	224217	224217	0
38	587920	587920	0
39	85346	85346	0
40	88149	88149	0
41	14285	14285	0
42	28066	28066	0
43	0	0	0
44	28417	28417	0
45	18898	18898	0
46	24742	24742	0
47	3504	3504	0

5 numaralı zona %1'lik ilave merkez alanı tahsisi sonrası; yolculuk yaratım değerlerindeki değişim tabloda belirtilmektedir (Tablo 5.10)

Tablo 5.11 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen yolculuk dağılım matrisi

Zonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	112	14	0	59	265	122	147	119	386	1208	585	359	218	6	1
2	14	2	0	9	39	18	22	17	56	176	85	52	32	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4	59	9	0	43	197	92	111	90	292	914	443	272	165	5	1
5	265	39	0	197	1273	585	708	542	1476	4376	2059	1314	828	22	5
6	122	18	0	92	585	319	413	258	689	2042	961	628	421	10	2
7	147	22	0	111	708	413	566	313	833	2470	1162	780	522	12	3
8	119	17	0	90	542	258	313	245	671	1989	936	597	397	10	2
9	386	56	0	292	1476	689	833	671	2396	6657	3132	1999	1214	33	8
10	1208	176	1	914	4376	2042	2470	1989	6657	19704	9754	6193	3762	103	23
11	585	85	0	443	2059	961	1162	936	3132	9754	6531	3650	2217	62	14
12	359	52	0	272	1314	628	780	597	1999	6193	3650	2500	1567	41	9
13	218	32	0	165	828	421	522	397	1214	3762	2217	1567	1066	24	5
14	6	1	0	5	22	10	12	10	33	103	62	41	24	1	0
15	1	0	0	1	5	2	3	2	8	23	14	9	5	0	0

5 numaralı zona %1'lik ilave merkez alanı tahsisi sonrası; elde edilen yolculuk dağılım matrisi tabloda belirtilmektedir (Tablo 5.11). Matris mevcut durumda 47x47 boyutunda elde edilmiş olup, örnekte 15x15 olarak verilmektedir.

Tablo 5.12 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen özel araç yolculuklarını gösterir matris

Zonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	45	14	0	36	265	105	137	111	386	1.208	292	180	208	5	1
2	14	2	0	4	19	15	19	15	0	151	85	44	29	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	34	4	0	26	110	39	99	81	251	640	295	163	147	4	1
5	265	19	0	121	327	351	327	122	1.476	3.404	1.893	1.095	730	18	2
6	107	15	0	43	468	0	413	22	568	1.276	961	628	372	9	1
7	138	19	0	101	398	413	53	313	514	2.021	1.162	701	486	11	1
8	110	15	0	81	325	0	184	0	447	1.643	749	358	369	9	1
9	386	0	0	256	1.181	570	529	335	731	4.962	2.625	1.792	1.059	28	4
10	1.208	151	0	633	3.525	1.532	2.470	1.592	5.090	7.461	7.393	5.231	3.306	103	12
11	351	85	0	301	1.834	961	1.162	842	2.700	7.118	2.263	2.864	1.315	62	7
12	180	45	0	163	1.104	628	712	597	1.679	5.223	2.922	545	0	8	5
13	209	29	0	151	708	373	491	376	1.058	3.330	1.109	0	658	14	3
14	5	1	0	4	17	9	11	9	27	103	62	8	13	1	0
15	1	0	0	1	2	1	1	1	4	12	7	5	3	0	0

Yolculuk dağıtım matrisinden yararlanılarak hazırlanan özel araç yolculuklarını gösterir matris tabloda belirtilmektedir. (Tablo 5.12). Dağılım matrisine benzer şekilde bahse konu matris de mevcut durumda 47x47 boyutunda elde edilmiş olup, örnekte 15x15 olarak verilmektedir.

Tablo 5.13 5 numaralı zona ilave merkez alanı tahsisi sonrası elde edilen linklerdeki trafik hacimleri

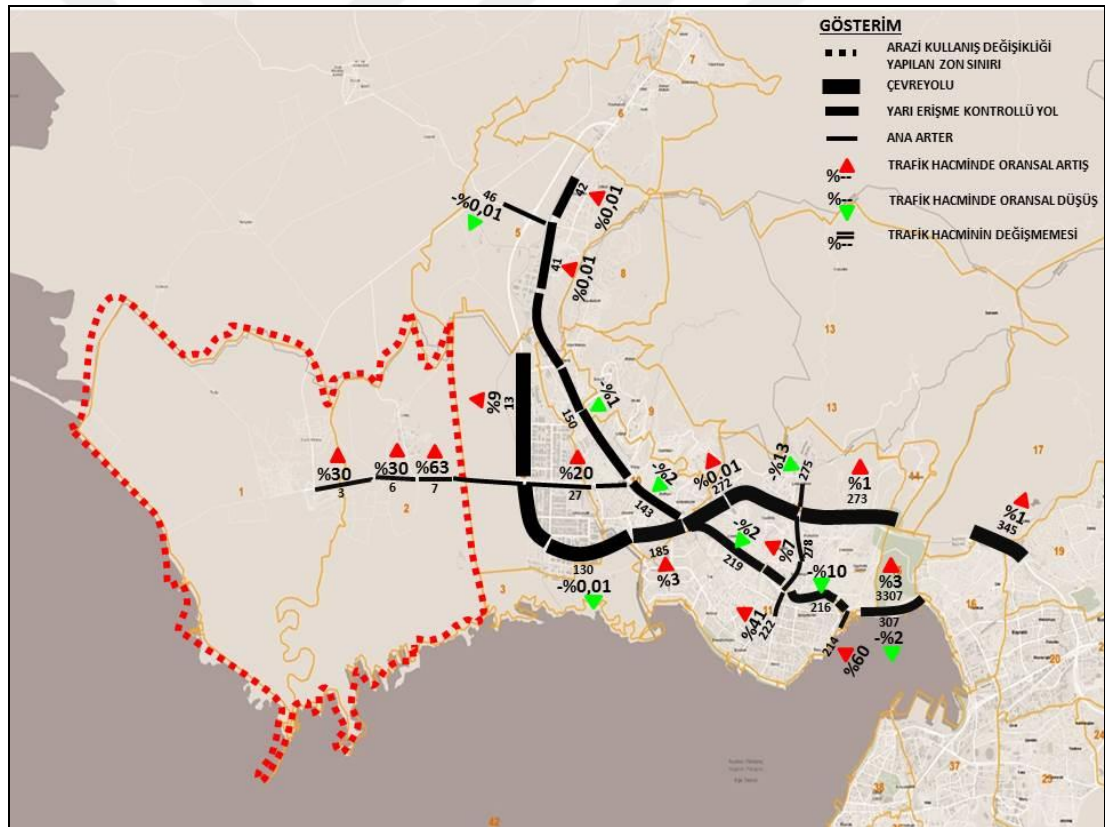
Zon No	Başlangıç Düğüm No	Bitiş Düğüm No	Link No	Kapasite (araç/gün)	Trafik hacim değerleri (araç/gün)
1	1	1	2	32000	0
1	2	2	3	32000	3880
1	3	3	4	32000	3880
1	4	2	5	13333	0
1	5	5	6	13333	0
2	6	4	8	32000	3880
2	7	8	9	32000	4580
2	9	7	8	13333	0
3	10	10	928	32000	0
3	11	11	12	13333	32847
3	12	12	13	13333	32847
4	13	34	15	72000	74014
4	14	16	18	72000	0
4	16	16	17	16000	15543
4	17	16	19	16000	48762
4	18	16	20	13333	20818
4	19	20	21	13333	20818
4	20	21	22	13333	20818
4	21	22	23	13333	20818
4	22	23	24	13333	24164
4	23	24	25	13333	24164
4	24	23	37	13333	3660
4	25	26	37	13333	3660
4	26	26	29	13333	0
4	27	23	27	13333	4590
4	28	27	28	13333	0
4	29	9	15	32000	4580
4	30	28	30	13333	0
4	31	30	31	13333	0
4	32	29	31	13333	0
4	33	30	32	13333	0
4	34	32	33	13333	0
4	35	33	34	13333	0
4	36	34	35	32000	74014
4	37	35	36	32000	74014
5	39	41	43	40000	102085
5	40	40	41	40000	102085
5	41	39	40	40000	85714
5	42	39	60	40000	81966
5	43	52	60	40000	49812
5	44	42	52	40000	49812
5	45	38	42	40000	66952
5	46	45	60	13333	40438
5	48	41	43	13333	102085
5	49	46	47	13333	16873
5	50	47	50	13333	16873
5	51	50	53	13333	16873
5	53	53	59	13333	16873
5	55	48	61	13333	15693
5	56	54	55	13333	15693
5	57	55	56	13333	15693
5	58	57	59	13333	16873
5	59	57	58	13333	31360
5	60	56	57	13333	15693
5	61	42	58	13333	31360
5	63	40	46	13333	16873
5	65	54	61	13333	15693

Özel araç yolculuk ataması modeli sonrası elde edilen trafik linklerindeki günlük hacim değerleri tabloda yer almaktadır (Tablo 5.13). Tablodaki mevcut link sayısı (satır sayısı) 1248 olup, örnek tabloda yalnızca bir kısım linkler verilmektedir. Altinyol ve seçimi yapılan linklerin hacim değerleri bu tablodan elde edilmektedir.

5.2.1 Seçilen Zonlardaki Arazi Kullanımlarında Yüzde Birlik Değişim

1 ve 2 no.lu zonları içeren bölgede %1’lik oranda merkez alanı (ha) arttırıldığında trafik hacim değerlerindeki oransal değişimler şekildeki gibi elde edilmektedir (Şekil 5.7).

Merkez alanı tahsisi yapılan bölge içindeki 3, 6 ve 7 No.lu linklere ait trafik hacimlerinde kapasiteyi aşmayan artış gözlemlenmektedir. Çevreyolu linklerindeki hacim oranlarında 1ve 2 no.lu zona yakın olan 13 numaralı link hariç önemli bir değişiklik görülmemektedir. Tahsis yapılan bölgeye yakın olan Çanakkale Asfaltı’nda hacimler düşük bir oranda (%0,01) artmaktadır.



Şekil 5.7 1 ve 2 no.lu zonlarda %1’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

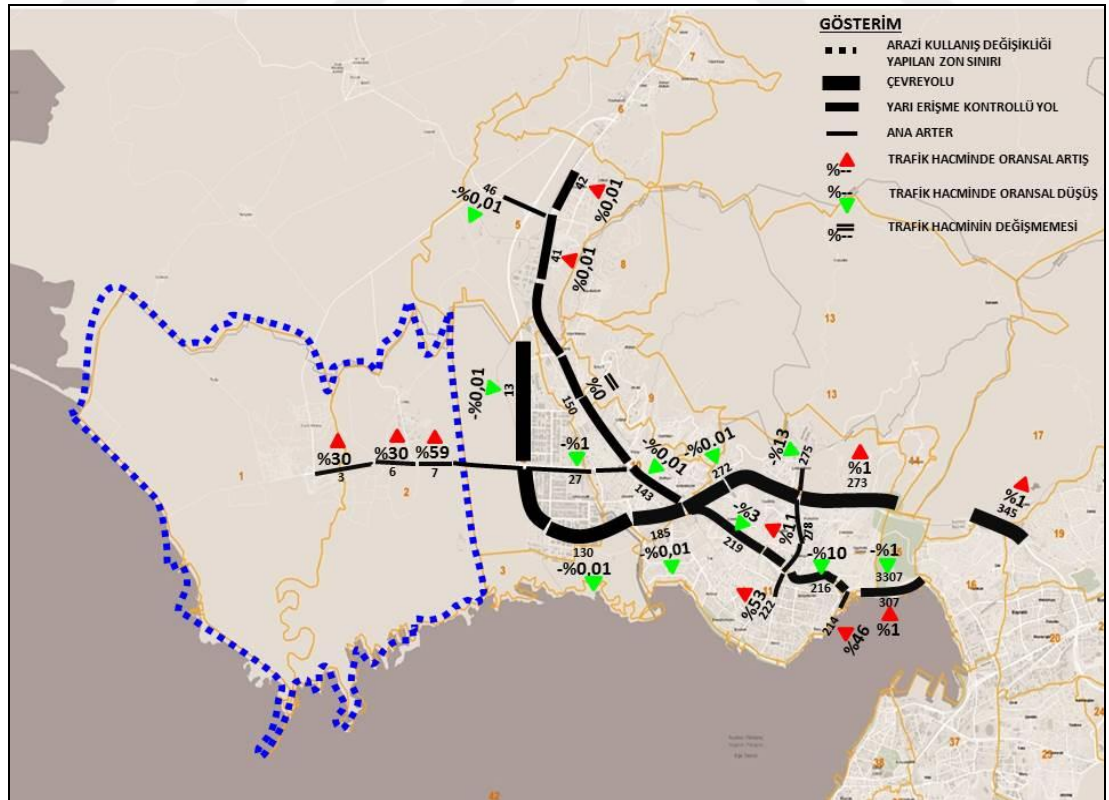
Yarı erişme kontrollü yol olan Anadolu Caddesi’ne ait linklerde oransal düşüşler, Altinyol’un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde (307 No.lu link) %2’lik bir iyileşme görülmektedir. Ancak sahil yolundaki trafik hacimlerinde kapasiteyi

oldukça aşan oransal artmalar yaşanmaktadır. Bunun nedeni olarak da Çevreyolu'nun mevcut durumda kapasite değerini zaten aşması nedeniyle özel araçların Girne Bulvarı güzergahından sahil yolu güzergahını seçmesi olarak düşünülebilmektedir. 214 numaralı sahil yolu linkinin ise geleneksel kent merkezi zonlarından ziyade 11 ve 12 No.lu zonlardan gelen özel araçlar tarafından tercih edildiği anlaşılmaktadır (Tablo 5.14).

Tablo 5.14 1 ve 2 no.lu zonlarda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

Regresyon analizi sonucu yolculuklarda etkili olan diğer bir arazi kullanım çeşidi eğitim alanı (ha), 1ve 2 no.lu zonları içeren bölgede %1'lik oranda arttırıldığında trafik hacim değerlerindeki oransal değişimler aşağıdaki gibi elde edilmektedir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8 1 ve 2 no.lu zonlarda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması

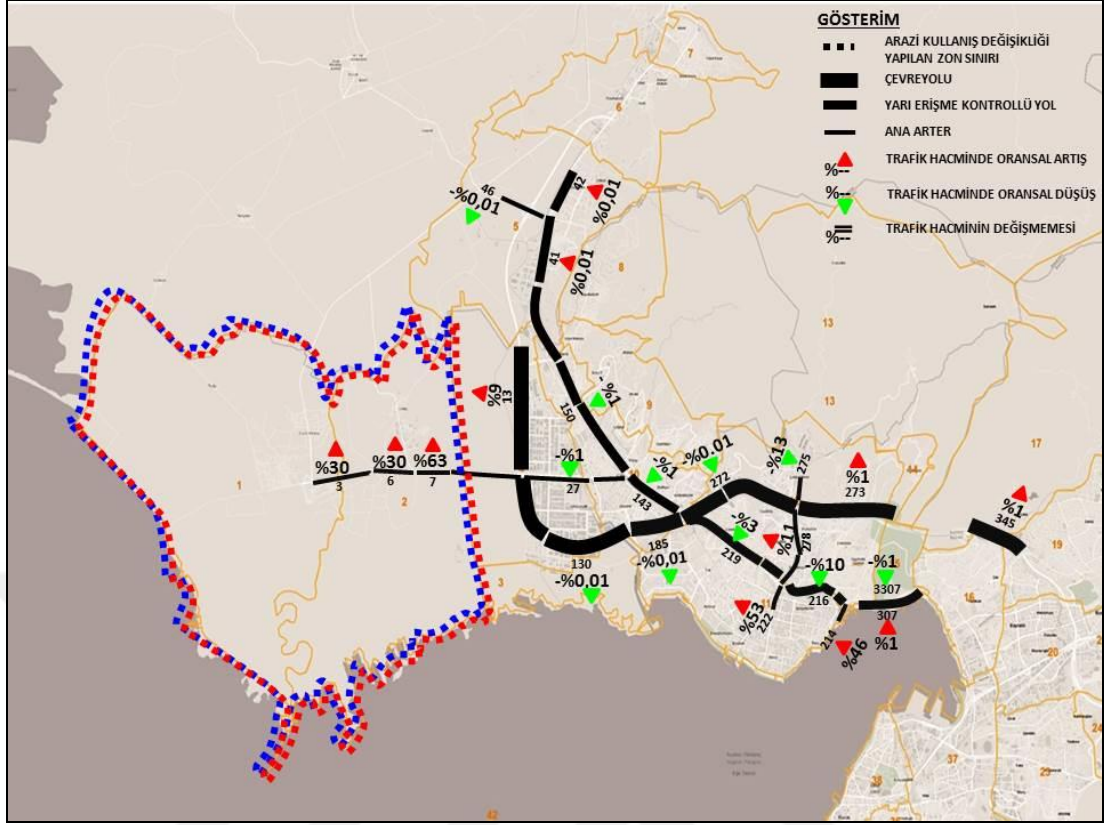
Merkez alanı tahsisine benzer şekilde bölge içi trafik hacim oranlarında (3, 6, 7 No.lu linklerde) beklenen artışlar görülmektedir. Bunun bir sonucu olarak da özellikle Karşıyaka İlçesi merkezine kuzey ve batıdan erişim sağlayan Çevreyolu linklerinde ve Anadolu Caddesi linklerinde düşük bir oranda trafik hacminde azalmalar gözlemlenmektedir. Ancak merkez alanı tahsisinde olduğu gibi Çevreyolu'ndaki kapasitenin aşılması nedeniyle Karşıyaka sahil yoluna ulaşan linklerdeki trafik hacimlerinde kapasiteyi oldukça aşan oransal artmalar yaşanmaktadır (Tablo 5.15).

Ayrıca tahsisin, Altinyol'un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde (307 No.lu link) %1'lik istenmeyen bir artışa da neden olduğu görülmektedir. Buradan anlaşılabileceği üzere geleneksel kent merkezine ve Altinyol'a uzak bir noktada yapılan ilave eğitim alanı tahsisinin, merkez alanı tahsisi gibi uzak bölgeler için önemli bir çekim yaratmaması nedeniyle bu durum geleneksel kent merkezine gidiş yönündeki trafik hacmini azaltmamaktadır.

Tablo 5.15 1 ve 2 no.lu zonlarda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

1ve 2 no.lu zonları içeren bölgede merkez ve eğitim alanı %1'lik oranda arttırıldığında trafik hacim değerlerindeki oransal değişimler aşağıdaki gibi elde edilmektedir (Şekil 5.9).



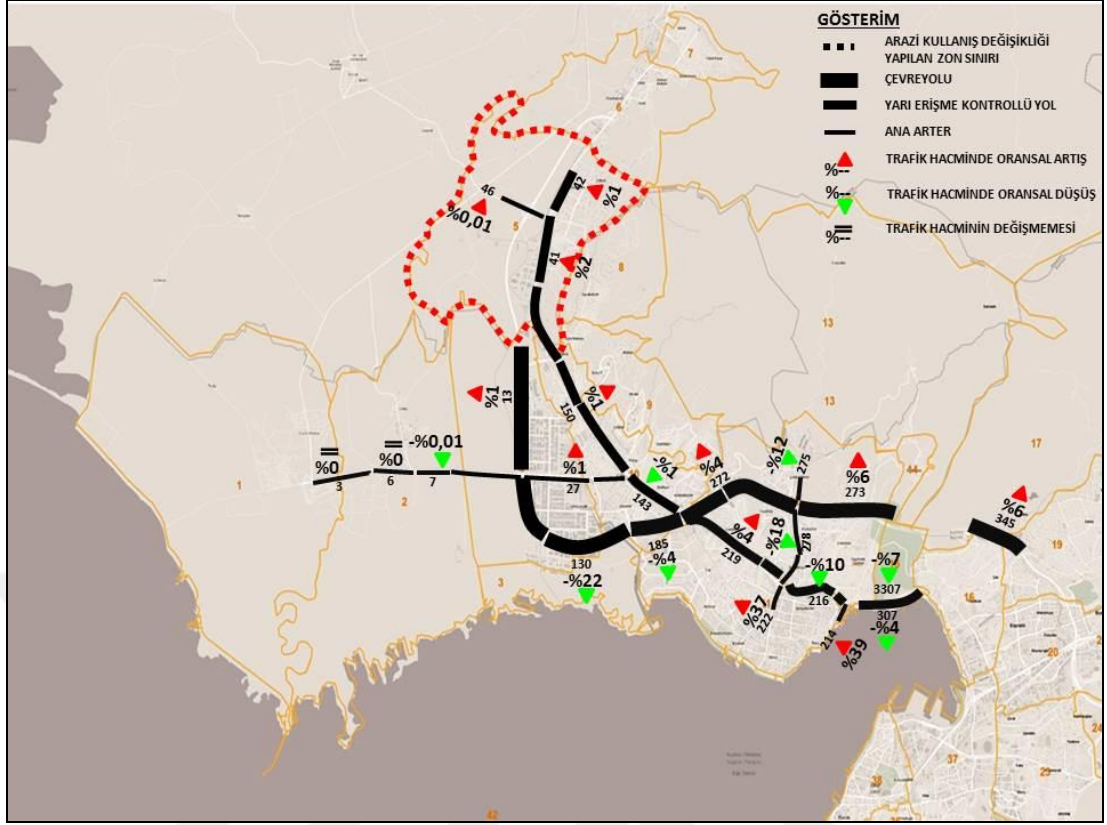
Şekil 5.9 1 ve 2 no.lu zonlarda %1’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması

Merkez ve eğitim alanı birlikte arttırıldığında trafik hacimlerindeki oransal değişimin eğitim alanı tahsisine benzer şekilde olduğu görülmektedir. 1 ve 2 numaralı zonlara çekilen araçların kapasitelerini aşan Çevreyolu ve Anadolu Caddesi güzergahları yerine alternatif güzergahları kullandıkları söylenebilmektedir. (Tablo 5.16).

Tablo 5.16 1 ve 2 no.lu zonlarda %1’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

5 no.lu zonda merkez alanı %1 oranında arttırıldığında, trafik hacim değerlerindeki oransal değişimler şekildeki gibi elde edilmektedir (Şekil 5.10).



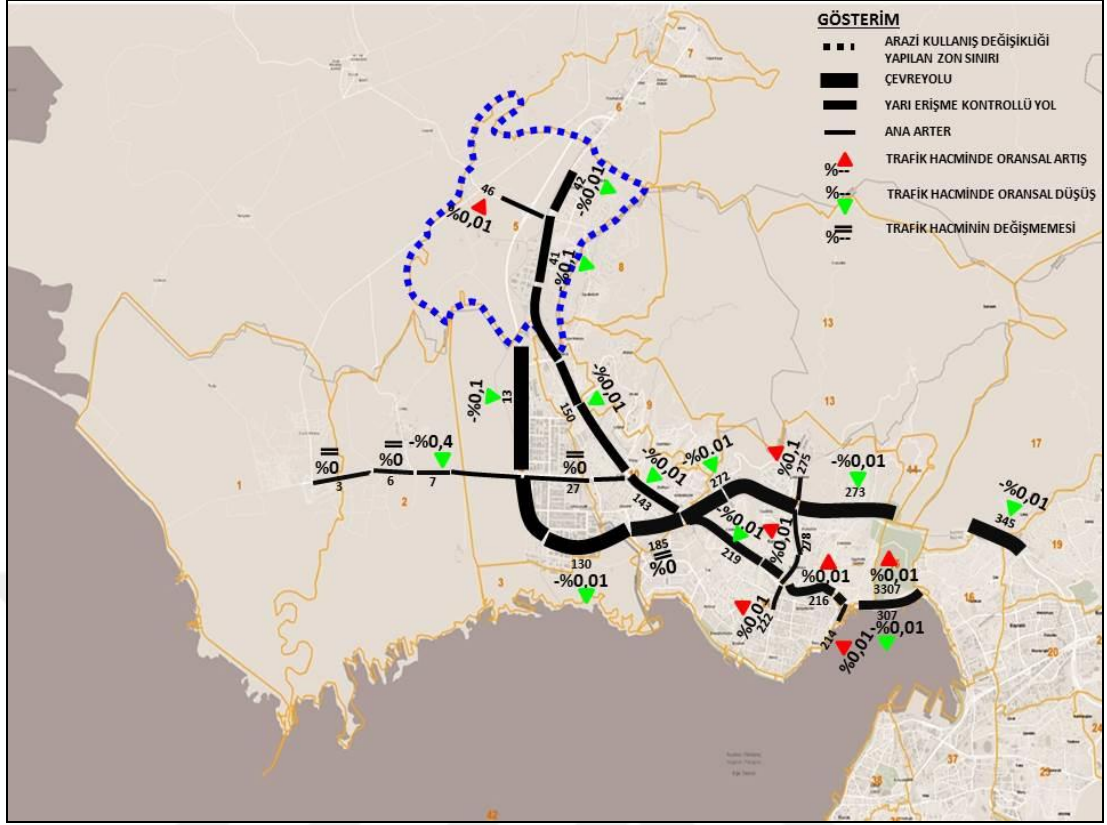
Şekil 5.10 5 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

Bölge içerisinde yer alan 41, 42 ve 46 numaralı linklerde düşük bir artış görülmektedir. Karşıyaka merkez yerleşiminden (11 numaralı zon) de 5 numaralı zon yönüne yolculukların artması, Altinyol'daki trafik hacminin azalmasını sağlamaktadır. Ancak yarı erişime kontrollü yol ve Çevreyolu ile bağlantısı bulunan bölgede merkez alanını arttırmak, kapasite sınırlarını aşan Çevreyolu linklerinde trafik hacim oranlarının daha da artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca bu durumun bir nedeni olarak Karşıyaka İlçesi zonlarının yanında güney zonlarından da bölgeye yolculuk çekimi olduğu söylenebilmektedir (Tablo 5.17).

Tablo 5.17 5 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

5 numaralı zonda eğitim alanı %1 arttırılmasına sonrası trafik hacim değerlerindeki oransal değişimi gösteren şekil aşağıda belirtilmektedir (Şekil 5.11).



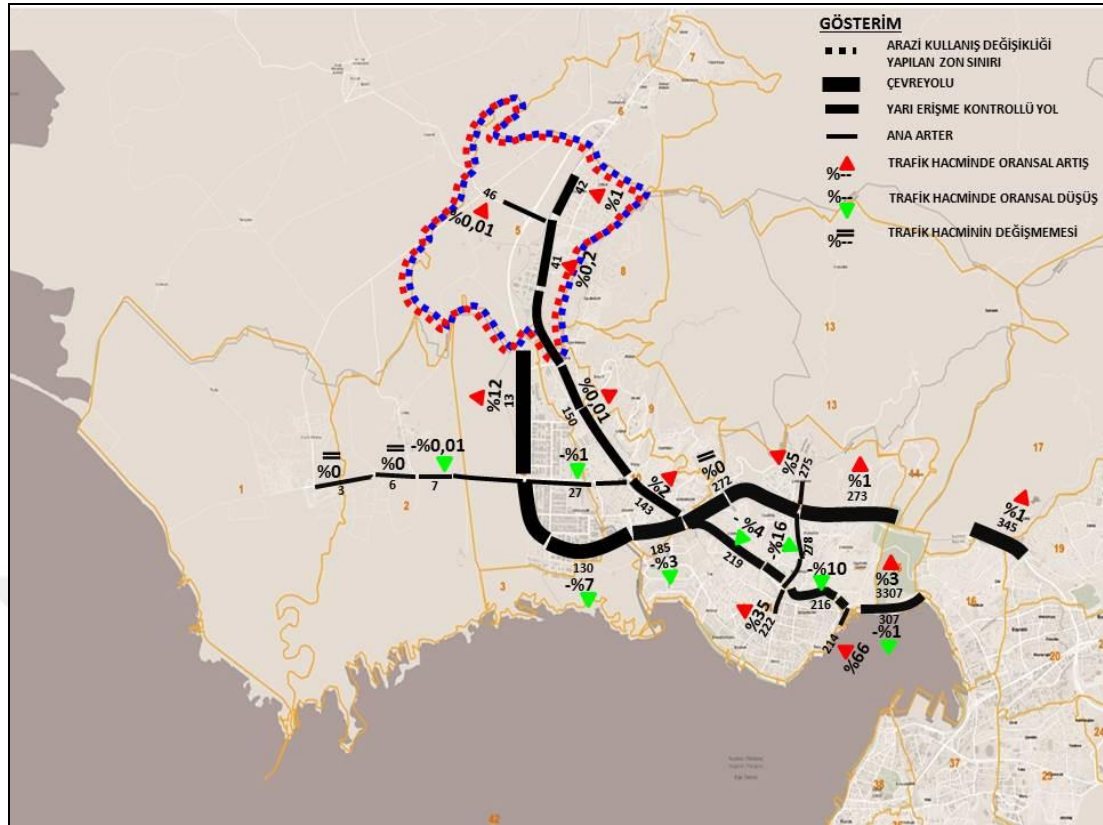
Şekil 5.11 5 no.lu zonda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin artırılması

Eğitim alanı artışı yol linklerinde kapasite değerini etkilemeyecek kadar küçük oransal değişikliklere sebep olmaktadır. Eğitim alanı artışı güney zonlarından ziyade kuzey zonları içinden yolculuk çekimi yaratmakta, kuzey zonlarından yapılan özel araçlı yolculukların ise Çevreyolu ve yarı erişime kontrollü yollardan ziyade alternatif güzergahlar üzerinden yapıldığı söylenebilmektedir (Tablo 5.18).

Tablo 5.18 5 no.lu zonda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

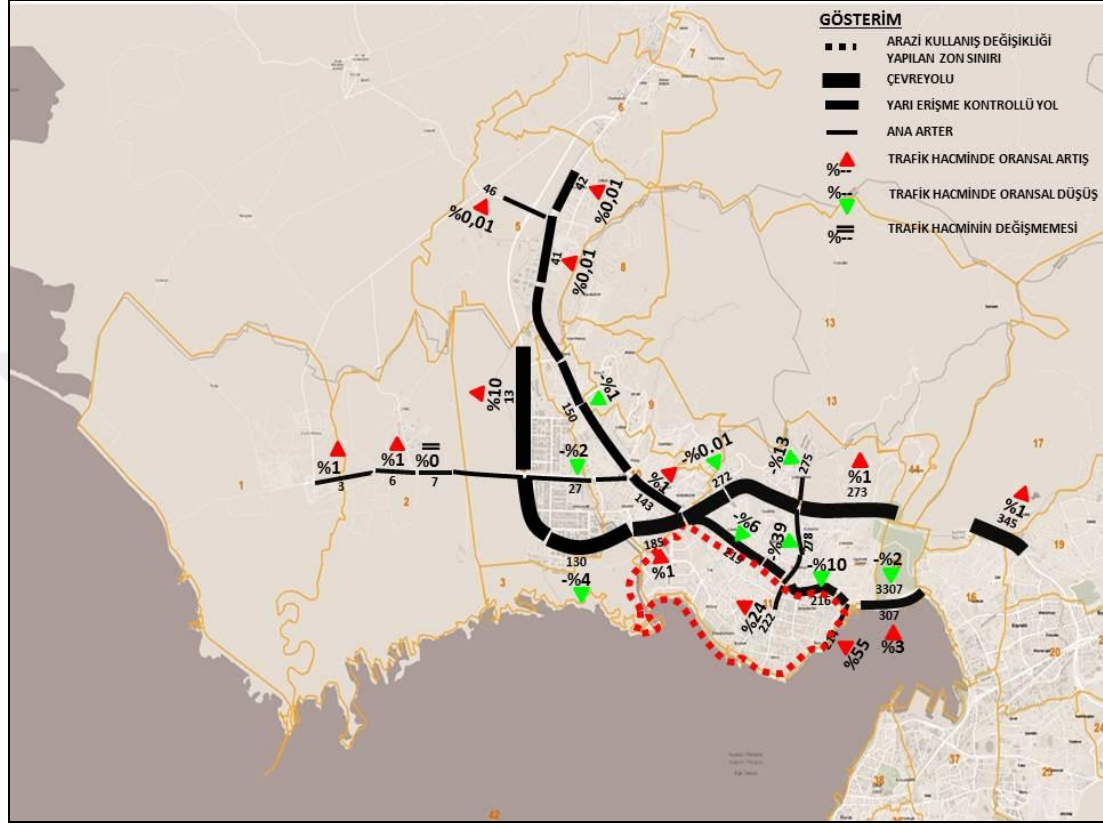
Merkez ve eğitim alanının %1 oranında artırılması ile trafik hacim değerlerindeki oransal değişim şekilde belirtilmektedir (Şekil 5.12).



Trafik linklerinde, merkez alanının artırılması ile benzer oransal artma ya da azalmalar görülmektedir. İlave tahsisin yapıldığı 5 numaralı zonda trafik hacim oranları artmakta, Altınyol'un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde trafik hacmi oransal olarak düşmektedir. Çevreyolu ve Altınyol'un güney zonlarından kuzey zonlarına gidiş yönünde trafik hacminin artması ile, ilave tahsis yapılan 5 No.lu zonun güney zonlarından da yolculuk çekimi yarattığı sonucu çıkarılabilmektedir. Ancak bu durum kapasite sınırlarını aşan linklerde herhangi bir iyileşme sağlamamaktadır (Tablo 5.19).

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

Karşıyaka İlçe merkezini içine alan 11 numaralı zonda merkez alanının %1 oranında arttırılması sonrası elde edilen trafik hacim değerlerindeki oransal değişimlere ait şekil aşağıda yer almaktadır (Şekil 5.13).



Şekil 5.13 11 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

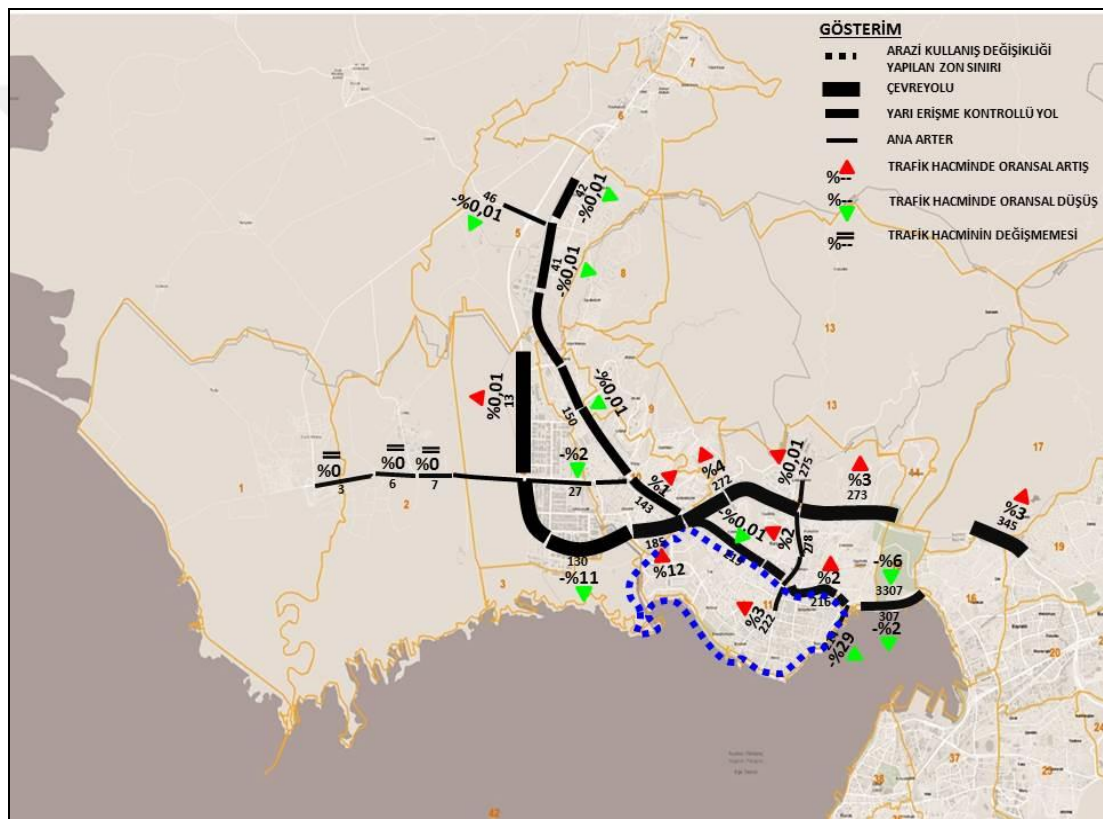
İlave merkez alanı tahsisi, zon içi özel araç yolculuklarını, kuzey zonlarından 11 No.lu zona yapılan özel araç yolculuklarını ve güney zonlarından kuzey zonlarına yapılan özel araç yolculuklarını arttırmaktadır. Kapasite sınırının üzerinde bulunan Altinyol'un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde trafik hacmi %3 oranında arttığı görülmektedir.

Tablo 5.20 11 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

Anadolu Caddesi'nin trafik hacmi düşmekte, bu durumda 11 numaralı zona ulaşan alternatif güzergahların tercih edildiği sonucu çıkarılabilmektedir. Tahsis yapılan bölgeye erişim sağlayan ana arterler olan Karşıyaka sahil yolu ve Girne Bulvarı kapasite sınırlarını aşmaktadır (Tablo 5.20).

11 numaralı zonda eğitim alanının %1 oranında arttırılması sonrası elde edilen trafik hacim değerlerinin oransal değişimini gösterir şekil aşağıda belirtilmektedir (Şekil 5.14).



Şekil 5.14 11 no.lu zonda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması

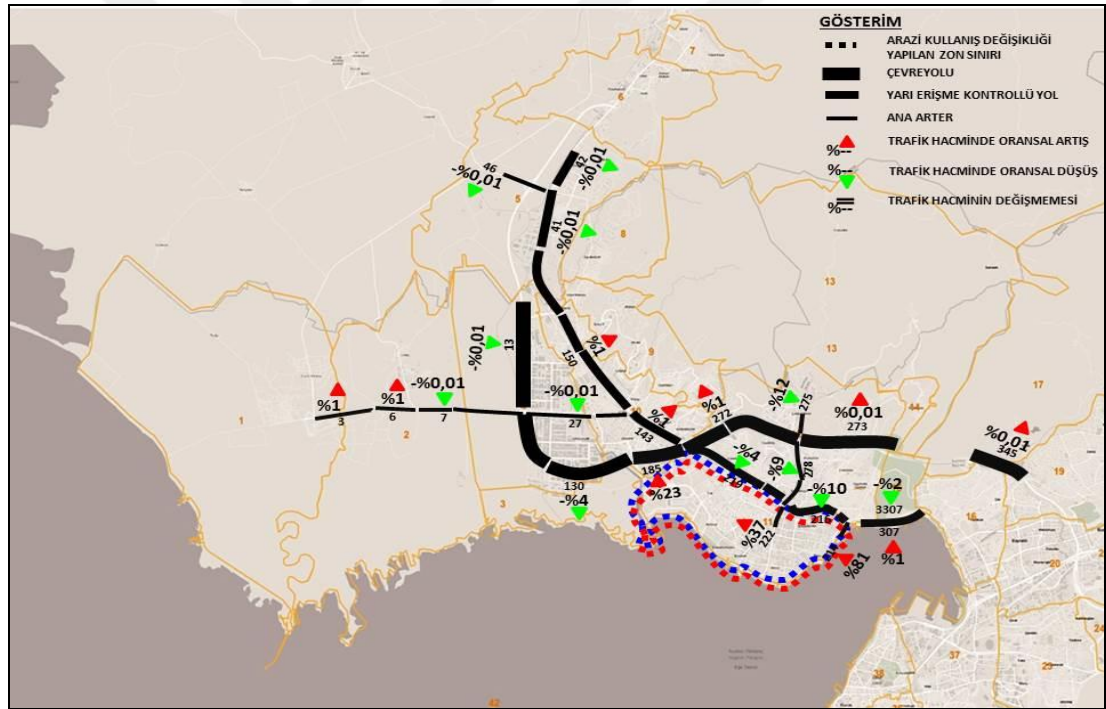
Eğitim alanı tahsisi zon içi özel araç yolculuklarını, kuzey ve güney zonlarından ilave arazi kullanım tahsisi yapılan bölgeye olan özel araç yolculuklarını arttırmaktadır. Altinyolda'ki trafik hacmi oransal olarak geleneksel kent merkezine gidiş yönü için %2, dönüş yönü için ise %6 oranında olmak üzere günlük toplam %8 oranında azalmaktadır. Bu durum ile kuzey zonü içi yolculukların arttığı ve güney zonlarından yapılan yolculukların da Altinyol ve Karşıyaka sahil yolu yerine

Çevreyolu üzerinden yapılmaya başlandığı söylenebilmektedir. Bölgeye Çevreyolu bağlantılı ana arter olan Yeni Girne Bulvarı (278 No.lu link) ile Girne Bulvarı'nın kapasite sınırlarını aşmakta olduğu görülmektedir (Tablo 5.21).

Tablo 5.21 11 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																			
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275

11 numaralı zonda merkez ve eğitim alanı tahsisleri birlikte artırılması sonrası trafik hacim değerlerindeki oransal değişimler elde edilerek aşağıda belirtilmektedir (Şekil 5.15).



Şekil 5.15 11 no.lu zonda %1'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin artırılması

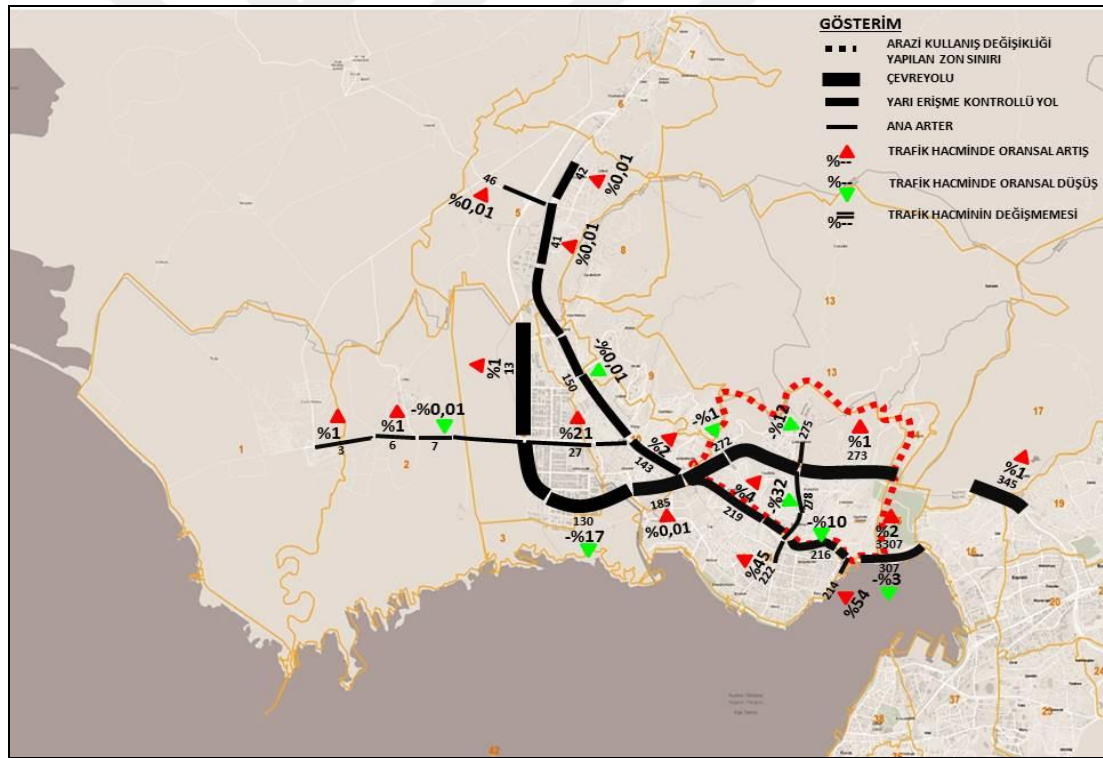
Zondaki merkez ve eğitim alanı tahsisin birlikte artırılması ile merkez alanı tahsisine benzer bir şemanın elde edildiği anlaşılmaktadır. İlave tahsisin yapıldığı 11 numaralı zonda trafik hacim oranları ve Altınyol'un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde trafik hacim oranları artmakta, dönüş yönünde ise azalmaktadır. Bu durum ile merkez ve eğitim alanını birlikte arttırmanın, geleneksel kent merkezine gidiş

yönüne yapılan özel araç yolculuklarını engellemediği sonucu çıkmaktadır. Hem zon içi hem de geleneksel kent merkezine gidiş yönünde trafik hacmi artışının, Karşıyaka Sahil Yolu'nda kapasitesini oldukça aşacak şekilde trafik yoğunluğuna sebep olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 5.22).

Tablo 5.22 11 no.lu zonda %1'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

12 numaralı zonda merkez alanı tahsisi arttırılması sonrası trafik hacim değeri oranlarındaki değişimler aşağıda belirtilemektedir (Şekil 5.16).



Şekil 5.16 12 no.lu zonda %1'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

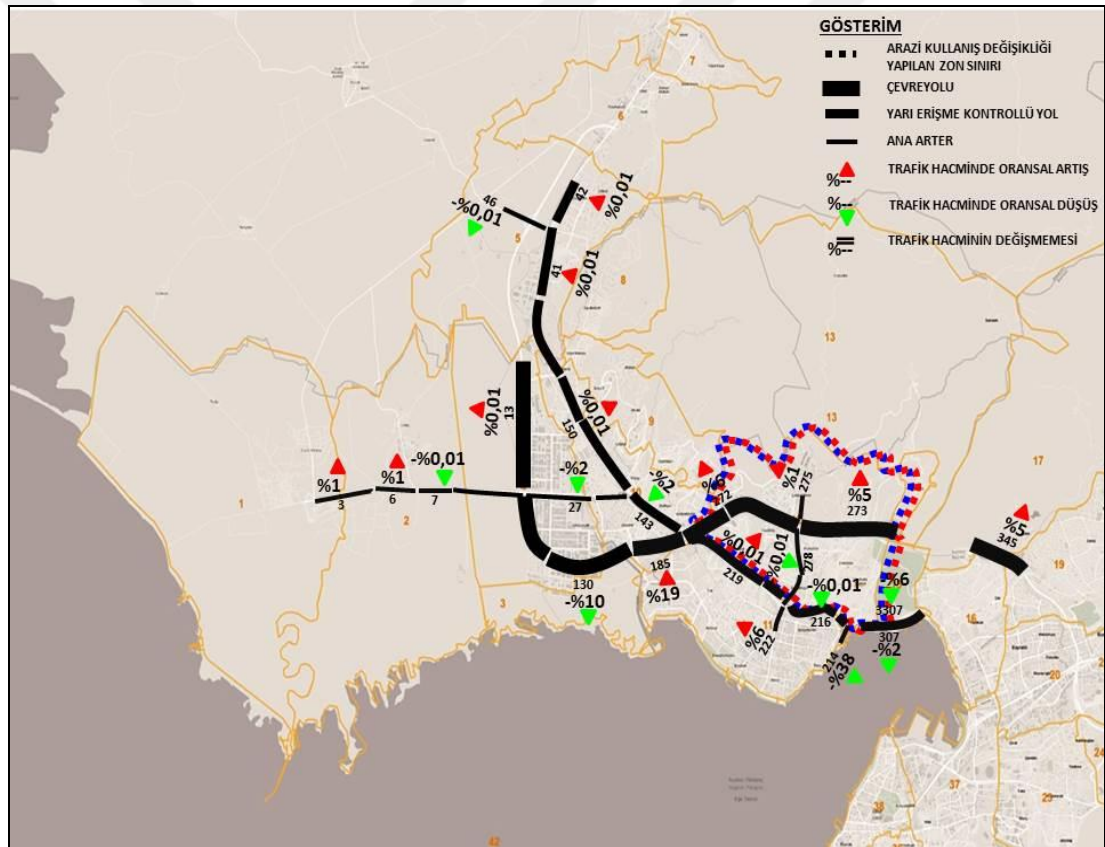
Çevreyolu ve Anadolu Caddesi sınırlarında bulunan 12 numaralı zona kuzey zonlarından ve düşük bir oranda güney zonlarından da yolculuk çekimi bulunduğu görülmektedir. 12 numaralı zon içinde yer alan bazı ulaşım akslarında trafik hacimlerinin oransal olarak düşmesi ile zon içi yolculukların alternatif güzergahlar

Bulvarı'nda kapasitenin bir miktar aşıldığı, Altınyol'daki günlük toplam trafik hacminin ise düşük bir oranda azaldığı anlaşılmaktadır (Tablo 5.24).

Tablo 5.24 12 no.lu zonda %1'lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																								
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307	
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307	

12 numaralı zonda merkez ve eğitim alanı tahsisinin birlikte arttırılması sonrası trafik hacim değerlerinin oransal değişimi şekilde belirtilmektedir (Şekil 5.18).



Şekil 5.18 12 no.lu zonda %1'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması

Kuzey zonlarından güney zonlarına yapılan yolculukların azalması nedeniyle Altınyol'un toplam trafik hacmi %8 oranında azaldığı ancak mevcut durumda zaten kapasite sınırını aşan Çevreyolu'nda, ilave tahsisler sonrası trafik yoğunluğunun

daha da arttığı görülmektedir. İlave tahsis yapılan bölgeye yakın yerleşimlerden özel araçlı yolculukların arttığı da söylenebilmektedir (Tablo 5.25).

Tablo 5.25 12 no.lu zonda %1'lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

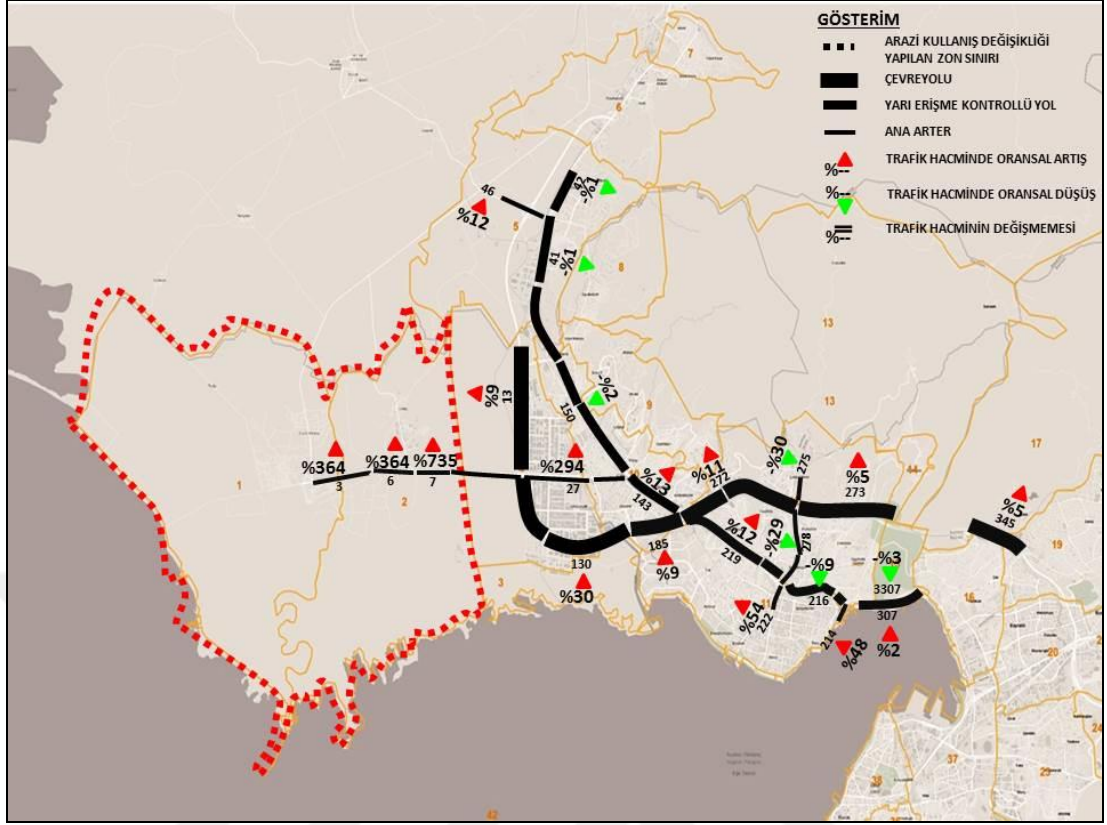
Çeşitli bölgelerde yapılan tüm ilave tahsis senaryolarının Altınyol'un trafik hacmini düşürebileceği ancak bu düşüşün Altınyol'un trafik tıkanıklığını azaltacak şekilde kapasite sınırının altında olamayacağı görülmüştür. Bu nedenle seçimi yapılan bölgelerde arazi kullanım tahsislerinin %5'lik oranda artırılması ile yeni bir deneme yapılması ihtiyacı doğmuştur.

5.2.2 Seçilen Zonlardaki Arazi kullanımlarında Yüzde Beşlik Değişim

1 ve 2 numaralı zonları içeren bölgede %5'lik oranda merkez alanı (ha) tahsisi arttırıldığında, trafik hacim değerlerindeki oransal değişimler şekildeki gibi elde edilmektedir (Şekil 5.19).

Merkez alanı tahsisinde bölge içi linklerin hacimlerinde artışların oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bu artış 7 numaralı linkin kapasite değerini aşması ile sonuçlanmaktadır.

Çevreyolu link hacimlerinde yaşanan oransal artış ile güney zonlarından gelen araçların Çevreyolu güzergahını kullanmayı tercih ettikleri söylenebilmektedir. %5'lik bir merkez artışının hem yakın bölgeler (kuzey zonları) hem de uzak bölgeler için (güney zonları) önemli bir çekim yarattığı anlaşılmaktadır.



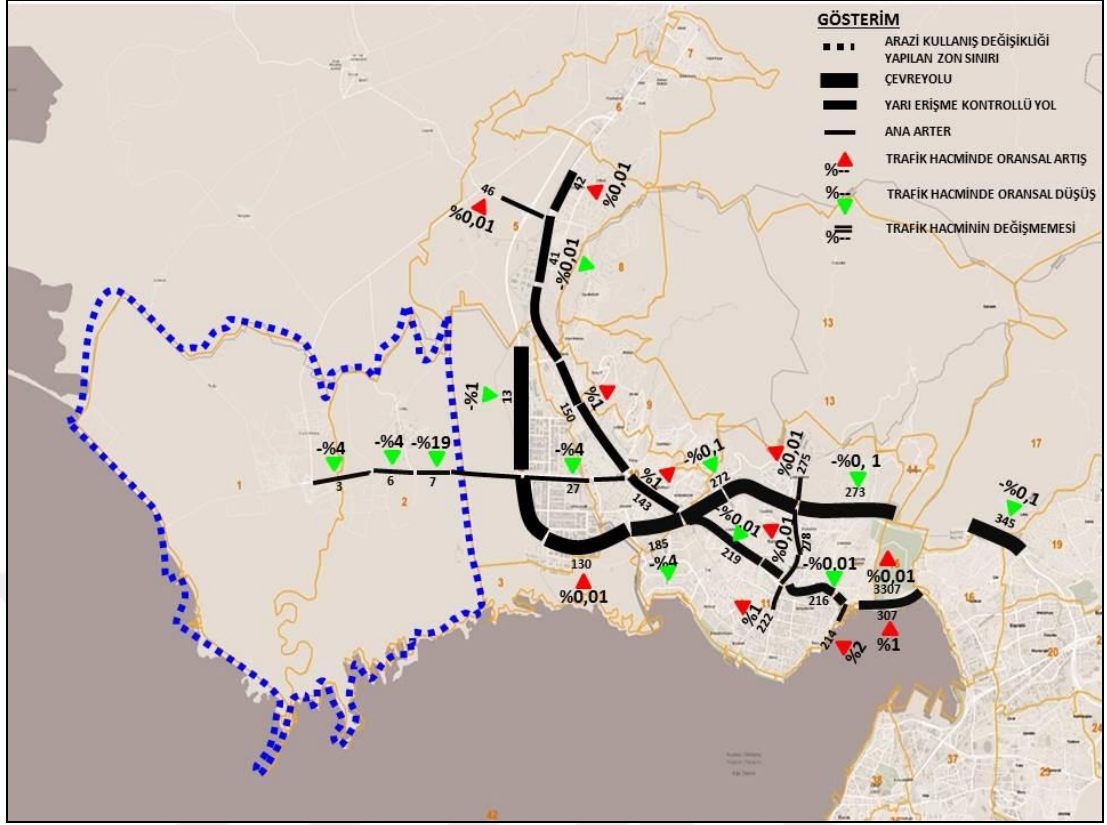
Şekil 5.19 1 ve 2 no.lu zonlarda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

1 ve 2 numaralı zonlardaki merkez alanı tahsisindeki %5'lik bir artışın, Altınyol'daki geleneksel kent merkezine gidiş yönündeki trafik hacmini azaltmadığı görülmektedir (Tablo 5.26)

Tablo 5.26 1 ve 2 no.lu zonlarda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

1 ve 2 no.lu zonlardaki eğitim alanı tahsisi %5 oranında arttırıldığında trafik hacimlerindeki oransal değişim ileriki sayfada belirtilmektedir (Şekil 5.20).



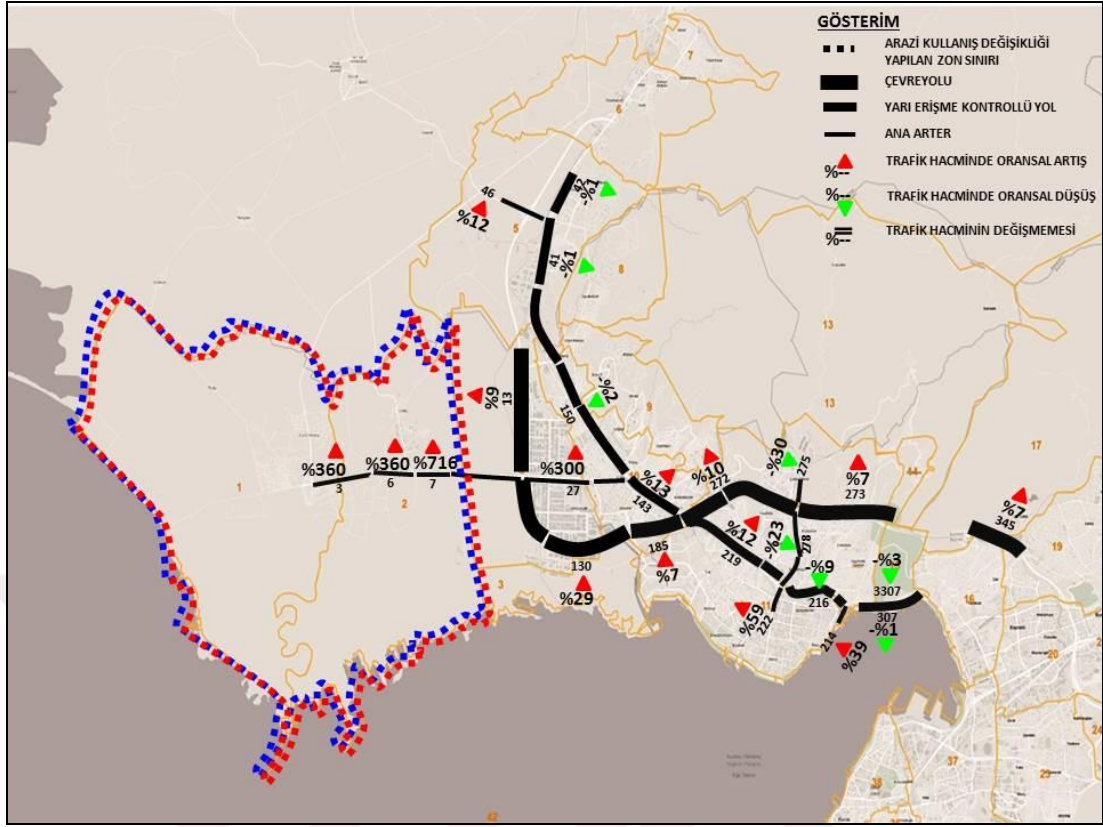
Şekil 5.20 1 ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması

Eğitim alanına ilave tahsis durumunda zon içinde yer alan ana arterler üzerinden yapılan yolculukların azaldığı görülmekte, bu durumun zon içi hareketliliğin artması ancak bölgenin diğer yerleşimlerden yolculuk çekmemesine işaret ettiği söylenebilmektedir. Bu nedenle ilave tahsis yapılan bölge dışında yer alan linklerde önemli bir değişiklik gözlemlenmemektedir (Tablo 5.27).

Tablo 5.27 1 ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

		KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																	
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275

5 numaralı zonda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası trafik hacim değerlerinde oransal değişim aşağıda gösterilmektedir (Şekil 5.21).



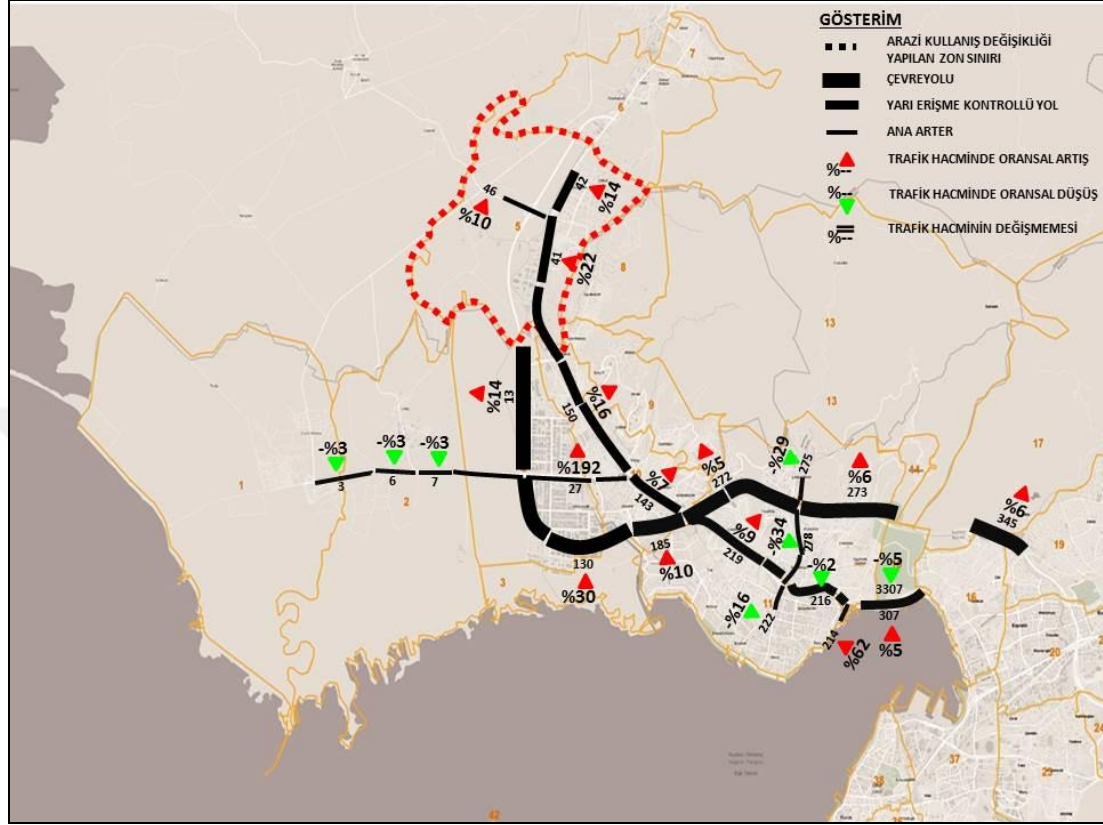
Şekil 5.21 1 ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin artırılması

İlave tahsis yapılan bölge güney zonlarına göreceli olarak uzak bir konumda da bulunsa güney zonlarından Çevreyolu güzergahı üzerinden yolculuk çekimine neden olduğu görülmektedir. Beklenildiği gibi, merkez ve eğitim alanı tahsisinin olduğu bölgedeki linklerde trafik hacimlerinde büyük oranda artış gözlemlenmektedir. Bu artış 7 numaralı linkte kapasite sınırlarının aşılması ile sonlanmaktadır. Çevreyolu’nda, Atatürk Organize Sanayi Bölgesi linkinde (27 numaralı), Karşıyaka sahil yolunda, Girne Bulvarı’nda kapasiteyi aşan önemli oranda artışlar görülmektedir. Bu artışlara rağmen Altinyol’daki azalmanın oldukça düşük bir oranda kaldığı anlaşılmaktadır (Tablo 5.28).

Tablo 5.28 1 ve 2 no.lu zonlarda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

5 numaralı zonda yapılan merkez alanı ilavesi sonrası trafik hacim oranlarındaki değişim şekilde belirtilmektedir (Şekil 5.22).



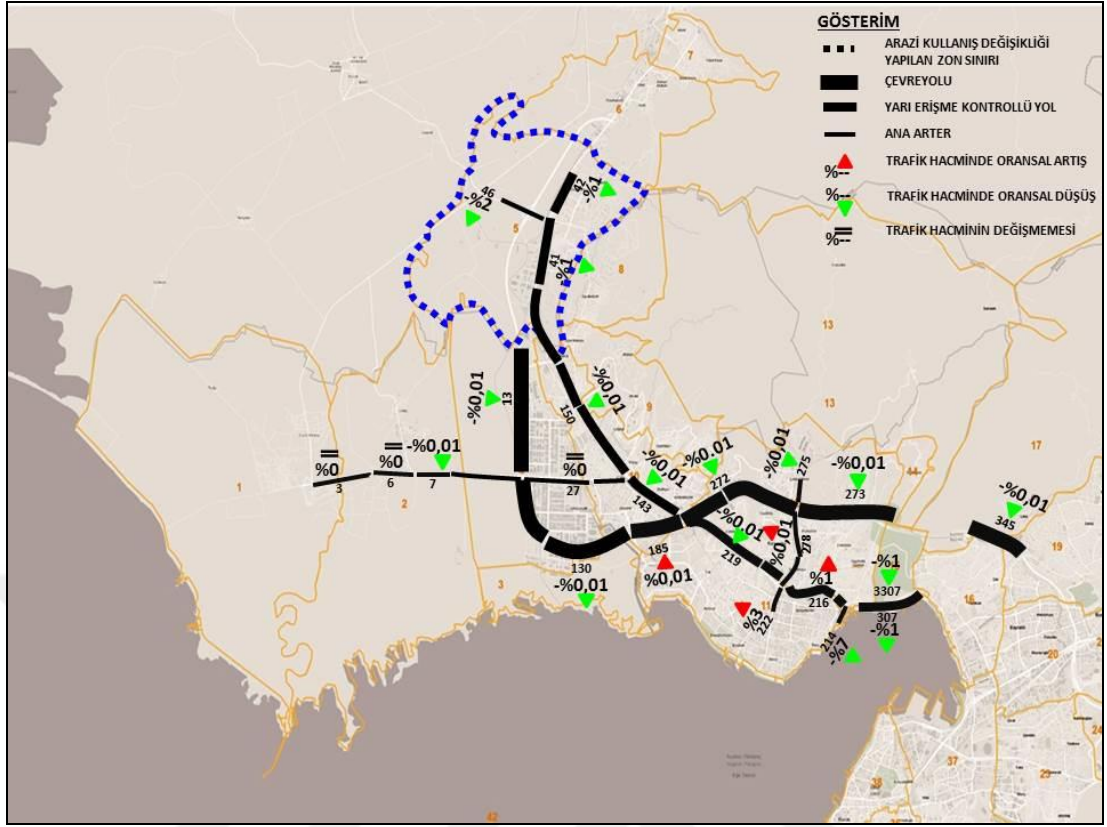
Şekil 5.22 5 no.lu zonda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

Mevcut durumda kapasite sınırlarını aşan 5 numaralı zondaki trafik hacimlerinde ve Çevreyolu linklerinde önemli oransal artışlar görülmektedir. 12 no.lu zondan Karşıyaka sahile yapılan özel araçlı yolculukların Çevreyolu'na yöneldiği anlaşılmaktadır. Ayrıca Altinyol ve Karşıyaka sahil yolunun trafik hacminde artışlar gözlemlenmektedir (Tablo 5.29).

Tablo 5.29 5 no.lu zonda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

5 numaralı zonda ilave eğitim alanı tahsis edildikten sonraki trafik hacim değerlerinin oransal değişimi şekilde gösterilmektedir (Şekil 5.23).



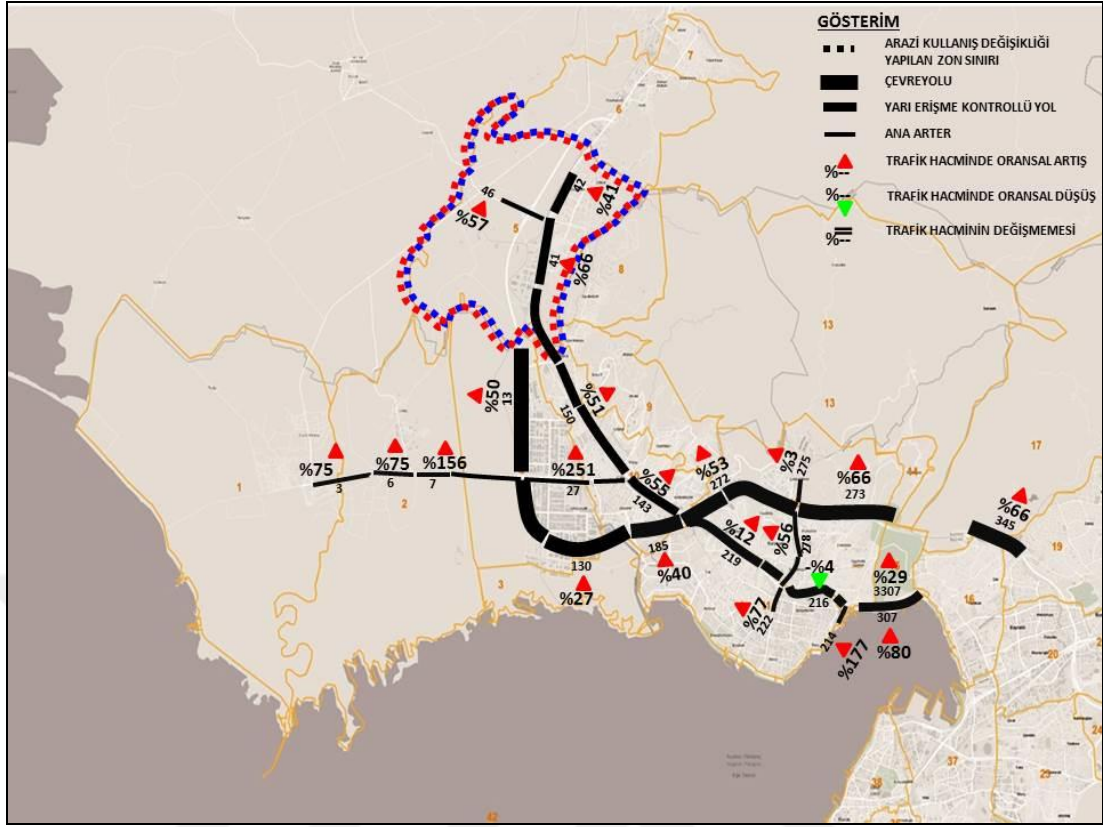
Şekil 5.23 5 no.lu zonda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin artırılması

Eğitim alanı tahsisinin trafik linklerindeki hacim değerlerinde önemli bir değişikliğe sebep olmadığı görülmektedir. Altınyol’un toplam trafik hacminin %2 oranında azaldığı ancak bu azalışın kapasite aşılması durumu için önemli bir etkiye neden olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 5.30).

Tablo 5.30 5 no.lu zonda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

5 numaralı zonda merkez ve eğitim alanının birlikte artırılması sonrası trafik hacimlerindeki oransal değişim aşağıda belirtilmektedir (Şekil 5.24).



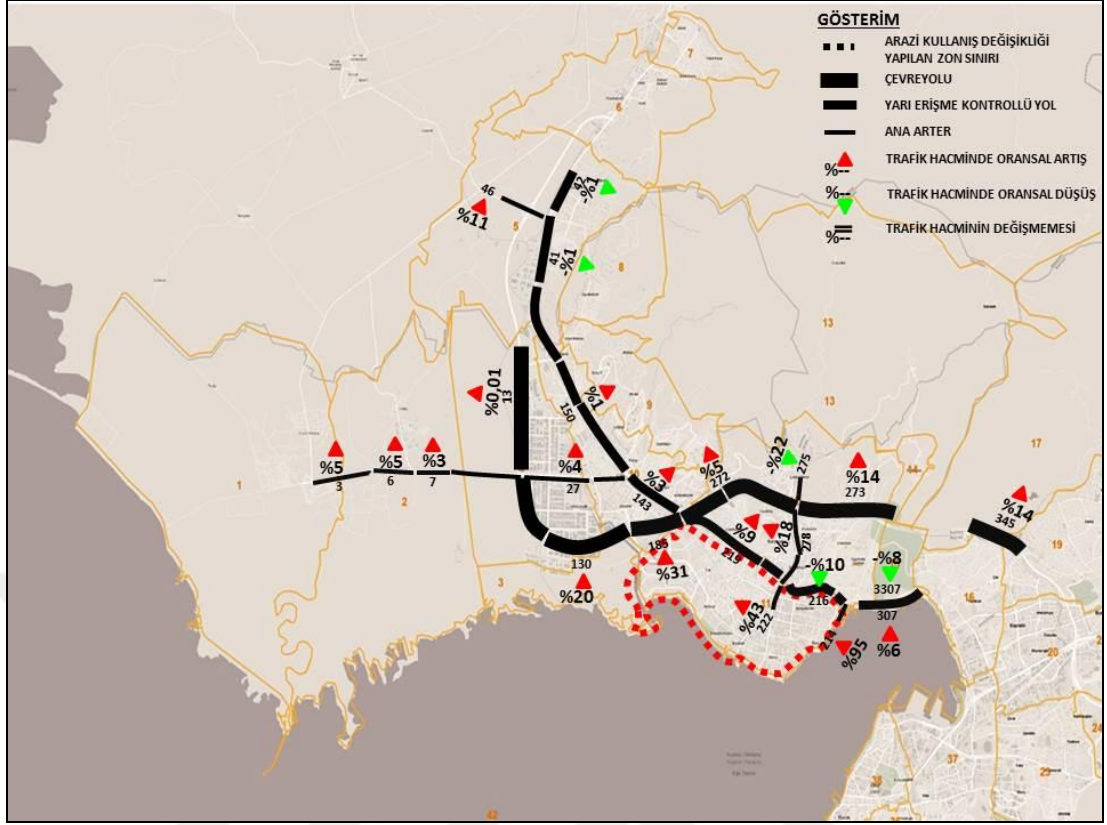
Şekil 5.24 5 no.lu zonda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması

Göreceli olarak meskun yerleşim dokusunda uzak bir bölgede tahsis yapılmasına rağmen, merkez ve eğitim alanını birlikte arttırmanın tüm linklerdeki trafik hacimlerinde kritik artışlara neden olduğu anlaşılmakta, özellikle çalışma kapsamında önem taşıyan Altınyol’un geleneksel kent merkezine gidiş yönündeki trafik hacminin ise %80 oranında arttığı görülmektedir (Tablo 5.31).

Tablo 5.31 5 no.lu zonda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

11 numaralı zonda merkez alanı tahsisinin arttırılması sonrası trafik hacimlerindeki oransal değişim şekilde gösterilmektedir (Şekil 5.25).



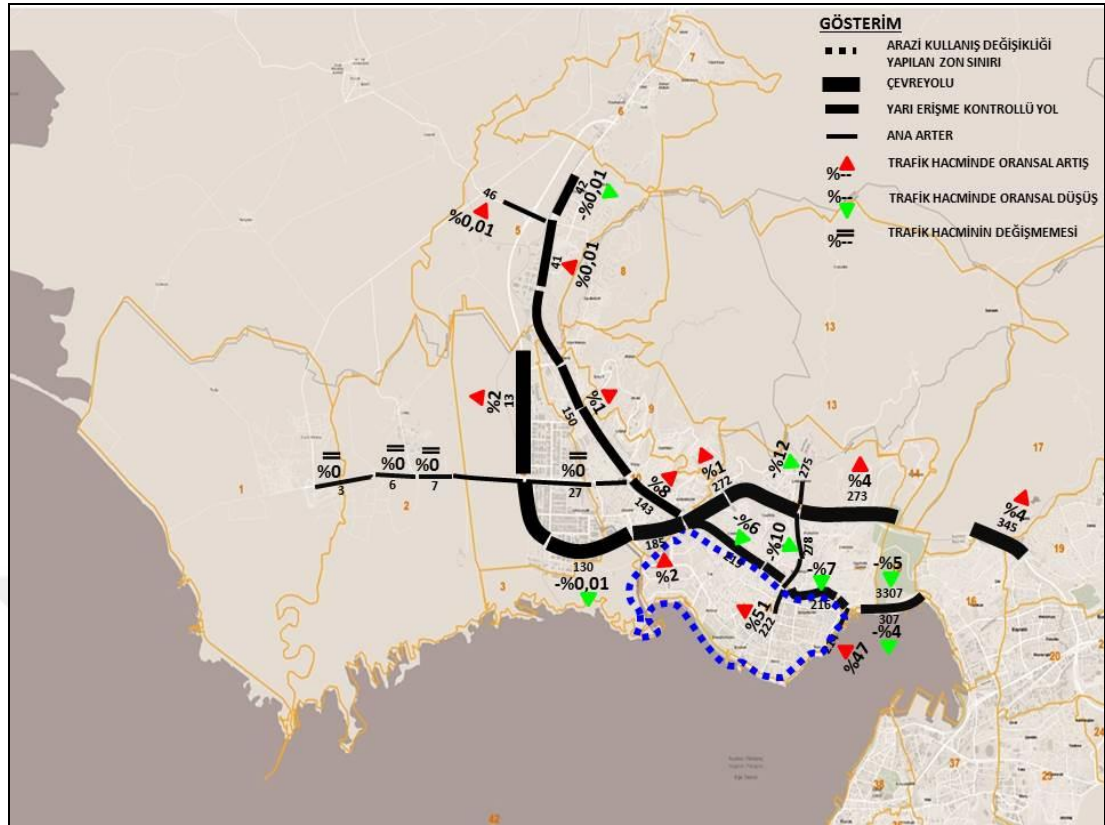
Şekil 5.25 11 no.lu zonda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

11 numaralı zondaki ilave tahsisin zon içi ile kuzey zonlarından ve güney zonlarından 11 numaralı zona yapılan özel araç yolculuklarını arttırdığı görülmektedir. Altinyol'un geleneksel kent merkezine gidiş yönü linkinin yanında Çevreyolu linklerinde Karşıyaka sahil yolu linkinde kapasiteyi aşan oransal artmaların bulunduğu görülmektedir (Tablo 5.32).

Tablo 5.32 11 no.lu zonda %5'lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

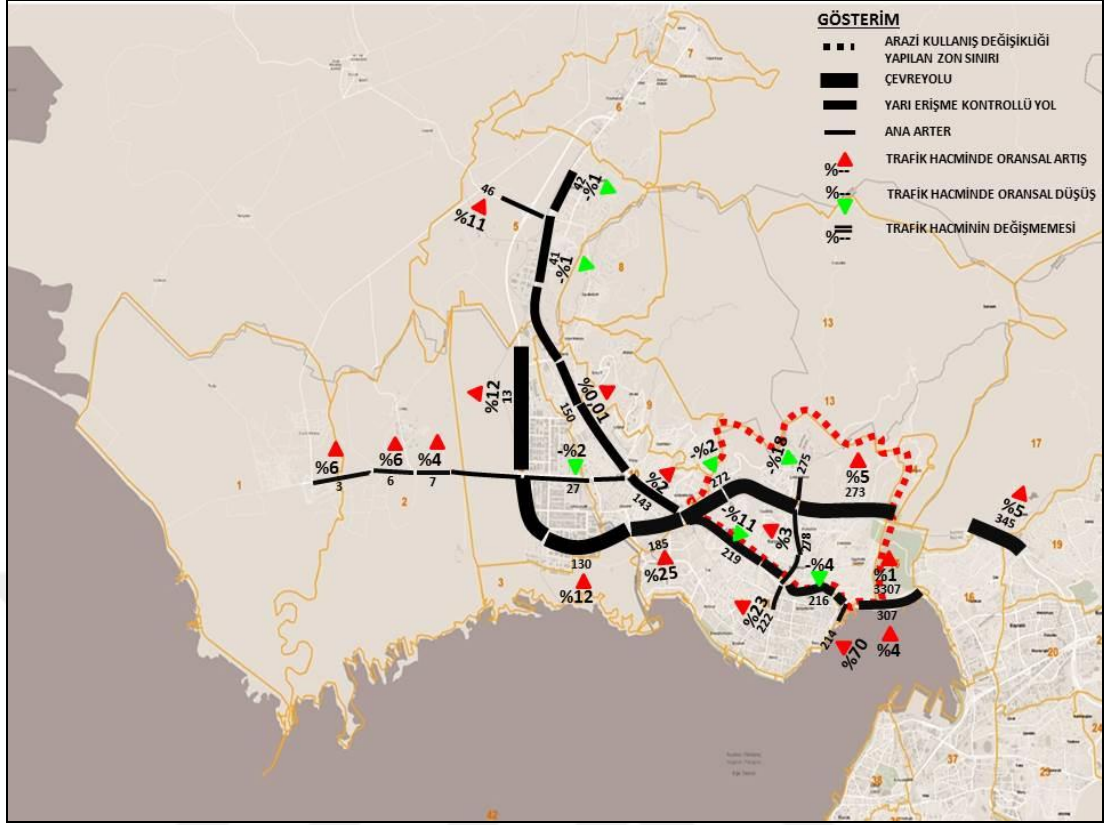
KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

11 numaralı zonda ilave eğitim alanı tahsisi sonrası trafik hacim değerlerindeki oransal değişimler şekilde belirtilmektedir (Şekil 5.26).



Tahsisin yapıldığı 11 numaralı zon içi linklerde trafik hacminin kapasiteyi aşacak şekilde arttığı anlaşılmaktadır. Anadolu Caddesi ve Altınyol'da ise trafik hacminin azaldığı görülmektedir. Güney zonlarından kuzey zonlarına yapılan yolculuklar için Çevreyolu güzergahının tercih edildiği anlaşılmaktadır (Tablo 5.33).

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307



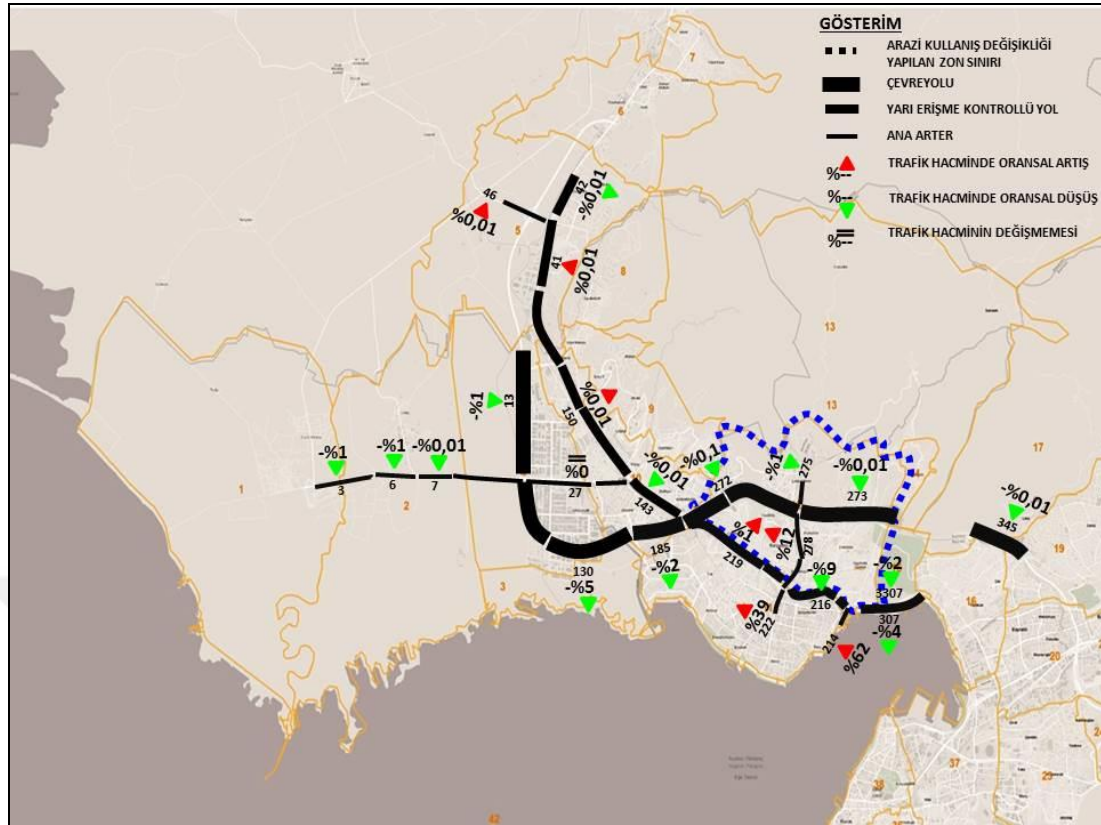
Şekil 5.28 12 no.lu zonda %5’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması

Şekil incelendiğinde merkez alanı tahsisi yapılan zon içi ana ulaşım akslarındaki trafik hacim değerlerinde azalma, zon yakınında bulunan ve zona erişim sağlayan ana ulaşım akslarında ise artış görülmektedir. Bu durumun bir nedeni olarak zon içi özel araç yolculuklarının alternatif güzergahlar üzerinden sağlandığı söylenebilmektedir (Tablo 5.35).

Tablo 5.35 12 no.lu zonda %5’lik oranda merkez alanı tahsislerinin arttırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

12 numaralı zonda %5 oranında ilave eğitim alanı tahsisi sonrası trafik hacim oranları şekildeki gibi elde edilmektedir (Şekil 5.29).

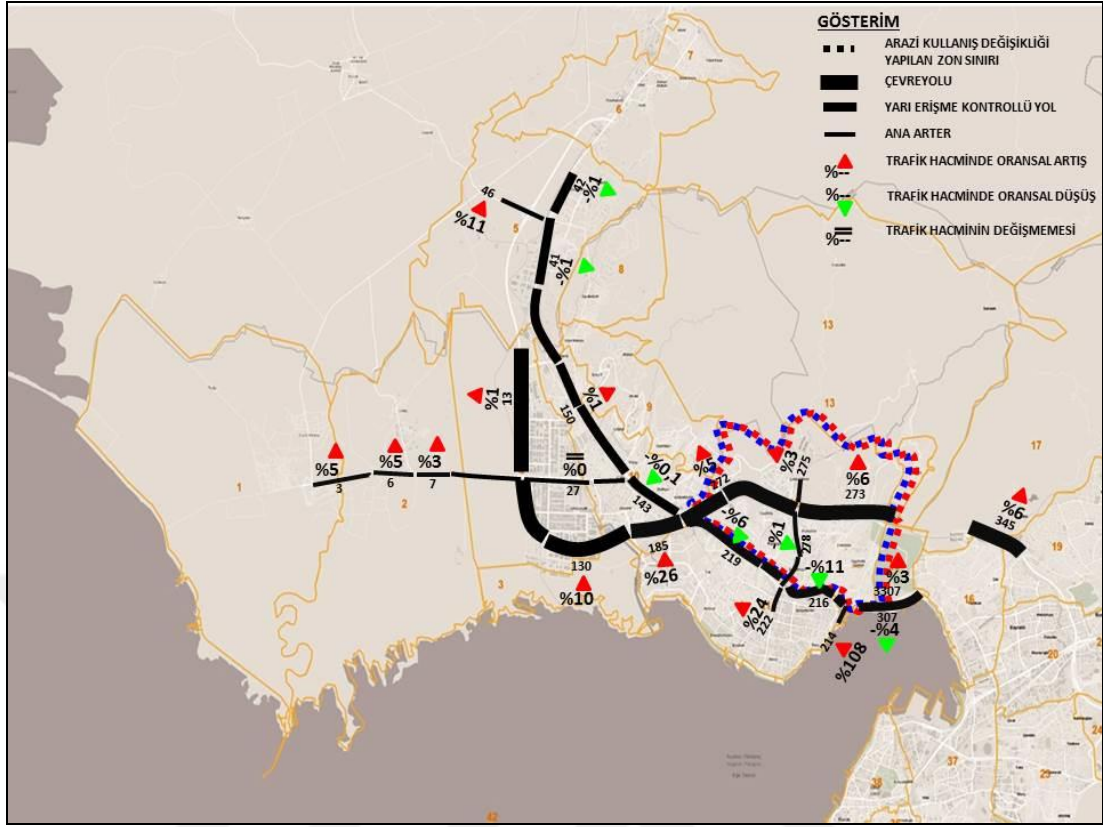


Eğitim alanı tahsisi mevcutta talebin kapasiteye ulaşmadığı Yeni Girne Bulvarı ile Girne Bulvarı linklerindeki kapasite sınırının aşılmasına ve Karşıyaka sahil yolunda trafik hacminin kritik derecede artmasına neden olmakta, Altınyol'un toplam trafik hacminin düşmesini sağlamakta, tahsisin bunun dışındaki linklerde ise önemli bir değişim yaratmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 5.36).

Tablo 5.36 12 no.lu zonda %5’lik oranda eğitim alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																							
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307

12 numaralı zonda merkez ve eğitim alanının %5 oranında arttırılması sonrası trafik hacim değerleri şekilde belirtilmektedir (Şekil 5.30).



Şekil 5.30 12 no.lu zonda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin artırılması

Merkez ve eğitim alanı birlikte artırıldığında Altınyol’un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde ve Anadolu Caddesi’nde trafik hacmi oransal olarak azalmakta, diğer linklerde ise artmaktadır.

Tablo 5.37 12 no.lu zonda %5’lik oranda merkez ve eğitim alanı tahsislerinin artırılması sonrası kapasite sınırını aşan linkler

KAPASİTE SINIRINI AŞAN LİNKLER (000)																								
Mevcut	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307	
Tahsis Sonrası	3	6	7	13	27	41	42	46	130	143	150	185	214	216	219	222	272	273	275	278	307	345	3307	

Trafik hacimlerindeki artışın özellikle Çevreyolu linklerinde ve Girne Bulvarı linkinde mevcut durumda kapasitenin zaten aşılması nedeniyle kritik bir durum yarattığı söylenebilmektedir (Tablo 5.37).

5.3 Arazi Kullanım Tahsislerinin Trafik Hacmine Etkisine İlişkin Değerlendirme

Farklı niteliklere ve lokasyonlara sahip bölgelerde merkez ve eğitim alanının, önce ayrı ayrı sonra birlikte olacak şekilde alansal büyüklükleri %1 ve %5 oranlarında arttırılmıştır. Denenen bu senaryolar sonrası çalışmanın ana vurgusu olan Altınyol başta olmak üzere diğer ana ulaşım akslarındaki trafik hacim değerlerinin oransal değişimleri incelenerek genelleşebilecek çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.

- ✓ İlave eğitim alanı tahsisi, tahsis yapılan zon içinden diğer zonlara olan özel araçlı yolculukları azalmaktadır.
- ✓ Eğitim alanının alansal büyüklüğünü arttırmak göreceli olarak yakın (ya da komşu) zonlardan yolculuk çekimi yaratmaktadır.
- ✓ Eğitim alanının alansal büyüklüğünü arttırmak, uzak zonlardan tahsis yapılan zona olan özel araçlı yolculukları önemli ölçüde etkilememektedir.
- ✓ Merkez alanı, eğitim alanına göre daha uzak zonlardan özel araç yolculuklarını çekmektedir.
- ✓ Merkez alanının çekimi, tahsis yapılan zon içinde ana ulaşım akslarının (özellikle Çevreyolu ve yarı erişme kontrollü yol) bulunmasına göre artış göstermektedir.
- ✓ Merkez alanı tahsisinin büyütülmesi, tahsis yapılan zona olan özel araçlı yolculukları arttırmaktadır.
- ✓ Merkez ve eğitim alanının birlikte alansal büyüklüklerinin arttırılması, genellikle merkez alanın tek başına arttırılmasına benzer sonuçlar ortaya koymaktadır.
- ✓ Trafik tıkanıklığının yaşandığı ulaşım aksına (Altınyol) yakın bölgeye eğitim alanı ilave etmek veya bu ulaşım aksına göreceli olarak uzak bir bölgeye merkez alanı ilave etmek aks üzerindeki trafik hacminin bir miktar düşmesini sağlamaktadır.
- ✓ Merkez alanı ilavesi tüm linkler üzerindeki trafik hacimlerinde değişikliğe ve genellikle trafik hacimlerinin artmasına neden olmaktadır.

- ✓ İlave arazi kullanım tahsisleri ile Altınyol'un geleneksel kent merkezine gidiş yönünde özel araç trafik hacmi düşürülebilir. Ancak bu düşüş, yol ağına ait diğer linklerindeki trafik akımında problemlere neden olmadan kapasitenin altında olamayacaktır. Ayrıca yapılan ilave tahsisler geleneksel kent merkezine olan bağımlılığı dikkat çekici bir oranda azaltamamaktadır.
- ✓ Alt merkezlere sahip bölgeler oluşturma (yolculuklar üzerinde etkili arazi kullanım çeşidine göre), zon içi yapılan yolculukları arttırdığı anlaşılmakta ancak yolculuk talebinin kapasiteyi aştığı ana ulaşım aksları üzerinde etkin bir çözüm sunmamaktadır.

Yapılan bu çıkarımlar sonrasında anlaşılmaktadır ki; arazi kullanımların gerek çeşidi gerekse alansal büyüklüğü yol ağına ait trafik hacimleri üzerinde doğrudan ve oldukça etkilidir.

BÖLÜM ALTI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Arazi kullanımlarda yapılan tahsisler gerek lokasyon ve büyüklük olarak gerekse arazi kullanım çeşidi olarak yol kesimlerindeki trafik hacimlerini doğrudan etkilemektedir. Özellikle bu etki, kapasite sınırlarına yaklaşan veya sınırında bulunan ana ulaşım koridorlarında çok daha kritiktir.

Trafik linklerindeki kapasiteyi aşan hacim değerlerini etkin bir şekilde azaltmak için yeni karayolu yatırımları gündeme gelebilmektedir. Ancak yeni yol yatırımlarının hizmete alınması, yıllar içerisinde kentsel gelişmeyi de tetikleyeceğinden yolculuk talebinin artmasına neden olacaktır. Büyüyen kente yapılan yeni karayolu koridoru artan yolculuk talepleri doğrultusunda kapasitesi sınırına gelecektir. Böylece bu döngü devam edecek ve tek başına karayolu yatırımları yapmak, uzun vadede bir çözüm sağlamayacak hatta kente yeni bir problem noktası olarak eklenecektir.

Trafik yoğunluğunun ve trafik akımında tıkanıklıkların yaşandığı koridorlarda ters yönlü şerit uygulaması gibi trafik yönetim uygulamaları anlık çözümler üretiyormuş gibi görünse de çalışmanın ilgili bölümünde de bahsedildiği gibi aslında yol kesiminde yarattığı darboğazlar ve araç kullanıcıları için ortaya çıkan türbülanslar nedeniyle kısa ya da uzun vadede efektif bir uygulama olmamaktadır. Ancak çalışma kapsamında trafik yönetim uygulamalarından yalnız ters yönlü şerit uygulaması incelenmiş olup, trafik tıkanıklığını önlemek için yapılacak diğer yönetim uygulamalarının etkinliği test edilememiştir.

Kent merkezine erişim sağlayan Altınyol gibi ana ulaşım güzergahlarında özel araç ile yapılan yolculukları azaltmakta, yeni karayolu yatırımları veya anlık trafik yönetim uygulamaları yerine özel araçlı yolculukların toplu ulaşımına yönlendirilmesi için politikalar geliştirilmesinin ve bu politikalar doğrultusunda toplu ulaşım yatırımlarının veya toplu ulaşımı destekleyici trafik yönetim uygulamalarının hayata geçirilmesinin orta ve uzun vadede faydalı olabileceği öngörülmektedir.

Özellikle güvenilir, konforlu ve hızlı erişim sağlayan toplu ulaşım koridorları oluşturmak, kent merkezine özel araç ile girişi ücretlendirmek ya da engellemek, geleneksel kent merkezinde otopark sunumlarını azaltmak ya da otoparklara yüksek fiyat belirlemek, araçların otoparkta kalış sürelerini kısıtlamak, geleneksel kent merkezinde yaya/bisiklet koridorları tasarlamak, tüm zonlarda hem toplu ulaşım hem de arazi kullanımlara erişilebilirliği güçlendirmek, kent merkezine ulaşan toplu ulaşım koridorlarının başlangıç noktalarına kapasitesi yüksek, ücretsiz ya da düşük ücretli otopark alanları tasarlamak vb. konular gündemde olan kent merkezine yapılan özel araçlı yolculukları azaltabilecek bazı uygulamalardır.

Ancak çalışma kapsamında asıl vurgu yapılan konu ulaşım ve arazi kullanım etkileşimi bilindiği halde şehir planlama çalışmalarının ulaşım planlama çalışmalarından bağımsız yürütülmesinin rasyonel bir süreç olmadığıdır. Yapılan çalışma göstermiştir ki, bir yere arazi kullanım kararının getirilmesinde eşik analizini destekleyici, ulaşım şebekesine etkisini de ölçecek çeşitli analizlerin yapılması gerekli görülmektedir.

Özel araç yolculuklarında etkili arazi kullanımında/kullanışlarında %1’lik bir değişim bile yol ağındaki linklerin trafik hacimlerini etkilemektedir. Bu oran büyüdükçe yol ağındaki olumsuz etkisi de artacaktır.

Yolculuklar üzerinde etkili arazi kullanım çeşidinin/çeşitlerinin tespiti yapılarak, kapasitesi sınırında bulunan kritik ulaşım koridorlarını etkileyecek zonlara bu arazi kullanım kararlarının getirilmemesi (ya da arazi kullanım büyüklüğünün sınırlandırılması), kritik ulaşım akslarına ek trafik hacmi getirmeyecek zonların tespit edilerek bu zonlara arazi kullanım tahsislerinin yapılmasına ilişkin ipuçları çalışmada kullanılan yöntem ile elde edilebilmektedir.

Şehir planlamasında uygulaması vadelendirilen arazi kullanım kararlarının, ulaşım plancıları tarafından mevcut ulaşım sistemi üzerindeki etkilerinin tespit edilerek, varsa alternatif çözümlerin (toplu ulaşımı da kapsayan) ulaşım planlama çalışmalarına vadeler bazında eklenmesi gerekmektedir.

Eğer ki çözüm bulunamıyor ise; arazi kullanımların lokasyon, çeşit ya da büyüklüklerinin değiştirilmesinin önerilmesi ve şehir planlama çalışmalarının bu kapsamda revize edilmesi önerilmelidir.

Burada önemli olan bir başka konu da İzmir’de örneği görüleceği üzere geçmiş yıllarda yapılan her ölçekteki şehir planlama çalışmalarının ve ulaşım etütleri/planlama çalışmalarının bağımsız onaylanması ve planların uygulamaya alınmamasıdır.

Şehir planlama ve ulaşım planlama çalışmalarının birbirini destekleyen kararlar içermesi gerektiğinden, aynı zamanda onaylanması vadeler bazında belirlenen yatırımların (arazi kullanım ve ulaşım yatırımlarının) eşzamanlı yapılabilmesine olanak sağlayacaktır. Özellikle plan onayı sürecinin birlikte yürütülmesinin yasal düzenleme ile zorunlu hale getirilmesi önemli görülmektedir.

Böylece hem şehir planlama hem de ulaşım planlama çalışmaları geçerliliğini koruyacak, planların uygulaması (ekonomik ve siyasi etkenlerden bağımsız) sonrası efektif çözümler de hayata geçirilerek ulaşım sisteminde sürdürülebilirlik sağlanacaktır.

İzmir özelinde hipotezlerin denendiği Altınyol’un yeni kent merkezine yakın konumu itibariyle ileriki yıllarda daha da önemli bir konuma geleceği düşünülmektedir. Tarihi niteliğe sahip İzmir kentinde artan dikey konut ve iş alanları bu arterin ve hatta Çevreyolu’nun kapasitesinin üzerinde trafik hacimlerinin yönelmesine neden olacaktır. Bu yeni gelişimin etkisinin ölçülerek ulaşım sisteminde vadeler bazında önerilerin getirilmesi sorunların yaşanmadan bertaraf edilmesine katkı sağlayacaktır.

Ülkemizde ve Dünya’da yapılan çalışmalarda ters yönlü şerit uygulamasının yol kapasitesi üzerindeki etkisi, işletim özellikleri ve diğer trafik akım ilişkileri incelenirken, bu uygulamanın kentsel mekana etkisi ve arazi kullanımlarıyla ilişkisi somut bir şekilde ortaya konulmamıştır.

Ancak arazi kullanımı ile ulaşım sisteminin etkileşimi bilinen bir gerçektir. Ulaşım sistemi içerisinde bir alt bileşen olan trafik yönetim uygulamalarının (şerit çalma uygulamalarının) arazi kullanımı ve mekansal etkileri bulunmaktadır. Bu etkinin somut bir biçimde ortaya konulması ve işletmeciler açısından uygulama kıstaslarının mekânsal boyutu da içerecek şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde özellikle zirve saatlerde uygulanan karşı yönden şerit çalma uygulamasının yapılabilirliğini, trafik akım özellikleri ile arazi kullanım ve mekansal özellikleri birlikte değerlendirilmek istenmiş, bu kapsamda ilk olarak geçmiş yıllarda yapılan mekânsal planlar ve ulaşım planları/etütleri incelenmiştir. Ancak geçmiş ulaşım planlarında/etütlerinde gerek zon sınırlarının gerekse veri kapsamının (arazi kullanım verilerinin) o yılki koşullar gereği aynı olmaması nedeniyle bu çalışma gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle kentteki ana ulaşım akslarında trafik tıkanıklığını azaltmak için başka bir yöntem ele alınmıştır.

İleriki çalışmalarda; yapılan arazi kullanım tahsisleri sonrası özel araç yolculuklarının yanında toplu ulaşım ve yaya yolculuklarının değişiminin de çalışmaya dahil edilmesi, farklı oransal artışların, farklı örnek alanlar üzerinde senaryoların çeşitlendirilmesi, yol ağının gidiş ve dönüş olarak ayrılarak atama sonuçlarının bu kapsamda değerlendirilmesi sonuçların daha ayrıntılı ve bütüncül bir şekilde elde edilmesine katkı sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

- Adams, J. S. (1970). Residential structure of midwestern cities. *Annals of the Association of American Geographers*, 60 (56), 37-62.
- Aliağa Organize Sanayi Bölgesi. (2019). *Neden Alosbi?* 03 Eylül 2019, <https://www.alosbi.org.tr/tr/neden-alosbi>.
- Altınçekiç, F. (1987). *İzmir’de planlama kavramı, kentsel gelişme dinamikleri ve sonuçları üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Black, A. (1995). *Urban mass transportation planning*. New York: McGraw-Hill.
- Cervero, R. (1995). Planned communities, self-containment and commuting: a crossnational perspective. *Urban Studies*, 32 (7), 1135-1161.
- Cheng, W., Li, X. & Liu, S. (2011). Research on the traffic control and organization coordinate applications of reversible lanes. *Awareness Science and Technology (iCAST)*, 3rd International Conference on Dalian. 27-30 September 2011, 72-75.
- Collier, T. & Goodin, G. (2004). *Managed lanes a cross-cutting study*, United States Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington, https://ops.fhwa.dot.gov/freewaymgmt/publications/managed_lanes/crosscuttingstudy/final3_05.pdf
- Dey, S. S., Ma, J. & Aden, Y. H., (2011). Reversible lane operation for arterial roadways: the Washington, DC, USA experience. *ITE Journal*, 81 (5), 26-28.
- Ding, H., Zhang, Y., Yuan, H. Y., Zheng X. Y. & Guo F. (2017). *Reversible lane segment design for urban signalized intersection: a case study*. 17th COTA

- International Conference of Transportation Professionals. 09 Eylül 2019, <https://doi.org/10.1061/9780784480915.278>.
- Dorsey, R. T. (1948). The use of the off-center lane movement in Los Angeles. *Traffic Quarterly*, 2 (3), 291–302.
- Ewing, R. (1995). Beyond density, mode choice and single-purpose trips. *Transportation Quarterly*, 49 (4), 15-24.
- Ewing, R., Deanna M., ve Li, S. (1996). Land use impacts on trip generation rates. *Transportation Research Record*, 1518 (1), 1-6.
- Ewing, R. & Cervero, R. (2002). Travel and the built environment: a synthesis. *Transportation Research Record*, 1780, 87-114.
- Gerçek, H. (1998). Arazi kullanımı - ulaşım ilişkisi çerçevesinde İstanbul ulaşım ana planı. *Mimarlık Dergisi*, 283, 46-51.
- GTZ. (2004). *Land use planning and transport*. Environment and Infrastructure Sector Project, 44.
- Gülgeç, İ. (1998). *Ulaşım planlaması*. Ankara: Özsan Matbaası.
- Heimlich, R. E. & Anderson, W. D. (2001). *Development at the urban fringe and beyond: impacts on agriculture and rural*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Agricultural Economic Report No. 803, https://www.researchgate.net/publication/23516933_Development_at_the_Urban_Fringe_and_Beyond_Impacts_on_Agriculture_and_Rural_Land/link/55379e520cf2058efdeac6af/download.

- Hendrickson, C. (1986). A Note on trends in transit commuting in the United States relating to employment in the central business district. *Transportation Research*, 26 (2), 279-288.
- Heusch/Boesefeldt. (1992). *İzmir transportation master plan for greater city of Izmir*. İzmir: İzmir Büyükşehir Belediyesi.
- İzmir Ulaşım Ana Planı [İUAP], (2009). *İzmir ulaşım ana planı*. İzmir: İzmir Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Dairesi Başkanlığı.
- İzmir Ulaşım Ana Planı [UPI], (2019). *UPI 2030*. İzmir: İzmir Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Dairesi Başkanlığı.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi [İBŞB], (2006). *İzmir Kentsel Bölge Nazım İmar Planı Raporu*. İzmir: İzmir Büyükşehir Belediyesi
- İzmir Büyükşehir Belediyesi [İBŞB], (2012). *İzmir Büyükşehir Belediyesi Çevre Düzeni Planı Raporu*. İzmir: İzmir Büyükşehir Belediyesi
- Jamieson Mackay and Partners, (1974). *İzmir Transportation Study*. İzmir: Nakil Tahsili.
- Kamalanathsharma, R. (2011). *Reversible lanes: state of implementation on a global level*. 2nd Place at the Annual ATES Student Paper Competition, Blacksburg-VA.
- Kuzmyak, R. J. & Pratt, R. H. (2003). *Land use and site design: traveler response to transport system changes*. Chapter 15, Transit Cooperative Research Program Report 95.
- Lambert, L. & Wolshon, B. (2010). Characterization and comparison of traffic flow on reversible roadways. *Journal of Advanced Transportation*, 44, 113–122.

- Lathrop, W.H. (1972). Reversible roadway controls. *Traffic Quarterly*, 26 (1), 133–147.
- Litman, T. (2013). *Land use impacts on transportation*. Victoria Transport Policy Institute, USA, <https://www.vtpi.org/landtravel.pdf>.
- McKenna, M. N. & King, T. A. (1987). Review of tidal flow systems. *Traffic Engineering and Control*, 28 (10), 544–547.
- National Cooperative Research Programme [NCRHP], (2004). *Convertible roadways and lanes: a synthesis of highway practice*. Transportation Research Board. Washington.
- Oral, Y. (2007). Türkiye’de mekânsal kararlar ve analitik yöntemler arasındaki açmazların şehirselleşim uygulamalarında ortaya çıkardığı çelişkiler ve çözüm önerileri. 7. *Ulaştırma Kongresi*, 19-21 Eylül 2007, <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3096.pdf>.
- Oral, Y. (2009). Şehirlerde yetki alanı ve arazi kullanışlarındaki değişimlerin ulaşım planlama süreci üzerindeki olası etkileri - İzmir örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 3 (1), 73-85.
- Ortúzar, J. D. & Willumsen L. G., (2011). *Modelling Transport 4th Edition*. İngiltere: John Wiley & Sons Ltd.
- Ozus, E., Akın, D. & Çiftçi, M. (2012). Hierarchical cluster analysis of multicenter developmen and travel patterns in İstanbul. *Journal of Urban Planning and Development*, 138 (4), 303-319.
- Pederson, E. O. (1980). *Transportation in cities*. New York: Pergamon Press.
- Sevgi, C. (1988). *Kentleşme sürecinde İzmir ve gecekondular*. İzmir: Uzman Yayıncılık.

Stead, D. & Marshall, S. (2001). The Relationships between urban form and travel patterns: an international review and evaluation. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 1 (2), 113 – 141.

Şahin, İ., Akyıldız, G., Zorer, A. & Gedizlioğlu E. (2004). Uzun otoyol kuyruklarının incelenmesi ve iyileştirme stratejilerinin araştırılması. *TUBİTAK Proje Raporu*, İstanbul.

TEK-SER, (1970). *İzmir İştikşafı Etüdü*. Ankara: T.C. Devlet Planlama Teşkilatı.

Texas Transportation Institute, (2005). *Managed lanes handbook*. Texas Department of Transportation Research and Technology Implementation Office. Report 0-4160-24, Texas.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı [ÇŞB], (2018). *İzmir-Manisa Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Açıklama Raporu*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

The Federal Highway Administration, (2004). *Managed lanes: a cross-cutting study*. Texas Transportation Institute. Report FHWA-HOP-05-037. Texas.

TÜİK (2011). *Demografik istatistikler*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Wolshon, B. & Lambert, L., (2006). Planning and operational practices for reversible roadways. *ITE Journal*, 76 (8), 38-43.