

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL AKTİVİTELERLE DOYGUN AKIM
İLİŞKİSİNİN MODELLENMESİ



Fulya ESENBOĞA

Eylül, 2019
İZMİR

KENTSEL AKTİVİTELERLE DOYGUN AKIM İLİŞKİSİNİN MODELLENMESİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ulaştırma Programı

Fulya ESENBOĞA

Eylül, 2019

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

FULYA ESENBOĞA, tarafından PROF.DR. SERHAN TANYEL yönetiminde hazırlanan “KENTSEL AKTİVİTELERLE DOYGUN AKIM İLİŞKİSİNİN MODELLENMESİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof.Dr. Serhan TANYEL

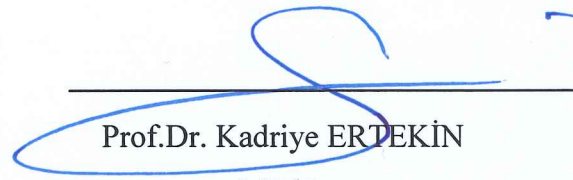
Yönetici

Prof. Dr. Halim CEYLAN


Jüri Üyesi


Doç. Dr. S. Pelin Galışkonelli

Jüri Üyesi


Prof.Dr. Kadriye ERTEKİN

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Öncelikli olarak tez çalışmam boyunca hiçbir şekilde benden bilgi birikimini esirgemeyen, her daim yol gösteren, yüksek lisans eğitim sürecim ve tez çalışmalarım boyunca motivasyon sağlayarak önümü aydınlatan çok kıymetli ve saygıdeğer tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Serhan TANYEL'e, yüksek lisans eğitimim boyunca destekleri ve bilgileri ile katkılarını esirgemeyen Doç. Dr. Pelin ÇALIŞKANELLİ'ye ve Doç. Dr. Mustafa ÖZUYSAL'a, Şehir ve Bölge Planlama lisans eğitimimde bana ulaşım konusunu sevdiren Yıldırım ORAL'a ve Hilmi Evren ERDİN'e ve değerli jüri üyem, Prof. Dr. Halim CEYLAN'a çok teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, TÜBİTAK tarafından 110M677 No'lu proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmaları sürecini birlikte atlattığımız Ece Ümmühan YASLIKAYA'ya, hiç bilmediğim bir şehirde bana aile olan ve asla yalnız bırakmayarak desteklerini esirgemeyen dostlarım; Damla ABAY ETKER'e, Sinem ÇALIŞKAN'a, Elvin ÖZDEMİR SİVRİ'ye ve Güneş SEÇER'e teşekkür ederim.

Ömrüm boyunca örnek aldığım ve alacağım, düşünceleriyle beni besleyen, bana doğru yolu göstermekten asla vazgeçmeyen ablam Tuba ESENBOĞA DEMİREL'e, kıymetli abim Alper DEMİREL'e ve tabi ki sevgilerin en kıymetlisi olan teyzesinin biriciği, neşe kaynağım Aslan DEMİREL'e varlıklarının güzelliğinden dolayı teşekkür ederim.

Ve son olarak hayatım boyunca en büyük destekçim olan, bana kendi ayaklarım üzerinde durmayı ve başarmayı öğreten, yol gösteren, aramızda kilometreler olsa dahi her kararımda yanımda olan, varlıklarıyla ömrümü tamamlayan, canım annem Gülnaz ESENBOĞA ve babam Yılmaz ESENBOĞA'ya sabırları ve çok kıymetli sevgileri için şükranlarımı sunuyorum.

Fulya ESENBOĞA

KENTSEL AKTİVİTELERLE DOYGUN AKIM İLİŞKİSİNİN MODELLENMESİ

ÖZ

Kentsel alanlarda bulunan sinyalizasyon kavşaklarının kapasiteleri çeşitli bölgelerde farklılıklar göstermektedir. Yalnızca incelenen kavşakların farklı arazi kullanım bölgelerinden seçilmesine, geriye kalan tüm şartların ideal olmasına dikkat edildiğinde bile trafik akım değerlerinde farklılıklar gözlemlenmekte olup farklı arazi kullanımlarından ya da farklı yolculuk amaçlarından kavşakların kapasiteleri etkilenebilmektedir. Yapılan araştırmalarda, doygun takip aralığındaki arazi kullanımlarla bağlantılı olan bu farklılıklar oldukça önemlidir.

Bu tez çalışması; İzmir İli'nde çeşitli noktalardan seçilen dokuz ayrı kavşak bölgesinde, arazi kullanım dağılımları çeşitlendirilerek yürütülmektedir. Arazi kullanım bölgeleri; Hastane Bölgesi, Merkezi İş Alanı Bölgesi, Konut Bölgesi, Okul Bölgesi, Alışveriş Bölgesi, Ticaret Bölgesi şeklinde çeşitlenmekte olup, yapıların zemin kat kullanımlarına yönelik kullanım farklılıkları; trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Bahse konu arazi kullanım çeşitliliklerinin bulunduğu alanlarda ideal doygun akım değerleri ile başlangıç tepki süreleri arasındaki bağıntı; basit analitik yöntemler kullanılarak ve modeller yapılarak incelenmiştir.

Kavşakların incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde toplanan arazi kullanım verilerinin, başlangıç tepki süresi ve doygun akım değerleri üzerinde etkin rol oynadığı görülmüştür. Konut alanlarının yoğunluğunun artmış olduğu bölgeler içerisinde sürücülerin başlangıç tepki sürelerinin azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmanın diğer önemli bir sonucu olarak arazi kullanım fonksiyonlarının ideal doygun akım değerlerini düşürdüğü tespit edilmiş, çeşitlenen arazi kullanımlarının parametre değerleri bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kentsel ulaşım, arazi kullanım, ulaşım, planlama, sinyalizasyon kavşak, doygun akım

MODELLING THE RELATIONSHIP BETWEEN SATURATION FLOW AND URBAN ACTIVITIES

ABSTRACT

The capacities of signalized intersections in urban areas vary in different regions. Even when attention is paid to the fact that only the intersections are selected from different land use regions and all remaining conditions are ideal, differences in traffic flow values are observed and the capacities of the intersections may be affected from different land uses or different travel purposes. The results of some researches have shown that differences which are related to land uses in saturation headway are remarkable.

In this thesis; land use distributions are carried out by diversifying in nine different intersection points selected from various locations in İzmir. Land use areas are diversified as Hospital Zone, Central Business District, Residential Area, School Zone, Shopping Area and Trade Zone as differences of ground floor usages of buildings are designed taking traffic attraction into account. Correlation between ideal saturation flow rates and start respond times in the areas where land usage variations exist are determined using simple analytical methods and modelling.

It was observed that the data of land use collected in monitoring areas of an intersection until the previous and next intersection connections play an effective role on start respond times and saturation flow rates. Start respond times of drivers are decreased in densely populated residential areas. As another important result of the study, it has been determined that land use functions reduce ideal saturation flow rates and parameter values of diversified land uses have been obtained.

Keywords: Urban transportation, land use, transportation, planning, signalized intersection, saturated flow

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
BÖLÜM BİR - GİRİŞ.....	1
1.1 Giriş	1
1.2 Çalışmanın Amacı ve Önemi.....	2
1.3 Çalışmanın Kapsamı.....	3
BÖLÜM İKİ - KENTLERDE ARAZİ KULLANIM VE ULAŞIM İLİŞKİSİ.....	4
2.1 Kentsel Arazi Kullanım	4
2.2 Kentsel Ulaşım.....	6
BÖLÜM ÜÇ - ÇALIŞMA KAPSAMINDA İNCELENEN KAVŞAKLAR.....	10
3.1 Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı	12
3.2 Cin Deresi Kavşağı	18
3.3 Çankaya Kavşağı	24
3.4 Göztepe Kavşağı.....	31
3.5 Karataş Kavşağı	38
3.6 Karşıyaka Anıt Kavşağı	44
3.7 Lunapark Kavşağı	50
3.8 Rektörlük Kavşağı	57
3.9 Yunuslar Kavşağı.....	64

BÖLÜM DÖRT - VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ANALİZLER . 72

4.1 Regresyon Analizi	72
4.1.1 Tek Değişkenli Regresyon Analizi.....	73
4.1.2 Çok Değişkenli Regresyon Analizi	74
4.2 Başlangıç Tepki Süresi Verilerinin Toplanması ve Arazi Kullanım Fonksiyonlarının Başlangıç Tepki Süresi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi	74
4.3 Doygun Akım Verilerinin Elde Edilişi ve Arazi Kullanım Fonksiyonlarının Doygun Akım Değerleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi	85

BÖLÜM BEŞ - SONUÇLAR VE ÖNERİLER 98

KAYNAKLAR 102

EKLER..... 107

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Arazi kullanım örneği.....	4
Şekil 2.2 Sistem bileşenleri arasındaki etkileşim.	7
Şekil 2.3 Erişilebilirlik düzeyleri	7
Şekil 2.4 Ulaşım – arazi kullanımı ve çevresel etki döngüsü.....	8
Şekil 3.1 İncelemesi yapılan kavşak noktaları ve özellikleri	10
Şekil 3.2 Balçova çağdaş taksi kavşağı	13
Şekil 3.3 Balçova çağdaş taksi kavşağı ve çevresinin genel görünümü	13
Şekil 3.4 Balçova çağdaş taksi kavşağı şerit özellikleri	14
Şekil 3.5 Balçova çağdaş taksi kavşağından görüntüler	14
Şekil 3.6 Balçova çağdaş taksi kavşağı faz planı	15
Şekil 3.7 Balçova çağdaş taksi kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası.....	15
Şekil 3.8 Balçova çağdaş taksi kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekaşe değerleri dağılımı.....	16
Şekil 3.9 Balçova çağdaş taksi kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	17
Şekil 3.10 Balçova çağdaş taksi kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekaşe değerleri dağılımı	17
Şekil 3.11 Cin deresi kavşağı	18
Şekil 3.12 Cin deresi kavşağı ve çevresinin genel görünümü	19
Şekil 3.13 Cin deresi kavşağı şerit özellikleri	20
Şekil 3.14 Cin deresi kavşağından görüntüler	20
Şekil 3.15 Cin deresi kavşağı faz planı	21
Şekil 3.16 Cin deresi kavşağı sinyal planı.....	21
Şekil 3.17 Cin deresi kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası.....	22
Şekil 3.18 Cin deresi kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekaşe değerleri dağılımı	23
Şekil 3.19 Cin deresi kavşağı kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	23
Şekil 3.20 Cin deresi kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekaşe değerleri dağılımı.....	24

Şekil 3.21 Çankaya kavşağı	25
Şekil 3.22 Çankaya kavşağı şerit özellikleri	26
Şekil 3.23 Çankaya kavşağından görüntüler	26
Şekil 3.24 Çankaya kavşağı faz planı.....	27
Şekil 3.25 Çankaya kavşağı sinyal planı	27
Şekil 3.26 Çankaya kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası	28
Şekil 3.27 Çankaya kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekafe değeri dağılımı	29
Şekil 3.28 Çankaya kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	30
Şekil 3.29 Çankaya kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekafe değeri dağılımı.....	31
Şekil 3.30 Göztepe kavşağı	32
Şekil 3.31 Göztepe kavşak planı (Göztepe Giriş-79. Sokak)	33
Şekil 3.32 Göztepe kavşak planı (Göztepe Çıkışı).....	34
Şekil 3.33 Göztepe kavşağından görüntüler.....	34
Şekil 3.34 Göztepe kavşağı (Göztepe girişi) faz planı	35
Şekil 3.35 Göztepe kavşağı (Göztepe çıkışı) faz planı.....	35
Şekil 3.36 Göztepe kavşağı (Göztepe girişi) sinyal planı.....	35
Şekil 3.37 Göztepe kavşağı (Göztepe çıkışı) sinyal planı	35
Şekil 3.38 Göztepe kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası	36
Şekil 3.39 Göztepe kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekafe değeri dağılımı .	37
Şekil 3.40 Göztepe kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	37
Şekil 3.41 Göztepe kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekafe değeri dağılımı.....	38
Şekil 3.42 Karataş kavşağı	39
Şekil 3.43 Karataş kavşağı şerit özellikleri	40
Şekil 3.44 Karataş kavşağından görüntüler	40
Şekil 3.45 Karataş kavşağı faz planı	41
Şekil 3.46 Karataş kavşağı sinyal planı	41
Şekil 3.47 Karataş kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası	42
Şekil 3.48 Karataş kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekafe değeri dağılımı ..	42
Şekil 3.49 Karataş kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	43

Şekil 3.50 Karataş kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı.....	44
Şekil 3.51 Karşıyaka anıt kavşağı	45
Şekil 3.52 Karşıyaka anıt kavşağının genel görünümü	45
Şekil 3.53 Karşıyaka anıt kavşağından görüntüler	46
Şekil 3.54 Karşıyaka anıt kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası	47
Şekil 3.55 Karşıyaka anıt kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı.....	48
Şekil 3.56 Karşıyaka anıt kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	49
Şekil 3.57 Karşıyaka anıt kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı	50
Şekil 3.58 Lunapark kavşağı	51
Şekil 3.59 Lunapark kavşak planı	52
Şekil 3.60 Lunapark kavşağından görüntüler	52
Şekil 3.61 Lunapark kavşağı faz planı	53
Şekil 3.62 Lunapark kavşağı sinyal planı.....	53
Şekil 3.63 Lunapark kavşağı arazi kullanımı	54
Şekil 3.64 Lunapark kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı.....	55
Şekil 3.65 Lunapark kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	56
Şekil 3.66 Lunapark kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı.....	57
Şekil 3.67 Rektörlük kavşağı	58
Şekil 3.68 Rektörlük kavşağı şerit özellikleri	59
Şekil 3.69 Rektörlük kavşağından görüntüler	59
Şekil 3.70 Rektörlük kavşağı faz planı.....	60
Şekil 3.71 Rektörlük kavşağı sinyal planı	60
Şekil 3.72 Rektörlük kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası	61
Şekil 3.73 Rektörlük kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı	62
Şekil 3.74 Rektörlük kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası	63
Şekil 3.75 Rektörlük kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı.....	64

Şekil 3.76 Yunuslar kavşağı	65
Şekil 3.77 Yunuslar kavşağı şerit özellikleri	66
Şekil 3.78 Yunuslar kavşağından görüntüler	66
Şekil 3.79 Yunuslar kavşağı faz planı	67
Şekil 3.80 Yunuslar kavşağı sinyal planı	67
Şekil 3.81 Yunuslar kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası.....	68
Şekil 3.82 Yunuslar kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı	69
Şekil 3.83 Yunuslar kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası.....	70
Şekil 3.84 Yunuslar kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı.....	71
Şekil 4.1 Kuyruk boşalımına ait parametrelerin gösterimi	77
Şekil 4.2 Başlangıç tepki süresine bağlı olarak elde edilen doymuş akım değerleri..	78
Şekil 4.3 Kuyruk numarasına bağlı olarak takip aralığı değerlerinin değişimi	86
Şekil 4.4 Kuyruk pozisyonuna bağlı olarak araçlar arasındaki ortalama takip aralığı değerinin değişimi	92
Şekil 4.5 Kavşakların doymuş akım değeri	96
Şekil 4.6 Arazi kullanım çeşitlerinin yüzdelik artışı ile doymuş akım değerlerinin değişimi	97

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1 Analizlerde kullanılan verilerin elde edildiği kavşaklar	12
Tablo 4.1 Çalışma kapsamında incelenen kavşakların başlangıç tepki süresi ve arazi kullanım çeşitlenmelerinin oransal dağılım değerleri	79
Tablo 4.2 Bağımsız değişkenler arasında içsel bağımlılık analizi	82
Tablo 4.3 Başlangıç tepki süresi ile arazi kullanım çeşitlilikleri arasındaki ilişkiyi tanımlayan sonuç regresyon analizi	83
Tablo 4.4 ARR 123 yöntemi örnek hesap tablosu	89
Tablo 4.5 Çeşitli ülkelerdeki doymun akım değerleri	90
Tablo 4.6 Gözlem yapılan kavşak yaklaşımlarına ait bilgiler	93
Tablo 4.7 Doymun akım değerine etki eden arazi kullanım kat sayı değerleri	95

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

1.1 Giriş

Çağımızda uygarlık ve yaşam büyük ölçüde metropoliten alanlarda gelişmekte ve insana hizmeti amaçlayan etkinliklere ancak iyi bir ulaşım sistemiyle erişmek mümkün olmaktadır. Ulaşım bir taraftan faaliyet gruplarını birbirine yaklaştırarak ekonomik etkinlik ve yarar sağlarken diğer yandan yarattığı hava kirliliği, gürültü ve ayırıcı nitelikteki fiziksel varlığı ile kitleleri olumsuz etkilemektedir. Olumsuzlukları en aza indirmek üzere yeni yaklaşımlara gerek duyulurken; yaşanabilir kent ortamlarının yaratılması için ulaşımı etkileyen öğelerin bir arada ve toplumsal uzlaşma içinde planlanması XXI. yüzyılın vazgeçilmez koşulu olarak belirmektedir (Kılınçaslan, 2012).

Kentsel işlev alanlarının mekanda yer seçimi kararları, ulaşım ağları, güzergahlar, araç türleri, işletim sistemleri ve daha birçok etken kentsel ulaşım sistemini etkilemektedir (Kılınçaslan, 2012).

Ülkemizde de nüfus artışı ile ulaşım talebinin artması sonucu özellikle büyük şehirlerde ciddi trafik sorunları yaşanmaktadır. Ulaşım talebinin artması sonucunda trafiğe çıkan özel araç sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle pik saatlerde, karayolu trafiğinde sıkışıklıklar ve tıkanmalar yaşanmaktadır. Bu durum kavşaklarda daha belirgin olarak görülmektedir. İki farklı yönde akmakta olan trafik akımlarının ortak olarak ve sıra ile kullanmak zorunda oldukları sinyalize kavşaklarda, bu akımlardaki trafiğin belirli aralıklarda durması gerekmektedir. Bununla birlikte yoğun trafik koşulları nedeniyle hızları oldukça düşük olan trafik akımlarının kesiştiği sinyalize kavşaklarda tıkanmaların ve gecikmelerin olması kaçınılmaz hale gelmektedir (Coşkun, 2014).

Sinyalize kavşakların kapasitelerinin belirlenmesinde, yalnızca kavşakların fiziksel koşulları değil çevresel etmenler de büyük önem taşımaktadır. Kavşakların

doğru akım değeri tespit edilirken, kapasite ve araç sayılarına yönelik koşullar dışında, çevresel etmenler olan şerit genişliği, eğim gibi fiziksel koşullar da göz önünde bulundurulmakta, ancak arazi kullanım koşulları göz ardı edilmektedir. Ancak kentsel fonksiyonlar, kullanım çeşitliliği özelinde farklılıklar yaratmakta ve bu durum trafiği etkileyebilmektedir.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Önemi

Highway Capacity Manual'ın içermiş olduğu sinyalizasyon kavşakları için kapasite analiz prosedürüne göre, kavşak çevresinde arazi kullanım çeşitliliği göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ancak HCM'de sinyalizasyon kavşaklarının kapasitelerinde arazi kullanım durumunun önemi belirtilmesine rağmen, arazi kullanım çeşitlendirilmesinde bölgeler yalnızca merkezi iş alanları ve merkezi iş alanı olmayan bölgeler olarak tanımlanmıştır. Merkezi İş Alanı olmayan bölgelerin tamamının arazi kullanım adaptasyon faktörü 1,00 olarak ele alınmıştır. Ancak, yapılan literatür araştırmalarına göre; konut alanları, rekreasyon alanları, iş merkezi ve ticari alanların yolcuların, yolculuk amaçlarını etkileyebildiği tespit edilmiş olup, arazi kullanım adaptasyon faktörü rekreasyon alanlarında; 0,92, konut alanları, iş merkezi alanları ve ticari alanlarda ise 1,00 olarak bulunmuştur (Le ve diğer., 2000).

Kentsel Aktivitelerle Doğru Akım İlişkisinin Modellenmesi çalışmasında; kentsel kullanım çeşitlilikleri, kullanımların trafik çekimlerinin farklılığı göz önünde bulundurularak yirmi bir (21) ayrı kullanıma ayrılmış ve İzmir İli'nde çeşitli noktalardan seçilen dokuz ayrı kavşak bölgesinde incelenen kavşak yaklaşımının direkt etki bölgesi olan bir önceki ve bir sonraki kavşak sınırları dahilinde yer alan kullanım çeşitlilikleri ve kat yükseklikleri ile kavşakların doğru akım değeri ve başlangıç tepki süreleri ile basit analitik yöntemler kullanılarak ve modeller yapılarak incelenmiştir.

Bu çalışmanın amacı kentsel kullanım çeşitliliklerinin sinyalizasyon kavşakları ile bağlantısını incelemek, doğru akım değerlerine ve başlangıç tepki sürelerine olan etkisini araştırmaktır.

1.3 Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, kentsel arazi kullanım ve kentsel ulaşım ilişkisi ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde, tez kapsamında incelenen kavşakların detaylı olarak tanıtımına yer verilmiştir. İzmir İli'nde incelemesi yapılan dokuz ayrı kavşak bölgesi, bölgeyi tanımlayan nirengi noktaları ile ifade edilmiş, trafik çekimlerinin farklılığı göz önünde bulundurularak yirmi bir kentsel kullanım çeşitliliği ve kat yüksekliği dağılımı ile direkt etki bölgesi olan bir önceki ve bir sonraki kavşak sınırları dahilinde haritalandırılmıştır. Aynı zamanda kavşakların geometrik özellikleri, faz süreleri ve şerit özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümün ilk aşamasında, analiz yöntemi olarak kullanılan “Regresyon Analizi” kısaca tanıtılmış, tek değişkenli ve çok değişkenli regresyon analizi yöntemlerinden bahsedilmiştir. Bölümün ikinci ve üçüncü aşamalarında ise başlangıç tepki süresi ve doymuş akım verilerinin tanımlamalarına ve elde edilme yöntemlerine yer verilmiş, kentsel kullanım çeşitliliklerinin bahse konu değerlere olan etkileri basit analitik yöntemler ile incelenmiştir.

Beşinci bölümde ise çalışmanın tamamında elde edilen sonuçlar değerlendirilerek özetlenmiş, ileriye yönelik yapılacak olan çalışmalara ilişkin çeşitli öneriler sunulmuştur.

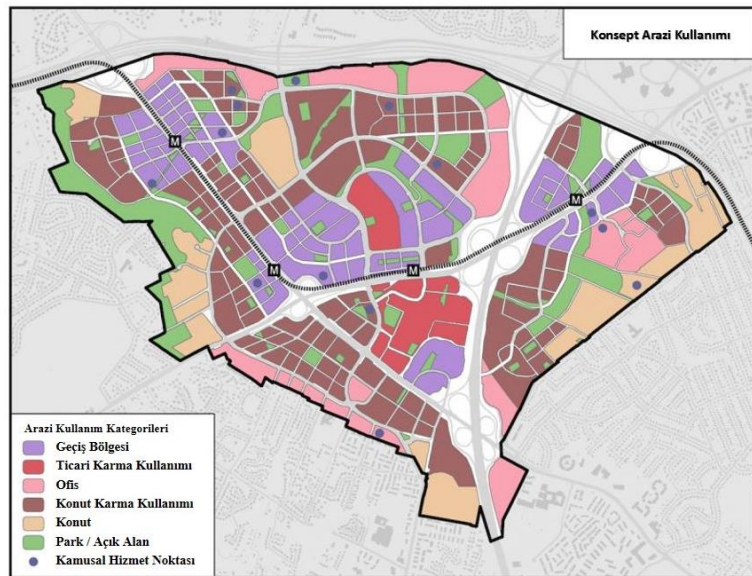
BÖLÜM İKİ

KENTLERDE ARAZİ KULLANIM VE ULAŞIM İLİŞKİSİ

2.1 Kentsel Arazi Kullanım

Tarihsel dönüm noktaları insanoğlunun yaşam dinamiklerini değiştirmiş; buna bağlı olarak barınma, çalışma ve diğer faaliyetlerinin niteliklerinde farklılıklar yaratmıştır. Tarım devrimi ile birlikte, daha büyük alanlar üzerinde kolektif bir yaşam sürdürülürken, Sanayi devrimi ile birlikte, nüfus iş gücüne katılmış; yaşam alanları daralmış ve parseller küçülmüş ve iş merkezlerinin yerleri tanımlanmıştır. Böylece, kent merkez ve çeperi ile ilişki kurulmaya başlanarak; kentsel alanlar ile kırsal alanlar birbirinden ayrılmıştır. Yaşamsal pratikler kentlerde mevcut kullanım kararlarını değiştirdiği için arazi kullanımı da tarihsel olarak değişime uğramıştır.

Arazi kullanımı, mevcut bir alan üzerinde insanların ekonomik faaliyetlerine göre şekillenmiş olan kullanım lekeleridir. Doğal çevre ile beşeri çevre arasında oluşan etkileşim sonucu insanların yaşama alanlarından yararlanma şekline arazi kullanım denmektedir. Ekonomik faaliyet alanlarına göre şekillenen kırsal/kentsel örüntü üzerinde oluşan alanlar, hammadde, sanayi ve hizmetler sektörüne ait kullanımların oluşmasını sağlamaktadır.



Şekil 2.1 Arazi kullanım örneği

Arazi kullanımı, daha sonra imar planları aşamasında mevcut durum analizi olarak kullanılacak ve kentlerin gelecek nüfus ve istihdam projeksiyonları yapılarak belirlenen ihtiyacı karşılayacak kullanım kararlarının dağılımını oluşturulacaktır. Mevcut kentsel arazi kullanımı, kentin yaşam dinamiklerinin anlaşılması için bir yerleşimin alansal (mekânsal) ihtiyaçlarının bir izdüşümü olmakla beraber, imar planları açısından önemli bir kaynak oluşturmaktadır.

Şehirlerin geleceğine yön veren imar planları, arazilerin genel kullanım biçimlerini, bölgelerin gelecekteki nüfus ve gerektiğinde yapı yoğunluklarını, kentlerin gelişme yönleri ve ilkelerini, ulaşım sistemleri ve temel sorunlarının çözüm yollarını ortaya koyan mekânsal planlardır (Tunçer, 2014).

Arazi kullanım kavramı, mekanda gerçekleşen insan aktivitesinin türü olarak tanımlanmaktadır (Cihlar ve Jansen, 2001). Bu tanımlama arazinin nasıl yönetildiği ile ilgili arazinin kullanımını tanımlayan çeşitli faaliyetler olarak yorumlanabilmektedir (Çam, 2017). Arazi kullanımı doğal, sosyo – ekonomik, kurumsal, kültürel ve yasal faktörler tarafından belirlenmekte, arazi kullanım alışkanlıkları genellikle, konut, ticaret, sanayi, kamu kurumu, eğlence ve tarım alanlarından oluşmaktadır (Jansen, 2006). Arazi kullanımı çeşitlenmesi, bir yerleşmenin halihazırda hangi fonksiyonları içerdiğini, ne amaçla kullanıldığını anlatır. Planlama çalışmalarında altlık veri olarak kullanılmak üzere hazırlanan verilerin ilki olan arazi kullanım paftası, yeni planlanacak ya da kente bağlanacak alandaki mevcut eğilimleri gözlemlemek açısından plancıya yol gösterir (Tunçer, 2014).

Kentlerin gelişimi mevcut plan kararları doğrultusunda gerçekleşmekte, ancak imar planı aşamasında kullanım fonksiyonları serbest kalabilmektedir. Örneğin ticaret plan kararı getirilen kullanım alanında planlı alanlar imar yönetmeliğinde bahsi geçtiği gibi; sinema, tiyatro, müze, kütüphane, sergi salonu gibi sosyal ve kültürel tesisler ile lokanta, restoran, gazino, düğün salonu gibi eğlenceye yönelik birimler yapılabilmektedir.

Kentler, sosyo-ekonomik ve demografik açıdan istihdam sağlaması ve yaşam standartlarının kabullenilirliği nedeniyle sürekli göç alan mekanlardır. Dolayısıyla, hızlı kentleşme gösteren kentlerde mevcut arazi kullanımı sürekli genişlemekte ve hatta, kontrolsüz bir şekilde kentin yayılmasına sebep olmaktadır. Bu durum, kentsel hizmetlere ait kullanım ve konut alanlarının dışında ulaşım akslarının da paralel bir şekilde gelişmesi için ihtiyaç yaratmaktadır.

2.2 Kentsel Ulaşım

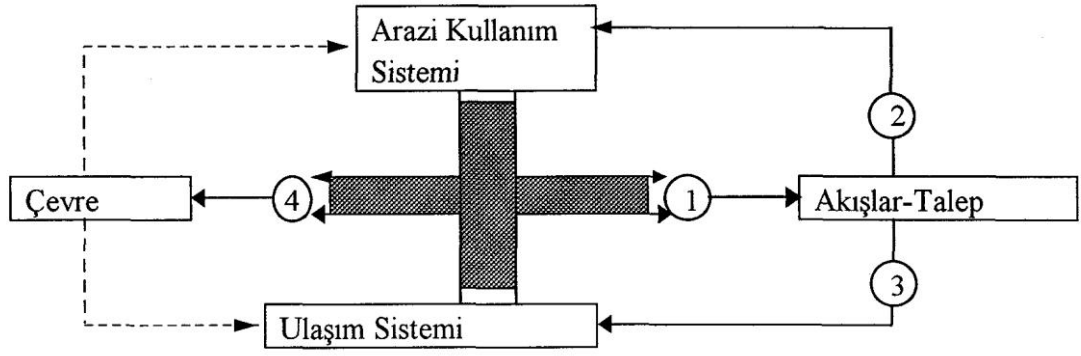
Kentsel arazi kullanımı günümüz koşullarında, planlama alanında mevcut durumunun tespiti ve gelecekteki ihtiyaçların giderilmesi başlıklarının altında önemli yer tutmasının yanında birbirinden ayrı gibi görünen ancak ciddi bir örüntü içerisinde olduğu ulaşım konusu da üzerinde durulması gereken bir konu olmuştur. Kaldı ki, Bilim Devrimi ile birlikte, dijital çağa geçilmesi sayesinde, insan pratikleri yine değişmiş ve teknoloji ile birlikte gelişen dünyada ihtiyaçlar farklılaşmıştır. Mevcut arazi kullanım kararları ve ulaşım türleri ihtiyacı karşılamakta yeterli olmadığı için darboğazlar ve sorunlar yaşanmaya başlamıştır.

Çalışan nüfusun başlangıçta evine olan uzaklıkları ve ulaşım ihtiyaçları daha kısa ve az iken, günümüz dünyasında ev-iş yolculukları (commuting) arasındaki uzaklıklar artmaya başlamış ve ulaşım ihtiyaçları da buna paralel olarak mevcut sistemle karşılanamamaktadır.

Ancak kentlerin dengeli ve sürdürülebilir bir şekilde gelişmesi için kentsel gelişmenin bütünleyicisi olan ulaşım sisteminin, arazi kullanımı ile ilişkisinin izlenmesi gerekmektedir.

Arazi kullanımı ile ulaşım arasındaki ilişki;

- Arazi üzerindeki mevcut kullanımlar, yapılar, nüfus ve işgücü
- Ulaşım arzı (altyapı), ulaşım kademelenmesi, yolculuk talepleri
- Trafik (Blunden ve Black, 1981) olarak tanımlanmaktadır (Tezer, 1997).



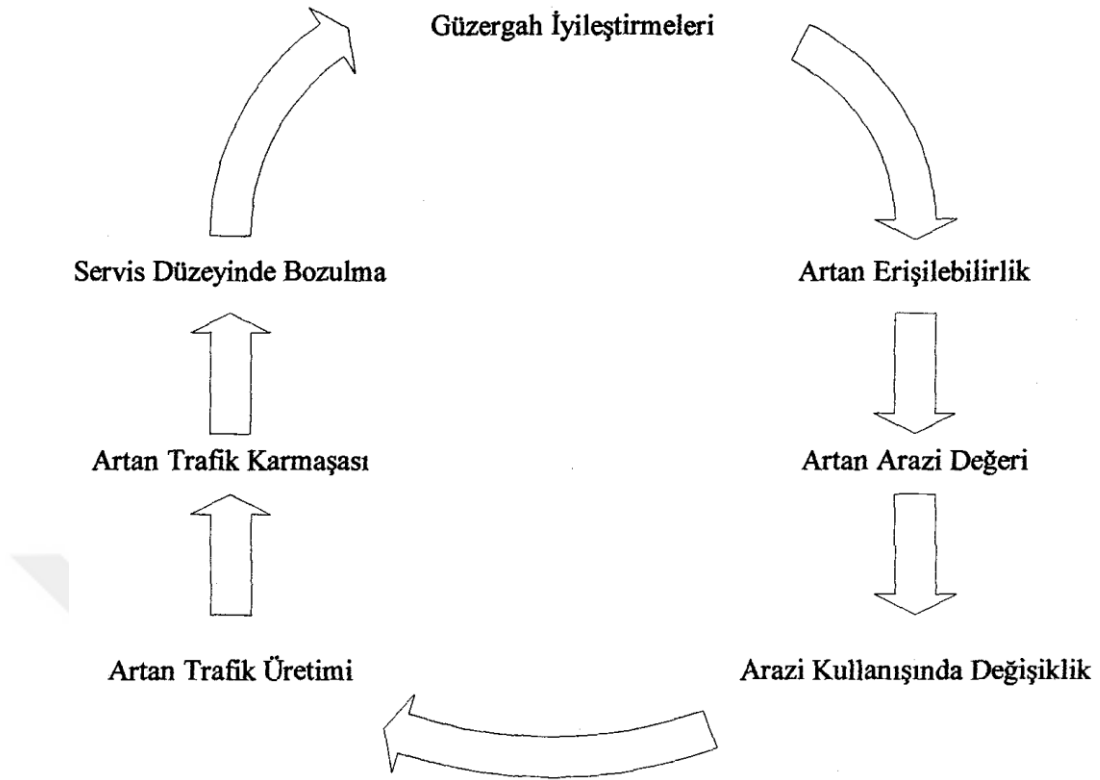
Şekil 2.2 Sistem bileşenleri arasındaki etkileşim (Meinheim, 1979)

Kentsel ulaşım, bütünleyici olması dolayısıyla bir sistem olarak ele alınmakta olup, tüm dinamikler ile olan etkileşimi önemlidir. Kentsel sistem içerisinde arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki ilişki incelenirken, dört farklı ilişki olduğu görülmektedir (Şekil 2.3). İlk ilişki arazi kullanımında kaynaklı ulaşım arzı ve bu arz tarafından yaratılan trafik (kısa dönemli); iki ve üçüncü ilişki, uzun dönemde bu sistemin oluşturduğu trafik akışlarının arazi kullanımı ve ulaşım sistemleri üzerinde yarattığı değişimler olup, dördüncü ilişki ise arazi kullanımı ve ulaşım sistemindeki kontrollü gelişmeyi simgelemektedir (Manheim, 1979).

ARAZİ KULLANIM AKTİVİTELERİ	UZAK	DÜŞÜK ERİŞİLEBİLİRLİK	ORTA ERİŞİLEBİLİRLİK
	YAKIN	ORTA ERİŞİLEBİLİRLİK	YÜKSEK ERİŞİLEBİLİRLİK
		ÇOK ZAYIF	ÇOK İYİ
		ULAŞIM BAĞLANTILARI	

Şekil 2.3 Erişilebilirlik düzeyleri (Blunden ve Black, 1981)

Arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki ilişki temelde “erişilebilirlik” olarak da tanımlanabilir. Yer seçimleri en temel belirleyicilerinden biri erişilebilir olmasıdır. Şekil 2.4’de erişilebilirliğin sınıflandırılmasından söz edilmiştir.



Şekil 2.4 Ulaşım – arazi kullanımı ve çevresel etki döngüsü

Şekil 2.4’de görüldüğü üzere erişilebilirliğin artması ulaşım talebinde de artışa sebep olacağı için, talep artışları ulaşım ve arazi kullanım sistemlerinde uzun dönemli değişiklikleri beraberinde getirecektir (Stover, 1988).

Ulaşım planlaması alanında arazi kullanım planlanması yolu ile ulaşım sorunlarının aşılmasına yönelik yaklaşımlar 1950’li yıllardan bu yana dile getirilmektedir. Etkili ve yapısal çözümler içermekle beraber, otomobil kullanımının yaygın olduğu kentlerde, özellikle kent merkezlerindeki trafik sorunlarının aşılması için bu yöntemin tek başına yeterli olamadığı anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle, ulaşım sorununun aşılması, dolaylı olarak trafik sorunlarının azaltılmasını sağlamakla beraber yeterli olamamaktadır. Son yıllarda trafik yönetimi konusundaki çalışmaların yoğunluğu bu sorunun kalıcılığına işaret etmektedir. Diğer yandan, yol kapasitelerinin artırılması veya yeni yollar inşa edilmesini içeren seçeneklerin de trafik sorununu azaltmadığı, aksine yol ağı üzerindeki taşıt kullanımının artmasına neden olduğu görülmüştür. Kent parçalarının tasarımında oluşturulan veya yeniden

düzenlenen yol ağlarının yapısal özelliklerinin (doku, kademelenme, parçaların bir araya gelişı) trafik sorununun aşılmasına yönelik uygulamalarda önemli bir etken olduğu savunulmaktadır.



BÖLÜM ÜÇ

ÇALIŞMA KAPSAMINDA İNCELENEN KAVŞAKLAR

Çalışma kapsamında İzmir İli'nde bulunan dokuz ayrı kavşakta arazi kullanım çeşitlenmeleri incelenmiş, kat yükseklikleri analizi yapılmış ve kavşakların doymun akım verileri, kavşaktan geçen araçların başlangıç tepki süreleri ve takip aralık verileri toplanmıştır.

İzmir İli'nde farklı mahallelerde yapılan bu incelemeler, Şekil 3.1'de görülebileceği üzere; Lunapark Kavşağı, Yunuslar Kavşağı, Karşıyaka Anıt Kavşağı, Rektörlük Kavşağı, Çankaya Kavşağı, Karataş Kavşağı, Göztepe Kavşağı, Balçova Kavşağı ve Cin Deresi Kavşağında yapılmıştır. Bu kavşakların bölgesel nitelikte özellikleri bölgeyi tanımlayan nirengi noktaları ile ele alınarak, konut bölgesi, ticaret bölgesi, merkezi iş alanı bölgesi, hastane bölgesi, okul bölgesi ve alışveriş merkezi bölgesi olarak çeşitlere ayrılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmeleri bölgelerin kentsel trafiğe etkileri göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Kavşaklar; bölgesi niteliğinde yüksek hacim değerlerine hizmet veren önemli arterler üzerinde yer almaları ve kentsel fonksiyon çeşitliliğinin bulunması gibi sebepler göz önüne alınarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1 İncelemesi yapılan kavşak noktaları ve özellikleri (Google Earth, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

Kavşak bölgelerinin arazi kullanım çeşitliliklerine yönelik veri toplama çalışmaları aşamasında kavşakların analiz bölgeleri, kavşaklara etki eden bağlantı kollarının bir önceki ve bir sonraki katılım bağlantıları ile sınırlandırılmıştır.

Arazi kullanım çeşitlenmesi kullanım özelliklerinin trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılmıştır. İnşaat halinde bulunan alanlar; inşaat, herhangi bir kullanım gözetmeyen alanlar; arsa, yapısı bulunan ancak zemin katta herhangi bir kullanımı bulunmayan alanlar; boş yapı, depolama amacı ile kullanılan alanlar; depo, ibadet yeri olan cami, kilise alanları; dini tesis, kamu kurumlarının bulunduğu alanlar; kamu tesisi, restoranların bulunduğu alanlar; gıda, iş hanlarının bulunduğu alanlar; iş merkezi, bakkal, tuhafiyeye vb. esnafın bulunduğu alanlar; küçük esnaf, teknoloji ve tekstil sektöründe hizmet veren dükkanlar; mağaza, bar ve kafe alanları; eğlence, üniversite, dersane, okul alanları; eğitim tesisi, konaklama alanları; otel/motel, rekreasyon alanları; park, hastane, sağlık ocağı, özel muayenehane alanları; sağlık tesisi, eczane ve sağlık sektöründe hizmet veren dükkanlar; sağlık sektörü ticari, market, grosmarket hipermarket alanlarının tamamı; süpermarket olarak nitelendirilmiş olup, alışveriş merkezi, banka, otopark, konut ve ofis alanları bulunmaktadır.

Kat yükseklikleri analizi arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde hazırlanmış olup yükseklikler 1 ila 14 kat arasında değişmektedir. Ticari bölgelerin bulunduğu alanlar dışında zemin üstü kullanımların konut alanları olduğu gözlemlenmiştir.

Analiz edilen kavşaklarda, doymuş akım, başlangıç tepki süresi, kuyruk boşalımı, şerit seçimi, gecikme değerleri toplanmıştır. Tablo 3.1’de arazi kullanım verilerinin elde edildiği kavşaklar verilmiştir.

Tablo 3.1 Analizlerde kullanılan verilerin elde edildiği kavşaklar

	<i>Doygun Akım</i>	<i>Reaksiyon Süresi</i>	<i>Kuyruk Boşalımı</i>	<i>Şerit Seçimi</i>	<i>Gecikme</i>
Lunapark Kavşağı	X	X			
Rektörlük Kavşağı	X	X			
Yunuslar Kavşağı	X	X		X	
Göztepe Kavşağı	X	X		X	X
Karataş Kavşağı			X		
Çankaya Kavşağı	X	X	X	X	
Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı	X	X	X	X	X
Cin Deresi Kavşağı		X			
Karşıyaka Anıt Kavşağı		X			

3.1 Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı

Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı, İzmir Körfezi'nin güneyinde, Balçova İlçesinde Egepark Alışveriş Merkezi'nin bulunduğu noktada yer almaktadır. Balçova Mahallesi ile İnciraltı Mahallesi kesiminde bulunan söz konusu kavşak Mithatpaşa Caddesi ile Beste Sokak – Çağdaş Caddesi kesişiminde yer almaktadır. İzmir Çeşme Otoyolu ve Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'nın paralelinde bulunan Mithatpaşa Caddesi, kentin; Konak – Göztepe ile Narlıdere – Balçova – İnciraltı – Seferhisar İlçeleri arasında dağıtıcı konumda yer alan ve hizmet veren önemli arter niteliğindedir (Şekil 3.2).



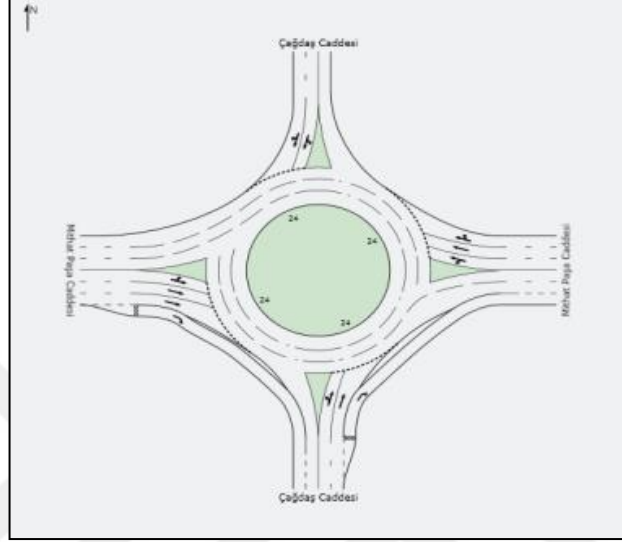
Şekil 3.2 Balçova çağdaş taksi kavşağı (Google Earth, 2019)



Şekil 3.3 Balçova çağdaş taksi kavşağı ve çevresinin genel görünümü (Google Earth, 2014)

Sinyalize yuvarlak ada kavşak olan Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı'nın kavşak çapı 24,00 metredir. Üç adet dönüş şeridine sahip olan kavşağı şerit genişlikleri 3,00 metre olarak ölçülmüştür. Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı'nın doğu ve batı bağlantılarını sağlayan Mithatpaşa Caddesi'nin yaklaşım kolu; bir doğru geçiş şeridi, bir sola dönüş şeridi, bir sağa dönüş şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Giriş ve çıkış şeridinin genişlikleri 9,90 metredir. Kavşağın kuzeyinde bulunan Beste Sokak ile güneyinde bulunan Çağdaş Caddesinin, yaklaşım kolu; iki giriş ve bir çıkış şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Giriş şerit genişliği 6,00 metre olup, çıkış şerit genişliği 3,00 metredir. Aynı zamanda Mithatpaşa Caddesinden (batı bağlantısı) Çağdaş Caddesine,

Çağdaş Caddesinden Mithatpaşa Caddesine (doğu bağlantısı) 4,00 metre şerit genişliği olan sürekli sağa dönüş şeritleri ayrılmıştır. Yan yaklaşım kollarının tümünde, giriş ve çıkış şeritleri refüj ile ayrılmıştır (Şekil 3.4) (Tanyel ve diğer., 2014). Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.5'de yer almaktadır.

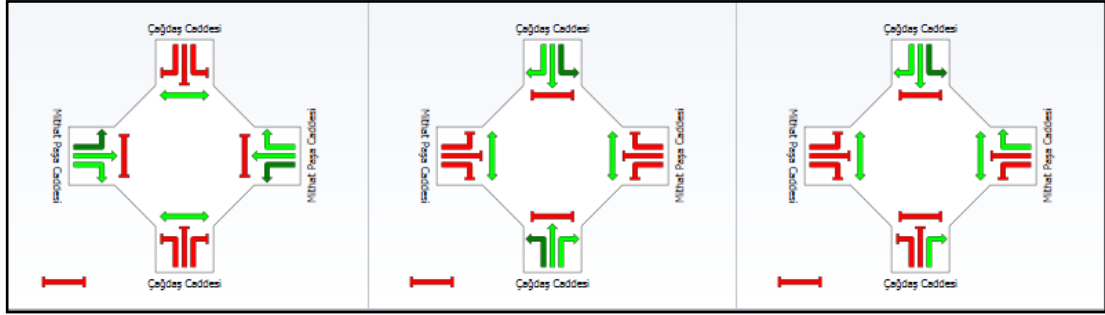


Şekil 3.4 Balçova çağdaş taksi kavşağı şerit özellikleri



Şekil 3.5 Balçova çağdaş taksi kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2015)

Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı, sinyalizasyonlu dörtlü bir kavşak olup sabit zamanlı olarak Şekil 3.6’da gösterildiği gibi 3 fazlı olarak çalışmaktadır (Tanyel ve diğer., 2014).



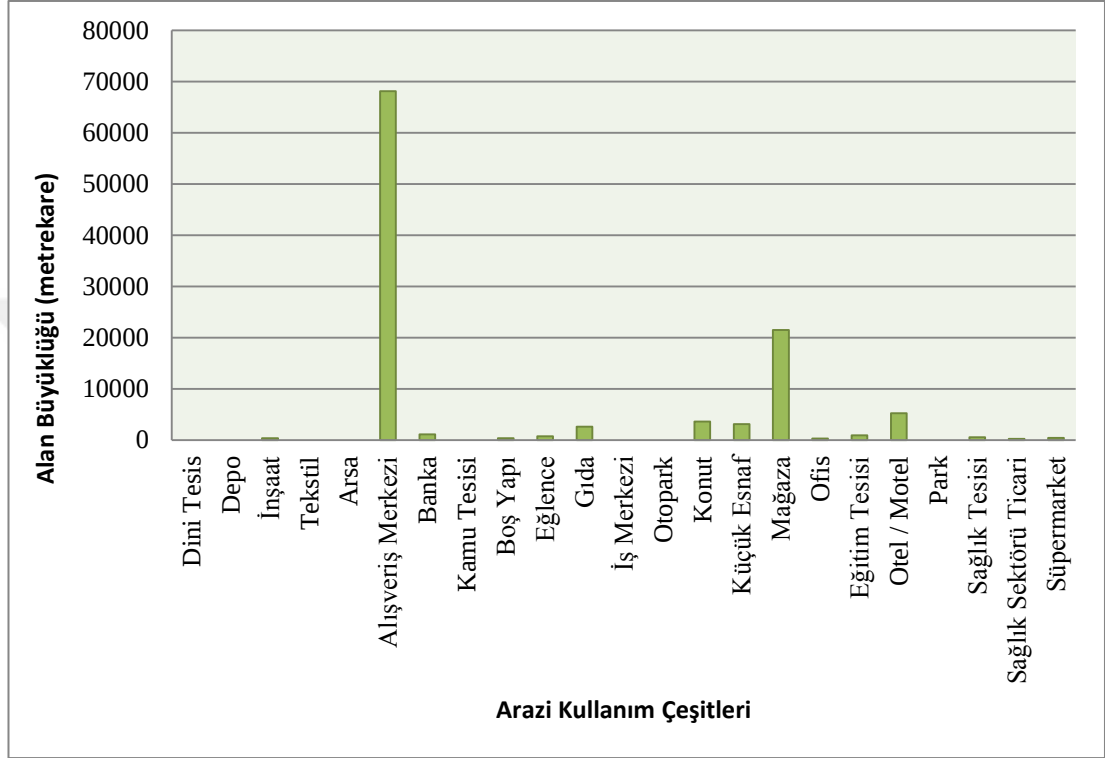
Şekil 3.6 Balçova çağdaş taksi kavşağı faz planı

Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı’nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, eczaneler, ofisler, boş yapılar, inşaat alanları, süpermarketler, hastane ve sağlık ocakları, bar ve kafeler, okul ve dershaneler, bankalar, restoranlar, bakkal ve büfeler, konutlar, oteller, mağazalar ve alışveriş merkezleri Şekil 3.7’de görülmektedir. Bu kavşağın 300 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, alışveriş merkezi, mağaza, otel ve konut kullanımlarının yoğunlukta olduğu görülmektedir.



Şekil 3.7 Balçova çağdaş taksi kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası

Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı'nda kütleli yapılarının fazla ve yoğun olması sebebiyle Şekil 3.8'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %62,48'ini alışveriş merkezleri, %19,68'ini mağazalar oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



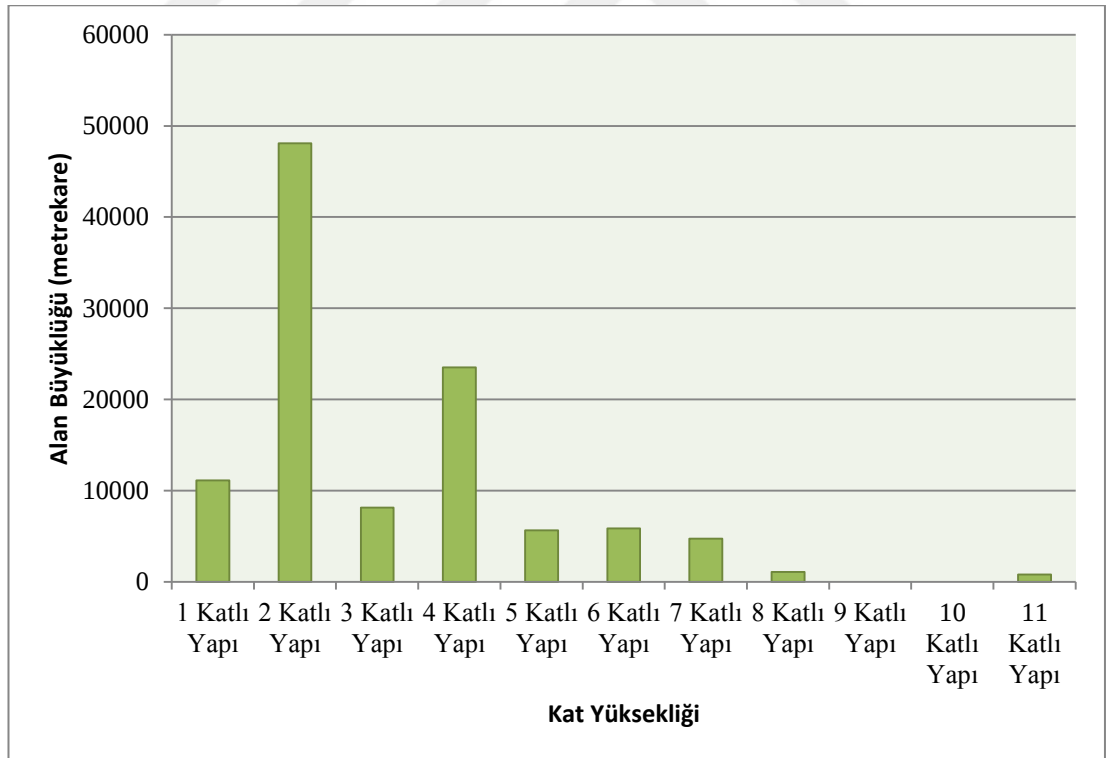
Şekil 3.8 Balçova çağdaş taksi kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 11 kat arasında değişmektedir. Bölgede, kütleli yoğunluğun yüksek olduğu alışveriş merkezlerinin 4 katlı, mağazaların 2 katlı olduğu, konut kullanımlarının ise 1 katlı ve 2 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Balçova çağdaş taksi kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı bölgesinde 1 ila 11 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde 9 katlı ve 10 katlı yapıların bulunmadığı, kat yüksekliklerinin %44,11'ini 2 katlı yapıların, %21,57'sini 4 katlı yapıların, %10,21'ini ise 1 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 Balçova çağdaş taksi kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

3.2 Cin Deresi Kavşağı

Balçova İlçesi Narlıdere Mahallesi ile Narlıdere İlçesi Yeniköy Mahallesi kesiminde bulunan söz konusu kavşak Mithatpaşa Caddesi Gürhan Sokak kesişiminde yer almaktadır. İzmir Çeşme Otoyolu ve Mustafa Kemal Sahil Bulvarının paralelinde bulunan Mithatpaşa Caddesi, kentin; Konak – Göztepe ile Narlıdere – Balçova – İnciraltı – Seferhisar İlçeleri arasında dağıtıcı konumda yer alan ve hizmet veren önemli arter niteliğindedir (Şekil 3.11). Balçova ilçesi, İnciraltı Mahallesi sınırlarında yer almakta olan Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi bahse konu kavşağın özellikle günün zirve saatlerinde yoğunluğunu artırmaktadır (Şekil 3.12).

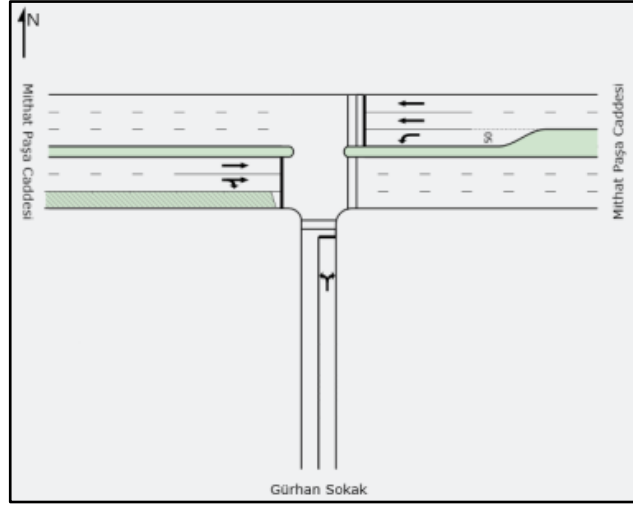


Şekil 3.11 Cin deresi kavşağı (Google Earth, 2019)



Şekil 3.12 Cin deresi kavşağı ve çevresinin genel görünümü (Google Earth, 2014)

Sinyalize kavşak olan Cin Deresi Kavşağı'nın Mithatpaşa Caddesi'nin batısından gelen yaklaşım kolu, iki doğru geçiş şeridi ve 1 sağa dönüş şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Giriş şeritinin genişliği 8,30 metre olup, çıkış şerit genişliği ise 6,05 metredir. Mithatpaşa Caddesi'nin doğusundan gelen yaklaşım kolu ise, iki doğru geçiş şeridi ve 1 sağa dönüş şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Giriş şeritinin genişliği 9,70 metre olup, çıkış şerit genişliği ise 7,70 metredir. Kavşağın güney kesiminde yer alan Gürhan Sokak'ın yaklaşım kolu, bir giriş, bir çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, Gürhan Sokak'ın şerit genişliği 6,30 metre olarak ölçülmüştür. Kavşağın doğu batı aksını oluşturan Mithatpaşa Caddesi'nin yaklaşım kolları giriş ve çıkış şeritleri refüj ile ayrılmıştır (Şekil 3.13) (Tanyel ve diğer., 2014). Bahse konu Cin Deresi Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.14'de yer almaktadır.

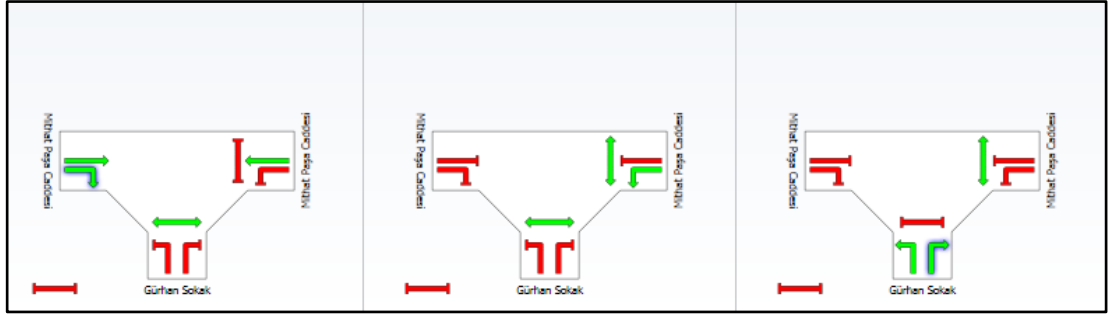


Şekil 3.13 Cin deresi kavşağı şerit özellikleri



Şekil 3.14 Cin deresi kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2015)

Cin Deresi Kavşağı, sabit zamanlı sinyalizasyonlu üç kollu bir kavşak olup Şekil 3.15’de gösterildiği gibi 3 fazlı olarak çalışmaktadır. Ayrıca devre süresi 85 sn olup sinyal planı Şekil 3.16’da verilmiştir (Tanyel ve diğer., 2014).



Şekil 3.15 Cin deresi kavşağı faz planı

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	85																																										
Mithat Paşa Cd. Düz geçiş	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Mithat Paşa Cd. Sola dönüş	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Gürhan Sokak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85

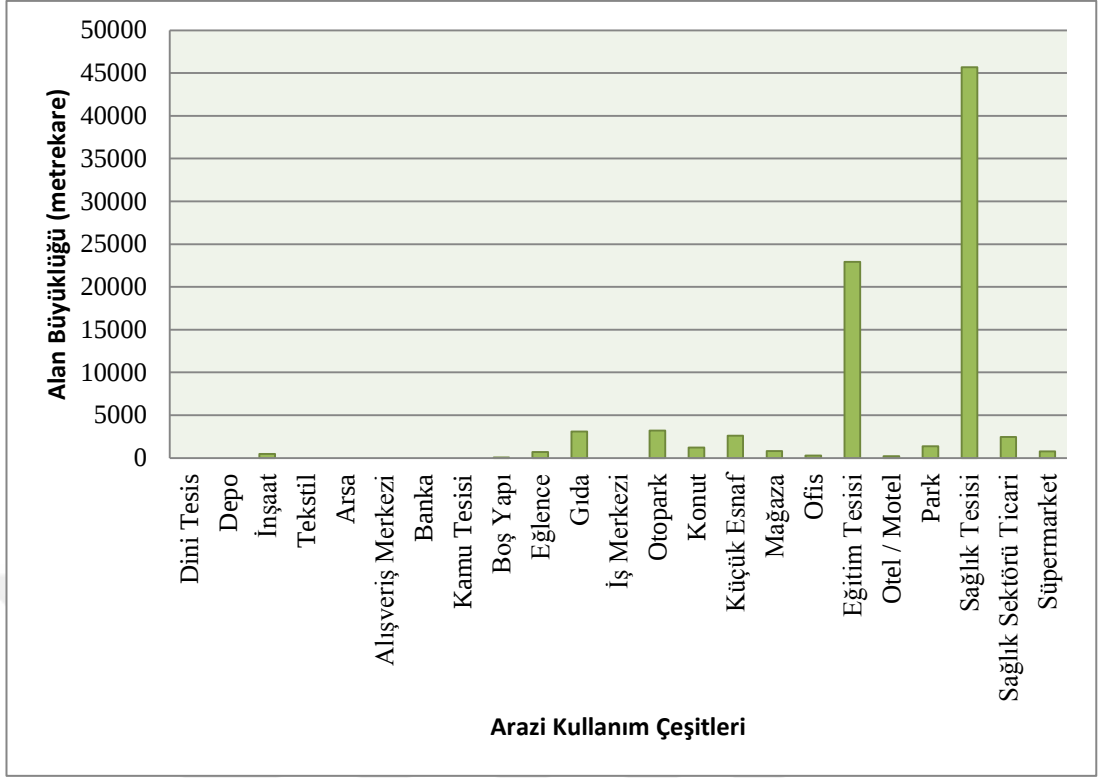
Şekil 3.16 Cin deresi kavşağı sinyal planı

Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Cin Deresi Kavşağı'nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, eczaneler, ofisler, boş yapılar, inşaat alanları, süpermarketler, hastane, bar ve kafeler, okul ve dershaneler, restoranlar, bakkal ve büfeler, konutlar, oteller, mağazalar, otopark alanları ve park alanları, Şekil 3.17'de görülmektedir. Cin Deresi Kavşağı'nın 300 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, okul (üniversite), özel muayenehane, hastane ve eczane kullanımlarının yoğunlukta olduğu görülmektedir.



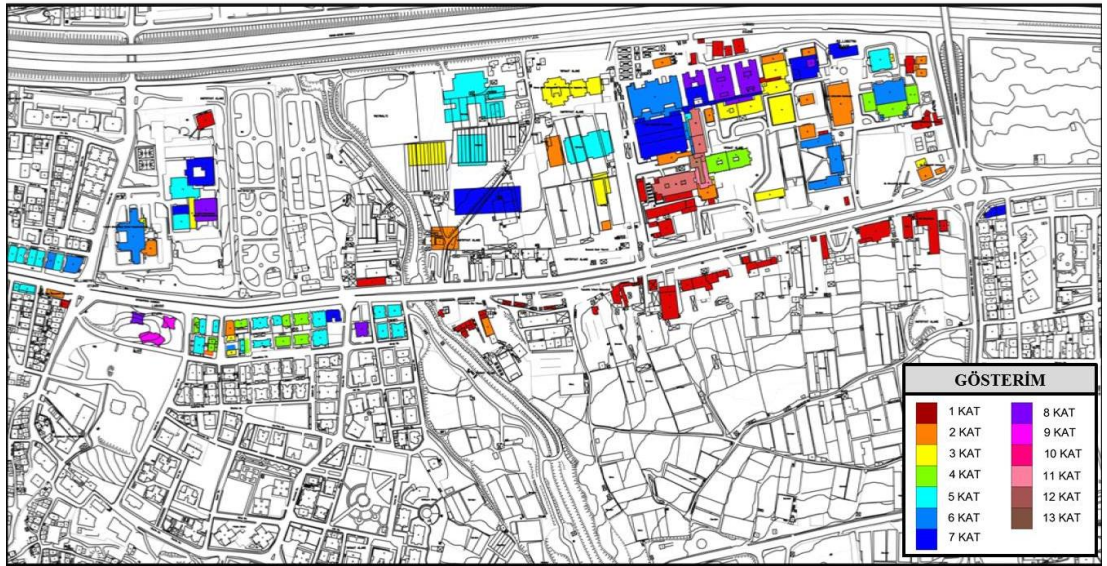
Şekil 3.17 Cin deresi kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası

Cin Deresi Kavşağı'nda alansal kullanımların fazla ve yoğun olması sebebiyle Şekil 3.18'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %53,22'sini sağlık tesisleri (Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi ve Özel Muayenehaneler), %26,73'ünü eğitim tesisi (Dokuz Eylül Üniversitesi) oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



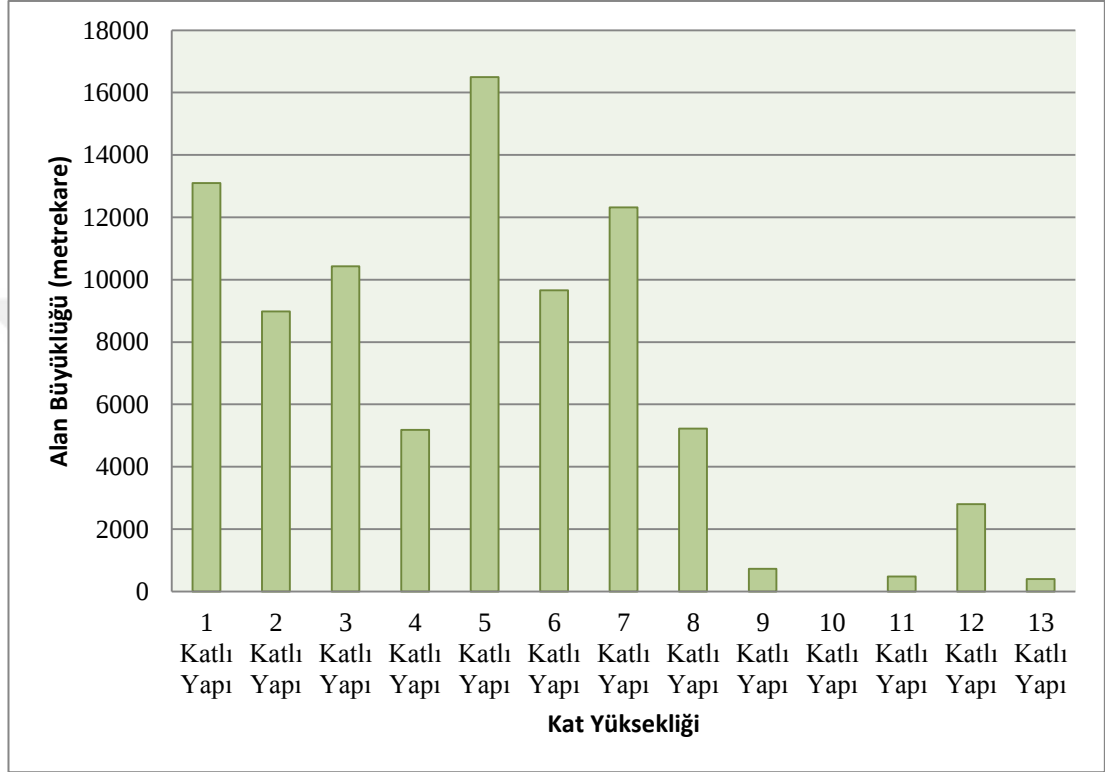
Şekil 3.18 Cin deresi kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekaresi dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 13 kat arasında değişmektedir. Bölgede, kütleli yoğunluğun yüksek olduğu eğitim tesisinin 5 katlı ve 7 katlı, sağlık tesisinin ise 1 katlı, 3 katlı ve 6 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19 Cin deresi kavşağı kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

Cin Deresi Kavşağı bölgesinde 1 ila 13 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde 10 katlı yapıların bulunmadığı, yoğunluğun 1 ila 8 katlı yapılar arasında değiştiği, kat yüksekliklerinin %19,22'sini 5 katlı yapıların, %15,27'sini 1 katlı yapıların, %14,36'sını ise 7 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.20).



Şekil 3.20 Cin deresi kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

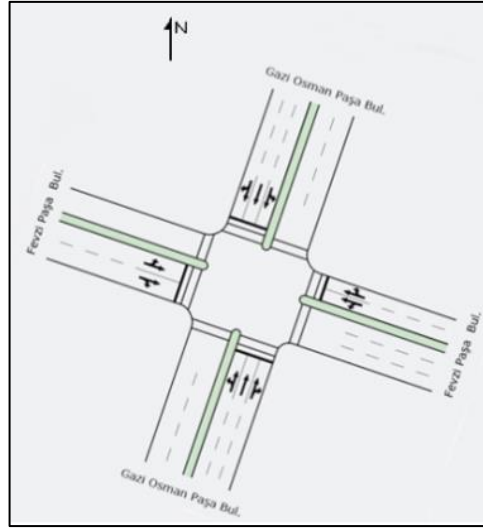
3.3 Çankaya Kavşağı

Çankaya Kavşağı, İzmir Körfezi'nin doğusunda, Konak İlçesinde kentin merkezi iş alanı olarak nitelendirilen noktada yer almaktadır. Kasaphızır Mahallesi, İsmetkaptan Mahallesi ve Akdeniz Mahallelerinin kesiminde bulunan söz konusu kavşak Gazi Osman Paşa Bulvarı ile Fevzi Paşa Bulvarı kesişiminde yer almaktadır. Batıda Anafartalar Caddesi, kuzeyde Gazi Bulvarına ulaşan söz konusu kavşak bağlantı kolları kentin merkezi iş alanı bölgesi olması dolayısıyla önemli arter niteliğindedir (Şekil 3.21).



Şekil 3.21 Çankaya kavşağı (Google Earth, 2019)

Sinyalize kavşak olan Çankaya Kavşağı'nın Gazi Osman Paşa Bulvarı'nın kuzey istikametinde bulunan yaklaşım kolu, bir doğru geçiş şeridi, bir sağa dönüş şeridi ve bir sola dönüş şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Kavşağa giriş şeridinin genişliği 9,05 metre olup, çıkış şeridinin genişliği ise 8,10 metredir. Gazi Osman Paşa Bulvarı'nın güney istikametinde bulunan yaklaşım kolu ise, bir doğru geçiş şeridi, bir sağa dönüş şeridi ve bir sola dönüş şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Kavşağa giriş ve çıkış şeritlerinin genişliği ise 9,00 metredir. Fevzi Paşa Bulvarı'nın doğu istikametinde bulunan yaklaşım kolu, iki giriş şeridi ve üç çıkış şeridi şeklinde tasarlanmış olup, giriş şerit genişliği 5,80 metre, çıkış şerit genişliği ise 9,20 metredir. Fevzi Paşa Bulvarı'nın batı istikametinde bulunan yaklaşım kolu ise, iki giriş şeridi ve bir çıkış şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Ve aynı zamanda Yan yaklaşım kollarının tümünde, giriş ve çıkış şeritleri refüj ile ayrılmıştır (Şekil 3.22) (Tanyel ve diğer., 2014). Çankaya Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.23'de yer almaktadır.

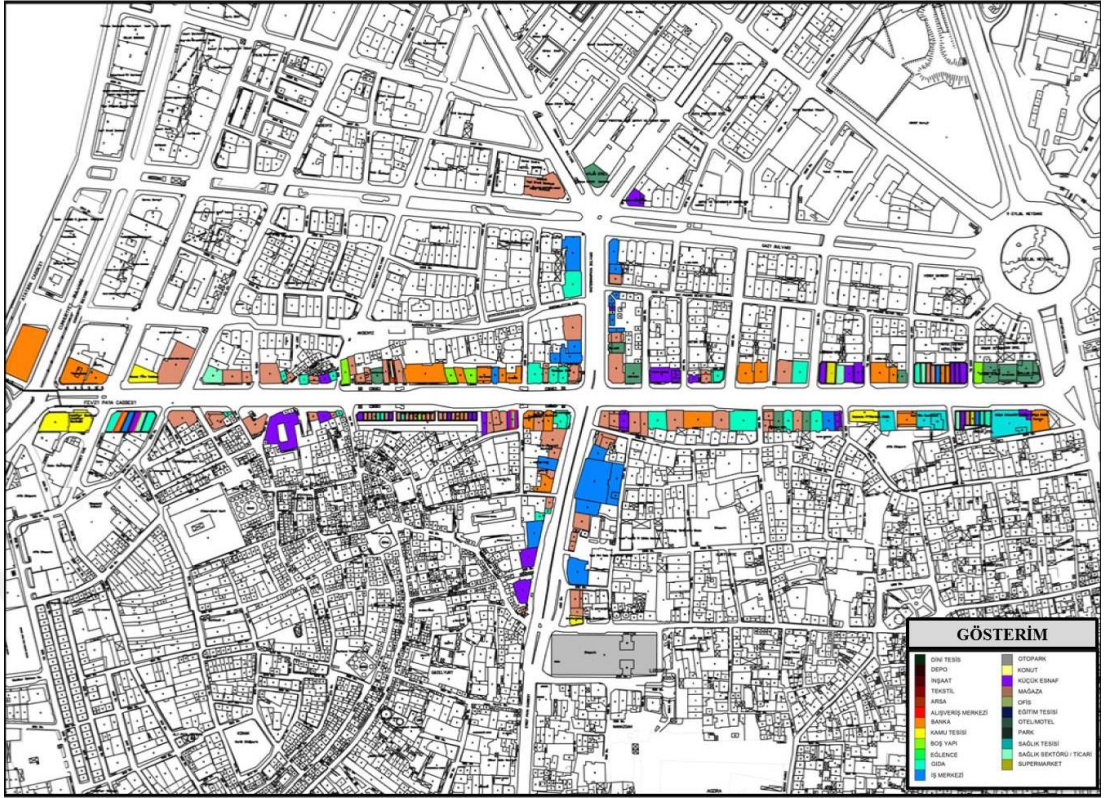


Şekil 3.22 Çankaya kavşağı şerit özellikleri



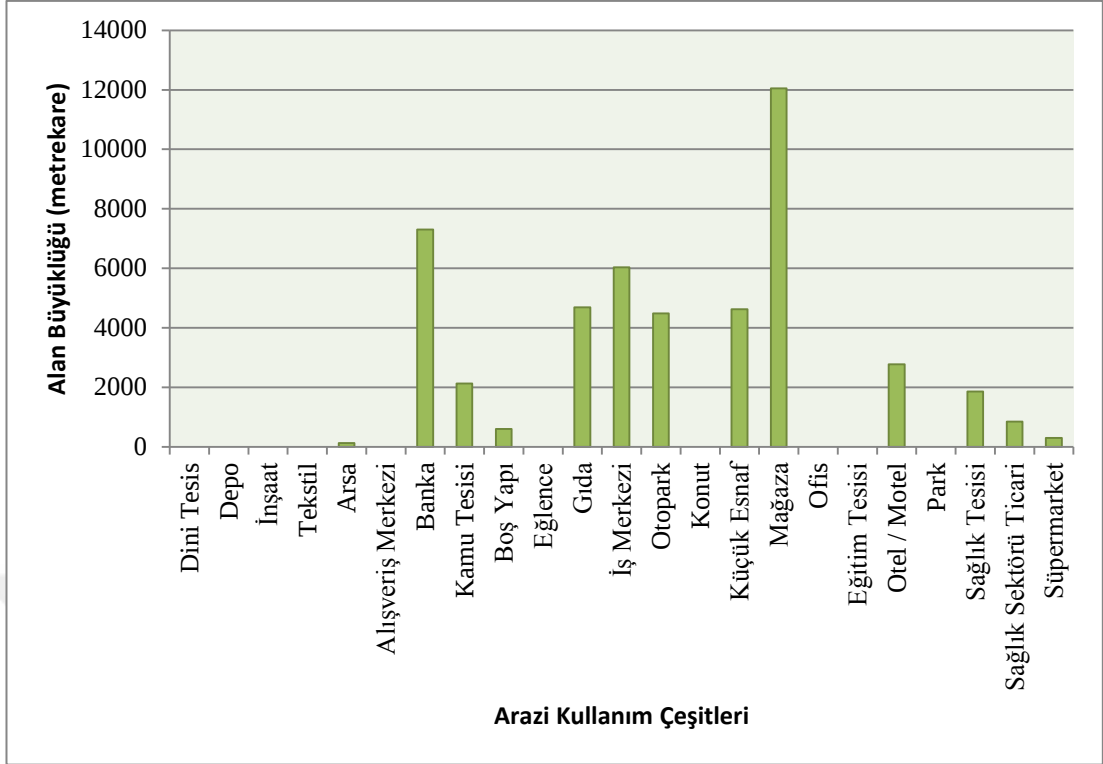
Şekil 3.23 Çankaya kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2015)

Çankaya Kavşağı, sabit zamanlı sinyalizasyonla dört kollu bir kavşak olup Şekil 3.24’de gösterildiği gibi 2 fazlı olarak çalışmaktadır. Ayrıca devre süresi 87 sn olup sinyal planı Şekil 3.25’de verilmiştir (Tanyel ve diğer., 2014).



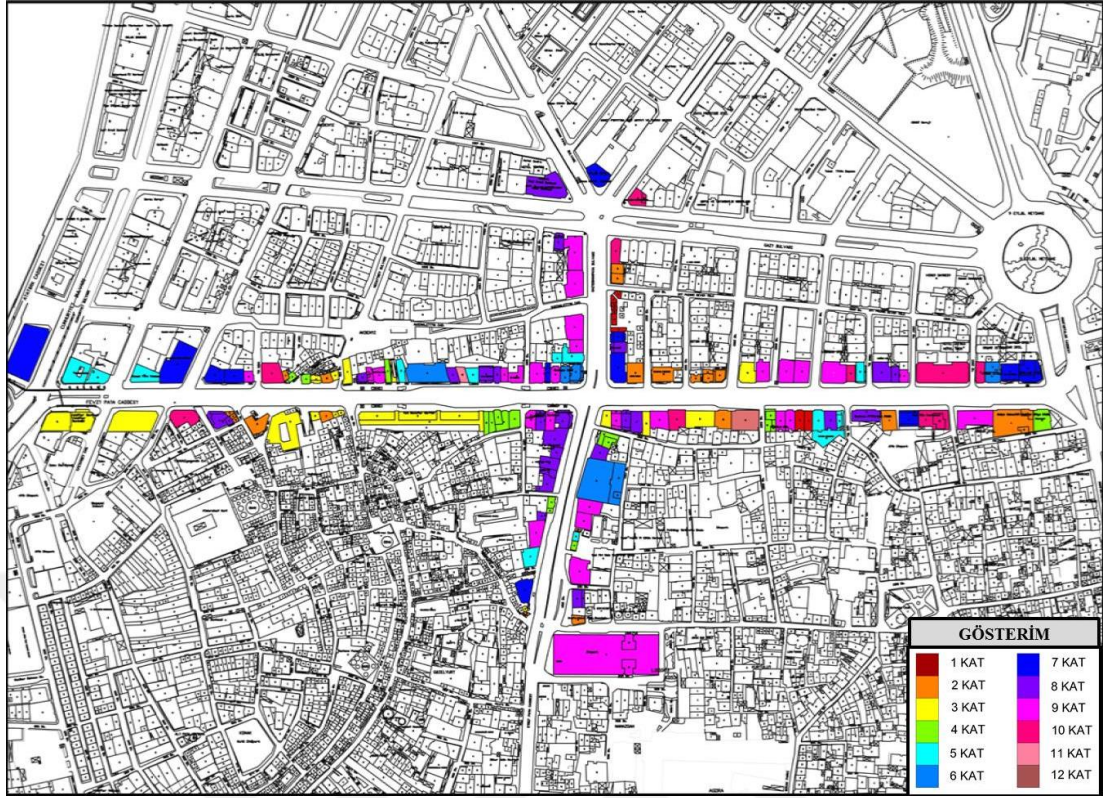
Şekil 3.26 Çankaya kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası

Çankaya Kavşağı'nda bulunan bölgenin merkezi iş alanı olması sebebiyle Şekil 3.27'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %25,22'sini mağazalar, %15,28'ini bankalar, %12,61'ini iş merkezleri oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



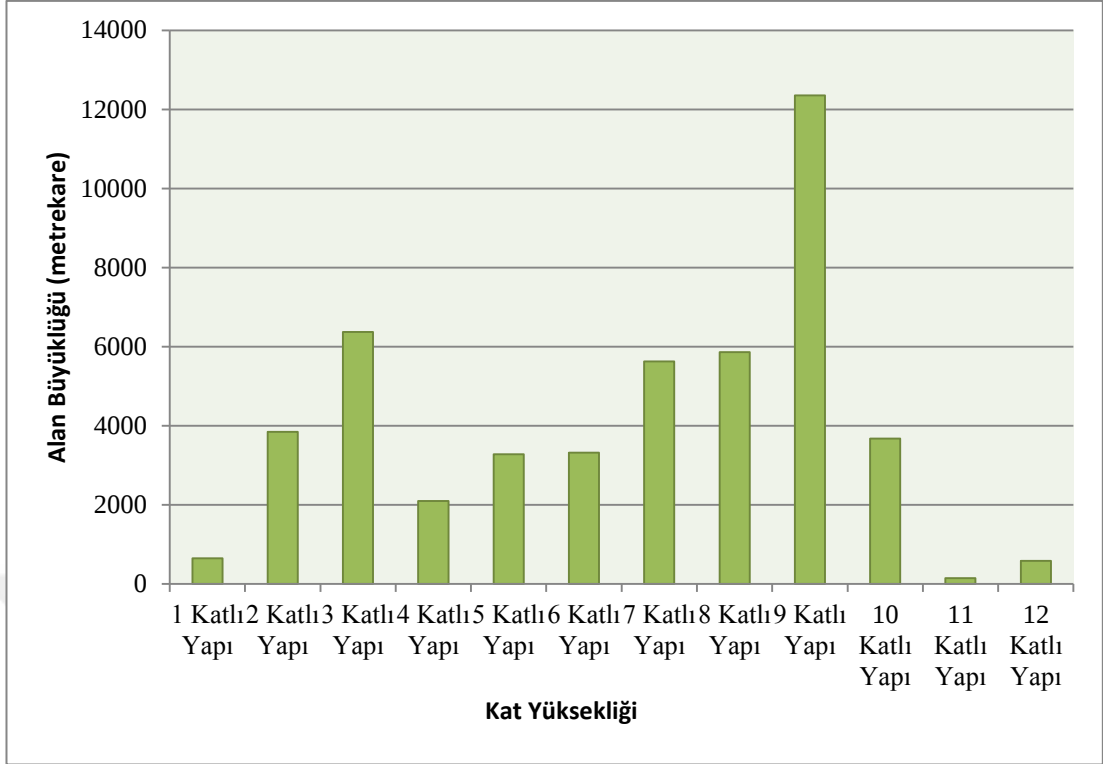
Şekil 3.27 Çankaya kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 12 kat arasında değişmektedir. Bölgede, kütesel yoğunluğun yüksek olduğu mağazaların 9 ve 3 katlı, bankaların 8 katlı olduğu, iş merkezi kullanımlarının ise 6 katlı ve 8 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.28).



Şekil 3.28 Çankaya kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

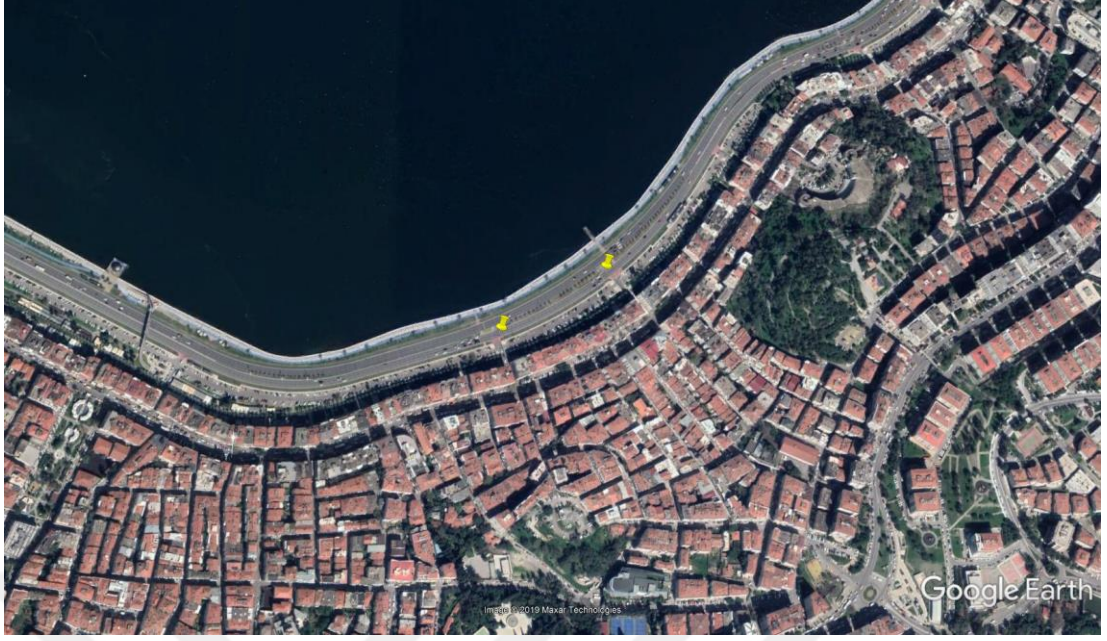
Çankaya Kavşağı bölgesinde 1 ila 12 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde kat yüksekliklerinin %25,85'ini 9 katlı yapıların, %13,33'ünü 3 katlı yapıların, %12,26'sını 8 katlı yapıların, %11,77'sini ise 7 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.29).



Şekil 3.29 Çankaya kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

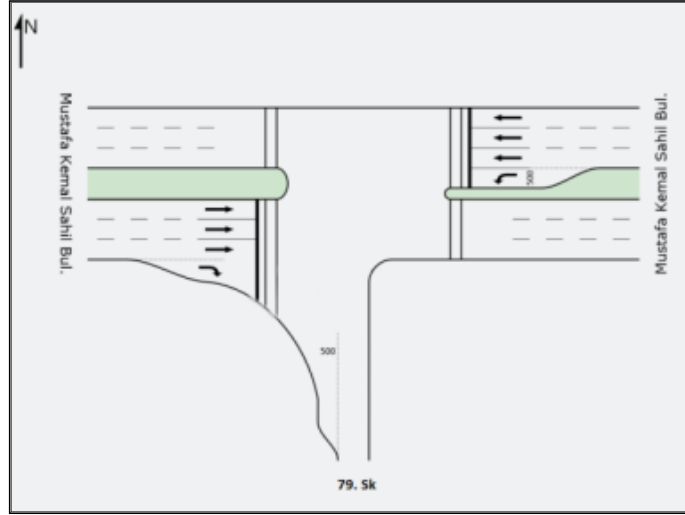
3.4 Göztepe Kavşağı

Göztepe Kavşağı, İzmir Körfezi'nin güneyinde, Konak İlçesi Göztepe Mahallesinde Susuzdede Parkı'nın güney batısında bulunduğu noktada yer almaktadır. Mustafa Kemal Sahil Bulvarını 79. Sokak ile kesen giriş kavşağı ile 95. Sokak ile kesen çıkış kavşağında birbirine bağlanmaktadır. Bulvarın paralelinde Mithatpaşa Caddesi bulunan ve kentin Güzelyalı, Üçkuyular, Balçova bölgeleri ile Konak bölgeleri arasında hizmet veren Mustafa Kemal Sahil Bulvarı kentin önemli arteri niteliğindedir (Şekil 3.30).



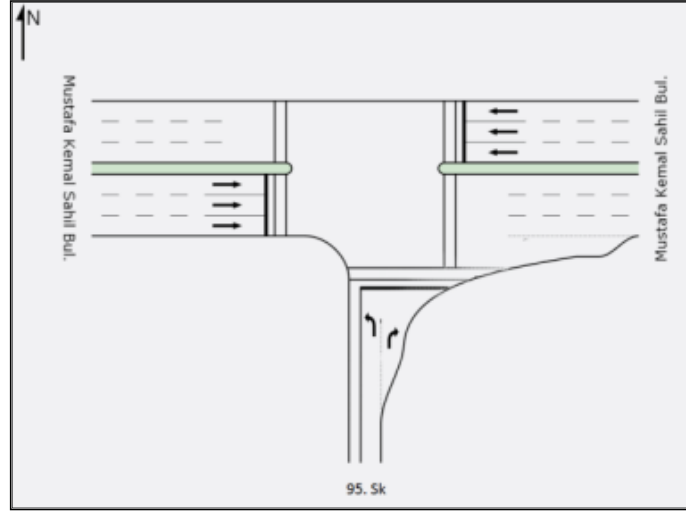
Şekil 3.30 Göztepe kavşağı (Google Earth, 2019)

Göztepe giriş Kavşağı olarak nitelendirilen 79. Sokak kesişiminde, Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'nın kuzeydoğu istikametinden gelen yaklaşım kolu, üç doğru geçiş şeridi ve bir sola dönüş şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, giriş şeriti genişliği 15 metre, çıkış şeriti genişliği 11,85 metre olarak ölçülmüştür. Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'nın güneybatı istikametinden gelen yaklaşım kolu ise, dört giriş şeridi ve üç çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, giriş şeriti genişliği 15,15 metre, çıkış şeriti genişliği 12,05 metre olarak ölçülmüştür. 79. Sokak ise Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'ndan Mithatpaşa Caddesi'ne doğru tek yön olan 10,15 metre genişliğinde kavşaktan iki çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmıştır. Mustafa Kemal Sahil Bulvarı üzerinde kavşağa giriş ve çıkış şeritleri refüjle ayrılmıştır (Şekil 3.31) (Tanyel ve diğer., 2014).



Şekil 3.31 Göztepe kavşak planı (Göztepe Giriş-79. Sokak)

Göztepe çıkış Kavşağı olarak nitelendirilen 95. Sokak kesişiminde, Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'nın kuzeydoğu istikametinden gelen yaklaşım kolu, üç giriş şeridi ve dört çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, giriş şerit genişliği 12,15 metre, çıkış şeridi genişliği 15,65 metre olarak ölçülmüştür. Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'nın güneybatı istikametinden gelen yaklaşım kolu ise, üç giriş şeridi ve üç çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, giriş şeridi genişliği 11,90 metre, çıkış şeridi genişliği 12,15 metre olarak ölçülmüştür. 95. Sokak ise Mithat Paşa Caddesi'nden Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'na doğru tek yön olan 11,30 metre genişliğinde kavşağa iki giriş şeridi olacak şekilde tasarlanmıştır. Mustafa Kemal Sahil Bulvarı üzerinde kavşağa giriş ve çıkış şeritleri refüjle ayrılmıştır (Şekil 3.32) (Tanyel ve diğer., 2014). Bahse konu Göztepe çıkış (95. Sokak) Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.33'de yer almaktadır.

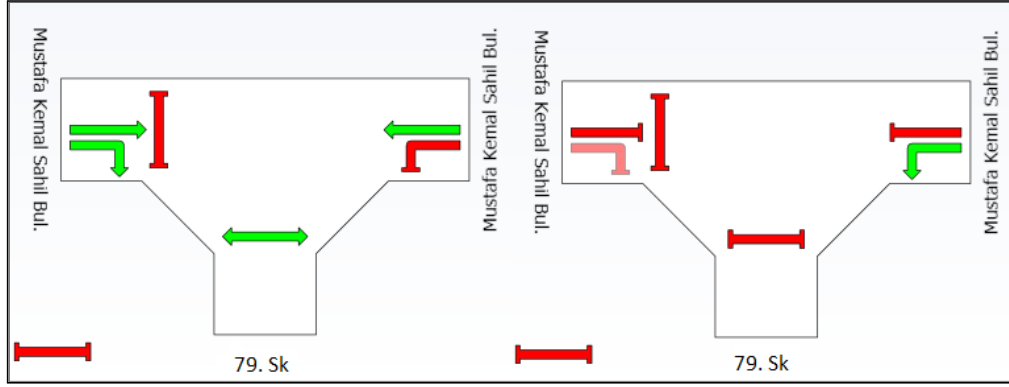


Şekil 3.32 Göztepe kavşak planı (Göztepe Çıkışı)

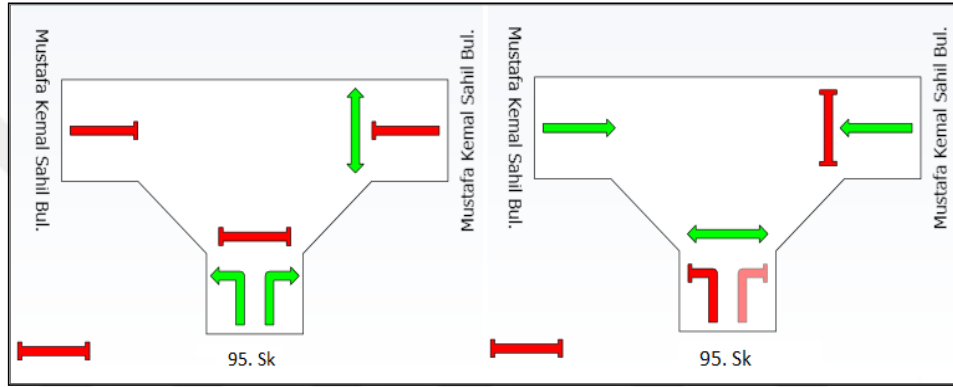


Şekil 3.33 Göztepe kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2015)

Göztepe Kavşağı, sinyalizasyonlu üç kollu kavşak olup sabit zamanlı ve Şekil 3.34–Şekil 3.35’de gösterildiği gibi giriş ve çıkışta 2’şer fazlı olarak çalışmaktadır. Ayrıca devre süreleri Göztepe Kavşağı (Göztepe Girişi) için 70 sn ve (Göztepe Çıkışı) için 75 sn’dir (Şekil 3.36-Şekil 3.37) (Tanyel ve diğer., 2014).



Şekil 3.34 Göztepe kavşağı (Göztepe girişi) faz planı



Şekil 3.35 Göztepe kavşağı (Göztepe çıkışı) faz planı

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	
M.K.S. Bul.																																					
M.K.S. Bul. Sola dönüş																																					
79. Sk yaya																																					
M.K.S. Bul. Yaya																																					

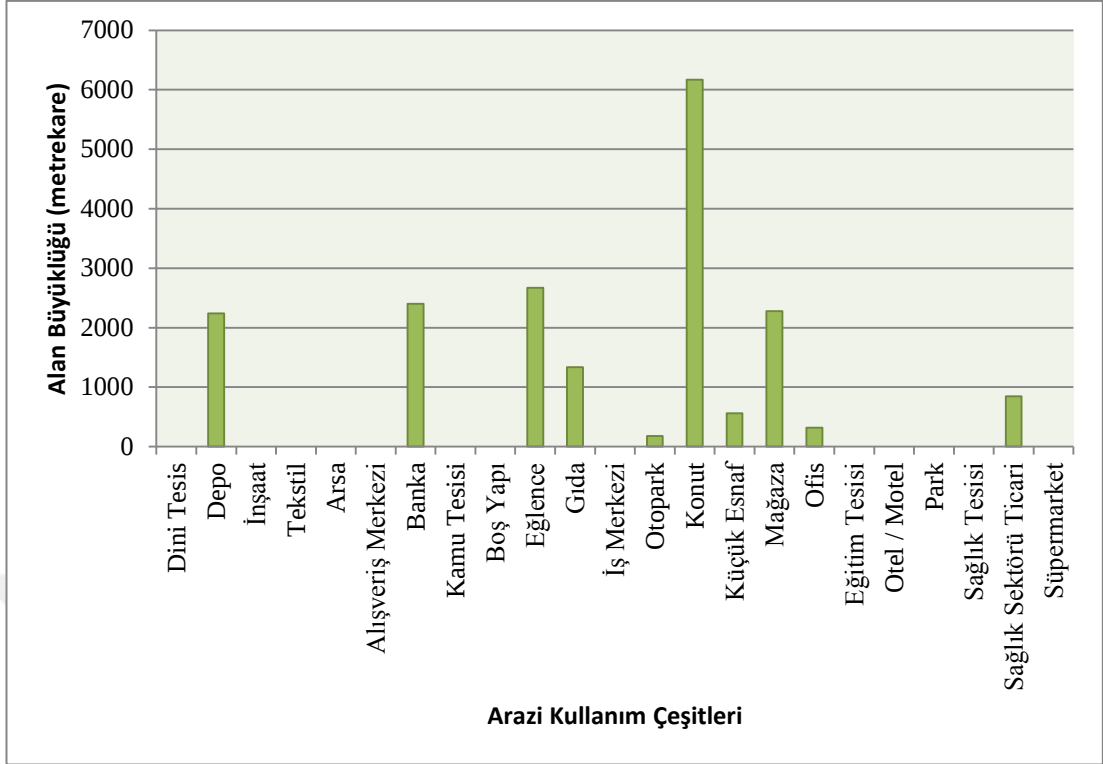
Şekil 3.36 Göztepe kavşağı (Göztepe girişi) sinyal planı

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	
M.K.S. Bul.																																							
M.K.S. Bul. Yaya																																							
95. Sk																																							

Şekil 3.37 Göztepe kavşağı (Göztepe çıkışı) sinyal planı

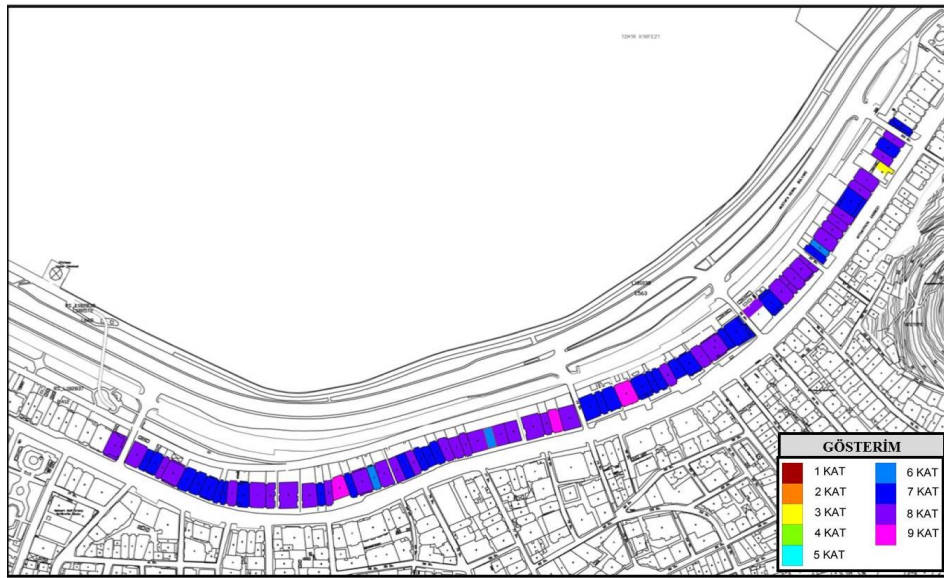
Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Göztepe Kavşağı'nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, depo, banka, bar ve kafeler, restoranlar, otopark alanları, konutlar, bakkal ve büfeler, mağazalar, ofisler ve eczanelerin yer aldığı Şekil 3.38'de görülmektedir. Göztepe Kavşağı'nın 300 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, konutlar, bar ve kafeler, bankalar, mağaza ve depo kullanımlarının çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Şekil 3.38 Göztepe kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası



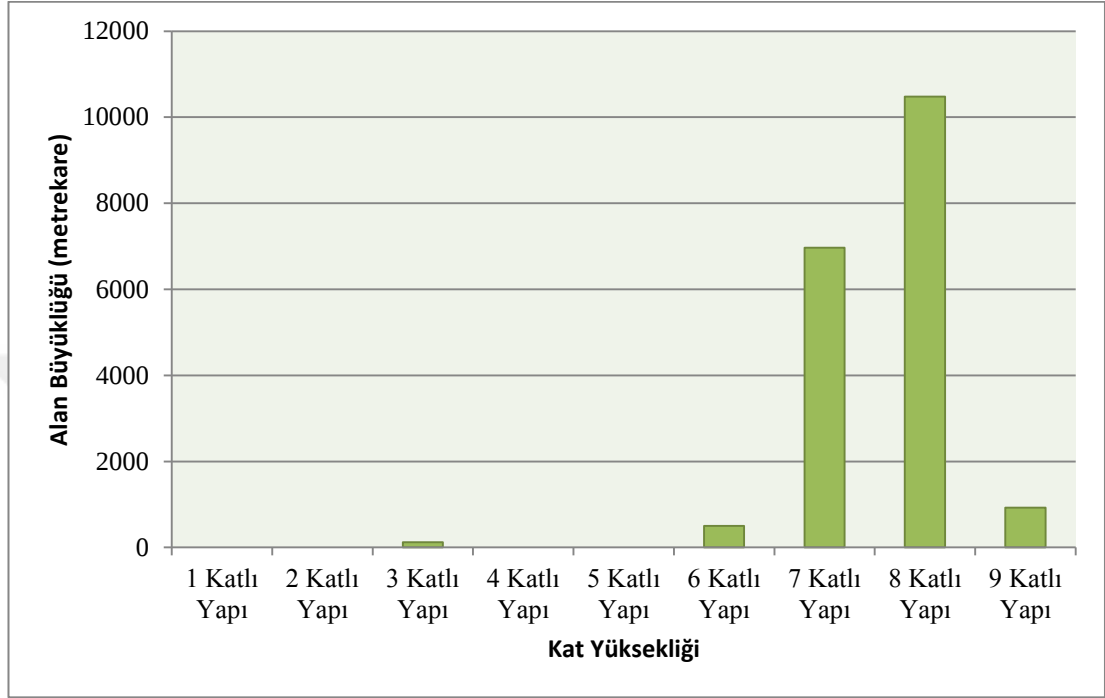
Şekil 3.39 Göztepe kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 3 ila 9 kat arasında değişmektedir. Bölgede, kütsel yoğunluğun yüksek olduğu konut alanlarının 7 katlı ve 8 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.40).



Şekil 3.40 Göztepe kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

Göztepe Kavşağı bölgesinde 3 ila 9 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde 4 katlı ve 5 katlı yapıların bulunmadığı, kat yüksekliklerinin %55,85'ini 8 katlı yapıların, %37,13'ünü 7 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.41).



Şekil 3.41 Göztepe kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

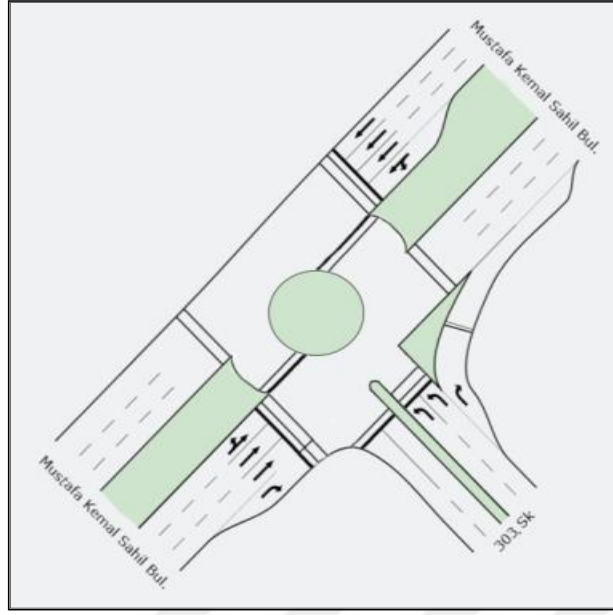
3.5 Karataş Kavşağı

Karataş Kavşağı, İzmir Körfezi'nin güneyinde, Konak İlçesinde Karataş Lisesi'nin bulunduğu noktada yer almaktadır. 1. Karataş Mahallesi ile 2. Karataş Mahallesi kesiminde bulunan söz konusu kavşak Mustafa Kemal Sahil Bulvarı ile 303. Sokak kesişiminde yer almaktadır. Bulvarın paralelinde Mithatpaşa Caddesi bulunan ve kentin Güzelyalı, Üçkuyular, Balçova bölgeleri ile Konak bölgeleri arasında hizmet veren Mustafa Kemal Sahil Bulvarı kentin önemli arteri niteliğindedir (Şekil 3.42).



Şekil 3.42 Karataş kavşağı (Google Earth, 2019)

Sinyalize yuvarlak ada kavşak olan Karataş Kavşağı'nın Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'nın kuzeydoğu istikametinden gelen yaklaşım kolu, dört giriş şeridi ve bir üç çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, giriş şeridi genişliği 15,10 metre, çıkış şeridi genişliği 16,10 metre olarak ölçülmüştür. Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'nın güneybatı istikametinden gelen yaklaşım kolu ise, dört giriş şeridi ve üç çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, giriş şeridi genişliği 15 metre, çıkış şeridi genişliği 12,10 metre olarak ölçülmüştür. Mustafa Kemal Sahil Bulvarı'ndan kavşağa girişte sağa dönüş cebi bulunmaktadır. 303. Sokak ise girişte, iki giriş şeridi ve bir sağa dönüş şeridi, çıkışta ise iki çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmıştır. 303. Sokak şerit genişlikleri ise, kavşağa giriş şeridi 10,50 metre, sağa dönüş şeridi 7,60 metre ve çıkış şeridi genişliği ise 8,70 metre genişliğindedir. Yan yaklaşım kollarının tümünde, giriş ve çıkış şeritleri refüjle ayrılmıştır (Şekil 3.43) (Tanyel ve diğer., 2014). Karataş Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.44'de yer almaktadır.

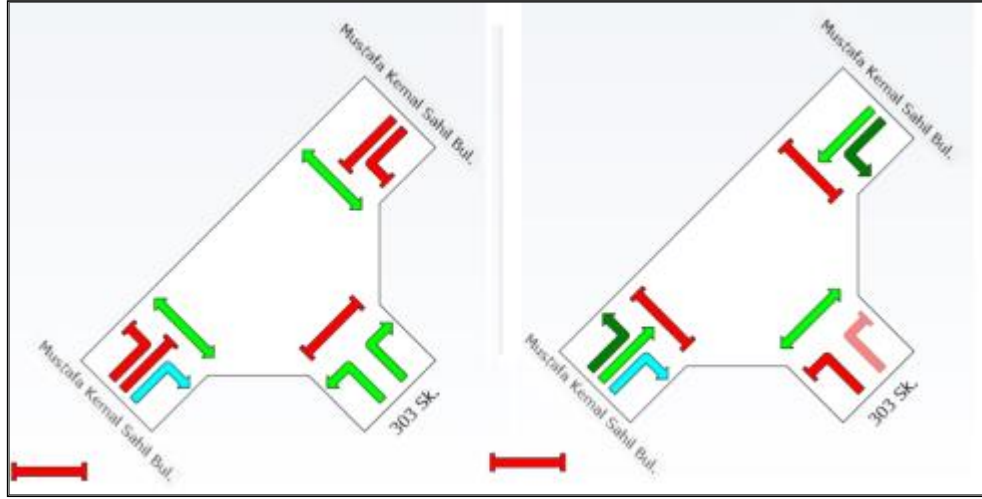


Şekil 3.43 Karataş kavşağı şerit özellikleri



Şekil 3.44 Karataş kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2015)

Karataş Kavşağı, sinyalizasyonlu üç kollu kavşak olup sabit zamanlı ve Şekil 3.45’de gösterildiği gibi 2 fazlı olarak çalışmaktadır. Karataş Kavşağı’na ana yaklaşım kolundan gelen trafiğe yeşil ışık yanmadan 3 sn önce, aynı yönde çıkış yapan araçlara yeşil ışık yanmaktadır. Ayrıca devre süresi 80 sn olan Karataş Kavşağı’nın sinyal planı Şekil 3.46’da görülmektedir (Tanyel ve diğer., 2014).

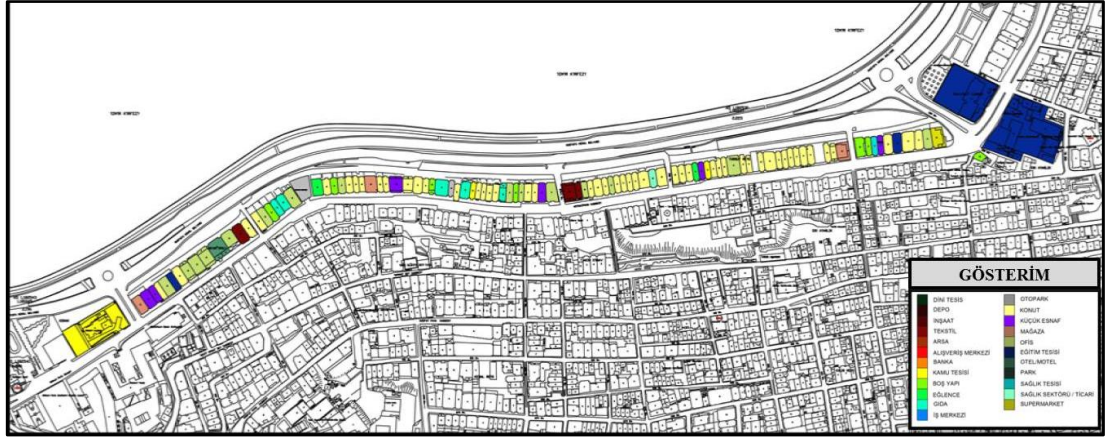


Şekil 3.45 Karataş kavşağı faz planı

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80			
M.K.S. Bul.																																												
303. Sk sağa dönüş																																												
303. Sk sağa dönüş																																												

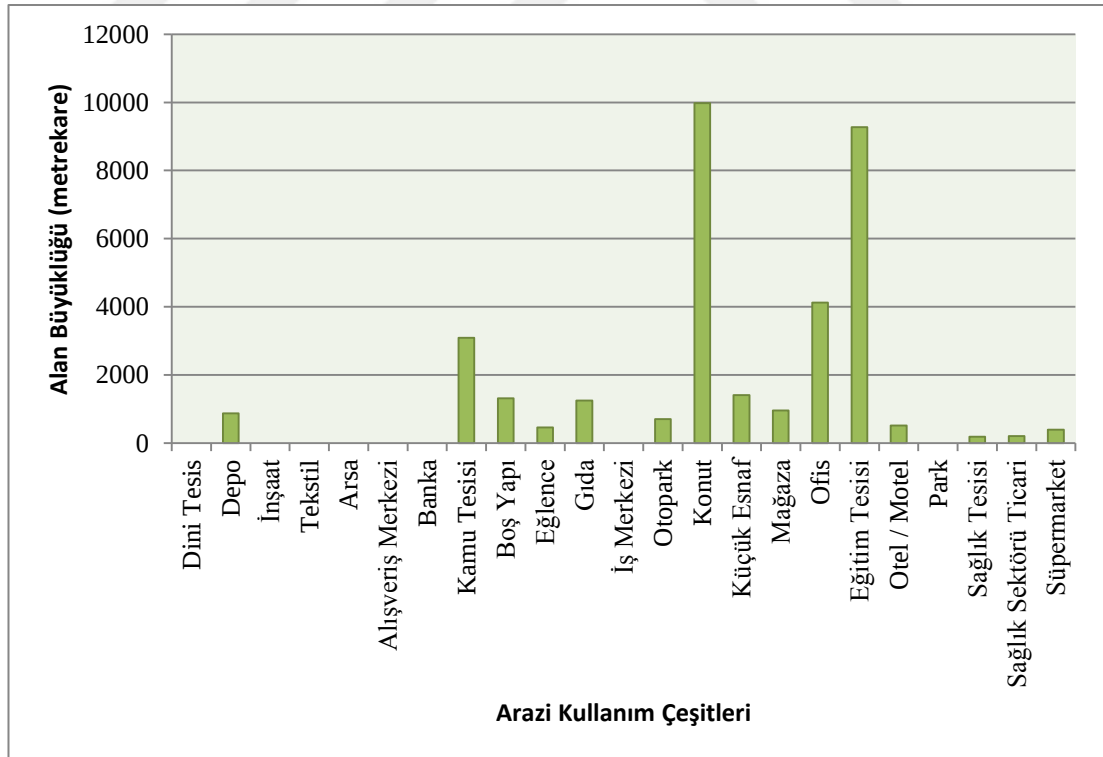
Şekil 3.46 Karataş kavşağı sinyal planı

Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Karataş Kavşağı'nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, depolar, kamu tesisleri, boş yapılar, bar ve kafeler, restoranlar, otopark alanları, konutlar, bakkal ve büfeler, mağazalar, ofisler, okul ve dershaneler, oteller, hastane ve sağlık ocakları, eczaneler ve süpermarketlerin yer aldığı Şekil 3.47'de görülmektedir. Karataş Kavşağı'nın 300 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, eğitim tesisi ve konut kullanımlarının çoğunlukta olduğu görülmektedir.



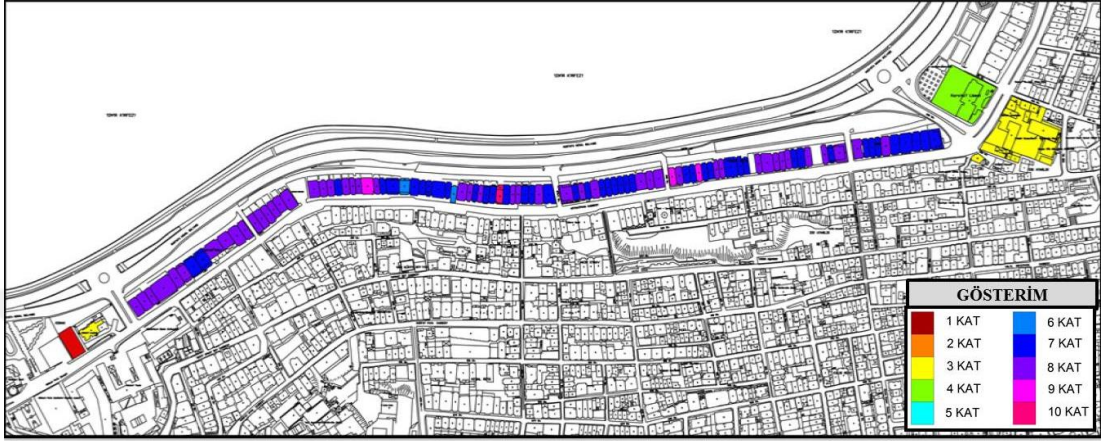
Şekil 3.47 Karataş kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası

Karataş Kavşağı'nda sahil kesiminde olması ve ticaret fonksiyonlarının çoğunlukla Mithatpaşa Caddesinde yer alması sebebiyle Şekil 3.48'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %28,74'ünü konut alanları, %26,72'sini eğitim tesisleri oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



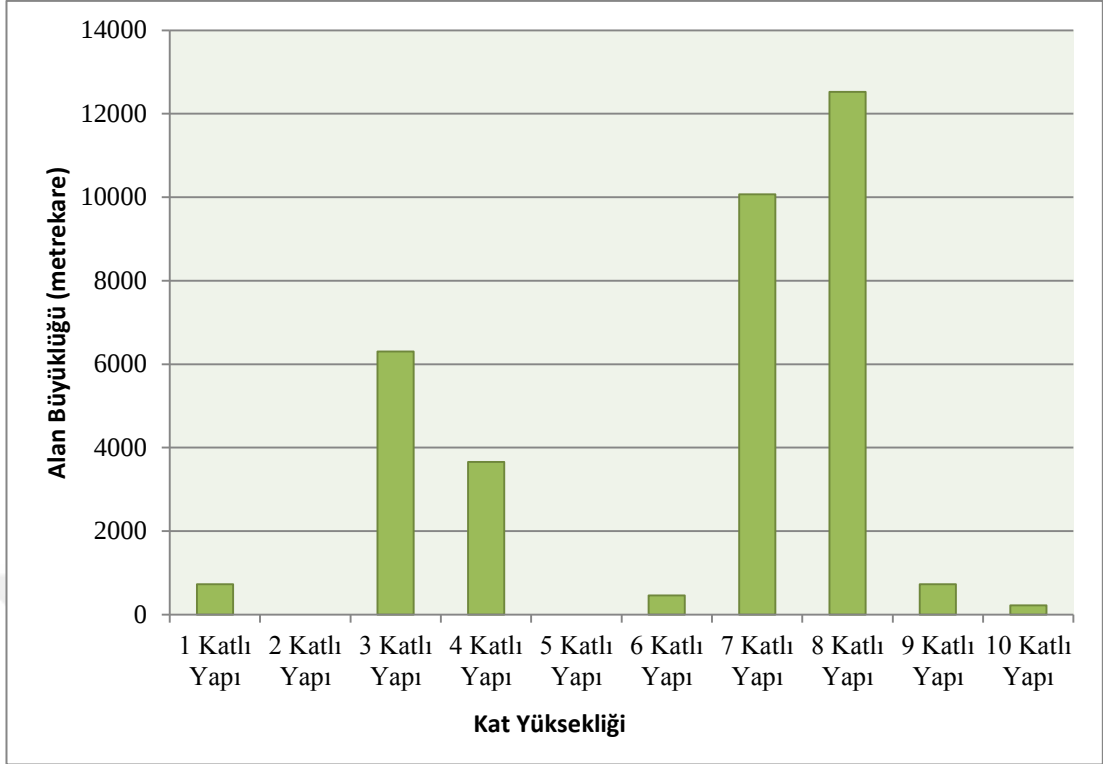
Şekil 3.48 Karataş kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 10 kat arasında değişmektedir. Bölgede, kütleli yoğunluğun yüksek olduğu eğitim tesislerin 3 katlı ve 4 katlı, konut alanlarının ise 7 katlı ve 8 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.49).



Şekil 3.49 Karataş kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

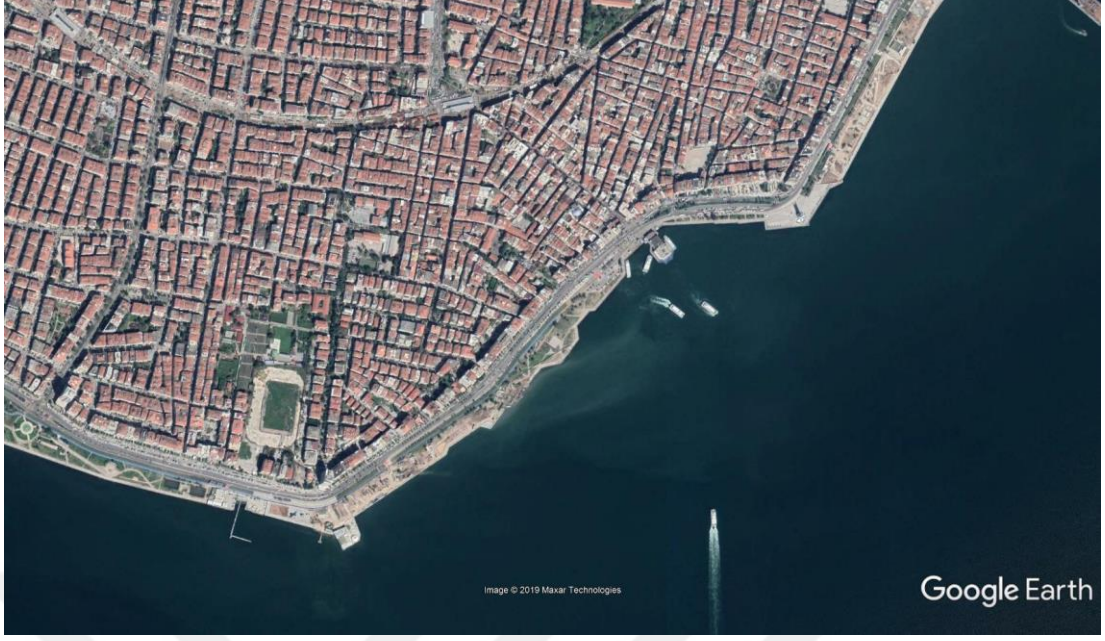
Karataş Kavşağı bölgesinde 1 ila 10 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde 2 katlı ve 5 katlı yapıların bulunmadığı, kat yüksekliklerinin %36,10'unu 8 katlı, %29,03'ünü 7 katlı, %18,17'sini 3 katlı, %10,55'ini ise 4 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.50).



Şekil 3.50 Karataş kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

3.6 Karşıyaka Anıt Kavşağı

Karşıyaka Anıt Kavşağı, İzmir Körfezi'nin kuzeyinde, Karşıyaka İlçesi Tuna Mahallesi'nde İzmir'in ve özellikle Karşıyaka'nın nirengi noktası olan Atatürk Anıtı'nın bulunduğu noktada yer almakta, Cemal Gürsel Caddesi'nin güney istikametinden gelen araçların yoğunluklu olarak "U" dönüşü yapmak için kullanmış oldukları bir kesişim noktasıdır (Şekil 3.51 - Şekil 3.52).



Şekil 3.51 Karşıyaka anıt kavşağı (Google Earth, 2019)



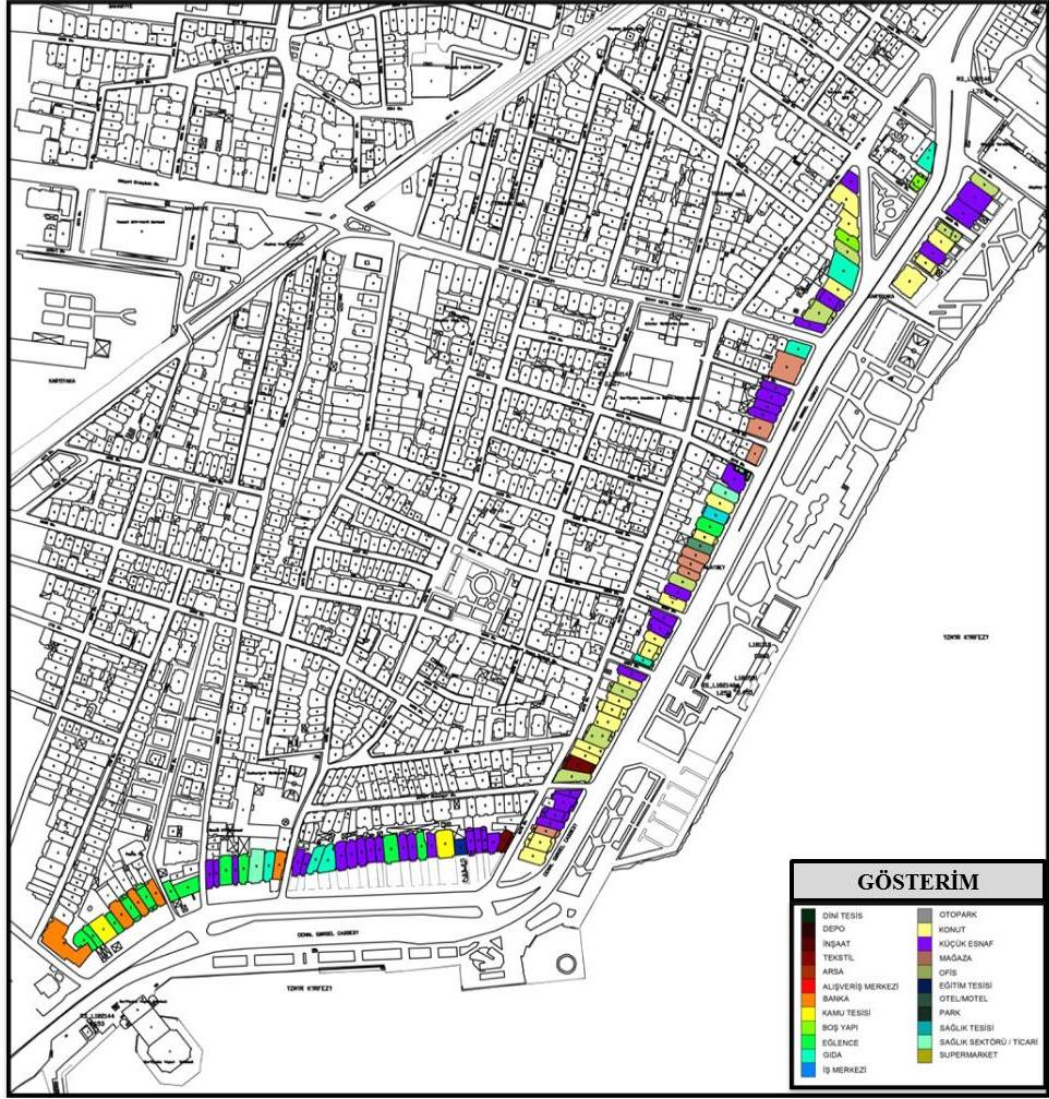
Şekil 3.52 Karşıyaka anıt kavşağının genel görünümü (Google Earth, 2014)

Sinyalize kavşak olan Karşıyaka Anıt Kavşağı Cemal Gürsel Caddesi üzerinde yer almaktadır. Karşıyaka Tersane istikametinden gelen yaklaşım kolu incelenmiş olup, şerit genişliği 10,30 metre olarak ölçülmüştür. Aynı zamanda bahse konu kavşağın trafik sinyaline ait devre süresi 88 saniye olup, kırmızı faz 40 saniye, yeşil faz 43 saniye ve toplam sarı faz 5 saniye sürmektedir. Karşıyaka Anıt Kavşağı'na ait Şekil 3.53'de kavşak görüntüsü yer almaktadır (Tanyel ve diğer., 2014).



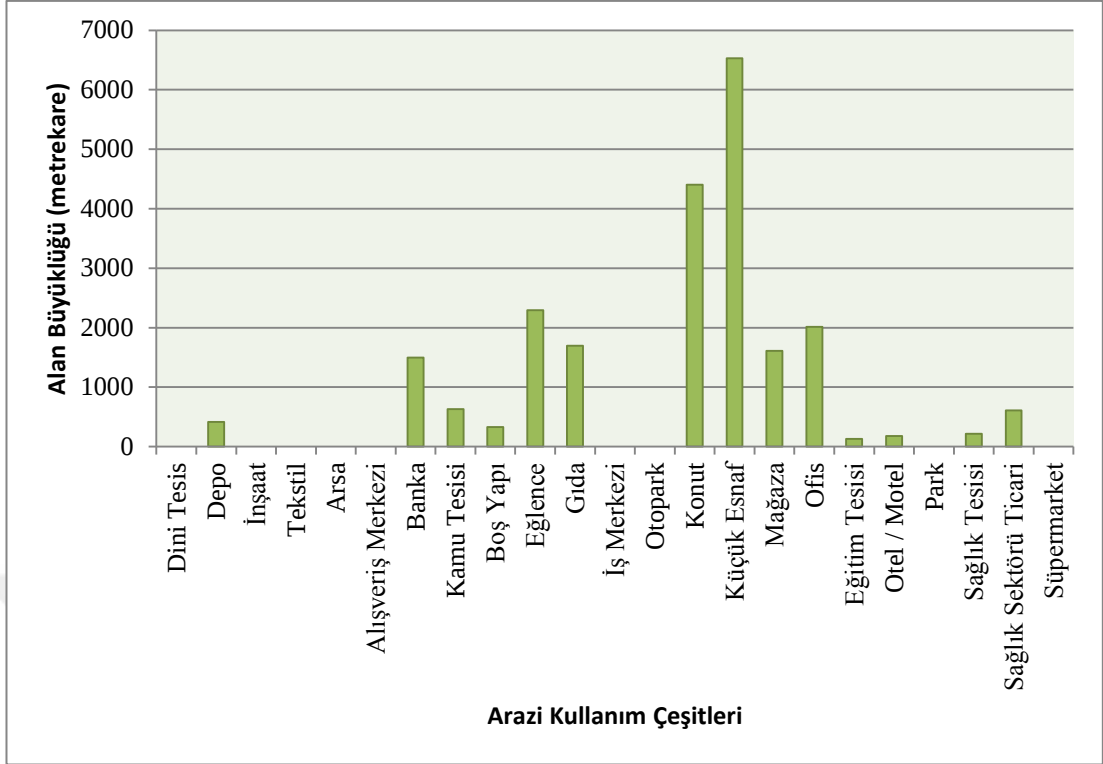
Şekil 3.53 Karşıyaka anıt kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2014)

Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Karşıyaka Anıt Kavşağı'nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, depolar, bankalar, kamu tesisleri, boş yapılar, bar ve kafeler, restoranlar, konut alanları, bakkal ve büfeler, mağazalar, ofisler, eğitim tesisleri, oteller, sağlık tesisleri ve eczanelerin yer aldığı Şekil 3.54'de görülmektedir. Karşıyaka Anıt Kavşağı'nın 300 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, küçük esnaf, konut, ofis, bar ve kafe kullanımlarının yoğunlukta olduğu görülmektedir.



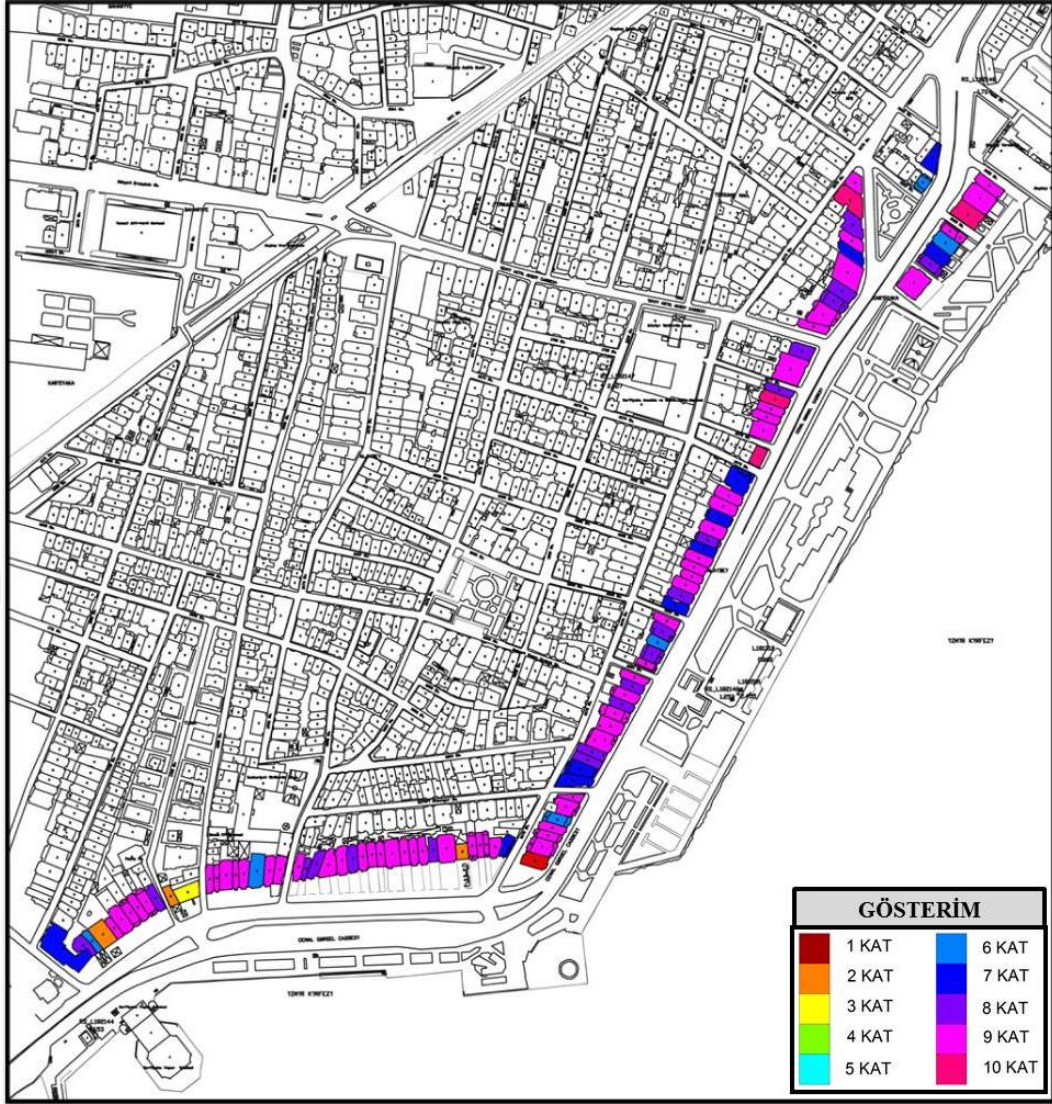
Şekil 3.54 Karşıyaka anıt kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası

Karşıyaka Anıt Kavşağı'nda ticaret bölgesi içerisinde bulunması ve Karşıyaka Çarşı, Karşıyaka İskele bölgelerine yakınlığı sebebiyle Şekil 3.55'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %28,97'sini küçük esnaflar, %19,53'ünü konut alanları, %10,18'ini bar ve kafeler oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



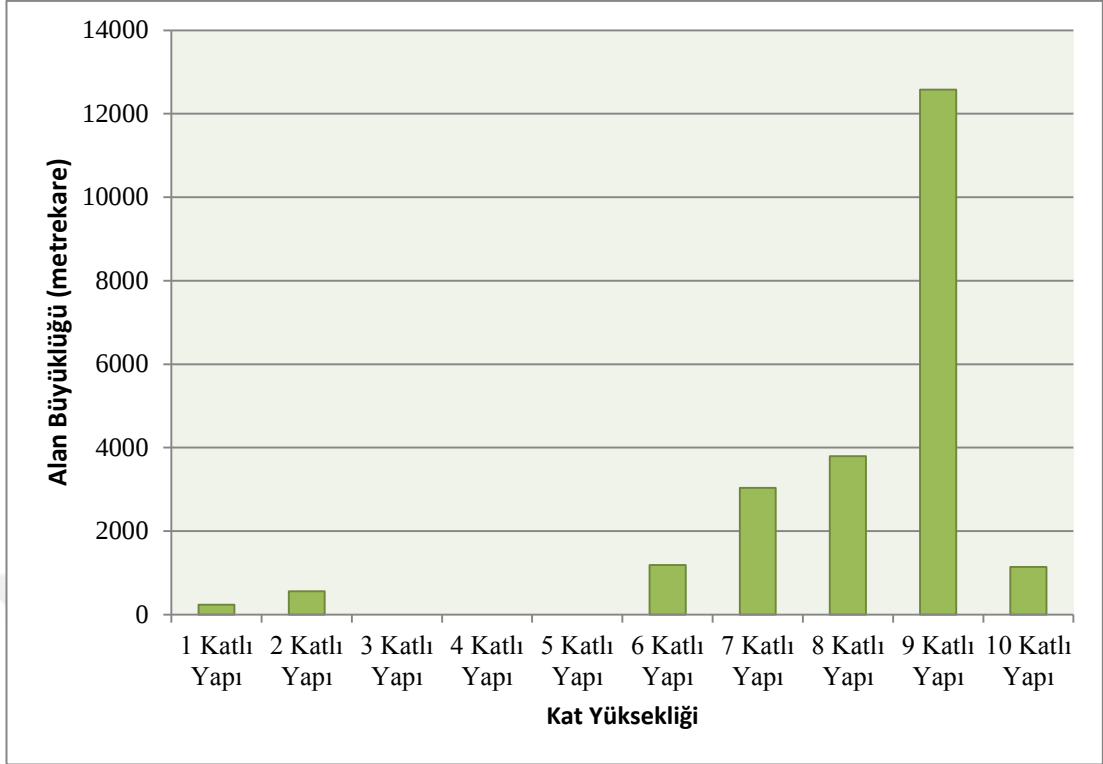
Şekil 3.55 Karşıyaka anıt kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 10 kat arasında değişmektedir. Bölgede, kütesel yoğunluğun yüksek olduğu küçük esnaflar ve konut alanlarının 9 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.56).



Şekil 3.56 Karşıyaka anıt kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

Karşıyaka Anıt Kavşağı bölgesinde 1 ila 10 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde 3 katlı, 4 katlı ve 5 katlı yapıların bulunmadığı, kat yüksekliklerinin %55,82'sini 9 katlı yapıların, %16,86'sını 8 katlı yapıların, %13,46'sını ise 7 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.57).



Şekil 3.57 Karşıyaka anıt kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

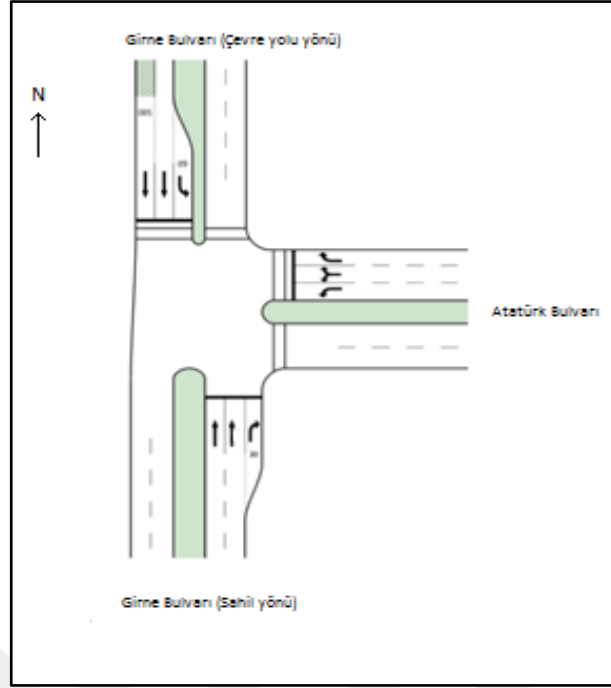
3.7 Lunapark Kavşağı

Lunapark Kavşağı, İzmir İli'nin kuzeyinde Karşıyaka İlçesinde yer almakta olan Eski Lunapark Alanı'nın olduğu noktada, Dedebaşı Mahallesi ile Soğukkuyu Mahallelerinin bağlantı noktası olan Girne Bulvarı ile Atatürk Bulvarı kesişiminde bulunmaktadır. Karşıyaka İlçesi'nde ilçeye oluşan talebi dağıtıcı konumda yer alan ve hizmet veren önemli arter niteliğinde yer alan Girne Bulvarı'nın güney kesimin Karşıyaka Sahili, kuzey kesiminde ise çevre yolu bağlantısı ve Anadolu Caddesi yer almaktadır. Kavşağın batısında Dedebaşı Mahallesi yer almakta olup, doğusunda Soğukkuyu Mahallesinden Atatürk Bulvarı ile Bahariye Mahallesi'ne bağlantı sağlanmaktadır (Şekil 3.58).



Şekil 3.58 Lunapark kavşağı (Google Earth, 2019)

Lunapark Kavşağının Girne Bulvarının kuzeyinden bağlantı sağlayan yaklaşım kolu; iki düz geçiş, bir sola dönüş cebi şeklinde tasarlanmıştır. Giriş şeridinin genişliği 10,00 metre, çıkış şeridinin genişliği ise 7,50 metre olup, sola dönüş cebi ise 60 metre uzunluğundadır. Kavşağın sahil kesimi istikameti olan güney bağlantısını sağlayan yaklaşım kolu; iki düz geçiş, bir sağa dönüş cebi şeklinde tasarlanmıştır. Giriş şeridinin genişliği 10,30 metre, çıkış şeridinin genişliği ise 8,50 metre olup, sağa dönüş cebi ise 30 metre uzunluğundadır. Kavşağın Soğukkuyu Mahallesi – Atatürk Bulvarı istikameti olan doğu bağlantısını sağlayan yaklaşım kolu ise kavşağa üç giriş, iki çıkış şeridine sahiptir. Giriş şeridi genişliği 10,70 metre olup, çıkış şeridi genişliği 9,50 metre genişliğindedir. Yan yaklaşım kollarının tümünde, giriş ve çıkış şeritleri refüj ile ayrılmıştır (Tanyel ve diğer., 2014) (Şekil 3.59). Karşıyaka Anıt Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.60'da yer almaktadır.

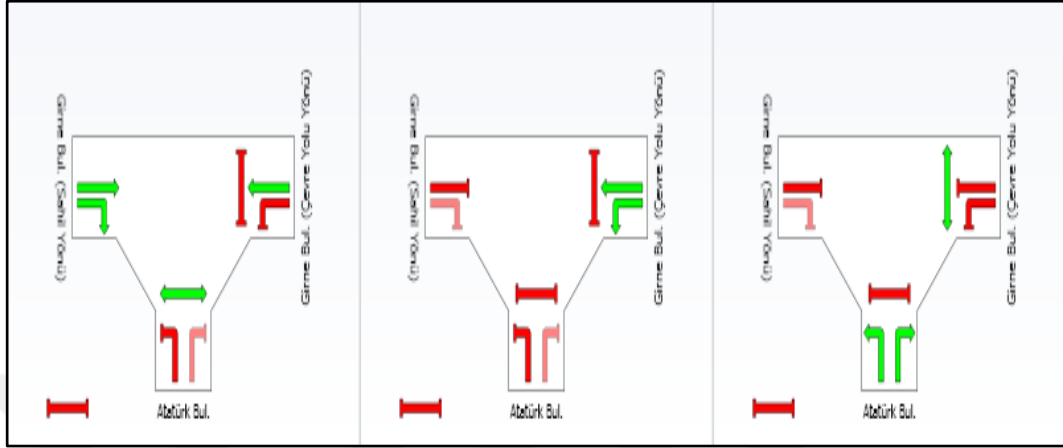


Şekil 3.59 Lunapark kavşak planı



Şekil 3.60 Lunapark kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2015)

Lunapark kavşağı, sinyalizasyonlu bir T kavşak olup sabit zamanlı ve Şekil 3.61’de gösterildiği gibi 3 fazlı olarak çalışmaktadır. Ayrıca devre süresi 105 sn olup sinyal planı Şekil 3.62’de görülmektedir (Tanyel ve diğer., 2014).

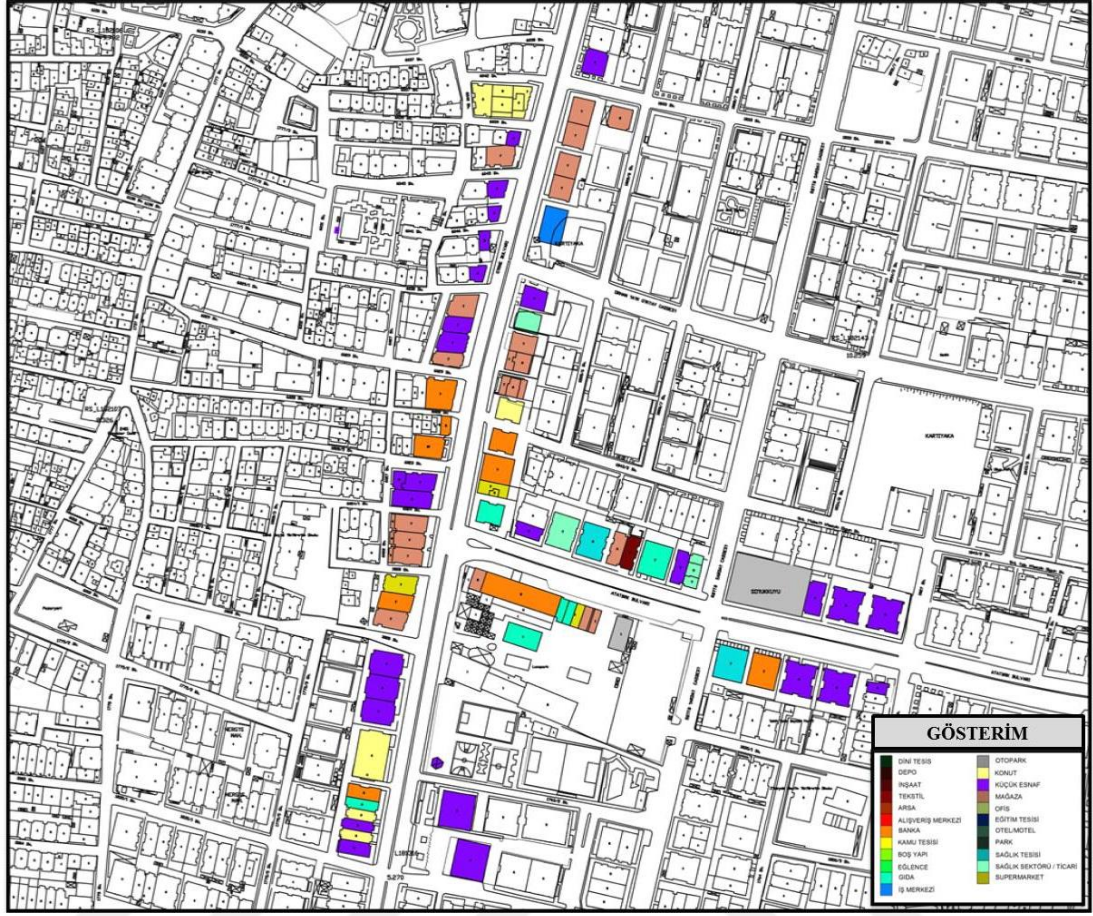


Şekil 3.61 Lunapark kavşağı faz planı

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104																																																				
Girne Bul. (Sahil yönü)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Atatürk Bul.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Girne Bul. (Çevre yolu)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Girne Bul. sola dönüş	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Atatürk Bul. Yava	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Çevre Yolu yönü yava	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104

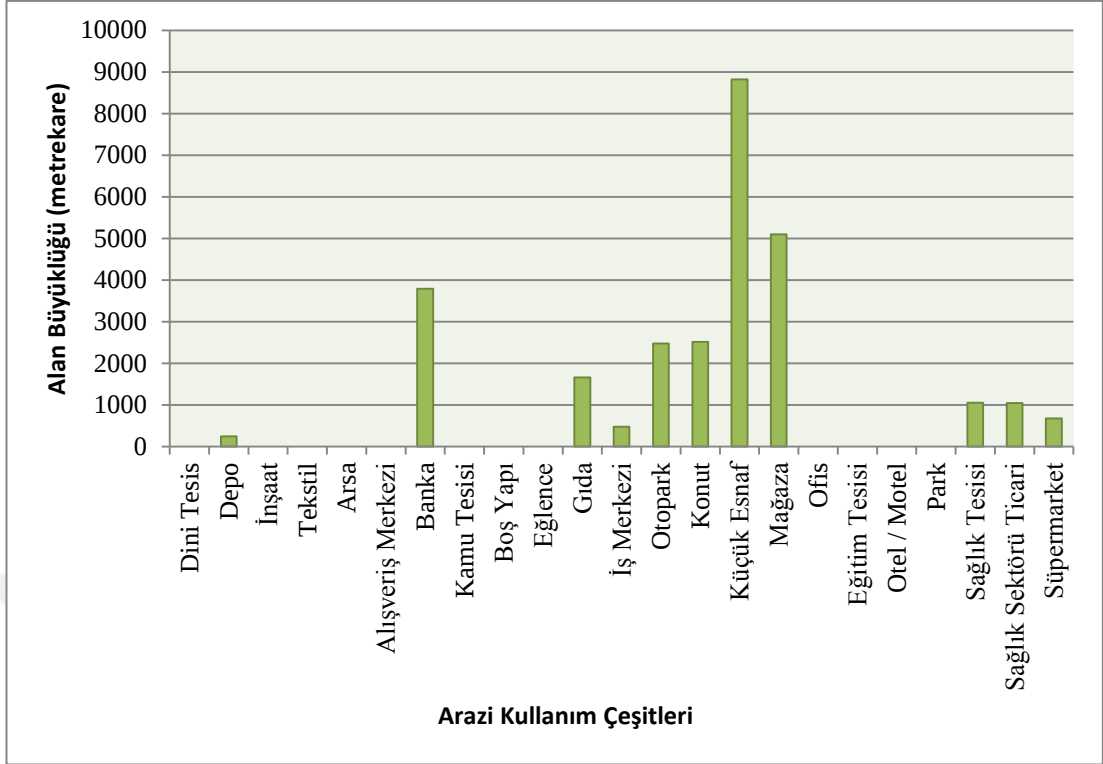
Şekil 3.62 Lunapark kavşağı sinyal planı

Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Lunapark Kavşağı’nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, depolar, bankalar, restoranlar, iş merkezleri, otopark alanları, konut alanları, bakkal ve büfeler, mağazalar, hastaneler ve sağlık ocakları ile özel muayenahaneler, ve eczanelerin yer aldığı Şekil 3.63’de görülmektedir. Bölge bazında incelendiğinde Lunapark Kavşağı’nın bulunduğu bölge Konut Alanı bölgesinde bulunmaktadır. Lunapark Kavşağı’nın 200 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, banka, mağaza, bakkal ve büfe kullanımlarının yoğunlukta olduğu görülmektedir.



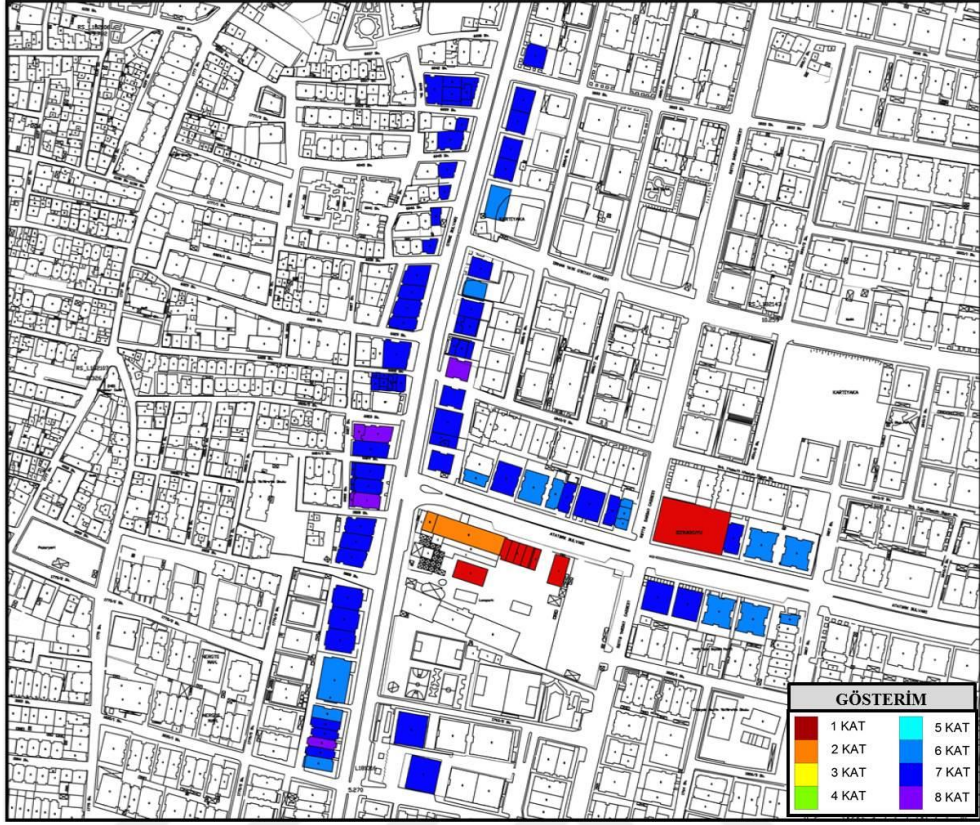
Şekil 3.63 Lunapark kavşağı arazi kullanımı

Lunapark Kavşağı'nda Şekil 3. 7'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %31,67'sini küçük esnaf, %18,29'unu mağazalar oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



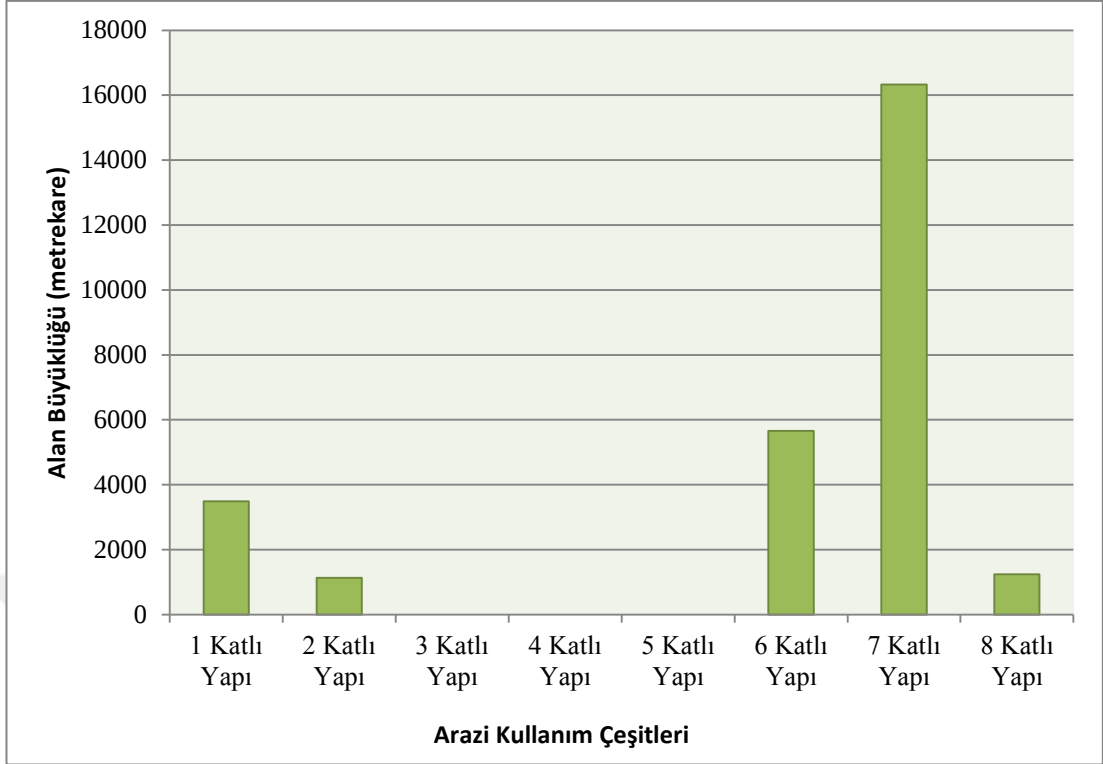
Şekil 3.64 Lunapark kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 8 kat arasında değişmektedir. Bölgede, yoğunluğun yüksek olduğu küçük esnaf ve mağaza konut kullanımlarının 6 katlı ve 7 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.65).



Şekil 3.65 Lunapark kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

Lunapark Kavşağı bölgesinde 1 ila 8 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde 3 katlı, 4 katlı ve 5 katlı yapıların bulunmadığı, kat yüksekliklerinin %58,60'ını 7 katlı yapıların, %20,33'ünü 6 katlı yapıların, %12,54'ünü ise 1 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.66).



Şekil 3.66 Lunapark kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

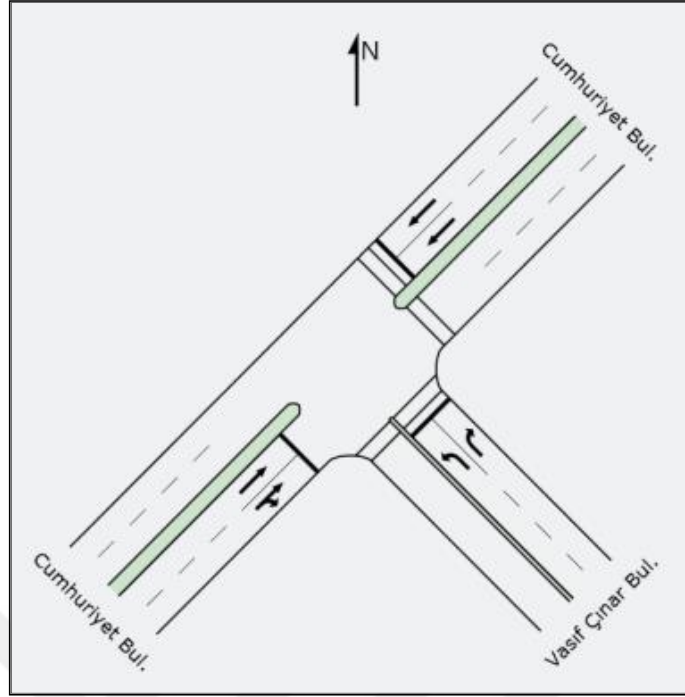
3.8 Rektörlük Kavşağı

Rektörlük Kavşağı, İzmir Körfezi'nin doğusunda, Konak İlçesi Kültür Mahallesinde Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü'nün bulunduğu noktada yer almaktadır. Doğuda Vasıf Çınar Bulvarı ile kuzey – güney istikametinde Cumhuriyet Bulvarının kesişiminde yer almakta olan kavşak noktası sahil kesiminde yer alan Atatürk Caddesinin paralelinde bulunmaktadır (Şekil 3.67). Pasaport İskelesi ile Alsancak İskelesi arasında bulunan arterde yer alan ve aynı zamanda Vasıf Çınar Bulvarı'nın devamında İzmir Fuar Alanı Lozan Kapısı'nın olduğu noktaya ulaşılması sebebiyle bahse konu kavşağın özellikle günün zirve saatlerinde yoğunluğu artmaktadır.



Şekil 3.67 Rektörlük kavşağı (Google Earth, 2019)

Sinyalize kavşak olan Rektörlük Kavşağı'nın Cumhuriyet Bulvarı'nın kuzeydoğu istikametinde bulunan yaklaşım kolu, iki doğru geçiş şeridi şeklinde tasarlanmıştır. Kavşağa giriş şeridinin genişliği, 6,70 metre, çıkış şeridinin genişliği 6,90 metredir. Cumhuriyet Bulvarı'nın güneybatı istikametinde bulunan yaklaşım kolu ise, bir doğru geçiş şeridi ve bir sağa dönüş şeridi şeklinde tasarlanmış olup, kavşağa giriş şeridi genişliği 6,30 metre, çıkış şeridi genişliği ise 6,70 metredir. Kavşağın doğu istikametinde bulunan Vasıf Çınar Bulvarı giriş şeridi genişliği 7,10 metre, çıkış şeridi genişliği ise 4,35 metredir. Yan yaklaşım kollarının tümünde, giriş ve çıkış şeritleri refüj ile ayrılmıştır (Şekil 3.68) (Tanyel ve diğer., 2014). Rektörlük Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.69'da verilmiştir.

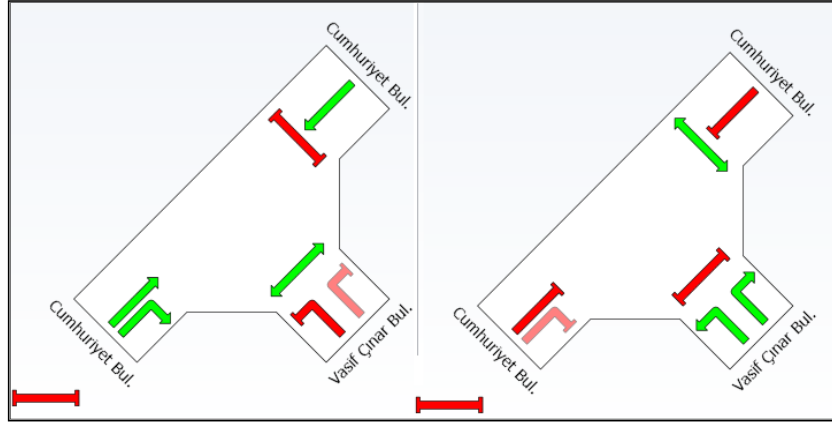


Şekil 3.68 Rektörlük kavşağı şerit özellikleri



Şekil 3.69 Rektörlük kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2014)

Rektörlük Kavşağı, sinyalize bir T kavşak olup sabit zamanlı ve Şekil 3.70’de gösterildiği gibi 2 fazlı olarak çalışmaktadır. Ayrıca devre süresi 70 sn olup sinyal planı Şekil 3.71’de verilmiştir (Tanyel ve diğer., 2014).

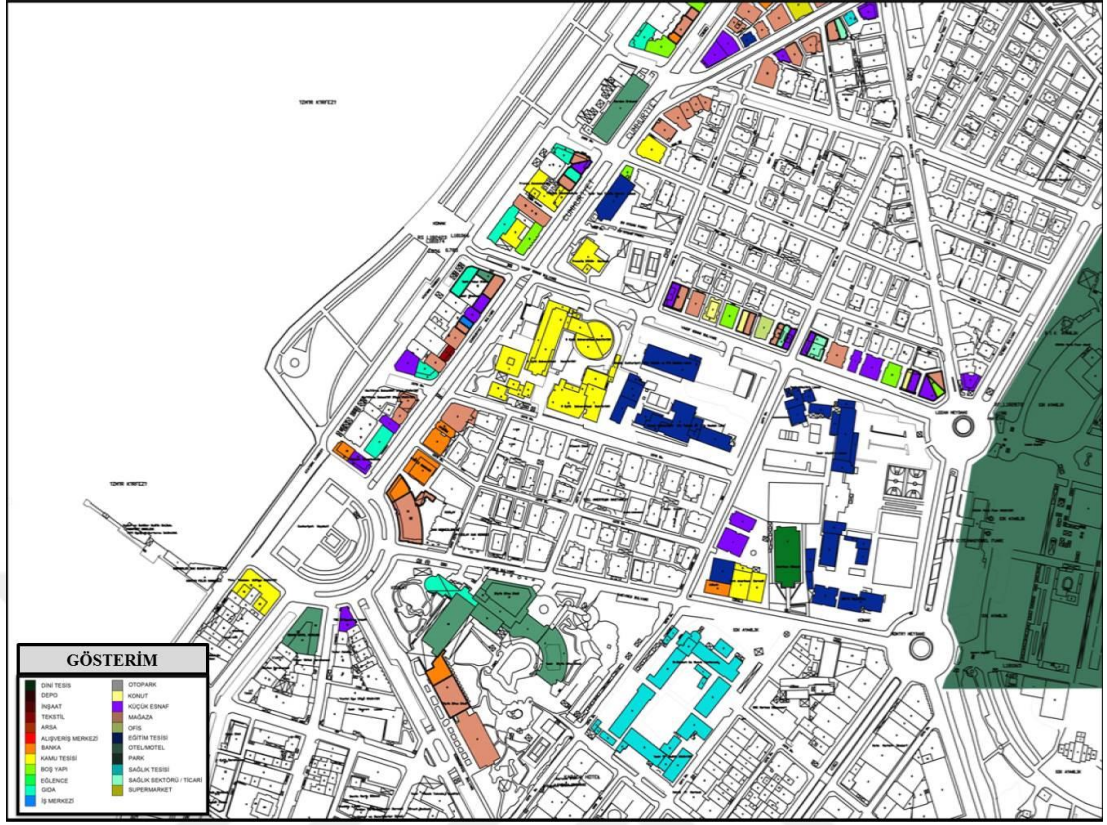


Şekil 3.70 Rektörlük kavşağı faz planı

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	
Cumhuriyet Bul.	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Vasıf Çınar Bul.	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Cumhuriyet Bul. Yaya	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Vasıf Çınar Bul. Yaya	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

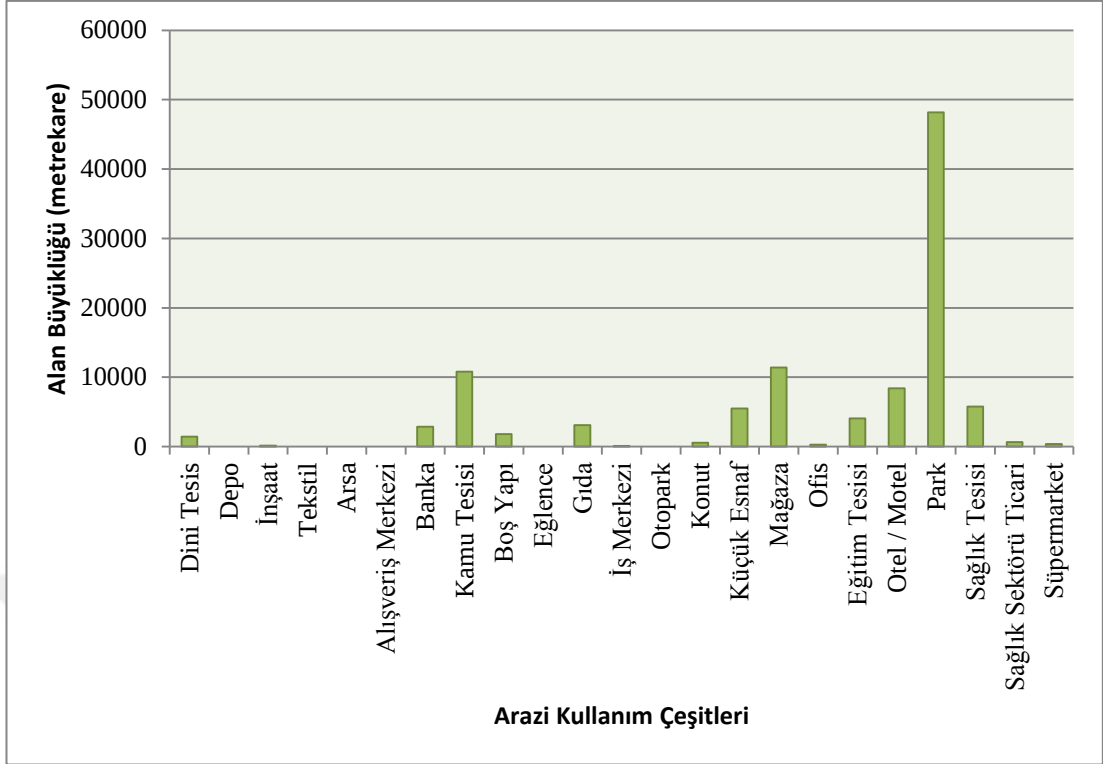
Şekil 3.71 Rektörlük kavşağı sinyal planı

Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Rektörlük Kavşağı'nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, kilise, inşaat alanı, bankalar, kamu tesisleri, boş yapılar, restoranlar, iş merkezi, konut alanları, bakkal ve büfeler, mağazalar, ofisler, eğitim tesisleri, oteller, park alanı, hastane, eczane ve süpermarketlerin yer aldığı Şekil 3.72'de görülmektedir. Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı'nın 300 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, kamu tesisi, okul ve mağaza kullanımlarının çoğunlukta olduğu görülmektedir.



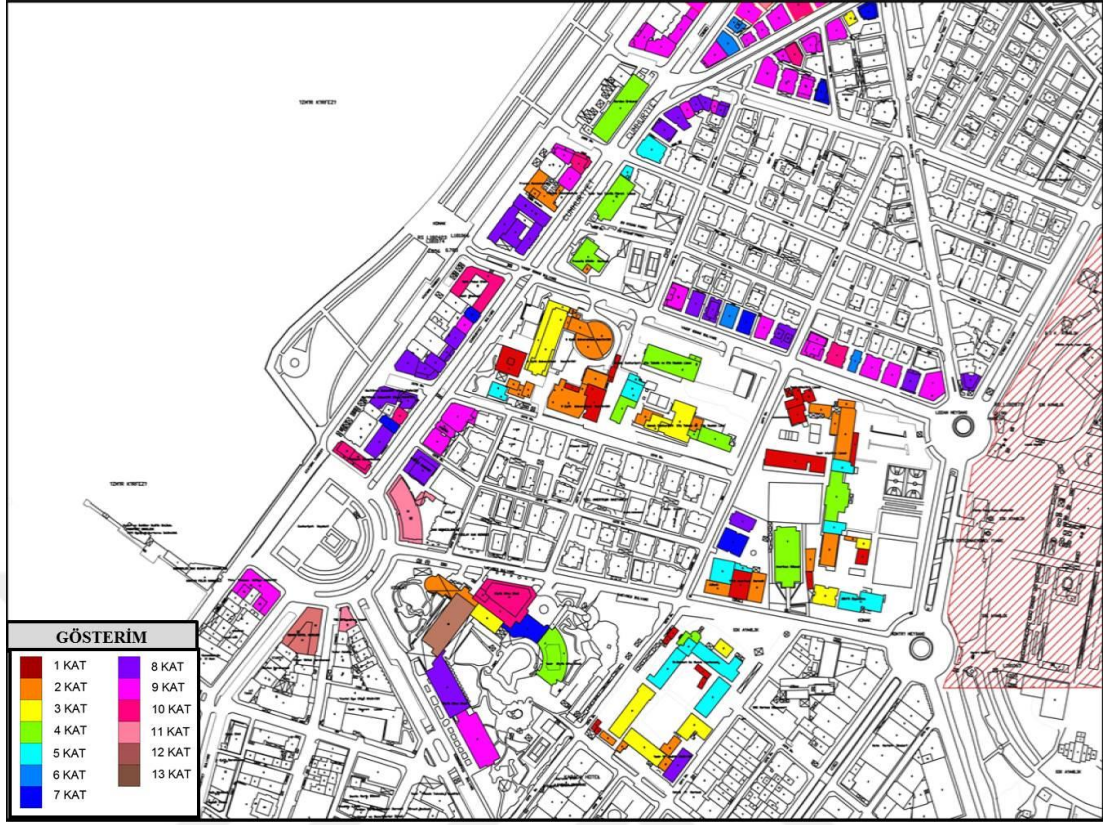
Şekil 3.72 Rektörlük kavşağı arazi kullanım çeşitlenmesi paftası

Rektörlük Kavşağı'nda alansal kullanımları fazla olması sebebiyle Şekil 3.73'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %45,70'ini İzmir Fuar Alanı (park alanı), %10,82'sini mağazalar, %10,23'ünü kamu tesisleri oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



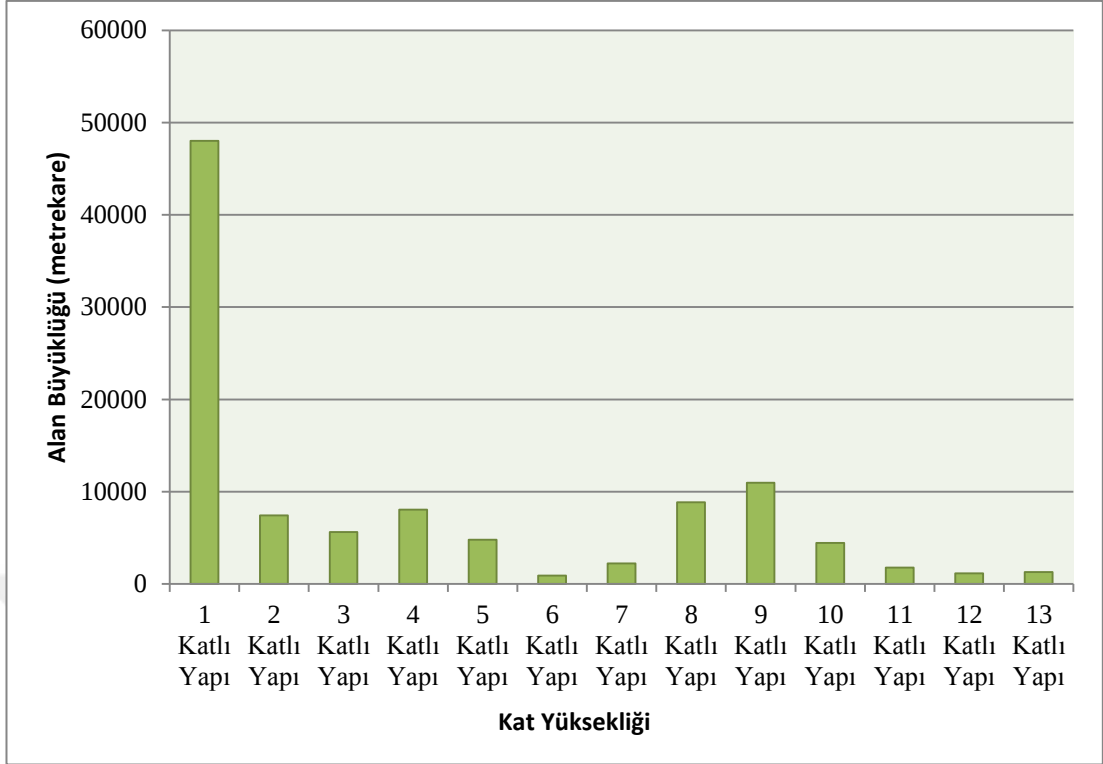
Şekil 3.73 Rektörlük kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 13 kat arasında değişmektedir. Bölgede, alansal yoğunluğun yüksek olduğu park alanının çoğunlukla 1 katlı, mağazaların 8 katlı ve 9 katlı olduğu, kamu kullanımlarının ise 2 katlı ve 3 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.74).



Şekil 3.74 Rektörlük kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

Rektörlük Kavşağı bölgesinde 1 ila 13 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde kat yüksekliklerinin %45,54'ünü 1 katlı yapıların, %10,40'ını 9 katlı yapıların, %8,39'unu 8 katlı yapıların, %7,63'ünü 4 katlı yapıların ve %7,04'ünü 2 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.75).



Şekil 3.75 Rektörlük kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

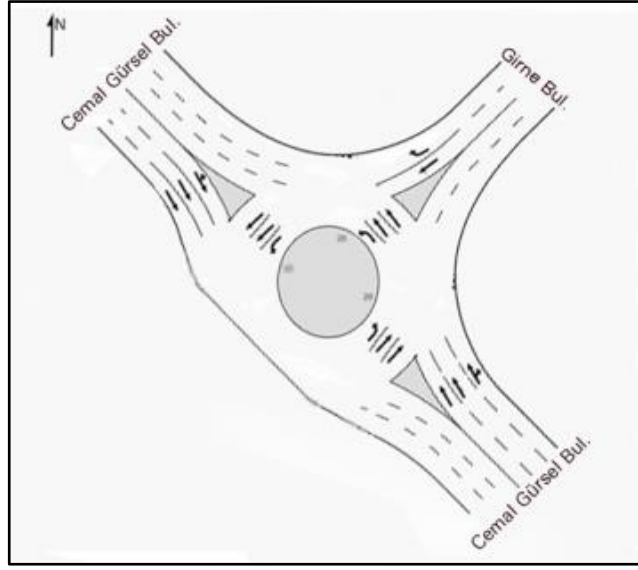
3.9 Yunuslar Kavşağı

Yunuslar Kavşağı, İzmir Körfezi'nin kuzeyinde, Karşıyaka İlçesinde Yunuslar Heykeli'nin bulunduğu noktada yer almaktadır. Kavşağın kuzey batısında Bostanlı Mahallesi, güney doğusunda ise Aksoy Mahallesi bulunmakta, Girne Bulvarı ile Cemal Gürsel Caddesinin kesişiminde yer almaktadır. Bostanlı İskelesi ile Karşıyaka İskelesi arasında yer alarak Girne Bulvarı'ndan devam eden çevre yolu bağlantısı yolcularının dağıtıcı konumunda yer alan ve hizmet veren önemli arter niteliindedir. Bahse konu kavşağın özellikle zirve saatlerinde yoğunluğu artmaktadır (Şekil 3.76).



Şekil 3.76 Yunuslar kavşağı (Google Earth, 2019)

Sinyalize yuvarlak ada kavşak olan Yunuslar Kavşağı'nın Cemal Gürsel Caddesi'nin kuzeybatı yaklaşım kolu iki doğru geçiş şeridi ve bir sola dönüş şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, üç şeritten oluşan giriş şeridinin genişliği 10,15 metre, üç şeritten oluşan çıkış şeridinin genişliği 9,70 metredir. Cemal Gürsel Caddesi'nin güneydoğu yaklaşım kolu iki doğru geçiş şeridi ve bir sağa dönüş şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, üç şeritten oluşan giriş şeridinin genişliği 10,50 metre, üç şeritten oluşan çıkış şeridinin genişliği 9,60 metredir. Kavşağın kuzeydoğu yaklaşımında yer alan Girne Bulvarı'nın yaklaşım kolu, iki giriş ve iki çıkış şeridi olacak şekilde tasarlanmış olup, giriş ve çıkış şeritlerinin genişliği 7,30 metredir. Yan yaklaşım kollarının tümünde, giriş ve çıkış şeritleri refüjle ayrılmıştır (Şekil 3.77) (Tanyel ve diğer., 2014). Yunuslar Kavşağı'na ait görüntüler Şekil 3.78'de verilmiştir.

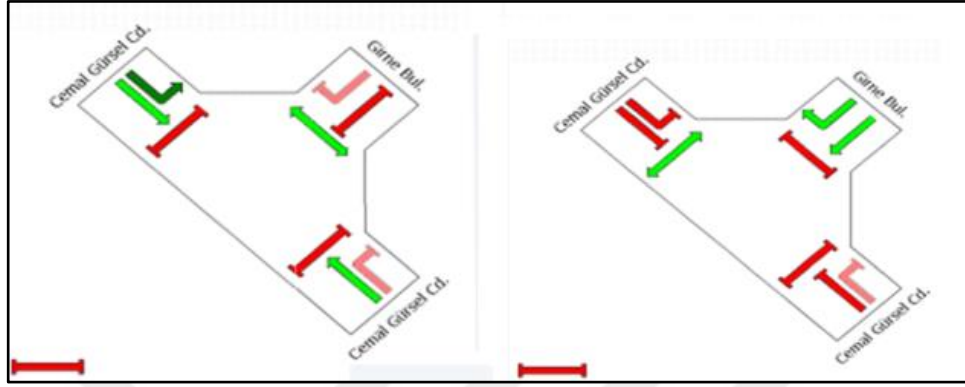


Şekil 3.77 Yunuslar kavşağı şerit özellikleri



Şekil 3.78 Yunuslar kavşağından görüntüler (Kişisel arşiv, 2015)

Yunuslar Kavşağı, sinyalizasyon bir üç kollu kavşak olup sabit zamanlı ve Şekil 3.79’da gösterildiği gibi 2 fazlı olarak çalışmaktadır. Ayrıca devre süresi 75 sn olup sinyal planı Şekil 3.80’de verilmiştir (Tanyel ve diğer., 2014).

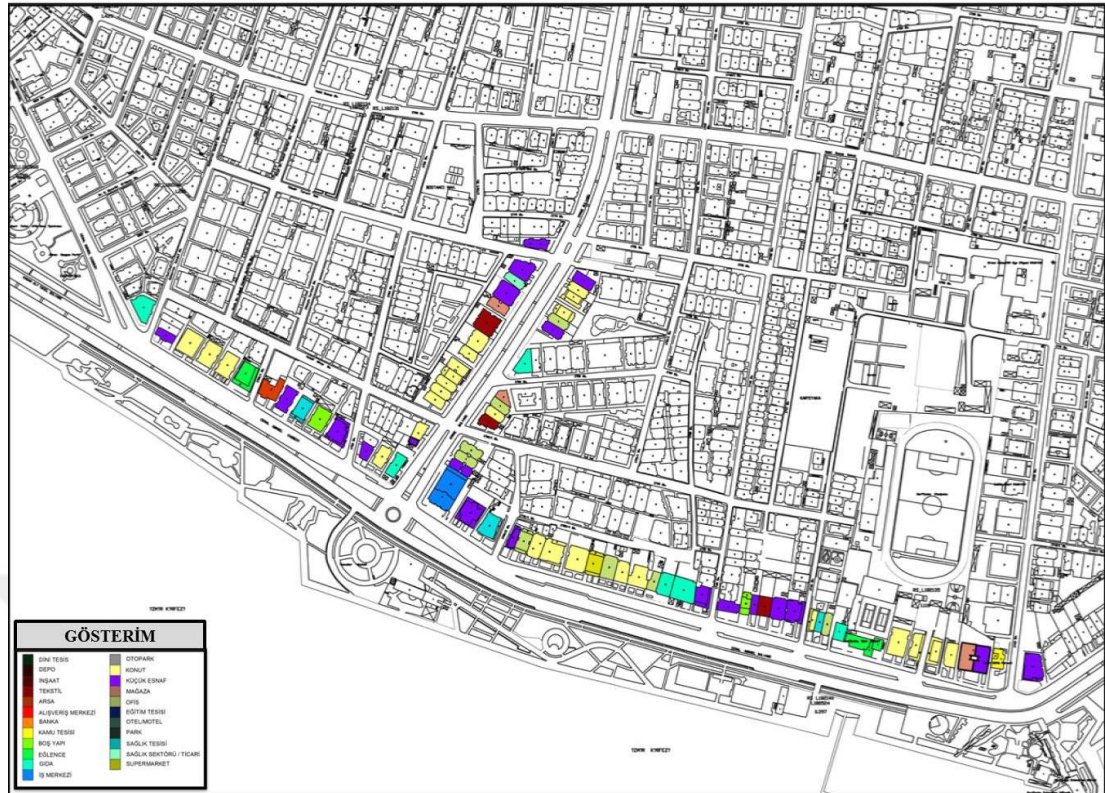


Şekil 3.79 Yunuslar kavşağı faz planı

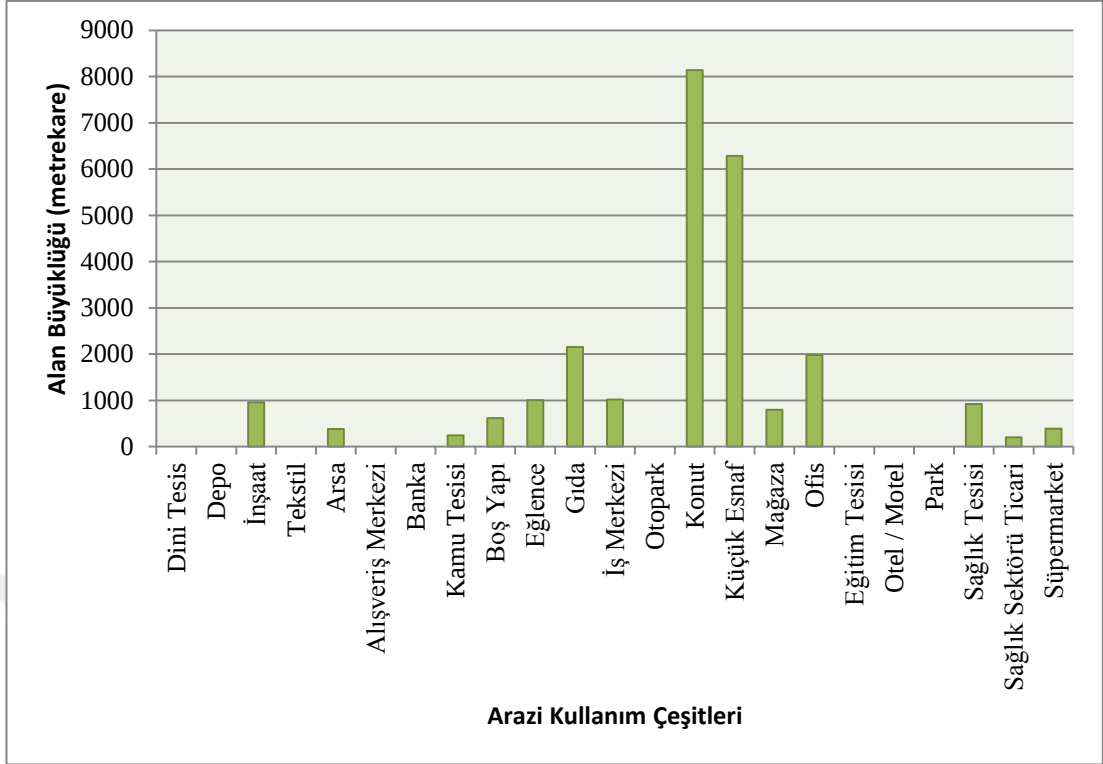
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	75		
Cemal Gürsel Cd.																																									
Girne Bul.																																									

Şekil 3.80 Yunuslar kavşağı sinyal planı

Arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitlenmesine yönelik yapılan ayrıntılı arazi çalışmalarında zemin kat kullanımlarına yönelik inceleme yapılmıştır. Arazi kullanım çeşitlenmesi trafik çekimi göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, Yunuslar Kavşağı’nın incelenen bölgesinin bir önceki ve bir sonraki kavşak bağlantılarına kadar olan alan içerisinde, konut alanı, bakkal ve büfeler, restoranlar, ofisler, iş merkezleri, bar ve kafeler, inşaat alanları, sağlık ocağı ve özel muayenehaneler, mağazalar, boş yapılar, süpermarketler, arsalar, kamu tesisleri ve eczanelerin yer aldığı Şekil 3.81’de görülmektedir. Yunuslar Kavşağı’nın 300 metrelik çapında bulunan direkt etki bölgesi incelendiğinde, konut, bakkal ve büfe kullanımlarının çoğunlukta olduğu görülmektedir.

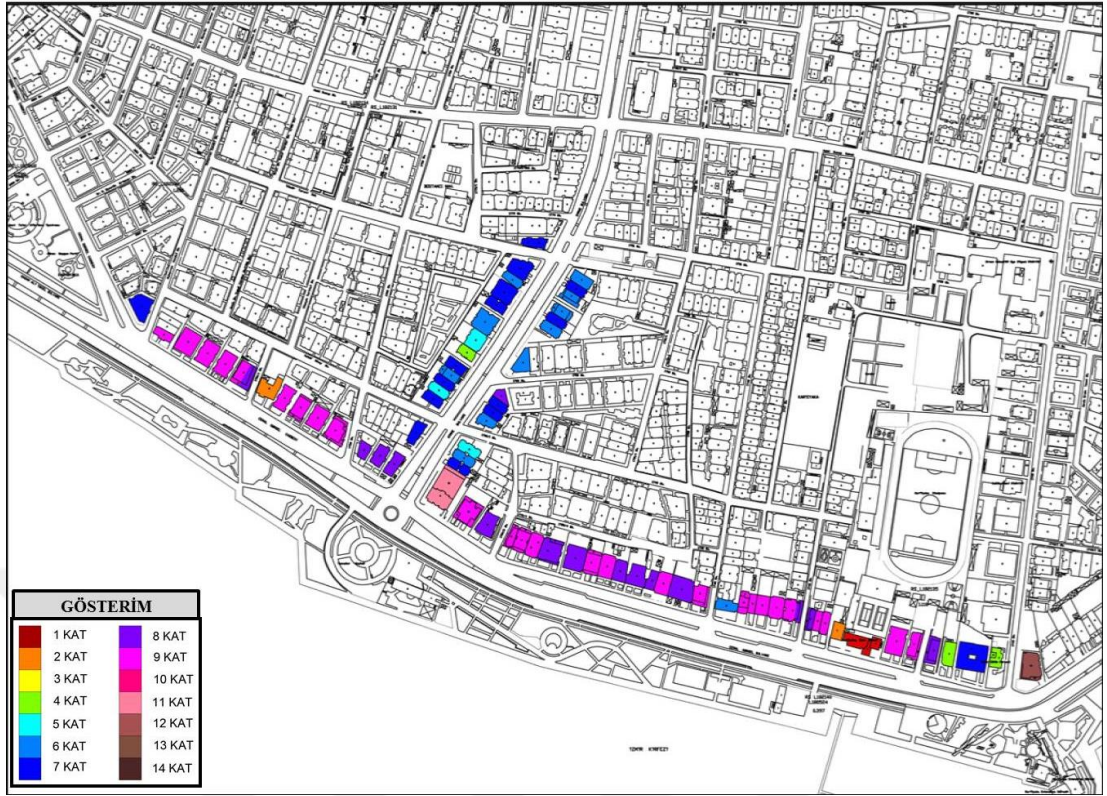


Rektörlük Kavşağı'nda Şekil 3.82'de görüldüğü gibi toplam kullanım alanının %32,45'ini konut alanları, %25,06'sını bakkal ve büfeler oluşturmakta, söz konusu kullanımlar trafik yoğunluğunda etken unsur olarak değerlendirilmektedir.



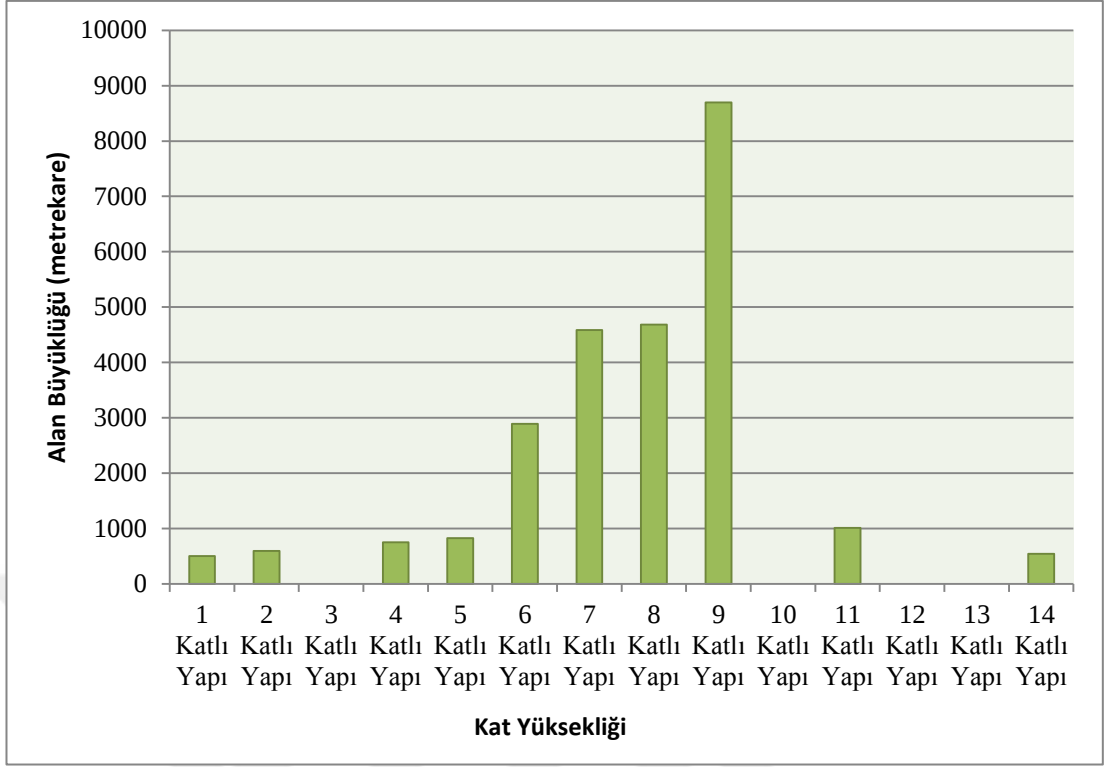
Şekil 3.82 Yunuslar kavşağı arazi kullanım çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

Arazi kullanım çeşitlenmesi yapılan alan sınırları dahilinde incelenen yapıların kat yükseklikleri 1 ila 14 kat arasında değişmektedir. Bölgede, alansal yoğunluğun yüksek olduğu konut alanları ve bakkal ve büfelerin; Cemal Gürsel Caddesi üzerinde 8 katlı ve 9 katlı, Girne Bulvarı üzerinde ise 6 katlı ve 7 katlı yapılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.83).



Şekil 3.83 Yunuslar kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitlenmesi paftası

Yunuslar Kavşağı bölgesinde 1 ila 14 kat arasında değişen yapı yüksekliklerinde 3 katlı, 10 katlı, 12 katlı ve 13 katlı yapıların bulunmadığı, kat yüksekliklerinin %34,67'sini ise 9 katlı yapıların, %18,67'sini 8 katlı yapıların, %18,28'ini 7 katlı yapıların, %11,52'sini ise 6 katlı yapıların oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.84).



Şekil 3.84 Yunuslar kavşağı yapıların kat yüksekliği çeşitliliği metrekare değerleri dağılımı

BÖLÜM DÖRT

VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ANALİZLER

4.1 Regresyon Analizi

Regresyon Analizi, bir kriter değişken ile bir veya birden fazla sayıda tahmin değişkenleri arasındaki ilgiyi sayısal hale çevirmede kullanılan istatistiksel analiz olarak tanımlanmaktadır. Regresyon analizi temel anlamda değişkenler arasında var olan ilişkinin özelliğini elde etme yöntemidir. Basit regresyon; tahmin değişkeninin bir değişken kullanılması durumunu ifade etmekte olup, çoklu regresyon; iki veya daha fazla tahmin değişkeni kullanılması durumunu ifade edebilmektedir. Bu analizin amacı; her tahmin değişkeninin doğrusal kombinasyon değerinden hareketle kriter değerinin saptanmasıdır (Doğan, 2015).

Regresyon analizi, bilinen bulgulardan, bilinmeyen olayların tahmin edilmesinde bir çözüm önerisidir. Regresyon, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ve doğrusal eğri kavramını kullanarak, bir tahmin yaratmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesine müteakip bağımsız değişkenlerin parametreleri bilindiğinde, bağımlı değişkenin parametresi de tespit edilebilmektedir (Doğan, 2015).

Bağımlı değişken; regresyon modelinde açıklanan ya da tahmin edilen değişken olup, bağımsız değişken ile ilişkili olduğu varsayılır. Bağımsız değişken ise; regresyon modelinde açıklayıcı değişken olup, bağımlı değişkenin değerini tahmin etmek için kullanılır (Doğan, 2015).

Bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla kullanılan regresyon analizi yöntemi; bağımsız değişken sayısının tek ve birden fazla olma durumuna göre, **tek değişkenli regresyon analizi** ve **çok değişkenli regresyon analizi** olarak tanımlanmaktadır (Doğan, 2015).

4.1.1 Tek Değişkenli Regresyon Analizi

Bir bağımlı değişken ve bir bağımsız değişken arasındaki doğrusal (lineer) ilişkiyi temsil eden bir doğru denklemi formüle edilmesi ile inceleyen analiz tekniğine tek değişkenli regresyon analizi denmektedir. Basit regresyon analizi modelinin formülü Denklem 4.1’de verilmiştir.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (4.1)$$

Burada,

Y: Bağımlı (sonuç) değişken.

X: Bağımsız (sebeup) değişken.

β_0 : Sabit.

β_1 : Doğrunun eğimi veya regresyon katsayısıdır. X’in kendi birimi cinsinden 1 birim değişmesine karşılık Y’de kendi birimi cinsinden meydana gelecek değişme miktarını ifade eder.

ε : Şansa bağlı hata değeridir. ε tesadüfi hata terimi olup ortalaması sıfır varyansı bilinmeyen σ^2 ’ye sahip olan normal dağılış gösterdiği varsayılır.

İki değişken arasında bir ilişkinin olabilmesi için nedensellik bir zorunluluk olarak değerlendirilmemelidir. İlişkinin sebebi belki de iki değişkenin üçüncü bir değişkenle olan ilişkilerinden kaynaklanıyor olabileceği gibi, söz konusu ilişkinin tamamen tesadüfi olarak da ortaya çıkmış olabileceği göz önünde bulundurulabilir.

4.1.2 Çok Değişkenli Regresyon Analizi

Çok değişkenli regresyon analizi; bir bağımlı değişken ile birden fazla değişkenin yer aldığı, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki değişimin açıklanmayı çalışıldığı, regresyon modeli olarak tanımlanabilmektedir. Çok değişkenli regresyon modeli, hesaplama ve yorum bakımından tek değişkenli regresyon analizine benzemekte olup, ancak bazı farklılıkları bulunmaktadır. Bu değişiklik; tek değişkenli regresyon analizindeki karşılığı çoklu regresyon katsayısı R (çoklu R) olarak ifade edilmektedir. Çoklu regresyon katsayısı R, bir bağımlı değişkendeki değişim ile eşzamanlı (aynı anda) ele alınan birden fazla bağımsız değişkendeki değişim arasındaki ilişkinin derecesini göstermektedir. Çok değişkenli regresyon analizi modeli Denklem 4.2’de verilmiştir.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \epsilon \quad (4.2)$$

Burada Y bağımlı (açıklanan) değişken ve X’ler bağımsız (açıklayıcı) değişkenlerdir. Değişken sayısı p ve parametre değerleri β_j ’dir ($j=1,2,\dots,p$).

4.2 Başlangıç Tepki Süresi Verilerinin Toplanması ve Arazi Kullanım Fonksiyonlarının Başlangıç Tepki Süresi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Geleneksel trafik akım modelleri genel olarak kuyruk boşalım akım oranları veya boşalım aralıklarını incelemektedir. Sadece az sayıda modelin trafik akımının boşalım hız karakteristiklerini incelediği bilinmektedir. Sağlıklı bir kuyruk boşalım modelinin elde edilmesi, büyük oranda sinyalden ayrılan araçlar arasındaki zaman cinsinden takip aralıkları ile hız değerlerinin ilişkilendirilmesi ile mümkün olabilir. Takip aralığı verileri kolaylıkla toplanabilmekte ve sağlıklı bir model kurulması mümkün olabilmektedir. Ancak, hız verilerinin toplanmasında sayaç veya hız tabancalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür ekipmanların bulunmaması durumunda, zaman cinsinden aralık değerleri ile hız ve trafik akımı arasında ilişki kurmayı sağlayacak bir modelin varlığı önem taşımaktadır.

Akçelik ve diğer. (1999), kuyruk boşalım akım oranı, kuyruk boşalım hızı ve kuyruk boşalım zaman aralıklarını aşağıdaki bağıntılar yardımıyla modellemişlerdir.

$$V_s = V_n [1 - e^{-m_v(t-t_r)}] \quad (4.3)$$

$$Q_s = Q_n [1 - e^{-m_q(t-t_r)}] \quad (4.4)$$

$$h_s = \frac{h_n}{[1 - e^{-m_q(t-t_r)}]} \quad (4.5)$$

Bu bağıntılarda t ; yeşil sürenin başlangıcından itibaren geçen süreyi (saniye); t_r ; başlangıç tepki süresini (start response time) (saniye); V_s ; t anındaki kuyruk boşalım hızını (km/saat); V_n , en yüksek kuyruk boşalım hızını (km/saat); Q_s , t anındaki kuyruk boşalım akım oranını (araç/saat); Q_n , en yüksek kuyruk boşalım akım oranını (araç/saat); h_s , t anındaki kuyruk boşalım takip aralığını (saniye), h_n , en küçük kuyruk boşalım takip aralığını (saniye); m_v , kuyruk boşalım hız modeline ait bir parametreyi ve m_q kuyruk boşalım akım oranı modelindeki bir parametreyi ifade etmektedirler. Yine bilindiği üzere $h_s = 3600 / Q_s$ ve $h_n = 3600 / Q_n$ şeklinde de bulunabilmektedir.

Yukarıdaki bağıntılar incelendiğinde, özellikle “ h_n ” değerinin, doymuş akıma karşılık gelen zaman cinsinden aralık değeri olduğu görülebilmektedir. “ h_n ” değeri başlangıç tepki süresine bağlı olarak Denklem 4.6 yardımıyla hesaplanabilir (Akçelik ve diğer., 1999):

$$h_n = t_r + d_a - t_s \quad (4.6)$$

Burada “ d_a ”, araçların hızlanması süresindeki ortalama gecikme süresini (saniye), “ t_s ” ise başlangıç kayıp süreyi göstermektedir “ d_a ” ve “ t_s ” değerleri, sinyalden ayrılan araçların trafik akımı üzerindeki etkileri açısından önemli parametreler olmakla birlikte bu çalışma kapsamında hesaplanma yöntemleri üzerinde durulmayacaktır.

Yukarıda tanımlanmış olan bağıntılar incelendiğinde, tüm bağıntılarda başlangıç tepki süresinin (t_r) önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Başlangıç tepki süresi,

sürücünün yeşil yandığı andan itibaren ışığın değiştiğini fark ederek, ayağının pedala giderek aracı harekete geçirdiği ilk ana kadar geçen süre olarak tanımlanabilir (Transportation Research Board, 2010). Şekil 4.1’de başlangıç tepki süresi gösterilmiştir (Akçelik ve Besley, 2002).

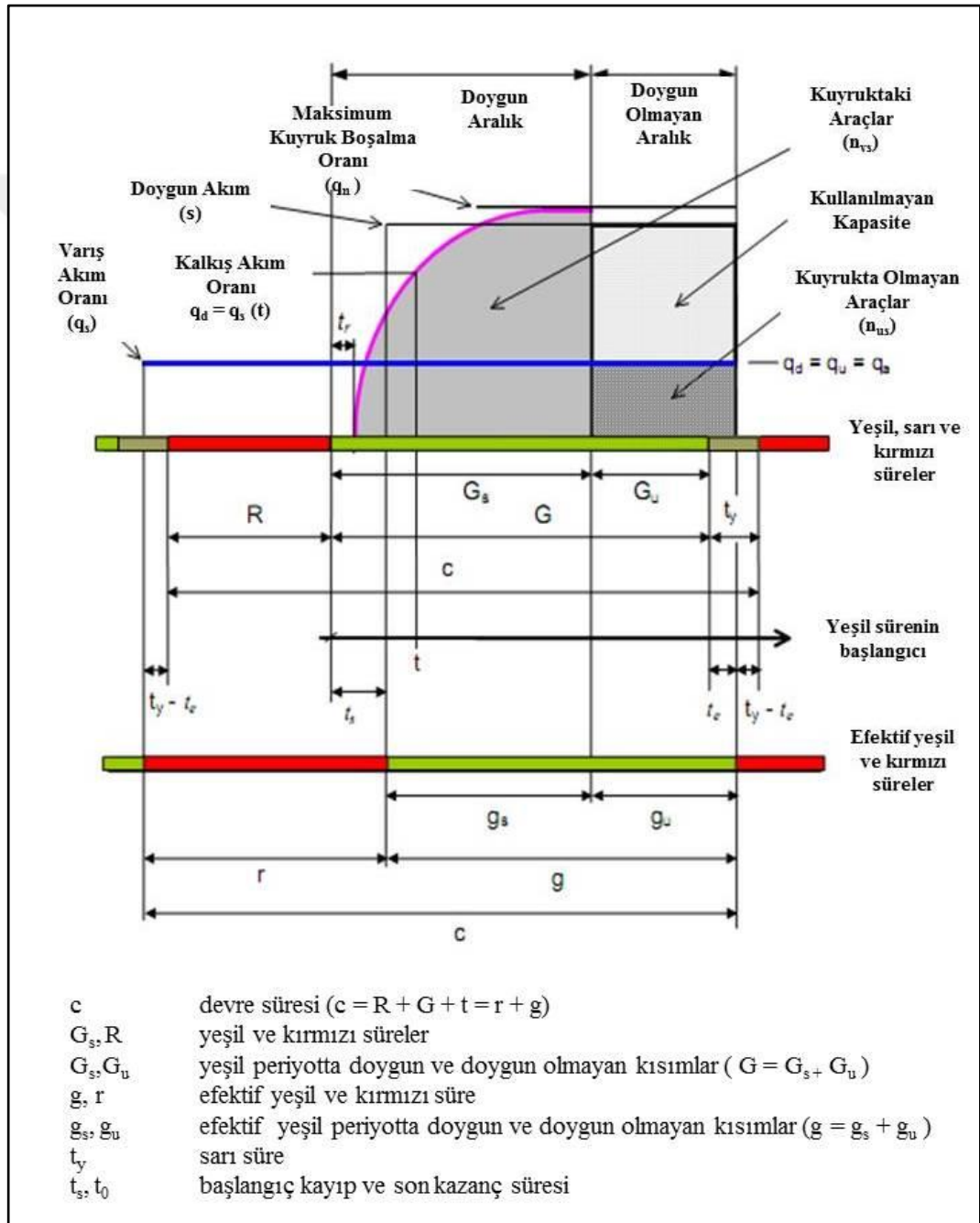
Sinyalize kavşaklarda dur çizgisinin bulunduğu noktada, trafik sinyalinin kırmızı ışık süresince beklemekte olan araçlar sinyalin yeşile dönmesi ile hareket etmeye başlar. Kuyrukta ilk sırada duran araçlar, harekete başlamadan önce kuyruğun arkasında duran araçlar hareket başlamadan önce daha çok süreye ihtiyaç duymaktadırlar (Çalışkanelli ve diğer., 2013). Genellikle ilk 3 ila 6 aracın maruz kaldığı kabul edilen bu gecikme miktarına başlangıç gecikmesi denmektedir (Bester ve Meyers, 2007). Başlangıç gecikmesi, reaksiyon süresi ile son derece yakın ilişkilidir. Başlangıç tepki süresi, sürücünün yeşilin yanmasından itibaren, ışığın değiştiğini fark ederek, aracını hareket ettirdiği ilk ana kadar geçen süre olarak tanımlanabilmektedir (Transportation Research Board, 2010). Genellikle ışıklı engellere karşı oldukça kısa olan reaksiyon süresi kavşak özelliklerine kavşak özelliklerine ve şerit özelliklerine bağlı olarak değişebilmektedir (Çalışkanelli, 2010). Bunun yanı sıra kişiden kişiye değişen reaksiyon süresi aynı kişi için yaşına, yorgunluk derecesine, alkollü olup olmamasına ve psikolojik durumuna bağlı olarak da farklılıklar gösterebilmektedir (Yayla, 2004).

Çalışkanelli (2010), İzmir kent merkezinde 10 sinyalize kavşakta başlangıç tepki sürelerini ölçmüş; trafik akımı ile ilgili bazı parametreleri ve kavşakların geometrik özelliklerini de dikkate alarak aşağıdaki amprik bağıntıyı elde etmiştir:

$$t_r = 0,0255 D_{vrs} - 0,0130 Krm + 0,42 L_{tek} + 0,4676 T_{kbus} - 0,1911 Cns \quad (4.7)$$

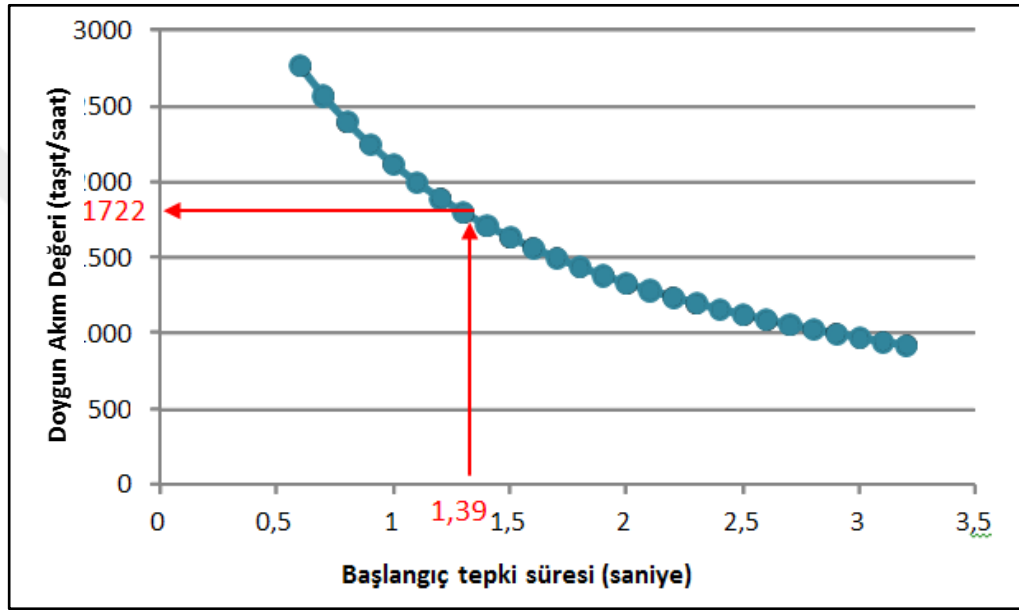
Burada, D_{vrs} , devre süresini (saniye), Krm , kırmızı süreyi (saniye), L_{tek} , incelenen yaklaşımın tek şerit olup olmadığını; T_{kbus} , kuyruk başındaki aracın körüklü otobüs olup olmadığını ve Cns ise sürücünün cinsiyetini (erkek veya kadın) ifade etmektedir. Çalışmada devre süresi ve kırmızı süre arasında içsel bağımlılıkta irdelenmiş ve içsel bağımlılık olmadığı görülmüştür. Bağıntı incelendiğinde, devre

süresinin başlangıç tepki süresini uzattığı ancak kırmızı süre uzadıkça sürücülerin daha hızlı tepki verdiklerini; aracın körüklü otobüs olmasının ve tüm araçların sadece bir şeritte bulunmalarının da tepki süresini uzattığı görülmüştür. Diğer önemli sayılabilecek bir bulgu da, cinsiyetin başlangıç tepki süresine olan etkisidir. Bağlantıda sürücü erkekse, $Cns = 1$, kadında $Cns = 0$ olarak kabul edilmiştir. Buna göre, sürücünün erkek olması, tepki süresini kısaltmaktadır.



Şekil 4.1 Kuyruk boşalmasına ait parametrelerin gösterimi (Akçelik ve Besley, 2002)

Çalışkanelli (2010) başlangıç tepki süresinin önemini vurgulamak amacıyla, doymun akım üzerindeki etkisini bir örnekle açıklamıştır. Bu amaçla, (4.7) bağıntısındaki doymun akımda hareket eden araçlar arasındaki en küçük takip aralığı değeri, farklı “ t_r ” değerleri için hesaplamıştır. Bağıntıda yer alan “ d_a ” değerini 2,8 saniye, “ t_s ” değerini ise 2,1 saniye olarak kabul etmiştir. Sonuçlar Şekil 4.2’de verilmektedir. Çalışkanelli’nin gözlemleri başlangıç tepki süresinin yoğun olarak 0,62 ~ 3,22 saniye aralığında değiştiğini göstermiştir.



Şekil 4.2 Başlangıç tepki süresine bağlı olarak elde edilen doymun akım değerleri

Başlangıç tepki süresinin ortalamasını 1,39 saniye, standart sapmasını ise 0,93 olarak hesaplamıştır. Şekil 4.2’den de görülebildiği gibi ortalama değere karşılık gelen doymun akım değeri, 1722 araç/saat olarak hesaplanmıştır. Bu değer, uluslararası standartlar dikkate alındığında düşük sayılabilecek bir değerdir. Genel kabul olarak başlangıç tepki süresi, 1,0 saniye olarak alınırsa, doymun akım değeri 2118 araç/saat olarak hesaplanabilir. Bu da İzmir kentindeki sürücülerin tepki sürelerinin uzunluğu sebebiyle şerit başına yaklaşık %20’lik bir kapasite kaybının olduğunu göstermektedir.

Veriler, Bölüm 3’te tanıtılmış olan kavşaklarda, genel olarak sabah, öğle veya akşam zirve saatlerinde, yüksek bir binaya yerleştirilmiş bir kamera yardımıyla

toplanmıştır. Başlangıç tepki süresi (veya sinyal DUR çizgisinde ilk sırada bulunan sürücüye ait reaksiyon süresi), trafik ışığının kırmızıdan yeşile döndüğü an ile sürücünün bulunduğu aracın ilk hareketini yaptığı an arasında geçen süre gözlemlenerek elde edilmiştir. Çalışkanelli'nin (2010) çalışmasından farklı olarak, cinsiyet verisini her kavşaktan toplamak mümkün olmamış bu sebeple analizlere dahil edilmemiştir. Toplamda hesaplamalarda kullanılabilecek 1832 veri elde edilebilmiştir. Gözlemlerden elde edilmiş olan ortalama başlangıç tepki süresi değerleri, tepki sürelerinin standart sapmaları ile analizlerde kullanılan arazi kullanım fonksiyonlarının tüm arazi fonksiyonları içindeki oranlarını içeren değerler Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1 Çalışma kapsamında incelenen kavşakların başlangıç tepki süresi ve arazi kullanım çeşitlenmelerinin oransal dağılım değerleri

		Balçova Çağdaş Taksi K.	Cin Deresi K.	Çankaya K.	Göztepe K.	Karşıyak a Anıt K.	Lunapark K.	Yunuslar K.
Başlangıç Tepki Süresi (saniye)	Ortalama	1,01	1,98	1,94	1,11	1,51	1,06	0,74
	Standart Sapma	0,67	0,75	1,26	0,77	1,26	0,85	0,90
Bölgelere Göre Arazi Kullanımının Oransal Dağılımı (%)	Depo	0,0000	0,0000	0,0000	0,1178	0,0185	0,0089	0,0000
	İnşaat	0,0035	0,0053	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0382
	Arsa	0,0000	0,0000	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0153
	Alışveriş Merkezi	0,6248	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Banka	0,0100	0,0000	0,1528	0,1263	0,0663	0,1361	0,0000
	Kamu Tesisi	0,0000	0,0000	0,0445	0,0000	0,0280	0,0000	0,0097
	Boş Yapı	0,0032	0,0007	0,0124	0,0000	0,0146	0,0000	0,0247
	Eğlence	0,0065	0,0083	0,0000	0,1406	0,1018	0,0000	0,0401
	Gıda	0,0238	0,0360	0,0981	0,0702	0,0751	0,0595	0,0858
	İş Merkezi	0,0000	0,0000	0,1261	0,0000	0,0000	0,0170	0,0405
	Otopark	0,0000	0,0371	0,0937	0,0093	0,0000	0,0888	0,0000
	Konut	0,0333	0,0140	0,0000	0,3249	0,1953	0,0902	0,3245
	Küçük Esnaf	0,0285	0,0304	0,0968	0,0296	0,2897	0,3167	0,2506
	Mağaza	0,1968	0,0096	0,2522	0,1199	0,0713	0,1829	0,0316
	Ofis	0,0024	0,0032	0,0000	0,0169	0,0893	0,0000	0,0790
	Eğitim Tesisi	0,0083	0,2673	0,0000	0,0000	0,0057	0,0000	0,0000

Tablo 4.1 devamı

		Balçova Çağdaş Taksi K.	Cin Deresi K.	Çankaya K.	Göztepe K.	Karşıyaka Anıt K.	Lunapark K.	Yunuslar K.
<i>Bölgelere Göre Arazi Kullanımlarının Oransal Dağılımı (%)</i>	Otel / Motel	0,0481	0,0026	0,0581	0,0000	0,0079	0,0000	0,0000
	Park	0,0000	0,0158	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Sağlık Tesisleri	0,0049	0,5322	0,0389	0,0000	0,0096	0,0379	0,0366
	Sağlık Sektörü Ticari	0,0023	0,0284	0,0178	0,0445	0,0270	0,0376	0,0080
	Süper market	0,0036	0,0090	0,0061	0,0000	0,0000	0,0242	0,0155

Çalışmada, başlangıç tepki süreleri ile arazi kullanım fonksiyonları arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için Bölüm 4.1’de kısaca tanıtılmış olan çoklu regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır. Tablo 4.1’den de görülebileceği gibi 21 (yirmi bir) adet bağımsız değişken bulunmaktadır. Regresyon analizi gerçekleştirilmeden önce, bu bağımsız değişkenler arasında içsel bağımlılık olup olmadığı irdelenmiştir. Bu amaçla elde edilen korelasyon matrisi Tablo 4.2’de sunulmaktadır. Tablo 4.2’den de görülebileceği gibi, bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılan regresyon katsayısı (R^2) değerinin “0,800”den büyük olan değişkenler, aynı regresyon analizi kapsamında değerlendirilmemişlerdir. Bir sonraki adım olarak adım adım regresyon analizi (stepwise regression) yöntemi kullanılarak regresyon analizleri gerçekleştirilmiş ve bu analizler sonucunda Tablo 4.3’te ve denklem 4.8’de görülen ilişki elde edilebilmiştir. Tablo 4.2’de yer alan Korelasyon Matrisi incelendiğinde en yüksek ilişkiler; Park ve Sağlık Tesisleri, Mağaza ve Otel / Motel, Kamu Tesisleri ve Boş Yapı ve Sağlık Tesisleri ile Sağlık Sektörü Ticari kullanımları arasında bulunmaktadır.

En yüksek ilişkinin park ve sağlık tesisi arasında bulunmasının sebebi olarak; Cin Deresi Kavşağı’nın bulunduğu bölgede Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi’nin yer alması ve 9 ayrı kavşak noktalarından yalnızca Cin Deresi Kavşağı’nın direkt etki bölgesi içerisinde park alanının bulunması olduğu değerlendirilmektedir. Çankaya ve

Rektörlük kavşaklarının bulunduğu bölgelerde toplam kullanım alanının en yüksek değerlerini gösteren mağaza alanlarının aynı zamanda otel / motel kullanımlarının da en yüksek değerlerini oluşturduğu gözlemlenmektedir. Bu durumda ticari bölgeler içerisinde mağaza alanları ile otel /motel alanlarının bir arada kullanımının oluşma eğilimi bulunduğundan bahsedilebilmektedir. Kamu tesisi kullanımının toplam alan içerisinde oranının en yüksek olduğu Rektörlük Kavşağı'nda boş yapı kullanımlarının en yüksek oranda olduğu görülmektedir. Bu değerlendirmenin gözlem sayısının artması durumunda yeniden ele alınması doğru olacaktır. Sağlık sektörü ile sağlık sektörü ticari kullanımları arasında bulunan yüksek oranda ilişkinin açıklaması olarak hastane, özel muayenehane, sağlık ocağı gibi kullanım alanlarının çevresinde, eczane ve sağlık sektörüne yönelik dükkanların bulunma eğilimidir. Hastane bölgesi olarak nitelendirilen Cin Deresi Kavşağı sınırları dahilinde yer alan Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi çevresinde yer alan söz konusu sağlık sektörüne yönelik ticari kullanımlar söz konusu içsel bağımlılığın sebebi olarak değerlendirilmektedir. Park ile Sağlık Sektörü Ticari ve Eğitim Tesisleri arasındaki ilişkinin sebebi olarak Cin Deresi Kavşağı bölgesinde yer alan Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi ile Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi'nin bölge içerisinde toplam kullanım alanının çoğunluğunu kullanması ve yukarıda bahsi geçtiği gibi park alanının yalnızca bahsi geçen kullanım alanında bulunması ve sağlık sektörüne yönelik ticari faaliyetlerin bu bölgede fazlalıkla yer alması olarak gösterilebilmektedir. Karşıyaka Anıt, Karataş ve Yunuslar kavşaklarının toplam kullanım alanı içerisinde konut kullanımının yüksek oranda bulunduğu görülmekte olup, ofis kullanımlarının bu bölgeler içerisinde en yüksek kullanım oranlarını elde ettiği görülmektedir. Ofis kullanımlarının konut alanlarına olan yakınlığı yer seçim kriterleri açısından olağan değerlendirilmektedir. Merkezi iş alanı bölgesi olan Çankaya Kavşağı'nda yapılan incelemeler sonucunda bölgede iş merkezi alanlarının fazla bulunduğu ve banka ile lokanta ve restoranların bölge içerisinde bir bütün halinde yer aldığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4.2 Bağımsız değişkenler arasında içsel bağımlılık analizi

	Depo	İnşaat	Arsa	Alışveriş Merkezi	Banka	Kamu Tesisi	Boş Yapı	Eğlence	Gıda	İş Merkezi	Otopark	Konut	Küçük Esnaf	Mağaza	Ofis	Eğitim Tesisi	Otel/Motel	Park	Sağlık Tesisi	Sağlık Sektörü Ticari
İnşaat	-0,414																			
Arsa	-0,278	0,751																		
Alışveriş Merkezi	-0,212	0,192	-0,164																	
Banka	-0,049	-0,513	-0,044	-0,148																
Kamu Tesisi	-0,190	-0,226	-0,160	-0,214	0,088															
Boş Yapı	-0,229	-0,049	0,037	-0,128	-0,107	0,916														
Eğlence	0,688	-0,051	-0,057	-0,062	-0,280	-0,432	-0,439													
Gıda	-0,558	0,109	0,209	0,097	0,590	0,089	0,005	-0,470												
İş Merkezi	-0,262	-0,126	0,351	-0,161	0,822	0,030	0,007	-0,361	0,812											
Otopark	-0,295	-0,203	-0,034	-0,269	0,628	-0,164	-0,287	-0,486	0,712	0,699										
Konut	0,468	0,211	0,293	-0,048	-0,579	-0,247	0,072	0,397	-0,692	-0,393	-0,565									
Küçük Esnaf	-0,550	0,109	0,301	-0,163	0,271	-0,087	-0,139	-0,281	0,053	0,155	0,140	-0,262								
Mağaza	-0,355	-0,054	-0,171	0,818	0,361	0,131	0,091	-0,369	0,466	0,276	0,039	-0,445	-0,022							
Ofis	0,152	0,045	0,162	-0,204	-0,529	0,055	0,382	0,149	-0,497	-0,262	-0,392	0,821	-0,169	-0,477						
Eğitim Tesisi	-0,192	0,152	-0,286	-0,174	-0,445	0,148	0,115	-0,228	0,128	-0,274	0,280	-0,173	-0,390	-0,294	0,061					
Otel/Motel	-0,363	0,017	-0,130	0,854	0,245	0,089	0,122	-0,325	0,499	0,284	0,029	-0,332	-0,166	0,966	-0,317	-0,191				
Park	-0,212	0,274	-0,164	-0,125	-0,321	-0,214	-0,301	-0,062	0,267	-0,161	-0,431	-0,311	-0,233	-0,277	-0,202	0,888	-0,196			
Sağlık Tesisi	-0,232	0,279	-0,146	-0,127	-0,293	-0,223	-0,310	-0,083	0,296	-0,127	0,461	-0,327	-0,215	-0,266	-0,216	0,879	-0,187	0,999		
Sağlık Sektörü Ticari	-0,092	-0,019	-0,302	-0,293	0,032	-0,205	-0,436	-0,057	0,309	-0,010	0,613	-0,540	-0,073	-0,275	-0,465	0,717	-0,288	0,896	0,900	
Süper market	-0,562	0,323	0,002	0,041	-0,148	-0,053	-0,063	-0,714	0,225	-0,062	0,484	-0,281	0,216	0,020	-0,198	0,595	-0,003	0,593	0,605	0,525

Tablo 4.3 Başlangıç tepki süresi ile arazi kullanım çeşitlilikleri arasındaki ilişkiyi tanımlayan sonuç regresyon analizi

Regresyon İstatistikleri								
Çoklu R	0,988							
R Kare	0,976							
Ayarlı R Kare	0,952							
Standart Hata	0,106							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Anlamlılık F			
Regresyon	3	1,363	0,454	40,690	0,006			
Fark	3	0,033	0,011					
Toplam	6	1,396						
	Katsayılar	Standart Hata	t Stat	P-değeri	Düşük %95	Yüksek %95	Düşük 95,0%	Yüksek 95,0%
Sabit	2,173	0,088	24,783	0,000	1,894	2,452	1,894	2,452
Alışveriş Merkezi	-1,515	0,202	-7,494	0,005	-2,159	-0,872	-2,159	-0,872
Konut	-3,176	0,329	-9,658	0,002	-4,222	-2,129	-4,222	-2,129
Süpermarket	-30,662	5,112	-5,998	0,009	-46,931	-14,393	-46,931	-14,393

$$t_r = 2,173 - 1,515 P_{AVM} - 3,176 P_{konut} - 30,662 P_{SM} \quad (4.8)$$

Tablo 4.3'ten de görülebileceği gibi ışıklı kavşaklarda sürücülerin başlangıç tepki süreleri üzerinde etkili olan arazi kullanım fonksiyonları konut alanları, alışveriş merkezleri ve süpermarketler olarak çıkmıştır. Her üç fonksiyon da, sürücülerin başlangıç tepki sürelerini kısaltmaktadır. Bunu sebepleri şu şekilde açıklanabilir:

Yoğun trafik çekimi yaratan fonksiyonlar, bölge içerisinde parklanmalara ve bazı durumlarda ikinci sıra parklanmalara; yaratılan çekime bağlı olarak yüksek oranda trafik sirkülasyonuna ve yukarıda tanımlanan bu sebepler sonucunda özellikle hafta sonları ve iş çıkışlarında sürekli trafik yoğunluğuna yol açmaktadır.

Sürücülerin genel olarak yoğun trafik baskısı altında kavşaktan ayrılma eğilimleri bulunmaktadır.

Alışveriş merkezleri ve süpermarketlerin yüksek oranda olduğu arterlerde yer alan kavşakların hacim değerlerinin de yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda sıralanan olgular dikkate alındığında alışveriş merkezi ve süpermarket kullanımlarının bulunduğu bölgeler içerisinde başlangıç tepki sürelerinin azalmasının sebebi olarak, trafik çekimi yaratan alışveriş merkezleri ve süpermarketlerin bulunduğu bölgelerde; sürücülerin yoğun trafikten kısa süre içerisinde ayrılma istekleri sonucunda daha kısa başlangıç tepki sürelerine sahip oldukları söylenebilir.

Konut bölgelerinde ise sürücülerin sürekli olarak aynı güzergahı sıklıkla kullanmaları sonucunda, kavşak bölgelerine olan aşinalıkları ile daha hızlı karar verebilme ve hareket etme eğilimleri olabilmektedir. Bu da başlangıç tepki süresini kısaltmaktadır.

Bir diğer yandan ticaret, sağlık sektörü ve küçük esnaf gibi fonksiyonların olduğu alanlarda trafik baskısının çok olmasına rağmen yoğun bir yaya hareketi gözlemlenmektedir. Trafik çekiminin ve hacminin yüksek olduğu aynı zamanda iş bölgesi olması sebebi ile sürücülerin aşinalığı olarak tanımlanabilecek alanların bulunduğu kavşak bölgelerinde örneğin Çankaya Kavşağı'nda; başlangıç tepki sürelerini kısaltan unsurlardan olmamasının sebebi olarak yaya sirkülasyonunun yüksek olması, dikkat dağıtıcı unsurların fazlalığı gibi durumlar olabilmektedir.

Bu hareketlilik sonucunda, yayaların yaratmış olduğu tedirginlik sebebi ile sürücüler daha dikkatli davranmakta ve başlangıç tepki süreleri uzayabilmektedir. Ancak model sonucunda bu alanların etkisi modelde görülememiştir. Bunun sebebi olarak sürücülerin bu bölgede değişken davranışlar sergilemeleri gösterilebilir. Regresyon analizi sonucunda anlamlı çıkan arazi kullanım fonksiyonlarında ise sürücülerin benzer eğilimler gösterdiği düşünülmektedir.

Yapılan incelemelerde, başlangıç tepki süresine yönelik elde edilen Denklem 4.8; direkt etki bölgesi olarak tanımlanan sınırlar dahilinde, konut alanının en fazla %40, alışveriş merkezinin en fazla %60, süpermarketin ise en fazla %4 olması durumunda geçerlidir.

4.3 Doygun Akım Verilerinin Elde Edilişı ve Arazi Kullanım Fonksiyonlarının Doygun Akım Değerleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Sinyalize kavşakların değerlendirilmesinde kullanılan en önemli başarımlar parametreleri gecikme ve kuyruk uzunluğudur. Gecikme ve kuyruk uzunluğu değerlerinin belirlenebilmesi için farklı ülkelerde, çeşitli araştırmacılar tarafından önerilmiş olan birçok hesap yöntemi ve farklı yazılımlar kullanılmaktadır. Kullanılan analiz yöntemlerinin hepsi, araçlar arasındaki takip davranışının bir sonucu olan doymun akım kavramına bağılı olarak oluşturulmuştur.

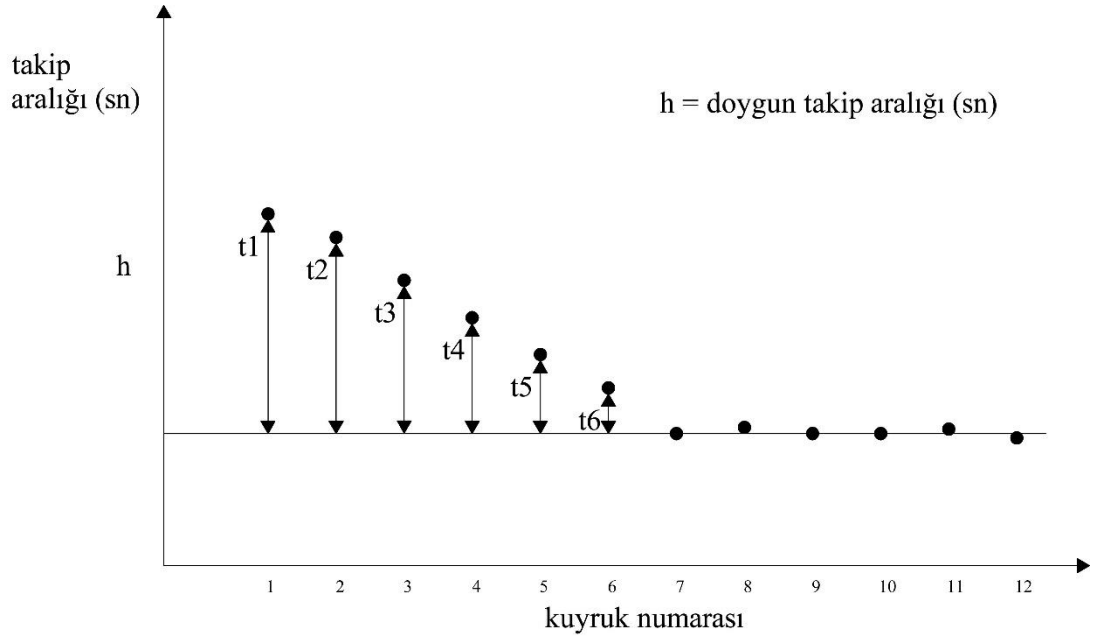
Doygun akım, sinyalize bir kavşakta sinyal yeşile döndükten sonra en fazla boşaltılabilecek olan araç sayısıdır. Başka bir ifade ile sinyal kolunda sürekli bir kuyruk bulunması ve sinyalin bir saat süreyle yeşil yanması durumunda bir şeritten geçebilecek olan en yüksek araç sayısıdır (Transportation Research Board, 2000).

Sinyalin yeşile dönmesi ile kuyrukta ilk sırada bekleyen araç sürücüleri sinyal değişimini gözlemleyerek harekete geçme kararı alacakları için kuyrukta daha gerilerde beklemekte olan araçlara kıyasla daha fazla gecikmeye maruz kalırlar. Genellikle ilk üç ila altı aracın maruz kaldığı kabul edilen bu gecikme değerine başlangıç gecikmesi adı verilir. Şekil 4.3'te görülebileceğı gibi ilk aracın arkasında hareket eden araçların takip aralığı değeri ikinci araçtan itibaren düşmeye başlar ve yaklaşık altıncı araçtan itibaren sabit kalır (Bester ve Meyers, 2007). Araçlar arasında sabit kaldığı kabul edilen ve kavşaktan bir saat içinde geçirilebilecek olan maksimum araç sayısını belirlemek amacıyla kullanılan bu sabit değere doymun takip aralığı adı verilir.

Doygun takip aralığına bağılı olarak, doymun akım değeri;

$$S=3600/h \quad (4.10)$$

şeklinde hesaplanır. Burada S; doymun akım miktarı (araç/saat), h; ortalama doymun takip aralığı (saniye) değeridir.



Şekil 4.3 Kuyruk numarasına bağlı olarak takip aralığı değerlerinin değişimi (Bester ve Meyers, 2007)

Doygun akım, başlangıç gecikmesine uğrayan araçların ve doygun takip aralığı değerinin belirlenmesindeki zorluklar sebebiyle tanımlanması zor bir kavramdır. Bölgesel gözlemler olmadan, çeşitli yöntemlerde öngörülen/varsayılan değerler kullanılarak yapılan analizler çoğunlukla sinyalizasyon sistemlerinin başarımının değerlendirilmesinde gerçekçi sonuçlar verememektedir (Akova, 1979). Bu sebeplerle birçok araştırmacı çeşitli çalışmalarla kendi çalışma bölgelerindeki sinyalizasyon sistemleri için doygun akım değerini belirlemeye çalışmışlardır.

Doygun akım, hesaplamalarda kullanılırken inceleme yapılan kavşak yaklaşımındaki trafik akım ve yönetim özelliklerine, akım içerisindeki ağır araç oranına, şerit özelliklerine, topoğrafik özelliklere, yaya hareketliliğine ve kavşağın bulunduğu bölgenin özelliklerine bağlı olarak çeşitli düzeltme faktörleri ile çarpılarak düzeltilir (Transportation Research Board, 2000). Kapasite analizlerinde kullanılan doygun akım değeri ideal şartlar altında 1900 araç/şerit/saat olarak kabul edilmektedir (Transportation Research Board, 2000). Ancak ideal şartların geçerli olmadığı pratik şartlar altında bu değer aşağıdaki bağıntı yardımıyla düzeltilerek kullanılır. Sinyalize kavşaklarda bir şerit grubuna ait doygun akım değeri denklem 4.11 yardımıyla hesaplanabilir (Transportation Research Board, 2000):

$$S = s_o \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_g \times f_p \times f_{LU} \times f_{bb} \times f_a \times f_{RT} \times f_{LT} \times f_{Lpb} \times f_{Rpt} \quad (4.11)$$

Burada:

S = Doygun akım oranı

s_o = Temel doygun akım değeri

N = Şerit sayısı

f_w = Şerit genişlik faktörü

f_{HV} = Ağır araç düzeltme faktörü

f_g = Yaklaşım kolu eğim düzeltme faktörü

f_p = Parklaşma düzeltme faktörü

f_{LU} = Şerit kullanım oranı faktörü

f_{bb} = Otobüs durağı etkisi düzeltme faktörü

f_a = Bölge tipi faktörü,

f_{RT} = Sağa dönüş düzeltme faktörü,

f_{LT} = Sola dönüş düzeltme faktörü

f_{Lpb} = Sola dönüşler için yaya düzeltme faktörü

f_{Rpb} = Sağa dönüşler için yaya düzeltme faktörünü ifade etmektedir.

Sinyalize kavşak kapasite ve hizmet düzeyi hesaplarında en etkin parametre olan doygun akımın belirlenmesi ile ilgili olarak yapılmış olan birçok çalışma ve kullanılan farklı yöntemler bulunmaktadır. Yöntemlerin hepsinde doygun akım oranının doygun yeşil süre içinde sabit olduğu kabul edilmektedir (Tarko ve Tracz, 2000). En çok kabul gören yöntemlerden üç tanesi;

(i) Takip Aralığı Yöntemi,

(ii) Regresyon Analizi Yöntemi

(iii) TRL Yöntemi olarak sıralanabilir.

Takip Aralığı Yönteminde; sinyal yeşile döndüğünde, ilk sırada bekleyen birkaç araç göz ardı edilerek kuyruktan boşalan araçların, sinyal-dur çizgesindeki ortalama takip aralığı değeri hesaplanır. Doygun akım değeri, hesaplanan ortalama takip

aralığına bağlı olarak belirlenir (Greenshields ve diğer., 1947; Transportation Research Board, 1997; Tarko ve Tracz, 2000).

Takip aralığı yönteminin benimsendiği ve doymun akım değerinin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan hesap prosedürü Highway Capacity Manual (HCM) 2000’de (Transportation Research Board, 2000), sinyal çizgisinde beklemekte olan araçların takip aralıklarının dördüncü sıradaki araçtan sonra istikrarlı/sabit düzeye geldiği kabul edilir. HCM 2000’e göre araçlar arasındaki doymun takip aralığı denklem 4.12 yardımıyla hesaplanır.

$$h_s = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=5}^n h_{ij}}{\sum_{i=1}^m (n_i - 4)} \quad (4.12)$$

Burada;

h_s = Doymun takip aralığı (saniye)

h_{ij} = i. devrede, kuyruktaki j. aracın kuyruğu boşaltma takip aralığı (saniye)

n_i = i. devrede kuyruktaki araç sayısı ($n_i > 4$)

m = Gözlemlenen devre sayısını ifade etmektedir.

Takip aralığı yönteminin benimsendiği bir başka hesap prosedürü olan ARR 123 metodunda (Akçelik, 1981), yeşil süre 3 kısma ayrılarak doymun akım miktarı hesaplanmaya çalışılır. Yeşil sürenin ilk 10 saniyesi ilk aralık, ilk 10 saniye ile doymun yeşil süre arasındaki fark ikinci aralık ve yeşilden sonra yanan sarı ve kırmızı süre ise üçüncü aralık olarak adlandırılır. Yeşil süre boyunca belirlenen aralıklarda geçen araç sayıları kullanılarak doymun akım miktarı hesaplanır. Yöntemde kullanılan hesap tablosunun bir örneği Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4 ARR 123 yöntemi örnek hesap tablosu

Devre No	Kuyruktan Ayrılan Araç Sayıları			Doygun Süre (sn)	Yeşil Süre (sn)
	İlk Aralık (10 sn)	Orta Aralık	Son Aralık		
1					
2					
3					
...					
...					
...					
Toplam	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Veri Sayısı	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5

Yukarıda açıklanan yöntemde doymuş akım miktarının belirlenebilmesi için en az 25-30 adet devre gözlemlemek gerekmektedir. ARR 123 metodunda doymuş takip aralığı denklem 4.13 yardımıyla hesaplanır.

$$s = \frac{x_2}{x_4 - 10n_4} \quad (4.13)$$

Burada, s ; doymuş takip aralığı (araç/saniye), x_2 ; orta aralıkta geçen toplam araç sayısı, x_4 ; toplam doymuş yeşil süre, n_4 ; gözlem yapılan devre sayısıdır.

Bunun dışında kuyrukta ilk sırada yer alan araçların başlangıç gecikmesini ve yeşil sürenin sonundaki sarı süreyi kullanan araçları dikkate almayan başka bir takip aralığı yöntemine dayanan hesap prosedürü de doymuş akım değerinin belirlenmesi için kullanılmaktadır (Akçelik ve diğer., 1999). Bu yöntemde kuyruk oluşturan ve yeşil süre içinde sinyal yaklaşım kolunu boşaltan bütün araçlar doymuş takip aralığı hesaplamalarına dâhil edilmektedir.

Ayrıca kuyrukta bekleyen araçların, kuyruk pozisyonuna bağlı olarak ağırlıklı ortalamalarının alınarak, en küçük takip aralığı değerinin belirlenmesi de doymuş akım değerini belirleyebilmek amacıyla çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılan bir yöntemdir (Akçelik ve diğer., 1999).

Regresyon Analizi Yönteminde, doymun yeşil süre, farklı tipteki araç oranları ve çeşitli geometrik parametrelere bağlı olarak doymun akım değerinin belirlenebilmesi amacıyla bağıntı üretilmeye çalışılır (Branston ve Gipps, 1981; Nittymaki ve Pursula, 1996; Tarko ve Tracz, 2000; Cartegena ve Tarko, 2005).

TRL Yönteminde, doymun yeşil süre üç bölüme ayrılır ve her bölümde sinyalden ayrılan araç sayısı belirlenir. Doymun akım miktarı orta doymun kısımda geçiş yapan araç sayısının, doymun süre uzunluğuna oranlanması ile hesaplanır (TRRL, 1963).

Her ülkede hatta şehirde şerit kullanımı, şerit kapasitesi, taşıt takip aralığı ve sürücü davranışı gibi faktörler değişkendir (Murat, 2001). Bu sebeplerle, çeşitli araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarla farklı ülkelerde kullanılmak üzere geçerli olabilecek doymun akım değerini belirlemeye çalışmışlardır. Nittymaki ve Pursula (1996), çalışmalarında çeşitli ülkelerde kullanılmakta olan doymun akım değerlerini belirtmişler (Tablo 4.5) ve kendi ülkelerinde kullanılmakta olan doymun akım değerini (doğru giden araçlar için) 1940 araç/saat olarak güncellemişlerdir.

Tablo 4.5 Çeşitli ülkelerdeki doymun akım değerleri (Nittymaki ve Pursula, 1996)

Çeşitli Ülkelerde Kullanılan Doymun Akım Değerleri			
İngiltere	ideal	2080 eob	Kimber, 1986
Kanada	max	1900 araç	Teply, 1991
Avustralya	max	2475 araç	Troutbeck, 1994
Avustralya	ideal	2000 araç	Troutbeck, 1995
İsrail	ort.	2176 araç	Hakkert, 1994
Polonya	ideal	1890 araç	Tracz, Tarko 1991
Yugoslavya	ideal	2290 eob	Stanic, 1994
Güney Afrika	ideal	1928 araç	Stander, 1994
Endonezya	ideal	600 eob/m	Bang, 1994
Almanya	ideal	2000 araç	Brillon, 1994
Hong Kong	ideal	1895 araç	Lam, 1994
Litvanya	max	2045 araç	Noreika, 1994
Japonya	ideal	2000 eob	Fujiwara, 1994
HCM 1994	ideal	1900 eob	TRB 1994
Finlandiya	ort.	1940 araç	Niittymaki, Pursula, 1995

Lin ve Tseng (2005) Highway Capacity Manual 2000’de önerilen modelin doğruluğunu Tayvan ve Havai’de topladıkları verileri kullanarak irdelemişlerdir. Kuyruktaki araçları üçerli gruplar halinde inceleyip, gruplara ait ortalama takip aralıklarını belirlemişlerdir. Araçlar arasındaki takip aralıklarının sabit bir düzeye ulaşmadığını belirleyen araştırmacılar kuyruk pozisyonu arttıkça doymun akım oranının yükselmeye devam ettiğini görmüşlerdir.

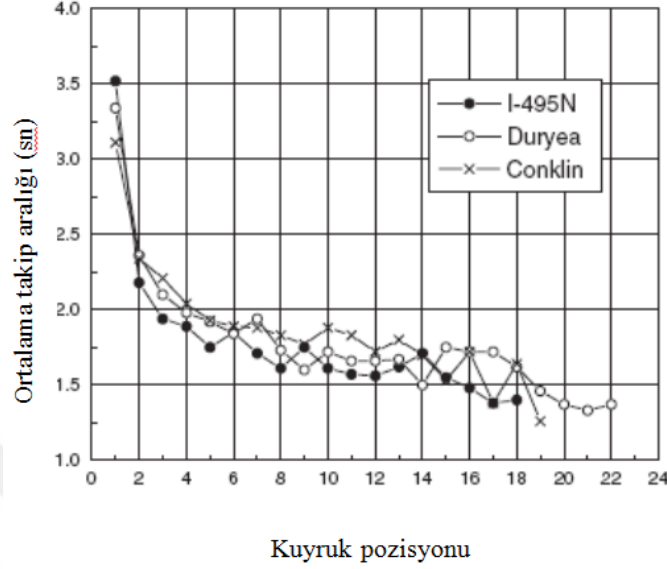
Joseph ve Chang (2005) çalışmalarında 11 tane kavşak noktasında arazi gözlemleri yapmış ve araştırma yaptıkları bölgedeki kullanıcı özelliklerini de dikkate alarak, kavşak planlama analizlerinde kullanılmak üzere doymun akım değeri ve maksimum kritik şerit hacim değeri belirlemeye çalışmışlardır.

İncelenen kavşak noktalarında öncelikli olarak araçlar arasındaki takip aralığı değeri belirlenmiştir. Araçların kuyruğu boşaltmaları sırasında doymun rejimin kavşak noktasına bağılı olarak 3’üncü ile 7’nci araçtan itibaren başladığını bulan araştırmacılar, doymun akım değeri de 1900 ile 2200 araç/saat arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Rahman ve diğ. (2005), inceledikleri kavşaklar için doymun akım rejiminin tek şeritli yollarda kuyruktaki 4’üncü araçta, iki şeritli yollarda, iç şeritte 3’üncü araçta, dış şeritte 5’inci araçta, üç şeritli yollarda ise doymun akım rejiminin 3’üncü, 5’inci ve 6’nci araçtan itibaren başladığını bulmuşlardır. Belirledikleri doymun rejimlere göre hesapladıkları doymun akım değerlerini HCM 2000’de önerilen yöntem sonuçları ile karşılaştıran araştırmacılar, hesapladıkları doymun akım miktarlarının önerilen yöntemle göre daha büyük olduğunu belirtmişlerdir.

Lin ve Thomas (2005) tarafından yapılan çalışmada New York’taki üç farklı kavşakta araçların kuyruk boşalımı sırasındaki takip aralığı değeri incelenmiştir. Literatürde yaygın olarak kabul edilen araçlar arasındaki ortalama takip aralığı değeri dördüncü araçtan sonra sabit olup olmadığını inceleyen araştırmacılar, gözlem yaptıkları kavşaklar için yeşil sinyalin başlaması ile kuyruk pozisyonuna bağılı olarak araçlar arasındaki takip aralığı değeri düşmeye başladığını

belirlemişler ve kuyruktaki on beşinci araçtan sonra bile takip aralığı değerinin düşmeye devam ettiğini göstermişlerdir.



Şekil 4.4 Kuyruk pozisyonuna bağlı olarak araçlar arasındaki ortalama takip aralığı değerinin değişimi (Lin ve Thomas, 2005)

Rahman ve diğer. (2008) çalışmalarında, sinyalizasyon kavşak kapasite hesaplarında kullanılan temel doymuş akım değerinin hâkim trafik koşullarındaki durumunu incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan veriler trafik akımında yüksek oranda taksi içeren sekiz ayrı kavşak noktasından elde edilmiştir. Taksi sürücülerinin profesyonel olmaları ve kullandıkları bölgelere alışkın olmalarının, bu araçlara ait takip aralığı değerlerini etkileyeceğini belirten araştırmacılar, yüksek oranda taksi içeren akımlarda doymuş akım değerinin %20 oranında arttığını bulmuşlardır.

Veriler, Bölüm 3'te tanıtılmış olan kavşaklarda, genel olarak sabah, öğle veya akşam zirve saatlerinde, yüksek bir binaya yerleştirilmiş bir kamera yardımıyla toplanmıştır. Kavşaklara ait bazı geometrik özellikler ile, saatlik trafik hacim ve devre süresi ile ilgili bilgiler Tablo 4.6'da sunulmuştur. Gözlemlerde, her bir devre süresi için ilk olarak trafik ışığının yeşile döndüğü an kaydedilmiştir; bu işlemin ardından her aracın arka tamponlarının kavşak DUR çizgisini geçiş süreleri tespit edilmiştir ve boşaltım aralıkları hesaplanmıştır. Analizlerde kuyruk uzunluklarının şerit başına 8 araç/devre'den daha uzun olduğu veri grupları kullanılmıştır. Toplamda

analizlerde kullanılabilcek 516 veri grubu elde edilebilmiştir. Gözlem yapılan kavşaklarda ayrıca, her bir devrede gözlemlenen araç kompozisyonu, sola ve sağa dönüş yapan araç sayıları ile her bir şeritteki kuyruk uzunluğu verileri de toplanmıştır.

Tablo 4.6 Gözlem yapılan kavşak yaklaşımlarına ait bilgiler

Kavşak Adı	Yaklaşım Kolu	Şerit Sayısı	Şerit Genişliği (m)	Dönüş Şeridi Tipi ve Genişliği **	Yaklaşım hacmi (araç/saat)	Ortalama Kuyruk Uzunluğu (araç/şerit)	Devre Süresi (sn)	Gözlem Sayısı
Lunapark K.	Girne Blv. Kuzey Yaklaşımı	2	3,30	Sola Dönüş 60 m	2446	17,0	105	51
	Girne Blv. Güney Yaklaşımı	2	3,40	Sağa Dönüş 30 m	1096	10,3		21
	Atatürk Bulvarı	2	3,50		574	9,8		25
Balçova Çağdaş Taksi K.	Mithat Paşa Cad. Doğu Yaklaşımı	3	3,50		1684	8,0	95	59
Çankaya K.	Fevzi Paşa Bulvarı	3	3,60		1635	9,9	86	40
Cin Deresi K.	Mithat Paşa Cad. Doğu Yaklaşımı	2	3,20	Sola Dönüş 50 m	1413	9,2	85	15
	Mithat Paşa Cad. Batı Yaklaşımı	2	3,20		759	6,1	85	15
Göztepe K.	Mustafa Kemal Sahil Blv. Doğu Yaklaşımı	3	3,60	Sola Dönüş 75 m	3559	11,7	70	50

Tablo 4.6 devamı

Kavşak Adı	Yaklaşım Kolu	Şerit Sayısı	Şerit Genişliği (m)	Dönüş Şeridi Tipi ve Genişliği **	Yaklaşım hacmi (araç/saat)	Ortalama Kuyruk Uzunluğu (araç/şerit)	Devre Süresi (sn)	Gözlem Sayısı
Göztepe K.	Mustafa Kemal Sahil Blv. Batı Yaklaşımı	3	3,60		2067	10,9	70	17
Rektörlük K.	Cumhuriyet Blv. Güneybatı Yaklaşımı	2	3,25		1588	9,15	70	35
Yunuslar K.	Girne Blv. Kuzey Yaklaşımı	2	3,65		540	6,3	75	50

Tablo 4.6’da yer alan kavşakların doymun akım değerleri ile arazi kullanım fonksiyonlarının bağıntısına yönelik analiz çalışmaları yapılmıştır. Söz konusu çalışmada minibüs ve ağır araç oranı, sağa dönüş oranları, sola dönüş oranları ve bahse konu kavşağın yuvarlak ada kavşak olması ile ilgili parametreleri hesaba katılmış, arazi kullanım fonksiyonlarına ilişkin etkisi değerlendirilmiştir. İlk aşamada temel doymun akım değeri olarak Highway Capacity Manual’da bahsi geçen nüfusu 250000 kişiden fazla olan kentler için kullanılan 1900 otomobil/saat/şerit değeri ele alınmıştır. Kuyruktaki minibüs oranını tanımlayan $P_{\text{minibüs}}$ değeri; 1,33, kuyruktaki otobüs ve kamyon oranını tanımlayan P_{HV} değeri; 2,0, sağa dönüş oranını tanımlayan P_{RT} değeri; 1,40, sola dönüş oranını tanımlayan P_{LT} değeri; 0,96 ve ışıklı yuvarlak ada faktörünü tanımlayan f_{sy} değeri; 0,95 olarak alınmış olup, arazi kullanıma dair fonksiyon değerleri “1” olarak alınarak çözücü programında işlemlere başlanılmıştır (Çalışkanelli ve Tanyel, 2018).

Yapılan analizlerde, doymun akım değerlerinin arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitliliğinden etkilendiği görülmüştür. Arazi kullanım fonksiyonlarının doymun akım değerlerine etki eden kat sayı değerleri Tablo 4.7’de verilmiştir.

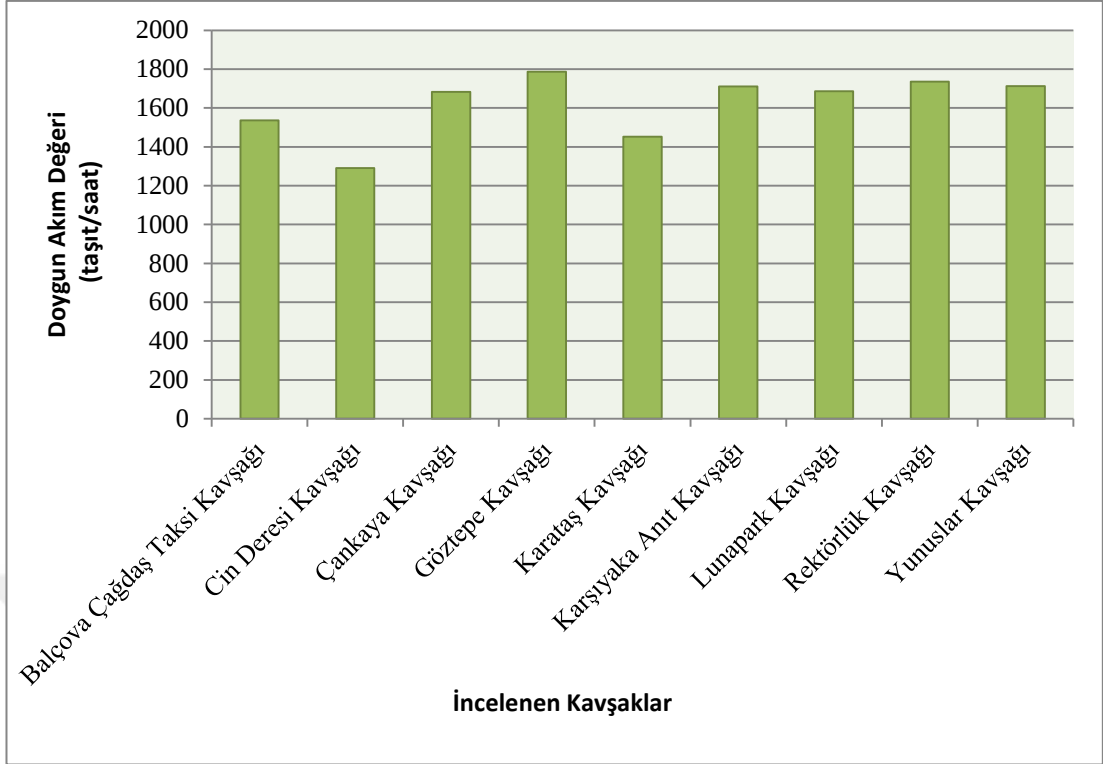
Tablo 4.7 Doygun akım değerine etki eden arazi kullanım kat sayı değerleri

Arazi Kullanım Fonksiyonu	Katsayı	Arazi Kullanım Fonksiyonu	Katsayı
<u>Alışveriş Merkezi</u>	<u>0,3786</u>	<u>Ofis</u>	<u>0,6778</u>
<u>Banka</u>	0,0906	<u>Eğitim Tesis</u>	<u>0,7086</u>
<u>Kamu Tesis</u>	0,0540	<u>Otel / Motel</u>	<u>0,0883</u>
<u>Eğlence</u>	<u>0,1870</u>	<u>Park</u>	<u>0,0034</u>
<u>İş Merkezi</u>	<u>0,1018</u>	<u>Sağlık Tesis</u>	<u>0,4625</u>
<u>Otopark</u>	<u>0,5816</u>	<u>Sağlık Sektörü Ticari</u>	<u>0,7125</u>
<u>Konut</u>	<u>0,0055</u>	<u>Süpermarket</u>	<u>0,9619</u>
<u>Küçük Esnaf</u>	<u>0,0338</u>	<u>Dini Tesis</u>	<u>0,9132</u>
<u>İnşaat, Arsa, Boş Yapı ve Depo</u>	<u>0,0018</u>	<u>Mağaza</u>	<u>0,0503</u>

Söz konusu ışıklı kavşağın bir şeridinde ait doymuş akım değerinin arazi kullanım çeşitlilikleri göz önünde bulundurularak, Denklem 4.14 yardımıyla hesaplanabilmesi mümkündür;

$$\begin{aligned}
 S = & 1900 * 1 / (1 + (0,3786 * P_{AVM}) + (0,0906 * P_{Banka}) + (0,0540 * P_{Kamu}) \\
 & + (0,1870 * P_{Eğlence}) + (0,1018 * P_{İşMerkezi}) + (0,5816 * P_{Otopark}) + (0,0055 \\
 & * P_{Konut}) + (0,0338 * P_{KEsnaf}) + (0,0018 * P_{İnşaat}) + (0,6778 * P_{Ofis}) + \\
 & (0,7086 * P_{Okul}) + (0,0883 * P_{Otel}) + (0,0034 * P_{Park}) + (0,4625 * P_{Hastane}) \\
 & + (0,7125 * P_{Eczane}) + (0,9619 * P_{Market}) + (0,9132 * P_{Dini}) + (0,0503 * \\
 & P_{Mağaza})
 \end{aligned} \tag{4.14}$$

Denklem 4.14'te yer alan “P” değerleri; arazi kullanım fonksiyonlarının, analiz bölgesi içerisindeki oranları olarak ifade edilebilmektedir.

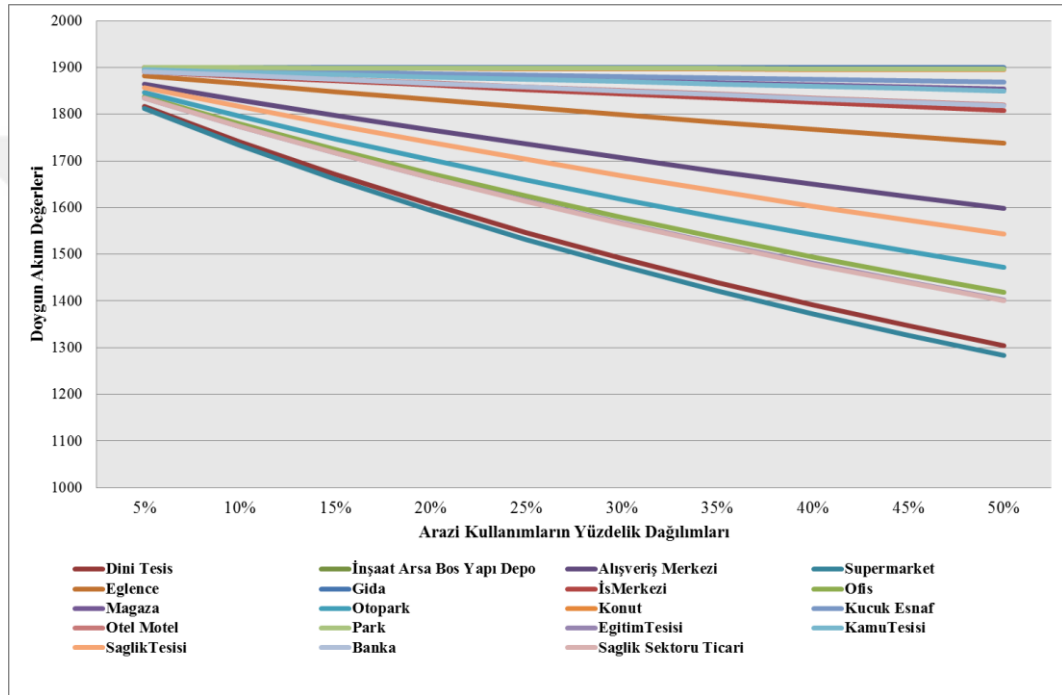


Şekil 4.5 Kavşakların doymuş akım değeri

Doygun akım değerlerine yönelik yapılan hassasiyet analizlerinde arazi kullanım fonksiyonlarının yüzdelik değişimler ile artış oranları incelenmiştir. İncelenen arazi kullanım fonksiyonlarından gıda fonksiyonu dışında tüm kullanımların yüzdelik artışı ile ideal doymuş akım değerlerinin düştüğü gözlemlenmiş olup, bu durum arazi kullanım fonksiyonlarının, ideal doymuş akım değerlerine etkisi olduğunu doğrulamaktadır. İnşaat alanı, boş yapı, arsa ve depolar, park alanları ve konut alanlarının yüzdelik artışların incelendiğinde ideal doymuş akım değerine olan etkisinin yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Arazi kullanımlarından süpermarket, ibadet yeri olan cami ve kiliseler, eczaneler, eğitim tesisleri, ofis ve otopark alanlarının yüzdelik artışı ile ideal doymuş akım değerlerinin yüksek oranda azaldığı hesaplanmıştır (Şekil 4.6).

Bölüm 4.2’de de belirtildiği gibi yoğun trafik çekimi yaratan fonksiyonların, yüksek oranda parklanma talepleri ve yüksek oranda trafik sirkülasyonuna sebebiyet vermesi özellikle hafta sonları ve iş çıkış saatlerinde sürekli olarak trafik yoğunluğuna sebebiyet vermektedir. Sürücülerin genel olarak yoğun trafik baskısı

altında kavşaktan ayrılma eğilimleri bulunmakla birlikte bahse konu trafiği kesici unsurlar olan parklanma vb. faktörler hizmet düzeyini düşürmektedir. Süpermarket, eczane ve sağlık sektöründe hizmet veren dükkanların; parklanma taleplerinin ve kullanımları tercih eden taşıt türü farklılıklarının, dini tesis alanlarının günün belirli saatlerinde ani oluşan trafik çekimlerinin ve eğitim tesisi alanlarının bölge sebebi ile sürücülerin temkinli ve yavaş hareket etme eğilimlerinin, doymun akım değerlerinde yüksek oranda düşüşe sebebiyet verdiği söylenebilmektedir.



Şekil 4.6 Arazi kullanım çeşitlerinin yüzdelik artışı ile doymun akım değerlerinin değişimi

BÖLÜM BEŞ

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Arazi kullanım çeşitlenmeleri sinyalize kavşakların başarımlı parametrelerinde etkin rol oynamakta, ancak söz konusu çeşitlenmelerin ayrıntılı olarak ele alınmamaktadır. Highway Capacity Manual’da bahsi geçen çeşitlenmeler yalnızca merkezi iş alanı ve merkezi iş alanı olmayan alanlar olarak belirtilmiş olup, literatür araştırmalarında arazi kullanım çeşitlilikleri, konut alanları, rekreasyon alanları, ticari alanlar ve merkezi iş alanları olarak ele alınmıştır. Arazi kullanım çeşitliliğinin yalnızca 4 kullanım çeşitliliği içerisinde yer alması fonksiyonları ayrıntılı şekilde belirlemekte yetersiz kalabilmektedir. Örneğin ticari alan olarak tanımlanan bir bölgenin ticari faaliyet gösteren fonksiyonlarının trafiğe olan katkısı ile birlikte alınması, konunun çevresel etkisi kapsamında önemle rol almaktadır.

Bu çalışmada arazi kullanım çeşitlilikleri 21 ayrı kullanım ile ele alınmış olup çeşitliliklerinin trafiğe etkisi göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin ticari fonksiyon olarak değerlendirilebilecek alışveriş merkezi ile küçük esnaf fonksiyonları, yaratılan trafik çekimlerinin ve sirkülasyonlarının aynı etki içerisinde olmaması sebebi ile birbirinden ayrılmıştır.

Arazi kullanım çeşitlenmeleri İzmir İli’nde çeşitli noktalardan seçilen 9 ayrı kavşak bölgesinde; doygun akım ve başlangıç tepki süresi elde edilen kavşakların; diğer bağlantı kolları ile kesişimi olan bir önceki ve bir sonraki alan dahilinde, direkt etki bölgesi sınırlandırılarak hazırlanmıştır. Söz konusu sınırlar dahilinde 1 ila 14 kat arasında değişen kat yükseklik verileri de elde edilerek analizler içerisinde değerlendirilmiştir.

Öncelikle kuyrukta ilk sırada bulunan araçların başlangıç tepki süresinin ortalamasını 1,39 saniye, standart sapmasını ise 0,93 olduğu ele alınarak hesaplamalara başlanmıştır. Çalışmada, başlangıç tepki süreleri ile arazi kullanım fonksiyonları arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için çoklu regresyon analizi yöntemi kullanılmış olup, regresyon analizi gerçekleştirilmeden önce, bu bağımsız

değişkenler arasında içsel bağımlılık olup olmadığı irdelenmiş, bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılan regresyon katsayısı (R^2) değerinin “0,800”den büyük olan değişkenler, aynı regresyon analizi kapsamında değerlendirilmemiştir.

İçsel bağımlılık analizinde en yüksek ilişkiler; Park ve Sağlık Tesisi, Mağaza ve Otel / Motel, Kamu Tesisi ve Boş Yapı ve Sağlık Tesisi ile Sağlık Sektörü Ticari kullanımları arasında bulunduğu tespit edilmiş söz konusu ilişkilerin genel olarak belirli bir fonksiyonun bir diğer fonksiyonun oluşmasına sebebiyet oluşturması ile gerçekleştiği değerlendirilmiştir. Örneğin; sağlık sektörü ile sağlık sektörü ticari kullanımları arasında bulunan yüksek oranda ilişkinin açıklaması olarak hastane, özel muayenehane, sağlık ocağı gibi kullanım alanlarının çevresinde, eczane ve sağlık sektörüne yönelik dükkanların bulunma eğilimi olarak değerlendirilebilmektedir.

Ancak bazı kullanımlarda elde edilen içsel bağımlılığın sebebi olarak ise kullanımların yalnızca tek bir kavşak bölgesi içerisinde yer alması ile bağlantının ortaya çıkması olduğu tespit edilmiş, söz konusu bağlantının ayrıntılı incelemesinin gözlem bölgesi çeşitlilikleri artırılarak yapılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Başlangıç tepki süresine yönelik; adım adım regresyon analizi (stepwise regression) yöntemi ile regresyon analizleri gerçekleştirilerek ışıklı kavşaklarda sürücülerin başlangıç tepki süreleri üzerinde etkili olan arazi kullanım çeşitlilikleri; konut alanları, alışveriş merkezleri ve süpermarketler olarak çıkmıştır. Her üç fonksiyon da, sürücülerin başlangıç tepki sürelerini kısaltmaktadır. Bunun sebepleri şu şekilde açıklanabilmektedir;

Yoğun trafik çekimi yaratan fonksiyonlar, bölge içerisinde parklanmalara ve bazı durumlarda ikinci sıra parklanmalara; yaratılan çekime bağlı olarak yüksek oranda trafik sirkülasyonuna ve tanımlanan bu sebepler sonucunda özellikle hafta sonları ve iş çıkışlarında sürekli trafik yoğunluğuna yol açmaktadır. Sürücülerin genel olarak yoğun trafik baskısı altında kavşaktan ayrılma eğilimleri bulunmaktadır.

Alışveriş merkezleri ve süpermarketlerin yüksek oranda bulunduğu arterlerde yer alan kavşakların hacim değerlerinin de yüksek olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu olgular dikkate alındığında alışveriş merkezi ve süpermarket kullanımlarının bulunduğu bölgeler içerisinde başlangıç tepki sürelerinin azalmasının sebebi olarak, trafik çekimi yaratan alışveriş merkezleri ve süpermarketlerin bulunduğu bölgelerde; sürücülerin yoğun trafikten kısa süre içerisinde ayrılma istekleri sonucunda daha kısa başlangıç tepki sürelerine sahip oldukları söylenebilir.

Konut bölgelerinde ise sürücülerin sürekli olarak aynı güzergahı sıklıkla kullanmaları sonucunda, kavşak bölgelerine olan aşinalıkları ile daha hızlı karar verebilme ve hareket etme eğilimleri olabilmektedir. Bu da başlangıç tepki süresini kısaltmaktadır.

Bir diğer yandan ticaret, sağlık sektörü ve küçük esnaf gibi fonksiyonların olduğu alanlarda trafik baskısının çok olmasına rağmen yoğun bir yaya hareketi gözlemlenmektedir. Trafik çekiminin ve hacminin yüksek olduğu aynı zamanda iş bölgesi olması sebebi ile sürücülerin aşinalığı olarak tanımlanabilecek alanların bulunduğu kavşak bölgelerinde, örneğin Çankaya Kavşağı'nda; başlangıç tepki sürelerini kısaltan unsurlardan olmamasının sebebi olarak yaya sirkülasyonunun yüksek olması, dikkat dağıtıcı unsurların fazlalığı gibi durumlar olabilmektedir. Bu hareketlilik sonucunda, yayaların yaratmış olduğu tedirginlik sebebi ile sürücüler daha dikkatli davranmakta ve başlangıç tepki süreleri uzayabilmektedir.

Doygun akım değerlerine yönelik yapılan analizlerde ise; minibüs ve ağır araç oranı, sağa dönüş oranları, sola dönüş oranları ve bahse konu kavşağın yuvarlak ada kavşak olması ile ilgili parametreleri hesaba katılmış, ilk aşamada temel doymuş akım değeri olarak Highway Capacity Manual'da bahsi geçen nüfusu 250000 kişiden fazla olan kentler için kullanılan 1900 otomobil/saat/şerit değeri ele alınmıştır. Kuyruktaki minibüs oranını tanımlayan $P_{\text{minibüs}}$ değeri; 1,33, kuyruktaki otobüs ve kamyon oranını tanımlayan P_{HV} değeri; 2,0, sağa dönüş oranını tanımlayan P_{RT} değeri; 1,40, sola dönüş oranını tanımlayan P_{LT} değeri; 0,96 ve ışıklı yuvarlak ada faktörünü tanımlayan f_{sy} değeri; 0,95 olarak alınmış olup, arazi kullanıma dair

fonksiyon değerleri “1” olarak alınarak cözücü programında işlemlere başlanılmıştır. Yapılan analizde doğun akım değerlerinin, arazi kullanım fonksiyonlarının çeşitliliğinden etkilendiği görölmüşür. Analiz içerisinde yer alan arazi kullanım çeşitlilikleri; alışveriş merkezleri, bankalar, kamu tesisleri, kafe ve barlar, mağazalar, ofisler, okullar, iş merkezleri, otoparklar, konutlar, bakkal ve büfeler, oteller, parklar, eczaneler, marketler, dini tesisler, inşaat, arsa, boş yapı, depolar ve hastanelerdir. Sürücülerin genel olarak yoğun trafik baskısı altında kavşaktan ayrılma eğilimleri bulunmakla birlikte, yoğun trafik çekimi yaratan fonksiyonların trafiği kesici unsurlar olan parklanma talepleri ve yüksek oranda trafik sirkülasyonuna sebebiyet vermesi gibi faktörler ile hizmet düzeyini düşmektedir. Süpermarket, eczane ve sağlık sektöründe hizmet veren dükkanların; parklanma taleplerinin ve kullanımları tercih eden taşıt türü farklılıklarının, dini tesis alanlarının günün belirli saatlerinde ani oluşun trafik çekimlerinin ve eğitim tesisi alanlarının bölge sebebi ile sürücülerin temkinli ve yavaş hareket etme eğilimlerinin, doğun akım değerlerinde yüksek oranda düşüşe sebebiyet verdiği söylenebilmektedir.

İncelenen kavşaklar içerisinde Cin Deresi Kavşağının, doğun akım değerini düşüren fonksiyonlardan hastane alanının ve okul alanının (üniversite) yoğunluklarının fazla olması sebebiyle, doğun akım değerinin en düşük değeri elde edilmiştir. Göztepe Kavşağı’nın ise konut kullanımlarının yoğunlukla yer alması sebebi ile doğun akım değerinin en yüksek değeri elde edildiği değerlendirilmiştir.

Yapılan analiz çalışmaları göstermiştir ki, farklı kullanım bölgelerinden oluşun alanların kavşak başarımına olan etkisi, fiziksel şartları benzer olsa dahi (geometrik yapısı, şerit özellikleri vb.) trafik çekimini oluşturan arazi kullanım farklılıkları doğrultusunda değişmektedir. Kavşak başarımı açısından önemli parametreler olan doğun akım değerleri ve başlangıç tepki sürelerinin arazi kullanım çeşitliliği ile ilişkisinde önemli bulgular ortaya konmuş olsa da, bu tür bir araştırmanın daha iyi bir sonuç verebilmesi için kavşak sayısının arttırılarak verilerin doğruluğunun daha sağlıklı bir şekilde ortaya konulması önerilmektedir. Ayrıca, İzmir İli’nde yapılan bu çalışmadan elde edilen verilere göre, farklı statüde, nüfusu 250000 üzerinde olan illerde tekrarlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçelik, R. (1981). Traffic signals: Capacity and timing analysis. *Research Report ARR No. 123*. Australian Road Research Board Transport Research Ltd., Vermont South, Australia.
- Akçelik, R., Besley, M. ve Roper, R. (1999). Fundemantal relationships for traffic flows at signalized intersections. *Research Report ARR 340*. Australian Road Research Board Transport Research Ltd. Vermont South, Australia.
- Akçelik, R. ve Besley, M. (2002). Queue discharge flow and speed models for signalised intersections. *Adelaide: 15th International Symposium on Transportation and Traffic Theory*, 99-118.
- Akova, M. (1979). *Kavşak sinyalizasyon hesabında duruş, kalkış ve boşaltma koşullarının etkisi, hesap yöntemleri ve ülkemiz gerçeklerine uygun yöntem araştırılması*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bester, C. J., ve Meyers, W. L. (2007). Saturation flow rates. *In Proceedings of the 26th Southern African Transport Conference*, Pretoria. 560-568.
- Blunden, W. R. ve Black, J. A. (1984) *The land use / transport system*. Sydney: Pergamon Press.
- Bonneson, J. A. (1992). Study of headway and lost time at single-point urban interchanges. *Transportation Research Record*, 1 (1365), 30-39.
- Branston, D. ve Gipps, P. (1981). Some experiences with a multiple regression method of estimating parameters at the traffic departure procedure. *Transportation Research Part A*, 15 (6), 445-458.

- Cihlar, J. ve Jansen, L. J. M. (2001). From land cover to land use: a methodology for efficient land-use mapping over large areas. *The Professional Geographer*, 1 (53), 275-289.
- Coşkun, F. (2014). *Sinyalize kavşaklarda şerit kullanım özellikleri ve şerit seçim özellikleri dikkate alınarak doygun akım ve reaksiyon sürelerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çalışkanelli, S. P. (2010). *Sinyalizasyon sistemlerinden ayrılan araçların takip aralığı dağılımının incelenmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çalışkanelli, S. P., Özuysal, M, Coşkun, F. ve Tanyel, S. (2013). Sinyalize kavşaklardaki başlangıç tepki süresinin incelenmesi. *10. Ulaştırma Kongresi*, İzmir, 167-177.
- Çalışkanelli, S. P. ve Tanyel, S. (2018). Sinyalize kavşaklarda doygun akım değerinin incelenmesi. *İnşaat Mühendisleri Odası Teknik Dergi*, 1 (496), 8225-8248.
- Çam, S. (2017). *The impacts of land use change on place identity: The case of İstiklal Street*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Doğan, G. (2015). *Yolcu bilgilendirme sistemlerinin toplu ulaşım kullanıcıları davranışları üzerindeki etkilerinin modellenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Greenshields, B. D., Schapiro, D. ve Ericksen, E. L. (1947). *Traffic performance at urban intersections*. Saugatuck, Conn.: Eno Foundation for Highway Traffic Control.

- Jansen, L. J. M. (2006). Harmonization of land use class sets to facilitate compatibility and comparability of data across space and time. *Journal of Land Use Science*, 1 (2), 127-156.
- Joseph, J. ve Chang, G. L. (2005). Saturation flow rates and maximum critical lane volumes for planning applications in Maryland. *Journal of Transportation Engineering, ASCE* 131 (12), 946-952.
- Kılınçaslan, T. (2012) *Kentsel ulaşım*. İstanbul: Nivona Yayıncılık.
- Le, X., Lu, J. J., Mierzejewski, E. A. ve Zhou, Y. (2000). Variations in capacity at signalized intersections with different area types. *Transportation Research Record*, 1 (1710), 199-204.
- Lin, F. B. ve Thomas, D. R. (2005). Headway compression during queue discharge at signalized intersection. *Journal of the Transportation Research Board*, No 1920, 81-85.
- Lin, F. B. ve Tseng, P. Y. (2005). Fallacies and implications of conventional saturation flow model of queue discharge behavior at signalized intersections. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 1 (6), 1610-1623.
- Litman, T. ve Steele, R. (2013). *Land use impacts on transport: How land use factors affect travel behavior*. Victoria Transport Policy Institute.
- Manheim, M. (1979). *Fundamentals of transportation systems analysis*. Cambridge: The MIT Press.
- Molina, C. J. (1987). Development of passenger car equivalences for large trucks at signalized intersections. *Intelligent Transportation Engineering Journal*, 1 (19), 42-65.

- Murat, Y. Ş. (2001). *Sinyalize kavşaklarda bulanık mantık tekniği ile trafik uyumlu sinyal devre modeli*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Niittymäki, J., ve Pursula, M. (1996). Saturation flows at signal-group-controlled traffic signals. *Transportation Research Record*, 1 (1572), 970233.
- Rahman, M. M., Ahmed, S. N. ve Hassan, T. (2005). Comparison of saturation flow rate at signalized intersections in Yokohama and Dhaka. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 1 (5), 959-966.
- Rahman, M. M., Hasan, T. ve Nakamura, F. (2008). Development of professional driver adjustment factors for the capacity analysis of signalized intersections. *Journal of Transportation Engineering, ASCE* 134 (12), 532-536.
- Tanyel, S., Murat, Ş., Koyuncu, M., Alver, Y. ve Çalışkanelli, S. P. (2014). Kentiçi yol kesimlerindeki sürücü davranışlarının kapasite ve kavşak başarımı üzerindeki etkisinin araştırılması. *TÜBİTAK 1001 Bilimsel Araştırma Projesi (Proje No: 110M677)*.
- Tarko, A. P. ve Tracz, M. (2000). *Uncertainty in saturation flow predictions*. Maui, Hawaii: 4th International Symposium on Highway Capacity, 310-321.
- Teply, S. ve Jones, A. M. (1991). Saturation flow: do we speak the same language? *Transportation Research Record*, 1 (1320), 144-153.
- Tezer, A. (1997). *Kentsel ulaşım planlamasında (küp) arazi kullanımı – ulaşım etkileşiminin modellenmesi: İstanbul üzerine bir değerlendirme*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tong, H. Y., ve Hung, W. T. (2002). Neural network modelling of vehicle discharge headway at signalized intersection: model descriptions and results. *Transportation Research Part A*, 1 (36), 17-40.

Transportation and Road Research Laboratory (1963). *A method of measuring saturation flow at traffic signals*. London: Road Note No. 34.

Transportation Research Board, (1997). *Highway capacity manual*. Washington, D.C.: National Research Council.

Transportation Research Board, (2000). *Highway capacity manual*. Washington, D.C.: National Research Council.

Stover, V. G. (1988). *Transportation and Land Development*. New Jersey: ITE.

Transportation Research Board, (2010). *Highway capacity manual*. Washington, D.C.: National Research Council.

Tunçer, H. N. (2014). *Ulaşımın arazi kullanımı ve taşınmaz değerine etkilerinin analizi: Bursa İli Osmangazi İlçesi çevre yolu çevresi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Yayla, N. (2004) *Karayolu mühendisliği*. İstanbul: Birsen Yayınevi.

EKLER

EK-1

Tablo A.1 İncelenen kavşakların arazi kullanım ve kat yüksekliği m² değerleri

	Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı	Cin Deresi Kavşağı	Çankaya Kavşağı	Göztepe Kavşağı	Karataş Kavşağı
Dini Tesis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depo	0,00	0,00	0,00	2237,73	874,26
İnşaat	385,40	458,29	0,00	0,00	0,00
Arsa	0,00	0,00	125,72	0,00	0,00
BosYapi	351,51	61,91	592,65	0,00	1311,05
Alışveriş Merkezi	68124,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Banka	1086,08	0,00	7302,35	2399,10	0,00
Kamu Tesisi	0,00	0,00	2125,29	0,00	3086,62
Eğlence	709,21	709,19	0,00	2669,49	455,09
Gıda	2600,03	3087,81	4689,89	1333,84	1251,48
İş Merkezi	0,00	0,00	6028,37	0,00	0,00
Otopark	0,00	3186,73	4478,99	176,03	700,79
Konut	3629,29	1203,00	0,00	6170,12	9972,24
Küçük Esnaf	3103,81	2606,28	4627,76	561,94	1408,76
Mağaza	21456,55	823,57	12053,21	2277,48	954,77
Ofis	267,01	273,94	0,00	320,03	4119,51
Eğitim Tesisi	906,46	22933,92	0,00	0,00	9270,57
Otel / Motel	5240,41	222,95	2775,16	0,00	512,87
Park	0,00	1356,92	0,00	0,00	0,00
Sağlık Tesisi	532,90	45667,95	1860,02	0,00	183,39
Sağlık Sektörü Ticari	246,23	2438,94	848,47	845,69	208,78
Süpermarket	391,56	771,64	292,05	0,00	388,21
1 Katlı Yapılar	11133,81	13103,14	644,45	0,00	730,44
2 Katlı Yapılar	48098,49	8986,92	3848,06	0,00	0,00
3 Katlı Yapılar	8146,24	10433,21	6373,13	118,43	6305,28
4 Katlı Yapılar	23523,16	5181,57	2093,55	0,00	3659,44
5 Katlı Yapılar	5650,20	16495,53	3279,89	0,00	0,00
6 Katlı Yapılar	5853,09	9656,74	3319,95	504,61	456,39
7 Katlı Yapılar	4741,17	12320,40	5624,40	6964,99	10072,63
8 Katlı Yapılar	1088,74	5219,25	5862,10	10478,33	12525,83
9 Katlı Yapılar	0,00	726,83	12354,01	925,09	728,10
10 Katlı Yapılar	0,00	0,00	3676,08	0,00	220,28
11 Katlı Yapılar	795,68	476,87	144,13	0,00	0,00
12 Katlı Yapılar	0,00	2800,93	580,20	0,00	0,00
13 Katlı Yapılar	0,00	401,63	0,00	0,00	0,00
14 Katlı Yapılar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo A.1 devamı

	Karşıyaka Anıt Kavşağı	Lunapark Kavşağı	Rektörlük Kavşağı	Yunuslar Kavşağı
Dini Tesis	0,00	0,00	1450,23	0,00
Depo	416,68	248,73	0,00	0,00
İnşaat	0,00	0,00	142,45	959,26
Arsa	0,00	0,00	0,00	383,01
BosYapi	328,57	0,00	1827,66	619,69
Alışveriş Merkezi	0,00	0,00	0,00	0,00
Banka	1494,68	3793,33	2856,83	0,00
Kamu Tesisi	630,33	0,00	10782,79	242,45
Eğlence	2294,71	0,00	0,00	1005,11
Gıda	1693,87	1658,87	3075,17	2152,83
İş Merkezi	0,00	474,52	95,22	1015,03
Otopark	0,00	2474,36	0,00	0,00
Konut	4401,78	2513,98	574,83	8141,93
Küçük Esnaf	6530,47	8824,13	5509,40	6287,12
Mağaza	1608,07	5096,53	11410,66	793,62
Ofis	2012,08	0,00	292,63	1980,81
Eğitim Tesisi	128,11	0,00	4088,65	0,00
Otel / Motel	177,40	0,00	8382,99	0,00
Park	0,00	0,00	48182,57	0,00
Sağlık Tesisi	215,93	1055,43	5763,17	919,26
Sağlık Sektörü Ticari	607,73	1047,73	629,64	200,98
Süpermarket	0,00	675,04	361,09	387,80
1 Katlı Yapılar	236,84	3492,75	48015,76	505,37
2 Katlı Yapılar	561,62	1137,42	7423,06	594,15
3 Katlı Yapılar	0,00	0,00	5609,75	0,00
4 Katlı Yapılar	0,00	0,00	8041,57	749,64
5 Katlı Yapılar	0,00	0,00	4790,26	825,58
6 Katlı Yapılar	1185,40	5663,62	905,43	2889,19
7 Katlı Yapılar	3034,99	16327,82	2208,77	4585,35
8 Katlı Yapılar	3799,85	1241,04	8849,84	4684,85
9 Katlı Yapılar	12581,68	0,00	10961,04	8697,62
10 Katlı Yapılar	1140,06	0,00	4429,66	0,00
11 Katlı Yapılar	0,00	0,00	1766,07	1015,03
12 Katlı Yapılar	0,00	0,00	1137,67	0,00
13 Katlı Yapılar	0,00	0,00	1287,10	0,00
14 Katlı Yapılar	0,00	0,00	0,00	542,12

EK-2

Tablo A.2 Doygun akım değeri analizinde kullanılan tabloya ait bir kesit

Kavşak	% minibüs	% otobüs	% kamyon	% HV	Sağa Dönüş Oranı	Sola Dönüş Oranı	Yuvarlak ada	Doygun Akım
Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	2695,12
Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	1,00	2629,66
Lunapark Kavşağı Yeni Girne Gelişi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2556,82
Çankaya Kavşağı	0,00	0,00	0,14	0,14	0,60	0,00	0,00	2467,44
Göztepe Kavşağı Üçkuyular Gelişi	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2428,33
Göztepe Kavşağı Üçkuyular Gelişi	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	2412,87
Lunapark Kavşağı Atatürk Bulvarı	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2408,03
Çankaya Kavşağı	0,00	0,08	0,08	0,17	0,67	0,00	0,00	2327,08
Rektörlük Kavşağı	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	2304,25
Çankaya Kavşağı	0,05	0,05	0,11	0,16	0,00	0,00	0,00	2291,44
Rektörlük Kavşağı	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2281,37
Rektörlük Kavşağı	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2258,71
Göztepe Kavşağı Üçkuyular Gelişi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2238,57
Göztepe Kavşağı Konak Gelişi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2196,46

EK-3

Tablo A.3 Başlangıç tepki süresi analizinde kullanılan tabloya ait bir kesit

	Balçova Çağdaş Taksi Kavşağı	Cin Deresi Kavşağı	Çankaya Kavşağı	Göztepe Kavşağı	Karşıyaka Anıt Kavşağı	Lunapark Kavşağı	Yunuslar Kavşağı
Başlangıç Tepki Süresi Ortalaması	1,010	1,980	1,940	1,110	1,510	1,060	0,742
Başlangıç Tepki Süresi Standart Sapma	0,671	0,753	1,258	0,766	1,262	0,854	0,897
Alışveriş Merkezi Alanı Yüzdesi	0,625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Banka Alanı Yüzdesi	0,010	0,000	0,153	0,126	0,066	0,136	0,000
Eğlence Alanı Yüzdesi	0,007	0,008	0,000	0,141	0,102	0,000	0,040
Gıda Alanı Yüzdesi	0,024	0,036	0,098	0,070	0,075	0,060	0,086
İş Merkezi Alanı Yüzdesi	0,000	0,000	0,126	0,000	0,000	0,017	0,040
Otopark Alanı Yüzdesi	0,000	0,037	0,094	0,009	0,000	0,089	0,000
Konut Alanı Yüzdesi	0,033	0,014	0,000	0,325	0,195	0,090	0,325
Küçük Esnaf Alanı Yüzdesi	0,028	0,030	0,097	0,030	0,290	0,317	0,251
Mağaza Alanı Yüzdesi	0,197	0,010	0,252	0,120	0,071	0,183	0,032
Ofis Alanı Yüzdesi	0,002	0,003	0,000	0,017	0,089	0,000	0,079
Eğitim Tesisi Alanı Yüzdesi	0,008	0,267	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000
Sağlık Tesisi Alanı Yüzdesi	0,005	0,532	0,039	0,000	0,010	0,038	0,037
Az Katlı Yapıların Alan Yüzdesi	0,834	0,439	0,271	0,006	0,035	0,166	0,074
Orta Katlı Yapıların Alan Yüzdesi	0,159	0,509	0,378	0,945	0,356	0,834	0,518
Çok Katlı Yapıların Alan Yüzdesi	0,007	0,051	0,351	0,049	0,609	0,000	0,409