

**Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Öğrencileri  
Bitirme Projesi Yarışması  
2019**

**RUMUZ  
56254**

**Açıklama Raporu**



**TÜRKİYE PLANLAMA OKULLARI BİRLİĞİ  
“Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Öğrencileri  
Bitirme Projesi Yarışması 2019**

**İÇİNDEKİLER**

	<u>Sayfa</u>
<b>Şekiller Listesi.....</b>	<b>3</b>
<b>Tablolar Listesi.....</b>	<b>4</b>
<b>Kısaltmalar ve Simgeler Listesi .....</b>	<b>5</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>6</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>8</b>
<b>2. AMAÇ VE KAPSAM .....</b>	<b>9</b>
2.1. Amaç.....	9
2.2. Kapsam .....	9
<b>3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ.....</b>	<b>11</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>12</b>
<b>5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>15</b>
<b>6. ÖNERİLER.....</b>	<b>19</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>24</b>

**Şekiller Listesi**

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1 Proje İş-Zaman Çizgesi .....	11
Şekil 4.1 Toplu ulaşım etki alanları .....	12
Şekil 4.2 Servis güzergâhları .....	13
Şekil 5.1 Ulaşım sorunları sentezi .....	15
Şekil 6.1 Öneri strateji paftası .....	19
Şekil 6.2 Kent merkezi için öneri ulaşım ağı .....	20
Şekil 6.3 Kazanımlar .....	22

**Tablolar Listesi**

	<b>Sayfa</b>
Tablo 4.1 Yıllara göre kaza yerleri ve sayıları .....	13
Tablo 5.1 Denizli için Önemli Görülen Sorunlar .....	16
Tablo 5.2 Denizli İçin Önemli Ulaşım Sorunları .....	16
Tablo 5.3 Denizli İçin Önemli Trafik Sorunları.....	17
Tablo 5.4 Denizli İçin Çözüm Önerileri.....	17

### **Kısaltmalar ve Simgeler Listesi**

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

AUS: Akıllı Ulaşım Sistemleri

ISO: Uluslararası Standartlar Örgütü (International Organisation for Standardization)

ITS: Akıllı Ulaşım Sistemleri (Intelligent Transportation Systems)

## ÖZET

Bu çalışma kapsamında akıllı ulaşım sistemlerinin kentsel ulaşım modeline entegrasyonu, Denizli kent merkezi örneği üzerinden incelenmiştir. Denizli akıllı ulaşım sistemi altyapısına sahip olmasına rağmen sanayi kenti olmanın getirdiği nüfus artışından kaynaklanan trafik yoğunluğuyla baş edemediği görülmektedir. Bu bağlamda ilk olarak Denizli kent merkezinin ulaşım ağında gerekli düzeltmelerin yapılması ve akıllı ulaşım sistemlerinin daha verimli işleyebilmesi için uygun hale getirilmesi amaçlanmıştır.

Akıllı ulaşım sistemleri, trafikteki tüm tarafların sorunlarına çözüm üretebilecek, seyahat kalitelerini arttırabilecek bir sistem olduğundan ve bütüncül yaklaşım gerektiğinden yaya ulaşımının, bisikletli ulaşımının, toplu ulaşımın ve taşıtların sorunları sınıflandırılarak detaylıca incelenmiştir. Dünyadaki AUS'nin farklı uygulama alanlarından alınan, uygulandığı ülkeye çevresel, sosyal ve ekonomik kazanımlar sağlayan örnekler merkez kent için önerilen yeni ulaşım ağına, tespit edilen sorunlara çözüm oluşturacak şekilde entegre edilmeye çalışılmıştır.

Sorunların analizi kısaca şu sonuçları göstermiştir;

- Eski (Bayramyeri) ve yeni (Çınar) kent merkezi ile otoparkı içinde bulunduran ana merkezdeki mahallelerde kaldırımlar oldukça dar ve ağaçlandırma, dükkânlar, araçlar gibi pek çok engel nedeniyle özellikle engelli vatandaşların ulaşımı için oldukça zorlayıcıdır. Ana merkezin çeperlerinde bulunan mahallelerde ise yaya yollarının geniş ve yürüyüş için uygun olduğu görülmüştür ancak aradaki mesafe nedeniyle çeperlerden ana merkeze yaya ulaşımı da olanaklı değildir.
- Bisiklet yolları başlangıç ve varış noktası belli olmayan parçalı akslar şeklindedir. Kullanıcıların talep ettiği güzergahlarda eğimin uygun olması ve büyük düzenlemeler gerektirmemesine rağmen bisiklet yolları olmadığı görülmüştür.
- Kent merkezinin eğim ve nüfus kriterlerine göre tramvay için uygun olmasına karşın merkezde sadece 2 toplu ulaşım seçeneği olduğu görülmüştür. Otobüs ve minibüs hatlarının etki alanlarına bakıldığında ise merkezin kuzeyindeki sanayi alanında çalışanlar için hemen hemen hiç toplu ulaşım seçeneği olmadığı görülmüştür.
- Otoparklar kayıtlı, belediyeye ait ve ruhsatsız olarak 3'e ayrılmakta ve ruhsatsız otoparklar genel olarak ana merkez ve üniversite çevresinde gruplanmaktadır. Kaza

noktalarının ise trafiğin sıkışık olduğu bölgelerde ve kavşak noktalarında toplandığı görülmektedir. Zirve saatlerdeki trafik sıkışıklığının temel nedenlerinin trafik yoğunluğu, yollardaki ani daralmalar ve yanlış kavşak bağlantıları olduğu görülmüştür.

ITE standartlarına göre, mevcut durum ve imar planında bulunan arazi kullanım türlerinin alanları üzerinden trafik yoğunluğu hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamalar hem mevcut durumda ve imar planında mahalleleri trafik yoğunlukları cinsinden kıyaslamamızı hem mahallelerin kendi içinde yoğunluğu oluşturan arazi kullanım türlerinin ağırlığını görmemizi hem de mevcut ve imar durumu arasındaki farkı gözlemleyerek imar planının doğruluğunu sorgulamamızı sağlamıştır.

Sonuç olarak merkezdeki pek çok mahalleye ve merkezin kuzeyindeki boş parsellere mevcut ulaşım ağının karşılayamayacağı yoğunlukta trafik yükünün imar planı kararlarıyla getirildiği görülmüştür. Ayrıca mevcut durumda yoğunlukları getiren arazi kullanım türlerinin gruplaştığı görülmüş ve merkez alan (konut+ticaret+eğitim), gelişme konut alanı (konut+ticaret), çalışma alanı (sanayi) ve bu üçü arasında bulunan geçiş alanı olmak üzere 4'e ayrılmıştır. Bu alanlar için kendi içinde ve alanlar arasında farklı kararlar ve özel kararlar (zirve saatler, hafta sonu, acil durum,...) alınmıştır.

Bu alınan kararlar ve önerilen uygulamaların, uyguladıkları alan ve o alanlardaki trafik yükü düşünülerek uygulandıkları ülkelere sağladığı kazanımlar üzerinden Denizli'ye sağlayabilecekleri kazanımlar hesaplanmaya çalışılmıştır. Çevresel olarak; atık yönetiminde %78 işgücü tasarrufu, yenilenebilir enerji kullanımının %40'ın üzerine çıkarılması beklenmektedir. Sosyal olarak; 10 yıl içinde enerji alanında %130 istihdam artışı, 5 yıl içinde toplu taşıma sefer sürelerinde %10 azalma, 5 yıl içinde otomatik su sayacı okumaları ile şikayetlerde %50, çağrı merkezine gelen aramalarda %36 azalma beklenmektedir. Ekonomik kazanımlarda ise; atık yönetiminde yakıt tüketiminin %78, su teknolojisinde %45, sayaç okuma maliyetlerinde %75, güvenlik harcamalarında ise % 75 azalma beklenmektedir.

## 1. GİRİŞ

Ülkemizdeki artan nüfus ve artan araç popülasyonunun karayolu ulaşımına olan olumsuz etkisi (trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, karbon emisyon artışı ...) nedeniyle Akıllı Ulaşım Sistemleri(AUS)'nin planlı ve sistemli bir yapıya kavuşturularak yaygınlaştırılması zorunlu hale gelmiştir.

Bu noktada Denizli ilinin seçilmesindeki amaçlardan biri Türkiye'nin önemli sanayi kentlerinden biri olması nedeniyle çok hızlı bir demografik değişime sahip olmasıdır. Özellikle kent merkezinde Pamukkale ilçesindeki bir önceki yıla göre %0,23 ve Merkezefendi ilçesinde bir önceki yıla göre %2,27 artış ile birlikte trafik sıkıntısı giderek artmıştır. Dolayısıyla akıllı ulaşım sistemlerinin uygulanması için önemli bir yapıya sahiptir.

Bu çalışmanın başlıca hedefi; uygun altyapıyı elinde bulunduran Denizli'nin akıllı ulaşım sistemlerini dünyadaki başarılı örnekler rehberliğinde geliştirerek, daha verimli kullanmak ve trafik sorunlarına etkili çözümler üretmektir.



## 2. AMAÇ VE KAPSAM

### 2.1. Amaç

Temel amaç; “Bütün ulaşım türlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerini gereğince kullanarak entegre, güvenli, etkin, verimli, yeniliğe açık, insana saygılı, çevre dostu; sürdürülebilir ve akıllı bir ulaşım ağına erişmek, yolcu ve yük hareketliliğini kolaylaştırmak”tır.

Bu genel amaca yönelik olarak;

- AUS uygulamalarının Denizli merkezi ulaşımına entegrasyonu öncesinde Denizli merkezdeki ulaşım sorunlarına çözümler getirilmesi ve AUS için uygun altyapını hazırlanması,
- AUS'nin Denizli merkezinde planlama ve entegrasyonu için; Ulaştırma Bakanlığı'nın, Ulaşım ve İletişim Stratejisi - Hedef 2023 belgesinde yer alan stratejiler ile uyumlu olması ,
- Bu proje kapsamında Denizli merkezi için uygulanması öngörülen AUS uygulamalarının Dünya örnekleri ile uyumlu ve rekabet edebilir düzeyde olması
- AUS uygulamalarının Denizli genelinde yaygınlaştırılarak trafik güvenliğinin ve mobilitenin artırılması,
- Hareket kısıtlılığı olanların ulaşım araçlarına ve hizmetlerine erişiminin kolaylaştırılması,
- Karayolu ulaştırması kaynaklı yakıt tüketimi ve emisyonlarının azaltılması

şeklinde altı temel stratejik amaç belirlenmiştir.

### 2.2. Kapsam

Öncelikle AUS'nin genel özellikleri verilerek kavramsal bir çerçeve oluşturulmuş, dünyada ve ülkemizde AUS politikaları anlatılmış, AUS uygulamaları incelenerek AUS'nin dünyada ve ülkemizde karşılaştırmalı durumu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

İkinci bölümde proje kapsamında Denizli merkezi konu özelinde incelenmiş, anketler ve kurumlardan toplanan veriler yorumlanmıştır. Dünyadaki AUS uygulamalarının Denizli kent merkezine entegre edilebilmesi için hangi çalışmaların yapılması gerektiği ortaya konulmuştur. Ayrıca mevcut durum için yapılan incelemelerin, imar planı için de

yapılmasıyla merkezin geleceğine yönelik alınan kararlar olumlu ve olumsuz yanlarıyla eleştirilmiştir.

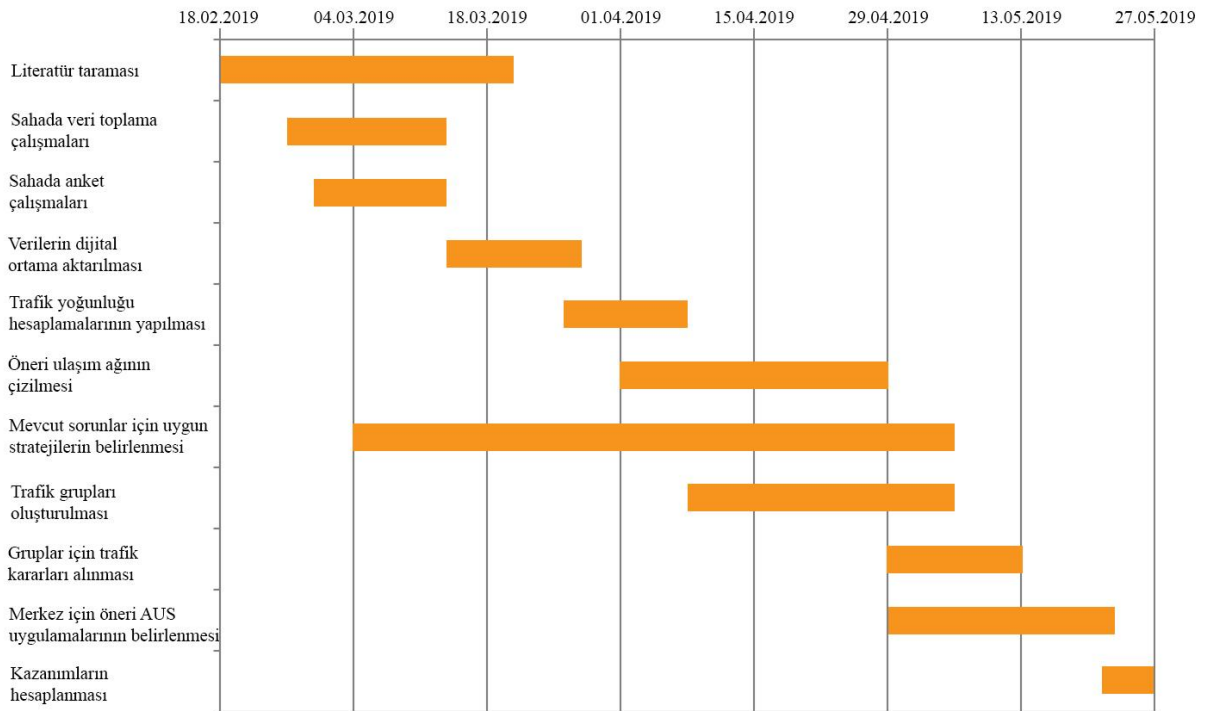
Son bölümde de tüm bu çalışmalardan çıkan sonuçlar belirtilmiş ve öneriler geliştirilmiştir. Bu önerilerin Denizli kentine sağlayacağı faydalar irdelenmiştir.

### 3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Bu proje kapsamında Denizli kent merkezinde çeşitli sebeplerden kaynaklanan ulaşım sıkıntılarını incelenmiş, ulaşılan sonuçlar çerçevesinde kent merkezi bütünü için yeni bir ulaşım iskeleti önerisi yapılmıştır. Ayrıca arazi kullanım durumu ve imar planı temel alınarak 2 durum için mahallelerin trafik yoğunlukları ITE standartlarına göre hesaplanmış ve bu çerçevede imar planına eleştirel yaklaşımlarda bulunulmuştur.

Akıllı ulaşım sistemlerinin Denizli kent merkezi ulaşımına entegre edilmesi için öncelikle mevcut ulaşım sorunları tespit edilmiş ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirilmiştir. Sorunların çözülmesiyle dünyada verimli örnekleri bulunan AUS uygulamalarının Denizli kent merkezine uygulanabilmesi için uygun koşulların sağlanması amaçlanmıştır. Yapılan uygulamaların Denizli kentine neler katacağı tarif edilmiştir.

Şekil 3.1’de çalışma süresince yürütülen işler ve zamanları gösterilmiştir.

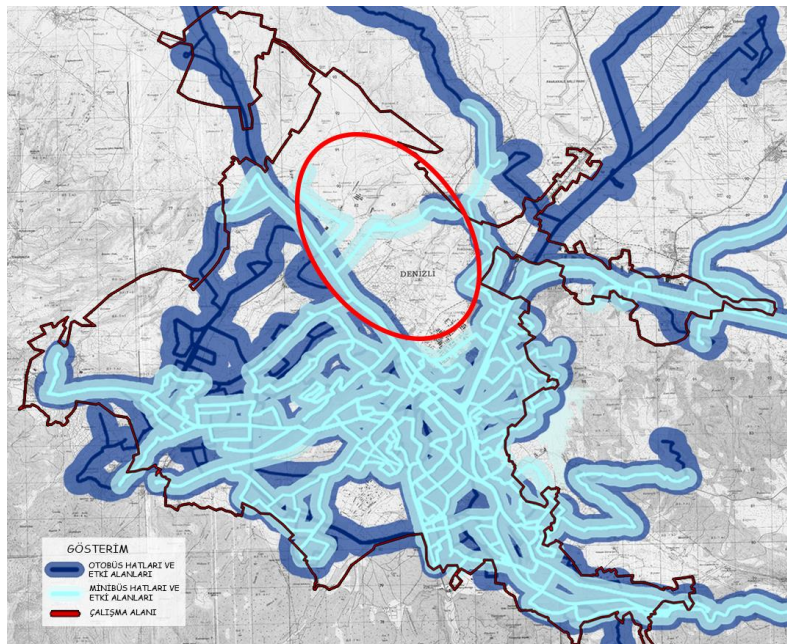


Şekil 3.1 Proje İş-Zaman Çizgesi

#### 4. BULGULAR

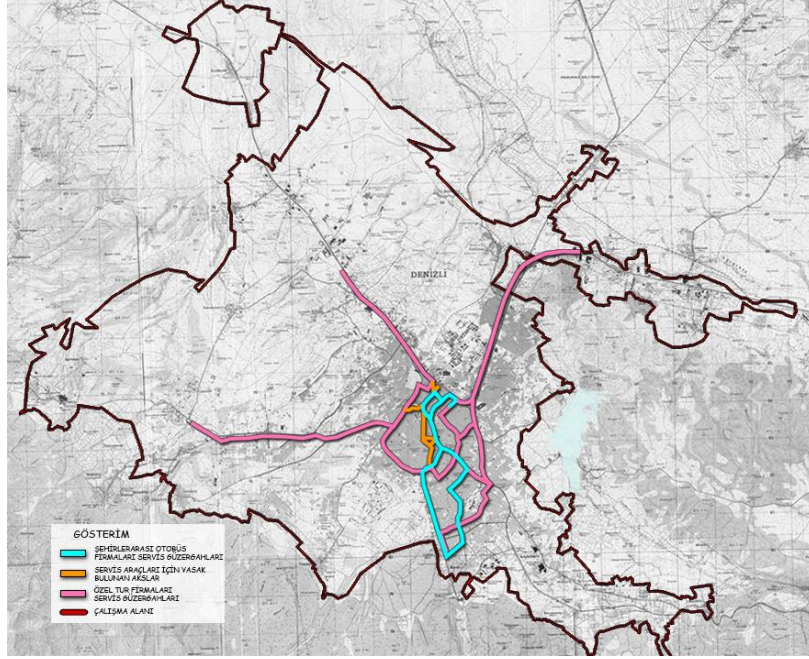
Akıllı ulaşım sistemleri bütüncül bir yaklaşım gerektirdiğinden ulaşımın tüm alt bileşenleri (yaya, bisiklet, toplu ulaşım,...) burada detaylıca ele alınmıştır. Yaya ulaşımı analizleri sonucunda kentin ana merkezi olan Bayramyeri ve Çınar bölgelerinde yolların dar olduğu, bazı sokaklarda kaldırım olmadığı, dar kaldırımlar bulunan sokakların çoğunda ise bitkilendirme, mağaza engelleri, park halindeki araçlar gibi pek çok engel ile yayalar ve özellikle engelliler için sorun teşkil ettiği ancak merkezden uzaklaştıkça yürüyüş imkânının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Yürüyüş imkanı olan bu alanlardan ise merkeze yürüyerek erişmek için oldukça büyük bir mesafe kat edilmesi gerekmektedir. Aynı şekilde bisiklet etütlerinde de merkezde bisiklet yolu entegre edilebilecek akslar yolların dar olması sebebi ile çok kısıtlıdır. Mevcutta bulunan parçalı bisiklet yollarını bağlamak amacıyla çeperlerden çizilen akslar ise güzergâhın uzaması sebebiyle yapım maliyetini arttırmaktadır.

Toplu taşıma etütlerinde mevcut otobüs ve minibüs güzergâhları ve durakları incelenmiş, etki alanlarına bakılarak hangi bölgelerde toplu taşıma eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Bu analizlere göre ana merkezde ve yakın çevresinde toplu ulaşım konusunda sıkıntı yaşanmamaktadır. En önemli toplu ulaşım sorunu Şekil 4.1’de gösterilen, alanın kuzeyinde yer alan çalışma bölgesindedir. Bu alanda çalışanlar için neredeyse hiç toplu ulaşım imkanı yoktur.



Şekil 4.1 Toplu ulaşım etki alanları

Denizli kent merkezinde otobüs ve minibüs dışında kullanılan tek toplu taşıma aracının servisler olduğu tespit edilmiş ve Şekil 4.2’de görüldüğü gibi bu servislerin de merkezde belli akslara girmesinin yasaklanmasıyla trafiğe etkilerinin azaltıldığı görülmüştür.



Şekil 4.2 Servis güzergâhları

Taşıt analizleri başlığı altında merkezdeki otoparklar, kaza noktaları, yoğun akslar ve trafik yaratım unsurları incelenmiştir. Tablo 4.1’de kazaların yaşandığı yerleri ve kaza sayıları verilmiştir. Kaza noktalarının ve trafik sıklığının yoğunlaştığı bölgenin ana merkez ve çevresi olduğu görülmüştür. Trafik sıklığının temel sebepleri; trafik yoğunluğu, yollardaki ani daralmalar ve yanlış kavşak bağlantılarıdır.

Tablo 4.1 Yıllara göre kaza yerleri ve sayıları

<b>KAZA YER/DÖNEM</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>TOPLAM KAZA SAYISI</b>	<b>1565</b>	<b>1694</b>	<b>1745</b>	<b>1794</b>	<b>1816</b>
Acıpayam Yolu	133	140	158	161	154
Ulus Caddesi	16	22	9	12	72
Ali Dartanel Caddesi	8	3	17	13	59
29 Ekim Bulvarı	48	49	68	73	43

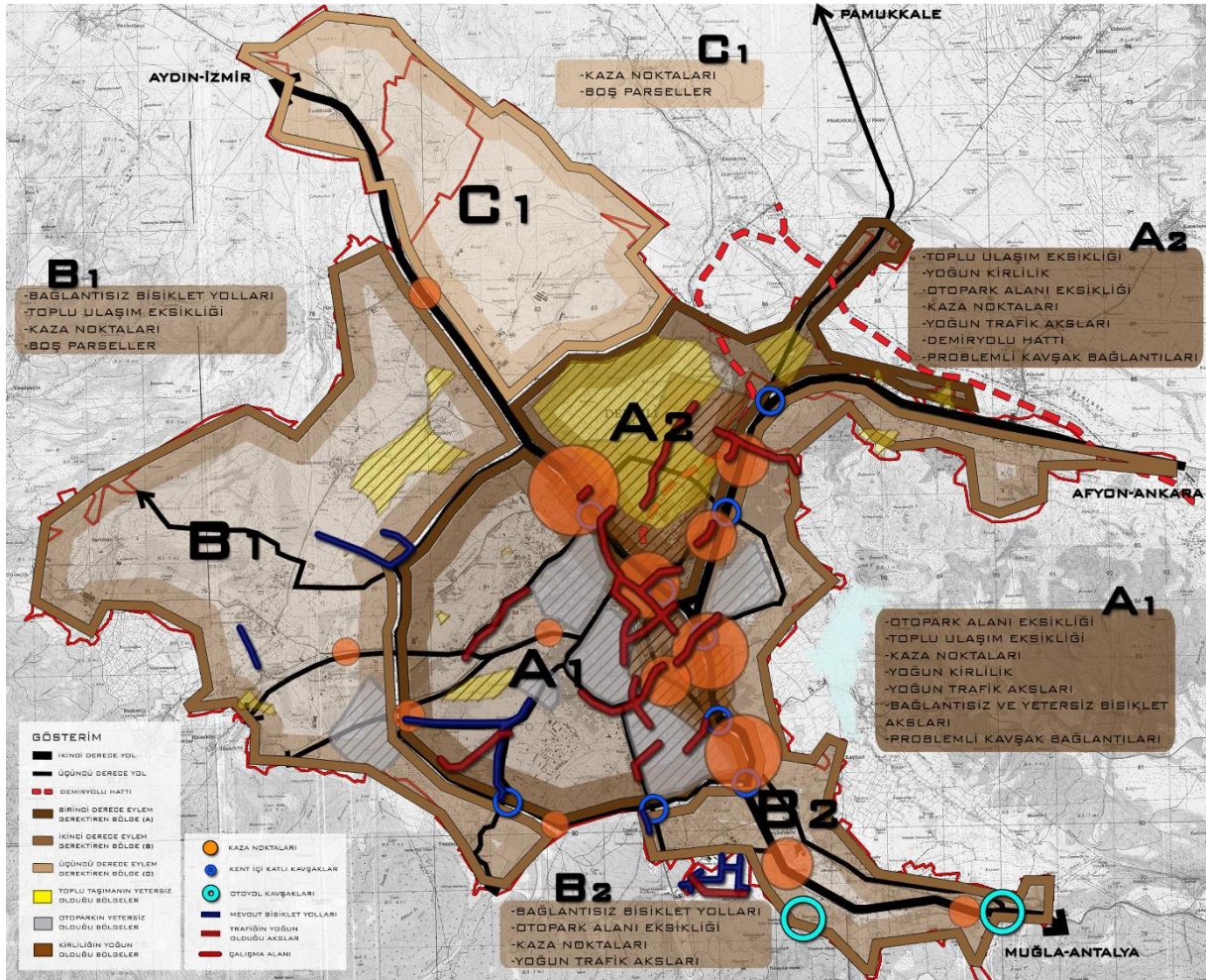
İzmir Yolu	67	85	100	61	39
Ankara Yolu	55	62	57	61	39
Kayalık Caddesi	14	11	17	15	30
İstiklal Caddesi	36	38	41	48	29
Gazi Mustafa Kemal Bulvarı	19	26	33	28	29
Şehit Öğretmen Yusuf Batur Caddesi	8	11	16	18	26
Lise Caddesi	18	35	23	22	25
Vatan Bulvarı (Bağbaşı)	28	45	38	34	23
Yeşilköy Caddesi	15	9	6	5	21
Atatürk Caddesi	24	16	19	16	20
Merkezeferi Caddesi	18	24	27	26	19
Fatih Caddesi (Akkonak)	17	14	7	11	18
İncilipınar Caddesi	26	26	25	36	18
Kıbrıs Şehitleri Caddesi	22	17	18	16	17
Eski Çal Caddesi	16	19	12	18	16
Gümüşler Bulvarı	8	19	14	17	16

Kaynak: Denizli Kent Denetleme Şube Müdürlüğü, 2019

Son olarak da kent merkezinde bulunan mahalleler için, mahallelerin arazi kullanımında ve imar planında gözüken konut, konut altı ticaret, ticaret, sanayi ve üniversite alanları ölçülmüş ve The Institute of Transportation engineer (ITE)'de bulunan standartlar baz alınarak trafik yoğunlukları hesaplanmıştır. Arazi kullanım durumu üzerinden yapılan yoğunluk hesaplarında ana merkezde yer alan Saraylar mahallesinin büyük bir yoğunluk yarattığı görülmüş ancak onun dışında ani yoğunluk patlamalarının görüldüğü aykırı bölgeler olmadığı gözlemlenmiştir. Buna karşın imar planı üzerinden yapılan yoğunluk hesaplarında mevcutta boş parsel olan kuzey alanı için ticaret kararlarının yoğunluk dengelerini bozduğu, saraylar mahallesinin yoğunluğunu kısmen azaltsa da çevresindeki mahallelerin yoğunluklarını arttırdığı görülmüştür.

## 5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Analiz çalışmalarının toparlanması sonucunda Şekil 5.1'deki sentez paftası oluşturulmuştur. Bu paftadan genel hatlarıyla Denizli kent merkezindeki ulaşım sorunlarının yoğunlaştığı bölgeleri görmek mümkündür. Bu pafta yeni bir ulaşım iskeleti oluşturmak da önemli bir altlık olmuştur.



Şekil 5.1 Ulaşım sorunları sentezi

Bu sorunların analizler yoluyla tespit edilmesinin yanı sıra kent merkezi sokaklarında ve dijital platformlarda anketler yapılarak halka da merkezdeki sorunları sorulmuştur.

Kent merkezi sokaklarında ve dijital platformda yapılan ankette katılımcılardan aşağıdaki sorunlardan Denizli için önemli gördüklerini işaretlemeleri istenmiştir.

Tablo 5.1 Denizli için Önemli Görülen Sorunlar

<b>Ulaşım-Trafik Sorunu</b>	<b>32 (%66.7)</b>
Yeşil-Park Alanı Eksikliği	13 (%27.1)
<b>Hayat Pahalılığı</b>	<b>29 (%60.4)</b>
<b>Planlama Sorunları</b>	<b>34 (%70.8)</b>
Şehir Güvenliği	6 (%12.5)
Çevre Sorunları	9 (%18.8)
İşsizlik	24 (%50)
Kültürel Donatı Eksikliği	18 (%37.5)
Şehrin Genel Temizliği	9 (%18.8)

- Anket yapılan kişiler için Denizli'nin en önemli sorunu planlama sorunu (%70,8), daha sonra bunu ulaşım ve trafik sorunu (%60,4) takip etmektedir.

Anketler de genel sorunlar için cevaplar alındıktan sonra ulaşım sorunları özelinde Denizli için önemli gördüklerini işaretlemeleri istenmiştir.

Tablo 5.2 Denizli İçin Önemli Ulaşım Sorunları

Aldığı, Verdiği Göç	17 (%35.4)
<b>Planlama Sorunları</b>	<b>34 (%70.8)</b>
Raylı Sistem Olmaması	18 (%37.5)
Konut, Okul ve İş Yerlerinin Farklı Olması	4 (%8.3)
<b>Karayolu Kapasitesinin Noksallığı</b>	<b>25 (%52.1)</b>
<b>Belediye Hizmetlerinin Yetersizliği</b>	<b>20 (%41.7)</b>
Merkezi Yerel Yönetim İlişkisi	5 (%10.4)
Belediye Çalışan Sayısının Yetersizliği	4 (%8.3)
Hava Ulaşımındaki Yetersizlik	11 (%22.9)

- Ulaşım sorunlarına baktığımız zaman yine planlama sorunları (%70,8) göze çarpıyor. %52,1'lik oran ile karayolu kapasitesinin noksanlığı 2. sırada yer alıyor.

Katılımcılardan, ulaşım soruları özelinde ise trafik sorunlarından Denizli için önemli gördüklerini işaretlemeleri istenmiştir.



Tablo 5.3 Denizli İçin Önemli Trafik Sorunları

<b>Yollardaki Özel Araç Fazlalığı</b>	<b>33 (%68.8)</b>
<b>Şerit Disiplininin Sağlanamaması</b>	<b>35 (%72.9)</b>
<b>Yetersiz Otopark Alanı</b>	<b>39 (%81.3)</b>
Toplu Taşıma Kapasitesinde Eksiklik	12 (%25)
Karayolu Ağı Yetersizliği	18 (%37.5)
Denetim Eksikliği	28 (%58.3)
Sistemler Arasındaki Entegrasyon Eksikliği	8 (%16.7)
Katlı Kavşa Sayısının Yetersizliği	4 (%8.3)
Sinyalize Kavşak Sürelerinin Ayarsızlığı	13 (%27.1)
Sinyalize Kavşakların Fazlalığı	9 (%18.8)
Yol Çizgi ve İşaretlerinin Yetersizliği	8 (%16.7)

Denizli için önemli görülen trafik sorunları sırasıyla yetersiz otopark alanı (%81,3), şerit disiplininin sağlanamaması (%72,9) ve özel araç fazlalığı (%68,8)'dir.

Sorunların tanımlanmasının ardından katılımcılardan, Denizli ulaşım-trafiğine çözüm olacağını düşündükleri seçenekleri işaretleri istenmiştir.

Tablo 5.4 Denizli İçin Çözüm Önerileri

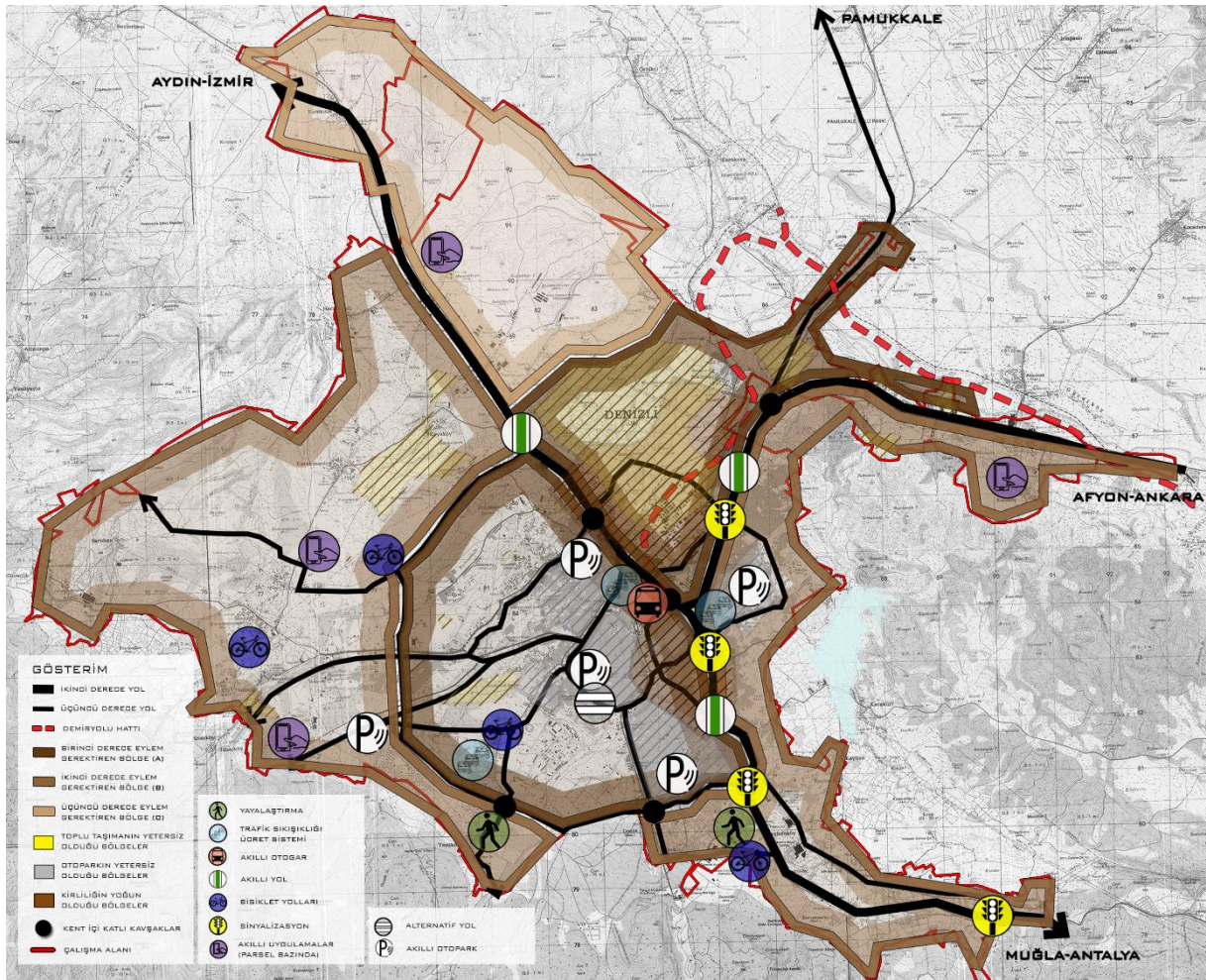
Yeni Raylı Sistem Yapılması	22 (%45.8)
Metrobüs Hatlarının Oluşturulması	14 /%29.2)
<b>Otopark Alanlarının Arttırılması</b>	<b>41 (%85.4)</b>
<b>Akıllı Uaştırma Sistemlerinin Geliştirilmesi</b>	<b>28 (%58.3)</b>
<b>Bisiklet Yollarının Yapılması</b>	<b>23 (%47.9)</b>
<b>Karayolu Ağının Genişletilmesi</b>	<b>23 (%47.9)</b>
Sistemler Arası Entegrasyonun Güçlendirilmesi	10 (%20.8)
Katlı Kavşak Yapılması	5 (%10.4)
İmar Planında Trafik Yükü Arttırıcı Düzenlemelerin Minimize Edilmesi	16 (%33.3)
Arazi Kullanım Kararlarına Uygun Ulaşım	14 (%29.2)

Ana Planı Hazırlanması	
Tercihli Yol Uygulamaları	4 (%8.3)
Trafiğin Merkezden Yönetim-Denetimi	5 (%10.4)
Merkezi Alanların Yayalaştırılması	12 (%25)
Merkezdeki Trafik Yoğunluğu Fazla Yolların Ücretlendirilmesi	7 (%14.6)

- Anket yapılan kişilerin %85,4'ü otopark alanlarının artırılmasını, %58,3'ü akıllı ulaşım sistemlerinin geliştirilmesini, %47,9'u bisiklet yollarını çözüm olarak görüyor.
- Raylı sistemlerin çözüm olacağını düşünen kişilerin oran ise %45,8'dir.

## 6. ÖNERİLER

Analizler sonucu elde edilen sentez paftası ve bu anket sonuçları göz önünde bulundurularak ulaşım sorunlarının tespit edildiği bölgeler için uygun akıllı ulaşım kararları belirlenmiş ve Şekil 6.1'de gösterilmiştir. Belirlenen uygulamalar; yayalaştırma, trafik sıkışıklığı ücret sistemi, akıllı otopark, akıllı yol, bisiklet yolları, sinyalizasyon, akıllı uygulamalar, alternatif yol ve akıllı otopark şeklinde isimlendirilmiştir.



Şekil 6.1 Öneri strateji paftası

Şekil 6.1'de görülen öneri strateji paftasında, sentezde sorunların nerede yoğunlaştığı görülen alanlara yönelik çözümler gösterilmiş, yönetim kararları yerleştirilmiştir.

Bu yönetim kararlarının belirlenmesinin ardından Şekil 6.2'de bu kararların uygulamaları görülmektedir.



Trafik sıkışıklığının ücretlendirileceği bölgede yoğun akslar üzerinde belirlenen giriş çıkış noktalarına akıllı bariyerlerin kurulması ve bu bariyerlerin belli kapasitenin aşılması sonucu girişi engellediği ve kullanıcıları başka akslara yönlendirdiği bir sistem oluşturulması amaçlanmıştır. Şekil 6.2’de bu sistem için bir örnek bulunmaktadır.

Coğrafyanın hangi ulaşım türüne uygunluğuna göre aktarma noktaları belirlenmiş ve bu noktalarda hangi türler arası aktarma yapılabileceği belirtilmiştir. Bu bilgi de yine öneri ulaşım ağı paftasında yer almaktadır.

Bu proje kapsamında Denizli kent merkezinin sorunları incelenmiş ve gerçekçi ve verimli çözümler üretilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda en yönlendirici unsur hesaplanan mahalle yoğunlukları ve bu yoğunlukları oluşturan arazi kullanım türleri olmuştur. Yapılan trafik yoğunluğu hesapları bize yoğunlukların türler bazında gruplandığını göstermiştir. Bu trafik yönetim gruplarındaki ulaşım sorunlarının kendi içinde çözülmesi ve gruplar arası bağlantının sağlanması amaçlanmıştır.

Sonuç olarak, öneri stratejiler paftasında (Şekil 6.1) yönetim kararları, öneri ulaşım paftasında (Şekil 6.2) ise çözüm olacağı düşünülen uygulamalar gösterilmiştir.

Genellikle ulaşım mühendislerinin üstlendiği bu akıllı ulaşım konusunda bir plancının;

- Trafiğin yoğun olduğu bölgeleri tespit edebildiği,
- Trafik yoğunluğu yaratan arazi kullanım türlerini belirleyebildiği,
- Bu türlerin yoğunlaştığı bölgeleri çizebildiği,
- Ve bu bölgelerin kendi içinde gelişimini ve birbirleriyle bağlantılarını yönlendirici kararlar alabildiği görülmektedir.

Belirlenen uygulamaların sağlayacağı verimlilik ve kazanımlar bu uygulamaların hayata geçirildiği bölgelerde sağladığı kazanımlar göz önünde bulundurularak bir kıyaslama yapılarak belirlenmiştir.



Şekil 6.3 Kazanımlar

San Francisco, akıllı şebekeler örneğinin merkeze entegre edilmesiyle şebeke teknolojileri sayesinde enerji alanındaki istihdamda 10 yıl boyunca %130 oranında artış olması beklenmektedir. Yine San Francisco'daki akıllı sokak lambaları uygulamasının hayata geçirilmesiyle yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan enerji oranını %40'ın üzerine çıkması hedeflenmektedir.

Columbia'da kullanılan akıllı su teknolojinin kent merkezinde de kullanılmaya başlamasıyla okumalar otomatik yapılacaktır. Bu sayede sayaç başına okuma maliyetinde %75 azalım, sahada kullanılan araç sayısında azalmayla yıllık %45 yakıt tasarrufu yapılması planlanmaktadır.

Akıllı atık yönetiminde ise Groningen kenti örnek alınmış ve çöp kutusu dolunca mesaj atan sistem ile işgücü ve yakıt maliyetinde %8 azalma sağlanması amaçlanmıştır.

Barcelona'nın akıllı taşımacılık uygulaması da kent merkezi için önerilmiştir. Hat düzenlemeleri, duraklarda bilgi sistemleri kurulması, otobüsün yaklaştığını algılayarak yeşil ışığa geçme sistemleriyle sefer sürelerinde ortalama %10 azalma beklenmektedir.

Son olarak Kaliforniya'da uygulanan akıllı güvenlik sistemlerinin kullanılması ve polis kayıtlarını analiz eden akıllı sistemle kentin güvenlik harcamalarında %13 azalma sağlanması planlanmaktadır.

## KAYNAKÇA

**18 Ekim 2011 Tarihli ve 28088 Sayılı Mükerrer Resmi Gazetede Yayımlanan 11 Ekim 2011 Tarihli ve 2011/2303 Sayılı 2012 Yılı Programının Uygulanması, Koordinasyonu ve İzlenmesine Dair Bakanlar Kurulu Kararı Eki**

**AB'nin AUS Girişimleri**, (2017). 02.04.2019, [http://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/initiatives\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/initiatives_en.htm)

**Akıllı Ulaştırma Teknolojileri Çalıştayı, Birinci Akıllı Ulaştırma Teknolojileri Stratejisi-** 9 Aralık 2011, Okan Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 2012.

**Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 9. Kalkınma Planı (2007-2013)**, Ankara, 2006

**EC Mobility and Transport**. 25.04.2019, [http://ec.europa.eu/transport/publications/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/publications/index_en.htm)

**Ezeli, S.;** Intelligent Transportation Systems, Information and Technology and Innovation Foundation (ITIF), Ocak 2010.

**ISO ITS Mimarisi Hizmet Alanları ve Hizmet Grupları Tablosu**, World Bank, ITS Standards for Developing Countries, teknik rapor, (2004). 06.05.2019, <http://sitere.sources.worldbank.org/EXTROADSHIGHWAYS/Resources/ITSNote5.pdf>

### ITE Resim İnternet Sayfası

**ITS Action Plan**. 02.04.2019, <http://www.shlow.eu/documents/ETSC-%20ITS%20Action%20Plan-%20Speed%20Management.pdf>

**Kutlu, K** (1993): “Trafik Tekniği”, İTÜ İnşaat Fak. Matbaası, İSTANBUL

**Murat, Y.F.;**BAYKAN, N.; SÖNMEZ, H.C. (2001): “Otopark Sorunu



ve Denizli Kent Merkezi Yol İçi Park Etüdü”, Antalya Kent İçi Ulaşım Kongresi, Cam Primit, ANTALYA

**TÜBİTAK, Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi**, Kasım 2004.

**TÜBİTAK, Ulusal Bilim Teknoloji ve Yenilik Stratejisi eki Eylem Planı** ,  
[http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/strateji\\_belgeleri/UBTYS/UBTYS\\_2011-2016nin\\_2012\\_Eylem\\_Plani.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/strateji_belgeleri/UBTYS/UBTYS_2011-2016nin_2012_Eylem_Plani.pdf)

**UDHB, Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalıştayı** (25 Mayıs 2012) Sonuç Raporu, Ankara, 2012.

**Ulaştırma Bakanlığı, Ulaşım ve İletişim Stratejisi - Hedef 2023**, Ankara,2010.

**Yılmaz, Ö.;** Karayolu Ulaşımında Akıllı Ulaştırma Sistemleri-Uzmanlık Tezi, Kalkınma Bakanlığı, Ağustos 2012.