



T.C.

**GAZİANTEP İSLAM BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GAZİANTEP İLİ YAPAY ZEKA TABANLI AKILLI ULAŞIM
SİSTEMLERİ İLE ADAFTİF SİNYALİZASYON KONTROLÜ
VE SİMÜLASYONU**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa Gökhan TOĞAÇ

Danışman

Prof.Dr.Osman BİLGİN

GAZİANTEP

2023

**T.C.
GAZİANTEP İSLAM BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GAZİANTEP İLİ YAPAY ZEKA TABANLI AKILLI ULAŞIM
SİSTEMLERİ İLE ADAPTİF SİNYALİZASYON KONTROLÜ VE
SİMÜLASYONU**

Yüksek Lisans Tezi

Mustafa Gökhan TOĞAÇ

**Danışman
Prof.Dr.Osman BİLGİN**

**GAZİANTEP
2023**

TEZ ONAYI

Mustafa Gökhan TOĞAÇ tarafından, Prof. Dr. Osman BİLGİN danışmanlığında hazırlanan “*Gaziantep İli Yapay Zeka Tabanlı Akıllı Ulaşım Sistemleri İle Adaptif Sinyalizasyon Kontrolü Ve Simülasyonu*” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından .../.../2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı/Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan		☐ Kabul
Doç. Dr. Hakan AÇIKGÖZ		☐ Ret
Üye (Danışman)		☐ Kabul
Prof. Dr. Osman BİLGİN		☐ Ret
Üye		☐ Kabul
Dr. Öğretim Üyesi Ali Osman ARSLAN		☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Dr. Öğr. Üyesi Adnan AKALIN

Lisansüstü Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

... / ... / 2023

Mustafa Gökhan TOĞAÇ

ÖZET

GAZİANTEP İLİ YAPAY ZEKA TABANLI AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ İLE ADAPTİF SİNYALİZASYON KONTROLÜ VE SİMÜLASYONU

Mustafa Gökhan TOĞAÇ

Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans, Haziran / 2023

Danışman: Prof. Dr Osman BİLGİN

Haziran 2023, ... Sayfa

Teknolojinin hızla gelişmekte olduğu son yıllarda dünya genelinde birçok ülkede yaşanan trafik sorunu Türkiye'nin birçok şehrinde problem haline gelmiştir. Gaziantep, günümüz verilerine göre 2 milyon 130 bin 432 nüfus ve 504511 araç sayısı ile ülkemizin hem araç hem de nüfus bakımından en yoğun 9. kentidir. Gaziantep'te otomobil başına düşen kişi sayısı 8,2'dir. Günden güne artan trafik hacmi özellikle kentin merkezi kavşaklarından olan İller Bankası-1, İller Bankası-2 ve Shell kavşaklarında etkili olmuştur. Bu çalışma kapsamında çalışma alanı içinde belirlenen kavşak ve koridorlarda sorunlarla ilgili doğru tespitlerin yapılması ve sonrasında oluşturulacak öneri projeler için gerekli analitik altlıkların oluşturulması amaçlanmıştır. Mevcut durum ve sorunların tespitleri için sahada yapılan gözlemler ve zirve saat kavşak trafik sayımları kullanılarak PTV-Vissim ve Aimsun yazılımlarının yardımıyla mevcut durumun trafik mikro-simülasyon modelleri oluşturularak analizleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı ulaşım sistemleri, trafik simülasyonu, trafik simülasyon yazılımları

ABSTRACT

GAZİANTEP PROVINCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS, ADAPTIVE SIGNALIZATION CONTROL AND SIMULATION

Mustafa Gökhan TOĞAÇ

Gaziantep Islam Science and Technology University

Institute of Graduate Studies

Department of Electrical Electornics Engineering

Master's Thesis, June, 2023

Thesis Supervisor: Prof. Dr Osman BİLGİN

June 2023, ... Pages

In recent years, when technology has been developing rapidly, the traffic problem in many countries around the world has become a problem in many cities of Turkey. According to today's data, Gaziantep is the ninth most dense city of our country in terms of both vehicles and population, with a population of 2 million 130 thousand 432 and the number of 504511 vehicles. The number of people per car in Gaziantep is 8,2. The traffic volume increasing day by day has been especially effective at the Iller-1, Iller-2 and Shell intersections, which are among the central intersections of the city. Within the scope of this study, it is aimed to make correct determinations about the problems in the intersections and corridors determined within the study area and to create the necessary analytical bases for the proposed projects to be created afterwards. In order to determine the current situation and problems, observations in the field, peak hour and intersection traffic count studies were made and traffic micro-simulation models of the current situation were created with the help of PTV-Vissim and Aimsun software and analyzed.

Key words: Intelligent transportation systems, traffic simulation, traffic simulation software

TEŞEKKÜR

Bu tez kapsamında birlikte çalıştığım süre boyunca yanımda olan ve değerli desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof.Dr. Osman BİLGİN'e, çalışma arkadaşlarım Abdulhalim BİLGİN ve Fethi BİLGİÇ'e, Müdürüm Abdullah ÖZDAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca hep yanımda olan ve sürekli beni destekleyen anneme ve babama, hayatıma anlam veren sevgili eşime ve çocuklarıma en kalbi şükranlarımı sunarım.

Mustafa Gökhan TOĞAÇ
Elektrik-Elektronik Mühendisi
GAZİANTEP-2023

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLO LİSTESİ	VIII
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	XI
1. GİRİŞ.....	12
2. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ.....	14
2.1AUS'un Tarihçesi	15
2.2Akıllı Ulaşım Sistem Grupları	15
3. AUS TÜRKİYE STRATEJİLERİ VE EYLEM PLANLARI.....	17
3.1 AMAÇ, KAPSAM.....	17
4. YEREL YÖNETİMLERDE AUS.....	19
4.1AUS Türkiye Uygulamaları	21
4.1.1 Gaziantep Trafik Kontrol Merkezi	22
4.1.2 Akıllı Otopark Yönlendirme Yapısı	23
4.1.3 Otonom Akıllı Ulaşım Projeleri	24
4.1.4 Engelliler İçin Akıllı Ulaşım Sistemleri	25
4.1.5 Yolcu Bilgilendirme Sistemleri.....	26
4.1.6 Ödeme Sistemleri	28
4.1.7 Trafik Güvenliği Kazaların Yönetim ve Takibi.....	29
4.1.8 Toplu Taşımanın Teşviki ve Emisyon Azaltma	30
4.1.9 Bisiklet Kullanımı	32
4.1.10 Trafik İhlal Denetim Sistemleri.....	34
4.1.11 Toplu Taşıma Denetim Sistemleri.....	35
5. KAVŞAKLARDA VİSSİM SİMÜLASYON PROGRAMI İLE ANALİZİ.....	37
5.1Materyal ve Metot.....	37
5.2Çalışma Alanı	38
5.3İller Bankası-1 Kavşağı.....	38
5.3.1 Trafik Sayımları	39
5.3.2 Sinalizasyon	42
5.3.3 Sorun Tespitleri.....	43
5.3.4 Kapasite Analizleri.....	44
5.4İller Bankası-2 Kavşağı	45
5.4.1 Trafik Sayımları	46

5.4.2 Sinalizasyon	48
5.4.3 Sorun Tespitleri.....	49
5.4.4 Kapasite Analizleri.....	50
5.5Shell (Kalender) Kavşağı.....	51
5.5.1 Kavşak Sayımları ve Sinyalizasyon Programları.....	58
5.5.2 Trafik Modellerinin Kurulması	61
5.5.3Kapasite Analizi.....	63
5.5.4 Sorunların Tespiti ve Çözüm Önerileri	65
5.5.5. Alternatif Senaryo ve Performans Analizi.....	67
5.5.6 Projenin Dezavantajları	80
6. SONUÇLAR VE FAYDALARI.....	81
7. KAYNAKLAR.....	82

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: Akıllı Ulaşım Sistem Şeması.....	14
Şekil 2: Akıllı Ulaşım Sistemlerinden Etkilenen Sektörler ve Bileşenler	15
Şekil 3: Gaziantep AUS	22
Şekil 4:Gaziantep Trafik Kontrol Merkezi	23
Şekil 5: Gaziantep Park Sistemi	24
Şekil 6: Gaziantep Akıllı Ulaşım Proje Hedefleri.....	25
Şekil 7: Toplu Taşıma Faaliyetleri	27
Şekil 8: Araç-Yolcu Bilgilendirme Sistemleri.....	27
Şekil 9: Gaziantep Mobil.....	28
Şekil 10: Trafik Güvenliği ve Denetim Araçları.....	30
Şekil 11: Lop Sensör Sistemleri	31
Şekil 12: İller Bankası-1 Kavşağı.....	39
Şekil 13: İller Bankası-1 Kavşağı sabah zirve saat araç sayımları.....	40
Şekil 14: İller Bankası-1 Kavşağı akşam zirve saat araç sayımları.....	40
Şekil 15: İller Bankası-1 Kavşağı sabah zirve saat araç rotaları	41
Şekil 16: İller Bankası-1 Kavşağı akşam zirve saat araç rotaları	41
Şekil 17: İller Bankası-1 Kavşağı sinyal planı.....	43
Şekil 18: İller Bankası-1 Kavşağı vissim.....	44
Şekil 19: İller Bankası-2 Kavşağı.....	45
Şekil 20: İller Bankası-2 Kavşağı sabah zirve saat araç sayımları.....	46
Şekil 21: İller Bankası-2 Kavşağı akşam zirve saat araç sayımları.....	47
Şekil 22: İller Bankası-2 Kavşağı sabah zirve saat araç rotaları	47
Şekil 23: İller Bankası-2 Kavşağı akşam zirve saat araç rotaları	47
Şekil 24: İller Bankası-2 Kavşağı sinyal planı.....	49
Şekil 25: İller Bankası-2 Kavşağı vissim.....	50
Şekil 26: Shell Kavşağı	51
Şekil 27: Bölge Dıyılı Uydu Görüntüsü.....	52
Şekil 28: Mahalle Sınırları	54
Şekil 29: Saha Görüntüsü	55

<u>Şekil 30: Kavşağı kullanan lastik tekerlekli toplu taşıma güzergahları.....</u>	<u>56</u>
<u>Şekil 31: Yaklaşım kolları ve numaralandırılması.....</u>	<u>58</u>
<u>Şekil 32:Kavşağın sabah zirve saat için kurulan modelden 3 boyutlu bir görüntüsü</u>	<u>61</u>
<u>Şekil 33:Kavşağın akşam zirve saat için kurulan modelden 3 boyutlu bir görüntüsü</u>	<u>62</u>
<u>Şekil 34: Shell (Kalender) Kavşağı için planlanan yeni kavşak tasarımı</u>	<u>66</u>
<u>Şekil 35: ALT – I senaryosunda sabah zirve saat için planlanan devrediyagramı</u>	<u>68</u>
<u>Şekil 36: ALT – I senaryosunda akşam zirve saat için planlanan devrediyagramı</u>	<u>68</u>
<u>Şekil 37: ALT – I senaryosunda sabah zirve saat için kurulan modelden bir görüntü</u>	<u>69</u>
<u>Şekil 38: ALT – I senaryosunda akşam zirve saat için kurulan modelden bir görüntü</u>	<u>70</u>
<u>Şekil 39: ALT – II senaryosunda sabah zirve saat için planlanan devrediyagramı</u>	<u>73</u>
<u>Şekil 40: ALT – II senaryosunda akşam zirve saat için planlanan devrediyagramı</u>	<u>74</u>
<u>Şekil 41: ALT – II senaryosunda sabah zirve saat için kurulan modelden bir görüntü</u>	<u>74</u>
<u>Şekil 42: ALT – II senaryosunda akşam zirve saat için kurulan modelden bir görüntü</u>	<u>75</u>

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Türkiye’de Yerel Yönetimler İle ilgili Akıllı Ulaşım İlişkin Yaklaşımlar ve Eylem Planları	20
Tablo 2: İhlal Denetim Sistemleri	34
Tablo 3: İller Bankası-1 Kavşağı sinyal süreleri	42
Tablo 4:İller Bankası-1 Kavşağı kapasite analizi (Vissim).....	45
Tablo 5: İller Bankası-2 Kavşağı sinyal süreleri	48
Tablo 6:İller Bankası-2 Kavşağı kapasite analizi (Vissim).....	50
Tablo 7: Yıllara göre mahalle nüfusları	53
Tablo 8:Kavşağı kullanan toplu taşıma taşıtlarının kodları.....	57
Tablo 9:Sabah zirve saat için trafik ölçümleri.....	59
Tablo 10:Kavşaktaki hareket yüzdeleri (sabah zirve saat)	59
Tablo 11:Akşam zirve saat için trafik ölçümleri	60
Tablo 12:Kavşaktaki hareket yüzdeleri (akşam zirve saat).....	60
Tablo 13:Sabah zirve saat için mevcut durumdaki performans analizi.....	62
Tablo 14:Sabah zirve saat için mevcut durumdaki performans analizi.....	63
Tablo 15:HCM Hizmet düzeyi aralıkları.....	64
Tablo 16:Alternatif – I senaryosunda sabah zirve saat için öngörülen faz planı	68
Tablo 17:Shell (Kalender) Kavşağı’nın ALT – I senaryosu	71
Tablo 18:Alternatif – I senaryosunun hizmet düzey karşılaştırması.....	71
Tablo 19:Alternatif – II senaryosunda sabah zirve saat için öngörülen faz planı	73
Tablo 20:Shell (Kalender) Kavşağı’nın ALT – II senaryosu	76
Tablo 21:Alternatif – II senaryosunun hizmet düzey karşılaştırması.....	76
Tablo 22:ALT – I sperformans analizi ve mevcut duruma göre iyileşme oranları	78
Tablo 23:ALT – II sperformans analizi ve mevcut duruma göre iyileşme oranları...	79
Tablo 24:Mevcut Durum ile Alternatif Senaryoların Hizmet Seviyelerinin Mukayesesi	79

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Kisaltmalar	Açıklama
AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemleri (ITC)
ATAK	: Adaptif Trafik Kontrol
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CACS	: Kapsamlı Otomobil Trafik Kontrol Sistemleri
EGM	:Emniyet Genel Müdürlüğü
ERGS	: Elektronik Rota Kılavuzluk Sistemi
EDS	:Elektronik Denetleme Sistemi
EGO	:Anakara Büyükşehir Belediyesi Otobüs İşletme Müdürlüğü
ESHOT	:İzmir Büyükşehir Belediyesi Otobüs İşletme Müdürlüğü
GİDEP	:Gaziantep İklim Değişikliği Eylem Planı
GBB	:Gaziantep Büyükşehir Belediyesi
AI	:Artificial Intelligence
KGM	:Karayolları Genel Müdürlüğü
KGS	:Kartlı Geçiş Sistemi
M2M	:Makineden Makineye
NFC	:Yakın Alan Haberleşmesi
OTEP	:Otomotiv Teknoloji Platformu
PTS	:Plaka Tanımlama Sistemi
TEDES	: Trafik Denetleme Sistemi
TMC	:Ulaşım Yönetim Merkezi
UDHB	:Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
UPS	:Kesintisiz Güç Kaynağı
UUP	:Ulusal Ulaştırma Portal

1. GİRİŞ

Kentlerde meydana gelen hızlı kalkınma süreci, özellikle son yıllarda meydana gelen teknolojik gelişmeler insanların bilgiye ulaşımını kolaylaştırmış ve kentlerin kalkınma sürecine katkı sağlamıştır. Ancak bu kadar hızlı gelişen bir kalkınmanın çevresel ve demografik etkileri hesaplanmamış sadece ekonomik olarak ele alınması ileriki süreçte küresel sorun ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Uzun yıllar çevre etkileri göz ardı edilmesine rağmen son yıllardaki teknolojik gelişmeler bilgiye ulaşımı kolaylaştırmış, çalışmalar yapılmış, yapılan çalışmalar ile farkındalık yaratılmaya çalışılmış ve 1972 yılında Stockholm’da çevresel konular ele alınmıştır.

Uluslararası alanda oluşan bu farkındalık 1987 yılında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından yayımlanan Brundtland Raporu olarak ta bilinen Ortak Geleceğimiz adlı raporda kalkınmanın yalnızca ekonomik boyutta olmadığı, çevresel hassasiyetin oluşturulması ve günümüz ihtiyaçlarının gelecek nesillerin yaşamlarını ve gereksinimlerini riske etmeyecek şekilde karşılanması gerekliliğinin üzerinde durularak “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı tanımlanmıştır. Hava kirliliği ve iklim değişikliğine katkıları nedeniyle eleştirilerin odağında olan ulaşım sektörünün aynı zamanda iyileştirme çabalarının da kaynağı olabileceği varsayımı üzerinde durulmuştur. Türkiye’de fosil yakıt tüketiminin en aza indirilmesi, toplu taşımacılığın teşvik edilmesi, alternatif ulaşım türlerinin teşvik edilmesi, havayı kirleten gazların ve sera gazı emisyonlarının ve CO2 salınımının azaltılması ve ulaşımın çevreye verdiği olumsuz etkilerin ortadan kaldırılmasına yönelik yasal bağlayıcılığı olan kararlar Yönetmelik ile oluşturulmuştur. Ulaştırma Enerji Verimliliğini Artırmaya Yönelik İlke ve Prosedürler Hakkında ve yönetmeliğin temelini oluşturan Enerji Verimliliği Kanunu’dur. AB’de kabul edilen iklim değişikliği ile ilgili mevzuat kısa bir süre sonra Türkiye’de de yürürlüğe girdi. Türkiye’de hareketliliğin iklim değişikliği üzerindeki etkilerine odaklanan bu yasal belgeler, kentsel hareketliliğin yasal zemininin oluşturulması açısından önem taşımaktadır.

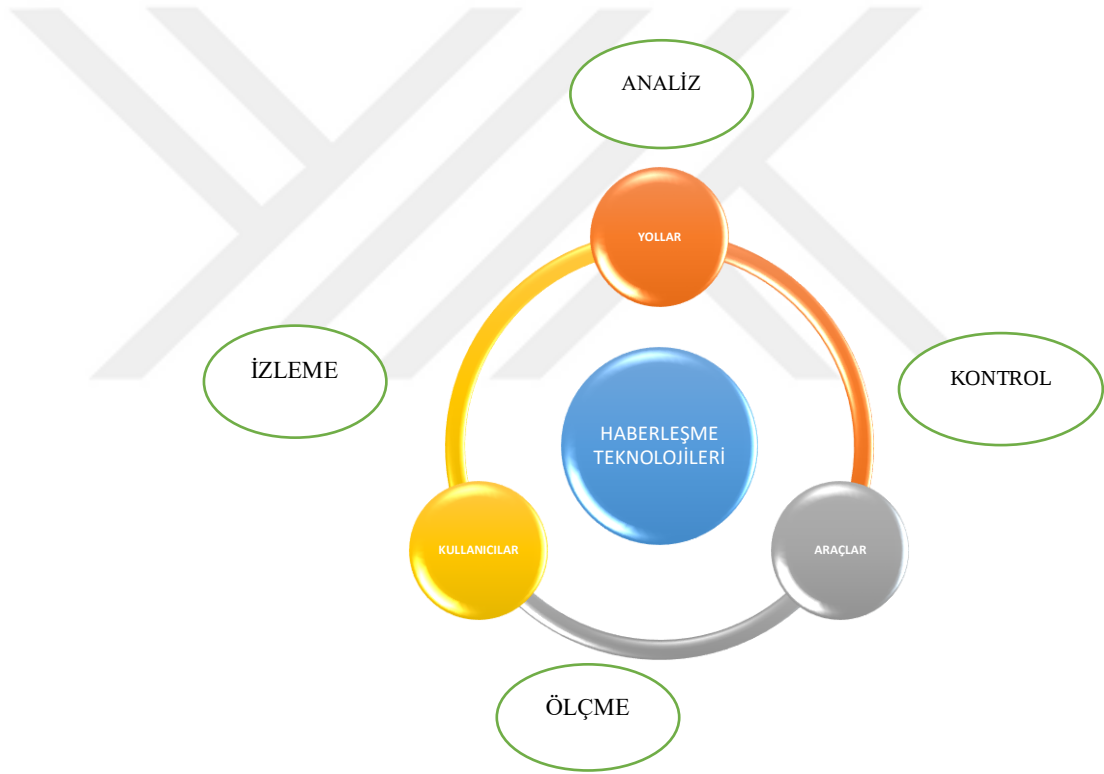
Gaziantep ilimizde, günümüz verilerine göre 2 milyon 130 bin 432 nüfus ve 504511 araç sayısı ile ülkemizin hem araç hem de nüfus bakımından en yoğun 9. kentidir. Gaziantep’te otomobil başına düşen kişi sayısı 8,2 ’dir. Günden güne artan trafik hacmi özellikle kentin merkezi kavşaklarından olan İller Bankası-1, İller Bankası-2 ve Shell kavşaklarında etkili olmuştur. Bu çalışma kapsamında çalışma

alanı içinde belirlenen kavşak ve koridorlarda sorunlarla ilgili doğru tespitlerin yapılması ve sonrasında oluşturulacak öneri projeler için gerekli analitik altlıkların oluşturulması amaçlanmıştır. Mevcut durum ve sorun tespitleri için sahada yapılan gözlemler ve zirve saat kavşak trafik sayımları kullanılarak PTV-Vissim ve Aimsun yazılımlarının yardımıyla mevcut durumun trafik mikro-simülasyon modelleri oluşturulmuş ve analizler gerçekleştirilmiştir.



2. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS); Birden fazla ulaşım türünün kullanıldığı tramvay, tren, metro, otobüs, araba, deniz ve hava yolu ulaşımını, bisiklet, scooter ve yayaları kapsayan sürdürülebilir, güvenli ve birbirine entegre ulaşım sistemlerinden meydana gelmektedir. Taşıt ve yaya güvenliğinin artırılması, mevcut yol kapasitelerinin verimli ve efektif olarak kullanılması, yeşil ulaşım hareketliliğinin artırılması, enerjinin verimli kullanılması ve çevreye verilen zararın azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda geliştirilen yaya, sürücü, araç, altyapı ve merkez arasında çok yönlü verinin oluşturulduğu, işlendiği izleme, ölçme, analiz, kontrol ve değerlendirme mekanizmalarını tümünü içeren sistemler AUS'un temelini oluşturmaktadır (Şekil 1).



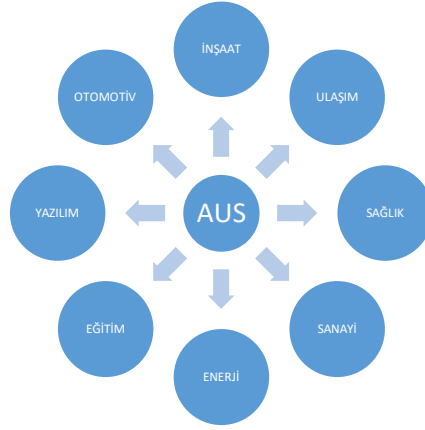
Şekil 1: Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Sistem Şeması

2.1 AUS Tarihçesi

AUS çalışmaları Japonya’da yol kapasitelerinin yeterli olmadığı 1960’ların sonu 1970’lerin başında CACS (Kartlı Geçiş Sistemleri), sistemleri ilk örnekleri olup bunlarla AUS yaygınlaşmaya başlamıştır. Kentsel nüfustaki hızlı artış göz önüne alındığında, şehirler çok daha fazla baskı altındadır. Bu durum yerel yönetimler, özellikle de belediyeler için bu zorlukların yönetimini daha da zorlaştırmaktadır. Otomobil sahipliliği sayısındaki artış ve ticari ulaşırmadaki gelişim, trafik yoğunluğu artışını da beraberinde getirmiştir. Artan trafik hacmi yollardaki kaza riskini yükseltmiştir. Hızlı kentleşme ve bunun çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan sonuçlarına karşı şehirlerin ve belediyelerin daha sürdürülebilir ve daha akıllı hale gelebilmeleri için AUS tercih edilmektedir.

2015 yılından sonra gelişmiş ülkeler AUS dünya pazarında pay sahibi olmak için ezeli rekabete başlamıştır. GBB Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneğinin 22 Eylül 2017 tarihinde üyesi olmuştur

AUS enerji sektöründen, otomotiv sektörüne, ulaştırma sektöründen, sağlık sektörüne, çevreden haberleşme sektörüne pek çok sektörü ilgilendiren ve bu sektörlere katkı sağlayan yapısıyla karşımıza çıkmaktadır.(Şekil.2)



Şekil 2: Akıllı Ulaşım Sistemlerinden Etkilenen Sektör ve Bileşenler

2.2 Akıllı Ulaşım Sistem Grupları

AUS'da Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin dijital bilgi çağında kullanımı oldukça yaygındır. Coğrafi bilgi sistemlerinin mobil ve web teknolojileri ile aktif bir biçimde kullanılması, kullanıcılara anlık ve hızlı bilgi aktarımını sağlamak açısından çok önemlidir ayrıca bu sayede dijital arşivde oluşturulmaktadır. CBS sistemlerine mobil ve web teknolojileride entegre edilmeye başlanmıştır. CBS coğrafi verinin; üretilmesinden, teminine, depolanmasına, işlenmesinden, yönetilmesine, analiz edilmesi, paylaşılması, sunulması ve güncel tutulması için gerekli olan donanım, yazılım, insan kaynağı, standartlar ve yöntemlerin oluşturduğu bütünlükten meydana gelir.



3. AUS TÜRKİYE STRATEJİ EYLEM PLANLARI

3.1 Giriş, Amaç ve Kapsam

Ülkemizde Akıllı Şehir, geçmişten günümüze birçok ulusal politika belgesine ve yerel yönetim planlarına girmiş durumda olsa da paydaşların birlikte çalışmasını destekleyen paydaşlar arası ortak ulusal bir stratejik bakış sağlanması ihtiyacı bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü bünyesinde Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı'nın kurulması ile Akıllı Şehirler konusu ülkemizde kurumsal bir yapı ve politika sahipliği kazanmıştır. Akıllı Şehirler konusunda ulusal ortak stratejik bakışı oluşturmak ve bir yol haritası çizmek üzere, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı politika sahipliğinde “2019-2022 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı” hazırlanmıştır. Bu plan ile insan odaklı “Hayata Değer Katan Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Şehirler” vizyon olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin akıllı şehir yolculuğuna yön verecek bu plan öncesinde ülke genelinde birçok akıllı şehir hizmeti sunulmuştur.

Gaziantep Ulaşım Ana Planı, 2030 yılına kadar özel araç talebinin ve buna bağlı olarak trafik sıkışıklığının, kazaların, kirliliğin, zaman kaybının artacağını açıkça göstermektedir. Gaziantep'in hareketliliği ve Avrupa Komisyonu ve Türkiye politikaları dikkate alındığında Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Strateji Planı ve Bu plan doğrultusunda yatırımlar gerekli. Operasyon, özel araç seyahat talebini önlemek, değiştirmek ve iyileştirmek için bir fırsattır. Kaçınma, seyahat talebinden e-ticaret ve e-hizmetler, tele-çalışma vb. ile kaçınılabileceği anlamına gelir. Geçiş, seyahat talebinin toplu taşıma, bisiklete binme ve yürüme gibi sürdürülebilir modlara doğru yönetilmesi anlamına gelir. İyileştirme, ulaşımı daha güvenli, verimli ve çevre dostu hale getirmek için ITS sistemlerinin kullanılması anlamına gelir. Bu üç stratejinin önceliği, öncelikle seyahatten kaçınılması, ikinci olarak sürdürülebilir modlara kaydırılması ve son olarak gerekirse akıllı mobilite teknolojileri ile iyileştirilmesi de önemlidir.

Sonuç olarak, “ Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Strateji Planı ” ve AUS sistemlerinin pilot uygulaması ile özel araç talebinden aktif olarak kaçınılması, kaydırılması ve iyileştirilmesi ile Gaziantep ulaşımının uzun vadede daha sürdürülebilir olması beklenmektedir. İyi hazırlanmış bir İletişim Eylem Planı (CAP) aracılığıyla, bu proje ile Gaziantep Ulaşım Planlaması'ndaki değişikliklerin etkisi kamuoyu tarafından görülebilecektir. Ayrıca planın uygulama aşamasında rol ve

sorumluluklara sahip olacak sürdürülebilir ve akıllı mobilite paydaşlarının kapasitelerinin geliştirilmesi planın sürdürülebilirliğini sağlayacaktır.



4.YEREL YÖNETİMLERDE AUS

Türkiye’de özellikle 1990’lı yıllarda gerçekleştirilen bazı uygulamalar, akıllı ulaşım sistemlerinin gelişmesindeki ilk deneyimler olarak açıklanabilir. Bunlar arasında 1992’de otoyolda seyreden araçların ulaşım mesafesi ve araç sınıfına göre ücretlendirilmesini sağlayan “Otoyol Ücret Toplama Sistemi”; 1999 yılında Fatih Sultan Mehmet Köprüsü’nde zaman kaybını önlemeyi de hedefleyen “Otomatik Geçiş Sistemi”(OGS); 2000’li yıllarda trafik ve hız limit işaretleri, plaka tespit ekipmanları, çeşitli tipte sensörler gibi uygulamaların yapılmasına yönelik Bolu Dağı Trafik Bilgi Sistemi Projesi, Ankara Trafik Bilgi Sistemi Projesi ve Aydın-İzmir Otoyolu Selatin Tüneli Projesi gibi projelere ağırlık verilmiştir (Yardım & Akyıldız, 2005). 2000’li yıllara geldiğimizde bir çok kamu kurum ve kuruluşunun akıllı ulaşım ile ilgili strateji ve eylem planları hazırlanmaya başladığı bir döneme girdiğini göstermektedir.

Türkiye’de bir çok yerel yönetimde AUS sistemlerinin belli başlı kullanıldığını görmekteyiz. Yıllara göre eylem planları Tablo 1. de gösterilmektedir. Birçok yerel yönetimde şu an için özellikle toplu taşıma sistemlerinde akıllı durak, akıllı kart, enerji verimliliği için güneş enerjisi sistemlerinin kullanıldığı uygulamaları görmekteyiz. Ancak Türkiye’de akıllı kent, kentsel ve çevresel sürdürülebilirlik ve karbon emisyon, trafik sıkışıklığı, gürültü azaltım gibi hedefleri açısından akıllı ulaşım plan ve uygulamaları bulunan belli başlı kentler vardır.

Tablo 1. Türkiye’de Yerel Yönetimler İle ilgili Akıllı Ulaşım İlişkin Yaklaşımlar ve Eylem Planları

Yıl	Kalkınma Strateji ve Eylem Planları	Akıllı Ulaşım İlişkin Yaklaşımlar
2006	9. Kalkınma Planı (2007-2013)	Kent içi ulaşım alt başlığında fazla yakıt tüketimi, çevrekirliliği, kaza gibi sorunların çözümlenmesinde ulaşım teknolojilerinin kullanılması.
2009	Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi	-Trafik akıcılığını amaçlayan AUS gibi trafik yönetim sistemlerinin kullanılması, -Tüm ulaşım sistemlerinin dijital hale getirilerek bilgi teknolojilerine entegre edilmesi
2012	Orta Vadeli Program 2012- 2014	Akıllı ulaşım sistemlerinden faydalanılarak merkezi ve yerel idarelerin, yönetim ve koordinasyon kapasitesinin yükseltilmesi, Merkezi ve yerel idarelerin karayolu ağında AUS uygulamalarında görülen farklılıkların önüne geçerek entegre trafik yönetim sistemlerinin kurulması için Ulusal Strateji Belgesi hazırlanması.
2014	Ulusal Akıllı Ulaşım Stratejileri Belgesi (2014 – 2023)	-AUS ülke genelinde entegrasyonu ve planlanması için idari ve teknik mevzuatın ulusal ve uluslararası ihtiyaçlara göre tekrar şekillendirilmesi -AUS’nin sistematik bir biçimde planlanması, -AUS uygulamalarının ülke çapında yaygınlaştırılarak trafik güvenliğinin ve mobilitenin artırılması, -Toplu taşımacılıkta AUS uygulamalarının artırılması.
2014	10. Kalkınma Planı	987. Madde: Kent içi ulaşımında trafik yönetimi ve toplu taşıma hizmetlerinde bilgi teknolojileri ve akıllı ulaşım sistemlerinden etkin ve efektif bir biçimde faydalanılması.
2017	Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)	-Enerji verimliliği yüksek araçların özendirilmesi, -Alternatif yakıtlar ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi, -Bisikletli ve yaya ulaşımının teşvik edilerek geliştirilmesi -Şehirlerdeki trafik yoğunluğunun azaltılması: otomobil kullanımının azaltılarak toplu taşıma kullanımının artırılması, -Ulaşım verilerinin toplanarak analiz ve değerlendirmelerinin yapılması.
2019	Ulaşım Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik	Akıllı ulaşım sistemlerinin etkin uygulanması, sürdürülebilir bir şekilde ulaşım altyapılarının iyileştirilmesi, kentsel ulaşım planlarının hazırlanması, sera gazı ve CO2 salım değerlerinin azaltılması, çevreci alternatif yakıt kullanımının teşvik edilmesine yönelik usul ve esasların tekrar değerlendirilmesi.

4.1.Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Akıllı Ulaşım Mimarisi

Toplu taşıma alanında 2017 yılı öncesinde belediye bütçesinden satın alınan donanımların değerlendirilerek, gerekli noktalarda donanımlar da güncellenmiş ve sistem çevre bileşenlerinin merkezi bir veri tabanına entegre olabileceği şekilde tasarlanmıştır. Bu veri tabanı mimarisinin belirlenmesinde global standartlar incelenmiş ve kurulacak sistemin GTFS (The General Transit Feed Specification) veri tabanı standardı üzerinde genişletilerek yapılandırılmasına karar verilmiştir. Toplu taşıma dışındaki sistemlerimizin de aynı veri merkezinde barındırılması ile sistemlerin gerekli noktalarda veri paylaşımına imkan sağlanmıştır.

Gaziantep'te uygulanan akıllı ulaşım sistemlerinin alt yapı çalışmaları devam etmekte olup, kentin ulaşım alt yapısını planlayan çalışmalarda toplu taşıma sistemleri (metro, tramvay, otobüs vb.), bisiklet ve yaya öncelikli yollar planlanmaktadır. Mevcuttakisinyalizasyon alt yapısının güçlendirmesinin yanı sıra 2014 yılında toplu taşıma araçlarında elektronik ücret toplama sistemine geçilmesiyle vatandaşlara yönelik uygulamalar geliştirilmeye başlanmıştır.

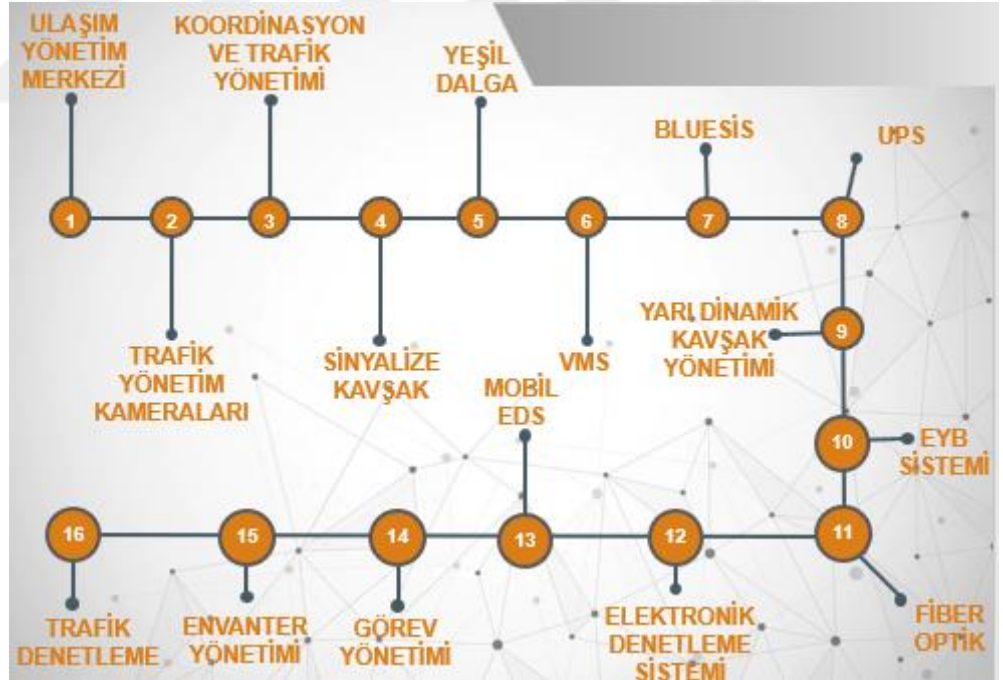
Gaziantep'te akıllı sistemler ulaşımın her alanında yer almaktadır. Şehir genelindeki ulaşım altyapısını birbirine entegre ederek tek merkezden, dahaverimli bir şekilde trafiği yönetmek amacıyla kavşak altyapılarını güçlendirerek fiber optik ve bluesis sistemleri gibi gelişmiş iletişim teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır.

Kurulan yapının gücü, kurgunun geliştirilmeye elverişli olması sayesinde, 2020 yılında yaşadığımız pandemi esnasında, sistemin geçerli olduğu tüm toplu taşıma araçlarının yanı sıra, müzeler, hayvanat bahçesi, spor tesisleri gibi noktalara girişlerin Covid-19 konusunda güvenli hale getirilmesi sağlanabilmiştir. Bilet almanın yanı sıra, temassız kredi kartı ve Gaziantep Kart 'lar girişlerde kullanılabilir. Sistem aynı zamanda Gaziantep Üniversitesi kimlik kartlarına da entegre edilmiş, öğrenci ve akademisyen kimlik kartları aynı zamanda Gaziantep Kart olarak çalışmaktadır. Türkiye'de bir ilk (Aralık 2020 itibariyle halen tek) olarak yapılan proje ile kısa sürede bir milyondan fazla kullanıcı, Gaziantep Kart'ı ile HES kodunu eşleştirmiş, sisteme okutulan tüm kartların risk durumu Sağlık Bakanlığı sunucularından anlık sorgulanarak riskli kişilerin geçişleri engellenmiş, geçiş teşebbüsünde bulunan kart sahipleri bakanlık servislerine otomatik bildirilmiştir. Uygulamanın projelendirilmesi

ile İçişleri Bakanlığı tarafından ülke geneline yaygınlaştırılması konusunda genelge yayınlanmıştır.

4.1.1. Gaziantep Trafik Kontrol Merkezi

2013 yılında kurulan Gaziantep Trafik Kontrol Merkezi, 2017 yılında sistemlerin yeniden yapılandırılarak toplu taşıma entegrasyonu ile bugünkü modern yapıya kavuşmuştur. Tramvay, Otobüs, Trafik Sinyalizasyon ve Trafik Zabıta birimlerinin Büyükşehir-Emniyet protokolüne istinaden koordineli şekilde çalıştırılmasıyla yürütülen yapıda, görüntüleme sistemlerinin verilerinin tek noktada birleştirilmiş olması ve ilgili birimlerin koordinasyonuna imkân sağlaması sebebiyle verimli bir işletme ve denetleme imkânı sağlanmıştır. 114 adet genel görüş kameraları ile şehirdeki trafik akışının 24 saat izlenebildiği merkezde anlık trafik yönetimi sağlanmıştır. Aynı zamanda şehir genelindeki 388 adet kavşak Akıllı Ulaşım Sistemleri kapsamında erişim ve kontrol tek merkezden sağlanmıştır. Toplu taşımanın da aynı noktadan yönetiliyor olması, hem birimlerin uzaktan izleme imkânlarının ortak kullanılmasını sağlarken, hem de koordinasyon hızını arttırmaktadır.



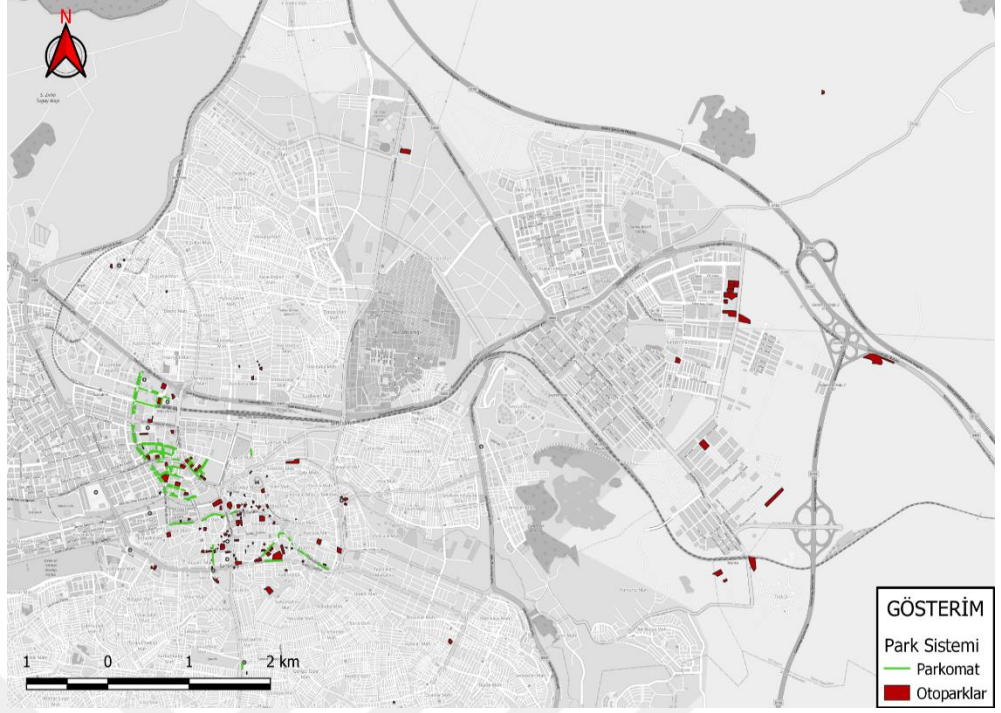


Şekil 4: Gaziantep Trafik Kontrol Merkezi

4.1.2. Akıllı Otopark Yönlendirme Yapısı

Şehirdeki belediyemize ait otoparkların kapasiteleri de eklenmiş olup otopark dolu – boş kapasiteleri bilgisi sürücü ile VMS ekranlarında, Gaziantep Kart mobil uygulamasında, otoparkların anlık kapasite bilgileri kullanıcılarla paylaşılır hale getirilmesi sağlanmıştır.

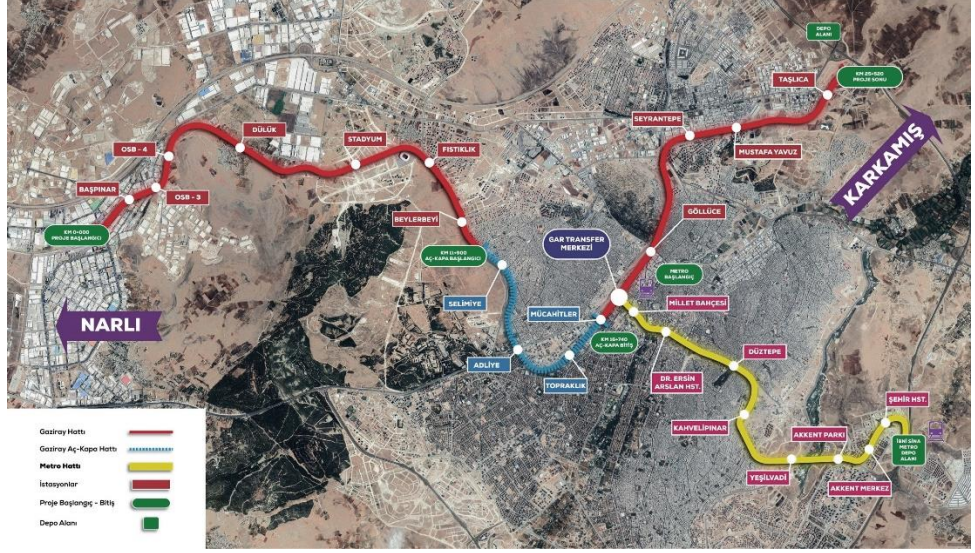
Otoparklara kurulan sistem sayesinde, otopark ücret tahsilatları Gaziantep Kart ve temassız kredi kartları ile yapılabildiği gibi, bu otoparkların anlık kapasite bilgileri şehir içerisindeki VMS ekranlarının yanı sıra Gaziantep Kart mobil uygulamasından da anlık olarak vatandaşlarla paylaşılmaktadır. Halen belediyeye ait 2 otoparkta çalışmakta olan sistemin bütün otoparklara yaygınlaştırılması planlanmaktadır.



Şekil 5: Gaziantep Park Sistem

4.1.3. Otonom Akıllı Ulaşım Projeleri

İlimizde sürücüsüz metro (GoA4) hattı yapılması planlanmaktadır. Ulaşım Master Planı kapsamında Gaziantep'e yeni bir boyut kazandıracak bu projede, öncelikli metro hattı uygulama projesine 2017 yılında başlanmış olup, hattın uygulama projesi tamamlanmıştır. Gar-Düztepe-Şehir Hastanesi Hafif Raylı Sistem (Metro) hattı 10,9 kilometre 9 istasyondan oluşacak olup otonom araçlarla çalıştırılacaktır. Gaziantep Gar istasyonunun GDH metro hattı ile entegrasyonunun sağlanabilmesi ve GUAP kapsamında önerilen Gar Ana transfer merkezi projesinin hayata geçebilmesi adına Transfer Merkezi Alternatif projeleri hazırlanmıştır.



Şekil 6: Gaziantep Akıllı Ulaşım Proje Hedefleri

4.1.4. Engelliler İçin Akıllı Ulaşım Sistemleri

Engelli bireylerin ulaşımını kolaylaştırıcı imkânları arttırmak için kurum bünyesindeki Engelliler Şube Müdürlüğü ile koordinasyon içerisinde projeler geliştirilmiş, uygulamaları deneyimlemeleri ve geri bildirimlere göre revizeler yapılmıştır. Erişilebilir ulaşım hemyaşlıların hem de engellilerin sosyal yaşamları açısından önemli bir unsur teşkil etmektedir.

Gaziantep'te 35.000'nin üzerinde engelli Gaziantep Kart kullanıcısı bulunmaktadır. 2018 yılında Gaziantep Kent Kart mobil uygulaması görme engellilerin kullanımına uygun hale getirilmiştir. Ayrıca mobil uygulamada hareket kısıtlılığı olan yolcuların ihtiyaçları da düşünülmüştür. Uygulama üzerinden sesli uyarılar yardımı ile görme engelli yolcularımız hem en yakın durağa ulaşabilmekte hem de durağa gelen aracın hat bilgisini öğrenebilmektedir. Engelli yolcuların toplu ulaşım erişimini kolaylaştırmak adına, engelli yolcuların bekledikleri araç şoförüne bildirim göndermelerine imkan sağlanmış, aynı zamanda görme engellilerin durağa yanaşan aracın hattını öğrenebilecekleri dış anons sistemi devreye alınmıştır. Araç filosu fiziksel engelli kullanımına uygun araçlarla güncelleyerek toplu ulaşım araçlarının hepsi engelli yolcuların kullanımına uygun hale getirilmiştir.

Engelli erişilebilirliğini artırma çalışmaları kapsamında 23 adet sinyalize kavşakta 188 adet Erişilebilir Yaya Butonu (EYB) montajı yapılmış, butonlardaki kavşak geometrisini gösteren braille alfabesinde kabartmalar ve sesli uyarılar ile

görme ve işitme engelli olan vatandaşlar ile birlikte diğer yayalar için de kavşaklarda yaya ve engelliler için erişebilir ve konforlu geçişlerin sağlanması planlanmıştır.

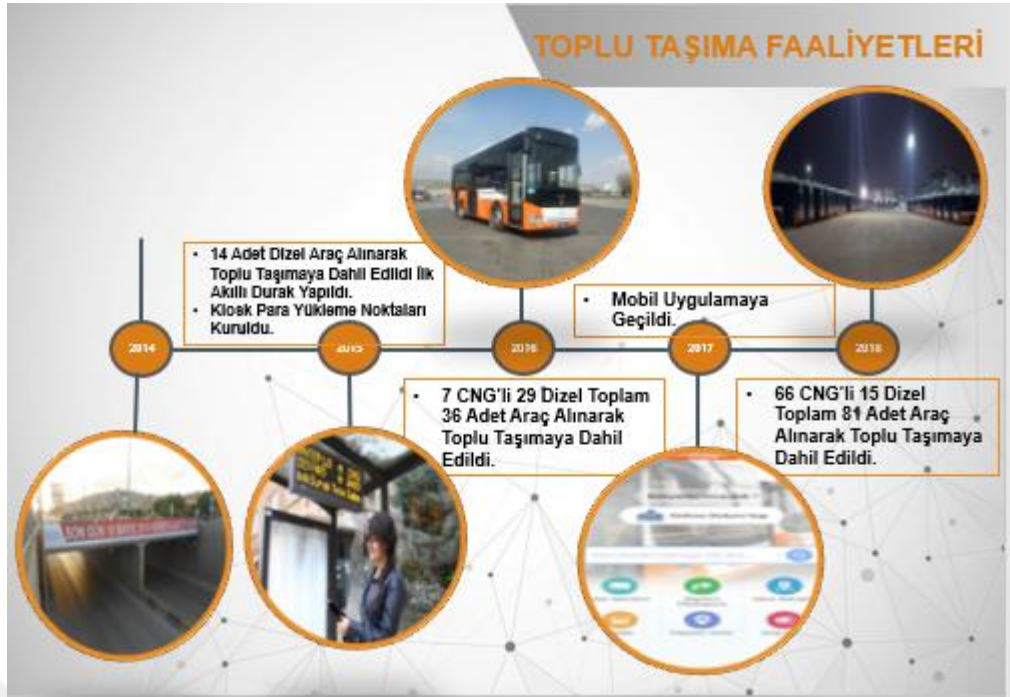


Şekil 6: Yaya Bas-Geç

4.1.5. Yolcu Bilgilendirme Sistemleri

Araç içlerinde de kurulan akıllı yolcu bilgilendirme sistemleri ile hem görsel hem de sesli olarak yolculara bilgilendirme yapılmaktadır. Bu bilgilendirme ortamları aynı zamanda belediyenin hizmet ve duyurularının yolcularla paylaşılmasına da imkan sunmaktadır.

2017 Transist Fuarında GBB, Gaziantep Kart Mobil Uygulamasında yapılmış geliştirmelerle “Toplu Ulaşım Mükemmellik Hizmet Kalitesinde” birincilik ödülünü almıştır. : Toplu ulaşım araçlarının ve raylı sistem istasyonlarının tamamında yolcu yoğunluğu dikkate alınarak şehir merkezinde muhtelif otobüs duraklarında yolcuların doğrudan ve anlık olarak toplu ulaşım hizmetleri hakkında bilgilendirildiği yolcu bilgilendirme sistemleri mevcuttur. Bu bilgilendirme, akıllı durak ekranı olmasa da tüm duraklarda mobil uygulama üzerinden de yapılabilmektedir. Ayrıca şehrin toplu ulaşım rotalarına hakim olmayan yolcuların güzergâh belirlemelerine yönelik “Nasıl Giderim” modülü, toplu taşıma seçeneklerini maliyetleri ile birlikte sunmaktadır.



Şekil 7: Toplu Taşıma Faaliyetleri

Video Mesaj Sistemleri

8 Farklı Nokta

VMS sistemine entegre Bluetooth Algılama Cihazı

50 Adet

Ortalama Ulaşım Süre Hesabı
Trafik Yönlendirme
Trafik Uyarıları
Meteorolojik Durum Mesajları

VIDEO MESAJ SİSTEMİ (VMS)
2019'da GAP kapsamında
1.500.000,00₺ hibe ile yapılmıştır.

Şekil 8: Araç-Yolcu Bilgilendirme Sistemleri

4.1.6. Ödeme Sistemleri

Akıllı Ulaşım Sistemlerinin (AUS) Sürdürülebilir Akıllı Hareketliliğin Sağlanması Stratejisiyle uyumlu olarak 17 Mayıs 2014 yılından itibaren kent içinde tüm belediye ve halk otobüslerinde nakit para kullanımı kaldırılarak Elektronik Ücret Toplama Sistemine (EÜTS) geçilmiştir. Bu sayede toplu ulaşım hizmetlerinde nakit para kullanımından kaynaklanan kayıp gelir vergilerinin önüne geçilerek ülke ekonomisine katkı sağlanmıştır. Ayrıca Elektronik Ücret Toplama Sistemi (EÜTS) ile hatlar üzerindeki yolculuk verileri çok daha doğru bir şekilde tespit edilmektedir. Kişiselleştirilmiş akıllı kartların verildiği Kart İşlem Merkezi yazılımı, personel inisiyatifi tamamen devre dışı bırakılarak, MEBSİS, MERNİS, YÖKSİS gibi sistemlerle entegre edilmek sureti ile anında ve hatasız şekilde kart basımı gerçekleştirmektedir. Gazi ve Şehit yakınlarına verilen manyetik kartlar, toplu taşıma sistemine entegre şekilde kullanılabilir.

Gaziantep Karta para yüklemeleri;

- Dolum noktalarından
- Mobil uygulama üzerinden online olarak yapılabilmektedir.



Şekil 9: Gaziantep Mobil

4.1.7. Trafik Güvenliği Kazaların Yönetim ve Takibi

Toplu taşımada güvenli yolculuğu artırmak , işletme disiplinine yönelik birçok yeni uygulama başlatılarak: trafik kazaları incelenmiş, elde edilen verilerin istatistik analizleri yapılmış ve kaza kara noktaları çıkarılmıştır.

Sürücü çalışma planlarından, araç bakım prosedürlerine kadar tüm sistemi güvenlik yönüyle güncellenmiş, tüm kazaların incelendiği komisyonlarda riski minimize etmek adına, kazaları ve ramak kala olayları tek tek incelenerek kayıt altına alınmaktadır. 8 farklı noktada "Değişken Mesaj İşaretlemeleri Sistemleri" kurulmuş olup 50 Adet bluetooth algılama cihazı DMİ sistemlerine entegre edilerek Trafik Kontrol Merkezi Üzerinden ; Ortalama Ulaşım Süre Hesabı, Trafik Yönlendirmeleri, Trafik Uyarıları, Meteorolojik Durum Mesajları bilgilendirmeleri sağlanmıştır

Trafik güvenliğinde en kritik konu ise sinyalizasyon sisteminin sürdürülebilirliğini arttırmak. Bu kapsamda enerji kesintisini engellemek adına sinyalizasyon sistemleri kesintisiz güç kaynakları (UPS) ile desteklenmiş. enerji kesinti ve arızalarından izole edilerek sinyalizasyon sisteminin sağlanabilmesi amacıyla kurulmuştur. Sistemin switchler üzerinden anlık durum bilgileri ve uzaktan kontrolleri Trafik Kontrol Merkezi üzerinden sağlanmıştır.





Şekil 10: Trafik Güvenliği ve Denetim Araçları

4.1.8. Toplu Taşımanın Teşviki ve Emisyon Azaltma

Toplu taşımanın teşviki ve emisyonun azaltılmasına yönelik çalışma şu şekilde özetlenebilir:

Ücretsiz ve indirimli aktarma senaryoları ile 2016 yılında devreye alınmış. Toplu taşıma kullanım maliyetini düşürerek teşvik verilmiştir. Bu tedbir ile aktarmalı seyahat oranında artış yaşanmıştır.

GaziBis bisiklet kiralama sistemi ile toplu taşımayı entegre edilerek bisiklet kiralayan kullanıcıların toplu taşımayı bir saat ücretsiz kullanabilmeleri sağlanmıştır.

Filonun %57'si çevre dostu CNG'li araçlarla dönüştürülmüştür ulaşımında 73 adet CNG'li araç bulunmaktadır . 2017 yılında pilot proje olarak bir adet elektrikli otobüs hizmete alınmıştır. Maliyetler anlamında daha verimli hale gelmesiyle, elektrikli araç kullanımının artırılması hedeflenmektedir.

Emisyonsuz raylı sistemin işletmedeki araç sayısını arttırılarak yolcu sayısı son 5 yılda %75 oranında arttırılmıştır.

Kavşaklarda taşıt bekleme sürelerini düşürmek amacıyla, 23 kavşakta 150 adet loop sensörler (kavşaklarının altına, araçların algılanarak kavşak kollarındaki trafik yükünü ölçebilecek ve gereksiz bekleme sürelerinin önüne geçecek manyetik sensörler) tesis edilerek, Sinyalize kavşaklarda bekleme süresi minimize edilmiştir.

Gaziantep'te Ortalama Seyahat sürelerinin azaltılması, hareketliliğin artırılması, enerjinin verimli kullanılarak ülke ekonomisine katkı sağlanması karbon ve emisyon salınım değerlerinin düşürülerek çevreye verilen zararın azaltılması için 19 ana arterde ve buna bağlı 60 adet sinyalize kavşakta Yeşil Dalga uygulaması hayata geçirilmiştir.



Şekil 11: Lopp Sensör Sistemleri

4.1.9. Bisiklet Kullanımı

Gar İstasyonu, GAÜN Kampüs, 15 Temmuz, Manoğlu Parkı (SankoPark), Masal Parkı, Harikalar Diyarı ve GAÜN olmak üzere 7 istasyonda 108 bisiklet ile faaliyet göstermekte olup sürdürülebilirlik ve yeşil Gaziantep vizyonu çerçevesinde bu sistemin genişletilmesi ve ilimizin topografik dezavantajlarından dolayı elektrikli bisikletler ile paylaşımlı sistemin kurulması hedeflenmektedir.

7 adet paylaşımlı bisiklet istasyonu dışında GAZİRAY'ın hizmete alınmasıyla 14 adet istasyonda daha Park Et & Devam Et hizmeti verilmektedir.

Kültür ve Tarih kenti olan Gaziantep'in hem kalkınma, hem turizm, hem de dünyada görünürlüğünü artırmak için uluslararası bisiklet rotasına (EuroVelo) dahil olabilmesi için ilgili Bakanlıklar ile süreç yürütülmektedir. Gaziantep'te **34 km** bisiklet yolu imal edilmiş ve **7 adet** bisiklet paylaşım istasyonu bulunmaktadır.





Şekil 12: Bisikletli Ulaşım

4.1.10. Trafik İhlal Denetim Sistemleri

Akıllı Ulaşım Sistemlerinin (AUS) Yol ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması stratejisiyle uyumlu olarak EDS sistemleri devreye alınmış ve genişletilmektedir. 2015 yılında devreye alınan Elektronik Denetleme Sistemi (EDS) AUS Yol ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması stratejisiyle uyumlu olarak toplam 97 adet kamera ile 10 kavşakta kırmızı ışık ihlal tespit sistemi ve 10 noktada hız koridoru ihlal tespit sistemi mevcuttur.EDS sayesinde trafik ihlallerinin azalmasıyla yol ve sürüş güvenliği sağlanmakta, trafik kazalarında ciddi azalmalar görülmektedir. Elektronik Denetleme Sistemine (EDS)'ye entegre ve EDS teknolojilerinin büyük kısmını üzerinde bulunduran, sabit ihlal tespit noktalarının kurulma olanağının bulunmadığı bölgelerde denetlemeler yapabilen, olay algılama ve olay izleme yetenekleri olan ileri teknoloji hareketli kameralar ve sistemlerle donatılmış mobil denetleme aracı MİTS ile şehir içerisinde 34 noktada Parklanma ihlallerinden kaynaklanan trafik problemlerinin önlenmesi için denetimler yapmaktadır. Gaziantep'te elektronik ihlal denetim sistemleri (EDS) 4 başlıkta yürütülmektedir.

Tablo 2:İhlal denetim sistemleri (EDS)

Hız ihlal sistem	☐	10 hız koridoru aktif çalışmakta, 2 adet hız koridoru ihale aşamasında
Kırmızı ışık ihlal sistemi	☐	10 nokta aktif, 6 nokta ihale aşamasında
Park ihlal sistemi	☐	1 nokta aktif, 7 nokta ihale aşamasında
Mobil ihlal tespit aracı	☐	1 araç aktif



4.1.11. Toplu Taşıma Denetim Sistemleri

Şehirdeki toplu taşıma kalitesini yükseltmede en önemli faktörlerden birisi de sürücü davranışlarının denetlenmesidir. Bu amaca yönelik geliştirilen uygulama ile kamu ve özel sektör olmak üzere, şehirdeki tüm şoförlere manyetik kimlik kart verilmiştir. Bu kartların sürüş sırasında takılacağı araç bilgisayarları tüm toplu taşıma araçlarında mevcut olup, kartları takmadan sefere çıkılması ve ücret tahsili mümkün olmamaktadır. Kartını takarak sürüşe başlayan her şoförün, saat ihlali, hız ihlali, güzergâh ihlali gibi davranışları anlık olarak sistemde otomatik olarak raporlanarak kayıt altına alınmıştır.

Bilgi İşlem Daire Başkanlığı ile görüşülerek gelen şikayetlerin anında müdahale edilmesi için şikayetlerin alt kırılımları oluşturularak şikayet türlerine göre denetimler yapılarak şikayet sayılarında % 40 oranında düşüş görülmüştür.

Yolcuların güvenliği adına araç içlerinde “Panik Butonu” uygulaması başlatılmıştır. Kamu araçlarının tamamında montajları tamamlanan yolcu kısmında yer alan butonlara basılması ile ilgili araca dair alarm Trafik Kontrol Merkezi’ne düşmektedir. Bu uygulamanın özel sektör araçlarında da yaygınlaştırılması planlanmaktadır.

14.07.2021 tarih ve 447 sayılı Gaziantep Büyükşehir Belediye Meclis kararı ile “Gaziantep Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde faaliyette bulunan toplu taşıma

ve servis aracı şoförlerine standart getirerek denetim ve takibin üst seviyeye taşınmasını sağlamak, ayrıca sürücülerin Alkol, Uyuşturucu ve Psikotrop Madde Kullanımı önlemek amacı ile Yürürlükte olan Toplu Taşıma Araçları Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik ile H Plakalı Araçların İşletme Yönergesinde belirtilen Şoför kartı (sürücü yetki belgesi) ile Alkol, Uyuşturucu ve Psikotrop Madde kullanımı hükümlerinin eklenmesine” karar verilmiştir.



5.BELİRLENEN KAVŞAKLARIN VİSSİM SİMÜLASYON PROGRAMI İLE ANALİZİ

Son yıllarda kentlerde meydana gelen hızlı kalkınma süreci, özellikle yaşanan teknolojik gelişmeler insanların bilgiye ulaşımını kolaylaştırmış ve kentlerin kalkınma sürecine katkı sağlamıştır. Ancak bu kadar hızlı gelişen bir kalkınmanın çevresel ve demografik etkileri hesaplanmamış sadece ekonomik olarak ele alınması ileriki süreçte küresel sorun ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Büyükşehirlerin kronik bir sorunu haline gelen trafik sorununda en etkili yöntemlerinden biri gelişmiş bir altyapı ulaşım hizmetidir. Türkiye’de 1974 yılında kayıtlı 631 bin aracın 313 bini otomobil iken 100 kişi başına düşen toplam araç sayısı 16,2 olarak belirlenmiştir. 2021 yılına gelindiğinde toplam araç sayısı 25 milyon 249 bin 119’u aşmış %54,3’ünü otomobil oluşturmuştur.

2022 Ocak ayı itibari ile trafiğe kaydı yapılan taşıtların sayısı 75829 adet iken bunların dağılımını %55,2'sini otomobil, %21,6'sını kamyonet, %12,6'sını motosiklet, %4,5'ini kamyon, %4,5'ini traktör, %0,9'unu minibüs, %0,5'ini otobüs ve %0,2'sini özel amaçlı taşıtlar oluşturmuştur. İstanbul ve Ankara’dan sonra 2 milyon 130 bin 432 nüfus ve 504511 araç sayısı ile ülkemizin hem araç hem de nüfus bakımından 9.kenti Gaziantep’tir. Kişi başına düşen araç sayısı 25.3’tür.

5.1.Materyal ve Metot

Simülasyon diğer adıyla benzetim; Teorik ya da fiziksel gerçek bir sistemin, bilgisayar ortamında modellendikten sonra bu model ile sistemin işletilmesi amacıyla yönelik olarak, sistemin davranışını anlayabilmek veya değişik stratejileri değerlendirebilmek için deneyler yürütülmesi, bu sistemlerin özelliklerini ve davranışlarını bilgisayar aracılığıyla değerlendiren bir tekniktir. Birçok kullanım alanı bulunan simülasyonun alanlarından bir tanesi de trafik alanıdır. Trafik simülasyonu, simüle edilen bölgenin gerçek trafik hacminin elektronik ortamda oluşturulan bir benzetmesidir. Bu simülasyonlar sayesinde trafik gecikmeleri, yakıt tüketimleri, yoğunluk, emisyon ölçümleri, kuyruk uzunlukları ve seyahat süreleri gibi birçok parametre hesaplanabilmektedir. Trafik çözümlerinin maliyetli olmasından dolayı öncelikli olarak simüle edilmesi zorunlu hale gelmiştir. Trafik simülasyonları 3 seviyede modellenebilmektedir. Bunlar; mikro simülasyon (tek kavşak), mezoskopik simülasyon (2-5 kavşak) ve makro simülasyondur (alanın tamamı). Günümüzde birçok

trafik simülasyon programı kullanılmaktadır. Bu programlara Aimsun, PTV-Vissim, SUMO ve CORSIM gibi programlar örnek verilebilir. Bu çalışmada kapsamında Aimsun ve PTV-Vissim simülasyon programları kullanılmıştır.

5.2. Çalışma Alanı

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin gelişmiş şehirlerinden birisi olan Gaziantep, 6887 km² alana sahip ve şehir merkezi nüfusu 2 milyon 130 bin 432 olan bir ilimizdir (TÜİK, 2021). Şehrin karayolu ağı, genellikle şehir merkezinden D-400 karayolu, Abdulkadir Aksu Bulvarı, Fevzi Çakmak Bulvarı, Üniversite Bulvarı, Adnan Menderes Bulvarı ve İnönü Caddesi gibi kenar mahallelere doğru yayılan bir dizi yüksek kapasiteli bulvar üzerinde yoğunlaşmaktadır. . Bu yollar, karayolu ağının darboğazlarıdır ve sabah ve akşam yoğun saatlerde tıkanır. 2021 TomTom Trafik Endeksi'ne göre Gaziantep, 2019'a göre sabah ve akşam yoğun saatlerde daha fazla artan sıklık oranı ile %27 ile dünyanın 109. sıkışık şehri oldu. Tarihi İpek yolu üzerinde bulunmasından dolayı jeopolitik olarak önemli bir yere sahiptir. Şehre ulaşım, karayolu ve havayolu ile sağlanmaktadır. Bu çalışmada, yaklaşık 5156 araçlık YOGT değerine sahip Gaziantep ili İller Bankası-1 ve 1923 araçlık YOGT değerine sahip İller Bankası-2 Kavşakları çalışılmıştır. İller Bankası-1 ve İller Bankası-2 Kavşakları, Gaziantep ili genelindeki en yoğun kavşaklardandır.

5.3. İller Bankası-1 Kavşağı

İller Bankası-1 Kavşağı kentin kuzey güney doğrultusunda en yüksek kapasiteli arterlerinden biri olan Mareşal Fevzi Çakmak Bulvarı'nın kuzey ucunda, D-400 üzerindeki Tugay Basra Kavşağı'na en yakın sinyalize kavşaktır (*Şekil 12*). Kavşağın 2 ve 3 numaralı kolları arasında İller Bankası bulunmaktadır. Kavşağın 4 nolu kolu üzerinden kentin önemli konut bölgelerinden olan İbrahimli 'ye, 3 nolu koldan ise kent merkezine erişim imkânları sağlanmaktadır. İller Bankası-1 Kavşağı D-400 ile Ali Fuat Cebesoy arasındaki başlıca geçiş noktalarından biri haline gelmiştir. Kavşağın Mareşal Fevzi Çakmak Bulvarı üzerinde kalan kuzey ve güney kolları bölünmüş 2x2 kesite sahiptir ve ayrıca her iki kolda birer sola dönüş şeridi bulunmaktadır. Ancak doğu batı aksındaki 3 ve 4 numaralı kollarda yol genişlikleri daha dardır. 4 numaralı kolda şerit disiplini sağlamak adına İller Bankası-1 ve İller Bankası-2 Kavşakları arasında fiziksel ayraçlar (delinatör) kullanılmıştır.



Şekil 12: İller Bankası-1 Kavşağı

5.3.1. Trafik Sayımları

İller Bankası-1 Kavşağı'nda yapılan trafik sayımlarında en yüksek trafik hacimleri sabah 8:00-9:00, akşam ise 17:00-18:00 zirve saatleri arasında görülmüştür. Sabah zirve saatte kavşak toplam trafik hacmi 5156 bo/sa'e yaklaşırken akşam zirve saatlerde 4078 bo/sa aralığındadır. Kavşağa ait trafik hacim şemaları ise **Şekil 13.**'de gösterilmektedir.

Abdülkadir Aksu Bulvarı'nın D-400 ile bağlantısı sağlandıktan sonra İller Bankası-1 Kavşağı üzerindeki trafik yükü bir miktar azalsa da, kavşak yine de cazibesini korumaya devam etmiştir. Sabah zirve saatte kavşaktaki trafik hacimleri incelendiğinde; tüm kollarda trafiğin yoğun olduğu görülmektedir. Özellikle 2 ve 4 numaralı kollarda trafik hacimleri yüksektir (1051 bo/sa, 1099 bo/sa). Kavşak kollarındaki hareketler incelendiğinde ise en yüksek hacimler Mareşal Fevzi Çakmak Bulvarı üzerindeki düz gidişler olan 2-1 ve 1-2 hareketleridir (1011 bo/sa, 2465 bo/sa). Buna ek olarak 4 numaralı koldaki sola dönüş olan 4-1 hareketi de oldukça yoğundur (643 bo/sa).

Akşam zirve saatte kavşaktaki trafik hacimleri incelendiğinde ise; Mareşal Fevzi Çakmak Bulvarı üzerindeki kollar olan 1 ve 2 numaralı kollar trafik yükünün büyük kısmına sahipken (1179 bo/sa, 1066 bo/sa), 3 numaralı koldaki trafik hacimleri (917 bo/sa) de sabah trafiğine göre artmış ve 4 numaralı koldaki değerlere yaklaşmıştır. Kavşak kollarındaki hareketler incelendiğinde ise yine Mareşal Fevzi Çakmak Bulvarı'ndaki düz gidişler olan 1-2 ve 2-1 hareketleri öne çıkmaktadır (1110 bo/sa, 918 bo/sa).

	1	2	3	4	TOP
1	0	2465	0	115	2580
2	1011	0	39	0	1051
3	11	222	0	194	427
4	643	36	420	0	1099
G.TOP					5156

	1	2	3	4	TOP
1	0,00%	95,54%	0,00%	4,46%	100%
2	96,26%	0,00%	3,74%	0,00%	100%
3	2,46%	52,05%	0,00%	45,49%	100%
4	58,54%	3,23%	38,23%	0,00%	100%

KATSAYILAR	
ARAÇ SINIFI	BOE
MOTORSİKLET	0,5
OTOMOBİL	1
MİNİBÜS	1,5
KAMYONET	1,5
OTOBÜS	2,5
KAMYON	2,5
AĞIR TAŞIT	3

Trafik Hacmine Göre	
Mevcut	
C	5156
M	3779
GEH	20,61

Trafik Hacmine Göre	
Alt-1	
C	5.156
M	
GEH	101,55

Şekil 13: İller Bankası-1 Kavşağı sabah zirve saat araç sayımları

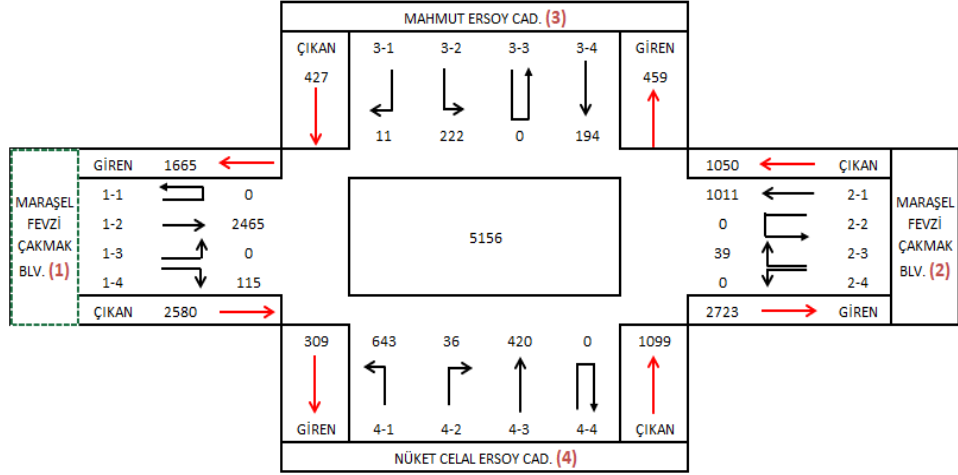
	1	2	3	4	TOP
1	0	1110	0	69	1179
2	918	0	148	0	1066
3	39	379	0	499	917
4	506	54	356	0	916
G.TOP					4078

	1	2	3	4	TOP
1	0,00%	94,12%	0,00%	5,88%	100%
2	86,15%	0,00%	13,85%	0,00%	100%
3	4,26%	41,29%	0,00%	54,46%	100%
4	55,26%	5,94%	38,81%	0,00%	100%

KATSAYILAR	
ARAÇ SINIFI	BOE
MOTORSİKLET	0,5
OTOMOBİL	1
MİNİBÜS	1,5
KAMYONET	1,5
OTOBÜS	2,5
KAMYON	2,5
AĞIR TAŞIT	3

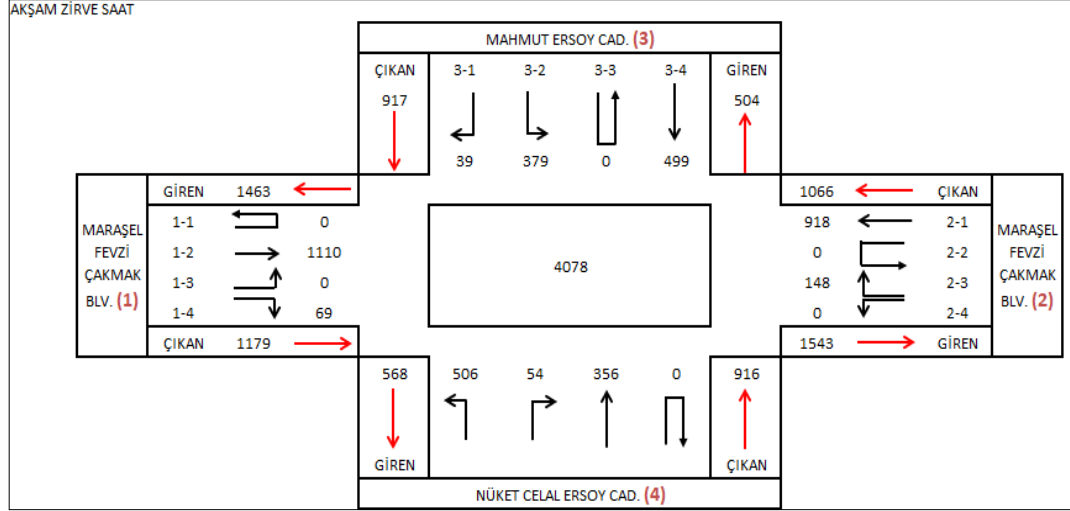
Şekil 14: İller Bankası-1 Kavşağı akşam zirve saat araç sayımları

SABAH ZİRVE SAAT



Şekil 15:İller Bankası-1 Kavşağı sabah zirve saat araç rotaları

AKŞAM ZİRVE SAAT



Şekil 16:İller Bankası-1 Kavşağı akşam zirve saat araç rotaları

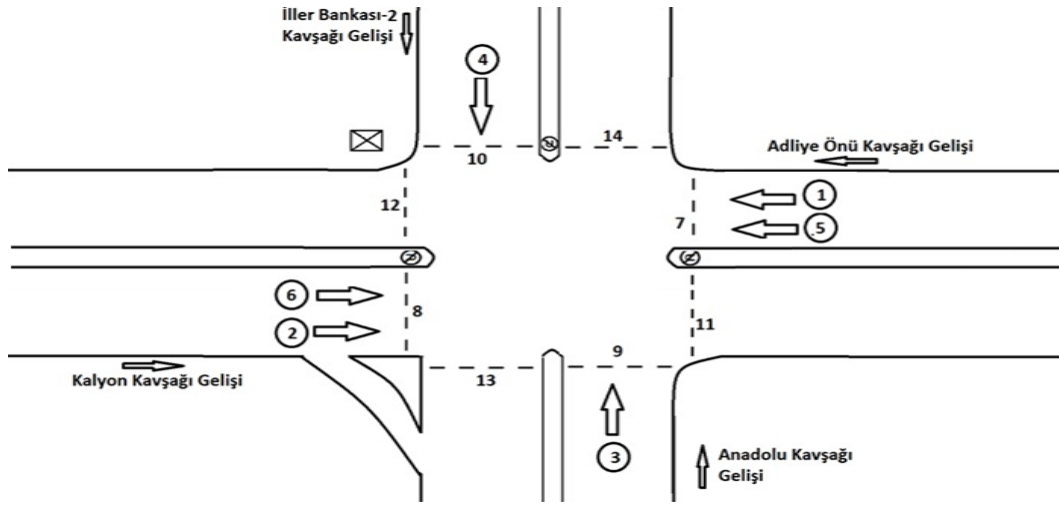
5.3.2. Sinyalizasyon

Ulaşım ve Raylı Sistemler Dairesi Başkanlığı'ndan elde edilen mevcut sinyal planlarına göre plan 14.09.2021 tarihinde güncellenmiştir. **Şekil 17'de** sinyal planına uygun olarak kol numaraları, günün farklı saatlerinde çalıştırılan sinyal planları, sinyal planları içerisinde kol numaralarına ait faz süreleri, kayıp süreler, kavşak devre süreleri ve fazların çalışma sırası gösterilmektedir.

Sinyal planları incelendiğinde sinyal fazların (1=2)-3-4 olmak üzere saat yönünün tersine çalıştığı, bir devrede her fazda 4 saniye olmak üzere toplamda 12 saniye kayıp süre olduğu görülmektedir. Sabah iki ayrı sinyal programı uygulanmakta; 06:00-07:00 aralığında çalıştırılan sinyal planının devre süresi 86 saniye, 07:00-08:00 Aralığında ise 105 saniyedir. Akşam sinyal planı 18:00-19:00 saatleri arasında çalışmakta olup devre süresi 95 saniyedir. 08:00-08:30 saatleri arasında 102 saniye, 08:30-09:00 saatleri arasında 105 saniye, 09:00-10:00 saatleri arasında 90 saniye, 10:00-15:00 saatleri arasında 80 saniye, 15:00-18:00 saatleri arasında 100 saniye ve 21:00-00:00 saatleri arasında çalıştırılan zirve olmayan saatlere ait sinyal planının devre süresi 80 saniyedir. 00:00-06:00 saatleri arasında ise sinyal flaşa çalıştırılmakta, Mareşal Fevzi Çakmak Bulvarı'ndaki kollara sarı flaşla öncelik verilirken, Nükhet Celal Ersoy ve Mahmut Ersoy Caddelerindeki kollara kırmızı flaş yanmaktadır.

Tablo 3:İller Bankası-1 Kavşağı sinyal süreleri

Faz Sırası	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3	1/5/2/6-4-3
Saat Dilimi	06:00	07:00	08:00	08:30	09:00	10:00	15:00	18:00	21:00	24 saat
Grup No	P1	P4	P5	P7	P8	P2	P3	P6	P2	FLAŞ
1	24	36	27	27	26	26	32	33	26	S
2										S
3	14	16	17	17	15	15	25	23	15	K
4	36	41	46	49	37	27	31	27	27	K
5										K
6										K
7										
8										
Kayıp Süre	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Periyot	86	105	102	105	90	80	100	95	80	
KAYIP SÜRE	Her fazda 2 saniye sarı, 2 saniye kırmızı süresi bulunmaktadır									



Şekil 17: İller Bankası-1 Kavşağı sinyal planı

5.3.3. Sorun Tespitleri

İller-1 Kavşağı'nda yerinde gözlemler yapılmış, kavşak geometrisinde, yatay ve düşey işaretlemelerde, sinyal operasyonlarında, hacim-kapasitesi oranlarındaki sorunlar tespit edilmiş ve bu tespitler maddeler halinde aşağıda özetlenmiştir:

Hacim Kapasite Sorunları: Kavşaktaki en temel sorunlardan bir tanesi kavşağın birçok kolundaki geometrilerin ve sinyal operasyonlarının mevcut trafik talebi karşısında yetersiz kalmasıdır.

Geometrik Sorunlar: Kavşağın kapasitesini belirleyen unsurlardan biri de kavşak çıkış kollarındaki şerit sayılarıdır. İller Bankası-1 ve İller Bankası-2 kavşakları arasında işletmeler önünde park yasağı olmasına rağmen araçlar kısa süreli de olsa duraklama yapmakta ve bu da kavşaktan çıkmakta olan araçlar için tek şeritlik bir alan kalmasına neden olmaktadır.

Yaya Ulaşımındaki Sorunlar: Kavşak kollarında araç trafiği için şerit ayırmak ve parklanma ihtiyacını da karşılamak için ayrılan alandan dolayı yayaya çok kısıtlı bir alan kalmıştır. Buna bir de işletmelerin işgalleri, merdivenler, direkler vb. eklenince kavşak çevresinde yayalar için standartların altında bir genişlik kalmıştır.

Yatay ve Düşey İşaretleme Sorunları: Kavşakta yatay işaretlemeler eksik olduğu gibi özellikle kavşak ortasındaki ve kavşağın 3 numaralı kolundaki yol

kaplaması kötü durumdadır. Bu durum araçların kavşaktan geçiş hızlarını ve dolayısıyla da kavşak kapasitesini düşürmektedir.

Sinyalizasyon Sorunları: 3 fazlı olarak işletilen kavşağın tüm kollarında trafik hacimleri yoğun olduğu için kavşakta artan trafik hacmine paralel olarak faz süreleri ve devre süreleri de uzamıştır. Bu durum kavşakta kuyruklanmaları ve bekleme sürelerini arttırmaktadır.

5.3.4. Kapasite Analizleri

Trafik mikro-simülasyon araçları kullanarak kavşağın mevcut durumu modellenmiş ve sabah ve akşam zirve saatler için kapasite analizleri gerçekleştirilmiştir. Kavşağın Mareşal Fevzi Çakmak Bulvarı üzerindeki kollarında tüm zirvelerde kuyruklanmalar olurken, buna ek olarak özellikle 4 numaralı kol olan İller Bankası-2 Kavşağı'na doğru olan kesimde de yoğun kuyruklanma yaşanmaktadır.

Daha detaylı analizler yapılarak kavşakta hacim-kapasite sorunlarının yaşandığı hareketler belirlenmiş ve bunlar **Tablo 2.**'de özetlenmiştir. Buna göre; kavşaktaki toplam gecikmeler incelendiğinde, kavşağın en yüksek gecikme değerine sabah zirvelerinde ulaştığı ve kavşağın kapasite olarak kritik değerlere ulaştığı görülmektedir. Kavşak kollarındaki hareketlere bakıldığında ise; 1 numaralı kol olan Adliye Kavşağı'ndan gelişte düz gidişler dönüşlerin tüm zirvelerde kapasitenin üzerinde veya kritik seviyelerde olduğu görülmektedir. 2 numaralı kol olan Kalyon Kavşağı'ndan geliş yönünde de özellikle sabah zirve saatte kuyruklanmalar meydana gelmektedir. Ayrıca kavşağın doğu ve batı kollarında da gecikmeler kritik seviyelerde veya buna yakın değerlerde seyretmektedir.



Şekil 18:İller Bankası-1 Kavşağı (Vissim)

Tablo 4:İller Bankası-1 Kavşağı kapasite analizi (Vissim)

HAREKET	KUYRUK UZUNLUK	KUYRUK MAKSİMUM UZUNLUK	TÜM TAŞITLAR	HİZMET SEVİYESİ	HİZMET SEVİYESİ DEĞERİ	TAŞIT ORTALAMA GEÇİKME SÜRESİ	ORTALAMA DURAKLAMA GEÇİKMESİ	DURAKLAMALAR	KARBONMONOKSİT EMİSYONU	AZOTOKSİT EMİSYONU	UÇCU EMİSYONLAR	YAKIT TÜKETİMİ
2--3	19,03	106,12	42	LOS_B	2	17,57	12,28	0,62	34,125	6,639	7,909	0,488
2--1	34,09	129,37	1047	LOS_C	3	31,6	24,72	0,82	1209,598	235,344	280,336	17,305
3--1	15,88	62,16	186	LOS_D	4	40,3	33,36	0,82	235,552	45,83	54,591	3,37
3--4	15,88	62,16	207	LOS_D	4	43,25	35,81	0,88	273,11	53,137	63,296	3,907
3--2	15,88	62,16	12	LOS_D	4	46,59	38,08	1,08	17,491	3,403	4,054	0,25
4--2	25,63	126,4	36	LOS_C	3	20,95	15,5	0,58	28,885	5,62	6,694	0,413
4--3	25,63	126,4	421	LOS_C	3	23,6	17,99	0,68	379,416	73,821	87,933	5,428
4--1	25,63	126,4	598	LOS_C	3	23,38	17,83	0,67	537,315	104,542	124,528	7,687
1--2	307,66	359,75	1382	LOS_E	5	62,3	52,94	1,04	2344,238	456,104	543,3	33,537
1--4	307,66	359,75	56	LOS_E	5	63,56	53,65	1,18	96,495	18,774	22,364	1,38
İLLER BANKASI 1	80,46	359,75	3987	LOS_D	4	41,42	33,97	0,86	5155,874	1003,146	1194,923	73,761

5.4. İller Bankası-2 Kavşağı

İller Bankası-2 Kavşağı; İller Bankası-1 Kavşağı'nın 175 metre batısında yer alan 4 kollu sinyalizasyonlu bir kavşaktır (**Şekil 19**). Kavşağın 3 nolu kolundan İller Bankası-1, 4 numaralı koldan Güvenevler, 1 numaralı koldan, Köy Hizmetleri, 4 nolu koldan ise Emek Kavşağı'na ulaşılabilir. Kavşak alanı dar ve her kolunda 2x2'lik refüjle bölünmüş kesitler bulunmaktadır. Kavşağın güney tarafında 4-2 ve 2-3 sağa dönüşleri adıyla ayrılmıştır.



Şekil 19:İller Bankası-2 Kavşağı

5.4.1. Trafik Sayımları

İller-2 Kavşağı'nda yapılan trafik sayımlarında en yüksek trafik hacimleri sabah 7:45-8:45, akşam ise 17:00-18:00 zirve saatleri arasında görülmüştür. Sabah zirve saatte kavşak toplam trafik hacmi 1923 bo/sa, akşam ise 2267 bo/sa'tır. Kavşağa ait trafik hacim şemaları ise **Şekil 20.**'da gösterilmektedir.

İller Bankası-1 Kavşağı kadar yoğun olmasa da trafik hacmi orta düzeylerde olan kavşaklardan bir tanesidir. Sabah zirve saatte kavşaktaki trafik hacimleri incelendiğinde; 2 numaralı kol olan Ali Nadi Ünler Bulvarı üzerinden güneyden gelen araç sayısı kavşağa giren en yüksek araç sayısıdır (691 bo/sa). Kavşağa giren araçların ise yaklaşık %55.07'sinin 3 numaralı kol üzerinden İller Bankası-1 Kavşağı'na gittiği görülmektedir. Kollardaki hareketler incelendiğinde ise; 2-3 hareketi olan Ali Nadi Ünler Bulvarı üzerinden gelip sağa dönüşler ve 4-3 hareketi olan Nühket Celal Ersoy Caddesi'nden düz gidişler (345 bo/sa, 590 bo/sa) en yüksek hacme sahip iki harekettir.

Akşam zirve saatte kavşaktaki trafik hacimleri incelendiğinde ise; sabah 3 ve 4 numaralı kolu kullanarak merkeze giden araçların dönüş yolunda 4 numaralı kolu kullandıkları görülmektedir (714 bo/sa). Kavşağı terk eden araçların ise ana güzergâh olarak 4 nolu kol olan Nühket Celal Ersoy Caddesi'ni ve güneye giderek Ali Nadi Ünler Bulvarı'nı kullandıkları görülmektedir. Kavşak kollarındaki hareketler incelendiğinde ise 1-2 hareketi (421 bo/sa) en yüksek hacim olarak tespit edilmiştir.

	1	2	3	4	TOP
1	0	252	124	1	376
2	202	0	345	144	691
3	45	0	0	164	209
4	0	56	590	0	646
G.TOP					1923

	1	2	3	4	TOP
1	0,00%	66,98%	32,82%	0,20%	100%
2	29,27%	0,00%	49,86%	20,88%	100%
3	21,62%	0,00%	0,00%	78,38%	100%
4	0,00%	8,71%	91,29%	0,00%	100%

KATSAYILAR	
ARAÇ SINIFI	BOE
MOTORSİKLET	0,5
OTOMOBİL	1
MİNİBÜS	1,5
KAMYONET	1,5
OTOBÜS	2,5
KAMYON	2,5
AĞIR TAŞIT	3

Trafik Hacmine Göre	
Mevcut	
C	1923
M	2107
GEH	4,11
Trafik Hacmine Göre	
Alt-1	
C	1.923
M	
GEH	62,01

Şekil 20: İller Bankası-2 Kavşağı sabah zirve saat araç sayımları

	1	2	3	4	TOP
1	0	421	94	79	594
2	242	0	278	0	520
3	83	0	0	357	440
4	0	174	373	167	714
G.TOP					2267

	1	2	3	4	TOP
1	0,00%	70,87%	15,86%	13,27%	100%
2	46,60%	0,00%	53,40%	0,00%	100%
3	18,87%	0,00%	0,00%	81,13%	100%
4	0,00%	24,39%	52,27%	23,33%	100%

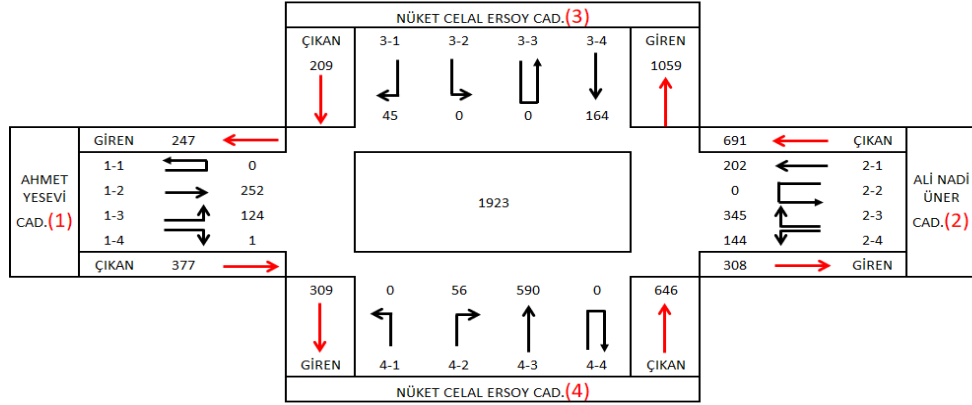
KATSAYILAR	
ARAÇ SINIFI	BOE
MOTORSİKLET	0,5
OTOMOBİL	1
MİNİBÜS	1,5
KAMYONET	1,5
OTOBÜS	2,5
KAMYON	2,5
AĞIR TAŞIT	3

Trafik Hacmine Göre
Mevcut
C 2267
M
GEH 67,33245

Trafik Hacmine Göre
Alt-1
C 2.267
M
GEH 67,33

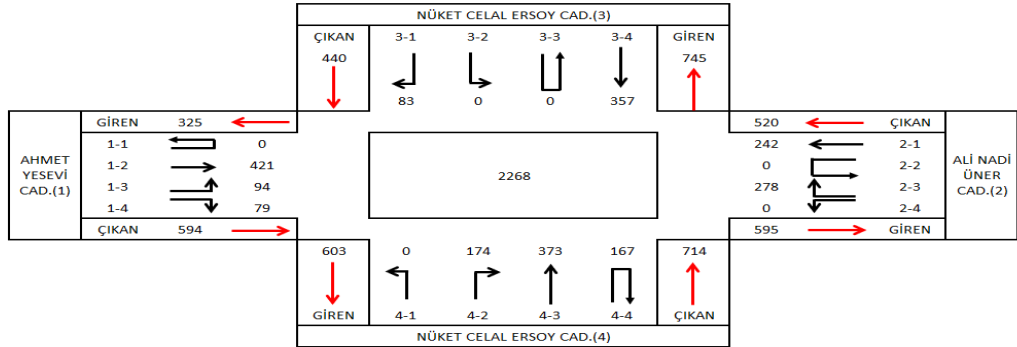
Şekil 21:İller Bankası-2 Kavşağı akşam zirve saat araç sayımları

SABAH ZİRVE SAAT



Şekil 22:İller Bankası-2 Kavşağı sabah zirve saat araç rotaları

AKŞAM ZİRVE SAAT



Şekil 23:İller Bankası-2 Kavşağı akşam zirve saat araç rotaları

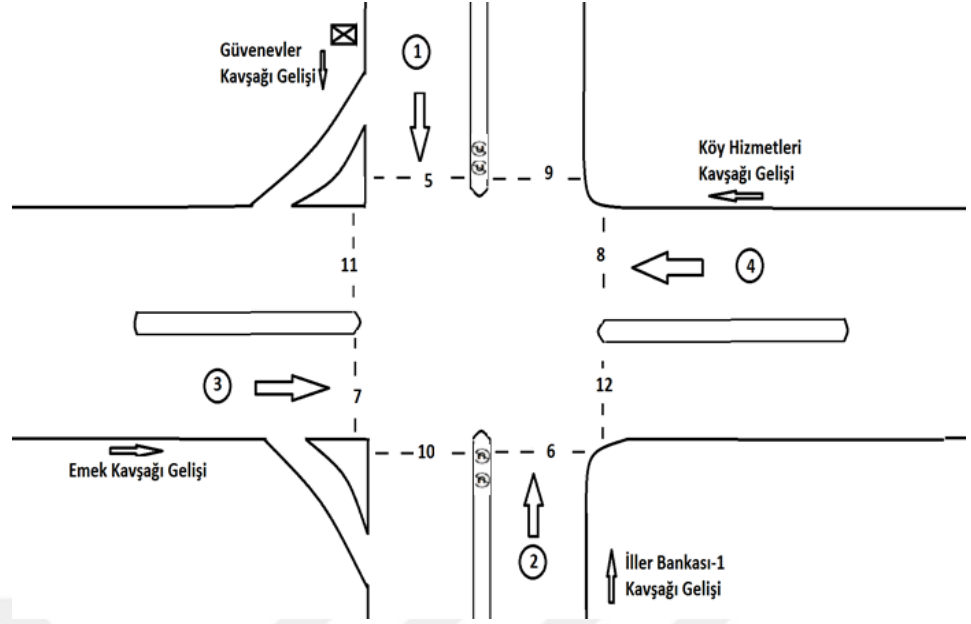
5.4.2. Sinyalizasyon

Ulaşım Ve Raylı Sistemler Dairesi Başkanlığı'ndan elde edilen mevcut sinyal planlarına göre plan 11.09.2021 tarihinde güncellenmiştir. **Şekil 24.**'te sinyal planına uygun olarak kol numaraları, günün farklı saatlerinde çalıştırılan sinyal planları, sinyal planları içerisinde kol numaralarına ait faz süreleri, kayıp süreler, kavşak devre süreleri ve fazların çalışma sırası gösterilmektedir.

Sinyal planları incelendiğinde sinyal fazların (1=2)-3-4 olmak üzere saat yönünde çalıştığı, sabah planında P1 de = Faz 1/2 ve 4 numaralı fazlarda 2 saniye sarı 3 saniye kırmızı süresi bulunmaktadır. Faz 3 de ise 3 saniye sarı 4 saniye kırmızı süresi bulunmaktadır. Diğer planlarda 2 saniye sarı 2 saniye kırmızı süresi vardır. Sabah P1 hariç olmak üzere bir devrede her fazda 4 saniye olmak üzere toplamda 12 saniye kayıp süre olduğu görülmektedir. Sabah P1 sinyal programı uygulanmakta; 06:00-09:00 aralığında çalıştırılan sinyal planının devre süresi 84 saniye, akşam sinyal planı 18:00-20:00 saatleri arasında çalışmakta olup devre süresi 85 saniyedir. 09:00-14:00, 14:00-18:00 ve 20:00-00:00 saatleri arasında çalıştırılan zirve olmayan saatlere ait sinyal planının devre süresi aşağıda verilmiştir. 00:00-06:00 saatleri arasında ise sinyal flaşta çalıştırılmakta, 2 nolu kol olan Emek Kavşağı'ndan geliş koluna sarı flaşla öncelik verilirken, diğer kollara kırmızı flaş yanmaktadır.

Tablo 5:İller Bankası-2 Kavşağı sinyal süreleri

Faz Sırası	1-2/3/4	1-2/3/4	1-2/3/4	1-2/3/4	1-2/3/4	1-2/3/4	1-2/3/4
Saat Dilimi	06:00	09:00	14:00	18:00	19:00	20:00	24 saat
Grup No	P1	P2	P3	P4	P3	P2	FLAŞ
1-2	25	23	25	25	25	23	K
3	23	17	19	22	19	17	S
4	19	18	29	26	29	18	K
5							K
6							
7							
8							
9							
Kayıp Süre	17	12	12	12	12	12	
Periyot	84	70	85	85	85	70	
KAYIP SÜRE		Sabah planında P1 de = Faz 1/2 ve 4 numaralı fazlarda 2 saniye sarı 3 saniye kırmızı süresi bulunmaktadır faz 3 de ise 3 saniye sarı 4 saniye kırmızı süresi bulunmaktadır. Diğer planlarda 2 saniye sarı 2 saniye kırmızı süresi vardır.					



Şekil 24:İller Bankası-2 Kavşağı sinyali planı

5.4.3. Sorun Tespitleri

İller Bankası-2 Kavşağı'nda yerinde gözlemler yapılmış, kavşak geometrisinde, yatay ve düşey işaretlemelerde, sinyal operasyonlarında, hacim-kapasitesi oranlarındaki sorunlar tespit edilmiş ve bu tespitler maddeler halinde aşağıda özetlenmiştir:

Hacim Kapasite Sorunları: Kavşağın kendisinde hacim-kapasite sorunu bulunmamakta, kavşaktaki kuyruklanmalar İller Bankası-1 Kavşağı'ndan kaynaklanmaktadır.

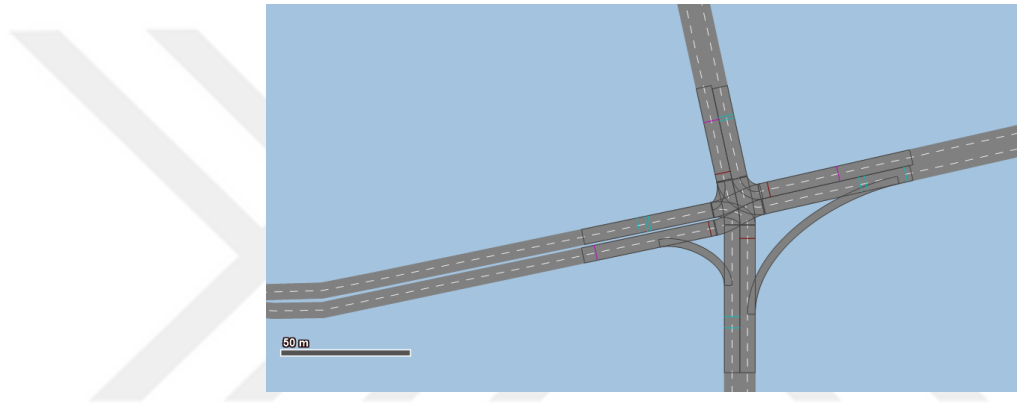
Geometrik Sorunlar: Kavşak çevresindeki elektrik direkleri nedeniyle kavşak ağzlarında istenilen yol genişlikleri sağlanamamaktadır. Kavşak çevresindeki ticari işletmelerin parklanma ihtiyaçları bulunmakta, fakat yeterli yol genişliği bulunmadığı için araçlar yol üzerine parklanmakta ve bu da kavşak kapasitesini düşürmektedir.

Yaya Ulaşımındaki Sorunlar: Kavşakta yayalar için yatay işaretlemeler düzgün yapılmış, kavşak kollarındaki kaldırımlarda engelliler için altyapılar oluşturulmuş olsa da kavşağa gelindiğinde engelli rampalarının yapılmadığı, yaya geçitlerinin yüksek refüjlerle kesintiye uğradığı görülmektedir.

5.4.4. Kapasite Analizleri

Trafik mikro-simülasyon araçları kullanarak kavşağın mevcut durumu modellenmiş ve sabah, öğle ve akşam zirve saatler için kapasite analizleri gerçekleştirilmiştir (*Şekil 25*). Trafik mikro- simülasyonlarında kavşaktaki kuyruklanmaların İller Bankası-1 Kavşağı'ndan kaynaklandığı görülmektedir.

Daha detaylı analizler yapılarak kavşakta hacim-kapasite sorunlarının yaşandığı hareketler belirlenmiş ve bunlar *Tablo 5.*'de özetlenmiştir. Buna göre kavşaktaki ortalama gecikme değerlerine göre kavşakta hacim kapasite sorunları bulunmamaktadır.



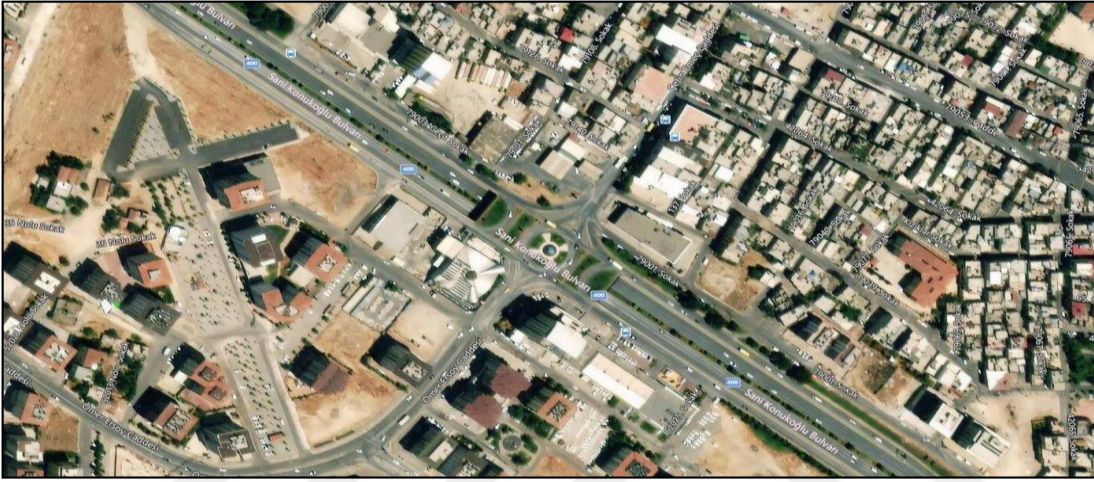
Şekil 25:İller Bankası-2 Kavşağı (Vissim)

Tablo 6:İller Bankası-2 Kavşağı kapasite analizi (Vissim)

HAREKET	KUYRUK UZUNLUK	KUYRUK MAKSİMUM UZUNLUK	TÜM TAŞITLAR	HİZMET SEVİYESİ	HİZMET SEVİYESİ DEĞERİ	TAŞIT ORTALAMA GECİKME SÜRESİ	ORTALAMA DURAKLAM A GECİKMESİ	DURAKLAM ALAR	KARBONM ONOKSİT EMİSYONU	AZOTOKSİT EMİSYONU	UÇUCU EMİSYONLAR	YAKIT TÜKETİMİ
3--1	5,85	38,56	60	LOS_C	3	25,07	19,24	0,67	58,469	11,376	13,551	0,836
3--4	5,85	38,56	202	LOS_C	3	23,05	17,06	0,7	202,142	39,329	46,848	2,892
2--3	0,88	37,84	329	LOS_A	1	7,03	2,96	0,39	210,716	40,998	48,835	3,015
2--1	7,82	67,43	177	LOS_C	3	20,29	15,12	0,64	167,881	32,664	38,908	2,402
2--4	7,82	67,43	133	LOS_C	3	23,13	17,27	0,69	137,843	26,819	31,946	1,972
1--3	10,93	43,8	129	LOS_C	3	34,47	24,97	1,22	183,216	35,647	42,462	2,621
1--2	10,93	43,8	253	LOS_C	3	30,33	22,31	0,93	310,799	60,47	72,031	4,446
1--4	10,93	43,8	1	LOS_B	2	12,54	1,03	1	0,924	0,18	0,214	0,013
4--3	13,6	70,98	608	LOS_C	3	24,6	17,34	0,73	660,933	128,593	153,178	9,455
4--2	3,77	50,58	46	LOS_B	2	12,45	8,16	0,46	33,505	6,519	7,765	0,479
İLLER BANKASI 2	7,14	70,98	1938	LOS_C	3	22,09	15,65	0,71	1966,925	382,692	455,854	28,139

5.5. Shell (Kalender) Kavşağı

Shell (Kalender) Kavşağı, Şehitkamil İlçe sınırları içerisinde yer alan ve D-400 Sani Konukoğlu Bulvarı ile kesişen katlı bir kavşaktır. Kavşak, Çetin Emeç Caddesi – Ömer Ersoy Caddesi ve D-400 Karayolu kesişimleri arasında kalan 4 yaklaşım kollu ve dönel adalı bir kavşaktır. Kavşak mevcut durumda yaklaşım kolları flaşlı sinyal planı ile çalıştırılmaktadır ve ada içerisinde sinyal direkleri bulunmamaktadır. Kavşağın uydu görüntüsü Şekil 26’de verilmiştir.



Şekil 26: Shell (Kalender) Kavşağı’nın uydu görüntüsü

Kavşak birçok önemli noktanın ve ana arterlerin kesişim noktasında bulunmasından kaynaklı yoğun kullanılan bir kavşaktır. Bu noktalardan bazıları ise kavşağın;

- ❖ Batısında Adliye Bölgesi ve MİT binası,
- ❖ Doğusunda hastaneler bölgesi,
- ❖ Güneyinde Olay TV ve İller Bankası binası,
- ❖ Kuzeyinde Şehitkamil Devlet Hastanesi

yer almaktadır. Kavşak, büyük ölçekte irdelendiğinde, Adliye – Şehitkamil Devlet Hastanesi – Küşet Sanayi Sitesi ve İller Bankası gibi yük merkezlerinin orta noktası olarak nitelendirilebilir. Kavşak bölgesinin detaylı uydu görüntüsü Şekil 27’de verilmiştir.



Şekil 27: Bölgenin detaylı uydu görseli

Ayrıca, Shell (Kalender) kavşağı bölgedeki iki büyük mahallenin sınırının ayırımında bulunmaktadır. Bu mahalleler Zeytinli Mahallesi ve Mücahitler Mahallesi'dir. Mahallelerin yıllara göre nüfus sayıları Tablo 1'de verilir iken bu mahallelerin sınırları 28'de verilmiştir.

Tablo 7:Yıllara göre mahalle nüfusları (Nufusune, 2021)1

YIL	TOPLAM NÜFUS	
	Zeytinli Mah.	Mücahitler Mah.
2020	16.391	14.574
2019	17.338	14.669
2018	17.343	14.404
2017	17.954	7.461
2016	17.886	7.537
2015	16.268	7.374
2014	16.641	6.905
2013	18.034	6.159
2012	14.934	5.706
2011	14.791	4.820
2010	13.933	4.171
2009	13.640	3.707
2008	12.394	3.352
2007	12.395	3.207



Şekil 28: Mahalle sınırları

Saha çalışmalarında zirve saatlerde kavşakta uzun kuyruk mesafelerinin olduğu, bir sürücü hatası olan ada içerisindeki taşıtlara öncelik verilmediği için ada içerisinde trafiğin akmaması, Çetin Emeç Caddesi'nde her iki yönde de yol kenarı parklanmanın trafiği yer yer durdurma noktasına getirmesi gibi sebeplerden dolayı trafiğin aşırı olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Sayılan nedenler ve benzerlerinin giderilmesi amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. Kavşak için sahadan alınan örnek görseller Şekil 29'da verilmiştir.



Şekil 29: Sahadan alınan görüntüler

Çalışma PTV VISSIM yazılımı ile kurulan kavşak modellemeleri üzerinden yürütülmüştür. İlk olarak sahadan elde edilen veriler ile mevcut durumun modeli kurulurken saha gözlemleri de (sayımlar – sinyal planları – sürücü şikayetleri vb.) göz önünde bulundurulmuştur. Mevcut durumun analizinden sonra elde edilen performans kriterleri iyileştirmek adına alternatif senaryoların modelleri kurulmuş.

Kavşak tasarımının değişmesi durumunda bundan etkilenmesi muhtemel bir durumdur. Bu sebeple Gaziantep sınırları içerisinde hizmet veren ve Shell (Kalender) Kavşağı'nı kullanan lastik tekerlekli toplu taşıma güzergahları belirlenmiş ve yeni tasarımdan nasıl etkileneceği bu rapor kapsamında incelenmiştir. Şekil 30'da bahsi geçen güzergahlar verilmiştir.



Şekil 30:Kavşağı kullanan lastik tekerlekli toplu taşıma güzergahları

Lastik tekerlekli toplu taşıma hizmetini kent genelinde 3 ayrı sistem vermektedir. Bunlar;

- ❖ Belediye Otobüsleri (TuruncuRenkli)
- ❖ Özel Hal
- ❖ k Otobüsleri (MaviRenkli)
- ❖ Dolmuşlar (SarıRenkli)

Lastik tekerlekli toplu taşıma sistemlerinin hizmet sağlayıcılarına göre tasnifinden sonra kavşağı kullanan taşıtların kodları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8:Kavşağı kullanan toplu taşıma taşıtlarının kodları

Belediye Otobüsleri		ÖHO*	Dolmuşlar
B01	B44	M01	S06
B09	B61	M02	S07**
B14	B64	M08	S09
B18	B66	M10**	S10
B32	B73	M11	
B35	B74		
B38	B91		
B41	B93**		

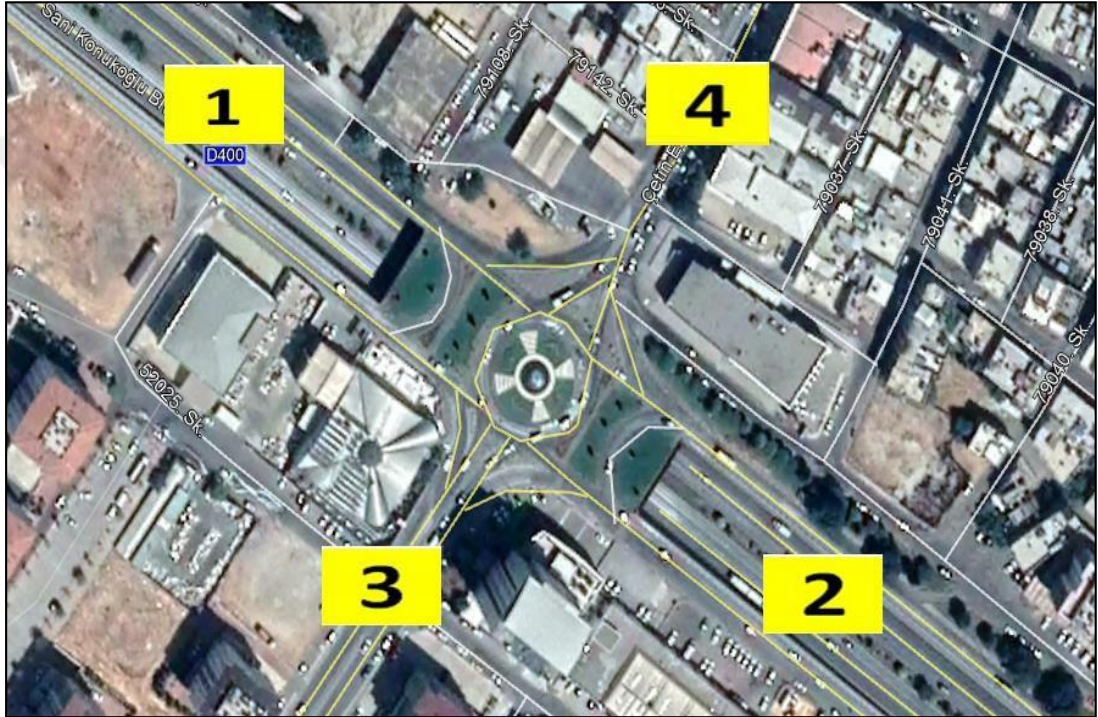
* ÖHO : Özel HalkOtobüsleri

* D/400 Karayolu’ndan dönel adaya girmeden transit geçenhatlar

Şekil ve tablo incelendiğinde, mevcut durumda kavşakta özel taşıtların haricinde yüksek miktarda toplu taşıma taşıtlarının da hareketliliğinin olduğu belirlenmiştir.

5.5.1. Kavşak Sayımları ve Sinyan Programları

Shell (Kalender) Kavşağı için 16.06.21 tarihinde sabah 07:00 – 09:00; akşam 17:00 – 19:00 saat aralıklarında trafik sayımları gerçekleştirilmiştir. Kavşak sayımları için kullanılan numaralandırmalar Şekil 31’de verilmiştir. Buna göre; 1 numaralı kol D-400/Adliye; 2 numaralı kol D-400/Gar; 3 numaralı kol Olay TV Kavşağı ve 4 numaralı kol ise Lefkoşa Kavşağı istikametini temsil etmektedir.



Şekil 31:Yaklaşım kolları ve numaralandırılması

Kavşakta yapılan sayımlar zirve saat aralığı belirlenerek tam bir saatlik ve birim otomobil (bo) cinsinden derlenerek rapora eklenmiştir. Buna göre hazırlanan tablolar aşağıda verilmiştir.

Shell (Kalender) Kavşağı’nın sabah zirve saati için hesaplanan trafik hakim değerleri Tablo 9’da verilmiştir. Buna göre kavşağın zirve saatteki hacmi 3.584 bo/sa olarak hesaplanır iken en yoğun kol ise Lefkoşa Kavşağı’ndan geliş istikameti olarak belirlenen 1 numaralı kol (Çetin Emeç Caddesi) olduğugörülmüştür.

Tablo 9:Sabah zirve saat için trafik ölçümleri

	1	2	3	4	TOPLAM
1	0	94	5	27	646
2	15	0	130	57	802
3	66	92	0	25	683
4	53	542	58	0	1.453
GENEL TOPLAM					3.584

Kavşaktaki taşıt hareketliliğinin yüzdeleri de sabah zirve saat için hesaplanmış ve Tablo 10’da verilmiştir. Buna göre Shell (Kalender) Kavşağı’nda her kolun kendi içerisindeki hareketliliği belirlenmiş ve en az ve en çok yapılan hareketler belirlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda dönüş kısıtlamaları/faz planlarında değişiklik gibi fiziksel maliyet oluşturmayacak müdahaleler için altlık oluşturulmuştur.

Tablo 10: Kavşaktaki hareket yüzdeleri (sabah zirve saat)

	1	2	3	4	TOPLAM
1	0%	14%	4%	82%	100%
2	39%	0%	16%	45%	100%
3	24%	28%	0%	48%	100%
4	45%	37%	18%	0%	100%

Shell (Kalender) Kavşağı’nın akşam zirve saat için hesaplanan trafik hacim değerleri Tablo 11’de verilmiştir. Buna göre kavşağın zirve saatteki hacmi 5.430bo/sa olarak hesaplanır iken en yoğun kol ise Adliye istikametinden gelen kol olarak belirlenen 1 numaralı kol olduğu görülmüştür.

Tablo 11:Akşam zirve saat için trafik ölçümleri

	1	2	3	4	TOPLAM
1	267	130	80	1.380	1.856
2	276	672	267	290	1.506
3	204	135	0	643	982
4	429	435	222	0	1.087
GENEL TOPLAM					5.430

Kavşaktaki taşıt hareketliliğinin yüzdeleri de akşam zirve saat için hesaplanmış ve Tablo 12’de verilmiştir. Buna göre Shell (Kalender) Kavşağı’nda her kolun kendi içerisindeki hareketliliği belirlenmiş ve en çok – en az yapılan hareketler belirlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda dönüş kısıtlamaları/faz planlarında değişiklik gibi fiziksel maliyet oluşturmayacak müdahaleler için altlık oluşturulmuştur.

Tablo 12:Kavşaktaki hareket yüzdeleri (akşam zirve saat)

	1	2	3	4	TOP LAM
1	14%	7%	4%	74%	100%
2	18%	45%	18%	19%	100%
3	21%	14%	0%	65%	100%
4	40%	40%	20%	0%	100%

Kavşak trafik sayımları dışında, dönel ada içerisinde ve yaklaşım kolları üzerinde flaşlı sinyal planı uygulandığı belirlenmiştir.

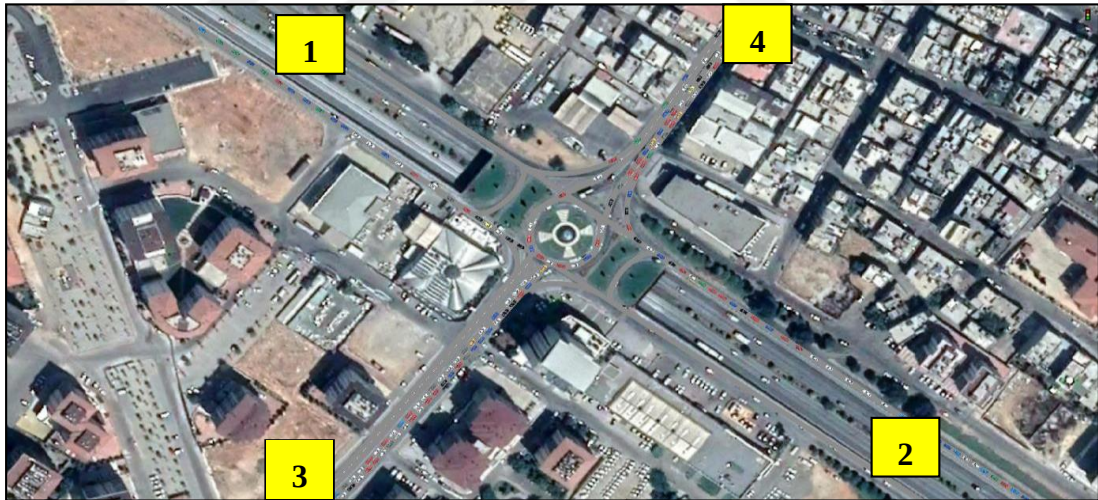
Kavşak sayımları ve uygulanan sinyal programlarının yanısıra kavşak performansını etkileyen bir diğer parametre ise kavşağın Doğu – Batı aksında düz

geçişler için yer alan battı-çıkıtının kullanılmayı doğru geçişler için yine kavşağın kullanılmasından kaynaklı kavşak bir hacim fazlalığı belirlenmiştir.

5.5.2. Trafik Modellerinin Kurulması

Shell (Kalender) Kavşağı'na ait trafik modelinin kurulması aşamasında öncelikli olarak saha çalışmaları gerçekleştirilmiş, böylelikle zirve saatlerde kavşağın taşıt hacmi ile dönüş yüzdeleri belirlenmiştir. Aynı zamanda kavşakta uygulanan sinyal programları çıkarılmıştır. Bunlara ek olarak ise saha gözlemleri ile kavşakta yaşanan aksaklıklar belirlenerek modelleme çalışmalarına zemin hazırlanmıştır.

Shell (Kalender) Kavşağı'nın mevcut durumun sabah zirve saat için kurulan modelinden alınan üç boyutlu görüntüsü Şekil 32'de verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere sabah zirve saatte Olay TV Kavşağı'ndan gelen kolda (3 Numaralı Kol-Ömer Ersoy Cad.) ve Lefkoşa Kavşağı'na giden kolda (4 Numaralı Kol – Çetin Emeç Cad.) yol kenarı parklanmanın hem fazla hem de düzensiz olması trafiği olumsuz etkilediği, dönel ada içerisindeki yetersiz kapasitenin trafiği olumsuz etkilediği hem sayısal veriler ile hem de görsel veriler ile belirlenmiştir.



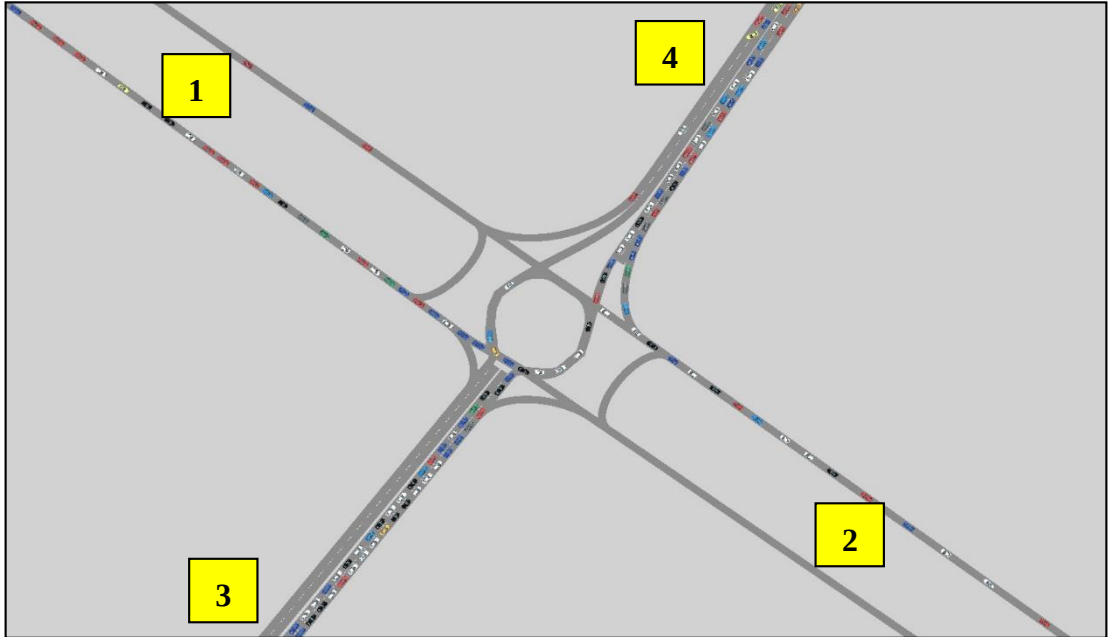
Şekil 32: Kavşağın sabah zirve saat için kurulan modelden üç boyutlu bir görüntüsü (1.500/3.600 saniye)

Shell (Kalender) Kavşağı'nın mevcut durumda sabah zirve saat için performans analizleri Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13:Sabah zirve saat için mevcut durumdaki performans analizi

Parametre	Mevcut Durum
	Sabah Zirve Saat
Ortalama Araç Başı Gecikme (Sn/Ta)	254
Ortalama Araç Başı Durma Gecikme (Sn/Ta)	153
Araç Başına Ortalama Duruş Sayısı	5
Ortalama Hız (Km/Sa)	5,60
Toplam Durma Sayısı	10.724

Shell(Kalender)Kavşağı'nın mevcut durumun akşam zirve saat için kurulan modelinden alınan üç boyutlu görüntüsü Şekil 33'de verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere sabah zirve saatte OlayTV Kavşağı'ndan gelen kol (3-Ömer Ersoy Cad.) ve Lefkoşa Kavşağı'na giden kolda (4-Çetin Emeç Cad.) kuyruklanmanın olduğu, kuyruklanmaya bağlı olarak dönel ada içerisindeki trafiğin akmaması trafiği olumsuz etkilediği hem sayısal veriler ile hem de görsel veriler ile belirlenmiştir.



Şekil 33: Kavşağın akşam zirve saat için kurulan modelden üç boyutlu bir görüntüsü

(1.500/3.600 saniye)

Shell (Kalender) Kavşağı'nın mevcut durumda akşam zirve saat için performans analizleri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14:Sabah zirve saat için mevcut durumdaki performans analizi

Parametre	Mevcut Durum
	Sabah Zirve Saat
Ortalama Araç Başı Gecikme (Sn/Ta)	229
Ortalama Araç Başı Durma Gecikme (Sn/Ta)	138
Araç Başına Ortalama Duruş Sayısı	5
Ortalama Hız (Km/Sa)	6,46
Toplam Durma Sayısı	10.600

5.5.3. Kapasite Analizi

Sahada yapılan gözlemler, toplanan veriler, halihazır haritalar ve trafik sayımları kullanılarak çalışılacak olan kavşak ve koridorlar PTVVISSIM trafik mikro-simülasyon yazılımı kullanılarak modellenmiş ve mevcut durum ve kapasite analizleri yapılmıştır.Kapasite analizlerinde kavşaklarda ortalama araç başına gecikme süreleri ve buna karşılık gelen hizmet seviyeleri raporlanmıştır.

Bir kavşağın hizmet seviyesi; trafik hacimleri, hız ve seyahat süresi,trafik kesiklikleri, manevra serbestliği, güvenlik, taşıt sürüş konforu ve işletme masraflarını da içine alan çeşitli faktörlerin etkilerinin kalite ile ilgili bir ölçüsüdür. Bir yolun hizmet seviyesinin analizi 6 ayrı düzey ile yapılmaktadır.

Hizmet Seviyeleri;

- ✓ A hizmet seviyesinde hacim düşüktür ve hız fazladır trafik serbest akış halindedir.
- ✓ B hizmet seviyesinde işletme hızı bir ölçüde trafik koşullarından dolayı kısıtlanmaya başlar. Sürücülerin halâ kendi hız ve kullanacakları şeridi seçmede makul ölçüde serbestliklerivardır.
- ✓ C hizmet seviyesinde hız ve manevra yapma olanakları yüksek trafik hacminin daha fazla kontrolü altındadır. Sürücülerin çoğunluğunun kendi hızlarını seçmede, şerit değiştirmede veya öndeki taşıtı geçmedeki serbestliklerikısıtlanmıştır.

✓ D hizmet seviyesi kararsız akıma yaklaşır ve işletme koşullarındaki değişmelerden önemli derecede etkilenmesine rağmen kabul edilebilir bir işletme hızı sağlanabilir.

✓ E-hizmet seviyesi sadece hızla tariff edilemez fakat yolun D seviyesinden de daha düşük işletme hızına sahip olduğunu ve kapasite veya kapasiteye yakın hacimde çalıştığını gösterir.

✓ F-hizmet seviyesi hacmin kapasitenin altında bulunduğu, düşük hızlarda zorlamalı akış işletme halini tarifeder.

Kavşaklarda hesaplanan gecikmelere karşılık gelen hizmet seviyeleri için Highway Capacity Manual (HCM)'daki değerler kullanılmıştır. Bahsi geçen değerler Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15: HCM Hizmet düzeyi aralıkları

Hizmet Düzeyi	Sinyalize Kavşak	Sinyalize Olmayan Kavşak
A	<10 sn.	<10 sn.
B	11-20 sn.	11-15 sn.
C	21-35 sn.	16-25 sn.
D	36-55 sn.	26-35 sn.
E	56-80 sn.	36-50 sn.
F	>80 sn.	>50 sn.

HCM (Highway Capacity Manual) kriterleri göz önünde bulundurularak yapılan analizlerde hizmet seviyesi “E” ve “F” olan hareketler hacim kapasite oranı 1 veya daha fazla olan hareketlerdir. Bu hareketlerin belirlenmesindeki amaç, sonraki çalışmalarda geliştirilecek olan çözüm önerilerinde belirlenen bu darboğazların iyileştirilmesinin sağlanmasıdır.

5.5.4. Sorunların Tespiti ve Çözüm Önerileri

Shell (Kalender)Kavşağı'nın mevcut durumda sabah ve akşam zirve saatleri için trafik modeli kurulmuş ve kavşağın zirve saatlerdeki performans analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler ve saha gözlemleri doğrultusunda mevcuttaki sorunlar tespit edilmiştir. Buna göre;

✚ Kavşağın akşam zirve saatte taşıt hacminin 5.000 birim otomobil sınırından fazla olmasından kaynaklı mevcut şerit sayılarının ve kavşak yaklaşım kollarında depolamanınyetersizliği,

✚ D400 Karayolu üzerinde transit geçişi kullanmayıp kavşağı kullanan taşıtların kavşakta hacim artışına sebep olması,

✚ Çetin Emeç ve Ömer Ersoy Caddelerinde kavşak yaklaşım ağzına kadar yol kenarı parklanmanın trafik akışını neredeyse durdurma noktasına kadargetirmesi,

✚ Dönel ada içerisinde yeteri kadar depolama hacminin olmaması,

Bir sürücü hatası olan şerit takibinin yapılamaması ve hatalı şerit değiştirme hareketlerinden kaynaklı örülmelerin trafiği olumsuz etkilediğibelirlenmiştir.

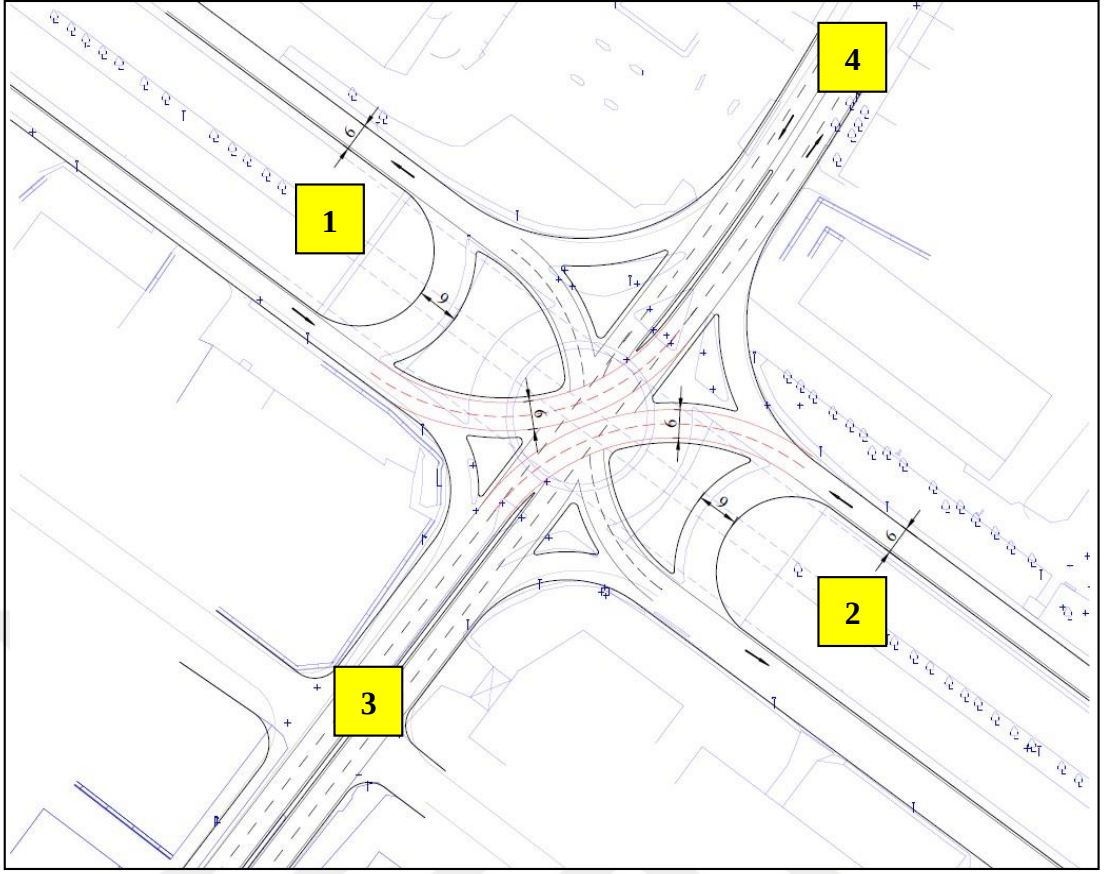
Mevcut durumun sorunları belirlenmiş ve bunlara bilimsel bir bakış açısıyla yapılabilir/ uygulanabilir (fizibil) çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda;

▪ D-400 transit geçişinin daha verimli kullanılması ve kavşaktaki trafik hacminin azaltılması için kavşak üzerinden Adliye – Gar geçişinin (1-2 / 2-1) kısıtlanması (Bkz.9),

▪ Dönel ada sisteminin kaldırılıp Tek Nokta (SinglePoint) Kavşak tipi tasarıma geçilmesi (Bkz. Şekil9),

▪ Flaşlı sinyal planından vazgeçilip 3 fazlı sinyal planınınuygulanması,

Çetin Emeç ve Ömer Ersoy Caddelerinde kavşak yaklaşım ağızlarında yol kenarı parklanmanın kısıtlanması, sorunların çözümleri için önerilmiş ve alternatif senaryo bu çözüm önerilerine göre modellenmiştir. Öneri senaryonun iki boyutlu çizimi Şekil 34'de verilmiştir.



Şekil 34:Shell (Kalender) Kavşağı için planlanan yeni kavşak tasarımı

5.5.5. Alternatif Senaryo ve Performans Analizi

Shell (Kalender) Kavşağı için 2 alternatif senaryo üzerinde durulmuştur. Kavşakta bir alt geçit olması sebebiyle bu geçidin ayakları gibi fiziksel sınırlara bağlı olarak yan yollardaki şerit sayıları gibi parametreler üzerinde değişiklikler yapılarak farklı alternatifler çalışılmıştır.

Alternatif – I Senaryosu’nun Analizleri

Shell (Kalender) Kavşağı için mevcut durumun trafik modeli kurulmuş, mevcuttaki sorunlar tespit edilmiş ve buna bağlı olarak bazı çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bu çözüm önerilerinin trafik modelinde sınanması ve performans sonuçları bu başlık altında verilmiştir. Kavşak için hazırlanan bu alternatifte, mevcut durumda D-400 Karayolu’nun yan yollarında fiziksel olarak 6 metrelik şerit genişliği sağlansa da bu yollar tek şeritteki yön (1x1) olarak çalışır iken çift şerit tek yön (1x2) çalıştırılmıştır.

Mevcut durumda flaşlı sinyal planı ile çalıştırılan kavşak için ALT–I senaryosunda “TekNokta (Single Point)” kavşak tasarımı planlanmış ve kavşak 3 fazlı sinyal planı ile çalıştırılması planlanmıştır. Bu kapsamda kavşak için uygulanması planlanan devre diyagramları 35 ve 36’da verilmiştir. Sabah zirve saat için 80 saniyelik bir periyot süresi belirlenir iken akşam zirve saat için bu süre 82 saniye olarak belirlenmiştir.

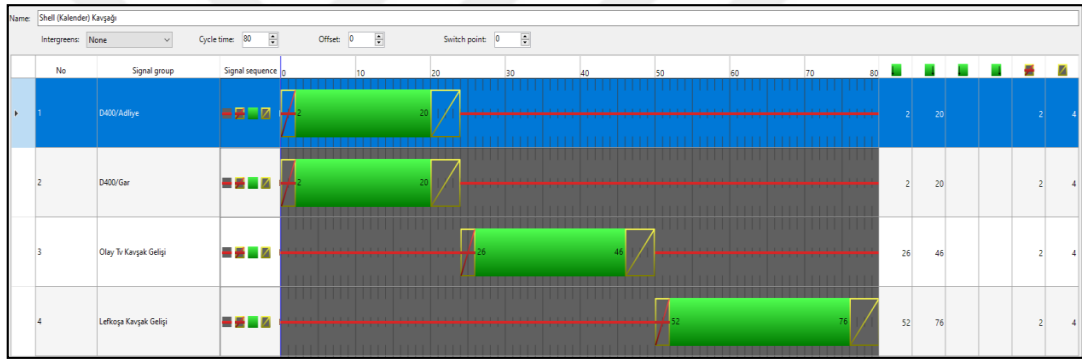
Shell (Kalender) Kavşağı’nın ALT–I senaryosunda sabah ve akşam zirve saati için öngörülen faz planları Tablo 16’da verilmiştir. Kavşak tasarımının Single Point olarak belirlenmesi ile mevcut durumda yaklaşım kolları flaşlı sinyal planı ile çalışan kavşak 3 fazlı olarak çalıştırılmıştır.

Tablo 16: Alternatif – I senaryosunda sabah zirve saat için öngörülen faz planı

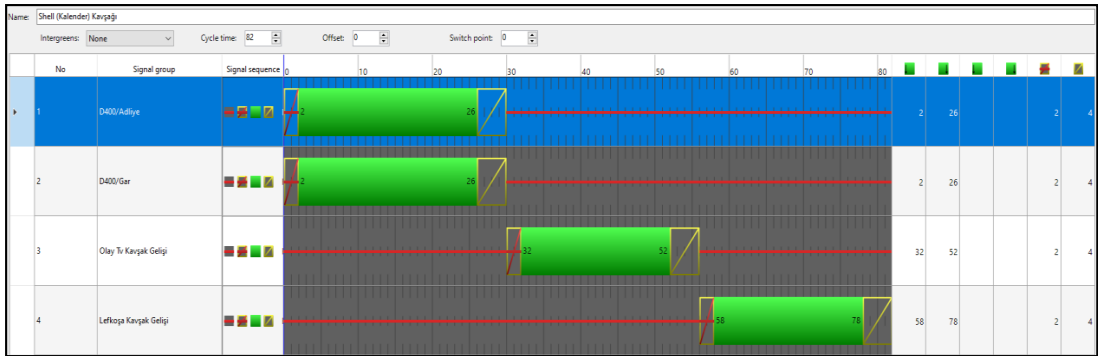
ALTERNATİF – I		Faz Planı (Yeşil Süreleri)			
		S.Z.S.*	Periyot S.	A.Z.S.**	Periyot S.
Shell (Kalender) Kavşağı	D/400-Adliye	20 sn.	80 sn.	24 sn.	82 sn.
	D/400-Gar	20 sn.		24 sn.	
	Olay TV Kavşak Geliş	20 sn.		20 sn.	
	Lefkoşa Kavşak Geliş	24 sn.		20 sn.	

* S.Z.S. = Sabah ZirveSaat

** A.Z.S. = Akşam ZirveSaat

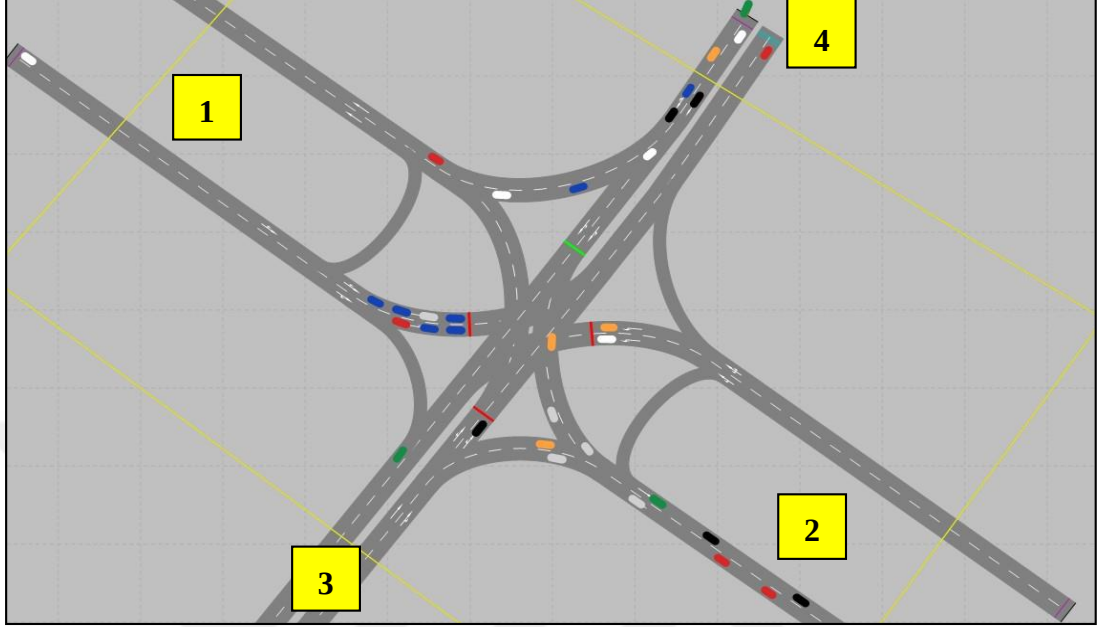


Şekil 35: ALT – I senaryosunda sabah zirve saat için planlanan devrediyagramı



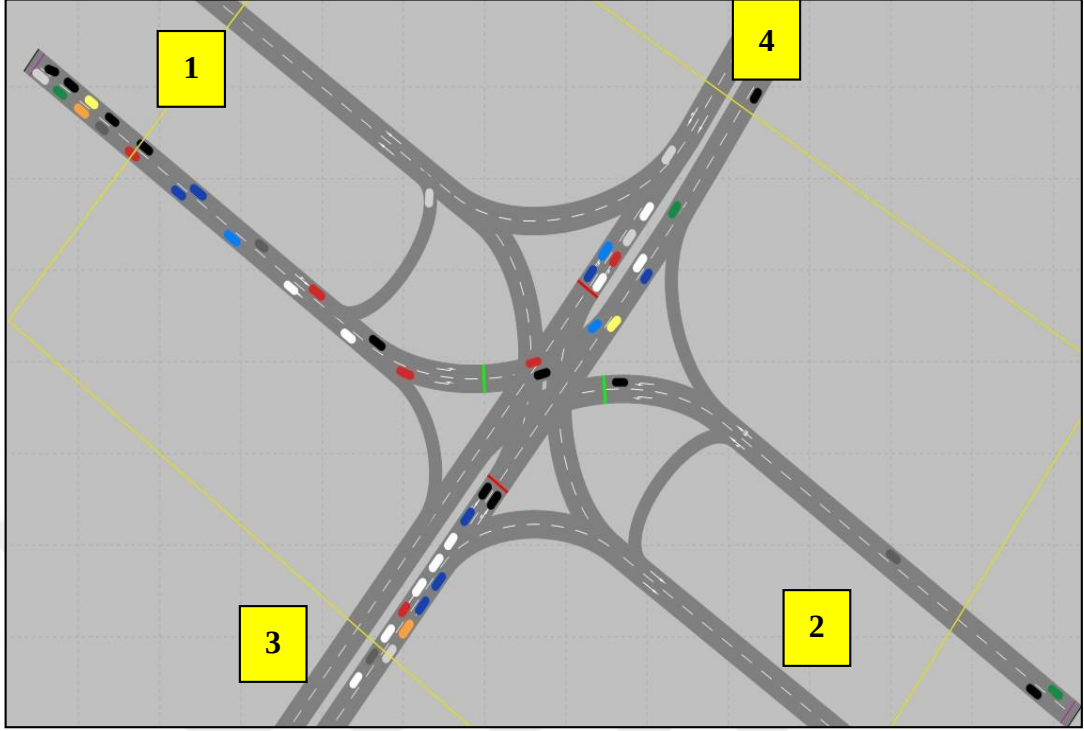
Şekil 36: ALT – I senaryosunda akşam zirve saat için planlanan devrediyagramı

Alternatif – I modelinden sabah ve akşam zirve saat için alınan iki boyutlu görseli Şekil 37ve Şekil 38’de verilmiştir.



Şekil 37: ALT – I senaryosunda sabah zirve saat için kurulan modelden iki boyutlu bir görüntü

(1.500/3.600 saniye)



Şekil 38: ALT – I senaryosunda akşam zirve saat için kurulan modelden iki boyutlu bir görüntü (1.500/3.600 saniye)

Shell (Kalender) Kavşağı için yapılan çalışmalar neticesinde sorunlar tespit edilmiş ve bu sorunlara ilişkin bilimsel bakış açısından getirilen çözüm önerileri modelde sınanmıştır. Alternatif senaryonun performans analizleri mevcut durum ile mukayese edilerek parametreler arasındaki iyileşme oranları hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 17’de verilmiştir. Kavşağın hizmet düzey analizi ise Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 17: Shell (Kalender) Kavşağı'nın ALT – I senaryosunun performans analizi ve mevcut duruma göre iyileşme oranları

Parametre	Mevcut Durum		Alternatif- I(SinglePoint/ÇiftŞerit)		İyileşme Oranı	
	S.Z.S.*	A.Z.S.**	S.Z.S.	A.Z.S.	S.Z.S.	A.Z.S.
Ortalama Araç BaşıGecikme (Sn/Ta)	254	229	18	31	93%	86%
Ortalama Araç BaşıDurma Gecikme(Sn/Ta)	153	138	12	21	92%	85%
Araç Başına OrtalamaDuruş Sayısı	5	5		11	90%	84%
Ortalama Hız (Km/Sa)	5,60	6,46	18,32	19,05	227 %	195%
Toplam Durma Sayısı	10.724	10.600	1.812	3.713	83%	65%

* S.Z.S. = Sabah ZirveSaat

** A.Z.S. = Akşam ZirveSaat

Tablo 18: Alternatif – I senaryosunun hizmet düzey karşılaştırması

	Mevcut Durum		Alternatif – I	
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
Hizmet Seviyesi	F	F	B	C

Buna göre, Shell (Kalender) Kavşağı için ALT – I senaryosunda uygulanan yeni kavşak tasarımının kavşağın mevcut duruma göre daha iyi bir trafik akışına elverişli olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda yeni tasarım ile zirve saatlerde uygulanacak olan yeni faz planları ile araç başına ortalama gecikmede sabah zirve saatte %93, akşam

zirve saatte %86 oranında mevcut duruma göre iyileşme olacağı belirlenmiştir. Bununla beraber kavşakta görülen ortalama hızlarda sabah zirve saatte %227, akşam zirve saatte %195 oranında iyileşme görülmüştür.

Mevcut durumda sabah ve akşam zirve saatte kavşak hizmet düzeyi “F” sınıfında performans sergiler iken Alternatif – I senaryosunda kavşak hizmet düzeyi sabah zirve saatte “B”, akşam zirve saatte “C” hizmet düzeyinde performans sergilemektedir.

Alternatif – II Senaryosu’nun Analizleri

Shell (Kalender) Kavşağı için oluşturulan bir diğer alternatif ise ALT–II olarak adlandırılmıştır. Kavşak için hazırlanan bu alternatifte, mevcut durumda D-400 Karayolu’nun yan yollarında fiziksel olarak 6 metrelik şerit genişliği sağlansa da üst geçidin ayakları gibi fiziksel sınırların esnekliğinin olmaması sebebiyle bu yollar mevcutta olduğu gibi tek şerit tek yön (1x1) olarak çalıştırılmıştır.

Mevcut durumda flaşlı sinyal plan ıle çalıştırılan kavşak için ALT–II senaryosunda “TekNokta (Single Point)” kavşak tasarımı planlanmış ve kavşak 3 fazlı sinyal planı ile çalıştırılması planlanmıştır. Bu kapsamda kavşak için uygulanması planlanan devre diyagramları Şekil 39 ve Şekil 40’ta verilmiştir. Sabah zirve saat için 80 saniyelik bir periyot süresi belirlenir iken akşam zirve saat için bu süre 82 saniye olarak belirlenmiştir.

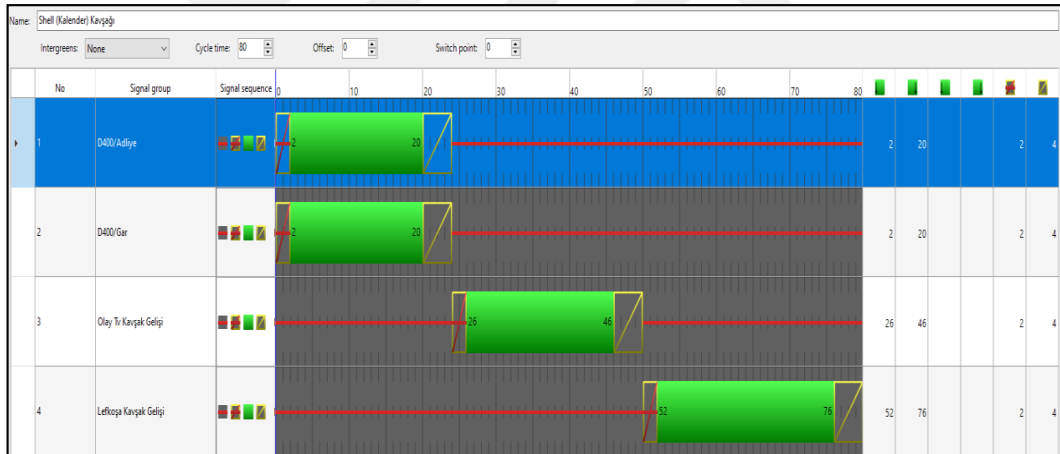
Shell (Kalender)Kavşağı’nınALT–II senaryosunda sabah ve akşam zirve saat için öngörülen faz planları Tablo 19’da verilmiştir. Kavşak tasarımının Single Point olarak belirlenmesi ile mevcut durumda yaklaşım kolları flaşlı sinyal planı ile çalışan kavşak 3 fazlı olarak çalıştırılmıştır.

Tablo 19: Alternatif – II senaryosunda sabah zirve saat için öngörülen faz planı

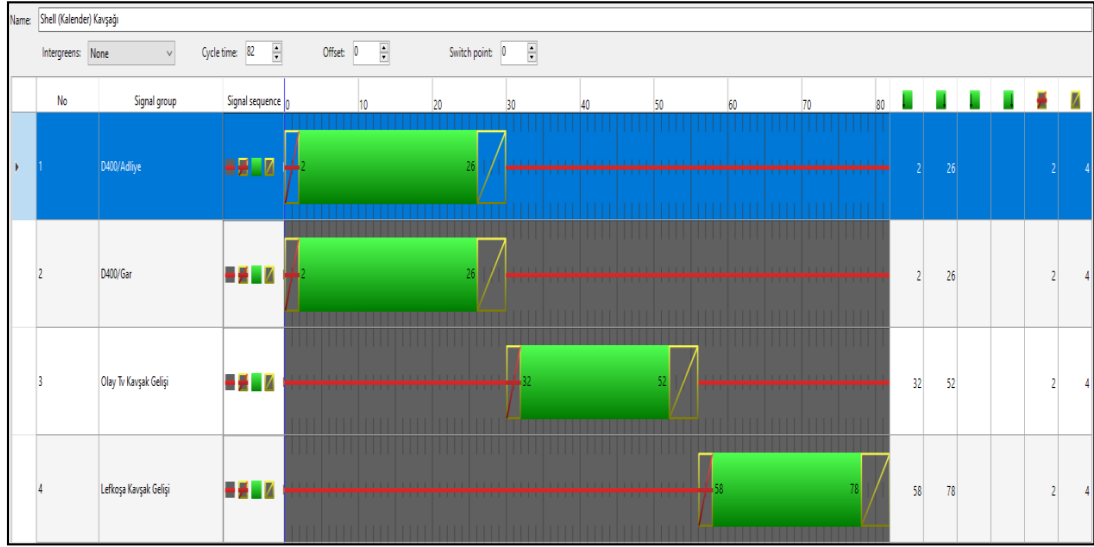
ALTERNATİF – II		Faz Planı (Yeşil Süreleri)			
		S.Z.S.	Periyot S.	A.Z.S.**	Periyot S.
		*			
Shell (Kalender) Kavşağı	D/400-Adliye	20 sn.	80 sn.	24 sn.	82 sn.
	D/400-Gar	20 sn.		24 sn.	
	Olay TV Kavşak Geliş	20 sn.		20 sn.	
	Lefkoşa Kavşak Geliş	24 sn.		20 sn.	

* S.Z.S. = Sabah ZirveSaat

** A.Z.S. = Akşam ZirveSaat

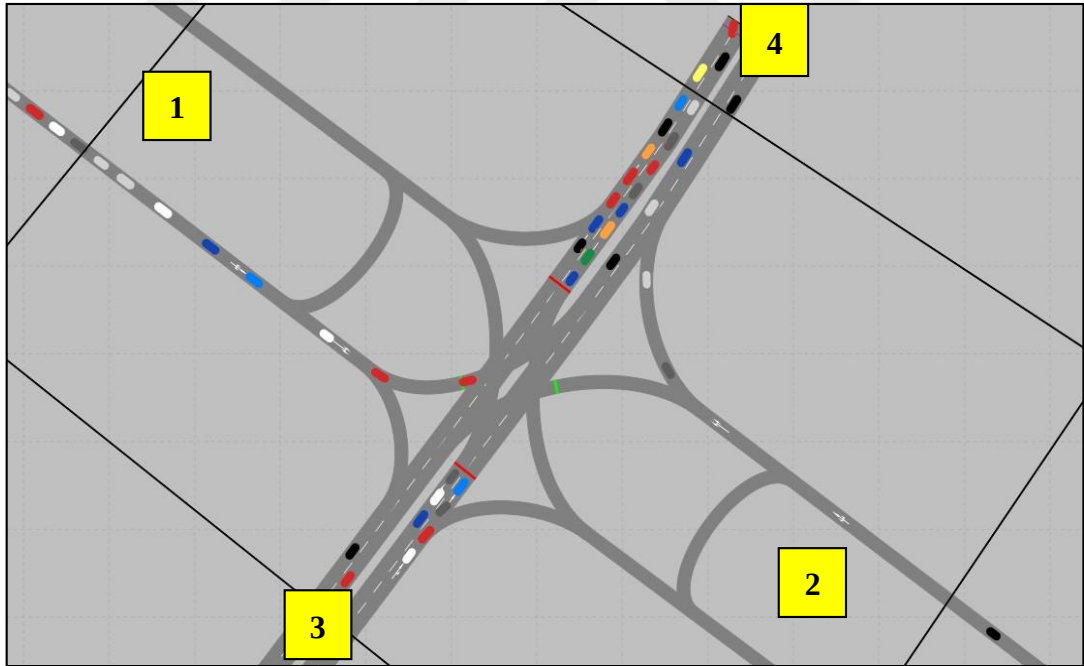


Şekil 39: ALT – II senaryosunda sabah zirve saat için planlanan devrediyagramı



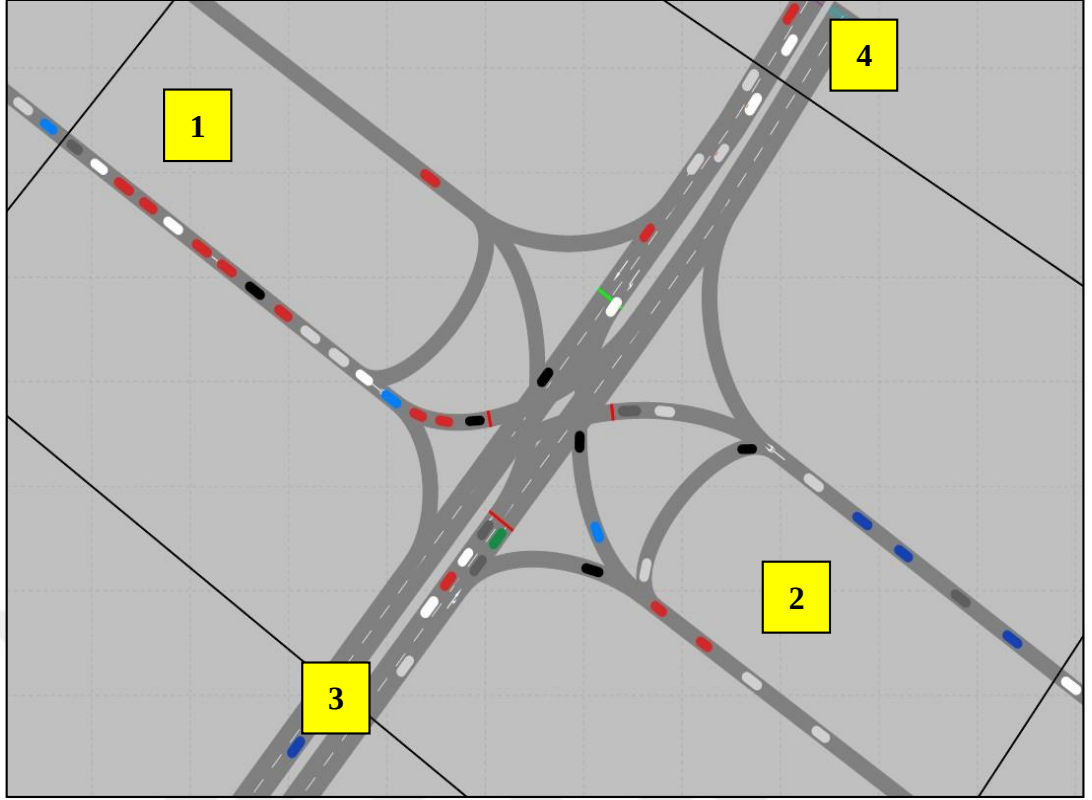
Şekil 40: ALT – II senaryosunda akşam zirve saat için planlanan devrediyagramı

Alternatif – II modelinden sabah ve akşam zirve saat için alınan iki boyutlu görseli Şekil 41ve Şekil 42’de verilmiştir.



Şekil 41: ALT – II senaryosunda sabah zirve saat için kurulan modelden iki boyutlu bir görüntü

(1.500/3.600saniye)



Şekil 42: ALT – II senaryosunda akşam zirve saat için kurulan modelden iki boyutlu bir görüntü
(1.500/3.600saniye)

Shell (Kalender) Kavşağı için yapılan çalışmalar neticesinde sorunlar tespit edilmiş ve bu sorunlara ilişkin bilimsel bakış açısından getirilen çözüm önerileri modelde sınanmıştır. Alternatif senaryonun performans analizleri mevcut durum ile mukayese edilere kparametreler arasındaki iyileşme oranları hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 20’de verilmiştir. Kavşağın hizmet düzeyi analizi ise Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 20: Shell (Kalender) Kavşağı'nın ALT – II senaryosunun performans analizi
ve mevcut duruma göre iyileşme oranları

Parametre	Mevcut Durum		Alternatif-II (SinglePoint/Tek Şerit)		İyileşme Oran	
	S.Z.S.*	A.Z.S.**	S.Z.S.	A.Z.S.	S.Z.S.	A.Z.S.
Ortalama Araç BaşıGecikme (Sn/Ta)	254	229	31	30	88%	87%
Ortalama Araç BaşıDurma Gecikme(Sn/Ta)	153	138	21	20	86%	85%
Araç Başına OrtalamaDuruş Sayısı	5	5	1	1	86%	84%
Ortalama Hız (Km/Sa)	5,60	6,46	19,00	19,67	239%	204%
Toplam Durma Sayısı	10.724	10.600	2.376	3.119	78%	71%

* S.Z.S. = Sabah ZirveSaat

** A.Z.S. = Akşam ZirveSaat

Tablo 21: Alternatif – II senaryosunun hizmet düzey karşılaştırması

	Mevcut Durum		Alternatif – II	
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
Hizmet Seviyesi	F	F	C	C

Buna göre, Shell (Kalender) Kavşağı için ALT – II senaryosunda uygulanan yeni kavşak tasarımının kavşağın mevcut duruma göre daha iyi bir trafik akışına elverişli olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda yeni tasarım ile zirve saatlerde uygulanacak olan yeni faz planları ile araç başına ortalama gecikmede sabah zirve saatte %88, akşam zirve saatte %87 oranında mevcut duruma göre iyileşme olacağı belirlenmiştir. Bununla beraber kavşakta görülen ortalama hızlarda sabah zirve saatte %239, akşam zirve saatte %204 oranında iyileşme görülmüştür.

Mevcut durumda sabah ve akşam zirve saatte kavşak hizmet düzeyi “F” sınıfında performans sergiler iken Alternatif – I senaryosunda kavşak hizmet düzeyi sabah ve akşam zirve saatte “C” hizmet düzeyinde performans sergilemektedir. Shell (Kalender) Kavşağı, kentin ana arterlerinden biri olan D-400 Karayolu üzerinde yer alan katlı bir kavşaktır. Kavşak kentin güneyi ve kuzeyi arasında bir bağlantı noktası görevini üstelendiği için trafik hacmi yönünden yoğun bir kavşaktır. Kavşak dönel ada tasarımına sahip ve yaklaşım kollarında flaşlı sinyal programı ile çalışmaktadır. Ancak kavşak tipi ve trafik hacminin fazla olması ile beraber kavşak yaklaşım kol ağzlarında yol kenarı parklanmanın olması gibi sebeplerden ötürü zirve saatlerde tıkanıklıklar ve gecikmeler görülmektedir.

Kavşak üzerindeki trafiğin güvenli ve hızlı bir akışı için öncelikli olarak kavşak tasarımının dönel ada tasarımından “Tek Nokta (SinglePoint)” tasarımına dönüştürülmesi, flaşlı sinyal planından 3 fazlı sinyal planına geçilmesi ve kavşak yaklaşım kol ağzlarında yol kenarı parklanmanın kısıtlanması gibi temel dönüşümler yapılarak çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bu çözüm önerileri demevcut durumda D-400 Karayolu üzerinde yer alan köprü ayakları, imar sınırları gibi fiziksel sınırlar gözetilerek oluşturulmuştur.

Alternatif senaryolar ise kendi içinde trafiğin kaç şerit üzerinden akıtılacağına göre iki yer ayrılmaktadır. Alternatif – I senaryosunda D-400 Karayolu’nun paralelindeki kollar tek yön çift şerit (1x2) olarak planlanır iken Alternatif – II senaryosunda bu paralel kollar tek yön tek şerit (1x1) olarak planlanmış ve modellenmiştir. Bu kıstaslar doğrultusunda hazırlanan trafik modellerinin sonuçları ve mevcut duruma göre iyileşme oranları Tablo 22 ve Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 22: Shell (Kalender) Kavşağı'nın ALT – I senaryosunun performans analizi ve mevcut duruma göre iyileşme oranları

Parametre	Mevcut		Alternatif- I (SinglePoint/Çift Şerit)		İyileşme Oranı	
	S.Z.S.*	A.Z.S.**	S.Z.S.	A.Z.S.	S.Z.S.	A.Z.S.
Ortalama Araç BaşıGecikme (Sn/Ta)	254	229	18	31	93%	86%
Ortalama Araç BaşıDurma Gecikme (Sn/Ta)	153	138	12	21	92%	85%
Araç Başına OrtalamaDuruş Sayısı	5	5	1	1	90%	84%
Ortalama Hız (Km/Sa)	5,60	6,46	18,32	19,05	227%	195%
Toplam Durma Sayısı	10.724	10.600	1.812	3.713	83%	65%

* S.Z.S. = Sabah ZirveSaat

** A.Z.S. = Akşam ZirveSaat

Tablo 23: Shell (Kalender) Kavşağı'nın ALT – II senaryosunun performans analizi
ve mevcut duruma göre iyileşme oranları

Parametre	Mevcut Durum		Alternatif-II (Single Point/Tek Şerit)		İyileşme Oranı	
	S.Z.S.*	A.Z.S.**	S.Z.S.	A.Z.S.	S.Z.S.	A.Z.S.
Ortalama Araç BaşıGecikme (Sn/Ta)	254	229	31	30	88%	87%
Ortalama Araç BaşıDurma Gecikme (Sn/Ta)	153	138	21	20	86%	85%
Araç Başına OrtalamaDuruş Sayısı	5	5	1	1	86%	84%
Ortalama Hız (Km/Sa)	5,60	6,46	19,00	19,67	239%	204%
Toplam Durma Sayısı	10.724	10.600	2.376	3.119	78%	71%

* S.Z.S. = Sabah ZirveSaat

** A.Z.S. = Akşam ZirveSaat

Tablo 24: Mevcut durum ile alternatif senaryoların hizmet seviyelerinin mukayese tablosu

	Mevcut Durum		Alternatif – I		Alternatif – II	
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
Hizmet Seviyesi	F	F	B	C	C	C

Tablolar incelendiğinde, alternatif senaryoların ikisi de mevcut duruma göre daha verimli çalıştığı görülmektedir. Alternatif senaryoların kendi için deperformansına bakıldığında ise ALT I'de D-400 Karayolu'nun paralelindeki kolların çift şeritteki yön (1x2) olarak çalıştırılması ALT II'ye göre daha verimli olduğu sayısal olarak belirlenmiştir.

Fiziksel sınırların elverişli olması durumunda Shell (Kalender) Kavşağı için optimum senaryonun **ALT – I** olduğu belirlenmiştir. Ancak fiziksel sınırların

elverişsiz olması durumunda ise yine de **ALT – II** senaryosunun mevcut duruma göre daha verimli olduğu belirlenmiştir.

5.5.6. Projenin Dezavantajları

İller Bankası-1, İller Bankası-2 ve Shell kavşaklarında mevcut duruma alternatif olarak önerilen Tek Nokta (Single Point) kavşak tasarıma geçiş sürecinde bölgede yaşanabilecek sorunlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- Kavşak tasarımının değişmesi durumunda bölgede belirli bir süre için inşaat süreci başlayacağı için mevcut trafiğin akıtılması bir problem haline gelecektir.
- Kavşağa adını veren ve Zeytinli Mah. sınırları içerisinde yer alan Shell Petrol’ün saha çalışmalarından ekonomik olarak etkilenmesi söz konusudur.
- Kavşak yaklaşım kolu üzerinde olan Aydemir Otomotiv’in inşaat süresince giriş – çıkış noktalarının kullanılamaz hale gelmesi söz konusudur.
- Kavşağı kullanan toplu taşıma taşıtları için inşaat süresince alternatif güzergahların oluşturulması gerekmektedir. İnşaat bittikten sonra mevcut güzergahlarını kullanabilirler iken “S07” kodlu taşıt güzergahının D/400 Karayolu’ndaki battı-çıktıyı kullanarak transit geçiş sağlaması gerekmektedir.
- Mevcut durumda, Adliye ya da Küşget Sanayi Sitesi güzergahlarından gelip kavşağı kullanarak Zeytinli ya da Mücahitler Mah. giriş sağlayan taşıtların yeni kavşak tasarımında yollarını uzatarak döngü (loop) hareketini gerçekleştirmek zorunda kalacaklardır.

6. SONUÇLAR VE SONUÇLARIN TARTIŞILMASI

Yapılan Bu Tez Çalışmasında İller Bankası-1 İller Bankası-2 Ve Shell (Kalender) Kavşağında Mevcut Durum Ve Sonrası Durum Değerlendirmesi Yapılmıştır.

Bu çalışmanın yapıldığı Gaziantep'in en merkezi kavşaklarından olan İller Bankası-1, İller Bankası-2 Shell (Kalender) Kavşaklarında uygulanmasıyla, özellikle zirve saatlerinde kavşaktaki ortalama bekleme sürelerinde dikkate değer oranlarda azalma gözlenmiştir.

İller Bankası-1 için trafik mikro-simülasyon modelleri kurulmuş ve sinyal planları da optimize edilerek her bir zirve saat için trafik mühendisliği analizlerinde görüldüğü gibi; mevcutta gün içerisinde sabah ve öğle zirvelerde “E” hizmet seviyesi ve akşam zirve saatte “D” hizmet seviyesinde çalışmakta olan kavşakta araç başına ortalama gecikmeler projeli senaryoda sabah ve öğle zirve saatlerde yaklaşık %78, akşam zirve saatte %68 oranında iyileşmektedir.

Shell Kavşağında mevcut durumda sabah ve akşam zirve saatte kavşak hizmet düzeyi “F” sınıfında performans sergiler iken Alternatif – I senaryosunda kavşak hizmet düzeyi sabah zirve saatte “B”, akşam zirve saatte “C” hizmet düzeyinde performans sergilemektedir.

Shell (Kalender) Kavşağı için ALT – I senaryosunda uygulanan yeni kavşak tasarımının kavşağın mevcut duruma göre daha iyi bir trafik akışına elverişli olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda yeni tasarım ile zirve saatlerde uygulanacak olan yeni faz planları ile araç başına ortalama gecikmede sabah zirve saatte %93, akşam zirve saatte %86 oranında mevcut duruma göre iyileşme olacağı belirlenmiştir. Bununla beraber kavşakta görülen ortalama hızlarda sabah zirve saatte %227, akşam zirve saatte %195 oranında iyileşme görülmüştür.

Shell Kavşağındaki yakıt tüketiminin ve CO² salınımının azalması ve kavşakta daha güvenli bir trafik akımının sağlanması, söz konusu yöntemin vurgulanması gereken önemli sonuçlarıdır. Ayrıca, sürücülerin trafikte geçirdiği süre azaldığı için, hem sürücü psikolojisine hem de iş hayatına olan olumsuz etkilerin minimize edilmesi de sistemin olumlu etkilerindendir.

Kaynakça

- Akman, G., & Alkan, A. (2016). Evaluation of alternative public transportation systems in Izmit urban transportation via axiomatic design method. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 22(1), 54-63. <https://doi.org/10.5505/pajes.2015.55376>
- Bah, C., & Al, M. (2013). *Akıllı ulaşım sistemleri*.
- Bayraktar, O. F. (2020). *Enerji Verimi Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım Planlaması ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Kayseri Kent İçi Ulaşımı*.
- BTK, K. (2014). *Üç Aylık Pazar Verileri Raporu Ekim – Kasım – Aralık Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Mart 2014 , Ankara*.
- Cumhurbaşkanlığı, T. (2020). Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi Eylem Planı. *Akrab Juara*, 5(1), 43–54. <http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/919>
- Emi, I. (n.d.). 2. *ULUSLARARASI AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ KONFERANSI*.
- Kanunu, B. (2005). Belediye kanunu. *Resmi Gazete*, 1(1), 1–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>
- strateji geliştirme başkanlığı. (2015). *Ulusal faaliyet raporu*.
- KOCAELİ 2014, 2014. (t.y.). *KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ 2014 FAALİYET RAPORU*. <https://www.kocaeli.bel.tr/webfiles/userfiles/files/faaliyet-raporlari/2014-FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf>
- KOCAELİ 2019, 2019. (t.y.). *KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ 2019FAALİYET RAPORU*. https://www.kocaeli.bel.tr/webfiles/userfiles/files/faaliyet-raporlari/2019_Faaliyet_Raporu.pdf

KOCAELİ 2020, 2020. (t.y.). *KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ 2020 FAALİYET RAPORU*. <https://www.kocaeli.bel.tr/webfiles/userfiles/files/faaliyet-raporlari/2020%20Y%C4%B1%C4%B1%20Faaliyet%20Rapor.pdf.pdf>

Şengül, R., & Yüksel Altıntaş, H. (2020). Akıllı Kentin Bir Bileşeni Olarak Akıllı Ulaşım Uygulamalarının İncelenmesi: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Örneği. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD)*. <https://doi.org/10.46442/intjcss.716124>

Tektaş, M., & Tektaş, N. (2019). Akıllı Ulaşım Sistemleri(AUS) Uygulamalarının Sektörlere Göre Dağılımı. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 2(1), 2. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitsa/issue/44655/547872>

Tufan, H. (2014). Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları ve Türkiye İçin Bir Aus Mimarisi Önerisi. *T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı*, 3–10. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/kutuphane/ae6c89c3f033ef9.pdf%0Ahttp://udhb.gov.tr/images/hizlierisim/ae6c89c3f033ef9.pdf>

URL: <https://hgm.uab.gov.tr/akilli-ulasim-sistemler-aus>

Yardım, M. S., & Akyıldız, G. (2005). Akıllı Ulaştırma Sistemleri VeTürkiye'deki Uygulamalar. *6. Ulaştırma Kongresi*, 405–414.