

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AUS SÜRECİNİN KAPSAMLI ANALİZİ: TÜRKİYE VE DÜNYA ÖRNEKLERİ

ATILAY YILMAZ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı

ŞUBAT 2022

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AUS SÜRECİNİN KAPSAMLI ANALİZİ: TÜRKİYE VE DÜNYA ÖRNEKLERİ

ATILAY YILMAZ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı

ŞUBAT 2022

ONAY

Atilay YILMAZ tarafından hazırlanan “AUS Sürecinin Kapsamlı Analizi: Türkiye ve Dünya Örnekleri” adlı tez çalışması 16/02/2022 tarihinde yapılan sınavla aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

(Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Cemil KÖZKURT

(Üye)

Doç. Dr. Gültekin BASMACI

(Üye)

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun .../.../...gün ve .../... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Abdullah YEŞİL
Enstitü Müdürü

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI

ETİK BEYANI

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre hazırlamış olduğum “**AUS Sürecinin Kapsamlı Analizi: Türkiye ve Dünya Örnekleri**” adlı tezimin özgün bir çalışma olduğunu, tez hazırlanırken tüm aşamalarda bilimsel etik ilkelerine uygun davrandığımı, tez kapsamında sunulan tüm verileri bilimsel etik ilkelerine uygun elde ettiğimi, tezde faydalandığım tüm eserlere atıf yaptığımı ve kaynaklar kısmında bu eserleri gösterdiğimi beyan ederim. 16/02/2022

Atilay YILMAZ

İmza

ÖNSÖZ

Dijital çağda yeni nesil ulaşımın adı Akıllı Ulaşım Sistemleri(AUS) olup özellikle son 20 yılda uluslararası rekabet ortamında önemli bir konu başlığı olmuştur. Akıllı Ulaşım Sistemleri dünya pazarında otomotiv devleri, güçlü ekonomisi olan ülkeler ve büyük şirketler arasında pazar payı açısından amansız bir rekabete girmişlerdir. Ulaşımın her aşamasında enerji sektöründen otomotiv sektörüne, acil durum ve afet yönetim sistemlerinden haberleşme teknolojilerine, elektrikli ve otonom araçlardan entegrasyon sistemlerine kadar hem multisektörel hem de multidisipliner yönü olan Akıllı Ulaşım Sistemleri özellikle gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerde kullanım açısından yaygınlaşmaktadır.

Bu anlamda, çalışmamızda Türkiye ve beş ülkeyi akıllı ulaşım sistemleri stratejileri, eylem planları ve uygulamaları açısından inceleyerek geniş spektrumlu bir çerçeve çizilmiştir. Karşılaştırmalı analizlerin yanı sıra GZFT(Güçlü Yanlar Zayıflıklar Fırsatlar Tehditler) analizleri de yapılarak üç kıta ve beş ülke incelenmiştir. Bunlar, Amerika kıtasından Amerika Birleşik Devletleri, Asya kıtasından Japonya ve Güney Kore ile Avrupa kıtasından Almanya ve İngiltere olarak seçilmiştir. Bu ülkelerle bizim ülkemizdeki uygulama ve gelişmelere göre strateji ve eylem planları incelenip uzun dönem hedefleri açıklanmıştır. Ülkemizde Akıllı Ulaşım Sistemleri üzerine yapılan en geniş spektrumlu lisansüstü tez olarak sunduğumuz bu çalışmanın sonraki bilimsel çalışmalara zemin hazırlayacağını ve Akıllı Ulaşım Sistemleri alanında bir başlangıç noktası olarak akıllı ulaşım sistemleri farkındalığına katkı sağlayacağına inanıyoruz.

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AUS SÜRECİNİN KAPSAMLI ANALİZİ: TÜRKİYE VE DÜNYA ÖRNEKLERİ

Atilay YILMAZ

Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

Şubat 2022, 211 sayfa

Ulaşımın dijital çağdaki karşılığı Akıllı Ulaşım Sistemleri'dir. Akıllı Ulaşım Sistemleri süreçlerinin kapsamlı analizi ve Türkiye- Dünya örnekleri adı altında, alanında Türkiye de ilk defa kaleme alınmış olan bu çalışma ile Türkiye ve Dünya genelinde Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin süreci ve gelinen noktası kapsamlı olarak açıklanmıştır.

Bu tez çalışmasının Türkiye'de Akıllı Ulaşım Sistemleri alanında yapılan ilk GZFT(Güçlü Yanlar Zayıflıklar Fırsatlar Tehditler) analizi olması açısından da önem arz etmektedir. Tez kapsamında Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin tanımı ve temel kavramları, Akademik dünya içerisinde algısı, Akıllı Ulaşım Sistemleri'nde kullanılan matematiksel modeller, Türkiye ve Dünya tarihçesi ve Türkiye yatırımları, Kongreleri, Strateji ve Eylem Planları, Türkiye' de düzenlenen Şûralar, Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin sosyal ve ekonomik hayata etkileri ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu bilgiler ışığında, Türkiye'de yapılan tüm bu çalışmaların Akıllı Ulaşım Sistemleri'ni nereden nereye getirdiği ortaya konulmuştur. Türkiye'nin Akıllı Ulaşım Sistemleri alanında GZFT analizini bu alanda dünya lideri olan beş ülke (Amerika, Almanya, Japonya, Güney Kore ve İngiltere) ile kıyaslaması yapılarak mevcut durum ve gelecek planları incelenmiştir.

AUS, artan hareketliliğin olumsuz etkilerini azaltan ve hareketliliğin hızlanmasını sağlayan, sürdürülebilir ulaşımı destekleyen, seyahat sürelerini kısaltan, trafik güvenliğini üst seviyeye çıkartan ve sıklığı azalmasına büyük katkılar sunan, yakıt tüketiminin azaltılmasını ve enerji verimliliğinin sürdürülebilir olmasını sağlayan akabinde çevre dostu uygulamaların artışı sağlayan sistemler bütünüdür. Bu anlamda, ne kadar önemli, faydalı ve disiplinler arası bir kavram olduğu aşikardır.

Yapılan bu tez çalışma kapsamında, tezin birinci bölümünde Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin tanımı, temel kavramları ve kapsamına kısaca değinilmiştir. Ayrıca Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin akademik dünyadaki algısı ve tarihçesinden de bahsedilmiştir. İkinci bölümde Türkiye' de Akıllı Ulaşım Sistemleri uygulama alanları, faydaları, Türkiye Akıllı Ulaşım Sistemleri tarihi, yapılan yatırımları, yerel yönetimlerde Akıllı Ulaşım Sistemleri uygulamaları ve Akıllı Ulaşım Sistemleri ile K-AUS yatırım hedefleri değerlendirilmektedir. Üçüncü bölümde, Dünya' da 1994 yılında yapılan ilk birinci kongreden, en son 2021 yılında yapılan yirmi yedinci Akıllı Ulaşım Sistemleri kongresinden bahsedilmiştir. Fakat 2020 yılında yapılması planlanan Dünya Akıllı Ulaşım Sistemleri kongresi Covid-19 pandemi sürecinden dolayı gerçekleştirilememiştir. Dördüncü bölümde, Akıllı Ulaşım Sistemleri strateji belgeleri, plan ve eylem nedenlerinden, Türkiye Akıllı Ulaşım Sistemleri strateji belgelerine, 2012 yılında yapılan 1. Akıllı Ulaşım Sistemleri çalıştayına, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri strateji belgelerine, mikro hareketlilik eylem planlarına değinilmiştir. Beşinci bölümde; beş ülkenin Akıllı Ulaşım Sistemleri yaklaşımı yani Japonya, Amerika, Almanya, İngiltere ve Güney Kore Akıllı Ulaşım Sistemleri yaklaşımlarından, eylem ve strateji planlarından, Güney Kore Akıllı Ulaşım Sistemleri hizmetleri, mevcut durumu, C-ITS (K-AUS) Pilot Projesi, C-ITS Master Planı, C-ITS (Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri)'ten Beklenen Etkilerine değinilmiştir. Altıncı bölümde, ulaştırma Şûraları ele alınmıştır. Yedinci bölümde Dünya Akıllı Ulaşım Sistemleri pazarından Küresel Akıllı Ulaşım Sistemleri (ITS) Ekonomisi ve Akıllı Ulaşım Sistemleri trafik maliyetlerinden bahsedilmiştir. Sekizinci bölümde; Türkiye, Japonya, Amerika, Almanya, İngiltere ve Güney Kore'nin Akıllı Ulaşım Sistemleri GZFT analizleri ve bu beş Avrupa ülkesinin ve Türkiye'nin karşılaştırılması yapılmıştır. Dokuzuncu yani son bölümde ise yapılan tez çalışmasının sonuç ve değerlendirmesi yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Akıllı Ulaşım Sistemleri(AUS), AUS Dünya Pazarı, AUS GZFT Analizi

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

AUS SÜRECİNİN KAPSAMLI ANALİZİ: TÜRKİYE VE DÜNYA ÖRNEKLERİ

Atilay YILMAZ

Bandırma Onyedli Eylül University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Intelligent Transportation Systems and Technologies

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

February 2022, 211 pages

The equivalent of transportation in the digital age is Intelligent Transportation Systems. With this study, which was written for the first time in its field in Turkey, under the name of comprehensive analysis of Intelligent Transportation Systems processes and Turkey-World examples, the process and the current point of Intelligent Transportation Systems in Turkey and around the world are explained in detail.

This thesis is also important in that it is the first SWOT(Strengths Weaknesses Opportunities Threats) analysis made in the field of Intelligent Transportation Systems in Turkey. Within the scope of the thesis, the definition and basic concepts of Intelligent Transportation Systems, its perception in the academic world, Mathematical models used in Intelligent Transportation systems, Turkey and the World history and investments in Turkey, Congresses, Strategy and Action Plans, Councils held in Turkey, Intelligent Transportation Systems into social and economic life. effects are discussed separately.

In the light of this information, it has been revealed where all these studies carried out in Turkey have brought the Intelligent Transportation Systems from where. The current situation and future plans were examined by comparing the SWOT analysis of Turkey in the field of Intelligent

Transportation Systems with the 5 world leaders in this field (USA, Germany, Japan, South Korea and England).

Intelligent Transportation Systems; It is a set of systems that reduce the negative effects of increasing mobility and accelerate mobility, support sustainable transportation, shorten travel times, increase traffic safety and contribute greatly to reducing congestion, reduce fuel consumption and ensure energy efficiency, and then increase environmentally friendly practices.

In this sense, it is obvious how important, useful and interdisciplinary concept it is.

Within the scope of this thesis, the definition, basic concepts and scope of Intelligent Transportation Systems (ITS) are briefly mentioned in the first part of the thesis. In addition, the perception and history of ITS in the academic world is also mentioned. In the second part, ITS application areas in Turkey, its benefits, Turkey ITS history, investments made, ITS applications in local governments and ITS and C-ITS investment targets are evaluated. In the third part, the first first congress in the world in 1994 and the twenty-seventh ITS congress held in 2021 are mentioned. However, the World ITS Congress, which was planned to be held in 2020, could not be held due to the Covid-19 pandemic process.

In the fourth chapter, ITS strategy documents, the reasons for the plan and action, Turkey ITS strategy documents, the 1st ITS workshop held in 2012, National ITS strategy documents, micro-mobility action plans are mentioned. In the fifth section; Five countries' ITS approach, namely Japan, America, Germany, England and South Korea ITS approaches, action and strategy plans, South Korea ITS services, current situation, C-ITS Pilot Project, C-ITS Master Plan, C-Expected Effects from ITS (Cooperative Intelligent Transportation Systems) are mentioned. In the sixth chapter, transportation councils are discussed. In the seventh chapter, the World ITS market, the Global ITS Economy and ITS traffic costs are mentioned. In the eighth chapter, ITS GZFT analyzes of Turkey, Japan, America, Germany, England and South Korea and comparison of these five European countries and Turkey are made. In the ninth, that is, the last chapter, the results and evaluations of the thesis study were made.

Keywords: Intelligent Transportation Systems(ITS), ITS World Market, ITS SWOT Analysis

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ.....	xiii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xiv
1. GİRİŞ	18
1.1.Akıllı Ulaşım Sistemleri Tanımı ve Temel Kavramlar	21
1.2.AUS'un Kapsamı.....	22
1.3.Dünya AUS Tarihçesi	23
1.4.Akademik Dünyada Akıllı Ulaşım Algısı	26
2. AUS UYGULAMALARI VE FAYDALARI.....	35
2.1 AUS Uygulama Alanları.....	35
2.2. AUS'un Faydaları	38
2.3.Türkiye AUS Uygulamaları Tarihçesi	40
2.3.1. AUS ile ilgili Türkiye Akademik Faaliyetler	60
2.4.Türkiye AUS Yatırımları	70
2.4.1.Demiryolu Yatırımları	70
2.4.2.Karayolu Yatırımları	78
2.4.3. Denizyolu Yatırımları	85
2.4.4. Havayolu Yatırımları	86
2.4.5. Haberleşme Yatırımları	87
2.5. AUS ve K-AUS Yatırım Hedefleri.....	90
2.5.1.Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Hedefler	90
2.5.2. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının Yatırımları.....	91
2.6. Yerel Yönetimlerde AUS Uygulamaları	93
3. DÜNYA'DA AKILLI ULAŞIM	101
3. 1. Dünya Akıllı Ulaşım Sistemleri Kongreleri	101
4.AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ STRATEJİ BELGELERİ	119
4.1.AUS Stratejik Plan Ve Eylemlerin Nedenleri.....	119
4.2.Türkiye Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgeleri	120

4.2.1.Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalıştayı (2012).....	120
4.2.2.Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planı(2014-2016)	124
4.2.3.Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı	130
5. BEŞ ÜLKENİN AUS YAKLAŞIMI.....	137
5.1. Japonya'nın AUS Yaklaşımı	137
5.1.1. AUS Japonya Eylem Faaliyetleri (1996-2017)	137
5.1.2. Japonya Ulusal AUS Projesi.....	139
5.1.3. Tokyo ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	142
5.2.Amerika'nın AUS Yaklaşımı	145
5.3.Almanya'nın AUS Yaklaşımı.....	149
5.4.İngiltere'nin AUS Yaklaşımı.....	151
5.4.1.Londra ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	155
5.5.Güney Kore AUS Strateji Plan Dönemleri	157
5.5.1.Güney Kore'deki AUS Hizmetleri	160
5.5.2.Güney Kore AUS'un Mevcut Durumu.....	165
5.5.3. C-ITS (K-AUS) Pilot Projesi	165
5.5.4. C-ITS Master Plan	166
5.5.5.C-ITS (Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri)'ten Beklenen Etkiler	166
5.5.6. Seul ile İlgili Yapılan Çalışmalar	167
6. ULAŞTIRMA ŞÛRALARI	171
6.1. Ulaştırma Şûraları	171
7. AUS EKONOMİSİ DÜNYA PAZARI.....	182
7.1. AUS Dünya Pazarı ve Öngörüler	182
7.2. Küresel Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Ekonomisi.....	184
7.2.1. AUS Trafik Maliyetleri	185
8. AUS GZFT ANALİZİ	187
8.1. Türkiye AUS GZFT Analizi.....	188
8.2. Amerika Birleşik Devletleri'nde AUS GZFT Analizi.....	191
8.3. Japonya AUS GZFT Analizi	192
8.4. Güney Kore AUS GZFT Analizi.....	193
8.5. İngiltere AUS GZFT Analizi.....	194
8.6. Almanya AUS GZFT Analizi.....	195
8.7. Beş Ülkenin ve Türkiye'nin Karşılaştırılması	195

9. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER	198
10. KAYNAKLAR	201
ÖZGEÇMİŞ	205

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1-1: Akıllı Ulaşım Sistemleri	21
Şekil 1-2: AUS' un multidisipliner yapısı	22
Şekil 1-3: AUS' un multisektörel yapısı.....	23
Şekil 1-4: Son üç yılda yapılan yayınların atıf raporu	26
Şekil 1-5: Atıf alan makalelerin alan dağılımı	27
Şekil 1-6: Yazar-atıf haritalama örneği.....	27
Şekil 1-7: Atıfların ülkelere göre haritalandırılması.....	28
Şekil 1-8: ITS yayınlardaki anahtar kelimelerin haritalandırılması.....	28
Şekil 1-9: ITS ile ilgili yayınların yayıncılarının dağılımı.....	30
Şekil 1-10: ITS alanında son üç yılda yayın sayısı-ülke grafiği.....	32
Şekil 2-1: Boğaziçi Köprüsü	40
Şekil 2-2: KGM otoyol ücret toplama sistemi	41
Şekil 2-3: KGM acil durum yönetim sistemi.....	41
Şekil 2-4: İlk araç takip sistemi	41
Şekil 2-5: İstanbul akbil ücret toplama sistemi	42
Şekil 2-6: Otoyol nakit ücret toplama sistemi	42
Şekil 2-7: İlk trafik kontrol merkezi	42
Şekil 2-8: Otomatik geçiş sistemi (OGS)	43
Şekil 2-9: İzmir kentkart.....	43
Şekil 2-10: Bolu dağı geçişi bilgilendirme sistemi.....	44
Şekil 2-11: Mobil değişken mesaj işareti	44
Şekil 2-12: İstanbul trafik yoğunluk haritası.....	45
Şekil 2-13: Trafik kontrol merkezi	45
Şekil 2-14: Ankara trafik bilgi sistemi	45
Şekil 2-15: Karth geçiş sistemi (KGS).....	46
Şekil 2-16: Otoyol trafik yönetim sistemi	46
Şekil 2-17: EDS kırmızı ışık ihlal tespit sistemi	47
Şekil 2-18: Kent güvenlik sistemi – MOBESE	47
Şekil 2-19: İlk cep trafik uygulaması	48
Şekil 2-20: Bolu dağı tüneli yönetim sistemi	48

Şekil 2-21: Mesafeye bağlı ücretlendirme	49
Şekil 2-22: Ulusal araç ve plaka tanıma sistemi	49
Şekil 2-23: İstanbul kart uygulaması	50
Şekil 2-24: İlk akıllı durak uygulaması	50
Şekil 2-25: Hızlı geçiş sistemi.....	51
Şekil 2-26: Ulusal ulaştırma portalı	51
Şekil 2-27: Türkiye jandarma plaka tanıma ve araç takip sistemi.....	52
Şekil 2-28: Adaptif trafik yönetim sistemi.....	52
Şekil 2-29: EGO Cep'te uygulaması	53
Şekil 2-30: Konya akıllı toplu ulaşım sistemi	53
Şekil 2-31: Serbest geçiş ücret toplama sistemi.....	54
Şekil 2-32: Bla Bla Car uygulaması	54
Şekil 2-33: Tek kartla ödeme.....	55
Şekil 2-34: İstanbul MobİETT yolcu bilgilendirme sistemi	55
Şekil 2-35: Elektrikli araç	56
Şekil 2-36: Osmangazi köprüsü SCADA ve otomasyon sistemi	56
Şekil 2-37: Konsept akıllı durak uygulaması	57
Şekil 2-38: Toplu taşıma trafik yönetim merkezi	57
Şekil 2-39: İBB Yolgösteren.....	58
Şekil 2-40: İlk sürücüsüz metro.....	58
Şekil 2-41: i-Taksi	59
Şekil 2-42: e-Call uygulaması	59
Şekil 2-43: Durak Ankara.....	59
Şekil 2-44: Gebze-İzmir otoyolu AUS sistemleri	60
Şekil 2-45: Otonom araç.....	60
Şekil 2-46: Üniversite trafik laboratuvarı	61
Şekil 2-47: (BAUSMER) Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi AUS Uygulama ve Araştırma Merkezi.....	62
Şekil 2-48: (BAUSMER) Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkez Laboratuvarı.....	63
Şekil 2-49: Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Akademik Dergisi.....	63
Şekil 2-50: 1.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı	64
Şekil 2-51: 1.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Zirvesi	65
Şekil 2-52: 2. Uluslararası AUS zirvesi.....	65

Şekil 2-53: 2. Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı	66
Şekil 2-54: 2.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı Bakanlık Oturumu	67
Şekil 2-55: Bandırma ulaşım	68
Şekil 2-56: Bursa Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Birimi (BURULAŞ) ile köprülü kavşak fizibilitesi	69
Şekil 2-57: Akıllı ulaşım sistemleri simülasyon laboratuvarı	69
Şekil 2-58:Türkiye toplam demiryolu ağı.....	70
Şekil 2-59: 2003-2021 yılları (a)yüksek hızlı hat uzunluğu (b)konvansiyonel hat uzunluğu	71
Şekil 2-60: 2003-2021 yılları (a)sinyalli hat uzunluğu (b)elektrikli hat uzunluğu	71
Şekil 2-61: Asya ile Avrupa arasında kesintisiz demiryolu koridoru	72
Şekil 2-62: Türkiye demiryolu ağı haritası.....	73
Şekil 2-63: Ankara - İzmir hızlı tren güzergahı.....	74
Şekil 2-64: Bursa - Yenişehir - Osmaneli hızlı tren güzergah haritası	74
Şekil 2-65: Konya - Karaman - Ulukışla güzergah haritası	75
Şekil 2-66: YHT yolcu taşımacılığı.....	75
Şekil 2-67: Türkiye demiryolu yatırım haritası	76
Şekil 2-68: Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2020-2023 eylem planı kapsamında tamamlanan veya yapımı devam eden yaklaşık 500 km hattın kentiçi raylı sistemlerin haritası.....	76
Şekil 2-69: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın yatırımlarının yıllara göre dağılımı	77
Şekil 2-70: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın gelecek yıllara göre yatırımlarının dağılımı	77
Şekil 2-71: 2003 Türkiye karayolu ağı haritası.....	78
Şekil 2-72: 2021 Türkiye karayolu ağı haritası.....	78
Şekil 2-73: Bin kişiye düşen otomobil sayısı (AB27 / Türkiye).....	80
Şekil 2-74: AB ülkelerinde yıllara göre otomobil ve taşıt sayısı	80
Şekil 2-75: 1915 Çanakkale Köprüsü	81
Şekil 2-76: 1915 Çanakkale Köprüsü otoyol ve güzergah bilgileri	81
Şekil 2-77: İstanbul-Bursa-İzmir Otoyolu ve Osmangazi Köprüsü güzergah haritası.....	82
Şekil 2-78: Ankara-Niğde otoyolu güzergah haritası	83
Şekil 2-79: Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren (YHT) güzergahı.....	83
Şekil 2-80: Kuzey Marmara Otoyolu güzergah haritası.....	84
Şekil 2-81: Denizyollarında 2003 ile2021 yılları arası yapılan yatırımlar	85
Şekil 2-82: 2000 yılından 2021 yılına limanların gelişimi	86
Şekil 2-83: 2003-2021 yılları havalimanı durum haritası	86

Şekil 2-84: Havayollarında 2003 yılı ile 2021 yılı arası yapılan yatırımlar	87
Şekil 2-85: Türkiye uzay çalışmaları (1990-2022)	87
Şekil 2-86: Mobil, sabit ve genişbant abone sayısı ve fiber kablo uzunluğu	89
Şekil 2-87: AUS hedefler	90
Şekil 2-88: K-AUS test ve uygulama koridorunun kurulması çalışmaları	90
Şekil 2-89: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı yatırım oranları	91
Şekil 3-1: Akıllı ulaşım sistemlerinin başlıca amaçları	101
Şekil 4-1: AUS stratejik plan ve eylemlerin nedenleri	119
Şekil 4-2: Eylemlerden sorumlu kurum ve kuruluşlar (2014-2016)	126
Şekil 4-3: Stratejik amaçlara göre eylemlerin dağılımı	126
Şekil 4-4: Eylemlerden sorumlu kuruluşlar (2020-2023).....	131
Şekil 4-5: e- Sukuter	134
Şekil 5-1: Japonya AUS çalışmalarının evreleri	138
Şekil 5-2: 2013 sonrası AUS Japonya odak alanları.....	138
Şekil 5-3: 2011 ile 2020 yılları arasında uygulanacak planlar.....	139
Şekil 5-4: Japonya'nın stratejik bakış açısı.....	140
Şekil 5-5: AUS Japonya'nın Stratejik Bakış Açısı.....	141
Şekil 5-6: Tokyo ulaşım bilgileri	142
Şekil 5-7: Tokyo ulaşım için karşılaştırılabilir nesnel sonuçlar	142
Şekil 5-8: Tokyo şehir için yapılan memnuniyet ile ilgili araştırmanın sonucu	143
Şekil 5-9: Uygulanan önemli projeler	143
Şekil 5-10: Ulaşım modellerine göre algılanan Covid-19 daralma riski.....	144
Şekil 5-11: Ulaşım modları ve hareketlilikte değişiklikler.....	144
Şekil 5-12: Londra şehrinin ulaşım bilgileri haritası	155
Şekil 5-13: Londra şehri için karşılaştırılabilir ölçümler için nesnel sonuçlar.....	155
Şekil 5-14: Londra şehir için yapılan memnuniyet ile ilgili araştırmanın sonucu	156
Şekil 5-15: Uygulanan önemli projeler	156
Şekil 5-16: Ulaşım modellerine göre algılanan Covid-19 daralma riski.....	157
Şekil 5-17: Ulaşım modları ve hareketlilikte değişiklikler.....	157
Şekil 5-18: AUS Güney Kore gelecek planları (2016-2030)	158
Şekil 5-19: Güney Kore AUS kısa-orta ve uzun hedefleri	158
Şekil 5-20: Güney Kore'de ITS dönüm noktaları	159
Şekil 5-21: Güney Kore AUS uzun dönem hedefleri	160
Şekil 5-22: ATMS-İleri trafik yönetim sistemi şeması	161

Şekil 5-23: ATMS kurulmadan önce ve sonra durumları	161
Şekil 5-24: ATEs-Otomatik Trafik Uygulama/Zorunlulukları sistemi performansı	162
Şekil 5-25: ETCS-Elektronik geçiş ücreti toplama sistemi performansı.....	163
Şekil 5-26: Seul Trafik Yönetim Merkezi.....	164
Şekil 5-27: C-ITS Master Plan	166
Şekil 5-28: C-ITS'ten Beklenen Etkiler	166
Şekil 5-29: Seul şehri ulaşım	167
Şekil 5-30: Seul şehrinin ulaşım bilgileri haritası.....	167
Şekil 5-31: Seul şehri için karşılaştırılabilir ölçümler için nesnel sonuçlar	168
Şekil 5-32: Seul şehri için yapılan memnuniyet ile ilgili araştırmanın sonucu	168
Şekil 5-33: Uygulanan önemli projeler	169
Şekil 5-34: Ulaşım modellerine göre algılanan Covid-19 daralma riski.....	169
Şekil 5-35: Seul şehri için pandemi öncesi ve sonrası mobilite değişikliği	169
Şekil 6-1: 12.Ulaştırma ve Haberleşme Şûrası tema görseli	180
Şekil 6-2: Akıllı Ulaşım Sistemleri	180
Şekil 6-1: Avrupa AUS pazarı	182
Şekil 8-1: Türkiye AUS GZFT analizi	190
Şekil 8-2: Amerika Birleşik Devletleri AUS GZFT analizi.....	191
Şekil 8-3: Japonya AUS GZFT analizi	192
Şekil 8-4: Güney Kore AUS GZFT analizi.....	193
Şekil 8-5: İngiltere AUS GZFT analizi	194
Şekil 8-6: Almanya AUS GZFT analizi	195

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1-1: AUS'un Dünya'daki tarihsel gelişim süreci	25
Tablo 1-2: Yıllara göre yayın sayısı	26
Tablo 1-3: ITS alanında yapılan yayınların bölümlere göre dağılımı	29
Tablo 1-4: Son üç yılda yapılan yayınların belge türleri	30
Tablo 1-5: Son üç yılda yapılan yayınların araştırma alanları dağılımı	31
Tablo 1-6: Ulusal tez veri tabanında yer alan tezlerin dağılımı	32
Tablo 1-7: Türkiye'de yapılan tezlerin araştırma alanları.....	33
Tablo 1-8: AUS çalışması yapan üniversitelerin dağılımı.....	34
Tablo 2-1: AUS uygulamasının faydalarının sektörel dağılımı.....	35
Tablo 2-2: Dünya ticaret hacmi.....	72
Tablo 2-3: Taşımacılık güzergahları.....	72
Tablo 2-4: Mersin çıkışlı güzergah bilgileri	73
Tablo 2-5: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının karayollarına ait 2021 bilgiler	79
Tablo 2-6: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın karayoluna ait 2021 bölünmüş yol ağı	79
Tablo 2-7: 2003-2020 yılları arası yatırımların tasarruf etkisi.....	92
Tablo 2-8: 2003-2020 yılları yapılan tasarrufların tüm etkisi.....	93
Tablo 3-1: Detroit kongresi genel oturumlarında işlenen konular	114
Tablo 5-1: AUS Japonya'nın stratejik amaçları özet tablosu	141
Tablo 5-2: ABD AUS strateji ve eylem planları.....	145
Tablo 5-3: AUS stratejik temaları ve stratejik hedef alanları.....	146
Tablo 5-4: ABD'nin AUS stratejik amaçları özet tablosu	147
Tablo 5-5: US DOT stratejik hedef alanları.....	148
Tablo 5-6: Almanya'nın AUS stratejik amaçları özet tablosu	151
Tablo 5-7: Trafik bilgilendirmede özel ve devlet işbirliği.....	165
Tablo 5-8: AUS Güney Kore'nin Stratejik Amaçları Özet Tablosu.....	170
Tablo 7-1: Dünya AUS Pazarına Ait 2020-2027 Dönemi Öngörüler	183

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Kısaltmalar	Açıklama
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ABHS	: Araç İçi Bilgi ve Haberleşme Sistemi
ACC	: Adaptive Cruise Control - Uyarlanabilir Hız Kontrolü
APTS	: Advance Public Transport System-Gelişmiş Toplu Ulaşım Sistemi
AR-GE	: Araştırma Geliştirme
ARI	: Autofahrer-Rundfunk-Information Systems - Sürücü Radyo Yayını Bilgi Sistemleri
ATIS	: Advanced Traveler Information System-Gelişmiş Yolcu Bilgi Sistemi
ATMS	: Advanced Traffic Management System-İleri Trafik Yönetim Sistemi
AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemleri
AVCSS	: Advanced Vehicle Control and Safety System-Gelişmiş Araç Kontrol ve Güvenlik Sistemi
AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BAUSMER	: Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi
BSTB	: Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
BŞB	: Büyükşehir Belediyesi
BTK	: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
CACS	: Comprehensive Automobile Traffic Control Systems - Kapsamlı Otomobil Trafik Kontrol Sistemleri
CAGR	: Compound Annual Growth Rate- Bileşik Yıllık Büyüme Oranı
CEN TC 278	: CEN Akıllı Ulaşım Sistemleri Teknik Komitesi
CEN	: European Committee for Standardization-Avrupa Standardizasyon Komitesi
CVO	: Commercial Vehicle Operation -Ticari Araç Operasyonu
DHMI	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü
DMİ	: Değişken Mesaj İşareti
DSRC	: Dedicated Short Range Communications - Kısa Mesafeli Haberleşme

EDS	: Elektronik Denetleme Sistemi
EGM	: Emniyet Genel Müdürlüğü
EİT	: Ekonomik İşbirliği Teşkilatı
ERGS	: Electronic Route Guidance System - Elektronik Rota Kılavuzluk Sistemi
ERTICO	:European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation-Avrupa Yol Ulaşım Telematikleri Uygulama Koordinasyon Organizasyonu
ETC	: Electronic Toll Collection- Elektronik Ücret Toplama
EU	: European Union- Avrupa Birliği
EV	: Electric Vehicle-Elektrikli Araç
FAA	: Federal Aviation Administration - Federal Havacılık İdaresi
GPS	: Global Positioning System - Küresel Konumlandırma Sistemi
GSYİH	: Gayri Safi Yurt içi Hasıla
GZFT	: Güçlü Yanlar Zayıflıklar Fırsatlar Tehditler
HGM	: Haberleşme Genel Müdürlüğü
HGS	: Hızlı Geçiş Sistemi
I2I	: Infrastructure to infrastructure - Altyapıdan Altyapıya
ICAO	: International Civil Aviation Organization-Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
ID	: Identification-Kimlik
IoT	: Internet of Things-Nesnelerin İnterneti
ISO TC 204	: ISO Akıllı Ulaşım Sistemleri Teknik Komitesi
ISO	: International Organization for Standardization-Uluslararası Standart Organizasyonu
ITS	: Intelligent Transportation Systems - Akıllı Ulaşım Sistemleri
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
K-AUS	: Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri
KEİ	: Karadeniz Ekonomik İşbirliği Örgütü
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
LCS	: Lane Control System - Şerit Kontrol Sistemi
MaaS	: Mobility as a Service-Hareketlilik Hizmeti
MİGM	: Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü
MYK	: Mesleki Yeterlilik Kurumu
NFC	: Near Field Communication-Yakın Alan İletişimi

OGS	: Otomatik Geçiş Sistemi
ÖBB	: Österreichische Bundesbahnen-Avusturya Federal Demiryolları
PTS	: Plaka Tanıma Sistemi
PTT	: Posta ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi
RF	: Radyo Frekans
RFID	: Radio Frequency Identification-Radyo Frekansıyla Tanımlama
SCATS	: Sydney Coordinated Adaptive Traffic System - Sidney Koordineli Uyarlamalı Trafik Sistemi
SGB	: Strateji Geliştirme Başkanlığı
SHGM	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
STB	: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
SWOT	: Strengths Weaknesses Opportunities Threats- Güçlü Yanlar Zayıflıklar Fırsatlar Tehditler
TCDD	:Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları
THY	: Türk Hava Yolları
TRT	: Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
U.S. DOT	: Amerika Birleşik Devletleri Ulaştırma Bakanlığı
UAB	: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
UDHB	: Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
ULEZ	: Ultra Low Emission Zone - Çok Düşük Emisyon Bölgesi
UUP	: Ulusal Ulaştırma Portalı
V2I	: Vehicle to Infrastructure - Araçtan Altyapıya
V2V	: Vehicle to Vehicle - Araçtan Araca
V2X	: Vehicle to Everything - Araçtan Herşeye
VICS	: Vehicle Information and Communication System-Araç Bilgi ve Haberleşme Sistemleri
VMS	: Variable Message Signs - Değişken Mesaj İşaretleri
VYM	: Veri Yönetim Merkezi
WOS	: Web of Science
YHT	: Yüksek Hızlı Tren
YKDİ	: Yol Kenarı Denetim İstasyonu

YÖK

:Yükseköğretim Kurulu

YTÜ

: Yıldız Teknik Üniversitesi

1. GİRİŞ

Son 30 yılda bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan büyük gelişmeler, hayatımızın her alanında olduğu gibi ulaşım sistemlerinde de büyük bir değişim ve dönüşüme yol açmıştır. Ulaşımın dijital çağdaki karşılığı Akıllı Ulaşım Sistemleri'dir.

Akıllı Ulaşım Sistemleri(AUS), süreçlerinin kapsamlı analizi ve Türkiye- Dünya örnekleri adı altında, alanında Türkiye'de ilk defa kaleme alınmış olan bu çalışma ile Türkiye ve Dünya genelinde AUS'un süreci ve geline yeri açıklanmıştır.

Akademik dünyada sektörün algısının ne durumda olduğu, örneklerle irdelenmiştir. ITS kelimesi ile Web of Science ve AUS kelimesi ile de ulusal tez merkezinde yer alan yayınların analizleri yapılmıştır. AUS konusunda 1993 yılında yapılan ilk çalışmanın ardından bu zamana kadar 18724 çalışma yapıldığı görülmüş en çok yayın 2019 yılında yayınlandığı görülmüştür. Ayrıca yapılan çalışmaların çoğunluğu toplu taşıma alanında yapılmıştır. Dünyada en çok yayın yapan ve en çok atıfta bulunulan ülke Çin Halk Cumhuriyeti ve Amerika Birleşik Devletleri'dir.

AUS uygulama alanları ve faydaları da tez içinde bir diğer konu başlığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel anlamda AUS'da beş sistemden bahsedilebilir; İleri Trafik Yönetimi, Gelişmiş Yolcu Bilgi Sistemi, Gelişmiş Araç Kontrol Sistemi, Gelişmiş Toplu Ulaşım Sistemi ve Ticari Araçlar için geliştirilmiş araç operasyon sistemleridir. Bu sistemlerin birlikte çalışabilirliği sonucunda sürücülere, çevreye, otorite kuruluşlara ve yerel yönetimlere de büyük oranda faydalar sağladığı görülmektedir. Faydalarına geldiğimizde ise nüfus artış oranına bağlı olarak araç sahipliğinin artışı ile karayolu ulaşımına olan talep artmıştır. Ülkemizde trafik yoğunluğunun azaltılması ve emisyon salınımına engel olunması amacıyla AUS'un yaygınlaştırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. AUS ile ölümlü trafik kazaları azaltılmış, trafik sıkışıklıkları baş edilebilir hale gelmiş ve hava kirliliğinin azaltılmasına büyük katkılar sağlanmıştır.

AUS Türkiye ve beş ülkenin tarihçesi, uygulamaları ve yapılan yatırımlar ele alınmıştır. Boğaziçi Köprüsü(15 Temmuz Şehitler Köprüsü)'nün ücret toplama sistemi ülkemizdeki ilk AUS uygulamalarındandır. Gişelerden insan marifetiyle yapılan toplama işlemi sonrasında teknolojinin ilerlemesiyle gişesiz biçimde direkt geçişe kadar varmıştır. Bunun yanı sıra otoyol ücret toplama sistemleri, KGM acil durum yönetim sistemi, araç takip sistemi, akbil, trafik kontrol merkezleri OGS ve HGS'nin kullanımının başlaması, VMS'ler kırmızı ışık ihlali gibi birçok madde sıralanabilir. Bu gelişmelerin yanı sıra; otonom araç çalışmaları, AUS Zirveleri ve sonuç bildirgelerinin olumlu yönde değerlendirilmesi, BAUSMER'in kuruluşu ve akademik seviyede insan gücünü yetiştirmeye başlaması da ülkemiz açısından AUS konusunda ümit verici gelişmelerdir.

Dünya’da ilk AUS çalışmaları, 1960’ların sonunda Japonya’da başlamış ve bunu Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya takip etmiştir. Böylelikle, AUS’a olan ilgilerinin artması AUS’u farklı bir disiplin olmasını sağlamıştır. Devlet ve sanayiciler el ele vererek büyük projeler başlatılmış ve bu projelerin sonuçları incelendiğinde AUS’un artık yadsınamaz bir gerçeklik payına sahip olduğu görülmüştür. Uluslararası ölçekli ilk AUS Kongresi 1994 yılında Paris’te düzenlenmiştir. Bu etkinlikler ve AUS hakkında yapılan akademik çalışmalar sonucunda bilgi birikimi ile ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve ihtiyaçları doğrultusunda ülkeler, kendi AUS otoritelerini kurmaya başlamışlardır. İlave olarak sektörün gelişmesi, iş birliği alternatiflerinin küresel çapta yaygınlaşması ve ticaretin gelişmesine katkı sunmak amacıyla AUS kongreleri de dünyanın farklı şehirlerinde düzenlenmektedir. Düzenlenen kongrelere dünyanın her yerinden katılan uzman, akademisyen ve sektör temsilcilerinin, hem sektör açısından hem de ülkelerin kültürel miraslarını tanıtımı açısından ayrı bir öneme sahiptir.

Tez içinde bir diğer konu Türkiye AUS yatırımlarıdır. Son yıllarda yapılan bu yatırımlar irdelendiğinde beş farklı sektörde büyük yatırımların gerçekleştiği görülmektedir. Bunlar içinde en önemlisi Türkiye Tek Kart sistemine geçiş sürecidir. Bununla ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmış ve yetkili otorite olarak PTT görevlendirilmiştir.

Ülkemizde AUS’u temsil eden resmi otorite, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı - Strateji Geliştirme Başkanlığı bünyesinde AUS Dairesi ismiyle 14 Haziran 2016 tarihinde kurulmuş sonrasında Haberleşme Genel Müdürlüğü bünyesine katılarak çalışmalarını sürdürmektedir. Kurulduğu tarihten günümüze kadar strateji belgeleri ve eki eylem planları yayımlamıştır. Tez kapsamında dünya çapında da strateji belgelerinden bahsedilmiş ve incelemeler yapılarak sonuçları hakkında bilgiler verilmiştir.

2012 yılında İstanbul’da ülkemiz AUS tarihi açısından bir ilk yaşanmış ve çalıştay düzenlenmiştir. Çalıştay kapsamında birçok öneri alınmış ve ülkemiz için hayatımızın bir parçası olacak olan bu olgunun temelleri bu öneriler ile atılmıştır. Çalıştayda yapılan sunumlar ve bildirimler dikkate alındığında, strateji belgesinin çok katılımcı bir anlayışla hazırlanması gerektiği, AUS mevzuat çalışmasının yapılması gerektiği, ulusal AUS mimarisinin hazırlanmasının önemli olduğu, AUS konusunda çalışacak bir üst kuruluşun kurulması gerektiği, ERTICO’ya üyeliğin sağlanması ve beraber hareket edebilme kabiliyetinin artırılması gerekliliği vurgulanmıştır. Bu çalışmaların sonucunda AUS Dairesi kurularak faaliyetlerine başlamış ve kurulduğu günden bu yana iki farklı çalışma yapmış ve eylem planlarını yayımlamıştır. Ayrıca son yıllarda hareketliliğin artmasıyla beraber ülkemizde de elektrikli skuter’in kullanımının belli kurallara dayandırılması amacıyla e-skuter yönetmeliği de yayınlanmıştır.

Tezde beş ülkenin AUS yaklaşımları ve AUS Stratejilerinin amaçlarını da içeren bilgi kartları tez kapsamında görülmektedir. Japonya da AUS çalışmaları 1996 yılında kapsamlı bir şekilde hazırlanan üç aşamalı planla başlatılarak 2017 yılına kadar aşamalı uygulanmıştır. 1996-2004 dönemi, 2004-2013 dönemi ve 2013-2017 dönemleri şeklinde süreç işlemiştir. Bu üç aşama kapsamında evreler belirlenmiş iş planları ortaya çıkarılmış ve bu çalışmalar bu süreç içerisinde gerçekleştirilen üç AUS Dünya kongresine ev sahipliği yapmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri; AUS konusunda dünyanın en önde gelen ülkesi olarak görülebilir. 2014-2018 Ulaştırma Stratejisi ve Eylem Planları, 2015-2019 AUS Strateji ve Eylem Planı temaları ve 2017-2021 Teknoloji Strateji ve Eylem Planı Temaları göze çarpmaktadır. Bu temalar da belirlenen hedeflerin önde gelenlerini sıralayacak olursak; güvenliğin arttırılması, hareketliliğin arttırılması, altyapının geliştirilmesi, çevrenin korunması gelmektedir.

Almanya'nın AUS çalışmaları da ulaşım stratejisinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Almanya'nın eylem planlarında; yol güvenliği ve verimliliğin arttırılması, ulaşımın çevreye verdiği olumsuz etkilerin azaltılması amaçlanmıştır. Almanya ayrıca gelecek dönemler için ileri AUS Eylem planları yapmıştır.

İngiltere, AUS konusunda dünyanın önde gelen ülkeleri arasında ve ön sıralarda yer almaktadır. 1992 yılında AUS İngiltere organizasyonu kurulmuş ve çalışmalarına başlamıştır. AUS eylem planları temel kalkınma planları göz önünde bulundurularak ve her yıl önemli bir hedefe öncelik vermek suretiyle işletilmektedir. İngiltere, can kaybının en aza indirilmesi, emisyonun azaltılması, trafikte hareketliliği arttırmak gibi önemli unsurların etkili şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla bilişim teknolojileri ile entegre bir AUS yaklaşımı söz konusudur.

Güney Kore AUS konusunda önde gelen ülkeler arasındadır. Bu alanda ileri düzeyde planlamalar ve çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca teknolojinin gelişmesi ve dijitalleşme çağına geçiş sürecinin hızlanması Güney Kore'nin yaptığı çalışmalarda pozitif etki yaratmıştır. Güney Kore AUS ile ilgili üç ulusal master plan ortaya koymuştur. İlk master planı 1997'de, ikincisi 2000'de üçüncüsü ise 2009'da yayınlanmış ve üçüncü plan 2011'de revize edilmiştir. Güney Kore hükümeti AUS hedeflerini 2030 yılına kadar kısa (2014-2020), orta (2021-2025) ve uzun (2026-2030) dönem olmak üzere dönemsel hedeflere ayırarak gerçekleştirecektir.

Ulaştırma sektörünü bir bütün olarak ele aldığımız zaman aslında birçok paydaşın ve sistemin birbiriyle entegre olmasının gerekliliği görülmektedir. Bu kapsamda; sektör çalışmalarında, enerji kaybını önlemek ve birlikte çalışabilirlikten doğan enerjiyi verimli kullanabilmek adına Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından belirli süre aralıklarında Ulaştırma Şûraları düzenlenmiştir. Şûraların amacı; beş sektörün birlikte çalışmasının önünü açmak, gelecek

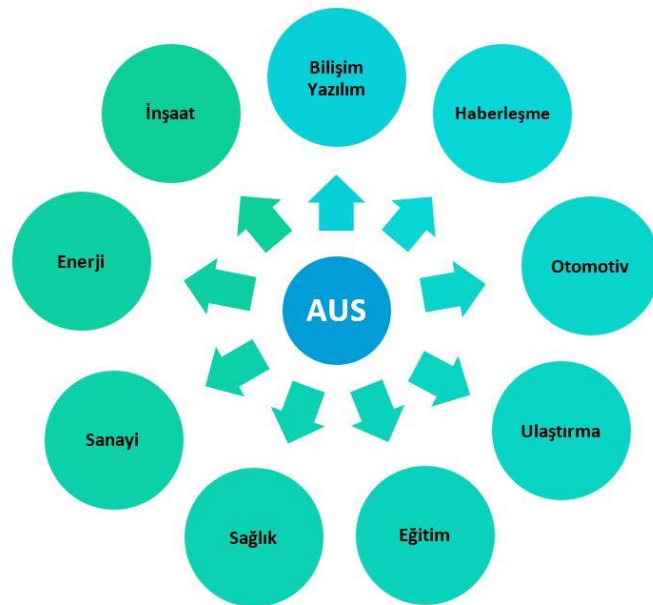
vizyonu belirleyerek o vizyon üzerinde ilerlemek ve vatandaşın ulaşım alanında en iyi konforu yaşamasını temin etmektir. Ek olarak Karayolu, Demiryolu, Havacılık, Denizcilik ve Haberleşme alanında iş yapan kamu kurumları ile özel sektör, STK ve akademisyenlerin ortak bir dilde buluşması hem ekonomik hem de zaman yönünden tasarruflar sağlayarak işlerin daha verimli yapılmasını gerçekleştirecektir. Aynı zamanda, ele alınan Şûraların ortak amaçlarından biriside AUS ülkemiz ve dünya ile entegre olması, sistemlerin aksamadan çalışmasını sağlamaktır.

AUS ekonomik anlamda da ticaretin gelişmesine, iş birliklerinin ve istihdamın artmasına imkan sağlamaktadır. Ülkeler arası iş birliklerinin ve kültür etkileşimlerinin artması ile ikili ilişkiler düzeyinde olumlu yönde yansımaları olmaktadır.

Son olarak, AUS teknolojilerinin değerlendirilmesi için kullanılan yaklaşımlardan birisi olan GZFT analizidir. Burada beş ülke ve Türkiye'nin AUS GZFT analizleri yapılarak bundan sonraki çalışmalara kaynak oluşturulmuştur.

1.1.Akıllı Ulaşım Sistemleri Tanımı ve Temel Kavramlar

Literatür incelediğinde AUS ile ilgili birçok tanım vardır. Bunlardan bazıları şunlardır. AUS erişilebilir ve kolay ulaşım sağlayan, trafik kazalarını azaltan, insan ve çevre dostu olan, trafik tıkanıklığını azaltan ve hareketliliğini arttıran tüm sistemlerin adıdır. AUS, gerçek zamanlı bilgi ileterek güvenliği, verimliliği, hizmeti ve trafik durumunu iyileştirmek için her türlü ulaşım sisteminde ileri elektronik, iletişim, bilgisayar, kontrol ve algılama teknolojileri uygulayan sistemlerdir.



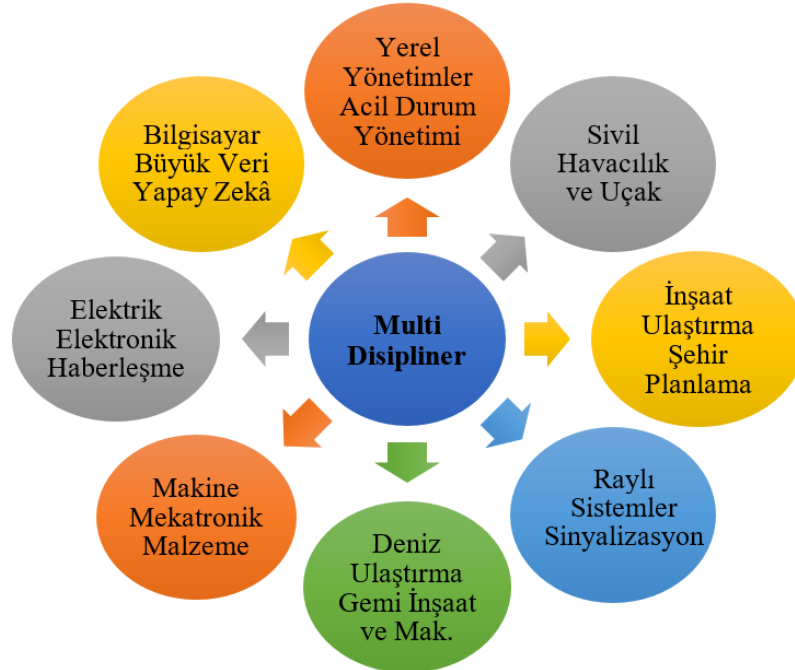
Şekil 1-1:Akıllı Ulaşım Sistemleri

AUS, seyahat sürelerinin azaltılması, trafik güvenliğinin artırılması, mevcut yol kapasitelerinin optimum kullanımı, mobilitenin artırılması, enerji verimliliği sağlanarak ülke ekonomisine katkı sağlamak ve çevreye verilen zararın azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda geliştirilen kullanıcı-araç-altyapı-merkez arasında çok yönlü veri alışverişi ile izleme, ölçme, analiz ve kontrol içeren sistemlerdir[1]. Bir sistemin AUS olarak kabul edilebilmesi için kullanıcılarına bilginin analizi sonucunda faydalı ve karar vermesine yardımcı bilgi ve hizmetler sunması gerekmektedir. Dolayısı ile AUS kullanıcılarına sunmuş olduğu karar destek sistemleri vasıtası ile karar verme sürecini kolaylaştırmaktadır[2].

AUS konusunda hazırlanan ilk strateji belgesinde “AUS genel olarak, insanın üzerindeki düşünme veya karar verme yükünü hafifletmeye yönelik ulaşım çözümleri olarak tanımlanabilir” şeklinde ifade edilmiştir. Günümüzde ise AUS daha çok elektronik ve bilgisayar teknolojilerinin ulaşımı, düzenleme ve yönlendirmede kullanımına dayanan sistemler kastedilmektedir[3].

1.2.AUS'un Kapsamı

AUS yapısı itibariyle multidisipliner ve multisektörel bir yapıya sahiptir. Sosyal bilimler, fen bilimleri, mühendislik bilimleri ve sağlık bilimleri gibi alanları içermesi ile Şekil 1-2'de görüldüğü gibidir.



Şekil 1-2: AUS' un multidisipliner yapısı

Diğer yandan multisektörel olarak otomotivden bilişim sektörüne, haberleşme sektöründen lojistik sektörüne, sağlık sektöründen inşaat sektörüne kullanılan AUS bu anlamda bürokraside de bir ortak vizyon ve strateji gerektirir. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'ndan Ulaştırma Bakanlığı'na, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'ndan Sağlık, Çevre ve İşçileri Bakanlığı'na pek çok bakanlığı ve genel müdürlüğü ilgilendiren bir yapısı vardır(Şekil 1-3).



Şekil 1-3: AUS' un multisektörel yapısı

1.3.Dünya AUS Tarihçesi

İlk AUS çalışmaları 1960'ların sonu 1970'lerin başında Japonya'da CACS (Comprehensive Automobile Traffic Control Systems-Kapsamlı Otomobil Trafik Kontrol Sistemleri), ABD ve Almanya'da ERGS (Electronic Route Guidance System- Elektronik Rota Kılavuzluk Sistemi) ile başlamıştır. 1980'lerin ortasından itibaren haberleşme teknolojilerinde yaşanan gelişmeler AUS uygulamalarına ivme kazandırmıştır. Devlet ve sanayi ortaklığı ile büyük projeler başlatılmış, bu projelerle 90'lı yıllarda elektronik ücret toplama sistemleri, akıllı kavşak kontrol sistemleri, yolcu ve sürücü bilgilendirme sistemleri ve trafik kontrol merkezleri gibi uygulamalarla genişleyen AUS, ayrı bir disiplin olarak kabul görmeye başlamıştır.

Uluslararası ölçekte ilk AUS kongresi 1994 yılında Paris'te düzenlenmiş ve bu tarihten itibaren her yıl düzenli olarak farklı bir ülkede gerçekleşmeye devam etmiştir. Bu etkinlikler ve

bununla birlikte AUS alanında yapılan akademik çalışmalar sonucu kazanılan bilgi birikimi ile ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve ihtiyaçlar doğrultusunda ülkeler kendi AUS organizasyonlarını kurmuşlardır. Ulusal ölçekte kurulan organizasyonların yanı sıra ERTICO, ITS Amerika, ITS Asya Pasifik gibi bölgesel yapılanmalar da bulunmaktadır.

AUS'un 1960'lardan başlayıp günümüze kadar uzanan tarihsel gelişimi aşağıdaki gibi özetlenebilir[4].

Tablo 1-1: AUS'un Dünya'daki tarihsel gelişim süreci

1960'lar	Manyetik loop algılayıcı Işık ihlali tespit kamerası Değişken mesaj levhaları Değişken hız limiti levhaları (mekanik) Değişken mesaj ve hız limiti levhaları (elektronik) ERGS (Electronic Route Guidance System-ABD)
1970'ler	Hız tespit radarları CACS (Comprehensive Automobile Traffic Control System-Japonya) ARI (Autofahrer-Rundfunk Information Systems) Telekomünikasyon+Enformatik= Telematik Konuşan işaretler Otomatik plaka okuma sistemleri
1980'ler	Mobil hız tespit ve trafik kameraları SCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System-Almanya-Avustralya) Yol-hava durumu bilgi sistemleri Otomatik navigasyon sistemleri Elektronik hız sabitleyici
1990'lar	Otomatik geçiş sistemi GPS tabanlı navigasyon sistemleri ISO tc 204»AUS Dinamik trafik ışığı kontrol sistemleri Dünya Akıllı Ulaşım Sistemleri Kongresi ERTICO ITS Europe, LED Trafik işaretleri
2000'ler	Dijital Kırmızı ışık kamera sistemleri Kör nokta bilgi Sistemleri - mobil trafik bilgi sistemi IEEE 802.11 P taşıt içi Wifi standartları Şerit ihlali uyarı sistemleri E-call acil durum araç bilgisi sistemi (EU) Web2.
2010'lar	Otonom araç çalışmaları Bağlantılı araçlar ve altyapı Ulaşım ekonomisi

1.4.Akademik Dünyada Akıllı Ulaşım Algısı

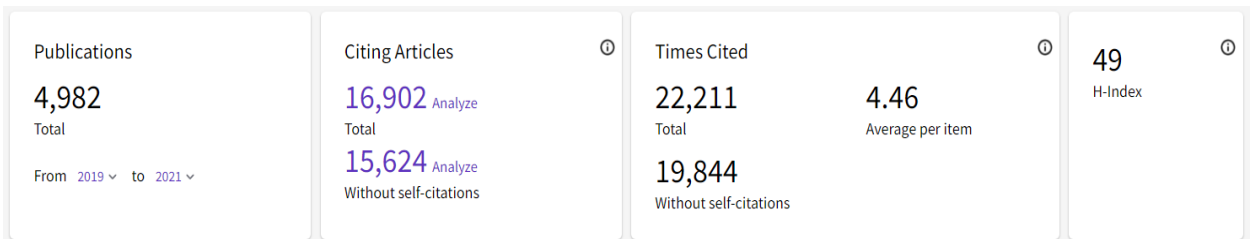
Türk Dil Kurumu Sözlüğü'ne göre “algı” kelimesi “dikkat yönlendirmesiyle bir şeyin şuuruna varmak” olarak tanımlanıyor. AUS ile ilgili akademik olarak oluşan algı bu konuda çalışma yapanlar içinde son derece önemlidir. Bu amaçla, son üç yılda uluslararası yayınlarda “Intelligent Transportation Systems(ITS)” anahtar kelimesi ile ilgili Web of Science (WOS) veri tabanında ve ulusal yayınlar için “AUS” anahtar kelimesi ile ulusal tez merkezinde yer alan akademik yayınlar yer almaktadır.

ITS konusunda 1993 yılında ilk çalışmanın yapılmasından bu yana 18724 çalışma yapılmakla beraber son üç yıl baz alındığında 4982 adet yayın bulunmaktadır. Bu verilere ait bilgilerin yer aldığı Tablo 2' ye bakıldığında en çok yayın 2019 yılında 1982(%40) yayın 2020 yılında 1825(%37) yayın ve 2021 yılında 1175(%24) yayın yapılmıştır.

Tablo 1-2: Yıllara göre yayın sayısı

Yayın Yılı	N	%
2019	1982	0.40
2020	1825	0.37
2021	1175	0.24

Son üç yılda yapılan 4982 adet yayın yapıldığı, h-indeks değerinin 49 olduğu ve her bir yayın için ortalama atıf sayısının 4.46 olduğu görülmektedir. Toplam atıf sayısı 22211 ve kendi kendine yapılan atıflar çıkarıldığında 19844 adettir. Atıf alan makale sayısı 16902 ve kendi kendine atıf yapılan makaleler çıkarıldığında ise 15624 olarak bulunduğu olduğu görülmektedir(Şekil 1-4).



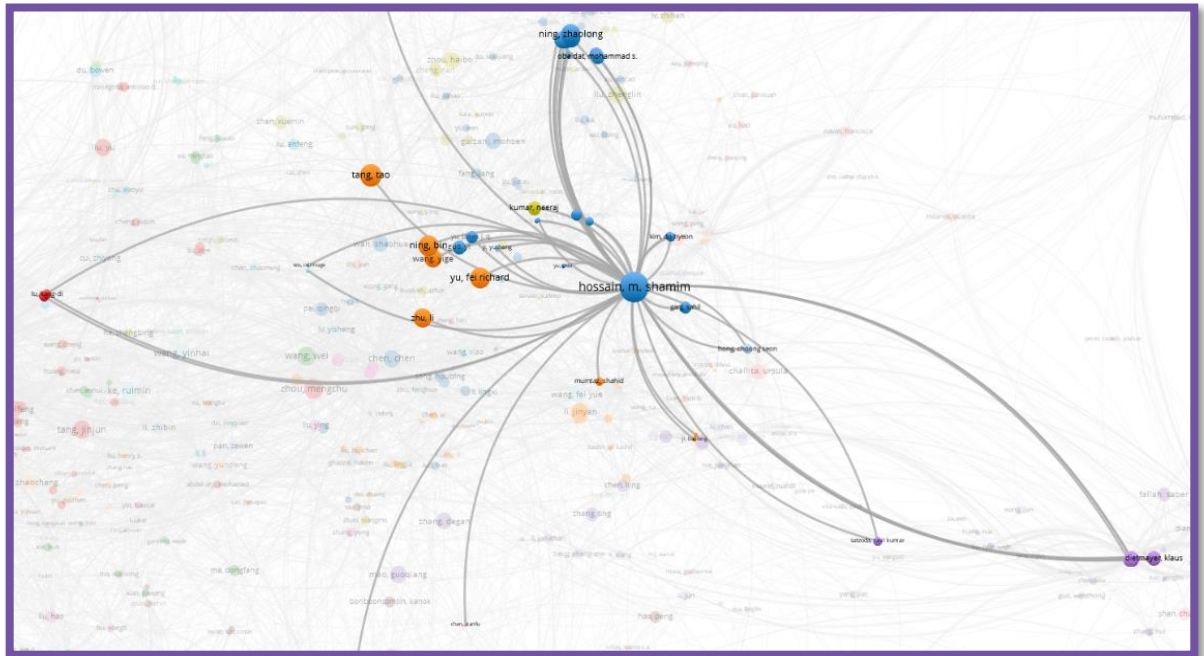
Şekil 1-4: Son üç yılda yapılan yayınların atıf raporu

Atıf alan 16902 makalenin alanlara göre dağılımı Şekil 1-5'te verilmiştir.



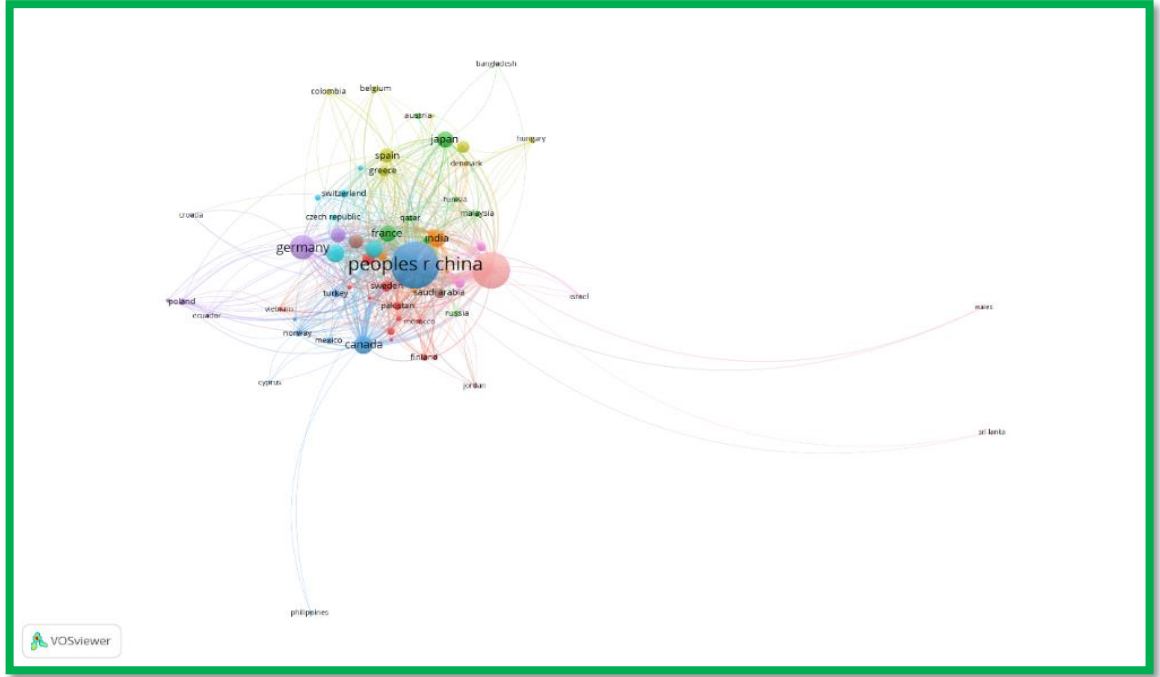
Şekil 1-5: Atıf alan makalelerin alan dağılımı

ITS konusunda yayın yapan yazara ait yazar-atıf haritalama örneği Şekil 1-6'daki gibidir.



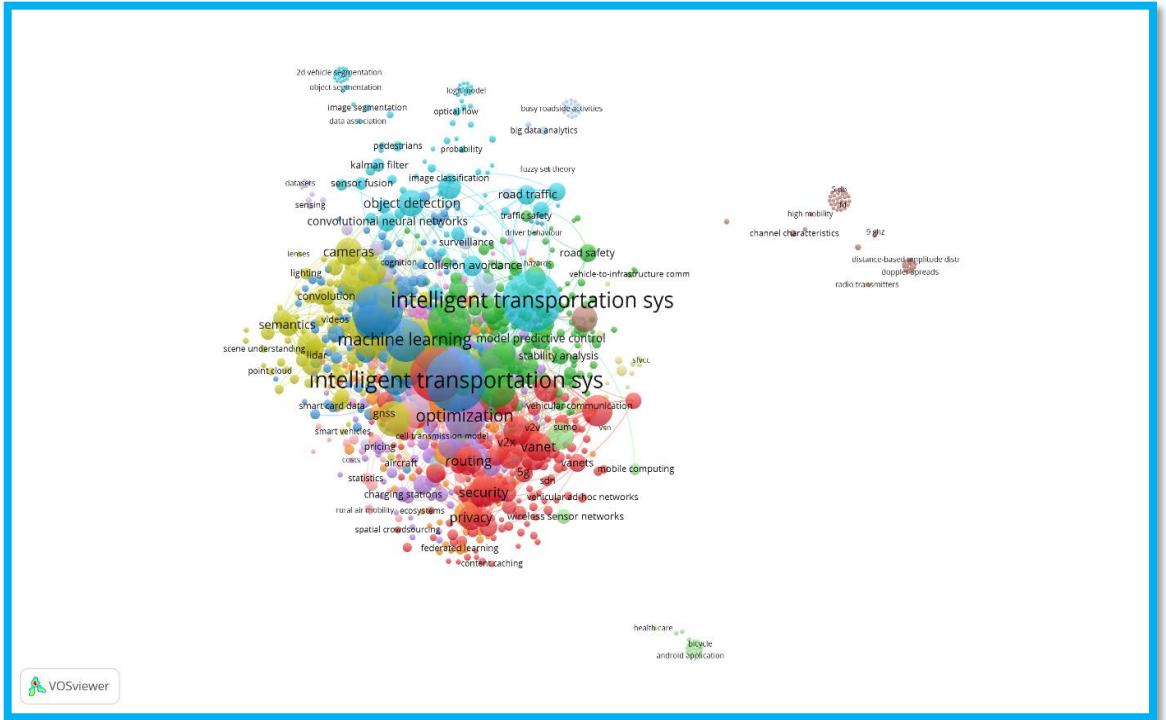
Şekil 1-6: Yazar-atıf haritalama örneği

ITS konusunda en çok atıf alan ülkelerin dağılımı Şekil 1-7' de görülmektedir.



Şekil 1-7: Atıfların ülkelere göre haritalandırılması

ITS konusunda yapılan yayınların anahtar kelimeleri ile haritalandırması Şekil 1-8’de gösterilmiştir. Şekilde en çok görülen kelime “intelligent transportation systems, machine learning, optimization” olarak devam etmektedir.



Şekil 1-8: ITS yayınlardaki anahtar kelimelerin haritalandırılması

Son üç yıl yapılan yayınların incelenmesi sonucunda 78 farklı bölümde olduğu görülmüş ve bunların ilk 25 kategorinin kayıt sayısı ve yüzde değeri Tablo 1-3'te verilmiştir.

Tablo 1-3: ITS alanında yapılan yayınların bölümlere göre dağılımı

Bölüm	N	%
Ulaştırma Bilimi Teknolojisi	3561	71.477
Elektrik Elektronik Mühendisliği	2912	58.45
İnşaat Mühendisliği	1454	29.185
Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	580	11.642
Telekomünikasyon	532	10.678
Bilgisayar Bilimi Yapay Zeka	305	6.122
Bilgisayar Bilimi Teorisi Yöntemleri	291	5.841
Toplu taşıma	267	5.359
Bilgisayar Bilimi Donanım Mimarisi	101	2.027
Enstrümantasyon	99	1.987
Bilgisayar Bilimleri Disiplinlerarası Uygulamalar	91	1.827
Fizik Uygulaması	89	1.786
Otomasyon Kontrol Sistemleri	83	1.666
Analitik Kimya	70	1.405
Multidisipliner Mühendislik	58	1.164
Robotik	54	1.084
Yöneylem Araştırması Yönetim Bilimi	48	0.963
Bilgisayar Bilimleri Yazılım Mühendisliği	46	0.923
Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknolojisi	42	0.843
Malzeme Bilimi Çok Disiplinli	39	0.783
Çevre Bilimleri	37	0.743
Enerji Yakıtları	36	0.723
Multidisipliner Bilimler	33	0.662
Çevre Çalışmaları	30	0.602
Görüntüleme Bilimi Fotoğraf Teknolojisi	28	0.562

Kaynak: [5]

Son üç yılda yapılan yayınların belge türleri kayıt sayıları ve yüzdelik dilimleri Tablo 1-4’de verilmiştir. Belge türleri incelendiğinde 2939 (%58.99) adet ile makale yarısından fazlasını 1857 (%37.27) adet ile bildiri ikinci sırada yer almaktadır.

Tablo 1-4: Son üç yılda yapılan yayınların belge türleri

Belge Türleri	N	%
Makale	2939	58.992
Bildiri	1857	37.274
Erken Erişim	119	2.389
Editörlü Çalışmalar	99	1.987
Derleme Makaleler	90	1.807
Düzeltilmeler	12	0.241
Kitap Bölümleri	11	0.221
Diğer	5	0.1

Kaynak:[5]

Yapılan çalışmaların yayıncılarının incelenmesi sonucunda 87 adet yayıncıya ulaşılmış olup ilk 10 yayıncı Şekil 1-9’ da görüldüğü üzere birinci sırada 3639 adet IEEE, 283 adet Springer Nature, 247 adet Elsevier ve 217 adet Taylor & Francis ve diğerleri takip etmektedir.



Kaynak: [5]

Şekil 1-9: ITS ile ilgili yayınların yayıncılarının dağılımı

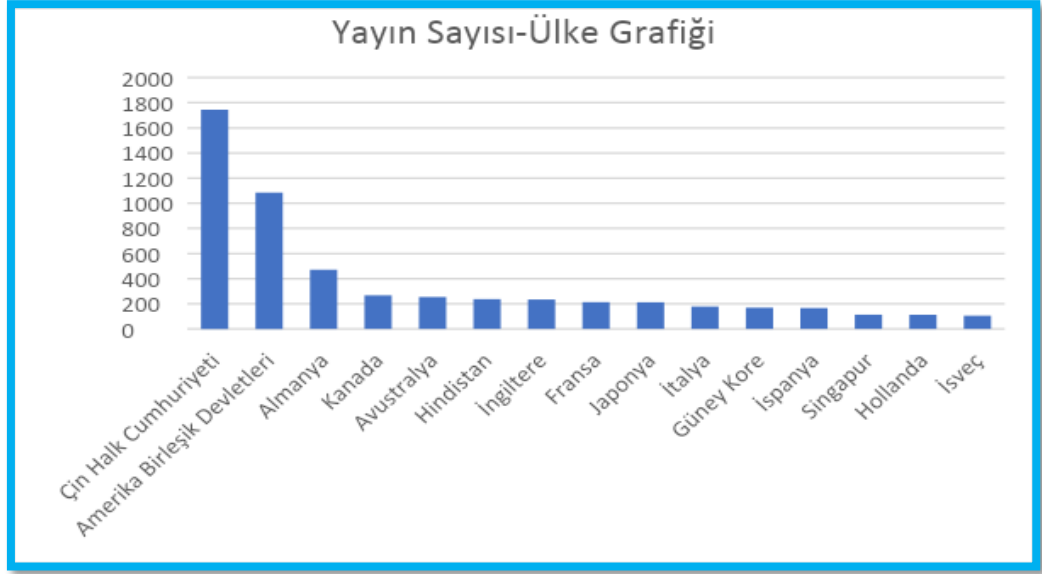
ITS ile ilgili yapılan son üç yılın çalışmaların araştırma alanlarına baktığımızda 45 farklı alana ulaşılmış ve en çok çalışmanın toplu taşıma alanında olduğu anlaşılmış olup ilk 25 alan adı, kayıt sayısı ve oranları Tablo 1-5’de verilmiştir.

Tablo 1-5: Son üç yılda yapılan yayınların araştırma alanları dağılımı

Araştırma Alanları	N	%
Toplu Taşıma	3584	71.939
Mühendislik	3088	61.983
Bilgisayar Bilimi	964	19.35
Telekomünikasyon	532	10.678
Fizik	103	2.067
Kimya	100	2.007
Enstrümantasyon	99	1.987
Bilim Teknoloji Diğer Konular	84	1.686
Otomasyon Kontrol Sistemleri	83	1.666
Robotik	54	1.084
Yöneylem Araştırması Yönetim Bilimi	48	0.963
Malzeme Bilimi	42	0.843
Çevre Bilimleri Ekoloji	41	0.823
Enerji Yakıtları	36	0.723
Matematik	33	0.662
Görüntüleme Bilimi Fotoğraf Teknolojisi	28	0.562
Uzaktan Algılama	28	0.562
İş ekonomisi	17	0.341
Optik	14	0.281
İnşaat Yapı Teknolojisi	13	0.261
Jeoloji	10	0.201
Kamu Çevre İş Sağlığı	10	0.201
Fiziksel coğrafya	9	0.181
Kentsel çalışmalar	9	0.181
Sosyal Bilimler Diğer Konular	7	0.141

Kaynak: [5]

ITS konusunda yapılan yayınların ülkelere göre dağılımına baktığımızda 94 farklı ülkede yapılan yayınların en çok Çin Halk Cumhuriyeti'nde olduğu görülmüştür.



Şekil 1-10: ITS alanında son üç yılda yayın sayısı-ülke grafiği

WOS veri tabanına ek olarak AUS anahtar kelimesi ile Ulusal Tez Merkezi kayıtlarına baktığımızda 107 adet tez çalışması yapılmış ve tezlerin dağılımında 90(% 84.1) adet yüksek lisans ve 15(%15.9) adet doktora tezi yer almaktadır.

Tablo 1-6: Ulusal tez veri tabanında yer alan tezlerin dağılımı

Tez türü	N	%
Yüksek Lisans	90	84.1
Doktora	17	15.9

Kaynak: [6]

Türkiye’de AUS anahtar kelimesiyle yapılan tezlerin araştırma alanlarına bakıldığında akıllı ulaşım sistemleri konu olarak seçilemediği için dağılım veri tabanında yer alan kelimeler üzerinden gerçekleştirilmektedir. Buna göre en çok ulaşım 25(%23), Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol alanında 16(%15), Elektrik ve Elektronik Mühendisliği 15(%14), Trafik 14(%13) ve diğer olarak yapılan tezlerin araştırma alanları Tablo 1-7’ de görüldüğü gibidir.

Tablo 1-7: Türkiye’de yapılan tezlerin araştırma alanları

Araştırma alanları	N	%
Ulaşım	25	23
Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri-Bilgisayar ve Kontrol	16	15
Elektrik ve Elektronik Mühendisliği	15	14
Trafik	14	13
İnşaat Mühendisliği	13	12
Endüstri ve Endüstri Mühendisliği	3	3
Mühendislik Bilimleri	3	3
Şehircilik ve Bölge Planlama	3	3
Bilim ve Teknoloji	2	2
Sivil Havacılık	1	1
Kamu Yönetimi	1	1
Uluslararası İlişkiler	1	1
Jeodezi ve Fotogrametri	1	1
Maliye	1	1
İstatistik	1	1
Mekatronik Mühendisliği	1	1
Coğrafya	1	1
Diğer	5	5

Kaynak: [6]

Ulusal Tez Merkezi veri tabanında akıllı ulaşım sistemleri kelimesiyle çalışma yapılan üniversitelerin dağılımı Tablo 1-8’ de görülmektedir. Burada en çok çalışma yapan üniversite İstanbul Teknik Üniversitesi 18(%17) olarak, Orta Doğu Teknik Üniversitesi 11(%10), Bahçeşehir Üniversitesi 13(%12) ve Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi 2018 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü kurulup eğitim vermeye başlamış ve günümüzde 9(%8) ile katkı sağlamıştır.

Tablo 1-8: AUS çalışması yapan üniversitelerin dağılımı

Üniversiteler	N	%
İstanbul Teknik Üniversitesi	18	17
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	11	10
Bahçeşehir Üniversitesi	13	12
Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi	9	8
Yıldız Teknik Üniversitesi	7	7
Çankaya Üniversitesi	6	6
Gazi Üniversitesi	5	5
İstanbul Üniversitesi	4	4
Dokuz Eylül Üniversitesi	3	3
Marmara Üniversitesi	3	3
Süleyman Demirel Üniversitesi	3	3
Anadolu Üniversitesi	2	2
Yalova Üniversitesi	2	2
Erzurum Teknik Üniversitesi	2	2
Fırat Üniversitesi	2	2
Galatasaray Üniversitesi	2	2
Konya Teknik Üniversitesi	2	2
Diğer	13	12

Kaynak: [6]

Sonuç olarak Ulusal Tez Merkezi'nde yapılan araştırmada akıllı ulaşım sistemleri kelimesi ile arama sonucunda 1999' da Şehircilik ve Bölge Planlama konu başlığında ilk yüksek lisans tezi yapılmıştır. Günümüzde Ulusal Tez Merkezi veri tabanında 107 adet tez çalışması bulunmakta ve konunun önemi anlaşıldıkça bu konuda yapılan çalışmalar hızla artmaktadır.

2. AUS UYGULAMALARI VE FAYDALARI

2.1 AUS Uygulama Alanları

Merkezi yönetimlerin katkısı ile yerel yönetimler AUS uygulamalarını bölgelerinde hayata geçirdiğinde, trafik kazalarında ve trafik sıkışıklığında azalma olduğu, emisyon hacminin azaldığı, yol ve sürüş güvenliğinin arttığı ve bunların sonucu olarak hareketliliğin arttığı dünyanın çok farklı bölgelerinde test edilerek ispat edilmiş ve literatürde gösterilmiştir. Bu anlamda, AUS uygulamalarının faydaları ve AUS bilinci, yerel yönetimden merkezi yönetime kadar oluşturulacak bir organizasyon tarafından tanıtılıp yaygınlaştırılarak tüm ülkenin erişilebilir, güvenli, konforlu, erişilebilir, kolay ve çevreci bir ulaşımına sahip olması sağlanmalıdır. Bu yönü itibarı ile birinci bölümde ayrıntılı bir biçimde sektörel faydalarını açıkladığımız AUS, tüm sektörlerle katkı sağlaması açısından son yılların en cazip ilgi alanlarından biri haline gelmiştir” [7].

Tablo 2-1: AUS uygulamasının faydalarının sektörel dağılımı

AUS uygulamasının faydaları	Sektörler
Mobilitiyeyi artırması ve toplum psikolojisine katkı sağlaması	Ulaştırma, Sağlık
Ölümlü ve yaralanmaları Trafik kazalarını azaltması	Sağlık, Ekonomi
Ulaşım zamanının azalmasıyla yakıt tasarrufu sağlaması, karbon salınımını azaltması ve araç yıpranma süresini kısaltması	Ulaştırma, Enerji, Otomotiv, Çevre
Çevre kirliliğini azaltması	Çevre, Sağlık
Alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ile elektrikli araçların sayısı artacak ve petrol tüketimi buna bağlı olarak azalacaktır. Enerji ithal eden ülkemizde bütçe açığının bu azalmaya bağlı olarak azalması	Enerji, Ekonomi
Akıllı yollar, kavşaklar ve en sonunda akıllı kentler ile inşaat sektörünü canlandırıp istihdamı artırması	Ulaştırma, Enerji, Otomotiv, Haberleşme
Acil yönetim sistemleri	Sağlık
Araç-araç, araç-altyapı, araç-sürücü haberleşme sistemleri ile seyahat süresini azaltıp ulaşım kolaylığı sunması	Ulaştırma, Bilişim-Yazılım, Otomotiv
Trafik güvenliğine ve toplu ulaşımına katkı sağlayan Web-mobil uygulamaları ihtiyacının oluşması	Bilişim-Yazılım

Kameralar, algılayıcılar ve benzeri uygulamalar yardımıyla araç, çevre ve altyapıdan elde edilen big datanın analizi ile ulaşım kolaylığı sağlanması	Ulaştırma-Bilişim-Yazılım
Kameralar, algılayıcılar ve benzeri uygulamalar yardımıyla araç, çevre ve altyapıdan elde edilen big datanın güvenliği(siber güvenlik)	Bilişim-Yazılım
Elektrikli ve hybrid araçların artışı ile akıllı enerji sistemlerine geçişi zorlaması	Enerji-Ekonomi
Kameralardan ve benzeri uygulamalardan elde edilen verilerle suçluların ve suçun tespiti yapılması	Güvenlik

Kaynak: [7]

Özellikle, karayolu ulaşımında çok sayıda uygulamaya sahip olan (yeşil dalga, elektronik denetim sistemi, adaptif kavşak kontrolü, toplu ulaşım ve filo yönetimi, akıllı duraklar, ileri trafik yönetim sistemleri, mobil uygulamalar) AUS işlevsel bir yapıya sahiptir.

Genel olarak AUS, işlevlerine göre aşağıdaki gibi beş sisteme ayrılır.

1. İleri Trafik Yönetim Sistemi (Advanced Traffic Management System, ATMS)

ATMS, trafik durumlarını tespit eder, iletişim ağı üzerinden kontrol merkezine iletir ve ardından her türlü trafik bilgisini bir araya getirerek trafik kontrol stratejileri geliştirir. Ayrıca ATMS, trafik kontrolünü gerçekleştirmek için olanaklardan yararlanır ve bilgileri sürücülere ve ilgili departmanlara iletir, katılım yoğunluk ölçümü, sinyal kontrolü, hız kontrolü, olay yönetimi, elektronik geçiş ücreti toplama ve yüksek doluluklu araç kontrolü gibi trafik yönetimi önlemlerini uygular.

2. Gelişmiş Yolcu Bilgi Sistemi (Advanced Traveler Information System, ATIS)

Gelişmiş iletişim teknolojisine sahip ATIS; ulaşım modları, seyahat gezileri ve rota seçimlerinde referans olarak yol kullanıcılarının arabada, evde, ofiste veya açık havada gerçek zamanlı bilgilere ulaşmasını sağlar. Sistem temel olarak değiştirilebilir mesaj işaretleri, otoyol danışma radyosu (HAR), GPS, internet bağlantısı, telefon, faks, kablolu televizyon, bilgi kiosk ve mobil vb.

3. Gelişmiş Araç Kontrol ve Güvenlik Sistemi(Advanced Vehicle Control and Safety System, AVCSS)

AVCSS, araçlarda ve yollarda ileri teknolojiler uygular ve kazaları azaltmak ve trafik güvenliğini artırmak için sürücülerin araçları kontrol etmesine yardımcı olur. AVCSS, esas olarak çarpışma önleyici uyarı ve kontrol, sürüş yardımı, otomatik yanal/boylamsal kontrol, otomatik sürüş ve otomatik otoyol sisteminin uzun vadeli planları.

4. Gelişmiş Toplu Ulaşım Sistemi (Advance Public Transport System, APTS)

APTS, hizmet kalitesini iyileştirmek, verimliliği ve toplu ulaşım kullanan kişi sayısını artırmak için ATMS, ATIS ve AVCSS teknolojisini toplu ulaşımında uygulamaktadır. Sistem temel olarak otomatik araç izleme, VPS, bilgisayar programlama ve e-biletleri içerir.

5. Ticari Araç Operasyonu (Commercial Vehicle Operation, CVO)

CVO, verimliliği ve güvenliğini artırmak için kamyon, otobüs, vergi ve ambulans gibi ticari araç operasyonlarında ATMS, ATIS ve AVCSS teknolojisini uygular. Sistem temel olarak otomatik araç izleme, filo yönetimi, bilgisayar programlama ve elektronik ödemeyi içerir. U.S. DOT ve ITS-America tarafından planlanan gelecekteki AUS geliştirme konsept çerçevesine göre, AUS hizmetleri arasındaki ilişki, uyumluluğu ve değiştirilebilirliği sağlamak için tanımlanmıştır.. Sürücülere sağlanan 7 fonksiyon ve 30 kullanıcı hizmeti şu şekildedir:

Seyahat ve ulaşım yönetimi

- Seyahat sırasında sürüş bilgileri
- Güzergah kılavuzu
- Seyahat hizmeti bilgileri
- Trafik kontrolü
- Olay yönetimi
- Emisyon izleme ve iyileştirme
- Demiryolu yolu hemzemin geçidi

Seyahat talep yönetimi

- Talep yönetimi ve operasyon
- Yolculuk öncesi bilgiler
- Araç havuzu eşleştirme ve ön rezervasyon

Elektronik ödeme

- Elektronik ödeme hizmeti

Toplu Ulaşım operasyonu

- Toplu ulaşım yönetimi
- Seyahat sırasında toplu ulaşım bilgileri
- Kişiselleştirilmiş toplu ulaşım
- Toplu ulaşımının güvenliği

Ticari araç işletimi

- Ticari aracın elektronik gümrükleme işlemleri
- Otomatik güvenlik yol kenarı denetim
- Arabada güvenlik izleme
- Ticari araç yönetim programı
- Tehlikeli maddelerin olay müdahalesi
- Kargo esnekliği

Acil durum yönetimi

- Acil durum bildirim ve kişisel güvenlik
- Acil durum araç yönetimi

Gelişmiş araç kontrol ve güvenlik sistemi

- Yedek çarpışma önleme
- Yan çarpışma önleme
- Kavşak çarpışma önleme
- Trafik kazalarını önleme vizyonunun iyileştirilmesi
- Güvenlik hazırlığı
- Kaza öncesi çarpışma önleme
- Otomatik otoyol sistemi

2.2. AUS'un Faydaları

TÜİK 2010-2020 verilerine göre şehirlerdeki nüfus artış oranı %38,27 ve özel otomobil sayısı artış oranı %73,66'dır. Şehirleşme, otomobil sahipliği ve sürücü sayısındaki artışlar karayolu ulaşımına yönelik talebi ve trafikteki yoğunluğunu arttırmaktadır. Bu durum Türkiye'de de AUS uygulamalarının yaygınlaşmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Kentlerdeki iş olanaklarının kırsal bölgelere oranla daha fazla olması, nüfus artışının en temel sebeplerinden birisi olmaktadır. Bu durum trafik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Kentlerde yaşam alanları ile işyerleri arasındaki mesafelerin uzun olması ve ulaşım için toplu

taşımanın yanı sıra özel araç kullanımının artması trafikte yaşanan sıkışıklıkları da artırmaktadır. Kentleşme ile birlikte araç ve yaya trafiği yoğunlaşmaktadır.

Trafik yoğunluğunun artması ve buna bağlı olarak yakıt tüketiminin ve karbondioksit salım miktarının artışı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ulaşım alanında kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Bu durum ise kullanılacak en iyi yöntemlerden biri olarak karşımıza AUS'u çıkarmaktadır.

AUS sayesinde insan kaynaklı hatalar minimize edilmektedir. Bununla birlikte trafik kaynaklı zaman kaybı, ölümlü ve yaralanmalı kazalar, maddi kayıplar, hava kirliliği ve benzeri pek çok negatif durumun önüne geçilebilmektedir.

Yukarıda bahsedilen tüm bu gerekçeler AUS'un önemini bir defa daha ortaya koymuştur. AUS'un yaygınlaşması sayesinde söz konusu gereksinimlere çözümler üretilebilecektir. Bu çözümler aşağıdaki faydaları da beraberinde getirecektir:

- Hareketliliğin artması,
- Trafik sıkışıklığındaki azalma ve toplu ulaşım alan katkıları,
- Trafik kazaları ile buna bağlı ölümlerin, yaralı sayılarının ve maddi kayıpların azalması,
- Ulaşımında geçen zamanın azalmasıyla yakıt tasarrufunun sağlanması,
- Karbon salımı ve çevre kirliliğinin azalması,
- Araçların yıpranma süresinin gecikmesiyle bakım maliyetlerinde tasarruf sağlanması,
- Acil yönetim sistemlerinin verimliliğinin ve etkinliğinin artması,
- Araç-araç, araç-altyapı, araç-merkez haberleşme sistemleri ile seyahat süresini azaltıp ulaşım kolaylığı sunması,
- Trafik güvenliğine ve toplu ulaşım alan katkı sağlayan Web-mobil uygulamalarının ortaya çıkmasının sağlanması,
- Kameralar, algılayıcılar ve benzeri uygulamalar yardımıyla araç, çevre ve altyapıdan elde edilen büyük verinin analizi ile ulaşım kolaylığının sağlanması,
- Elektrikli ve hibrit araçların artışına bağlı olarak akıllı enerji sistemlerine geçişle enerji tasarrufunun sağlanması,
- Kameralardan ve benzeri uygulamalardan elde edilen verilerle kamu güvenliğinin sağlanması,
- Gerçek zamanlı verilere dayanan mobil uygulamalar ve hizmetler sayesinde elde edilecek doğru ve anlık bilgiler ile yolcu ve yük hareketliliğinin optimize edilmesi.

Bu doğrultuda Türkiye'de pek çok kurum ve kuruluş AUS ile ilgili farklı çalışmalar gerçekleştirmektedirler. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı bu çalışmalarda koordinasyon sağlamak

amacıyla; AUS kapsamında politika, strateji, hedef ve yürütme esaslarını belirleme ve uygulanmasını takip etmektedir. Belirlenmiş standartların ülke genelinde kullanılmasını sağlama, söz konusu sistemlere ilişkin haberleşme altyapılarını yaygınlaştırma ve bu kapsamdaki uluslararası ilişkilerin yürütülmesi konularında da çalışmalar yürütmektedir[8].

2.3. Türkiye AUS Uygulamaları Tarihçesi

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı bünyesinde Haberleşme Genel Müdürlüğü AUS kapsamında politika, strateji, hedef ve yürütme esaslarını belirleme ve uygulanmasını takip etmektedir. Belirlenmiş standartların ülke genelinde kullanılmasını sağlama, söz konusu sistemlere ilişkin haberleşme altyapılarını yaygınlaştırma ve bu kapsamdaki uluslararası ilişkilerin yürütülmesi konularında da çalışmalar yürütülmektedir[8]. Ayrıca, AUS Türkiye, Türkiye Belediyeler Birliği (TBB), Üniversiteler, Yerel Yönetimler, STK'lar ve özel sektör katkısı ile 1973 tarihinden itibaren AUS Türkiye uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamaların en çok bilinenleri şunlardır.

Boğaziçi Köprüsü Ücret Toplama Sistemi (1973)



Şekil 2-1: Boğaziçi Köprüsü

Ülkemizde ilk ücretli yol uygulaması Boğaziçi Köprüsü'nün 1973 yılında trafiğe açılmasıyla başlamıştır. Köprü'nün ilk yıllarında tesis edilen ücret toplama sistemi araç sınıflarına göre belirlenen nakit ödeme esasına dayalıydı. Sistemin ana unsurlarını Avrupa-Asya yönünde yerleştirilmiş ücret toplama gişeleri ve işletme binasında bulunan gişe kontrol merkezi oluşturmaktaydı. Gişelerde yapılan ücret toplama işlemleri haberleşme hattı ile gişe kontrol merkezine iletilmekte ve veriler merkezi olarak kaydedilmekteydi[9].

KGM Otoyol Ücret Toplama Sistemi (1992)



Şekil 2-2: KGM otoyol ücret toplama sistemi

Otoyol üzerinde seyreden araçların kat ettikleri mesafe ve araç sınıfına göre ücretlendirildiği operatörlü bir sistemdir.

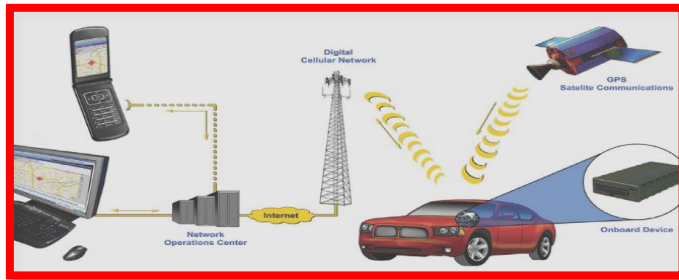
KGM Acil Durum Yönetim Sistemi (1992)



Şekil 2-3: KGM acil durum yönetim sistemi

Yol kullanıcılarının, seyahatleri sırasında karşılaştıkları kaza, arıza vb. acil durumları telefon üniteleri aracılığı ile Otoyol Bakım İşletme Merkezine ilettikleri sistemlerdir.

İlk Araç Takip Sistemi (1994)



Şekil 2-4: İlk araç takip sistemi

SATKO 1994'te Türk nakliye firmalarına uydu araç takip ve şoför iletişim sistemleri sunmaya başladı.

İstanbul Akbil Ücret Toplama Sistemi (1995)



Şekil 2-5: İstanbul akbil ücret toplama sistemi

İBB tarafından 1995 yılında uygulamaya konulan ve İstanbul genelinde toplu taşımada kullanılan elektronik ücret toplama sistemidir. Yerini 2009 yılında İstanbulkart'a bırakmıştır[9].

Otoyol Nakit Ücret Toplama Sistemi (1995)



Şekil 2-6: Otoyol nakit ücret toplama sistemi

Aselsan tarafından gerçekleştirilen ilk yerli Otoyol Ücret Toplama sistemi, girişlerde manyetik bilet, çıkışlarda ödeme yöntemi olarak nakit ve kupon kullanılıyordu.

İlk Trafik Kontrol Merkezi (1998)



Şekil 2-7: İlk trafik kontrol merkezi

Trafik akışının sürekliliğinin sağlanması, yol ağı kapasitesinin etkin olarak kullanılması, trafiğin 7/24 gerçek zamanlı izlenmesi, kontrol edilmesi, tek merkezden kontrolü ve yönetimi için kurulan ilk merkezdir. Bu merkez İstanbul İstiklal Caddesi'ndedir.

Otomatik Geçiş Sistemi (OGS) (1999)



Şekil 2-8: Otomatik geçiş sistemi (OGS)

Karayolları Genel Müdürlüğü'nün otomatik ödeme yapılmasını sağlayan aktif elektronik etiketler kullanarak nakit tahsilattan doğan bekleme süresini azalttığı ve ilk defa Fatih Sultan Mehmet köprüsünde uyguladığı sistemdir.

İzmir Kentkart (1999)



Şekil 2-9: İzmir kentkart

İzmir, kentkart teknolojisini 1999'da ilk hayata geçiren şehirdir. İzmir Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde faaliyet gösteren iki otobüs işletmesi, bir feribot işletmesi, bir metro işletmesi ve İzmir Fuarı idaresi de zaman içinde sisteme entegre edilmiştir.

Bolu Dağı Geçişi Bilgilendirme Sistemi (2000)



Şekil 2-10: Bolu dağı geçişi bilgilendirme sistemi

1998 yılında başlayarak 2000 yılında hizmete alınan Bolu Dağı geçişi hava ve yol durumu ile sürücü bilgilendirme sistemi; 12 km boyunca hava, yol ve trafik verilerinin zamanının ileri teknoloji sistemleri ile toplanarak KGM kontrol merkezine iletilmesi ve sürücülere LED’li Değişken Mesaj Panoları aracılığı ile uyarı ve bilgilendirme yapılması projesi, Ülkemizdeki ilk AUS uygulamalarından birisidir. 2002 yılında benzer bir sistem Kayseri Erciyes Yolunda uygulanmıştır[9].

Mobil Değişken Mesaj İşareti (2002)



Şekil 2-11: Mobil değişken mesaj işareti

Yaygın olarak yol çalışmalarının olduğu alanlarda, yolların kapandığını veya güzergâhın değiştiğini, trafik sıkışıklıklarını ve yolda oluşabilecek diğer olayları önceden haber vermek için bilgi amaçlı tasarlanan ve kullanılan sistemlerdir.

İstanbul Trafik Yoğunluk Haritası (2003)



Şekil 2-12: İstanbul trafik yoğunluk haritası

İBB tarafından 2003 yılında trafiğin anlık araç sayıları, araç sınıflandırmaları, trafik yoğunluğu ve seyahat sürelerini elde etmek amacıyla internet tabanlı kurulan sistemdir.

Trafik Kontrol Merkezi (2004)



Şekil 2-13: Trafik kontrol merkezi

İBB tarafından 2004 yılında yüksek teknoloji uygulamalarından faydalanılarak, şehirde meydana gelen anlık trafik akışını 7/24 gerçek zamanlı olarak izlemek ve kontrol edebilmek amacıyla kurulan sistemdir.

Ankara Trafik Bilgi Sistemi (2004)



Şekil 2-14: Ankara trafik bilgi sistemi

Ankara Büyükşehir Belediyesinin çeşitli altgeçit ve kavşaklara kurduğu kamera sistemleri sayesinde anlık trafik yoğunluğunu tespit ettiği ve sürücülere alternatif yollara yönlendirdiği sistemdir.

Kartlı Geçiş Sistemi (KGS) (2004)



Şekil 2-15: Kartlı geçiş sistemi (KGS)

Geçiş ücreti ödeme yöntemlerindeki çeşitliliği arttırmak, entegre ödeme yöntemlerini yaygınlaştırmak, idarenin ücretli yollardaki işletme hizmetinde karşılaştığı güçlüklerin azaltılmasına katkıda bulunmak amacıyla devreye alınan sistemdir.

Otoyol Trafik Yönetim Sistemi (2004)



Şekil 2-16: Otoyol trafik yönetim sistemi

Trafik yoğunluğu, hava ve yol durumu, trafik kameraları, değişken mesaj panoları gibi klasik unsurların yanı sıra OGS etiketlerinden elde edilen yüksek doğrulukta seyahat süresi bilgisi sağlayan sistem, otoyollarımızdaki ilk Akıllı Ulaşım Sistemi (AUS) uygulamasıdır.

EDS Kırmızı Işık İhlal Tespit Sistemi (2005)



Şekil 2-17: EDS kırmızı ışık ihlal tespit sistemi

EDS, kırmızı ışık ihlali yaparak diğer sürücü ve yayaların güvenliğini tehlikeye atan sürücülerin, kavşaklardaki trafik ışıklarını yöneten cihazlara takılan algılayıcı kameralarla tespit edildiği sistemdir. İletişim altyapısı ve kameralarla tespitini yapıp otomatik olarak ceza gönderir.

Kent Güvenlik Sistemi – MOBESE (2006)



Şekil 2-18: Kent güvenlik sistemi – MOBESE

Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından ilk olarak İstanbul'a kurulan MOBESE'ler kent güvenliği için gerekli tüm elektronik ve yazılım ürünlerinin entegre uygulamalarından oluşan sistemlerdir.

İlk Cep Trafik Uygulaması (2006)



Şekil 2-19: İlk cep trafik uygulaması

2006 yılında İBB tarafından Türkiye'nin ilk mobil bilgilendirme amaçlı Cep Trafik (İBB Cep Trafik) uygulamasıdır.

Bolu Dağı Tüneli Yönetim Sistemi (2007)



Şekil 2-20: Bolu dağı tüneli yönetim sistemi

Ülkemizin en önemli geçiş noktalarından biri olan Bolu Dağında bulunan tünelde değiştirilebilir trafik ışıkları, hız limit göstergeleri, yön okları, elektronik bilgilendirme panoları gibi Trafik Kontrol Sistemleri, Plaka Okuma, Acil Haberleşme, Buzlanma Algılama ve Önleme, Sis Uyarı, Kapalı Devre Televizyon Sistemi (CCTV), Yangın Algılama, İhbar ve Söndürme, Havalandırma, Enerji Besleme, Tünel Radyo, Kamu Anons, Otoyol Aydınlatma gibi zamanının ileri teknolojilerinin bulunduğu sistemler ilk defa uygulanmıştır[9].

Mesafeye Bağlı Ücretlendirme (2008)



Şekil 2-21: Mesafeye bağlı ücretlendirme

Şehir içi toplu taşıma araçlarında, özellikle uzun hatlarda kullanılan bir ücretlendirme modeli olan mesafeye bağlı ücretlendirme, validatör GPS modülü ile yolcunun ilk binış yaptığı yer ile indiğı yer arasında mesafeyi hesaplayarak, sadece gittiğı mesafe bedeli kadar tutarı kart bakiyesinden düşen bir sistemdir.

Ulusal Araç ve Plaka Tanıma Sistemi (PTS)(2009)



Şekil 2-22: Ulusal araç ve plaka tanıma sistemi

Şehirlerarası yollarda emniyet ve güvenliğı sağlamak amacıyla gerçekleştirilen Ulusal Plaka Tanıma Sistemi, araç tip, renk ve plaka bilgilerinin tamamını gece ve gündüz koşullarında serbest trafik akışı altında yüksek doğrulukla tespit edebilmekte, saptanan verileri araç ruhsat kayıt bilgileri ile anında karşılaştırarak sahte plaka, çalıntı araç ve diğ er güvenlik gerekçeleriyle aranan

araçları tespit edebilmekte olup alanında Dünyanın en büyük entegre sistemleri arasında gösterilmektedir.

İstanbul Kart Uygulaması (2009)



Şekil 2-23: İstanbul kart uygulaması

İBB, 2009 yılında şehir genelinde kullanılan AKBİL yerine akıllı kart sistemi ile çalışan İSTANBULKART uygulamasına geçiş yapmıştır.

İlk Akıllı Durak Uygulaması (2009)



Şekil 2-24: İlk akıllı durak uygulaması

İlk akıllı durak uygulaması 2009 yılında Antalya'da faaliyet göstermeye başladı. Otobüslerin kaç dakika sonra geleceğinin ve duraktan ne kadar uzaklıkta olduğunun öğrenilebildiği, duraklardaki LCD ekranların yanı sıra cep telefonlarından SMS ve internet yoluyla da akıllı durak hizmetlerine ulaşılabilirdiği sistemdir.

Hızlı Geçiş Sistemi – HGS (2012)



Şekil 2-25: Hızlı geçiş sistemi

Hızlı Geçiş Sistemi (HGS) RFID teknolojisi kullanılarak geçiş yapacak araçlara takılan bir elektronik etiketin okunması ile çalışır, KGS'nin yerine otoyollardaki ücret toplama istasyonlarında PTT Genel Müdürlüğü tarafından devreye alınan sistemdir.

Ulusal Ulaştırma Portalı (2012)



Şekil 2-26: Ulusal ulaştırma portalı

Ulaştırma Bakanlığının hayata geçirdiği bu platformla ülke çapında ulaşım ile ilgili acil durum ve önemli uyarılar konusunda bilgilendirme hizmeti, ülke genelinde tüm karayollarımızı kapsayan yol-hava durumu bilgisi, özel araç ile seyahat edenler için rota planlaması yapılabilmekte, alternatif ulaşım seçenekleri sunulmakta ve seçilen rota üzerinde önemli noktalar (en yakın dinlenme tesisi, 112 Acil Servis, en yakın emniyet vs.) bilgisi de yer almaktadır.

Türkiye Jandarma Plaka Tanıma ve Araç Takip Sistemi (2012)



Şekil 2-27: Türkiye jandarma plaka tanıma ve araç takip sistemi

Yol kontrol ve arama noktasına seyir halinde bulunan aracın kayıp, çalıntı, yakalamalı, haciz ihbarlı olup olmadığı gibi tüm bilgileri kontrol eden ve arama noktasında bulunan jandarma ekiplerine bildiren bir sistemdir.

Adaptif Trafik Yönetim Sistemi (2012)



Şekil 2-28: Adaptif trafik yönetim sistemi

İSBAK'ın Tübitak desteği ile kent içi araç trafiğinde akıcılığı sağlamak amacıyla gerçekleştirdiği Adaptif Trafik Yönetim Sistemi (ATAK); bir yol ağındaki ortalama taşıt gecikme sürelerini ve ortalama durma sayılarını en aza indirmek amacı ile sinyalize kavşakların sürelerinin; trafik hacmi, kuyruklanma gibi parametrelere göre gerçek zamanlı olarak optimize edildiği ve hesaplanan optimum sürelerin sinyalize kavşağa uygulandığı çalışma sistemidir.

EGO Cep'te Uygulaması (2012)



Şekil 2-29: EGO Cep'te uygulaması

Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü'nün hayata geçirdiği projeye vatandaşların akıllı cihazlar üzerinden EGO otobüs hatları ile ilgili ihtiyaç duyabilecekleri tüm bilgilere kolayca ulaşmalarını sağlayan uygulamadır. Bu uygulama ilk Ankara'da uygulanmış olup Dünya Toplu Taşımacılar Birliği'nden "Akıllı Ulaşım ve Entegre Teknolojiler" alanında birincilik ödülü almıştır.

Konya Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (2013)



Şekil 2-30: Konya akıllı toplu ulaşım sistemi

Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen ATUS ile toplu ulaşım hatlarının hangi güzergahları kullandığını, otobüslerin seferlerini, hangi duraktan hangi otobüsün kalktığını gösteren mobil uygulamadır.

Serbest Geçiş Ücret Toplama Sistemi (SGS) (2014)



şekil 2-31: Serbest geçiş ücret toplama sistemi

Trafiği yoğun olan tüm noktalara tesis edilen Serbest Geçiş Sistemi, yol üzerinde bir gişeye ihtiyaç duyulmaksızın, trafik düzenini bozmadan araçlar normal hızları ile seyir halinde iken ücretlerin toplanabilmesini mümkün kılarak, aynı zamanda OGS ve HGS gibi elektronik etiketlerin yanında araç plakasını da kullanarak ücretlendirme yapabilen bir sistemdir. Serbest Geçiş Sistemi, ücret toplama alanında teknolojinin geldiği en üst seviye olarak kabul edilmektedir[9].

Bla Bla Car Uygulaması (2014)



şekil 2-32: Bla Bla Car uygulaması

Bir carpooling uygulaması olan BlaBla Car 2014 yılında Türkiye pazarına giriş yapmıştır.şehirlerarası yolculuklarda aynı güzergaha giden insanları buluşturup masrafları bölüşmeyi amaçlayan bir uygulamadır.

Tek Kartla Ödeme (2014)



Şekil 2-33: Tek kartla ödeme

2014 yılında Gaziantep BŞB kent içinde tüm belediye ve halk otobüslerinde nakit para kullanımını kaldırılarak Elektronik Ücret Toplama Sistemine (EÜTS) geçmiştir. Bu sayede toplu ulaşım hizmetlerinde nakit para kullanımından kaynaklanan vergi gelir kayıplarının önüne geçilerek ülke ekonomisine katkı sağlanan bir uygulamadır.

İstanbul MobİETT Yolcu Bilgilendirme Sistemi (2014)



Şekil 2-34: İstanbul MobİETT yolcu bilgilendirme sistemi

İETT'nin geliştirdiği MobİETT uygulamasını akıllı telefonlara yükleyen kullanıcılar, konum bilgilerini paylaştıklarında harita üzerinde çevrelerinde bulunan durakları ve bu duraklardan geçen tüm otobüs hatlarının tahmini geliş saatlerini, gerçek zamanlı olarak görebilmektedirler. Ayrıca, konum bilgisi paylaşılmadan da hat ve durak arama işlemleri yapılabilmektedir.

Elektrikli Araç (2015)



Şekil 2-35: Elektrikli araç

Gaziantep BŞB AUSnin (AUS) Yaşanabilir Çevre ve Bilinçli Toplum Oluşturulması Stratejisiyle uyumlu olarak 2015 yılından itibaren belirlenen bir hatta elektrikli otobüs uygulamasını işletmeye almıştır.

Osmangazi Köprüsü SCADA ve Otomasyon Sistemi (2016)



Şekil 2-36: Osmangazi köprüsü SCADA ve otomasyon sistemi

Türkiye’de bir ilk olan ve Osman Gazi Köprüsünde uygulanan bu sistem ile trafik kontrol sistemleri ile elektromekanik sistemlerin tek merkezden izlenebilmesi ve dijital bir şekilde kontrol edilmesi sağlanmıştır.

Konsept Akıllı Durak Uygulaması (2016)



Şekil 2-37: Konsept akıllı durak uygulaması

İETT tarafından Beşiktaş'taki Yıldız Teknik Üniversitesi durağına kurulan uygulama, LCD/LED tabanlı dijital yolcu bilgilendirme alanları, biletmatik cihazı, bas- konuş ünitesi, engelli araçlarının şarj edilebileceği arabirimler ve ücretsiz Wi-Fi gibi özelliklere sahiptir. Ayrıca enerjisini otobüs durağının üzerinde yer alan güneş panellerinden alması nedeniyle çevre dostudur.

Toplu Taşıma Trafik Yönetim Merkezi (2017)



Şekil 2-38: Toplu taşıma trafik yönetim merkezi

AUS altyapılarının geliştirilmesi stratejisiyle uyumlu olarak ulaşım hizmetleri kapsamında raylı sistem ile otobüs işletmelerinin ortak kontrol merkezi üzerinden yönetilmesini sağlayan sistem Gaziantep BŞB tarafından 2017 yılında hizmete alınmıştır.

İBB Yolgösteren (2017)



Şekil 2-39: İBB Yolgösteren

İBB tarafından geliştirilmiş, yeni yol rehberi “İBB YolGösteren” ile İstanbul başta olmak üzere, Marmara Bölgesi’ndeki tüm şehirlerde, canlı trafik bilgileri kullanılarak oluşturulan rotaları takip ederek en kısa sürede hedefe ulaşmanın amaçlandığı bir navigasyon uygulamasıdır.

İlk Sürücüsüz Metro (2017)



Şekil 2-40: İlk sürücüsüz metro

Türkiye’nin ilk sürücüsüz çalışan metrosu olan ve Üsküdar–Ümraniye-Sancaktepe hattında uygulanan sistemde normal makinist tarafından gerçekleştirilen her türlü eylem kumanda merkezi tarafından yürütülmektedir. Dünya’da da sadece 6 adet örneği olan bu uygulamayla artan düşük sefer aralığı ihtiyacı, insan hatasının etkisinin azaltılması, zaman ve enerji tasarrufu hedeflenmektedir. 2018 yılında Gaziantep Büyükşehir Belediyesi de sürücüsüz metro çalışmalarına başlamıştır.

i-Taksi (2017)



Şekil 2-41: i-Taksi

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin "Akıllı Şehir" konseptine milli yazılımla yeni bir vizyon getiren "i-Taksi" projesi, zamandan ve yakıttan tasarruf sağlayan ve İstanbulkart ile otomatik ödeme imkanı sunan bir uygulamadır.

e-Call Uygulaması (2018)



Şekil 2-42: e-Call uygulaması

Bu sisteme sahip bir araç kaza yaptığında otomatik olarak devreye giren ve ilk yardım merkezlerine haber veren sistem 31 Mart 2018 tarihinde AB üyesi ülkeler ile eş zamanlı olarak ülkemizde de yeni tip onayı alacak araçlarda zorunlu kılınmıştır.

Durak Ankara(2018)



Şekil 2-43: Durak Ankara

Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen ve dünyada ilk kez başkentlilerin kullanacağı teknolojik yenilik Whatsapp hattı üzerinden toplu taşıma araçlarının güzergahlarının ve gidiş-geliş saatlerinin öğrenilebildiği uygulamadır.

Gebze-İzmir Otoyolu AUS Sistemleri (2019)



Şekil 2-44: Gebze-İzmir otoyolu AUS sistemleri

Türkiye'nin ilk Yap-İşlet-Devret otoyol projesi olan Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu 408 km uzunluğa sahiptir. AUS kapsamında trafik kontrol, aydınlatma, radyo, olay algılama, hava durumu, elektronik ücret toplama, CCTV, VMS, VTS, hareket halinde ağırlık ölçümü ve IP telefon gibi sistemleri bulunmaktadır. Bursa'da yer alan Trafik Kontrol Merkezinde başta tüm AUS Sistemleri olmak üzere Osmangazi Köprüsü, Orhangazi, Selçukgazi ve Belkahve Tünelleri elektromekanik sistemleri tam entegre bir şekilde yönetilebilmektedir[9].

2.3.1. AUS ile ilgili Türkiye Akademik Faaliyetler

Otonom Araç Çalışmaları (2011)-Okan Üniversitesi



Şekil 2-45: Otonom araç

İstanbul Okan Üniversitesi'nde başlatılan otonom araç geliştirme projesi, LIDAR cihaz kullanılarak araç önü cisimleri tespit ederek aracın sorunsuz hareket etmesine dayalı bir projedir. İlk etapta başka hareket eden aracın bulunmadığı yollar için geliştirilmekte olan araç, daha sonra başka araçlarında bulunduğu otoyol ortamlarına benzeyen ortamlarda çalıştırılacaktır. En son ulaşılmak istenen nokta ise normal trafik içinde ilerleyen bir araç geliştirmektir.

İlk Üniversite Trafik Laboratuvarı (2014)



Şekil 2-46: Üniversite trafik laboratuvarı

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve İSBAK işbirliğiyle İstanbul'un kent içi ulaşım ve trafik problemlerine daha teknik, bilimsel, güncel ve inovatif çözümler getirmek için kurulan YTÜ-İBB Trafik Kontrol Merkezi ve Akıllı Ulaşım Sistemleri Laboratuvarı ile Türkiye'de ilk defa bir üniversiteden İstanbul trafiği 7 gün 24 saat takip edilebilir.

(BAUSMER) Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi AUS Uygulama ve Araştırma Merkezi



Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi 15 Kasım 2017 tarihinde T.C. Resmî Gazete'de yayımlanan 30241 numaralı yönetmelik ile "AUS Uygulama ve Araştırma Merkezi" açılmıştır. Üniversitemiz, YÖK tarafından verilen ihtisaslaşma misyonu kapsamında yeni hedeflerini bu uygulama ve araştırma merkezi (BAUSMER) aracılığı ile gerçekleştirmektedir[10].



Şekil 2-47: (BAUSMER) Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi AUS Uygulama ve Araştırma Merkezi

2017 yılında AUSDER (AUS Derneği - ITS TURKEY) üyesi de olan üniversitemiz, Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın açıkladığı "Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji ve Eylem Planı - 2023 Hedefleri" doğrultusunda üniversiteler, TÜBİTAK, YÖK ve diğer kamu-özel sektör paydaşlarının ortak misyon ve vizyonları çerçevesinde çalışmalarını sürdürmektedir.

2019-2020 Eğitim-Öğretim yılı itibariyle Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Tezli Yüksek Lisans ve Doktora programlarına öğrenci alımına başlayan kurumumuz, bünyesinde lisansüstü seviyesinde 152 öğrenci ile sektörün ihtiyacını karşılamaya yönelik çalışmalarını sürdürmektedir. Ayrıca 15 yabancı uyruklu öğrenci lisansüstü programına devam etmektedir. 100/2000 Doktora programı kapsamında 3 (üç) öğrenci Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri doktora programına alınmıştır.



Şekil 2-48: (BAUSMER) Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkez Laboratuvarı

Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları” Akademik Dergisi (JITSA)

Dergi Park portalında AUS ülkemizde tek olan “Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları” Akademik Dergisi (JITSA) 2018 yılında bir yılda iki sayı olmak üzere yayın hayatına girmiştir. Dergimiz Index Copernicus, Ideal Online, Base, ASOS, Research Bible, Ebsco ve Cite factor indekslerinde taranmaktadır[10]. Merkezimizin çeşitli kurumlarla yaptığı iş birliği sayesinde sektöre yönelik proje ve uygulamalar geliştirilmektedir.



Şekil 2-49: Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Akademik Dergisi

1.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı – ITSC’2018

Akademik çalışmalar kapsamında ilk Uluslararası Konferansı olan “I. Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı – ITSC’2018” 19-21 Nisan 2018 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Konferansın sunumlar bölümünde ilk sunumu “Introduction to ITS Activities in KOREA” konusuyla Güney Kore Akıllı Ulaşım Sistemleri İcra Direktörü Dr. Lee Young KYUN yaptı.

Dünyada akıllı ulaşım sistemleri alanında öncü isimlerden olan Dr. Lee Young KYUN'dan sonra "EU Project: SOCRATES 2.0" konulu sunumlarıyla National Data Warehouse Proje Danışmanı Tiffany VLEMMINGS ve Map TM Trafik Yönetimi Uzmanı Giovanni HUISKEN yer aldı. Ayrıca Güney Kore-MOLIT-KEC-Karayolları Genel Müdürlüğü'nden Lee JINHO "Freeway Management" ve Graz University of Technology'den Assoc. Prof. Dr. Viktor HACKER ise "Technical Challenges for he Mobility with Fuel Cells" konulu sunumlarını gerçekleştirdi. Özel oturumda Royal Haskoning DHVITS Strateji Danışmanı Evert KLEM "Intelligent Vehicles Can Contributeto Safer Traffic" konusunda, İSBAK Etüt ve Planlama Müdürü Murat Mustafa HARMAN "İstanbul AUS Uygulamaları Mevcut Durum ve Gelecekteki Planlamalar" konusunda, İETT Bilgi İşlem Daire Başkanı Dr. A. Önder TÜRKOĞLU ise "Yol ve Sürüş Güvenliği için Toplu Taşıma Teşvik Modeli" konusunda sunumlarını yaptılar. Bunlarla beraber, Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Müjdat SOYTÜRK "The New ITSE cosystem: V2X Technologies and Its Applications" konusuyla, ASIS Elektronik'ten Abdullah KESKİN "Akıllı Ulaşım Sistemleri-elektronik Ücret Toplama" konusuyla, BURULAŞ Genel Müdürü M. Kürşat ÇAPAR "Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Yol ve Sürüş Güvenliğine Etkisi" konusuyla sunumlarını gerçekleştirmiştir. Düzenleme Kurulu Başkanlığını Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ'ın yaptığı, toplam 135 bildirinin sunulduğu, yurt içinden ve yurt dışından çok sayıda bilim insanı, 50 Üniversiteden katılımın olduğu, kamu ve özel sektör temsilcisinin yoğun katılımı ile "1. Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı" adıyla Akıllı Ulaşım Sistemleri alanında aynı isimle yapılan ilk uluslararası konferans olma özelliği taşımaktadır.



Şekil 2-50: 1.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı

1.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Zirvesi (2019)



Şekil 2-51: 1.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Zirvesi

Türkiye Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği'nin 6-7 Mart tarihlerinde, uluslararası alanda uzman kişi, kurum ve kuruluşlardan yaklaşık 1400 kişinin katılımıyla gerçekleştirdiği zirvede 'Ulaşımında Akıl Yolu Ödülleri' sahiplerini bulmuş, AUS ile ilgili alanında uzman kişilerle paneller gerçekleştirilmiştir. Zirvede Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı olmak üzere kamu kurumları, belediyeler ve kuruluşları, telekom operatörleri, araç ve malzeme üreticileri, yazılım firmaları ile üniversiteler yer almıştır. İki gün süren zirveye 1.400 civarında kişi kayıt yaptırarak katılım sağlamıştır[9].

SUMMITS- 2. Uluslararası AUS Zirvesi (2020)



Şekil 2-52: 2. Uluslararası AUS zirvesi

2.Uluslararası AUS Zirvesi SUMMITS ismi altında 11-12 Mart 2020 tarihinde yapılmış ve bundan sonraki senelerde de bu isim altında yapılmaya devam edilecektir. 2. Zirveye katılım

korona virüs etkisine rağmen 1. zirveden de fazla olmuştur. Kayıtların www.AUSzirvesi.org adresinden online olarak alınması katılım rakamlarının gerçekliğini teyit etmiştir. Zirveye toplam 1796 kişi kayıt yaptırmış, toplam katılım sayısı ise 1462 olmuştur.

2.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı-C-ITS-2021

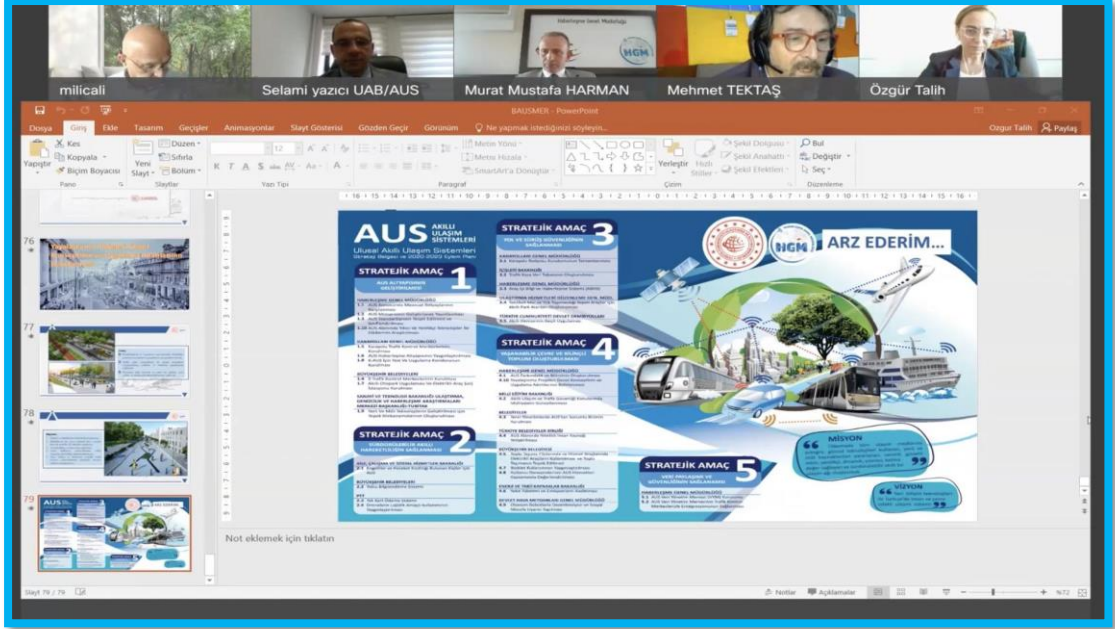


Şekil 2-53: 2. Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı

Akıllı Ulaşım Sistemleri alanında bu adla tek uluslararası konferans olan ve ikincisi 22-24 Ekim 2021 tarihleri arasında çevrimiçi düzenlenen ‘2. Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı’ geniş katılım ile başarıyla gerçekleştirilmiştir.

BAUSMER müdürü Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ’ın açılış konuşmasıyla başlayan konferansta, Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği (AUS Türkiye) üyeleri (41 üye), T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı üst düzey bürokratları, Yurt içi sektör temsilcileri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi bürokratları ve çalışanları ile başta Bandırma olmak üzere Kuzey Marmara bölgesi belediye başkanlarının katılım sağladığı ayrı oturumlar yapılmıştır. Akabinde sektöre katkı sağlayabilecek bildiri sunumları yapılmıştır. Konferans programına misafir akademisyenler, üniversitemiz öğretim elemanları, öğrencilerimiz ve basın mensupları tarafından yoğun ilgi gösterilmiştir.

Düzenleme Kurulu Başkanlığını Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ'ın yaptığı, otuzun üzerinde tam metin bildirinin sunulduğu, yurt içinden ve yurt dışından çok sayıda bilim insanı, kamu ve özel sektör temsilcisinin yoğun katılımı ile gerçekleşen "2. Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı" büyük bir başarı ile gerçekleşmiş ve yoğun ilgi görmüştür.



Şekil 2-54: 2.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri Konferansı Bakanlık Oturumu

Bandırma Ulaşım Master Planı

İmzalanan "Kent İçi Ulaşım Sorunları Analiz ve Ulaşım Planlama Projesinin Hazırlanmasına İlişkin Ortak Proje Geliştirilmesi" protokolü, "Bandırma'ya ait ulaşım master planının hazırlanması, kritik bölgelerin belirlenerek ölçüm yapılması, hane halkı araştırması, yol kapasitelerinin belirlenmesi, ulaşım kapasitesinin artırılması, bütün bunlara ilişkin taslak plan ve projelerin hazırlanması, ulaşım etüdü çalışması yapılarak rapor hazırlanması" konularını kapsamaktadır[9].

Bandırma ulaşım Master planı kapsamında özellikle pik saatlerde yapılan çekimler ve sonrasındaki sayımlar yaklaşık 2500 kişiye yapılan yüz yüze ve online anket çalışmaları bitmiş geometrik düzenlemeler ve simülasyon aşaması tamamlanmıştır.

Planlama ve Projelendirme aşamasında daha önceki bölümlerde yapılan tespit ve analizler sonucu ortaya çıkan gecikmeler, kuyruklanmalar, darboğazlar ve yoğunluk durumu dikkate alınarak geometrik çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bandırma Belediyesi sınırları içindeki ulaşım sisteminde yaşanan problemler bölgesel trafik sirkülasyon önerileri, sinyalizasyon çözümleri, akıllı ulaşım uygulamaları ve yatay-düşey işaretlemeye ilişkin alternatifli proje önerileri hazırlanmıştır.

Mevcut durum analizi yapılırken idareden derlenen mevcut durum bilgileri ile birlikte, saha gözlemleri sonucu sorunlu görülen noktalardan toplanan yeni bilgiler harmanlanarak analiz edilmiş ve Bandırma Belediyesi sınırları içinde ulaşım ve trafikle ilgili sorunlar trafik mühendisliği yazılımı yardımı ile kavşakların ve yolların trafik işletme durumu ortaya konulmuştur. Mevcut durum için ortaya çıkan problemlerli noktalarda tarafımızca geliştirilen geometrik çözüm önerileri, trafik sirkülasyon önerileri, sinyalizasyon çözümleri yine trafik mühendisliği yazılımı ile analiz edilmiş ve öncesi - sonrası verileri sunulmuştur.

Yapılan proje çalışmalarında sayımlardan elde edilen verilerden yararlanarak analizler yapılmış, kavşak türleri tanımlanmış (kontrollü, kontrolsüz, hemzemin, zemin ayırımı), sinyalizasyon kavşaklarda sinyal optimizasyonu yapılmış ve öneri sinyalizasyon faz planları hazırlanmıştır. Geometrik düzenlemelerde kaldırım, refüj ve şeritler gösterilmiş, şerit sayısı, şerit genişlikleri ve yön durumu yaya geçişleri, projelendirilmiştir.

Çalışılan güzergahlar boyunca işletilen toplu taşıma sistemleri için, durak yerleri tanımlanarak duraklar için fiziki düzenleme yapılmıştır. Ayrıca yaya bölgesi, yaya yolu, yaya geçitleri (hemzemin, alt-üst) vb. yaya ulaşımını rahatlatan ve yol boyunca yaya hareketlerini düzenleyen önlemler geliştirilmiştir.

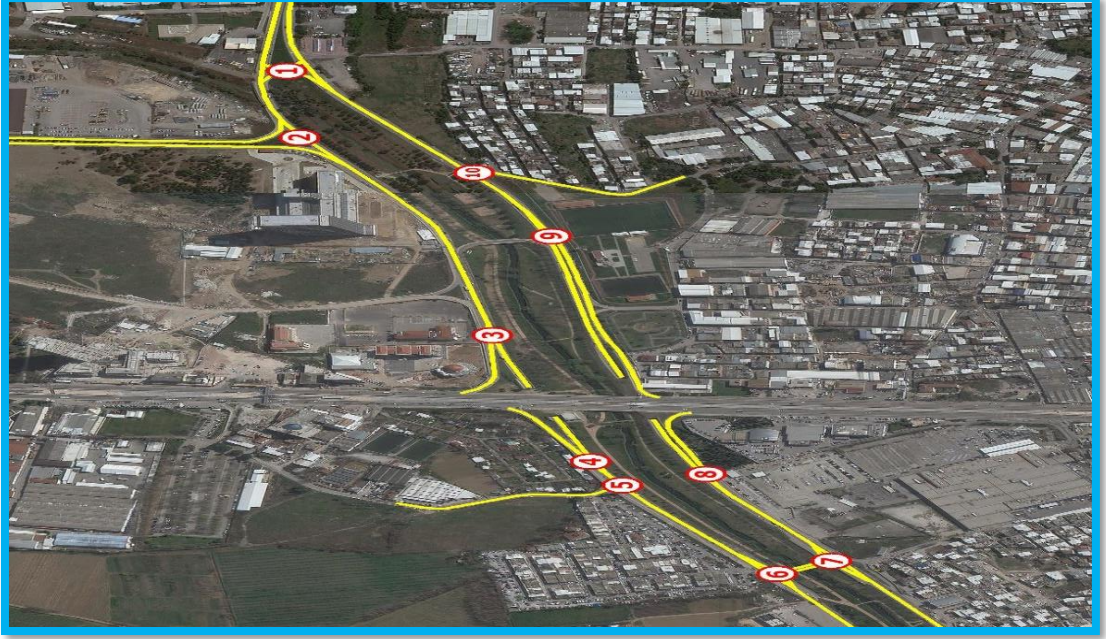
Mevcut durum modelleme çalışmaları tamamlanan kavşak ve yollarda geometrik düzenleme çalışmalarının test edilmesi amacı ile projeler üzerinde simülasyon çalışmaları yapılarak ortaya çıkan seyahat süresi, ortalama hız, ortalama gecikme ve ortalama durma sayıları gibi istatistiksel değerleri içeren trafik işletme parametreleri sunulmuştur[10].



Şekil 2-55: Bandırma ulaşım

Bursa Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Birimi (BURULAŞ) ile Köprülü Kavşak Fizibilitesi Projesi

Bursa Büyükşehir Belediyesi Ulaşım sorumlu birimi BURULAŞ ile köprülü kavşak fizibilitesi için çalışmalar tamamlanmıştır.



Şekil 2-56: Bursa Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Birimi (BURULAŞ) ile köprülü kavşak fizibilitesi

Akıllı Ulaşım Sistemleri Simülasyon Laboratuvarı

BAUSMER bünyesinde bulunan AUS simülasyon laboratuvarı sektör ihtiyaçları doğrultusunda kurulmuştur. Uygulamalı eğitim verilecek olan laboratuvarında aynı zamanda sertifikasyon programları düzenlenecektir. Saha çalışmaları, dinamik trafik ölçümleri ve kent içi ulaşım planlama ve problem çözümü konuları çalışılacaktır[10].



Şekil 2-57: Akıllı ulaşım sistemleri simülasyon laboratuvarı

2.4.Türkiye AUS Yatırımları

2.4.1.Demiryolu Yatırımları

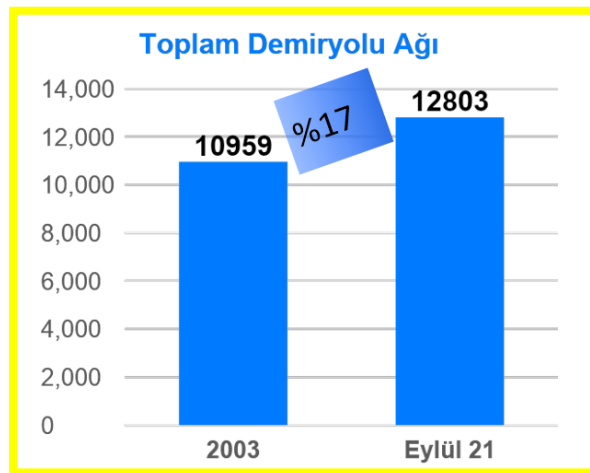
TCDD'nin Demiryolu taşımacılığında 1 Mayıs 2013 tarihinde 6461 Sayılı Türkiye Demiryolu Ulaştırmasının Serbestleştirilmesi Hakkında Kanunun yayınlanmasından sonra demiryolu taşımacılığının serbestleştirilmesi ile önemli yatırımlar yapılmıştır. Burada TCDD altyapı işletmecisi, TCDD Taşımacılık ise tren işletmecisi kuruluş olarak tanımlanmıştır. 1 Ocak 2017 tarihi itibarıyla TCDD Taşımacılık'ın faaliyetlerine başlamasının ardından demiryolu taşımacılığının serbestleşme ve rekabete açılma süreci başlamıştır.

TCDD Taşımacılık;

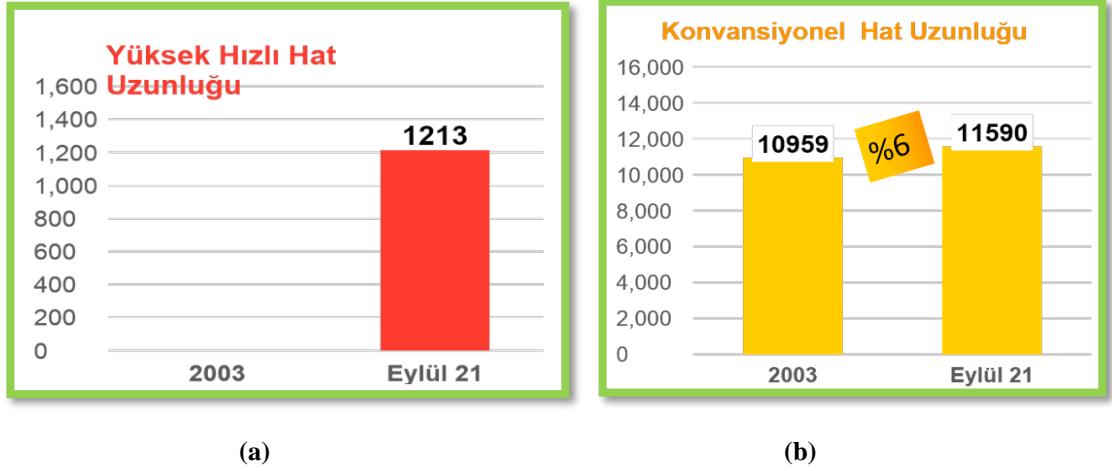
- Yolcu ve yük taşımacılığı,
- Lojistik hizmetleri,
- Feribot ile yük ve yolcu taşımacılığı hizmetleri,
- Yüksek hızlı trenler,
- Konvansiyonel trenler,
- Kent içi banliyö trenleri,
- Marmaray,
- Başkentray,

TCDD Taşımacılık tarafından işletilmektedir. Araç filosu ve bu araçların temini de TCDD Taşımacılık'ın sorumluluğundadır[11].

Demiryolları yatırımlarına bakıldığında 2003 yılında Türkiye'de 10959 km olan demiryolu 2021 yılına gelindiğinde 12803 km olmuş ve %17'lik bir artış sağlanmıştır(Şekil 2-58).

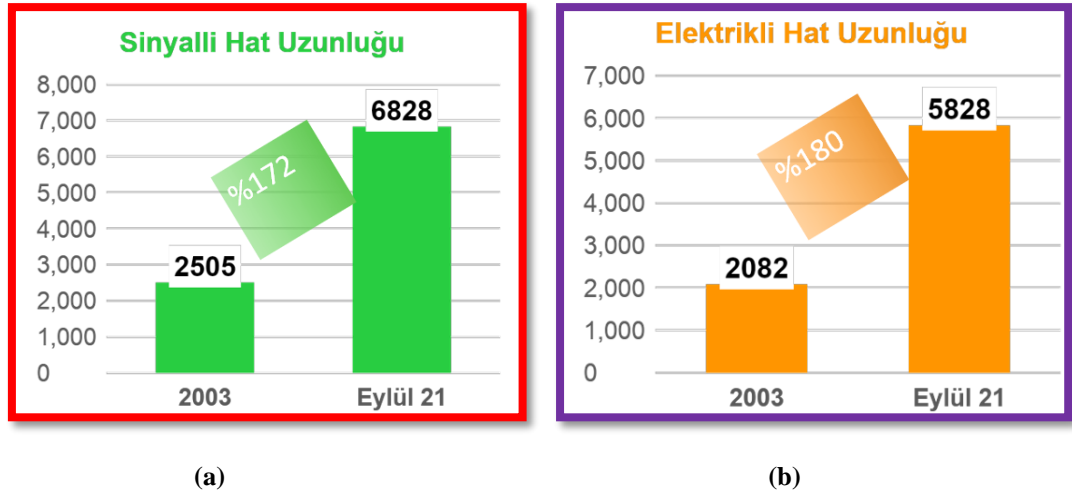


Şekil 2-58:Türkiye toplam demiryolu ağı



Şekil 2-59: 2003-2021 yılları (a)yüksek hızlı hat uzunluğu (b)konvansiyonel hat uzunluğu

2003 yılında ülkemizde yüksek hızlı tren olmadığı için onunla ilgili hat uzunluğu doğal olarak yok, Eylül 2021'de ise yüksek hızlı hat uzunluğu bulunmaktadır. Hat uzunlukları karşılaştırmalarına bakıldığında 10959 km olan konvansiyonel hat uzunluğu % 6'lık artışla 11590 km ulaşmıştır(Şekil 2-59(a-b)).



Şekil 2-60: 2003-2021 yılları (a)sinyalli hat uzunluğu (b)elektrikli hat uzunluğu

2003 yılında 2505 km olan sinyalli hat uzunluğu %172'lik artışla 2021 yılında 6828 km, elektrikli hat uzunluğu 2003 yılında 2082 km'den %180'lik artışla 5828 km'ye ulaşmıştır(Şekil 2-60(a-b)).

Asya ile Avrupa Arasında Kesintisiz Demiryolu Koridoru



Şekil 2-61: Asya ile Avrupa arasında kesintisiz demiryolu koridoru

Tablo 2-2: Dünya ticaret hacmi

Yıl	Hacim
2020	12 Milyar Ton
2030	25 Milyar Ton
2050	95 Milyar Ton
2100	150 Milyar Ton

Demir İpek Yolu olarak adlandırılan ve Asya ile Avrupa kıtaları arasında en kısa, en güvenli, en ekonomik ve iklimi en elverişli demiryolu koridoru olarak değerlendirilen Orta Koridor üzerinden, Türkiye ile Çin arasında blok trenlerle yapılan yük taşımacılığının yanı sıra Çin ile Avrupa arasında da Türkiye üzerinden transit taşımacılığa talep her geçen gün artmakta ve dünya ticaret hacminin 2050 yılında bu 95 milyar tona ulaşacağı tahmin edilmektedir[12].

Tablo 2-3: Taşımacılık güzergahları

Güzergahta Taşımacılık	
1-Kazakistan-Kars-Mersin	5-İzmit-Azerbaycan
2-Mersin-Türkmenistan	6-Rusya-İskenderun
3-İzmit-Kazakistan	7-Çin-Türkiye-Çin
4-İzmit-Özbekistan	8-Çin-Avrupa-Çin

Tablo 2-4' de sekiz farklı güzergahta yapılan taşımacılık bilgileri yer almaktadır. Bunun yanı sıra Mersin başlangıçlı hat uzunlukları ile Kokhshetau 4700 km, Kostenai 4300 km, Aktöbe 4000 km ve Bakü 2098 km olarak gerçekleştirilmektedir.

Tablo 2-4: Mersin çıkışlı güzergah bilgileri

Hat	Mesafe (km)
Kokhshetau - Mersin	4.700
Kostenai - Mersin	4.300
Aktöbe - Mersin	4.000
Bakü - Mersin	2.098



Şekil 2-62: Türkiye demiryolu ağı haritası



Ankara - İzmir Hızlı Tren Projesi

Ankara-İzmir Yüksek Hızlı Tren Hattı Projesi (AİYHT), TC. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü bünyesinde Türkiye'nin Başkenti Ankara'yı nüfus yoğunluğu bakımından Türkiye'nin üçüncü büyük şehri olan İzmir'e bağlayacak önemli bir projedir. Ana hat 503,3 Kilometre uzunluğunda olan hızlı tren hattı Ankara Eskişehir, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak, Manisa ve İzmir il sınırlarından geçmektedir. Proje tamamlandığında ayrıca Emirdağ, Afyonkarahisar, Uşak, Salihli, Turgutlu ve Manisa'da gar ve istasyonlar yer alacaktır.



Şekil 2-63: Ankara - İzmir hızlı tren güzergahı

Bursa - Yenişehir - Osmaniye Hızlı Tren Projesi

Bandırma-Bursa-Yenişehir-Osmaniye Yüksek Standartlı Demiryolu Hattı'nın Bursa'dan Osmaniye'ne kadar olan kısmının 2023'e kadar tamamlanması planlanıyor. Ardından Bandırma'ya uzatılacak olan hat, yolcunun yanı sıra liman bağlantılarıyla yük taşımacılığında da kullanılması planlanmaktadır.



Şekil 2-64: Bursa - Yenişehir - Osmaniye hızlı tren güzergah haritası

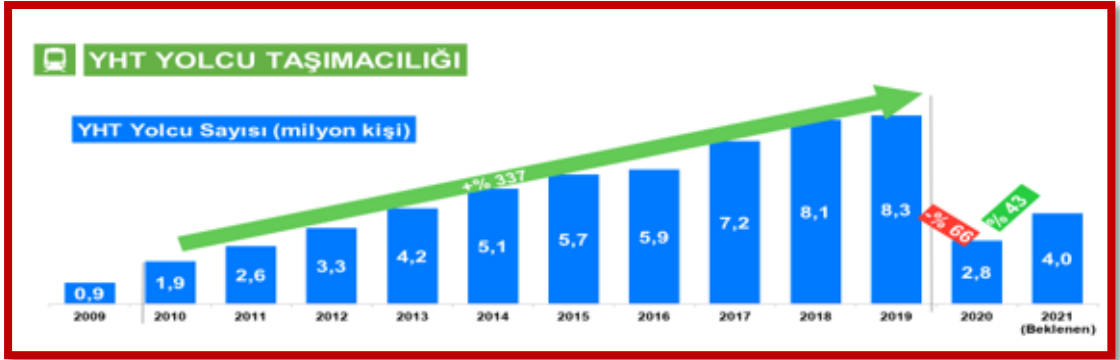
Konya - Karaman - Ulukışla Hat (237 Km)



Şekil 2-65: Konya - Karaman - Ulukışla güzergah haritası

237 kilometre olan Konya-Karaman-Ulukışla Hızlı Tren Hattı Projesinde, Karaman-Ulukışla kesiminde çalışmanın yüzde 76'lık bölümünün bittiği ve Ulukışla-Yenice Demiryolu hattı projesi de Aksaray-Ulukışla-Yenice hızlı tren hattı olarak Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü yatırım programına alınmıştır. Konya-Karaman-Mersin-Adana arasındaki tüm kesimlerin yapımı tamamlandığında bu hatta saatte 200 kilometre hızla seyahat edebilme imkanı için çalışılmaktadır[4]

YHT Yolcu Taşımacılığı

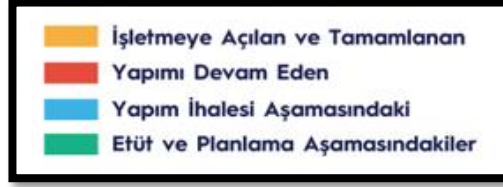


Şekil 2-66: YHT yolcu taşımacılığı

2020 yılında 2,8 milyon yolcu taşınmış, 2021 yılı 4 milyon yolcu taşınmış toplamda yüksek hızlı tren ile 58 milyon yolcu taşınmıştır.



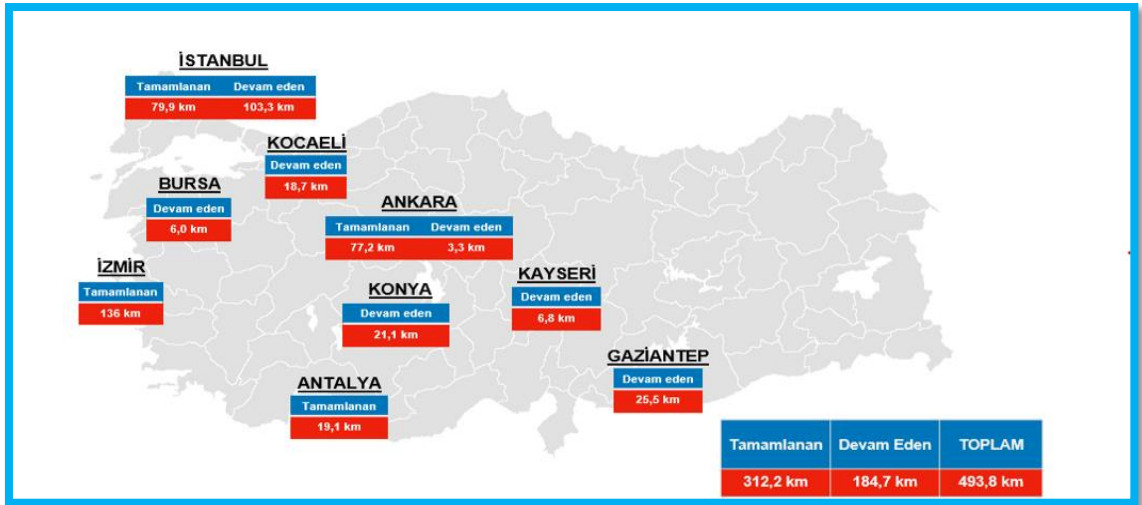
Şekil 2-67: Türkiye demiryolu yatırım haritası



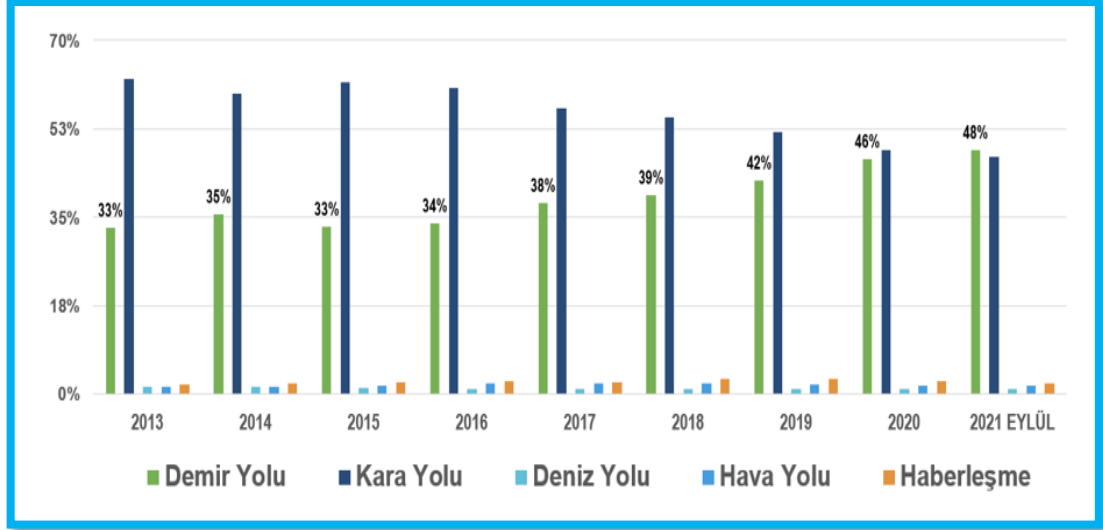
Türkiye demiryolu yatırım haritası işletmeye açılan ve tamamlanan, yapımı devam eden, yapım ihalesi aşamasındaki ile etüt ve planlama aşamasındaki hatları göstermektedir.

Kentİçi Raylı Sistemler

Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı kapsamında tamamlanan veya yapımı devam eden kentİçi raylı sistemlerin haritası aşağıdaki gibidir.

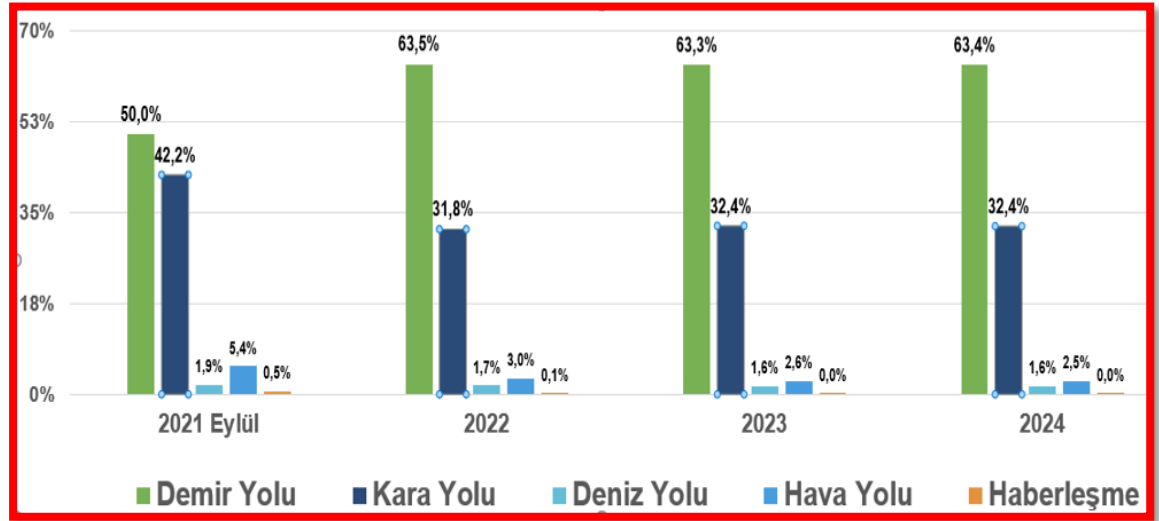


Şekil 2-68: Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2020-2023 eylem planı kapsamında tamamlanan veya yapımı devam eden yaklaşık 500 km hattın kentİçi raylı sistemlerin haritası



Şekil 2-69: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın yatırımlarının yıllara göre dağılımı

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın Yatırımlarının yıllara göre dağılımında demiryolu için yapılan yatırımlarda 2013'te %33 iken 2021 yılında %48 oranına ulaşmıştır. Karayolundan daha fazla bir orana çıkmıştır.

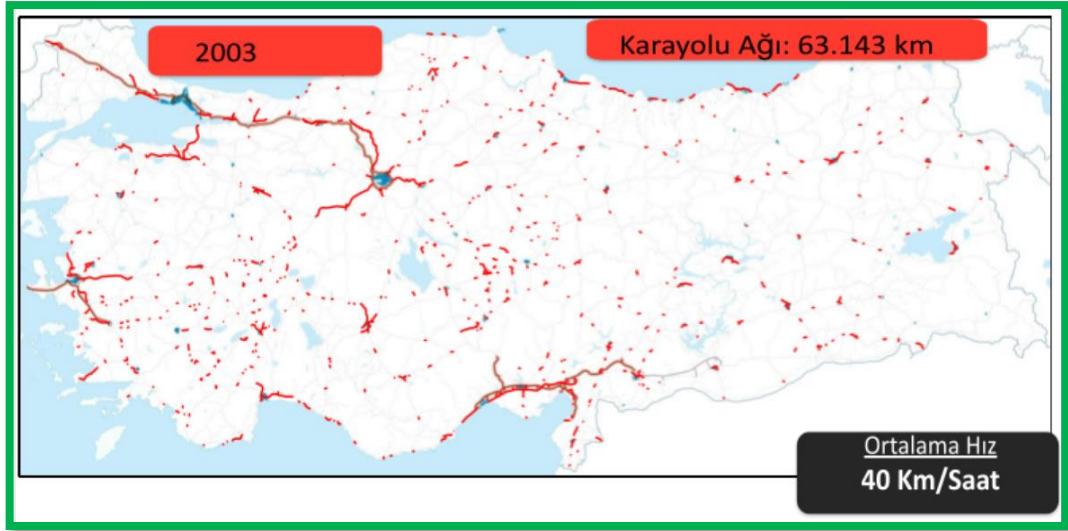


Şekil 2-70: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın gelecek yıllara göre yatırımlarının dağılımı

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının gelecek yıllarda yapmayı planladığı yatırımların dağılımı şekilde görüldüğü gibidir. Burada demir yolu için 2021 yılında %50, 2022 yılında %63,5, 2023 yılında %63,3 ve 2024 yılında %63,4 olarak planlanmıştır.

2.4.2.Karayolu Yatırımları

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının 2003 yılında 63 143 km olan yol ağı, 2021 yılında 68 569 km ye, ortalama hız 40 km/saatten 88km/saate artış sağlanmıştır. 2003 ve 2021 yıllarına ait Türkiye haritası üzerinde yol ağıımız görülmektedir.



Şekil 2-71: 2003 Türkiye karayolu ağı haritası



Şekil 2-72: 2021 Türkiye karayolu ağı haritası

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının karayollarına ait 2021 yılında tamamlanan, devam eden ve ihale edilecek kesimlere ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2-5: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının karayollarına ait 2021 bilgileri

	Bölünmüş Yol	Tek Yol	Toplam
Tamamlanan Kesimler	7 382 Km	375 Km	7 757 Km
Devam Eden Kesimler	279 Km	3 Km	282 Km
İhale Edilecek Kesimler	424 Km	61 Km	485 Km
Genel Toplam	8 085 Km	439 Km	8542 Km

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının Karayoluna ait 2003 yılında 1 714 km olan otoyol 2021 yılında 3532 km ye, 2003 yılında 4 387 km olan bölünmüş devlet ve il yolları 24 752 km, 9500 adet 710km köprü ve 447 adet 617 km tünel görülmektedir. Toplam olarak 2003 yılından 2021 yılına % 364 lük bir artış gerçekleşmiştir. Bölünmüş yollar, toplam yol ağımızın %41'ini oluşturmasına karşın, bütün yol ağımızda hareket eden trafiğin %83'üne hizmet vermektedir. 28 284 km lik bölünmüş yolların ülkemize sağladığı katkılar; akaryakıttan tasarruf 1 921 milyon litre7 milyar 723 milyon TL, iş gücü tasarrufu 315 milyon saat, 12 965 milyar TL ve toplam yıllık tasarruf 20 milyar 688 milyon TL sağlanacaktır. Yıllık 3 milyon 957 bin ton daha az CO₂ emisyonu ile katkı sağlanacaktır[4].

Tablo 2-6: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının karayoluna ait 2021 bölünmüş yol ağı

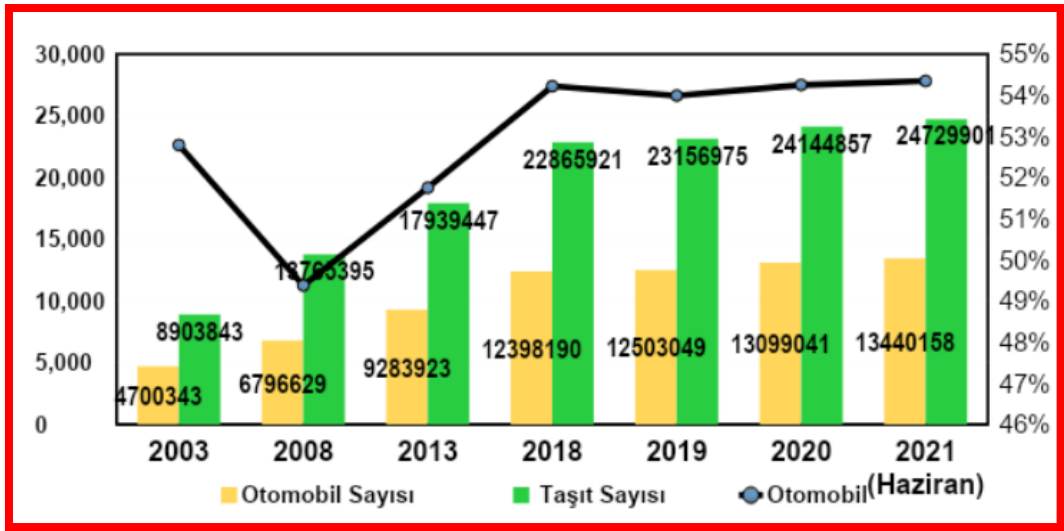
Bölünmüş Yol Ağı	2003	2021
Otoyol	1714 km	3532 km
Bölünmüş Devlet ve İl yolları	4387 km	24752 km
Toplam	6101 km	28284 km

Ülkemizde taşıt sahipliğinin son on yedi yılda %177 oranında artması, yolcu ve yük taşımacılığında önemli artışları beraberinde getirmiştir. Bin kişiye düşen otomobil sayısı ülkemizde 157, AB27 ise bin 512 olduğu görülmektedir.



Şekil 2-73: Bin kişiye düşen otomobil sayısı (AB27 / Türkiye)

Ülkemizde bin kişiye düşen otomobil sahipliliği AB'nin 1/3'ü düzeyindedir. Öngörülen artışa bağlı olarak karayolu altyapısı gelişiminin artarak devam etmesi gerekmektedir.



Şekil 2-74: AB ülkelerinde yıllara göre otomobil ve taşıt sayısı

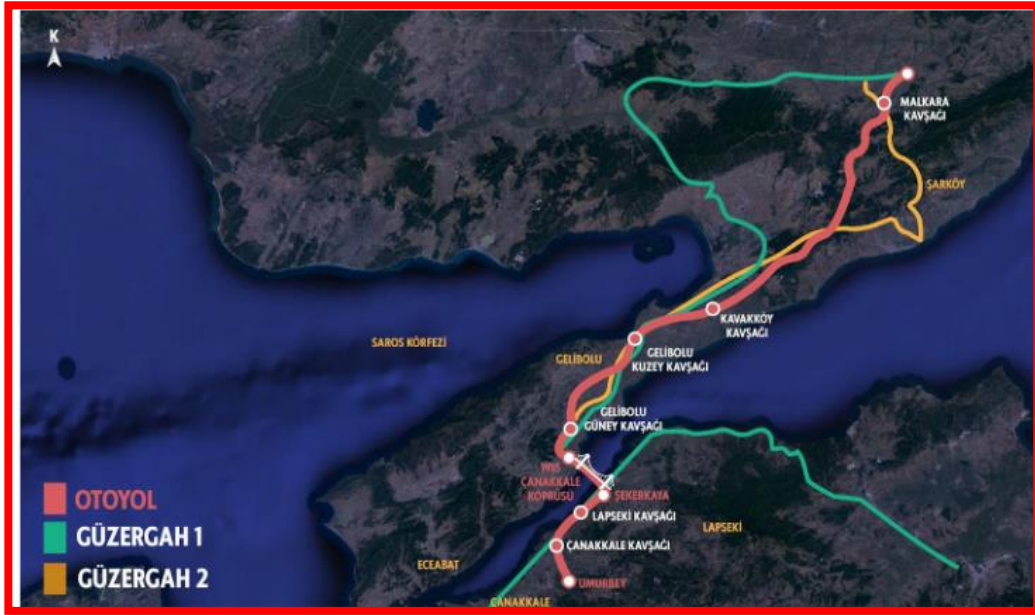
AB Üyesi Ülkeler: Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, GKRY, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, Yunanistan 31 Ocak 2020 tarihinde İngiltere AB üyeliğinden ayrılmış ve üye sayısı 27'ye düşmüştür. Şekil 84'te gösterildiği gibi AB ülkelerinde yıllara göre otomobil ve taşıt sayısı bilgileri yer almaktadır. Buna göre otomobil artışı %185 ve taşıt sayısı %177 olarak gerçekleşmiştir.

1915 Çanakkale Köprüsü ve Otoyolu

1915 Çanakkale Köprüsü; İstanbul'u Çanakkale'ye ve sonrasında Kuzey Ege'ye bağlayacak olan Dünyanın en büyük orta açıklığa sahip asma köprüsüdür. Malkara - Çanakkale Kesimi 101 Km uzunluğundadır.



Şekil 2-75: 1915 Çanakkale Köprüsü



Şekil 2-76: 1915 Çanakkale Köprüsü otoyol ve güzergah bilgileri

Malkara-Çanakkale Otoyolu'nun hizmete girmesiyle birlikte İstanbul-Çanakkale ulaşımı 2 saat 20 dakikaya, Malkara-Gelibolu ulaşımı 1 saate/ 75 km'ye (40 km'lik kısalma), Çanakkale Boğazı'nı geçmek 6 dakikaya düşecektir. Proje tamamlandığında, özellikle yaz ayları ve tatillerde görülen yoğun trafikle birlikte oluşan ve saatler süren uzun feribot kuyrukları (ortalama geçiş süresi 1,5 saat ile 5 saat arasında gerçekleşmekte) oluşmayacaktır. Ayrıca, alternatif bir güzergahın geliştirilmesiyle İstanbul'un, Avrupa ve Anadolu arasında üstlendiği ağır transit trafik yükü hafifleterek İstanbul'un da trafik yükünü azaltacaktır[4].

İstanbul-Bursa-İzmir Otoyolu ve Osmangazi Köprüsü

İstanbul-Bursa-İzmir Otoyolu ve Osmangazi Köprüsünün hizmete açılmasıyla birlikte kara yolu ulaşımı İstanbul- İzmir arası karayolu ulaşımı 3,5 saate indi, körfez geçişi Osmangazi köprüsünün devreye girmesiyle 6 dakika sürmekte ve aynı zamanda da 4 bin 85 kişi istihdam sağlamıştır. İstanbul-İzmir Otoyolu, İzmir'in Bursa, Kocaeli ve İstanbul'a mesafesini kısaltarak, geçtiği şehirlerin ekonomi, tarım ve turizmlerine katkı sağlıyor.



Şekil 2-77: İstanbul-Bursa-İzmir Otoyolu ve Osmangazi Köprüsü güzergah haritası

İstanbul-İzmir otoyolunun hizmete girmesiyle İzmir'in turizm sezonunun uzamasına ve turizm merkezlerinin ziyaretçi sayılarının artışına katkı sağlamıştır. Yeni yatırım alanlarının oluşmasına olanak sağlamıştır. Bölgedeki liman, demir yolu ve hava ulaşım sistemleri, kara yolu ulaşım projeleriyle entegrasyon sağlanmıştır. Ege Bölgesinin Avrupa'ya yapılan ihracatta nakliyat masrafları düşüştür. Emisyon salınımında yıllık 451 bin 141 azalma, yıllık zamandan 3 milyar lira akaryakıttan 1.12 milyar lira toplamda 4.12 milyar lira tasarruf sağlanmıştır[4].

Ankara-Niğde Otoyolu (330 Km)

Ankara-Niğde Otoyolu, Edirne'den Şanlıurfa'ya kesintisiz hizmet verme ve Türkiye'nin en akıllı yolu olma özelliğini taşıyor. Ayrıca yerli ve milli imkanlarla üretilmesi, Olay Algılama Sistemi'nin otoyol üzerinde bulunan kameralara entegre edilmesiyle, otoyolda oluşan tehlikeli kaza ve trafik gibi durumlara göre gerek operatörler gerek sürücülere uyarılar yapıyor olması, aynı yol daha önce yani 317 kilometreyi 4 saat 14 dakikada kat edilirken 2 saat 22 dakikada aynı noktaya ulaşabilmeleri açısından önem kazanmıştır.



Şekil 2-78: Ankara-Niğde otoyolu güzergah haritası

Otoyolun hizmete girmesiyle 36 milyon 220 bin kişi/saatlik zaman tasarrufu, yıllık 127 milyon 551 bin litre yakıttan tasarruf elde edileceği toplamda sağladığı yakıt ve zaman tasarrufu sayesinde, ülke ekonomisine yıllık 1 milyar 628 milyon lira katkı sağlayacaktır. Karbon salınımı yıllık 318 milyon 240 bin kilogram azalacaktır[4].

Ankara (Kayaş) - Sivas YHT (393 Km)

Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren (YHT) Hattının devreye girmesi ile Ankara- Sivas arasındaki seyahat süresi 12 saatten 2 saate düşecek ve diğer yüksek hızlı demiryolu hatlarıyla entegre olan hatla batı- doğu aksında birçok şehir yakınlaşacaktır[11].



Şekil 2-79: Ankara-Sivas Yüksek Hızlı Tren (YHT) güzergahı

Kuzey Marmara Otoyolu (KMO)- (Yavuz Sultan Selim Köprüsü Dahil) (443,4 Km)

Kuzey Marmara Otoyolu, Marmara bölgesinin ulaşımını rahatlatmak amacı ile Asya ve Avrupa kıtasını birbirine bağlayan yüksek standartlı, emniyetli, kaliteli ve kesintisiz ulaşım sağlaması, dört şeritli tünelleri ile dünyanın en geniş tünelleri olma özelliğine sahiptir.

Tekirdağ ve Sakarya arasında, Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve İstanbul Havalimanı bağlantı yolları ile birleşen otoyol güzergahı, mevcut ulaşım ağları ve özellikle İstanbul Boğazı geçişlerinde kapasitenin üzerinde olan trafik yükünü önemli ölçüde azaltmaktadır. Yavuz sultan selim köprüsü sekiz şeritli karayolu ve iki şeritli tren yoluna sahip dünyanın üzerinde raylı sistem olan en geniş ve en uzun asma köprüsü yine dünyanın en yüksek kulelerine sahip asma köprüsü olma özelliğine sahiptir. Köprü, estetik ve teknik özellikleriyle de ilklerin köprüsü olarak adlandırılmaktadır[4].

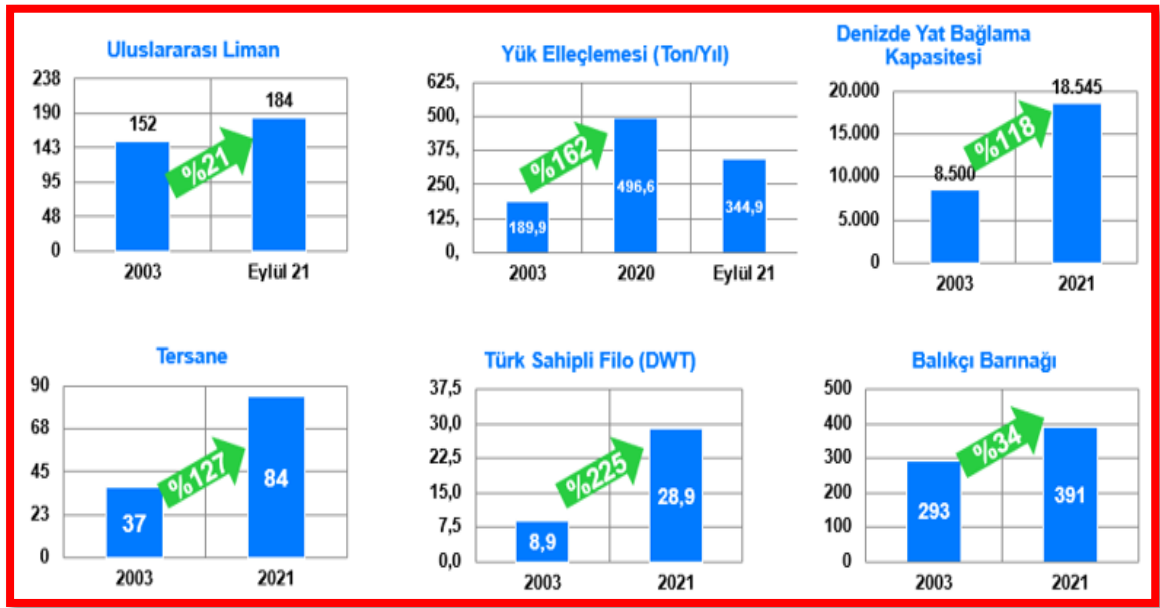
Türkiye'nin en yoğun trafiğine sahip olan Marmara Bölgesi'nde Avrupa'yı Asya'ya bağlayarak kesintisiz ve kontrollü bir transit geçiş olanağı sağlamakta ve böylelikle zamandan yılda 3 milyar TL kazanılmaktadır. Yol boyunca ana kontrol merkezi ile birlikte izlenmekte ve kurulan acil çağrı butonu ile emniyetli bir yolculuk sunmaktadır. Bölgede trafik yoğunluğuna neden olduğu gürültü ve çevre kirliliğini en aza indirirken araç bakım ve onarım giderlerinden maksimum tasarruf, sağlamakta ve İstanbul havalimanı hızlı ve kolay ulaşım imkanı sunmaktadır. Aynı zamanda İstanbul'dan Bursa'ya ulaşım bir buçuk saate, Eskişehir'e iki buçuk saate, Ankara ve İzmir'e ise üç buçuk saate inmekte 513 milyon yakıttan tasarruf sağlanmaktadır. Bunlarla birlikte 198 bin ton CO2 daha az salınmakta toplamda yıllık 3.5 milyar TL tasarruf sağlanmaktadır.



Şekil 2-80: Kuzey Marmara Otoyolu güzergah haritası

2.4.3. Denizyolu Yatırımları

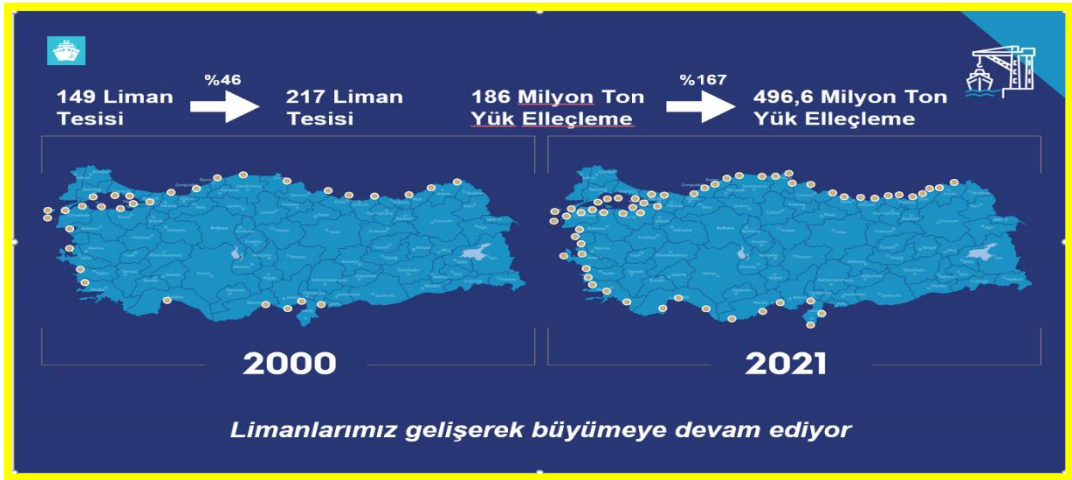
Türkiye'nin denizlerde sahip olduğu potansiyeli değerlendirmek için yatırımlar hızlanarak devam ettirmektedir. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, tüm dünyada salgın sebebi ile deniz taşımacılığı ve ticaretinin çok önemli hale geldiği, ekonomik, sosyal ve lojistik sıkıntılarının baş gösterdiği günümüzde Türkiye'nin Ulusal Kalkınma Hamlesi ve Bakanlığın Lojistik Master Planı doğrultusunda denizcilik sektörüne yaptığı yatırımlar ile büyümeye ve güçlenmeye devam etmektedir.



Şekil 2-81: Denizyollarında 2003 ile 2021 yılları arası yapılan yatırımlar

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın denizyolları yatırımları yük elleçlemesi 2003 yılından 189.9 ton/yıl'dan 2020 yılında 496.6 ton/yıla %162'lik artış sağlanmıştır. 2021 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan koronavirüs salgınına rağmen ülkemizde limanlarda elleçlenen yük miktarının bir önceki yıla göre artış göstererek, yaklaşık 41 milyon ton olarak gerçekleştiğini ve 2021 yılında 344.9 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir. Uluslararası limanlardaki artış %21, denizde yat bağlama kapasitesinde %118, tersane kapasitesinde %127, Türk sahipli filoda(DWT) %225 ve balıkçı barınağı kapasitesinde de %34 lük artış sağlanmıştır[4].

Limn Tesİslerİnİn Gelişİmİ



Şekil 2-82: 2000 yılından 2021 yılına limanların gelişimi

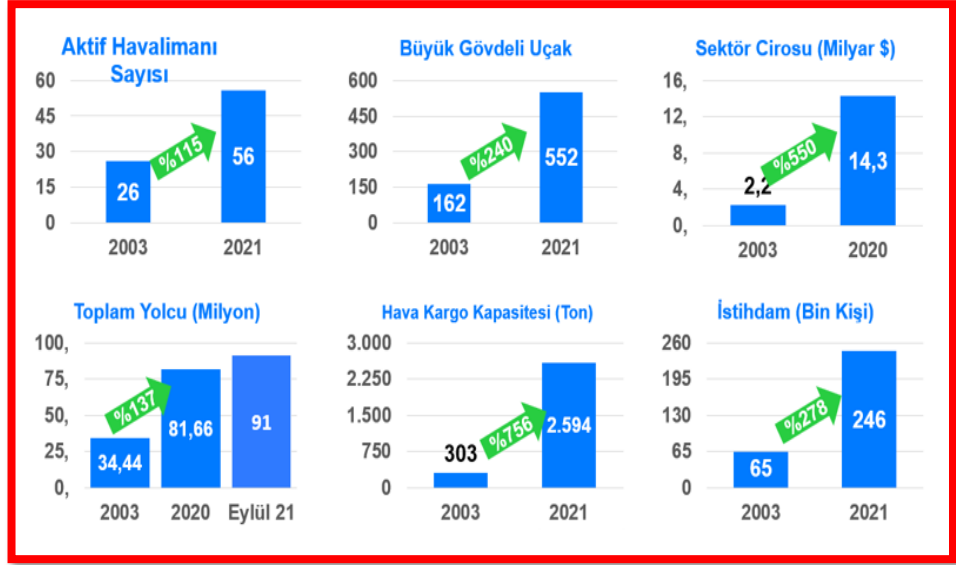
2.4.4. Havayolu Yatırımları

Ülkemizde havayolu taşımacılığı 1960'lı yıllarda 1 milyonun altında olan yolcu sayısı, 1988'de 10 milyonu, 2005'te 50 milyonu, 2010'da ise 100 milyonu aşmıştır. 2018 yılında Türkiye havalimanlarında 210 milyonun üzerinde yolcuya hizmet verilmiştir[13]



Şekil 2-83: 2003-2021 yılları havalimanı durum haritası

2003 yılından önce 26 havalimanına sahipken 30 havalimanı daha hizmete açılmış ve 5 havalimanı yapım aşamasındadır. 2003 yılında 2 merkez 26 nokta olan durum, 2021 yılında 7 merkez 56 noktaya çıkararak 18 yılda %115 artış sağlanmıştır.



Şekil 2-84: Havayollarında 2003 yılı ile 2021 yılı arası yapılan yatırımlar

2003 yılında 26 aktif havalimanına sahipken 2021 yılında 56 havalimanına artarak artış %115, 162 adet büyük gövdeli uçak sayısı 552 adete çıkarak %240, sektör cirosu 2.2 milyar\$ dan 14.3 milyar\$ %550, 34.44 milyon olan yolcu sayısı %137 artarak 2020 yılında 81.66 milyon 2021 yılında 91 milyona ulaşmıştır. Hava kargo kapasitesi 303 tondan %756 artışla 2 594 tona, istihdamda 62 bin kişi %278 artışla 246 bin kişiye ulaşmıştır[4].

2.4.5. Haberleşme Yatırımları

Türkiye Uzay Çalışmaları (1990-2022)



Şekil 2-85: Türkiye uzay çalışmaları (1990-2022)

Türkiye 'de uzay çalışmaları 1960 yılının sonlarında başlamasına rağmen 1994 yılında ilk uydu TÜRK SAT 1A ile başarısız olmuş ve yine aynı yıl TÜRK SAT 1B ilk haberleşme uydusu olmuş ve 12 yıl hizmet etmiştir. 1996 yılında TÜRK SAT 1C, 2001 yılında TÜRK SAT 2A, 2003 yılında BİLSAT, 2008 yılında TÜRK SAT 3A, 2011 yılında RASAT, 2012 yılında GÖKTÜRK 2, 2014 yılında TÜRK SAT 4A, 2015 yılında TÜRK SAT 4B (KA bant internet hizmeti 3 Gigabit), 2016 yılında GÖKTÜRK 1, 2021 yılında TÜRK SAT 5A (31⁰doğu boylamı hakları) ve TÜRK SAT 5B son olarak 2022 yerli ve milli uydumuz TÜRK SAT 6A devreye girmiştir.

Ücret Toplama Sistemi ve Fiber Alt Yapı

Tek Kart Ödeme Sistemi

Projeye ilişkin yazılım geliştirme süreci tamamlanarak 23.11.2018 tarihinde kabul işlemleri gerçekleştirilmiştir. 25.01.2019 tarihinde donanım temini sağlanmış olup, donanımların ve veri merkezinin kurulumları tamamlanmıştır. 21.03.2019 tarihinde kurulumu yapılmış ürünlerin canlı ve test ortamda özellikleri kontrol edilmiştir. Konya Büyükşehir Belediyesinin Sisteme entegre edilmesi için sözleşme süreci tamamlanmış olup teknik entegrasyon çalışmalarına başlanabilmesi için de ek sözleşme imza süreci tamamlanmıştır. Belediye'nin yüklenici ile sözleşme imzalaması beklenmektedir. Gümüşhane Belediyesi ile de sözleşme süreci tamamlanmış olup, teknik entegrasyon çalışmaları devam etmektedir. TCMB nezdinde Sistem İşleticisi başvuru sürecine ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Projenin yaygınlaştırılması için Bursa, Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa, Sakarya, Kahramanmaraş ve Trabzon Belediyeleri ile resmi temas kurulmuş olup, toplantılar icra edilmiştir. Bursa, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Belediyeleri ile sözleşme süreci başlatılmıştır. Ayrıca ilerleyen süreçte Samsun, Kayseri, Trabzon ve Düzce Belediyeleri ile entegrasyon süreci tamamlanacaktır.

Geliştirilmesi hedeflenen sistemin ölçek itibarıyla büyüklüğü ve sisteme dahil olan kamu ve özel sektör paydaşları sayısının fazla olması nedenleriyle idari, yasal, teknik ve operasyonel açıdan çalışmalar sürdürülmektedir. Devam eden süreçte sistem kurulumunun yapılması ve işletim hizmetinin sağlanması için yüklenici firma ile beraber çalışmalar yürütülmektedir. 2019 Mayıs sonunda Mahsuplaşma Merkezi kurulumu tamamlanmış olup 2022 ilk çeyreğinde Konya ilimizde taşımacılık operatörü ile entegrasyon tamamlanarak pilot uygulamaya başlanacaktır.

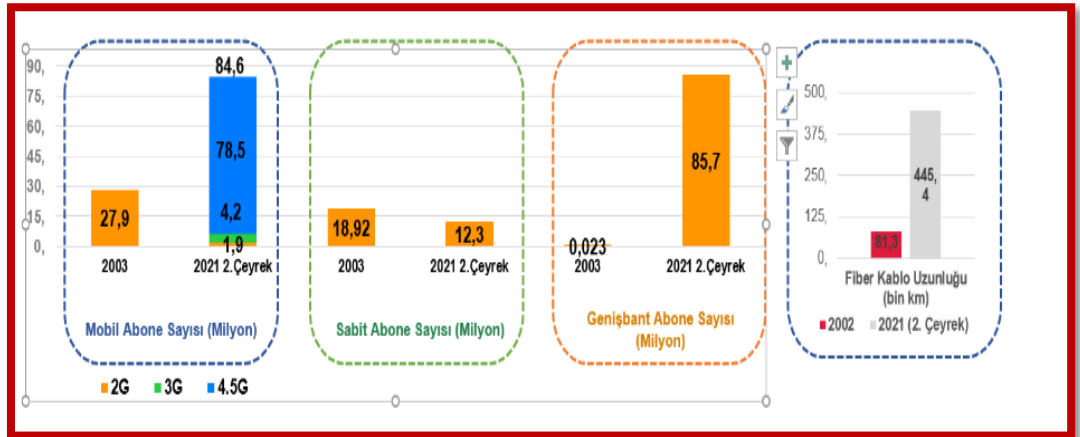
Türkiye Kart Projesi kapsamında basılacak olan Türkiye Kartların tasarımı ile Yeni "TRKart, Türkiye Kart" temalı logo ve görseller hazırlanarak, Türk Patent ve Marka Kurumu nezdinde başlatılan marka tescil başvurumuz reddedilmiş olup revize edilen logolarımız ile yapılan başvurumuz kapsamında "TRKART" ve "TÜRKİYE KART" markaları tescil edilmiştir. Türkiye Kart Projesi pilot uygulama kapsamında kullanılacak olan 100.000 adet EMV (Europay,

MasterCard ve Visa) chipli kartların üretimi Yüklenici Firma tarafından tamamlanmıştır. Belediyeler ile sağlanacak olan entegrasyon sonrasında söz konusu kartların kişiselleştirme süreci tamamlanacaktır. Austriacard ile yürütülen test ve sertifikasyon çalışmalarında kullanılmak üzere satın alınan 50 bin adetlik kart için üretim süreci devam etmektedir. Proje kapsamına dahil olacak belediye sayısı ve oluşabilecek talep dikkate alınarak 1.500.000 adet Türkiye Kart alımı süreci tamamlanmış olup Austriacard tarafından üretim süreci başlamış olup 2022 yılı ilk çeyreğinde kart teslimi yapılmaya başlanacaktır.

PTT A.Ş. ile Bankalar ve Kart Merkezi arasında yürütülen işbirliği kapsamında kısa bir süre sonra devreye alınacak olan Türkiye Kart özellikli Pttkart'ların TROY (Türkiye'nin Ödeme Yöntemi) logolu ödeme şeması ile ihracının yapılması planlanmaktadır.

Fiber Alt Yapı

Ulaştırma ve Alt Yapı Bakanlığının sektör büyüklüğü 2021 yılı, bir önceki yıla göre %21 artarak yaklaşık 186,3 milyar TL'ye ulaştı. Mobil abone sayısı 2003 yılında 27,9 milyondan 84,6 milyon seviyesine çıkmıştır. Sabit telefon abone sayısı; mobil aboneliğin artmasıyla tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de düşüş eğiliminde 2003 yılında 18,92 milyon olan sayı 12,3 milyona gerilemiştir. Gelişmiş altyapılar sayesinde hizmete sunulan 4.5G hizmetinden faydalanan abone sayısı 75 milyonu aşmıştır. 2003 yılında on binler seviyesinde olan geniş bant abone sayısı 2021 yılında 85,7milyon seviyesine ulaşmıştır. Buna ilaveten 2002 yılında yaklaşık 81 bin km olan fiber uzunluğumuzu 2021 yılında 434 bin km'nin üzerine çıkmıştır[4].



Şekil 2-86: Mobil, sabit ve genişbant abone sayısı ve fiber kablo uzunluğu

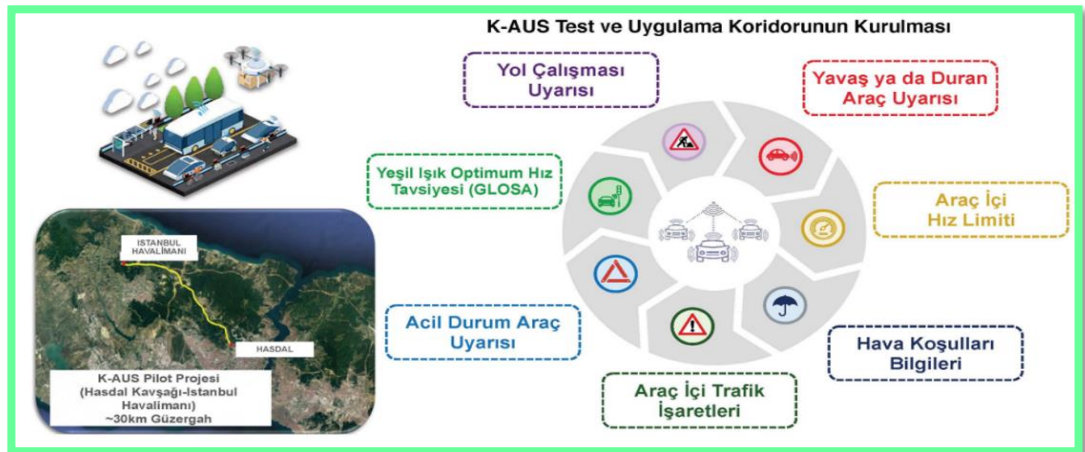
2.5. AUS ve K-AUS Yatırım Hedefleri

2.5.1. Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Hedefler



Şekil 2-87: AUS hedefler

AUS, farklı ulaşım modlarında trafik yönetimine yönelik yenilikçi hizmetler sunan, ulaşım ağlarının, daha güvenli, daha koordineli ve daha akıllı bir şekilde kullanılmasını ve çeşitli kullanıcıların daha iyi bilgilendirilmesini sağlayan gelişmiş uygulamalardır (Avrupa Birliği, 2011). AUS, gerçek zamanlı, hassas, verimli ulaşım kontrolü ve yönetimi sağlamak üzere bilgi ve iletişim teknolojileri, kontrol sistemleri ve diğer güncel sistem ve teknolojileri kullanmaktadır. Bu sayede AUS, ulaşım ve ulaşım dâhil bütün etkenler (yol, altyapı, araç, kullanıcı) arasında gerekli olan haberleşmeyi, uygulamaları ve servisleri kullanıcıların hizmetine sunmaktadır. Hedefleri ulaşım güvenliğinin artması, çevresel faydanın sağlanması, birlikte çalışabilirliğin ve entegrasyonun sağlanması, hareketliliğin artması, can ve mal kayıplarının azalması, karbon salınımının azalması, toplu taşıma oranının artırılması ve trafik sıkışıklığının artırılmasıdır.



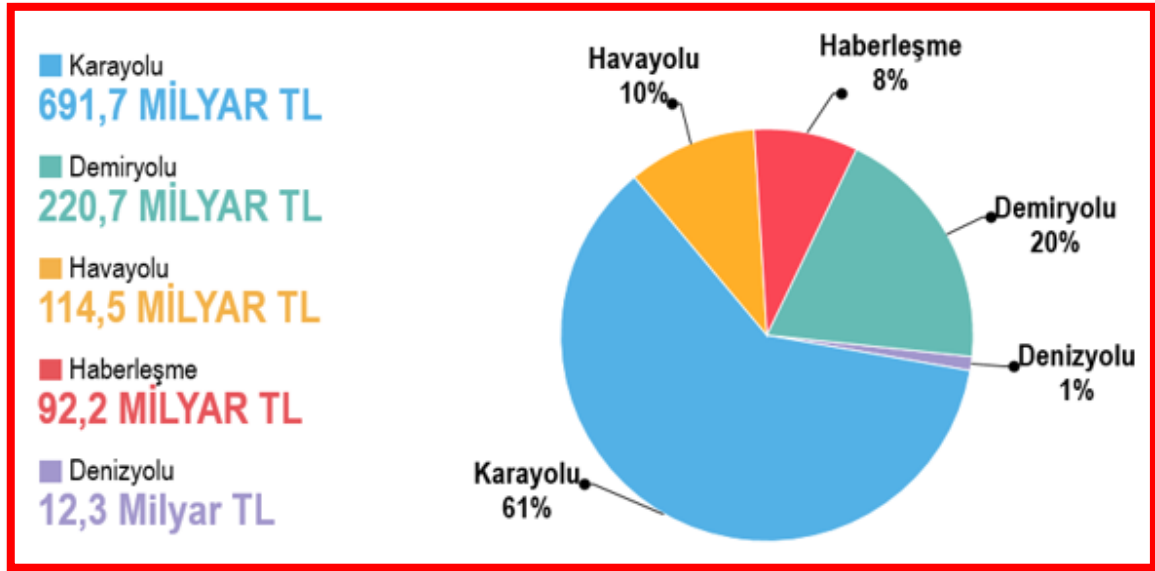
Şekil 2-88: K-AUS test ve uygulama koridorunun kurulması çalışmaları

K-AUS ile araç içinde ve yol kenarında yerleştirilmiş olan haberleşme cihazları ile araç-araç ve araç-altyapı iletişimi sağlanarak yolda meydana gelen tüm olaylar hakkında sürücüler bilgilendirilerek güvenli ve konforlu bir seyahat sağlanacaktır. Bunun yanında gelişen haberleşme teknolojileri sayesinde özellikle geçiş önceliği bulunan ambulans, polis ve benzeri araçlar hakkında sürücülere gerekli bilgilendirme yapılarak karayolu üzerinde meydana gelen olaylara müdahalenin daha hızlı olması sağlanacaktır.

Ülkemizde henüz test çalışmaları yürütülen K-AUS özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde test koridorlarının oluşturulması ve sürücüsüz/bağlantılı araç uygulamalarının geliştirilmesiyle gündemde olan bir çalışmadır[4]. Bu kapsamında Bakanlığımız Haberleşme Genel Müdürlüğü ve Karayolları Genel Müdürlüğü koordinasyonunda proje çalışmalarına başlanmış olup sonucunda aşağıdaki çalışmaların yapılması planlanmaktadır.

2.5.2. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının Yatırımları

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın toplam 1 trilyon 131 milyar 400 milyonluk yatırımlarının dağılımında en çok %61 ile payı alan karayolu 691.7 milyar TL, ikinci sırada %20 ile 220.7 milyar TL, üçüncü sırayı % 10 ile havayolu, dördüncü sırayı % 8 ile haberleşme ve son olarak %1 ile denizyolu almıştır[4].








Şekil 2-89: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı yatırım oranları

Yatırımların Tasarruf Etkisi

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın yapmış olduğu yatırımların tasarruf etkisi bütünsel kalkınma ile yani kamu özel işbirlikleri dahil tüm kamu yatırımları hesaba dahil edildiğinde 2003-2020 yılları arasında gerçekleştirilen yatırımlar da yıllık 14,15 milyar\$ tasarruf sağlanmıştır[4].






Tablo 2-7: 2003-2020 yılları arası yatırımların tasarruf etkisi

		Yatırım miktarı 2003-2020 - Milyar \$	Yıllık Tasarruflar 2020 - Milyar \$
Karayolu 	<ul style="list-style-type: none">OtoyolBölünmüş yolDiğer karayolları	105,1	7,01
Demiryolu 	<ul style="list-style-type: none">YHTKentsel hatlarKonvansiyonel tren hatlarıLojistik merkezleri	31,9	0,77
Havayolu 	<ul style="list-style-type: none">Havalimanları ve bağlı yatırımlar	15,1	2,67
Denizcilik 	<ul style="list-style-type: none">Yat limanlarıBalıkçı barınakları ve çekek yerleriYük limanları	1,9	0,22
Haberleşme 	<ul style="list-style-type: none">PTT yatırımlarıTürksat yatırımlarıHGM yatırımlarıTürk Telekom yatırımları	15,2	3,48
TOPLAM		169,2	14,15

Tasarruflar incelendiğinde;

- Zaman tasarruflarından 2.8 milyar \$,
- Araç bakım tasarruflarından 3 milyar\$,
- Yakıt tasarruflarından 1.2 milyar \$,
- Kazalardaki azalmalardan dolayı yaklaşık 12 bin 353 hayat kurtarılmıştır.
- Çevreye faydalar;
 - 20 milyon \$ değerinde kağıt tasarrufu
 - 10.3 milyon \$ değerinde CO2 salımı tasarrufu
- Kamu işlemleri için harcanan seyahat ve konaklama masraflarında tasarruflar
- Kamu işlerinde kamu personelinin harcadığı zamanın azalması sonucunda kamuda personel üretkenliğinde yaklaşık 1.8 milyar\$ tasarruf sağlanmıştır.

Tablo 2-8: 2003-2020 yılları yapılan tasarrufların tüm etkisi

	Yatırım miktarı 2003-2020 - Milyar \$	GSYH etkileri 2003-2020 - Milyar \$	Üretim Etkileri 2003-2020 - Milyar \$	İstihdam etkileri 2003-2020 - Yıllık ortalama, bin kişi
Karayolu  <ul style="list-style-type: none">• Otoyol• Bölünmüş yol• Diğer karayolları	105,1	10 3,0	225 ,5	21 5,
Demiryolu  <ul style="list-style-type: none">• YHT• Kentsel hatlar• Konvansiyonel tren hatları• Lojistik merkezleri	31,9	29, 2	64, 5	62, 5
Havayolu  <ul style="list-style-type: none">• Havalimanları ve bağlı yatırımlar	15,1	14 4,6	330 ,	27 4,7
Denizcilik  <ul style="list-style-type: none">• Yat limanları• Balıkçı bannakları ve çekek yerleri• Yük limanları	1,9	2,5	5,	5,3
Haberleşme  <ul style="list-style-type: none">• PTT yatırımları• Türksat yatırımları• HGM yatırımları• Türk Telekom yatırımları	15,2	13 0,4	244 ,	14 7,5
TOPLAM	169,2	40 9,7	869 ,	70 3,3

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın yapmış olduğu tüm yatırımların tasarruf etkisi bütünsel kalkınma ile yani kamu özel işbirlikleri dahil tüm kamu yatırımları hesaba dahil edildiğinde 2003-2020 yılları arasında gerçekleştirilen yatırımlarda GSYH'ya %3 katkı sağlamıştır. Ayrıca 12.7 milyon vatandaşımıza da istihdam imkanı sağlanmıştır[4].

2.6. Yerel Yönetimlerde AUS Uygulamaları

Yerel yönetimler kanunlarca belirlenmiş olan yetki ve sorumlulukları doğrultusunda şehir sakinlerinin yaşam koşullarını iyileştirmek ve erişilebilirliğin artırılması amacı ile AUS'tan yararlanmaktadır. Türkiye'deki belediyeler tarafından kullanılmakta olan AUS uygulama örnekleri aşağıda verilmiştir.

Paylaşımlı Bisiklet Sistemi

Şehirlerin geneline yayılan, toplu taşıma sistemleri ve diğer ulaşım modları ile entegre paylaşımlı bisiklet sistemleri ve sürdürülebilir ulaşım araçlarının teşvik edilmesi amacıyla sürdürülebilir ulaşımın desteklenmesi, ulaşım alternatiflerinin oluşturulması, sosyal aktivitenin ve turizmin desteklenmesi, trafik kaynaklı emisyon salınımının önüne geçerek ulaşım ile karbon ayak izimin azalmasına katkı sağlanması, günümüzün en büyük problemlerinden olan hareketsizliğe karşın hareketi teşvik edilerek ve insan sağlığına olan faydaları ile paylaşımlı bisiklet sistemleri

ekosistemi, hem ülke hem de dünya kaynaklarının korunması yönünden oldukça faydalı sistemlerdir.

Sistem; hizmet sağlayıcıya ait bisikletlerinin istasyonlu veya istasyonsuz olarak belirli süre kullanım karşılığında bedel alınması ile yapılmaktadır. Bazı yerel yönetimler işletmeyi kendi bünyelerinde yapmakta iken bazıları kar paylaşımı veya ihale yöntemini kullanmaktadırlar.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Antalya, Bursa, Çanakkale, Çorum, Eskişehir, Kocaeli, Malatya, İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Paylaşımlı Skuter Sistemi

Ulaşım yönünden değerlendirildiğinde paylaşımlı bisiklet sistemleri ile benzer çalışma sistemine sahiptir. Ancak gerek hareket açısından gerekse enerji tüketimi kaynaklı karbon ayak izi bakımından paylaşımlı bisiklete göre farklılık arz etmektedir. Ancak günümüzde kullanımı git gide daha da yaygınlaşmaktadır. İlk ve son kilometre yolculukları ile toplu taşıma sistemine katkı sağlayabilmektedir. Mevcut durumda ülkemizdeki uygulamalar daha çok aktivite tabanlı olup ücretlendirme paylaşımlı bisiklet sistemlerinden çok daha fazladır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Antalya, Bursa, Çorum, Eskişehir, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Yalova ve diğerleri.

Paylaşımlı Araç Sistemi

Araç paylaşımı, hizmet sağlayıcılar tarafından belirli süre veya mesafe karşılığı ücret ödenmesi ile gerçekleştirilen sistemdir. Belirli noktalardan alınan araçlar aynı noktaya veya servis sağlayıcı tarafından belirlenmiş başka bir noktalara bırakılır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Akıllı Otopark Sistemi

Şehir içi trafiği olumsuz olarak etkileyen otopark problemlerinin çözümlenmesi, zaman ve yakıt tasarrufunun sağlanması amacıyla akıllı otopark sistemi ile otoparklardaki boş-dolu park alanı sayısının, lokasyonunun çevrimiçi olarak izlenmesine, otopark rezervasyonu benzeri yenilikçi çalışmalara olanak verecek altyapı kurulmasıdır. Akıllı otoparklar ile araçların otopark yeri bulmak için harcadıkları zaman ve yakıt miktarı azalmakta, ulaşım altyapısının etkin ve verimli kullanılması sağlanmaktadır.

Uygulama Örnekleri: İstanbul, İzmir, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kayseri, Kocaeli, Konya ve diğerleri.

Tam Trafik Uyarımalı Kavşaklar (Akıllı Kavşaklar)

Sahadaki sensörlerden alınan anlık verilerin işlenmesi ile otomatik olarak sinyal programı oluşturularak kavşak geçirgenliğinin artırılmasına ve kavşaktaki bekleme sürelerinin azaltılmasına imkan sağlayan sistemlerdir.

Teknolojinin gelişmesi ile adaptif kavşak çalışmaları ülkemizde hızlanmış olur gelişmiş örnek öncesinde kullanılan sabit süreli, yarı trafik uyarımalı kavşaklar da akıllı ulaşım sistemleri kapsamında değerlendirilebilir.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Bursa, Çorum, Elazığ, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Kocaeli, Malatya, Konya, ve diğerleri.

Koordineli Sinyalizasyon Sistemi (Yeşil Dalga)

Seçilmiş olan güzergahlarda belirli bir hızda seyahat edildiğinde tüm trafik ışıklarından yeşil ile geçiş yapmayı sağlayan sistem bu suretle de zaman ve yakıt tasarrufuna imkan vermektedir. Ayrıca sürücüler sabit hızla kavşaklar arasında paket paket geçiş yaptıklarından trafik akışı daha sağlıklı gerçekleşmektedir. Sürücülerin bekleme süresi en az %50 oranında azalmaktadır. Yeşil dalga sistemi ile yasal hız limitlerine uyum avantaj teşkil ettiğinden hız limitlerine uyum da teşvik edilmiş olur[14].

Uygulama Örnekleri: Adıyaman, Ankara, Antalya, Bursa, Eskişehir, Denizli, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Konya, Malatya, Manisa, Muğla, Sivas ve diğerleri.

Yaya Butonları

Yaya sinyalizasyon kavşaklarına yaya butonu konularak yaya geçişinin olmadığı zamanlarda araç trafiğinin kesintisiz akışı sağlanmaktadır. Engelli vatandaşlara yönelik kabartmalı yaya butonları ve ortam gürültüsüne göre ses şiddetini otomatik olarak ayarlayan yaya sesli uyarı cihazları bulunmaktadır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Antalya, Bursa, Denizli, Düzce, Eskişehir, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Kocaeli, Konya, Malatya, Manisa, Muğla, Trabzon ve diğerleri.

Geçiş Önceliği Sistemi

Giriş-çıkış algılayıcıları ve sensörler gibi bileşenler ile sinyalizasyon sistemlerine yaklaşan aracın tespiti halinde, hedef aracın bulunduğu sinyal fazını yeşil olarak değiştirilerek geçiş önceliği gerçekleştirilmektedir.

Uygulama Örnekleri: Bursa, İzmir ve diğerleri.

Bluetooth Sensörler

Araçlardaki bluetooth aygıtlarını tanıyıp başlangıç kapsama alanından geçen aygıtın başka bir sensör kapsama noktasından geçmesi halinde sistemin tanınması otomatik olarak eşleştirme analizi yapmasına dayanmaktadır. Bluetooth sensörler ile noktadan noktaya seyahat süresi, ortalama hız ölçümü ve güzergahlar arasında araç çakışma analizleri yapılmaktadır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Bursa, Elazığ, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kocaeli, Konya ve diğerleri.

Sürücü Bilgilendirme Sistemleri

Çeşitli kaynaklar tarafından üretilen seyahat süreleri, ortalama hız verileri, alternatif güzergahlar, trafik ve hava koşulları gibi bilgilerin yol kullanıcıları ile anlık veya sabit olarak paylaşılmasıdır. Sürücülerin trafik kazaları, yoğunluk, hava ve yol durumu gibi değişimlerden haberdar edilmesi ve alternatif güzergahlara yönlendirilmesi sağlanır.

Uygulama Örnekleri: Bursa, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kocaeli ve diğerleri.

Değişken Trafik İşaretleri

Değişken trafik işaretleri yolun olağan işleyişini aksatacak sis, kar, yağmur ve buzlanma gibi doğa olaylarını veya hız limiti uygulamalarını, elektronik denetleme uyarıları, yoğun trafik uyarıları, dikkat ve taşıt sınırlamaları gibi durumlarda sürücülerini bilgilendirme ve yönlendirme amacıyla kullanılmakta olan sabit programlı veya anlık değişebilen trafik işaretleri gösterimidir.

Uygulama Örnekleri: İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Yolcu Bilgilendirme Sistemleri

Toplu ulaşım kullanıcılarına, buldukları duraktan geçecek hatlara ait araç tipi, varış süreleri, rotaları vb. bilgileri gösteren sistemlerdir. Bilgilendirme sistemleri ile kullanıcılara reklam ve duyurular da yapılabilmektedir. Yolcu bilgilendirme sistemlerine akıllı duraklar, araç içi bilgi ve raylı sistem istasyonları bilgi ekranları örnekleri verilebilir.

Uygulama Örnekleri: Bursa, Çorum, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kocaeli ve diğerleri.

Ulaşım Mobil Uygulamaları

Yolcuların hedef noktaya erişim için gerekli olan toplu taşıma aracı hareket saatleri, aktarma noktaları ve zamanları, rota, durak konumları vb. bilgileri ile seyahat planlaması ve bakiye sorma, bakiye yükleme gibi işlemlerini yapmasına imhan sağlayan mobil uygulamalardır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Antalya, Bursa, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Konya ve diğerleri.

Trafik Yoğunluk Haritaları

Kullanıcılarla yol trafik yoğunluk bilgilerinin paylaşıldığı haritalardır. Hali hazırda Google, Yandex gibi uygulamalardan da edinilebilen bilgilere ilave olarak bazı yerel yönetimler kendi uygulamaları aracılığıyla anlık trafik yoğunluğu harita tabanlı olarak kullanıcılara sunmaktadır.

Uygulama Örnekleri: İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Elektrikli Araç Şarj İstasyonları

Elektrikli araçların belirli bir ücret tarifesine şarj edilmesini sağlayan halk kullanımına açık elektrikli araç şarj istasyonlarıdır. Şehir içi kullanımda 22 watt sistemler yaygın olarak kullanılmakta birlikte hızlı şarj imkanı veren değişik özellikte elektrikli araç şarj istasyonları da bulunmaktadır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Antalya, Bursa, Eskişehir, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kayseri, Manisa, Muğla, Sivas ve diğerleri.

Aktarma Merkezleri

Kesintisiz bir ulaşım amacıyla ulaşım türleri arası entegrasyonun sağlanması için akıllı aktarma merkezleri ile Otobüs, Taksi, Dolmuş, Minibüs, Raylı Sistem, Servis, Teleferik, Bisiklet, Skuter vb. tüm ulaşım türleri arasında güvenli, hızlı ve konforlu bir entegrasyon sağlanmasına imkan sağlayan merkezlerdir.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Bursa, İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Park Et Devam Et Noktaları

Toplu taşımanın özendirilmesi ve teşvik edilmesi için toplu taşıma istasyonları, transfer ve aktarma merkezleri yakınlarında sürücülerin özel araçları ücretsiz veya düşük ücret ile park etmeleri ve yolculuklarına toplu taşıma ile devam etmelerine imkan sağlayan sistemlerdir.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Bursa, İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Elektronik Ücret Toplama Sistemleri

Bir elektronik bilet aracılığıyla yolculara ön ödeme ile seyahat hakları veren, geçiş ve satış noktalarında bu hakların işletilmesini gerçekleştiren güvenli, hızlı ve doğru işlem yapan bilgi

yönetim sistemidir. Yolcu arayüz ve geçiş kontrolü toplu taşıma araçlarındaki validatörler aracılığı ile yapılmaktadır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Bursa, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Konya, Şanlıurfa, Trabzon ve diğerleri.

Kişiselleştirilmiş Seyahat Kartları

Elektronik ücret toplama sistemlerinde kullanıcı bilgilerini içeren akıllı kartların kullanılmasıdır. Özellikle kullanım bedelinde indirim (öğrenci, öğretmen, vb.) veya ücretsiz olması gibi kullanım durumları için tasarlanmış olmakla birlikte kullanım – kullanıcı bilgileri eşleştirmesi yapılabilmektedir.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Bursa, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Konya, Şanlıurfa, Trabzon ve diğerleri.

Kart Dolum ve Bilet Satış Kioskları

Elektronik ücret toplama sistemi içerisinde kullanılan temassız elektronik kartlarla yapılan işlemlerin insansız olarak gerçekleştirilmesini sağlayan ve elektronik biletlerin satışını yapan makinelerdir. İnsansız ve çok kısa sürede, elektronik temassız kart ve bilet satışı yapar, temassız kartların vize işlemlerini gerçekleştirir.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Bursa, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Konya, Şanlıurfa, Trabzon ve diğerleri.

Trafik ve Kavşak İzleme Sistemleri

Trafik ve kavşak gözlem kameraları ile şehirdeki anlık trafik durumunun 7/24 olarak izlenmesine imkan veren sistemdir. İzleme tekil kullanıcılar tarafından yapılabileceği gibi trafik kontrol veya yönetim merkezlerinden de yapılabilmektedir.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Antalya, Bursa, Elazığ, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Konya ve diğerleri.

Trafik Kontrol ve Yönetim Merkezleri

Trafik Kontrol Merkezi bünyesinde görev yapmakta olan operatörler sayesinde şehrin trafiği 7/24 takip edilmektedir. Kavşaklara yerleştirilen kameralardan gelen görüntüler ve kavşak verilerini anlık olarak analiz eden operatörler, hazırladıkları simülasyonlar ile trafiği en iyi şekilde yönetmek için tüm senaryoları değerlendirmekte, gelecekte meydana gelebilecek öngörülemez durumlar için şimdiden hazırlıklarını tamamlayarak gerekli önlemleri almaktadırlar. Trafik

ağındaki tüm mevcut sistemler, alt-sistemler ve sensörler (akıllı kavşak kontrol sistemleri, sinyalizasyon kavşakları vb.) uzaktan kontrol/kumanda edilmekte, merkezden toplanan veriler ile tüm trafik ağı en etkin biçimde yönetilmektedir.

Uygulama Örnekleri: Bursa, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kocaeli ve diğerleri.

Ulaşım Yönetim Merkezleri

Ulaşım yönetim merkezi; trafik yönetimi, toplu taşıma yönetimi, otopark yönetimi, paylaşımli bisiklet sistemi vb. tüm akıllı ulaşım sistemlerinin yönetilebildiği, tek çatı altında şehir içi ulaşımda sorumlu tüm birimlerin temsilcilerinin koordinasyonunu sağlayan, sahaya hakim olarak farklı ulaşım sistemlerini kontrol eden ve yöneten bir merkezdir.

Uygulama Örnekleri: İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Tünel İşletim Merkezleri

Tüneller yapısı itibari ile güvenliği ve kapasitesi açısından kritik öneme sahip yapılardır. Yol güvenliği ve yönetimi için yapılmakta olan izleme, kontrol ve müdahale çalışmalarının daha ileri yöntemlerle tüneller için uygulandığı merkezdir.

Uygulama Örnekleri: İstanbul

Akıllı Televizyon Uygulamaları

Sürücü ve yolcuların, yol ve trafik yoğunluğu gibi ihtiyaç duydukları bilgilerin ulusal paket yayını uygulaması kullanılarak televizyon aracılığı ile sunulmasıdır.

Uygulama Örnekleri: İstanbul

Şerit Yönetim Sistemi

Yüksek talep nedeni ile meydana gelen trafik sıkışıklığı, kaza ve arıza gibi anlık istenmeyen durumlarda yolların hizmet seviyesinin düşmesinin önüne geçmek için trafiğin şerit bazlı olarak yönlendirilme ve yönetiminin yapılmasıdır.

Uygulama Örnekleri: İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Toplu Taşıma Hat Optimizasyonu

Toplu taşımanın etkin ve verimli olarak kullanılması amacı ile toplu taşıma güzergahları, ağ yapısı ve kullanım verileri, anketler, sayımlar yardımı ile makro ulaşım modelin oluşturularak öneri senaryolarının hazırlanması ve iyileştirme izlenmesi çalışmalarıdır.

Uygulama Örnekleri: Ankara, İstanbul, İzmir ve diğerleri.

Filo Yönetim Sistemi

Filo yönetim merkezi oluşturularak mevcut araçların daha verimli olarak yönetilmesi sağlanmaktadır. Filo yönetim merkezinde sistemdeki tüm araçlar tek merkezden izlenmekte, araçların kullanım verileri anlık olarak takip edilmekte, kullanım, işletme ve bakım işlemleri efektif olarak yapılabilmektedir.

Uygulama Örnekleri: Ankara, Kayseri, Muğla, Trabzon ve diğerleri.

Elektronik denetleme sistemi (EDS)

Trafiğin sağlıklı bir şekilde işleyişini sağlamak adına trafiği denetlemek için geliştirilen sistemdir. Kırmızı ışık, emniyet şeridi, ortalama hız, park yasağı, yasaklı yol, ters yön, yaya yolu ve taralı alan gibi kısıtlar üzerinden trafik akışını engelleyen araçların tespitini hızlı bir şekilde sağlamak adına görüntüleri sisteme kaydederek, işlenmesi sonucu motorlu taşıtların plakaları ile kural ihlallerini bulan sistemdir[15].

Uygulama Örnekleri: Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Konya ve diğerleri.

Açık Veri

Herhangi bir telif hakkı, patent ya da diğer kontrol mekanizmalarına tabi olmaksızın herkes tarafından ücretsiz ve özgürce, tekrar kullanılabilen ve dağıtılabilen veridir. Paylaşılan veriler ile ülkemiz ve şehrimizdeki girişimciler, teknoloji firmaları, akademisyenler ve öğrenciler gerçekleştirecekleri çalışmalarda desteklenmektedir.

Uygulama Örnekleri: Balıkesir, İstanbul, Bursa, İzmir, Konya ve diğerleri.

3. DÜNYA'DA AKILLI ULAŞIM

3. 1. Dünya Akıllı Ulaşım Sistemleri Kongreleri

1970'li yıllarda yol kapasitelerinin yetersiz olmaya başladığı zamanlarda çözüm arayışları başlamış ve bu amaçla Avrupa, Amerika ve Japonya'da AUS'un kullanıldığı bölgesel projeler yapılmıştır. 1990'lı yıllardan sonra AUS gelişmiş ülkeler başta olmak üzere yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ana amaçlarından bazıları Şekil 100'de listelenmiştir.



Şekil 3-1: Akıllı ulaşım sistemlerinin başlıca amaçları

Bu dönemde, AUS her yönüyle ele alınarak uluslararası sempozyum, kongre ve çalıştaylar aracılığı ile ülkeler arası istişare toplantılarında gündem olmaya başlamıştır. Bunun yansıması olarak, AUS Dünya kongreleri (ITS World Congress) o zamandan beri farklı ülkelerde her yıl düzenli olarak gerçekleştirilmektedir[16]. Dünya AUS Kongresi, akıllı hareketlilik ve ulaşımın dijitalleştirilmesine odaklanan en büyük etkinliktir. ERTICO (ITS Europe), her yıl Avrupa'da bir ITS bölgesel kongre veya bir dünya kongresi düzenler[17]. Kongreler, akıllı hareketliliğin yıllık kutlaması gibidir ve özellikle ev sahipliği yapan şehir ve bölgelerde AUS'un öneminin altını çizer, aynı zamanda politikacılar, uzmanlar ve dünya kamuoyu genelinde akıllı hareketlilik çözümleri konusunda farkındalığı artırmak için önemli kanallardır. Bunlar, endüstri uzmanlarının AUS'daki en son gelişmeleri sunduğu canlı oturumlar, son teknoloji vitrini ve bir sergi alanı içerir. Kongreler, paydaşlara ve patronlara, endüstriciler ile tanışmak, fikirleri ve girişimleri tartışmak, yeni bağlantılar kurmak ve bir dizi etkinliğe katılarak işlerini tanıtmak için nihai bir platform sunar[18].

Her yıl farklı ülkelerde AUS Dünya Kongrelerini düzenleyen ERTICO'nun odaklandığı alanlar: Bağlantılı ve Otomatik Sürüş, Temiz Hareketlilik, Ulaşım ve Lojistik, Kentsel Hareketlilik. Kuruluş, bu kongreleri düzenleyerek bu alanların her biri için 2030 yılına kadar hedefledikleri yol haritalarını gerçeğe dönüştürmeyi amaçlamaktadırlar[18].

Birinci AUS Dünya Kongresi-Paris (1994)

İlk AUS Dünya Kongresi 30 Kasım-3 Aralık 1994 tarihinde Fransa'nın Paris kentinde düzenlenmiştir. İlk kongre olması sebebiyle "Akıllı Ulaşım Sistemine Doğru" konusu tema olarak seçilmiştir ve mevcut altyapının üretkenliğini, verimliliğini artırırken, AUS'un kazaları, sıkışıklığı ve ulaşım maliyetlerini azaltma potansiyelini tartışmaya göstermeye odaklanmıştır. Bu kongrede dönemin ürün ve hizmetleri öncelikle navigasyon, gezgin bilgileri, trafik yönetimi, geçiş ücreti, ağ yönetimi, hizmetleri bağlama ve çok işlevli cihazlar oluşturma gibi tek işlevli çözümlerdir. Etkinliğe 33 ülke ve 260'ı gazeteci olmak üzere 3000 civarında kişi katılımı gerçekleşmiştir. Kongrede dört genel oturum, üç yuvarlak masa, sekiz yönetici oturumu ve doksan dört teknik/bilimsel oturum yer almıştır. Önemli başlıklar, AUS'un uygulanması, hareketliliği geliştirmek için pazar odaklı strateji, AUS uygulamaları, yöneticilerin bakış açısı, mobilitede yeni dönem ve değişiklikler için uygulanması gereken politikalar[19]

İkinci AUS Dünya Kongresi- Yokohama(1995)

3-11 Kasım 1995 tarihinde Japonya'nın Yokohama kentinde gerçekleştirilmiş ve kongre teması "İleri Adımlar" olarak belirlenmiştir. Etkinlikte 38 ülke ve 3400 katılımcı yer almıştır. Kongrenin düzenleme kurulu Prof. Masaki Koshi ve Tokyo Üniversitesi'nden oluşmaktadır. Kongrede VICS gösterimi yapılmış ve buna 18 firma katılmış ve test sürüşü yaklaşık 1230 kişinin toplam 618 kez katılımıyla başarılı olmuştur. Katılımcılar, birçok alanda gerçek zamanlı sıkışıklığın ve trafik tıkanıklığının nasıl sağlanacağı konusunda deneyimlenmiş ve 1996 baharında hizmete başlaması beklenen sistem yüksek oranda değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, Tokyo Metropolitan Polis Departmanı Trafik Kontrol Merkezi ve Metropolitan Otoyolu Kamu Kurumu Yönetim Departmanına, Toyota Motor Co. Teknik Merkezi ve Fanuc Ltd.'ye, ITS ile ilgili teknolojilerin geliştirildiği Nissan Araştırma merkezine ve optik fiberlerin ve iletişim sistemlerinin üretildiği Sumitomo Electric Industries, Ltd.'ye, Yokohama Toplu Taşıma Sistemi ve Polis İletişim Komuta Merkezi'ne ve Tsukuba Bilim Şehrindeki ARTS(İleri Karayolu Taşıma Sistemleri) deneylerinin yapıldığı Bayındırlık Araştırma Enstitüsü, Coğrafi Etüt Enstitüsü ve Makina Mühendisliği Laboratuvarı gibi Ulusal Laboratuvarlara teknik gezilerde bulunulmuştur[20].

Üçüncü AUS Dünya Kongresi- Orlando (1996)

Üçüncü kongre 14-18 Ekim tarih aralığında Amerika Orlando'da düzenlenmiştir. 40'tan fazla ülke ve birkaç bin katılımcı etkinlikte bulunmuştur. Kongre teması "Akıllı Ulaşım: Yaşanabilir Toplum İçin Geleceğin Ulaşım Sistemini Gerçekleştirmek" olarak seçilmiştir. "Bilgi

toplumu bağlamında insanların AUS'ta neye ihtiyacı var?" ve "Küresel bilgi altyapısı bağlamında bilişim teknolojileri sektörü nasıl sağlayacak?" soruları kongrenin ana konuları olmuştur. Bu kongrenin amacı, geleceğe odaklanma ve AUS topluluğunun 5, 10, 15 yıl sonra nerede olması gerektiğine dair ölçütler belirlemek ve aynı zamanda bu ölçütlerin nasıl çalışıldığına dair yönergeler belirlemektir. 1996 Dünya Kongresi'nin amacı, katılımcılara ve Orlando halkına AUS topluluğunun geleceği bugüne nasıl getirdiğini göstermektir.

1996 Orlando bir deneyimdi. ABD'deki ilk AUS Dünya Kongresi olarak, Yokohama ve Paris'teki yüksek standartlara ulaşmak zordu. İlk Orlando AUS Dünya Kongresi, birçok kişinin uzun ve sıkı çalışması ve AAA, U.S. DOT, araç üreticileri, AASHTO ve eyalet DOT'ları ve diğer birçok kuruluşun büyük desteği sayesinde başarılı oldu. Ek olarak, şehirden, otoyol geçiş kurumundan, eyaletten ve AAA'dan gelen yerel destek olağanüstüydü. GM Travtek projesinin önderlik ettiği araç tanıtımları, katılımcılara araç iletişimi olanaklarını gösterdi. GM ve diğer tüm katılımcılar, ürünleri için çok açık bir izleyici kitlesi buldular. İlk AUS Dünya Kongresi'nin ruhu, Universal Studios'ta olağanüstü bir gecede tamamlandı[21].

Dördüncü AUS Dünya Kongresi- Berlin (1997)

Dördüncü Dünya AUS Kongresi 21-24 Ekim 1997 tarihleri arasında Almanya'nın Berlin kentinde gerçekleştirilmiştir. Dördüncü Dünya Kongresi, ulaşım telematiğinin tüm vatandaşlar için hareketliliği sağlamadaki rolünü yansıtan "Herkes için Hareketlilik" temasına ayrılmıştır. Kongreye 35 ülke ve 300'ü gazeteci olmak üzere 5000'in üzerinde kişi katılımı olmuştur. Etkinliğe Siemens Trafik Kontrol Sistemleri ve Heinz Sodeikat ev sahipliği yapmıştır. Berlin 1997, bu tema altında geleneksel yöntemlerle erişilemeyen verimlilik, çevre ve güvenlik konularını ele alma konusunda AUS'un potansiyelini canlı bir şekilde göstermiştir.

Yönetici Oturumları, teknik belgeler, gösteriler ve teknik ziyaretler, gaz emisyonlarını azaltırken ağ kapasitesini optimize etmenin; yakıt tüketimini azaltırken araç ve yol güvenliğini artırmanın; yolculara yolculukları ve herhangi bir kesintinin etkisi hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlamanın; toplu taşıma ve hizmet araçlarının genel akışlar üzerinde minimum etki ile önceliğe sahip olabilmesi için yol alanını yönetmek mümkün olmaya başladığını göstermiştir. AUS'un sayısız pratik gösteriminin yanı sıra, sergiler ayrıca bir dizi yenilikçi ürün ve en son teknolojiyi de sergilemiştir[22].

Kongrede 6 Genel Oturum ve Yuvarlak Masa Toplantısı, 16 Yönetici Oturumu, 31 Özel Oturum ve 121 Teknik/Bilimsel Oturum yer almıştır. Ana konular aşağıdaki gibidir:

- Üreticiler, servis sağlayıcılar ve kullanıcılar
- Ev sahibi ülkenin AUS 'daki vizyonu

- Herkes için mobilite: bunu gerçekleştirmek
 - Geçiş halindeki ekonomilerde AUS uygulamalarının zorlukları
- sergi ve teknik ziyaretler listelenen yer ve konularla ilgili yapılmıştır:
- Toplu taşımada AUS uygulamaları
 - Berlin trafik bilgi merkezi
 - Banliyö trenleri ve raylı sistem için AUS başvurusu
 - Brandenburg/Genshagen karayolu araçları için servis yardımı kontrol merkezi
 - İşletmede AUS
 - Karayolu ve toplu taşıma için ortak trafik yönetimi

Beşinci AUS Dünya Kongresi-Seul (1998)

Güney Kore'nin Seul şehri 12-16 Ekim 1998 tarihleri arasında 5. AUS Dünya Kongresi'ne ev sahipliği yapmıştır. Kongre teması olarak "Birlikte Yeni Ufka Doğru" belirlenmiş ve 85 firma sergilemelerini yapmıştır. Etkinliğe 50 ülke ve 4863 kişi katılımı olmuştur. Kongre düzenleme kurulu başkanlığını Soong Yeal CHUNG (Kore Highway Corp. Başkanı) yapmıştır. 98 Seul'de kilit konular; Birlikte Yeni Ufka Doğru, Devlet ve Sanayi İşbirliği, Gelecek için AUS Dağıtımını Sürdürme olmuştur.

Dünyanın 50 ülkesinden 5.000 katılımcının katıldığı 5. AUS Dünya kongresi, "AUS ile Daha İyi Yaşam İçin Birlikte Yeni Ufuklara Doğru" temasıyla AUS'un uygulanmasına yönelik gelecek vizyonunu belirlemiştir. Toplam 149 oturumda 768 sunumla önemli bir başarıya imza atılan bu kongrede, çeşitli güncel AUS ürünlerinin renkli bir sunumu sergilenmiştir. Özel oturumlar, gösteri ve deney içeren pratik uygulamayı, koordinasyon ve standardizasyona doğru ilerleyen gelişmiş AUS teknolojilerinin uygulamasını içermiştir[23].

Altıncı AUS Dünya Kongresi-Toronto (1999)

"AUS: Daha Akıllı, Daha Düzgün, Daha Güvenli, Daha Erken" temasıyla öne çıkan 6. Kongre 8-12 Kasım 1999 tarihinde Toronto'da gerçekleştirilmiştir. Düzenlemeyi AUS Kanada başkanı Joseph K. Lam yapmıştır. 58 ülke ve 4917 katılımcının katıldığı kongrede ana başlıklar:

- Yolcuları gidecekleri yere daha çabuk ulaştırmak için ulaşımı daha akıllı, daha sorunsuz ve daha güvenli hale getirmek için kamu ve özel sektör girişimleri
- Özelleştirme ve AUS benimseme
- AUS toplumsal, kurumsal ve 21. yüzyıl zorlukları olmuştur.

Toronto'daki 6. Dünya Kongresi, araştırma ve geliştirme çağından konuşlandırma çağına geçerken her ulus ve bölgedeki AUS topluluğunun güçlü yanlarını geliştirmek üzere tasarlanmıştır. Her Dünya Kongresi, çeşitli AUS dünya topluluğunun farklı görüşlerinden fikir birliği geliştirmek için "büyük bir çadır" görevi görmüştür ve her yıl, uluslararası topluluk AUS dağıtımında işbirliği yapmak için bir araya geldikçe bu çadır daha da büyümüştür. Toronto'da, dünyanın dört bir yanındaki AUS kuruluşları, işbirliği fırsatlarını en üst düzeye çıkarmış ve zaten güçlü olan uluslararası AUS bağlarını güçlendirmiştir. 1999 Dünya Kongresi, zamanın teknolojilerinin bu temayı nasıl somutlaştırdığının bir göstergesi olmuştur. Hayat, zaman ve para tasarrufu, ABD dışında gerçekleşen ilk Amerika Dünya Kongresi olarak, ITS America ve ITS Canada'ya bir Kuzey Amerika etkinliği düzenlemek ve uluslararası bir ortamda AUS'un zorluklarını ve fırsatlarını ele almak için etkin bir şekilde ortak olma fırsatı sunmuştur[24].

Yedinci AUS Dünya Kongresi- Torino (2000)

6-9 Kasım 2000 tarihleri arasında İtalya'nın Torino şehrinde düzenlenmiştir. Teması "Vizyondan Gerçeğe"dir. 40'tan fazla ülke ve 200'ü gazeteci olmak üzere 7000 kişinin üzerinde katılım gerçekleşmiştir. Düzenleme komitesi başkanlığını Franco Corsico yapmıştır. Temel konular, vatandaşın yararına olmak için AUS üzerine kamu-özel ortaklığı tartışması ve insanlar, araçlar ve akıllı hareketlilik olmuştur.

"Vizyondan Gerçeğe" teması altında Torino 2000, üç eğilimin çakışmasına işaret etmiştir: Bilgi toplumu kavramı, AUS'un deneysel cihazlardan kullanıma hazır ürünlere geçişi ve hizmetlerin kombinasyonu, örneğin rota rehberliği emisyon izleme ile bağlantılı park bilgileri veya trafik yönetim sistemleri. e-Avrupa 2002 Programı, karayolunun yanı sıra hava, deniz ve demiryolu taşımacılığına istihbarat eklemeye yaptığı vurgu ile güçlü bir şekilde öne çıkmıştır. AUS'un navlun ve çevresel etkinin azaltılmasına yönelik uygulamaları, toplu taşıma operasyonlarını desteklemek için bir dizi hizmetle birlikte Torino'da ön plana çıkmıştır. Önemli bir gösterim ve teknik tur, tüm Torino şehrinin geniş alanlarını yönetmek için AUS'un kullanılması olmuştur. Kongrede 2 genel oturum ve yuvarlak masa toplantısı, 15 yönetici oturumu, 10 Avrupa komisyonu özel oturumu, 30 özel oturum ve 145 teknik/bilimsel oturum yer almıştır[25].

Sekizinci AUS Dünya Kongresi-Sydney (2001)

"AUS-Geleceği Dönüştürmek" temasını benimseyen sekizinci kongre 30 Eylül- 4 Ekim 2001 tarihleri arasında Avustralya Sydney'de yapılmıştır. AUS Avustralya ve kongre düzenleme komitesi başkan yardımcısı Colin Jensen tarafından düzenlenmiştir. Kongreye dünyanın farklı yerlerinden 40 ülke ve 3818 katılımcı katılmıştır.

Katılımcılar, ulaşım operasyonları ve altyapısının yönetimi konusunda bilgisayar tabanlı teknolojinin kullanımı hakkında fikir ve bilgi alışverişinde bulunmuşlardır. Asya-Pasifik bölgesi, Kuzey Amerika ve Avrupa'dan delegeler gelmiştir ve bunlar arasında Ulusal ve Eyalet Ulaştırma Bakanları ve Ulaştırma Baş Yöneticileri ve personeli yer almıştır. Kongre, AUS endüstrisinin tanıtımına ve teknik bilgi paylaşımı ve koordinasyonuna önemli katkılarda bulunmuştur. AUS Dünya Kongresi ilk kez Güney Yarımküre 'de yapıldı ve Avustralya'daki ulaşım ile ilgili en büyük konferans oldu. Başbakan Yardımcısı ve Federal Ulaştırma ve Bölgesel Hizmetler Bakanı John Anderson, Kongre'nin başarılı bir şekilde sahnelenmesini memnuniyetle karşıladı. Darling Harbour Sergi Merkezi'nin üç salonunda 170'den fazla sergi, ekipman, yazılım ve AUS hizmetlerinin üreticileri, tedarikçileri ve geliştiricileri dahil olmak üzere 15.000 metrekareyi kapladı. Hükümet bugüne kadar AUS'ye önemli yatırımlar yapmaya ve Avustralya'nın küresel pazara başarılı bir şekilde katılmasını sağlamak için endüstriyi desteklemeye devam etmektedir[26].

Dokuzuncu AUS Dünya Kongresi-Chicago (2002)

9. AUS kongresi 14-17 Ekim 2002 tarihinde Amerika'nın Illinois eyaletinin Chicago şehrinde gerçekleştirilmiştir. Kongreye 45 ülke ve 4000 den fazla sayıda kişi katılımı olmuş, 209 sergi düzenlenmiştir. Tema "AUS: Hayatlarımızı Zenginleştirmek" olarak belirlenmiş, ana konular aşağıda listelenmiştir:

- Geçiş ekonomileri
- Geleceğin iletişim ağları ve teknolojilerinin etkisi
- Yol güvenliği, telematik ve yük hareket güvenliği

Chicago'nun programı, AUS'un geleceğinin umut verici olduğunu, ancak AUS'un kendisinin fütüristik olmaktan başka bir şey olmadığını vurgulamıştır. Hâlihazırda, gerçek sistemler, ürünler ve hizmetlerin ABD'de iş başında olduğu görülmüştür. Aslında, bu teknolojilerin geniş çapta geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, ABD'nin ulaşım hakkında düşünme biçiminde gerçek bir devrimi temsil ediyordu. AUS ile ilgili en son araştırmalar yapılmaya devam ediyordu, ancak şimdi, bu yapılan araştırmaların, hükümet ve özel yatırımın meyveleri, arabalar veya karayolları aracılığıyla yollarda ve hatta arka ofislerde, iletişimin herkes için AUS'u ilerletmek için neler yapabileceğine dair ortaya çıkan vizyon ile oyuna girmeye başlayan bir dizi AUS uygulamasında kendini göstermeye başlamıştı[27].

Onuncu AUS Dünya Kongresi- Madrid(2003)

AUS 10. Dünya Kongresi'ne 16-20 Kasım 2003 tarihlerinde Madrid ev sahipliği yapmıştır. Kongreye 72 ülke ve 7000 kişiden fazla katılımcı olmuştur. Düzenleme kurulu başkanlığını Jaime Huerta (AUS Spain) yapmıştır. Başlıca konular, küresel e-Güvenlik ve AUS'un ulaşım politikalarındaki rolü olmuştur.

Madrid'in teması 'Bugünün Çözümleri... Ve Yarın' idi, kongrede 2 Genel Oturum ve Yuvarlak Masa, 10 Strateji ve Perspektif Oturumu, 41 Özel Oturum, 175 Teknik/Bilimsel Oturum gerçekleştirilmiştir ve etkinlik tam olarak bunu sağlamıştır. Daha uzun vadede, Avrupa e-Güvenlik Girişimi'nin önemli bir rol oynadığı Küresel e-Güvenlik teması üzerine bağlantılı gösteriler içeren bir dizi oturum yapılmıştır. E-Safety, 2002 yılında ERTICO - AUS Europe ve Avrupa Komisyonu tarafından yeni Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) kullanarak yol güvenliğini artırmak ve 2010 yılında kazaları ve ölümleri %50 oranında azaltmak için başlatılan ortak bir endüstri - kamu sektörü girişimidir. Genel amaç Avrupa'da Gelişmiş Sürücü Destek Sistemleri (ADAS) dahil olmak üzere Akıllı Entegre Yol Güvenliği Sistemlerinin araştırma ve geliştirme, dağıtım ve kullanımını hızlandırmak için güçlerini birleştirmek ve bir Avrupa stratejisi oluşturmak olmuştur. Daha yakın bir bakış için vurgu, ulaşımımızı azaltılmış çevresel etki ile daha verimli, daha güvenli, daha konforlu ve güvenilir, aynı zamanda daha hızlı hale getirmek için yeni konseptler ve hizmetler sunarak her gün ulaşımı yönetme ve alma şeklimizi değiştirmede AUS' nin rolü üzerine yapılmıştır. Bir diğer önemli nokta da ulaştırma politikalarının belirlenmesi ve gerçekleştirilmesinde AUS'un rolüne ilişkin bakanlar düzeyindeki tartışma olmuştur[28].

Kongrede yapılan bazı sergi ve teknik geziler aşağıda listelenmiştir:

- Bilimsel araştırma kıdemli konseyi bünyesindeki endüstriyel otomasyon enstitüsü'ndeki araç test merkezi
- Madrid'deki DGT trafik kontrol merkezi
- Ulusal havacılık ve uzay teknolojisi enstitüsü (INTA) bünyesindeki araç merkezi
- Madrid belediyesi trafik kontrol merkezi
- Madrid'deki arter ücretli otoyollar operasyon merkezi
- Madrid toplu taşıma otobüs tanımlama ve kontrol sistemi için kontrol merkezi
- 112 acil durum merkezi
- AENA - İspanya havaalanları ve hava seyrüseferi
- El Arena'da metro kontrol merkezi

Onbirinci AUS Dünya Kongresi- Nagoya, Aichi (2004)

18-24 Ekim 2004 tarihinde Nagoya, Japonya’da yapılan 11. AUS Dünya Kongresi’nin teması “Yaşanabilir Toplum için AUS” olmuştur. Bu kongreye 53 ülke katılmıştır. Düzenleme kurulu başkanlığını Dr. Shoichiro Toyoda’nın (Toyota Motor Cooperation) yaptığı etkinliğe 60 binin üzerinde katılım olmuştur. Genel oturumlarda yaşanabilir toplum için AUS, alınan dersler üzerine inşa etme, uluslararası iş birliği ve küresel e-Güvenlik üzerine olmuştur.

“Yaşanabilir Toplum için AUS” teması altında, AUS konuşlandırmasının amaçları açıkça kategorilere ayrılmış ve tüm olaylar bu kategorilerle ilişkilendirilmiştir. Bunlar, bugüne kadar güvenlik, sürdürülebilirlik ve hareketlilik olarak miras kalan güvenlik, çevresel sürdürülebilirlik ve yolcular için rahatlık kabul edilmiştir. AUS, araştırma ve geliştirmeden dağıtıma doğru ilerleyen bir sistemdir ve elektronik geçiş ücreti toplama, gerçek zamanlı trafik bilgi sistemleri altyapısı uygulanmıştır. Başarılı konuşlandırmanın anahtarı, genel halk tarafından yerleşik ekipman satın alınması kabul olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle, 'AUS World' olarak adlandırılan AUS hizmetlerinin uygulamalı deneyimlerine yönelik özel sergi gibi planlanan ve uygulanan, vitrinler en son AUS teknolojileri ve vatandaşlar ile yerel hükümet yetkililerini içeren açık panel tartışmaları kamuoyu ve medya için çeşitli etkinlikler düzenlenmiştir. AUS Dünya Kongresi'nin formatı üzerine yeni bir deneme olarak interaktif oturum tanıtılmıştır. Kabul edilen teknikler arasında makaleler, araştırmalar, bir panelin önünde yüz yüze tartışmaya daha uygun, örnekler veya küçük gösteriler yerine sözlü sunumlar Uluslararası Program Komitesi tarafından seçilmiştir. Alanında uzmanlığa sahip bir grup yorumcu tarafında oturumlar düzenlenmiş ve en iyi bildiri seçilerek ödüllendirilmiştir.

Güçlü bir tayfun doğrudan Nagoya bölgesini vurduğu için Kongre üçüncü gün kapatılmıştır. Tüm oturumlar, sergiler ve gün için planlanan gösterimler ve ilgili etkinlikler iptal edilmiştir ve özellikle bu tür doğal afetlerin olmadığı ülkelere gelen ziyaretçiler, gurbetçiler için unutulmaz bir deneyim olmuştur[29].

Nagoya’da halkın bilinçlendirilmesi için eğitim amaçlı video sunumu, teknik anlatım için maketler, gerçek ekipman ve araçlar gösterilmiştir.

- 1) **Georama Tiyatrosu:** AUS'un çalışma mekanizmasını açıklayan 3 boyutlu model üzerinde trafik akışı ve veri alışverişi gösterilmiştir.
- 2) **AUS Şehri:** AUS hizmetlerinin gerçek işleyişi gönüllüler tarafından gerçek ekipman, araç ve skeçlerle gösterilmiştir.
- 3) **Rüya Tiyatrosu:** Gelişmiş AUS hizmetleriyle desteklenen bir ailenin gelecekteki yaşamını anlatan kısa filmler gösterilmiştir[29].

Onikinci AUS Dünya Kongresi- San Francisco (2005)

AUS 12. Kongresi 6-10 Kasım 2005’de Amerika San Francisco Moscone Center’da yapılmıştır. Etkinliğe 56 ülke ve 7000’den fazla bireysel katılım olmuştur. Düzenleme kurulunun başkanlığını Harry Voccola’nın (Navteq) yaptığı kongrenin teması “Ulaşımında Seçenekleri Etkinleştirme” dir.

Gezgin bilgileri, sorunsuz seyahat, nakliye ve lojistik, araç altyapısı işbirliği ve toplu taşıma gibi alanlarda AUS Gerçek Dünya Deneyimleri konuları kapsayan kongrenin amacı, programlama ve hizmet haftası boyunca AUS topluluğunun toplu olarak dünyanın ulaşım sistemi kullanıcılarına daha fazla güvenilirlik, rahatlık ve güvenlik sağlama becerisini kolaylaştırmaktı. Bu etkinlikte sürekli olarak inovasyona odaklanmanın yanı sıra eğitim ve pratik uygulama üzerinde durulmuştur. Bunu akılda tutarak, organizatörler o sırada ve kısa vadede dört şekilde sosyal katılım, teknolojiler, siyasi sahne ve medya aracılığıyla neler olduğunun altını çizmeye çalışmışlardır. Sosyal açıdan, Dünya Kongresi, toplumu yeni AUS yenilikleri hakkında meşgul etmek için yerel bir spor stadyumunun otoparkında büyük bir teknoloji vitrini düzenlemişlerdir. Teknolojik olarak, kaza yapamayan arabaları ve DSRC'nin ilk tekrarlarını sergileme fırsatı, otoyol geçişlerini ve trafik yönetimini kolaylaştıran elektronik uygulamaları vurgulayan bir dizi teknik turla tamamlanmıştır.

Son olarak, medyanın daha geniş bir kitleye ve tüketici kitlesine ulaşmasına, mesajlarının daha etkili bir şekilde verilebilmesi için basın ve TV tarafından daha fazla takdir edilmesini sağlamak için Dünya Kongresi öncesinde ve sırasında düzenlenen medya etkinlikleri yardımcı olmuştur[30].

Onüçüncü AUS Dünya Kongresi- London (2006)

8-12 Ekim 2006 tarihinde Londra’da gerçekleştirilen kongreye 75 ülke ve 8000 üzerinde kişi katılmıştır. Teması “AUS Taşımacılıkta Mükemmellik Sağlıyor”dır. Daha önceki kongreler otomotive vurgu yapma eğilimindeydi. Uygulamalar Londra'nın hem kamu hem de özel sektörden çeşitli farklı paydaşları içeren programı ve sergisi, AUS'un artık çok modlu olduğunu gösterdi. kongre oturumları son derece yüksek bir katılımı gerçekleştirdi ve delegelerin AUS'deki en son fikirlere ve yeniliklere erişmesine olanak tanırken, sergi en yeni ürünler, hizmetler ve bileşenler hakkında ilk elden fikir verdi. Delegeler arasında popüler olan bir özellik, ulaşımında yeni ve gelişmekte olan teknolojilerin olası dağıtımına ilişkin bakanlar düzeyinde bir yuvarlak masa tartışması olmuştur. Birleşik Krallık Ulaştırma’dan sorumlu devlet bakanı Dr. Stephen Ladyman MP, kongrenin ilk ana oturumunda bakanlar düzeyinde gayri resmi bir tartışmanın moderatörlüğünü yapmıştır. Bu genel oturum, teknolojinin ulaşımına sunduğu fırsatlara çok uzun

vadeli bir bakış açısı getiren ve yakın zamanda tamamlanmış bir Birleşik Krallık projesinden esinlenen, düşündürücü ve canlı bir tartışmaydı. Kongrede bir genel oturum ve yuvarlak masa, 12 yönetici oturumu, 77 özel oturum, 142 teknik/bilimsel oturum ve 6 etkileşimli oturum yer aldı. Ayrıca öğle yemeği tartışmaları ve 3 yardımcı etkinlik düzenlenmiştir[31].

Ondördüncü AUS Dünya Kongresi- Beijing(2007)

43 ülke ve 42 bin katılımcının bulunduğu 14. Kongre Beijing’te yapılmıştır. 9-13 Ekim tarihlerinde yapılan kongrenin düzenleme kuruluna Jianli Cao (Bilim ve Teknoloji Bakan Yardımcısı) başkanlık etmiştir. Teması, “Daha iyi bir yaşam için AUS’tur. Yılın en büyük AUS etkinliği olan kongre, hükümet ve dünya çapında ilgili organizasyonları, teknik kişileri, danışmanları ve endüstri liderlerini bir araya getirmiştir. Kongre Çin hükümeti tarafından Bilim ve Teknoloji, İletişim, İnşaat, Kamu Güvenliği Bakanlıkları tarafından da desteklenmiştir. Bu destekle birlikte AUS ile ilgili son teknoloji hakkında daha fazla şey öğrenmek ve uluslararası değişimi teşvik etmeyi amaçlamıştır. Road and Rail Technology’nin yayıncısı olan Cavendish Group ülkede son yıllarda batı teknoloji magazini konusunda muazzam itibar sahibi olmuştu ve Ulaşım Bakanlığı tarafından da destekleniyordu. Yayınları kamu yetkilileri, trafik ve geçiş kuruluşları, otoyol yetkilileri, danışmanlar, bakanlıklar ve daha fazlasını içeren bir ağ kurmayı hedefliyordu. Aynı zamanda batının en son teknolojileri ve gelişmeleri ve bunların Çin’i nasıl etkileyeceği hakkında benzersiz bilgiler sunan Cavendish Group endüstri genelinde tanınmaktaydı. Bu sebeplerle de Cavendish Group yayınları birçok kurum tarafından destek görüyordu ve yayınları sadece Dünya Kongresi katılımcılarına değil tüm yönetim organlarına ve Çin’in Pekin gibi başlıca kentlerindeki AUS endüstrisi gelişmelerini içeren organizasyonlara dağıtılmıştır.

Çin AUS konusunda hızlı bir şekilde güçlenmiştir. Gelişmiş ve akıllı bilgi teknolojilerini kullanarak şehir trafiğini ve ulaşım sistemini geliştirmeyi umarak, hızlı ekonomik gelişmeler ve kentleşme ile de hükümet ulaşım sistemine daha fazla önem vermiştir[32].

Onbeşinci AUS Dünya Kongresi- New York(2008)

15. Dünya kongresi 16-20 Kasım 2008 tarihinde Amerika New York’ta düzenlenmiştir. “AUS Bağlantıları: Zamandan Tasarruf. Hayattan Tasarruf” temasıyla gerçekleştirilen kongreye 71 ülke ve 8083 kişi katılımı olmuştur. Düzenleme kurulu başkanlığını Connexis LLC başkan yardımcısı Michael Noblett yapmıştır. Kurul ve toplantılarda, daha iyi bir dünya için ulaştırma politikası (Bakanlar Genel Kurulu), ulaşım güvenliğine yeni yollardan bakmak (Güvenlik Genel Kurulu), AUS ve sürdürülebilir hareketlilik (Kapanış Toplantısı) konuları işlenmiştir. Bu dünya

kongresi, “AUS Bağlantıları: Zamandan Tasarruf” temasının ruhuna uygun olarak daha güvenli, daha kullanışlı ve daha güvenilir AUS çözümlerinin daha ekonomik olmasının gerekliliğini vurguladı. Dağıtım bu kongrenin odak noktasıydı ve seyahat durumunu iyileştiren karayolları, yürüyüş yolları ve suyuolları üzerinde çözümler elde edildi. Dünya Kongresi, genişleyen küresel ekonomik krizin gölgesinde gerçekleşmesine rağmen, 8.000 katılımcıyı çekti ve Manhattan'da bir dizi demonun yapıldığı kongre merkezi önünde 11. Cadde'nin kapanmasıyla merkez sahne aldı. İçeride, program yelpazesi, trafik merkezi operasyonlarını desteklemek ve yolcunun hedefine güvenli ve güvenli bir şekilde ulaşmasına yardımcı olmak için verilerin organizasyonunu, yönetimini ve kullanımını vurgulayan “Geleceğin TMC”sini içeren kapsamlı bir sergi ile tamamlandı[33].

Onaltıncı AUS Dünya Kongresi- Stockholm(2009)

Stockholm, “Günlük Yaşamda AUS” temasıyla, AUS'un tüm ulaşım modları için eş-modalite ve AUS çözümlerine güçlü bir vurgu yaparak günlük hareketliliğimizi nasıl iyileştirebileceğini keşfetmeyi amaçlamıştır. Çok modlu tema, çeşitli ticari katılımcıların, kamu idarelerinin, AUS ile ilgili kuruluşların, ulaşımın çehresini değiştiren teknolojileri ve hizmetleri sergiledikleri sergiye yansımıştır. Stockholm, gösteriler, pilot denemeler ve yerel dağıtımlar çağından, gelişmiş hizmet entegrasyonu ile birlikte büyük ölçekli dağıtım zamanına net bir geçiş olmuştur. Bakanlar Genel Kurulu tartışması içeren Londra deneyi daha da büyük bir ölçekte tekrarlanmıştır. 21-25 Eylül tarih aralığında yapılan kongreye ilgi yine büyük olmuş ve 64 ülke, 8500'ten fazla katılımcı bulunmuştur. Kongre İsveç Yol İdaresi tarafından düzenlenmiştir[34].

Onyedinci AUS Dünya Kongresi- Busan(2010)

17. Busan AUS Dünya Kongresi 25-29 Ekim 2010'da 84 ülke ve 39,000 katılımcıyla ve 215 firmanın sergisiyle yapılmıştır. Kongre sırasında, oturumlar, sergiler, vitrinler ve teknik ziyaretler “AUS ile Her Yerde Toplum” teması altında gerçekleşmiş ve en son AUS teknolojisini deneyimlemek ve AUS için gelecek vizyonunu tasavvur etmek için büyük bir şans olmuştur. Özellikle ilk kez düzenlenen bakanlar yuvarlak masa toplantısı, dünya çapındaki karayolları ve ulaştırma bakanlarının bir araya gelerek gelecekteki AUS politikalarını ve girişimlerini sunmaları, uluslararası değişim ve işbirliğini güçlendirmenin yollarını tartışmaları için bir fırsat sağlamıştır. Ayrıca katılımcı firmaların ve AUS araştırma enstitülerinin yeni iş fırsatları yaratmalarına yardımcı olmak amacıyla ilk kez katılımcılar için iş eşleştirme programı düzenlemiştir. Katılımcılar, mobil ve ağ tabanlı AUS hizmetleri, kullanıcı dostu trafik bilgi hizmeti ve çevre dostu

araçların test edilmesi olmak üzere üç tema doğrultusunda yeni AUS teknolojilerinin sergilendiği vitrinde AUS'un gelecek vizyonunu deneyimlemiştir[35].

Onsekizinci AUS Dünya Kongresi- Orlando (2011)

Orlando Kongresi 16-20 Ekim 2011'de 68 ülke ve 6700 kişi katılımıyla yapılmıştır. "Ekonomiyi Harekete Geçirmek" temasını yansıtan kongre programı, ekonomik toparlanmayı, gelişmeyi destekleyen konulara ve teknolojilere odaklanan AUS çıkarlarının bir karışımını vurgulamıştır. Program, AUS çözümlerinin ve küresel ekonominin entegre inovasyonunun devam eden vurgusunu göstermektedir. 2011 Dünya Kongresi; güvenlik, hareketlilik, fiyatlandırma ve çevre temalarını içeren teknoloji vitrinine ev sahipliği yapmıştır. Kongre, trafik ve olay yönetimine ait son teknoloji içeren teknik turlar düzenlemiştir. Orlando'da bulunan bu dünya kongresi, Kennedy Uzay Merkezi'ni ziyaret ederek mekansal ulaşım teknolojisini sergilemek için eşsiz bir fırsat sunmuştur. Orlando'daki 2011 Dünya Kongresi, en son ulaşım teknolojisine tanık olmak, eğitim programına katılmak, satıcıyla konuşmak ve dünyadaki en iyi aile eğlencesinin tadını çıkarmak için 80'den fazla ülkenin bir araya gelmesini izlemek için harika bir fırsat oluşturmuştur. Dünya Kongresi başkanına göre, "Bu etkinliği planladığım üç yıl boyunca, AUS'a açıkça tutkusu olan ve toplumumuzda bir fark yarattıklarını bilen harika bir lider grubuyla çalışma fırsatım oldu. Bu heyecan, diğer ülkelerdeki arkadaşlarımız tarafından da eşit olarak karşılandı ve bu konferansı bir araya getirmemize yardımcı oldu. Hepimiz gerçek bir ekip çalışmasına tanık olduk ve kendini tamamen başarıya adanmış bu kadar çok harika insanla birlikte olmaktan onur duyuyorum." söylemiştir[36].

Ondokuzuncu AUS Dünya Kongresi- Viyana(2012)

22-26 Ekim 2012 tarihinde Avusturya'da gerçekleştirilmiştir. Yıllar içinde bilinirliği artan AUS Dünya Kongresi 91 ülke ve 10000'in üzerinde misafir ağırlamıştır.

Viyana 2012, "Yolda daha akıllı" temasıyla; artan talep, güvenlik, sürdürülebilirliğe ilişkin süregelen zorlukların üstesinden yalnızca altyapı ve ağ inşası ile gelinemeyeceğinden, ulaşım sistemlerine daha fazla zeka gerektirme ihtiyacına dikkat çekmiştir. Bu tema, kongre haftası boyunca gerçekleştirilen tüm oturumlara ve çalıştaylara taşınmış, sadece kongre alanında değil, aynı zamanda şehir genelinde, günlük trafikte kooperatif sistemlerinin avantajlarını gösteren kapsamlı gösterilere yansımıştır. Londra ve Stockholm temel alan Viyana, 31 ülkeden kamu otoritelerinden ve küresel kuruluşlardan 50'den fazla bakanlık ve üst düzey temsilcinin katıldığı bir yuvarlak masa toplantısı düzenlenmiştir. "AUS'u Başarıyla Uygulamak için En İyi Uygulamaları Paylaşmak ve Zorluklarla Karşılaşmak" başlıklı toplantıya, ev sahipleri arasından

Avrupa Komisyonu Başkan Yardımcısı Siim Kallas ve Avusturyalı Doris Bures Ulaştırma, Yenilik ve Teknoloji Bakanı Efthymios Flourentzos, AB Ulaştırma Konseyi Başkanı ve ayrıca sekiz bakan, dört siyasi bakan yardımcısı ve iki siyasi devlet sekreteri katılmıştır. 12 uzak ülke üst düzey yetkililer tarafından temsil edilmiştir. Ayrıca, AUS'a güçlü bir şekilde bağlı altı uluslararası kuruluşun (ITF, IRU, UN/ECE, UITP; IBEC ve IRF) üst düzey temsilcilerinin yanı sıra üç bölgesel AUS platformunun ITS America, ERTICO - ITS Europe ve ITS liderleri, Asya-Pasifik, Bakanlar Yuvarlak Masa Toplantısına katılmış ve AUS dağıtımını hızlandırmada politika oluşturmanın rolüne ilişkin bir bildiri yayınlamışlardır.

Ev sahibi, Avusturya Ulaştırma, Yenilik ve Teknoloji Bakanlığı ve ERTICO - ITS Europe tarafından yapılan ve Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen ortak bildiride şunlar taahhüt edilmiştir:

- ITS yayılımını teşvik etmek için siyasi taahhüdü artırmak
- Dünya Kongresi'ni AUS' de uluslararası politika şekillendirmeye dahil etmek
- AUS Dünya Kongresi'nin görünürlüğünü ve etkisini teşvik etmek[37].

Ayrıca kongrede aşağıda listelenen teknik gezi ve gösterimler düzenlenmiştir:

- Avusturya ulusal trafik yönetim merkezinin ziyareti
- Siemens AG Avusturya'nın ziyareti–metro, otobüsler ve hafif raylı sistem için dünya genel merkezi
- ÖBB tren izleme sitesi
- ÖBB trafik yönetim tesisi
- Viyana iklimsel rüzgar tüneli ziyareti
- Tuna büyük turu
- Kapsch tarafından sunulan Avusturya Kamyon Geçişi ve AUS Tünel Güvenlik Turu
- Bombardier Ulaşım Viyana Sitesi

ITS Vienna 2012'de 5 tematik alanda gösteriler düzenlenmiştir:

1. Kooperatif hareketliliği
2. Ağ işlemleri
3. Navigasyon ve sensörler
4. E-hareketlilik
5. Toplu taşıma

Gösteriler, Viyana şehrinde günlük ulaşım ortamında teknik yenilikleri ve kullanıcı faydalarını mümkün olduğunca göstermeyi amaçlamıştır. Genel olarak, sekizi Viyana'nın gerçek trafiğinde gerçekleşen 23 teknik gösteri gerçekleştirilmiştir.

Yirminci AUS Dünya Kongresi- Tokyo(2013)

Dünya Kongreleri'nin 20. Tokyo'da 12-18 Ekim'de yapılmıştır. "AUS'a bir sonrakine aç" teması altında 60 ülke ve 8000 katılımcı ile gerçekleşmiştir. AUS Dünya Kongreleri'nin köklü geleneğinde, bu yılki etkinlik, Kongre'nin açılışını dünyanın dört bir yanından birçok önde gelen isimle kutlamak için tüm delegeleri Tokyo Uluslararası Forumu'nda bir araya getirmiştir. Öne çıkanlar arasında "Hall of Fame" ve bu kongreden yeni uygulamaya konan diğer iki ödül yer almıştır. Ayrıca törende Japon geleneksel Yosakoi dansı ve enerjik Japon davul performansı da yer almıştır[38].

Yirmi Birinci AUS Dünya Kongresi- Detroit (2014)

"Bağlantılı Dünyamızda Taşımacılığı Yeniden Keşfetmek" temasıyla Detroit 2014, Amerika'daki AUS Dünya Kongrelerinde federal hükümet, Michigan, Michigan Üniversitesi ve en fazla katılımcıyı kaydeden bölgede bulunan otomotiv ve altyapı endüstrileri gibi çok çeşitli insanları başarılı bir şekilde dahil etmiştir. Etkinlikte 263 oturum programı, 31 teknoloji vitrini, 6 teknik tur ve 300'den fazla katılımcı yer aldı. "Otomatik Sürüş", "Büyük Veri" ve "Genel Kamuya Açık" ana odak noktaları, toplantılarda ele alınan konular aşağıdaki gibi olmuştur[39].

Tablo 3-1: Detroit kongresi genel oturumlarında işlenen konular

Genel Oturum 1	Yeni AUS'u desteklemek için politikayı yeniden keşfetmek
Genel Oturum 2	Yeni AUS için iş modellerini yeniden keşfetmek
Genel Oturum 3	US DOT Genel Toplantısı: bağlantılı toplumumuz için temel oluşturma

Kongrede; Monroe, Michigan PrePass Operasyonları, Güvenlik Pilot Modeli Dağıtım (SPMD), Güneydoğu Michigan Ulaştırma Operasyonları Merkezi (SEMTOC) Tur, Windsor Şehri Trafik İşlemleri Merkezi, Macomb County İletişim ve Teknoloji Merkezi (COMTEC), OnStar Komuta Merkezi' ne teknik ziyaretler yapılmıştır.

Yirmi İkinci AUS Dünya Kongresi- Bordeaux (2015)

"Akıllı Mobiliteye Doğru Daha İyi Alan Kullanımı" temasıyla Bordeaux 2015 dağıtım sorunları hakkında yapılmış, fakat özellikle bağlantılı ve yüksek düzeyde otomatikleştirilmiş araçlar konusuna eğilinmiştir. Hemen hemen her sektörde, çoğu durumda sistem tasarımı için "tedarikçi itme"den "kullanıcı çekme"ye geçilmiştir. Kongrede 3 genel oturum ve yuvarlak masa toplantısı, 14 yönetici oturumu, 68 özel ilgi oturumu, 7 paydaş çalıştay, 98 teknik/bilimsel oturum,

4 IBEC ve 14 etkileşimli oturum ve diğer birçok yardımcı etkinlik yer almıştır. Ana konular; “Uzay Hizmetleri”, “Hizmet Olarak Mobilite”, “Bağlantılı ve Otomatik Araçlar”dır.

Yapılan yönetici oturumunda iklim değişiklikleri ele alınmıştır. Fransa'nın girişimiyle, 22. Dünya AUS Kongresi'nin resmi açılışından önce bir bakanlar yuvarlak masa toplantısı yapıldı. Fransa Ekoloji, Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji Bakanı Segolene Royal ve Fransa Ulaştırma, Deniz ve Balıkçılıktan Sorumlu Devlet Bakanı Alain Vidalies, 28 ülkeden meslektaşlarını geniş çapta davet etmiştir. Dünya çapındaki ülkeler, çevre ve iklim yararına AUS geliştirme beklentilerine yönelik tartışmalara odaklanmayı önermişlerdir. Halka ve basına kapalı olan toplantı 5 Ekim 2015 tarihinde 14.00-16.00 saatleri arasında Avrupa Komiseri Violeta Bulc ile ortaklaşa gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, 2015 Bordeaux Manifestosu “İklim Değişikliğine Karşı Yönlendiriyor” kabul edilmiş ve sera gazı emisyonlarını azaltmak ve COP 21 hedeflerine ulaşabilmemiz için iyi uygulama alışverişini teşvik etmek için AUS'un yaygınlaştırılmasını teşvik etmeyi amaçladıklarını açıklamışlardır[40].

Yirmi Üçüncü AUS Dünya Kongresi- Melbourne (2016)

2016 AUS Dünya Kongresi, dünya çapında önemli bir etkinliktir. AUS topluluğu, Avustralya ve uluslararası AUS endüstrilerinin profilini başarılı bir şekilde yükselterek, benzeri görülmemiş iş fırsatları sağlayarak ve endüstrimizi hükümetler, kuruluşlar, akademisyenler ve toplumla birleştirmiştir. ITS Asia Pacific adına ev sahipliği yapan ITS Australia, ulusal ekonomiye 25 milyon \$ fayda sağlayan bir kongre üretmiş ve şimdiye kadar Melbourne'de düzenlenen en büyük ikinci uluslararası dernek kongresi olmuştur. Kongreye 73 ülkeden 11.570 delege katılmış ve Avustralya'ya uzun mesafenin birçok delege için çok uzak olabileceği fikrini çürütmüştür.

Hükümet katılımı, hafta boyunca güçlü yerel ve uluslararası destekle 2016 Dünya Kongresi'nin bir özelliği olmuştur. Kongreye katılanlar arasında, Avustralya Başbakanı Malcolm Turnbull, Federal Altyapı ve Ulaştırma Bakanı Darren Chester, Federal Kentsel Altyapı Bakanı Paul Fletcher, Victoria Toplu Taşıma ve Projeler Bakanı Jacinta Allan, Victoria Yol, Yol Güvenliği ve Limanlar Bakanı Luke Donnellan, Viktorya Dönemi Sayman Tim Pallas, Victoria Maliye Bakanı Robin Scott, Queensland Ana Yollar, Yol Güvenliği ve Limanlar Bakanı Mark Bailey, Güney Avustralya Ulaştırma ve altyapı Bakanı Stephen Mullighan ve Yeni Zelanda Ulaştırma Bakanı Simon Bridges bulunmaktadır.

“AUS – Yaşanabilir Şehirleri ve Toplulukları Geliştirmek” temasıyla Melbourne nüfus artışını, hareketlilik talebindeki sürekli büyümeyi ve kullanıcıların 7/24 bağlantı üzerine kurulu hizmetlere yönelik iştahını desteklemek için şehirler ve kentsel yerleşimler tarafından dağıtılan olağanüstü AUS ürünleri yelpazesini yansıtmayı, aynı zamanda şebeke kapasitesi, hava kalitesi ve

güvenliğinde gelişmeler getirmeyi amaçlamıştır. Kongre sekiz ana konu etrafında organize edilmiştir. “Büyük ve Açık Verinin Zorlukları ve Fırsatları”, “Akıllı Şehirler ve Yeni Kentsel hareketlilik”, “Otomatikleştirilmiş Araçlar ve Kooperatif AUS”, “Mobil Uygulamalar”, “Araç ve Ağ Güvenliği”, ”Gelecekteki Navlun”, “Çevresel Sürdürülebilirlik”, “Politika, Standartlar ve Uyumlaştırma”dır[41].

Yirmi Dördüncü AUS Dünya Kongresi-Montreal (2017)

24. Dünya Kongresi Montreal, Kanada’da 29 Ekim-2 Kasım 2017 tarihleri arasında düzenlenmiştir. Toplam 65 ülke ve 8000 katılımcı katılımı olmuştur. ITS Amerika/ITS Kanada tarafından organize edilmiştir. "Yeni Nesil Entegre Mobilite Akıllı Şehirleri Sürdürmek" teması altında, Montreal 2017 Kongresi, 240'tan fazla oturum programı aracılığıyla bağlantı ve özerklik, akıllı şehir, hareketlilik ve özellikle hizmet olarak hareketliliği ele almıştır. Ana konular:

- Bağlantı ve özerklik
- Altyapı zorlukları ve fırsatları
- Entegre yaklaşım: planlama, operasyonlar ve güvenlik
- Akıllı ve daha akıllı şehirler
- Veri, güvenlik ve gizlilik
- Yenilik, sırada ne var? Yeni fikirler
- Bozulma ve yeni iş modelleri[42]

Yirmi Beşinci AUS Dünya Kongresi- Kopenhag (2018)

“AUS-Yaşam Kalitesi” temasıyla, Kopenhag (17-21 Eylül 2018) Kongre, 3 Genel Oturum, 12 Yönetici Oturumu, 500'ün üzerinde teknik makale ve diğer birçok Yardımcı Etkinlik dahil olmak üzere 250'den fazla oturuma ev sahipliği yapmıştır. Ana konular:

- Ulaşımdan mobiliteye, mobilite hizmetleri
- AUS ve çevre
- Bağlantılı ve otomatik taşıma
- Yeni nesil mal teslimi
- Hareketlilikte uygulanan uydu teknolojisi
- Ulaştırma ağlarının evrimi
- Sınır ötesi hareketlilik çözümleri

Kongre, ERTICO ve Avrupa Komisyonu tarafından organize edilmiştir. Etkinliğe 96 ülke ve 10 binin üzerinde kişi katılmıştır[43].

Yirmi Altıncı AUS Dünya Kongresi- Singapur (2019)

21-25 Ekim 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen kongrede “Akıllı Hareketlilik, Şehirleri Güçlendirmek” temasıyla kongrede 3 genel oturum, 12 yönetici oturumu, 484 teknik/bilimsel/ticari bildiri ve diğer birçok yardımcı etkinlik olmak üzere 214 oturum yer almıştır.

Kongreye 95 ülke ve 14 bin 700’den fazla katılım olmuştur. Program temaları:

- Akıllı, bağlantılı ve otomatik araçlar
- Kitle kaynak kullanımı ve büyük veri analitiği
- Sürdürülebilir akıllı şehirler
- Multimodal insan ve eşya taşımacılığı
- Sürücüler ve hassas kullanıcılar için güvenlik
- Politikalar, standartlar ve uyumlaştırma
- Yenilikçi fiyatlandırma ve seyahat talep yönetimi
- Siber güvenlik ve veri gizliliği[44]

2020 yılında yapılacak olan AUS Dünya Kongresi Covid-19 pandemi sürecinden dolayı düzenlenememiştir.

Yirmi Yedinci AUS Dünya Kongresi- Hamburg (2021)

Kongre 11-15 Ekim 2021 tarihleri arasında Hamburg’da düzenlenmiştir. 66 ülke, 15000 katılımcı bulunmuştur. Teması “Geleceğin Mobilitesini Şimdi Yaşayın” dır. Bu temayla AUS, dijitalleşme ve işbirlikçi, bağlantılı ve otomatik mobilitenin mobilite ve ulaşım sektörlerindeki temel zorlukların ele alınmasında oynayabileceği radikal rolü göstermek için seçilmiştir. AUS'nin devreye alınması, dünya ülkelerini erişilebilir, adil, uygun fiyatlı, sıfır ölümlü, sıfır emisyonlu, stres altında esnek ve kıtalar arasında sorunsuz bir mobilite dünyasına giden yolda daha da ileriye götürebilir fikriyle kongre gerçekleştirilmiştir.

Ana konular;

- Otomatik, işbirlikçi ve bağlantılı mobilite araçları
- Talep üzerine mobilite, hizmet olarak mobilite
- Limanlardan müşterilere mal yolculuğu
- Akıllı altyapı
- Yeni teknolojilerden yeni hizmetler
- Şehirler ve vatandaş çözümleri

AUS Dünya Kongreleri 1994 yılından başlayarak, 2020 yılında pandemiden ötürü düzenlenemese de, bugüne kadar her yıl düzenli olarak yapılmış ve katılım artmıştır. Farklı fikirleri sunmak ve paylaşmak; halkı, yöneticileri bilinçlendirmek, bu konuda yeni teknolojilerden haberdar olmak ve etmek, aynı zamanda çevreyi korumak gibi konular amaçlanmıştır ve bu hedeflere giderek daha da hızla ulaşılmaktadır. Politikacı ve yöneticiler bu kongrelerde toplantılar gerçekleştirmiş, gerekli olan yeni kanun ve düzenlemeler konusunda tartışmışlardır. Gün geçtikçe AUS dünyanın her köşesinde daha da geniş yer bulmaktadır.

ERTICO'nun gerek bölgesel gerekse dünya çapında düzenlediği bu kongreler ülkelere katılım ve hakkında farkındalık giderek artmıştır. Ülkelerin AUS konusundaki bilgisi artmış, bu konuda kendi ülke ve şehirlerinde teknolojik çalışma ve düzenlemelerde bulunmuşlardır.

4.AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ STRATEJİ BELGELERİ

4.1.AUS Stratejik Plan Ve Eylemlerin Nedenleri



Şekil 4-1: AUS stratejik plan ve eylemlerin nedenleri

4.2.Türkiye Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgeleri

4.2.1.Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalıştayı (2012)

AUS ile ilgili stratejik politika, hedef ve eylemler ülkemizde daha önce birçok değişik kurum ve kuruluş tarafından üretilen birçok politika belgesinde yer almakla birlikte özellikle bu konuyu bir bütün olarak ele alan bir strateji belgesi hazırlanmamıştır. Son dönemlerde ülkemizde karayolu ulaşımında görülen artış eğiliminin beraberinde getirdiği trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, emisyon artışı gibi birtakım problemler AUS'un planlı ve sistemli bir yapıya kavuşturularak yaygınlaştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu kapsamda 2012-2014 yıllarını kapsayan "Orta Vadeli Program Eki Eylem Planı" ile Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) ilgili kuruluşlarla birlikte Ulusal AUS Strateji Belgesi'ni hazırlamakla görevlendirilmiştir. Strateji Belgesi'ne yol haritası oluşturmak amacıyla 2012 yılı içinde konu ile ilgili tüm paydaşların katılımıyla bir çalıştay gerçekleştirilmiş ve bu çalıştayın sonuçları strateji belgesine yansıtılmıştır[4]. Söz konusu çalıştay 2012 yılının Mayıs ayında kamu, özel sektör, üniversite ve sivil toplumdaki yaklaşık 500 temsilcinin katılımıyla icra edilmiştir. Çalıştay sonucunda panellerde gerçekleştirilen sunumlar ve bildirimleri içeren "AUS Çalıştayı Bildiriler Kitabı" hazırlanmış ve basılmıştır[45].

Çalıştay süresince katılımcılardan hazırlanacak olan strateji belgesinde değerlendirmek üzere ülkemizdeki ulaşım sistemleri konusundaki deneyimleri ve AUS konusundaki görüş, öneri ve talepleri hazırlanan bir form aracılığıyla toplamıştır. Geri dönüşler sonucunda elde edilen öneriler değerlendirilmiş, konu ile ilgisi olmayan öneriler elenmiş, mükerrer öneriler teke indirilmiş ve AUS konusu dâhilinde göz önünde bulundurulabilecek öneriler de derlenerek aşağıdaki başlıklar altında sınıflandırılmıştır.

Ulusal Vizyon ve Politika Önerileri;

- Ulusal ve Uluslararası entegrasyona ilişkin öneriler
- Mevzuat önerileri
- AR-GE önerileri
- AUS Uygulamaları ile ilgili öneriler
- Standartlara ilişkin öneriler
- AUS Strateji Belgesi'ne ilişkin öneriler
- Çalıştay'a ilişkin öneriler

Bu sekiz başlıkta toplanan önerilerden bazıları şu şekildedir:

Ulusal Vizyon ve Politika Önerileri

- AUS, ulaşım ağının vazgeçilmez unsuru olarak tanımlanmalı, katılımcı bir anlayışla bu konuda oluşturulacak vizyon ulusal düzeyde benimsetilmelidir.
- UDHB, belediyelerin kuracağı AUS ile ilgili teknik ve idari bir çalışma grubu oluşturmalı, kurulacak sistemlerin teknik özelliklerini belirlemeli ve gerekli idari mevzuatı çıkarmalıdır.
- Ulusal bilgi teknolojileri stratejisine bağlı olarak uzun vadeli (örneğin 20 yıllık süreyi kapsayan) bir ulusal AUS strateji planı hazırlanmalıdır. Ulusal AUS strateji planına bağlı olarak ülke genelinde AUS kullanıcı hizmetlerinin yaygınlaştırılma şeklini belirleyen bir AUS master planı ve buna paralel olarak ulusal AUS sistem mimarisi hazırlanmalıdır.

Ulusal ve Uluslararası Entegrasyona İlişkin Öneriler

- Ulaştırma AUS uygulamaları, ülke düzeyinde sektörler ve teknolojiler arasında bütünleşik uygulama gerektirdiğinden, bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü kurumlarının ulaşım sektörü ile ortak çalışma koşulları yaratılmalıdır.
- Ulaşım güvenliği için veri füzyon sistemi, bölgesel ve merkezi komuta güvenlik yönetimi ve karar destek sistemleri kurulmalı, bunların afet ve acil durum yönetim merkezleri ile entegrasyonu sağlanmalıdır.
- Ülkemizde AUS'nin sağlıklı ve doğru bir şekilde uygulamaya geçirilebilmesi, AUS hakkında farkındalığı arttırmak, ulusal standartları belirlemek, farklı disiplin ve sektörlerden paydaşları bir araya getirerek koordine etmek ve AUS kurumlarını teşvik etmek amacıyla özerk bir çatı kuruluş kurulmalıdır.
- Dünyadaki benzer çalışmalara ve organizasyonlara dahil olunmalı, uluslararası işbirlikleri (UNECE, ERTICO ve ITS Amerika gibi organizasyonlarla) sağlanmalıdır.
- Güvenli ulaşım konusunda Avrupa Birliği'nde devam eden e-Call (Acil Durum Araması) projesine paralel şekilde Türkiye'de kaza sonrası müdahaleyi iyileştirmeye yönelik bir altyapı oluşturulmalı, e-Call uygulamasına Avrupa Birliği ile aynı anda geçilmelidir.

Mevzuat Önerileri

- Belediyelerin AUS konusundaki ortak sorunlarına tek merkezden çözüm üretilmeli, kaynak israfı ve belediyeler üzerindeki mali yük azaltılmalıdır. Bunun için Bakanlığın yönlendirmeleri ile ilgili kurum ve kuruluşların katıldığı teknolojik ihtiyaçları belirleyen ve çözüm üreten, program yönetimi yapan, projeleri yöneten bir merkez kurulmalı ve görevlendirilmelidir. Gerçek zamanlı veri toplamaya yönelik altyapı yatırımları için fonlar oluşturulmalıdır.

- AUS konusunda gereksiz yatırımdan ve kaynak israfından kaçınmak için belediyelerin bu konudaki uygulama talepleri için uzman onay kuruluşu belirlenmelidir. Kent içi trafik için kurulacak akıllı sistemlerin kurulumu belediyelerin insiyatifinde olmamalı, bütüncül planlar çerçevesinde değerlendirilmesi zorunlu hale getirilmelidir.
- AUS, yasal otoriteler tarafından denetim amacıyla kullanılabilir.

Ar-Ge Önerileri

- İleri teknoloji ile donatılmış altyapı etkileşim sistemleri (araç-araç iletişimi; araç-alt- yapı iletişimi, yol-araç-sürücü etkileşimine yönelik işbirlikçi sistemler ve yenilikçi ara yüz araştırmaları, kaza sonrası kurtarma teknolojileri, akıllı araç kontrol, haberleşme, eğlence sistemleri, trafik altyapı ve kontrol sistemleri) teması ulusal öncelikli araştırma konuları arasında olmalıdır.
- Üniversiteler ile işbirliği arttırılmalı, üniversitelerde AUS birimleri veya AUS araştırma merkezleri kurulması teşvik edilmelidir.
- AUS konusunda hazırlanacak projelere kamu kurum ve kuruluşları kanalıyla özel ve öncelikli destekler verilmelidir. Bu alanda yapılacak araştırmalar ve yatırımlar için kaynak oluşturulmalıdır.
- Uluslararası standartlara uygun yerli teknolojilerin üretimi ve kullanımı için özendirici uygulamalar devreye alınmalıdır. AUS'inde kullanılan yazılım ve donanımların yerli üretimi konusunda teşvik sistemleri kurulmalıdır.
- Otonom arabalar, akıllı yollar, elektrikli veya melez vasıtalar, kendine ait güzergâh üzerinde işleyen veya mevcut sistemi kullanan bireysel hızlı toplu taşıma (BHT - personal rapid transit) sistemlerine dair üniversite veya araştırma merkezlerine pilot projeler için destek verilmelidir.
- Motorlu araç üreticilerinin AUS tasarım ve uygulama çalışmalarına katılımı sağlanmalıdır.

AUS Uygulamaları ile İlgili Öneriler

- Karayolları Genel Müdürlüğünde ana trafik yönetim sistemi merkezi, Karayolları Bölge Müdürlüklerinde trafik yönetim sistemi merkezleri kurulmalıdır.
- Hâlihazırda ülkemizde var olan altyapı ve sistemlerin envanteri çıkarılmalıdır.
- AUS uygulamalarını gerçekleştirmeden önce yol veya kavşak geometrilerinde tasarım hataları varsa bunlar çözülmeli, AUS ile zorlanmış kapasiteler oluşturulmamalıdır.
- Mevcut ulaştırma ağları en uygun ve verimli şekilde kullanılmalı, uygulanacak AUS niteliği trafik yoğunluğuna ve ihtiyaca göre belirlenmelidir. İhtiyaç olmayan yerlerde ileri AUS uygulamalarından kaçınılması maliyet artışı engellenmelidir.
- Ulusal bazda ortak bir AUS Mimarisi tasarlanmalıdır.

- Motorlu araçlar karayolu, otopark, servis istasyonu, muayene istasyonu vb. mekânlarla bilgi alışverişine imkân sağlayacak teknik donanıma sahip olacak şekilde dizayn edilmelidir.
- Ulaşımında mobil ödeme sistemleri yaygınlaştırılmalıdır.
- Toplu taşımacılık için cep telefonu mesaj sistemi hizmeti oluşturularak servis sağlayıcılar tarafından sunulmalıdır. Çok yoğun hatlar için anlık veri ve durum bilgisi, özel bir merkeze mesaj gönderilip cevap olarak öğrenilebilmelidir. Bu hizmet, mobil servis sağlayıcılarının bir hizmeti olarak satın alınabilmelidir.
- Mekânsal kaza analizleri navigasyonlar ve internet aracılığıyla vatandaşla paylaşılmalı, böylece özellikle kazaların yoğunlaştığı kesimlerde sürücülerin daha dikkatli olması sağlanmalıdır.

Standartlara İlişkin Öneriler

- AUS konusunda ilgili tüm paydaşların (idareler, üniversiteler, üretici, tedarikçi ve sistem entegratörleri) bir araya geldikleri bir platformda konu ile ilgili standartlar belirlenmelidir. Bu aşamada Avrupa’da uygulanmakta olan standartlar da dikkate alınmalı ve eğer gerekiyorsa “uyumlandırma” çalışmaları yapılmalıdır. Avrupa’da kurulan ve kurulacak olan komisyonlara, teknik heyetlere ve benzeri çalışmalara aktif olarak iştirak edilmelidir.
- Kurumlar ve sistemler arası veri iletişimi kaçınılmaz olduğundan verilerin bir standardı olmalı, veriyi üreten kurumdan bağımsız bir süreç geliştirmek yerine bir üst kurumun önderliğinde oluşturulacak bir portale ilgili tüm paydaşların entegrasyonunun sağlanması şeklinde bir çözüm sunulmalıdır.
- AUS konusunda ilgili tüm paydaşların (idareler, üniversiteler, üretici, tedarikçi ve sistem entegratörleri) bir araya geldikleri bir platformda konu ile ilgili literatür Türkçe olarak oluşturulmalı, ilgili terminoloji yapılandırılmalı ve bahse konu terimlerin Türkçe karşılıkları ile anlamları ve kısa açıklamaları sunulmalıdır.
- Ülke genelinde geçerli bir AUS mimarisini oluşturacak yazılım ve donanım birimlerinin standartları belirlenmelidir.
- Güvenlik ve mahremiyet gerekleri ayrıntılı bir biçimde tespit edilmeli, altyapıların ve standartların oluşturulması ve tasarımında, güvenlik ve mahremiyet gerekleri erken dönemlerde gözetilmelidir.

AUS Strateji Belgesine İlişkin Öneriler

- Periyodik araştırma raporları oluşturulup hazırlanacak Strateji Belgesi güncellenmeli, yani bu belge dinamik bir yapıda olmalıdır.

- Strateji Belgesi çalışmasında KGM, İçişleri Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, yerel yönetimler, özel sektör, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşlarının ortak paydada buluştukları katılımcı bir çalışma yapılmalıdır.
- Belgenin hedeflerine ulaşması için performans ölçütleri belirlenmelidir. Amaçlara ulaşılma derecesi performans ölçütleri ile irdelenmelidir.

Çalışmaya İlişkin Öneriler

- Bundan sonraki yıllar için de AUS çalışmaları devam etmeli ve AUS konusunda alt uzmanlık dalları oluşturularak çalıştay panel tasarımları bu sınıflandırma esasına göre düzenlenmelidir. Bu şekilde AUS başlıkları daha derinlemesine ve sağlıklı tartışılmalıdır.
- Fuaye alanında daha fazla kurum/kuruluş/şirkete hizmetlerini tanıtılabilmeleri için yer verilmelidir.
- Çalıştayda panellere daha uzun süre ayrılmalı, konuların derinlemesine tartışılacağı şekilde zaman planlaması yapılmalıdır. Konu ile ilgili kurumların tekil olarak sahip oldukları ve işlenince bilgiye dönüşecek verileri ortak bir platformda verimli kullanım yolları aranmalıdır[3].

Çalıştayda yapılan sunumlar, bildirimler ve bir kısmı yukarıda sayılan öneriler incelendiğinde bazı konular ön plana çıkmaktadır. Bunlar, strateji belgesinin katılımcı bir anlayış ile hazırlanmasının faydalı olacağı, AUS konusunda mevzuat çalışması yapılmasının gerekli olduğu, Ulusal AUS Mimarisinin hazırlanmasının önemli olduğu, AUS alanında çalışacak bir üst kuruluşun kurulması gerektiği, ERTICO'ya üyeliğin sağlanması, üniversitelerle işbirliği fırsatlarının değerlendirilmesinin faydalı olacağı, AUS konusunda eğitimlerin düzenlenmesi gerektiği, trafik yönetim merkezleri kurulumlarının önemli olduğu, ulaşım sistemlerinde mobil ödeme sistemlerinin yaygınlaştırılması gerektiği, AUS konusunda katılımcı bir şekilde standart çalışmalarının yapılmasının önemli olduğu, AUS konusunda terminoloji çalışmalarının yapılması gerektiği, AUS konusunda dünya örneklerinin iyi incelenmesi gerektiği şeklinde sıralanabilir.

4.2.2.Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planı(2014-2016)

Strateji Geliştirme Başkanlığı'nda oluşturulan çalışma grubu ile çalıştay sonucunda elde edilen görüş ve öneriler de dikkate alınarak "Ulusal AUS Strateji Belgesi Taslak Raporu" hazırlanmış ve 2012 yılının Aralık ayında ilgili tüm kamu kurumları, belediyeler ve üniversitelerin de davet edildiği bir toplantı ile paylaşılmış ve belgeye dair görüşler ile eylem önerileri istenmiştir. Yine aynı nitelikte bir toplantı 2013 yılının Ocak ayında sivil toplum kuruluşları ve meslek odaları

ile gerçekleştirilmiştir. Bu iki odak grup toplantısı sonucunda elde edilen görüş ve öneriler hazırlanan taslak rapora yansıtılmıştır. 2013 yılının Nisan ayında yapılan Final Çalıştay'ı ile yine ilgili kurum ve kuruluşların katılımıyla belge ile ilgili son değerlendirmeler yapılmış ve belgeye nihai hali verilmiştir. Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve eki Eylem Planı Yüksek Planlama Kurulu onayı için Kalkınma Bakanlığı'na gönderilmiş ve Ağustos 2014'de onaylanmıştır[45].

Türkiye'nin AUS stratejisi; dünyadaki, AB'deki ve Türkiye'deki gelişmelerin analizlerine dayanan katılımcı bir yaklaşımla tasarlanmıştır. Bu stratejinin, ilgili kurumların uyumlu çalışmasıyla hayata geçirilmesi sağlanacaktır. Türkiye'nin 2014-2023 dönemi vizyonu, stratejik öncelikleri ve politikaları; kamu, özel sektör ve üniversitelerden uzman kişilerin katılımıyla hazırlanmıştır.

Söz konusu strateji belgesinde AUS 2023 vizyonu; "Tüm ulaşım hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileriyle yönetildiği ve yönlendirildiği, kendi içinde ve dünya ile entegre bir Türkiye" olarak belirlenmiştir. Bu vizyona ulaşmak için hazırlanan Strateji Belgesi'nin genel amacı "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" şeklinde belirlenmiştir[45].

Bu vizyona ve genel amaca yönelik olarak;

- AUS'nin ülke genelinde planlama ve entegrasyonu için idari ve teknik mevzuatın ulusal ve uluslararası ihtiyaçlara göre geliştirilmesi,
- Küresel düzeyde rekabetçi bir AUS sektörünün oluşturulması,
- AUS uygulamalarının ülke çapında yaygınlaştırılarak trafik güvenliğinin ve mobilitenin artırılması,
- Hareket kısıtlılığı olanların ulaşım araçlarına ve hizmetlerine erişiminin AUS ile kolaylaştırılması,
- Karayolu ulaştırması kaynaklı yakıt tüketimi ve emisyonlarının azaltılması

şeklinde beş temel stratejik amaç belirlenmiştir. AUS Stratejisi'nin genel amacı ve stratejik hedeflerini gerçekleştirmek üzere AUS bağlamında ülkemizin güçlü ve zayıf yönleri ile sahip olduğu fırsatlar ve karşı karşıya kaldığı tehditler göz önünde bulundurularak hayata geçirilecek eylemler belirlenmiştir[45].

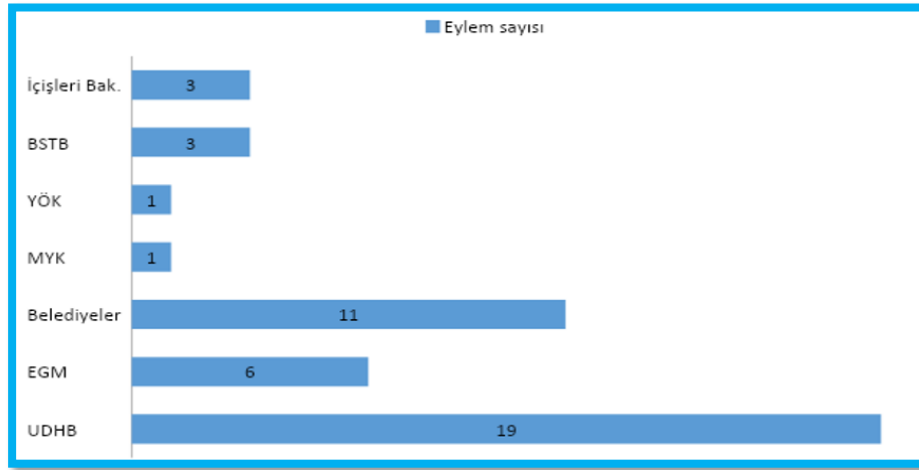
Beş stratejik amaç altında 38 adet eylem belirlenmiştir. Bu eylemlerin bir kısmı eylem planı süresi içerisinde bitirilmesi hedeflenirken, bir kısmı da sürekli eylem olarak belirlenmiştir.

AUS stratejisi açısından belirlenen hedeflere ulaşabilmek, doğru politikaların tasarlanmış ve karara bağlanmış olması kadar, bu kapsamda belirlenen eylemlerin izleme ve değerlendirme

mekanizmalarının etkinliğine de bağlı bir süreçtir. Bu açıdan, AUS stratejisinin içsel tutarlılığının sağlanmasının yanı sıra, uygulama kapsamındaki eylemlerin etkinliğini düzenli olarak izleyen, değişiklik gereksinimlerini zamanında saptayıp düzeltmeler ve geri bildirimler önerebilen bir mekanizmaya da ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda, stratejinin uygulanması ve izlenmesi, eylem planında gerektiğinde yapılacak her türlü değişiklik ve düzenlemelerin yapılması amacıyla, UDHB başkanlığında toplanan ve gerektiğinde özel sektör temsilcilerinin, üniversitelerin ve STK'ların da katılımını içerecek şekilde ilgili tüm paydaşların temsilcilerinin sağlandığı bir "İzleme ve Yönlendirme Komitesi" kurulmuştur[45].

Komite Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Müsteşarının başkanlığında; İçişleri Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Kalkınma Bakanlığı ilgili Müsteşar Yardımcıları; Emniyet Genel Müdürü, Karayolları Genel Müdürü ve Jandarma Genel Komutanlığı Harekat Başkanı üye olarak katılımıyla oluşturulmuştur. Strateji belgesindeki eylemler kapsamında yapılan çalışmaları değerlendirmek ve gerektiğinde üst düzey kararlar alabilmek amacıyla komite 6 ay aralıklarda toplanmıştır. Hazırlanan gelişme raporları doğrultusunda değerlendirmeler yapmıştır.

Eylemlerden sorumlu kuruluşlar Şekil 4-2'de gösterilirken, eylemlerin stratejik amaçlara göre dağılımı ise Şekil 4-3 'de gösterilmiştir.



Şekil 4-2: Eylemlerden sorumlu kurum ve kuruluşlar (2014-2016)



Şekil 4-3: Stratejik amaçlara göre eylemlerin dağılımı

4.2.2.1.Eylemler

Bu eylem planı döneminde eylemlerle ilgili yapılan çalışmalar şu şekildedir:

Eylem- 1: Ortak bir AUS terminolojisinin oluşturulması – Sorumlu kuruluş: UDHB (SGB)

Eylem- 2: Ulusal AUS kullanıcı hizmetlerinin, mantıksal çerçevesinin ve fiziksel birimlerinin belirlenmesi – Sorumlu Kuruluş: UDHB KGM (Koordinasyondan Sorumlu), UDHB SGB, İçişleri Bakanlığı (EGM)

Eylem- 3: AUS Türkiye'nin kurulması – Sorumlu Kuruluş: UDHB (SGB)

Eylem- 4: AUS'un uygulanması ve entegrasyonunu doğrudan veya dolaylı olarak etkileyecek tüm mevzuatın tespiti ve ihtiyaçların belirlenmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (SGB)

Eylem- 5: Kentsel bölgelerde toplanan ulaşım verilerinin AUS konusunda proje ve AR-GE çalışmaları yürüten kurum ve kuruluşlara açılabilmesi için gerekli mevzuatın hazırlanması Sorumlu Kuruluş: İçişleri Bakanlığı (MİGM)

Eylem-6: AUS ile ilgili çalışma ve planlamalarda ihtiyaç duyulacak istatistiklerin oluşturulmasına, paylaşılmasına ve yayımlanmasına ilişkin usul ve esasların belirlenmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (SGB)

Eylem- 7: Motorlu karayolu taşıt araçlarıyla ilgili mevzuatın, uluslararası mevzuat ile uyumlu ve AUS'nin kullanımını destekleyecek şekilde düzenlenmesi Sorumlu Kuruluş: BSTB

Eylem- 8: AUS kapsamında kullanılacak ürünlerin taşınması gereken ortak standartların tüm paydaşları içerecek çalışma grupları vasıtasıyla belirlenmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (SGB)

Eylem- 9: Araç sürüş güvenliğine katkı sağlayan akıllı araç teknolojilerinin ve bunlardan hangilerinin araçlar için zorunlu hâle getirileceğinin belirlenmesi Sorumlu Kuruluş: BSTB

Eylem- 10: Büyükşehir belediyeleri tarafından hazırlanan ulaşım ana planlarında AUS bölümü bulunmasını zorunlu kılan mevzuat hazırlanması Sorumlu Kuruluş: İçişleri Bakanlığı (MİGM)

Eylem- 11: AUS altyapısının etkin işleyişine yönelik olarak 4G vb. yeni teknoloji ürünü altyapıların yaygınlaştırılması için imkân sağlanması (geçiş hakkı, ortak yerleşim, tesis kurulacak alan sağlanması vs.) Sorumlu Kuruluş: UDHB (HGM)

Eylem- 12: Sistemler arası entegrasyonun ve ilgili AR-GE çalışmalarının test edilebilmesi için bir uygulama koridorunun inşa edilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (KGM), İçişleri Bakanlığı (EGM)

Eylem- 13: AUS konusunda nitelikli personel yetişmesinin hızlandırılması için bu alanda üniversiteler ve araştırma merkezlerinin kamu kurumları ve sanayi kuruluşları ile işbirliği içinde yürütebileceği proje programlarının geliştirilmesi; bu çalışmaların sonunda elde edilecek bilimsel

çıktıların (bildiri, yayın, makale, patent vb.) teşvik edilmesi Sorumlu Kuruluş: BSTB (Bilim ve Teknolojiler Genel Müdürlüğü, TÜBİTAK)

Eylem- 14: Galileo/EGNOS projesine katılım için şartların ve yapılanmanın gerçekleştirilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (TÜRKSAT A.Ş.)

Eylem- 15: AUS desteğiyle ulaşım planlaması alanında teknik uzmanlık sağlayacak şekilde AUS alanında lisansüstü disiplinler arası eğitim programlarının planlanması Sorumlu Kuruluş: YÖK

Eylem- 15: AUS sektöründe ulusal meslek standartları ve yeterlilikler hazırlanacak ve nitelikli personele Mesleki Yeterlilik Belgesi verilmesi Sorumlu Kuruluş: Mesleki Yeterlilik Kurumu

Eylem- 16: Kent içi ve kentler arası karayollarındaki şerit çizgilerinin ve trafik levhalarının uluslararası standartlara uygun olacak şekilde düzeltilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (KGM)

Eylem- 17: Fiber optik vb. geniş bant şebekelerinin karayolu alt-yapısı boyunca AUS'yi desteklemeye yeterli olacak şekilde tamamlanması ve optimize edilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (KGM), Belediyeler

Eylem- 18: Karayolu ağında AUS'nin yaygınlaştırılması kapsamında Karayolları Bölge Müdürlüklerinde Trafik Yönetim Merkezleri, Karayolları Genel Müdürlüğünde de bir Ana Trafik Yönetim Merkezi kurulması Sorumlu Kuruluş: UDHB KGM (Koordinatör Kuruluş), UDHB SGB, İçişleri Bakanlığı (EGM)

Eylem- 19: Trafik ışık ve işaretlerinin, trafik akış verimliliğini geliştirecek şekilde düzenlenmesi Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 20: Belirlenen standartlar dâhilinde büyükşehir belediyelerinde Trafik Yönetim Merkezleri oluşturulması Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri, İçişleri Bakanlığı (EGM)

Eylem- 21: Ülke genelinde tüm ulaşım araçlarında kullanılabilecek bir ulusal e-ödeme sisteminin geliştirilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB

Eylem- 22: Mahsuplaşma merkezi kurulması Sorumlu Kuruluş: UDHB

Eylem- 23: E-ödeme sistemi içinde yer alabilmesi için banliyö, hafif raylı sistemler, vapur, dolmuş, minibüs gibi toplu taşıma araçlarının da AUS dâhilinde teknoloji desteğiyle dönüştürülmesi Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 24: Bütün büyükşehirlerin merkez ilçelerindeki toplu taşıma duraklarının akıllı hâle getirilmesi Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 25: UUP üzerinden verilecek hizmetlerin geliştirilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB(SGB)

Eylem- 26: Yerel mobil yolcu bilgi sistemi uygulamalarının geliştirilmesi Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 27: Bütün kent içi toplu taşıma araçlarında araç takip ve filo yönetimi sistemlerinin kullanılması Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 28: Araç içi elektronik sistemlerin araç-arac ve araç-altyapı arası haberleşme sistemleri ile entegre olabilmesi için gerekli frekans tahsisinin yapılması ve araç üreticilerinin yönlendirilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (BTK)

Eylem- 29: Yol kenarı denetim istasyonlarına (YKDI) akıllı ulaşım (ön ihbar) destekli aks kantar sistemlerinin kurularak Denetim Merkezine entegre edilmesi Sorumlu Kuruluş: UDHB (KDGM)

Eylem- 30: Karayolu radyosunun kurulması Sorumlu Kuruluş: UDHB (KGM)

Eylem- 31: Karayolu ağına, elektronik denetleme sistemlerinin kurularak, mevcut MOBESE/ TEDES sistemleri ile yeni kurulacak TEDES'lerin, AUS mimarisine entegre edilmesi, sistemler üzerinden acil durumlara müdahale başlatılabilmesi, trafik kural ihlallerinin tespiti ve gerekli işlemlerin yürütülmesi Sorumlu Kuruluş: İçişleri Bakanlığı (EGM)

Eylem- 32: Kaza verilerinin hızlı ve detaylı bir şekilde sayısallaştırılmasına yönelik araştırma grupları kurularak gerekli çalışmaların yapılması Sorumlu Kuruluş: İçişleri Bakanlığı (EGM)

Eylem- 33: e-Call (Acil çağrı) sistemine Avrupa Birliği ile uyum içinde geçilmesi Sorumlu Kuruluş: İçişleri Bakanlığı (İller İdaresi Genel Müdürlüğü)

Eylem- 34: "Gören Göz" projesinin ülke genelinde yaygınlaştırılması, "Gören Göz"ün akıllı duraklarla haberleşmesinin sağlanması Sorumlu Kuruluş: Belediyeler

Eylem- 35: Toplu taşıma araçlarının, hareket kısıtlılığı olan kişilere de kaliteli hizmet verecek şekilde tasarımının yapılıp uygulanması, mevcut araç filoları için dönüşüm planları yapılması Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 36: Şehir içi ve şehirlerarası yollarda Değişken Mesaj İşaretleri, trafik ışıkları, sensörler vb. trafik bileşenlerinde çevreci ve enerji verimliliğini arttıracak teknolojilerin kullanılması Sorumlu Kuruluş: UDHB (KGM), Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 37: Yoğun koridorlarda trafik hacmini alternatif güzergâhlara dağıtacak, buna yönelik tedbirler uygulayacak sistemlerin kurulması Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri[45].

4.2.3.Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı

AUS konusunda hazırlanan ilk resmi belge olma özelliğini taşıyan ve yukarıda ayrıntılı bir şekilde bahsedilen strateji belgesi ve eylem planının uygulama süresi 2016 yılında dolmuştur. İzleme ve Yönlendirme Komitesi'nin 2017 yılı Ocak ayında gerçekleştirdiği en son toplantıda yeni dönem eylem planı hazırlanana kadar mevcut eylem planı süresinin 2017 yılı sonuna kadar uzatılması kararı alınmıştır.

Gerek mevcut eylem planının uygulama süresinin dolmuş olması, gerekse de ortaya çıkan yeni ihtiyaçlar ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak eylem planında güncelleme yapılmasını gerektirmiştir. Bu kapsamda Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından gerekli çalışmalar başlatılmıştır. TÜBİTAK ile birlikte ülke ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir strateji için yoğun bir çalışma dönemine girilmiştir. Gerçekleştirilen açılış toplantısında AUS ekosisteminde yer alan paydaşlara yapılacak çalışmalara dair bir bilgilendirme yapılmıştır. Bu süreçte kamu kurumları, üniversiteler, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve yerel yönetimlerle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde kurumların özellikle AUS kapsamına giren çalışmaları incelenmiş, mevcuttaki kurum kabiliyetleri, kurumsal stratejileri, karşılaştıkları sorunları ve hazırlanan strateji belgesinden beklentileri ve eylem önerileri konusunda bilgi alınmıştır.

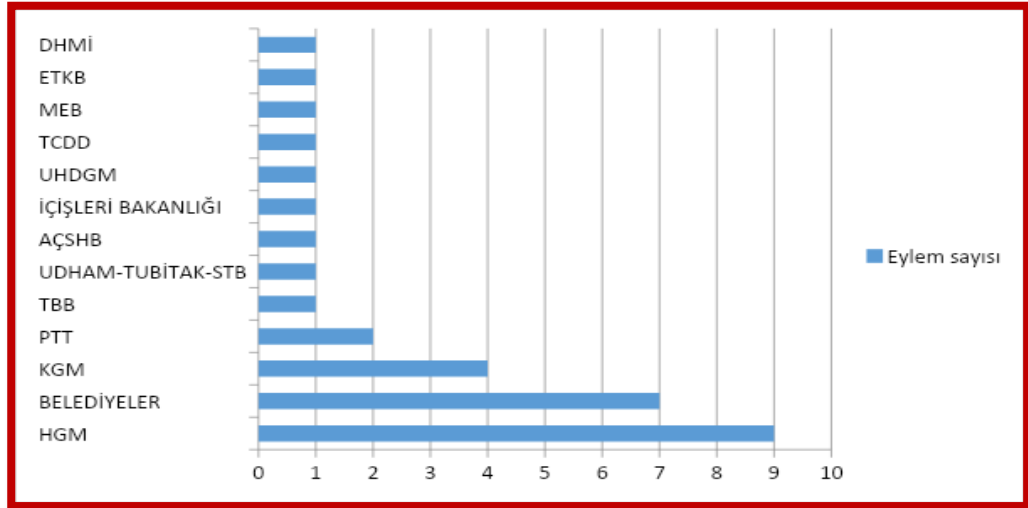
Bir taraftan ülkemizdeki çalışmalar ele alınırken bir taraftan da AUS kapsamında öncül sayılan ülkelerin strateji belgeleri ve eylem planları incelenmiştir. Bu çalışmalar Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi'nden Mehmet TEKTAŞ, Necla TEKTAŞ ve ekibi tarafından yapılmıştır. Japonya, Güney Kore, ABD, Almanya ve İngiltere AUS politikaları incelenmiştir. Aynı zamanda paydaşların katılımı ile Yerel Yönetimler Çalıştayı, Stratejik Bakış Çalıştayı, Strateji Belgesi ve Eylem Planı Çalıştayı gerçekleştirilmiştir. Çalıştaylar kapsamında misyon, vizyon, stratejik amaçlar ve eylem önerilerine ilişkin verimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bunlara ilave olarak da yine ilgili paydaşlara yönelik bir anket çalışması yapılmış ve ülkemizdeki AUS envanterinin çıkarılması amaçlanmıştır.

Yapılan tüm bu çalışmalar sonucunda akıllı ulaşım sistemleri ülke vizyonu İleri Bilişim Teknolojileri ile Türkiye'de insan ve çevre odaklı ulaşım sistemi ve bu vizyona ulaşmak için ortaya konulan misyon ise "Ülkemizde tüm ulaşım modlarına entegre, güncel teknolojileri kullanan, yerli ve milli kaynaklardan yararlanan, verimli, güvenli, etkin, yenilikçi, dinamik, çevreci, katma değer sağlayan ve sürdürülebilir akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak" olarak belirlenmiştir. Bu vizyon ve misyon çerçevesinde;

- AUS altyapısının geliştirilmesi
- Sürdürülebilir akıllı hareketliliğin sağlanması

- Yol ve sürüş güvenliğinin sağlanması
- Yaşanabilir çevre ve bilinçli toplum oluşturulması
- Veri paylaşımı ve güvenliğinin sağlanması şeklinde beş temel stratejik amaç belirlenmiştir.

Belirlenen bu amaçlar doğrultusunda, uygulanabilir, izlenebilir ve ölçülebilir eylemler oluşturulmuştur. Her eylem için sorumlu bir kuruluş atanmış ve iş birliği yapılacak kuruluşlar ile eylem uygulama adımları maddeler halinde belirtilmiştir. Söz konusu eylem planında yer alan sorumlu kuruluşlar ve eylem adetleri ise aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.



Şekil 4-4: Eylemlerden sorumlu kuruluşlar (2020-2023)

4.2.3.1.Eylemler

Yeni dönem strateji belgesinde yer alan eylemler ve planlar aşağıdaki gibidir:

Eylem- 1: 1- AUS Konusunda Mevzuat İhtiyaçlarının Karşlanması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı – HGM

Eylem- 2: AUS Mimarisinin Geliştirilerek Yayınlanması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı – HGM

Eylem- 3: AUS Standartlarının Tespit Edilmesi ve Sınıflandırılması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı – HGM

Eylem- 4: İl Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 5: Karayolu Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması Sorumlu Kuruluş: KGM

Eylem- 6: Haberleşme Altyapısının Yaygınlaştırılması Sorumlu Kuruluş: KGM

Eylem- 7: Akıllı Otopark Uygulaması ve Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Kurulması Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 8: K-AUS için Test ve Uygulama Koridorunun Kurulması Sorumlu Kuruluş: KGM

Eylem-9: Yerli ve Milli Teknolojilerin Geliştirilmesi için Teşvik Mekanizmalarının Oluşturulması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- UDHAM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK

Eylem- 10: AUS Alanında Yıkıcı ve Yenilikçi Teknolojiler ile Etkilerinin Araştırılması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- HGM

Eylem- 11: Engelliler ve Hareket Kısıtlılığı Bulunan Kişiler için AUS Sorumlu Kuruluş: Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

Eylem- 12: Yolcu Bilgilendirme Sistemi Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 13: Tek Kart Ödeme Sistemi Sorumlu Kuruluş: PTT

Eylem- 14: Dronelerin Lojistik Amaçlı Kullanımının Yaygınlaştırılması Sorumlu Kuruluş: PTT

Eylem- 15: Karayolu Radyosunun Kurulumunun Tamamlanması Sorumlu Kuruluş: KGM

Eylem- 16: Trafik Kaza Veri Tabanının Oluşturulması Sorumlu Kuruluş: İçişleri Bakanlığı

Eylem- 17: Araç İçi Bilgi ve Haberleşme Sistemi (ABHS) Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- HGM

Eylem- 18: Tehlikeli Mal ve Yük Taşımacılığı Yapan Araçlar için Akıllı Park Alanları Oluşturulması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü

Eylem- 19: Akıllı Hemzemin Geçit Uygulaması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- TCDD

Eylem- 20: AUS Farkındalık ve Bilincinin Oluşturulması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- HGM

Eylem- 21: Akıllı Ulaşım ve Trafik Güvenliği Konularında Müfredatın Güncellenmesi Sorumlu Kuruluş: Milli Eğitim Bakanlığı

Eylem- 22: Yerel Yönetimlerde AUS' tan Sorumlu Birimin Kurulması Sorumlu Kuruluş: Belediyeler

Eylem- 23: AUS Alanında Nitelikli İnsan Kaynağı Yetiştirilmesi Sorumlu Kuruluş: Türkiye Belediyeler Birliği

Eylem- 24: Toplu Taşıma Filolarında ve Hizmet Araçlarında Elektrikli Araçların Kullanılması ve Toplu Taşımanın Teşvik Edilmesi Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem-25: Yakıt Tüketimi ve Emisyonların Azaltılması Sorumlu Kuruluş: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Eylem- 26: Bisiklet Kullanımının Yaygınlaştırılması Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 27: Kullanıcı Deneyimlerinin AUS Hizmetleri Kapsamında Değerlendirilmesi Sorumlu Kuruluş: Büyükşehir Belediyeleri

Eylem- 28: Otonom Robotlarla Dezenfeksiyon ve Sosyal Mesafe Uyarısı Yapılması Sorumlu Kuruluş: DHMİ

Eylem- 29: Yayalaştırma Projeleri Genel Konseptinin ve Uygulama Adımlarının Belirlenmesi Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- HGM

Eylem- 30: AUS Verileri Yönetim Merkezi (VYM) Kurulumu Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- HGM

Eylem- 31: AUS Veri Yönetim Merkezinin Trafik Kontrol Merkezleriyle Entegrasyonunun Sağlanması Sorumlu Kuruluş: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı- HGM[45].

4.2.3.2.Mikro Hareketlilik Eylem Planı

Mikro hareketliliğin temel unsurlarından biri olan, bireysel ulaşım araçlarından özellikle pandemi dönemde yaygın olarak kullanılan e-sukuter hakkında herhangi bir mevzuat olmaması nedeniyle sıkıntılar yaşanmıştır. Ulaştırma bakanlığı yeni strateji ve eylem planlarını güncellerken bu noktayı dikkate alarak e-sukuter hakkında bir mevzuat yayınlamıştır. Bu mevzuat aşağıda verilmiştir.

e-Sukuter ile ilgili Mevzuat Esasları

- Egzoz emisyonunu azaltarak, ulaşımın çevreye olumsuz etkisinin minimize edilmesi
- Düşük emisyonlu bireysel ulaşımın geliştirilmesi,
- Trafik sıkışıklığının azaltılması,
- Kısa mesafeli ulaşımında şahsi araç yerine e-sukuterin yaygınlaştırılması,
- Toplu taşıma ile entegre, alternatif ve sürdürülebilir bir ulaşım sistemi sağlanması,
- Mikro hareketliliğin yaygınlaştırılması [46].

e-Sukuter Kullanım Alanları



Şekil 4-5: e- Sukuter

- Varsa bisiklet yolu veya bisiklet şeridinde,
- Bisiklet şeridi yoksa, trafik güvenliğini riske atmayacak şekilde sağdan gidilmesi kaydıyla taşıt yolunda,
- Hız sınırı 50 km'nin altındaki yollarda,
- Yerel yönetimler tarafından yasaklanmamış olan yollarda.

e-Sukuter Kullanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Sürücüler en az 16 yaşında olmalıdır.
- Sürücü harici yolcu taşınmamalıdır(iki kişi binmemelidir).
- Sırtta taşınabilen eşya harici yük taşınmamalıdır.
- İki den fazla e-sukuter, taşıt yolunda yan yana sürmemelidir.
- Yaya yollarında sürülmemelidir.
- Başka bir araca bağlanarak asılıp, tutunarak sürülmemelidir.
- Tek elle sürülmemelidir.
- Akrobatik hareketler yapılarak sürülmemelidir.
- Yayalar, engelliler veya hareket kısıtı olan kişileri engellemeyecek şekilde park edilmelidir.
- Yaya ve araç trafiğini engellemeyecek şekilde park edilmelidir.
- Kamu nizamını bozacak veya özel mülkiyeti ihlal edecek şekilde park edilmemelidir.

e-Sukuter Özellikleri

- Hızı 25 km/saati geçmemelidir.
- Fren mekanizmasına sahip olmalıdır.
- Önde, beyaz ışık verecek ve en az 20 metre önu aydınlatabilecek şekilde far olmalıdır.
- Arkada, kırmızı renkte ışık veren bir lamba ve kırmızı reflektör olmalıdır.
- 30 metreden duyulabilecek ses çıkartabilen zil, korna veya benzeri ses aleti olmalıdır.

Paylaşımli E-Skuter İşletmeciliği Faaliyetlerine İlişkin Genel Hususlar

E-Skuter İşletmeciliği

- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığından Yetki Belgesi alınmalıdır.
- Yetki belgesi alındıktan sonra, e-skuterin kullanılacağı yerler için Büyükşehirlerde UKOME'den, diğer yerlerde İl Trafik Komisyonundan izin alınmalıdır.
- İzin alınan bölgede, en geç 45 gün içerisinde faaliyete başlanmalıdır.

Paylaşımli E-Skuter İçin Yetki Belgesi Şartları

- En az 500.000 TL sermayeye sahip olunmalıdır.
- İnternet sitesi ve mobil uygulamaya sahip olunmalıdır.
- Veri tabanının saklanacağı sunucular ülkemiz sınırlarında barındırılmalıdır.
- En az 250 adet e-skutere sahip olunmalıdır.
- TS EN ISO 9001, TS EN ISO 14001, TS ISO/IEC 27001, ISO 45001 kalite belgelerine sahip olunmalıdır.
- Elektronik Tebligat Sistemine üye olunmalıdır.

Yetki Belgesi Ve E-Skuter İzin Süreleri

- Yetki belgelerinin süreleri 5 yıldır.
- UKOME ve İl Trafik Komisyonlarının vereceği e-skuter izin süreleri 2 yıldır.
- Yeni talep olmaması halinde e-sukuter izin süreleri 1 yıl uzar.

Ukome ve İl Trafik Komisyonu E-Sukuter İznini Esasları

- Haksız rekabete veya piyasa tekelleşmesine mahal verilmeyecektir.
- Arz ve talep dengesine dikkat edilecektir.
- Toplu taşıma hatlarıyla entegrasyon esas alınacaktır.
- İlçe/belediye nüfusunun en fazla 200'de biri kadar e-skuter izni verilebilecektir.
- Başvuran her bir firmaya en fazla azami sayının 1/5 kadar izin verilebilecektir.
- Azami e-skuter izin sayısı, kullanılamayacak alanlar, başvuru süreci ve diğer şartlara ilişkin karar alınır. Alınan karar, son başvurudan en az 10 gün önce internet sayfasında duyurulur.
- Başvurular her bir belediye için ayrı ayrı değerlendirilir.
- Başvurular en geç 60 gün içerisinde sonuçlandırılır ve duyurulur. Talebin fazla olması durumunda, her bir firmaya orantılı olarak eşit şekilde izin verilir.
- Talebin az olması durumunda, her bir firmaya verilebilecek sayıyı (1/5) aşmayacak şekilde izin verilir. Yine talebin az olduğu durumlarda, yeni talepler için 6 ay beklenir.

- Yeni talep gelmemesi halinde, kalan e-skuter izin sayısı talep edenlere yine orantılı olacak şekilde verilir. İzin verilen ilçe/belediye için her 6 ayda bir yeniden değerlendirme yapılır.

Kullanılacak E-Skuter Sayıları İçin İstisnai Durumlar

- Nüfusun mevsimsel değiştiği veya talebin fazla olduğu yerde, izin verilebilecek sayı %50 arttırılabilir.
- Nüfusu 20.000'in altında olan belediyeler için izin verilebilecek sayı 3 katına kadar arttırılabilir.
- Havaalanı, üniversite kampüsü gibi özel alanlarda sayı kısıtlamaları uygulanmayacaktır.

Yetki Belgesi Sahiplerinin Sorumlulukları

- E-Skuterlerini, sadece izin aldıkları yerlerde kullanırlar.
- E-Skuterlerin, izin alınmayan yerlerde kullanılması halinde, 48 saat içerisinde izin alınan belediye/bölge sınırlarına geri getirirler.
- E-Skuterlerin kullanım durumları ve konumlarını Bakanlığa bildirirler.
- COVID-19 tedbirlerine uyarlar.
- Kişisel verilerin gizliliğine özen gösterirler.
- Hizmetlerine ve güvenlik kurallarına ilişkin kullanıcılara eğitim verirler.
- Kullanıcıların her an erişebileceği çağrı merkezi veya uygulama hizmeti sunarlar.
- Uygun şekilde park edilmeyen e-skuterlerini, 2 saat içerisinde toplarlar.
- İzin alınan yerlerde, izin aldıkları e-skuter sayısının %70'inden az (Kasım-Şubat döneminde %40), %130'undan fazla e-skuter bulunduramazlar. Kullandıracakları e-skuterlerin en az %30'u yerli üretim olmalıdır.
- Kullandıracakları e-skuterler üzerine, ünvan, kısa ünvan, seri, plaka veya id numaralarından birini görülebilecek şekilde yazarlar[8].

5. BEŞ ÜLKENİN AUS YAKLAŞIMI

5.1. Japonya'nın AUS Yaklaşımı

2017 Şubat verilerine Japonya, dünya ekonomisinin yaklaşık % 6'sını temsil eden 4,4 trilyonluk bir ekonomiyle üçüncü sırada yer alıyor. Japonya, teknoloji transfer eden bir ülke olarak başarısını sürdürülebilmek için AUS konusunda stratejik hedefler belirlemiş ve AUS konusunda yapılan ARGE çalışmalarının ve yatırımlarının organizasyonu, özerk bir kuruluş olan AUS Japonya (ITS Japan) tarafından yapılmaktadır.

AUS Japonya devlet kanadında;

- İçişleri ve Haberleşme Bakanlığı,
- Ekonomi, Ticaret ve Endüstri Bakanlığı,
- Arazi, Altyapı ve Ulaştırma Bakanlığı,
- Ulusal Polis Teşkilatı olmak üzere dört bakanlık ile üniversiteler ve sektör temsilcilerinin katılımıyla oluşan konseyin koordinasyonu ile çalışmalarını sürdürmektedir.

ITS Japonya, AUS stratejileri ve eylem planları doğrultusunda gelecekte dünyanın en güvenli yollarına ve ulaşımına sahip olmayı hedeflenmektedir.

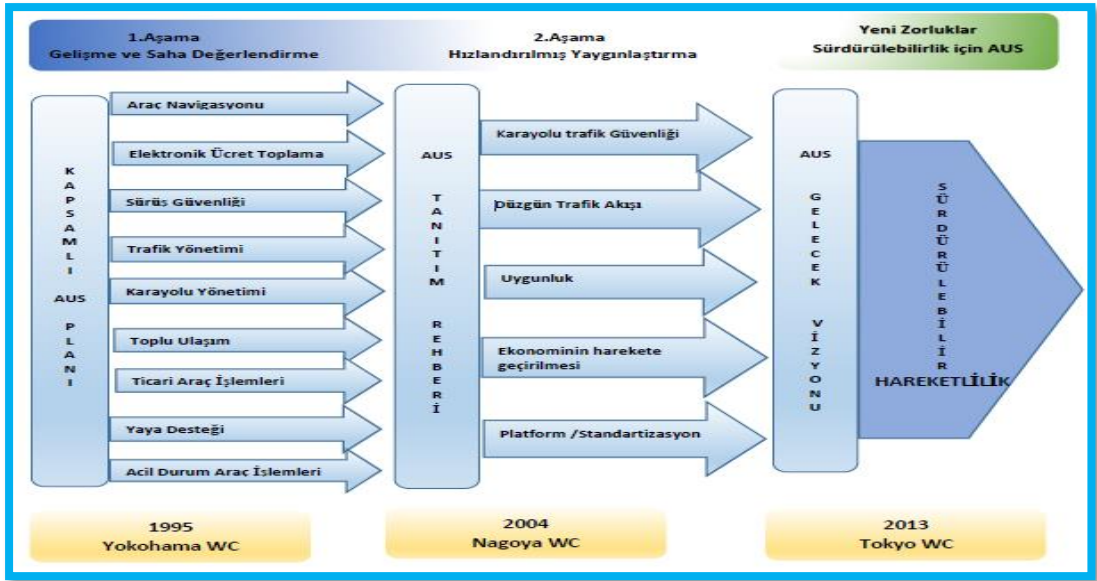
Bu hedefe ulaşmak için ITS Japonya,

- Kazaların önlenmesi,
- Kazaların neden olduğu zararın ortadan kaldırılması,
- Ulaşım güvenliğinin arttırılması,
- İnsan hayatının korunması ve kamu bilinci oluşturmaya yönelik çalışmalar yapılması,
- Sürdürülebilirlik için gerekli politik önlemlerin uygulanmasını öncelikleri olarak belirlemiştir.

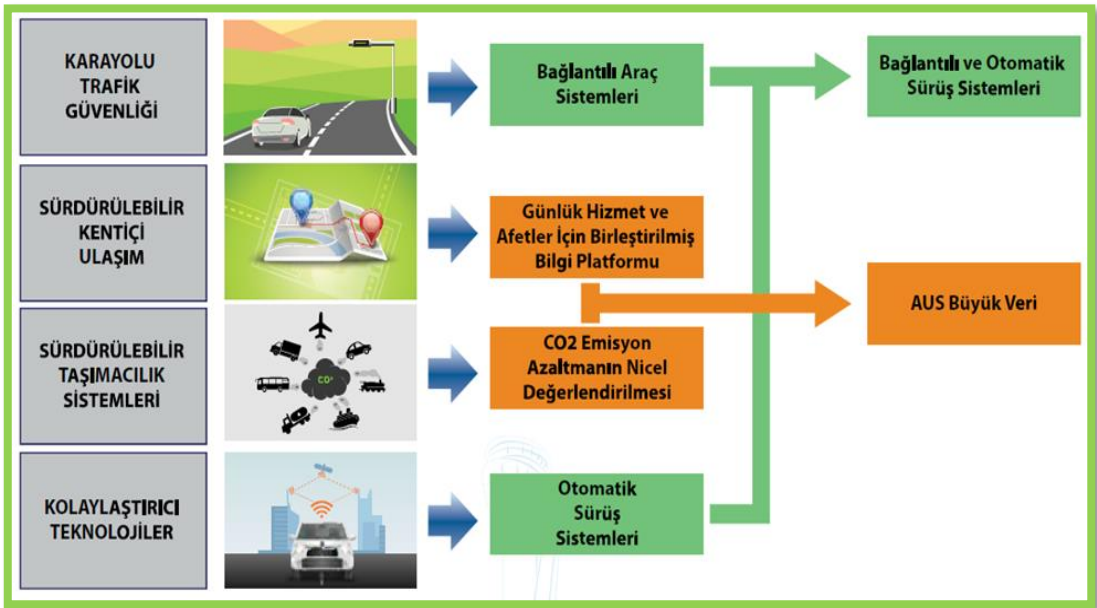
5.1.1. AUS Japonya Eylem Faaliyetleri (1996-2017)

Japonya'da AUS çalışmaları 1996 yılında kapsamlı olarak hazırlanan üç aşamalı bir planla başlatılarak 2017 yılına kadar aşamalı olarak uygulanmıştır. Şekilde ilk aşama 1996-2004 dönemi, ikinci aşama 2004-2013 dönemi, üçüncü aşama 2013-2017 dönemleri birlikte görülmektedir.

Japonya AUS Çalışmalarının Evreleri



Şekil 5-1: Japonya AUS çalışmalarının evreleri

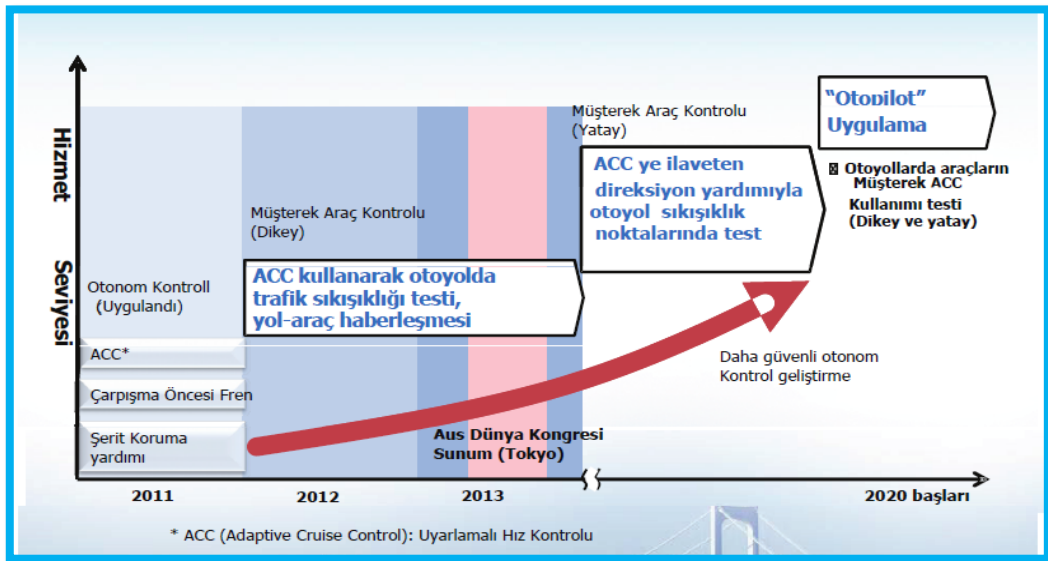


Şekil 5-2: 2013 sonrası AUS Japonya odak alanları

2013 ve sonrası için şekilde görüldüğü gibi iki ana odak alan belirlenmiştir. Bunlardan birincisi ulaşımda AUS büyük veri uygulamaları, ikincisi de bağlantılı ve otomatik sürüş sistemleridir.

5.1.2. Japonya Ulusal AUS Projesi

2011 yılında AUS Spot hizmeti ülke çapında başlatılmış ve otoyollar üzerine 1600 AUS spot noktası kurulmuştur. AUS spot'ları, araçlarla DSRC (Dedicated Short Range Communication) tabanlı sistemler yardımıyla iletişim kurmaktadır. ACC donanımlı otomobiller AUS spot noktalarından aldıkları bilgiyle hız uyarlaması yaparak trafik tıkanıklığına neden olmadan yollarına devam etmektedirler. Böylece şehir içinde de navigasyon sistemlerinin kalitesini ve trafik güvenliğini artırmak için sürücülerin daha özel trafik bilgileri alması sağlanmıştır. AUS Spot noktalarından başka trafik tıkanıklığının hafifletilmesi için AUS Japonya, yollardaki otomobillerin CACC (Cooperative Adaptive Cruise Control) teknolojisi ile donatılması durumunda trafik tıkanıklığının hafifleyeceğini öngörmektedir. Bunu gerçekleştirmek için ITS Japonya, daha ileri teknik düzeyde çalışmalara odaklanmakta ve bu anlamda, 2017-2020 döneminde ACC'ye ek olarak otoyollarda tıkanıklık noktalarında saha testleri yapmayı hedeflemektedir.



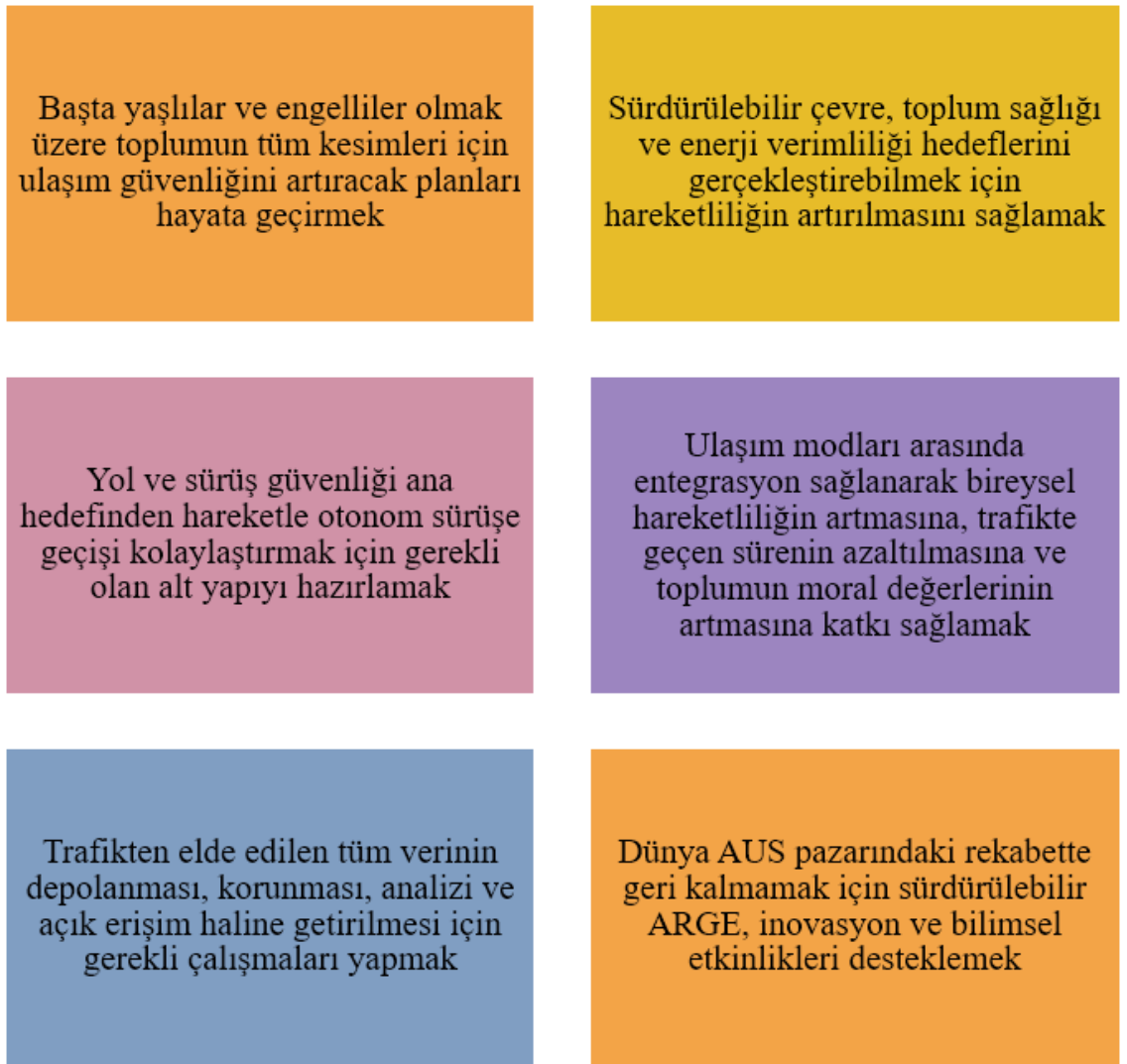
Japonya'da, 2011 ile 2020 yılları arasında uygulanacak planlar şekilde verilmektedir. 2020 öncesi dönemde ise MLIT Japonya, ACC ile donatılmış otomobilleri kullanarak, otoyollarda otomatik sürüş "Otopilot" gerçekleştirmeyi planlamaktadır. Bununla birlikte, otopilot hedefinin gerçekleştirebilmesi için çok modlu lojistik sistem platformu kurulması planlanmaktadır. Japonya; AUS uygulamaları kullanarak 2020 yılına kadar trafik tıkanıklığını

2010 yılına kıyasla yarı yarıya azaltmayı hedeflemektedir. Japonya'nın eylem ve strateji planları ülkenin nüfusu, coğrafi durumu ve doğal afetler göz önüne alarak hazırlanmaktadır.

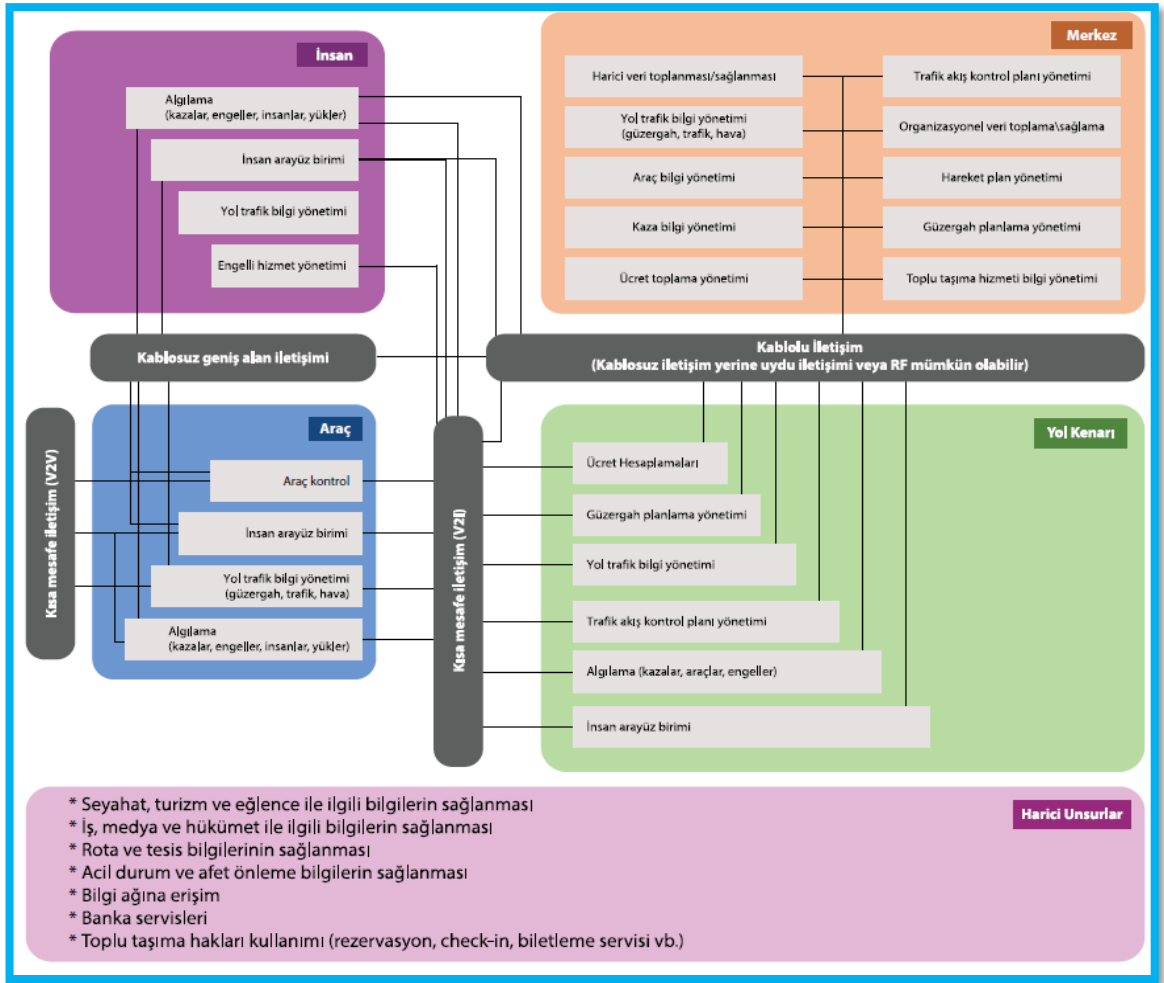
Bu doğrultuda Japonya;

- Yaşlanan nüfusu için ulaşım kolaylığı ve erişilebilir ulaşım sağlamayı,
- Şiddetli depremlere dayanıklı yollar,
- Köprüler, tüneller vb. yapmayı,
- Acil durum yönetim sistemlerini geliştirmeyi ve çok modlu ulaşım ile entegrasyon sistemini sağlamayı amaçlamıştır[8].

Buna göre stratejik bakış açısı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:



Şekil 5-4: Japonya'nın stratejik bakış açısı



Şekil 5-5: AUS Japonya'nın Stratejik Bakış Açısı

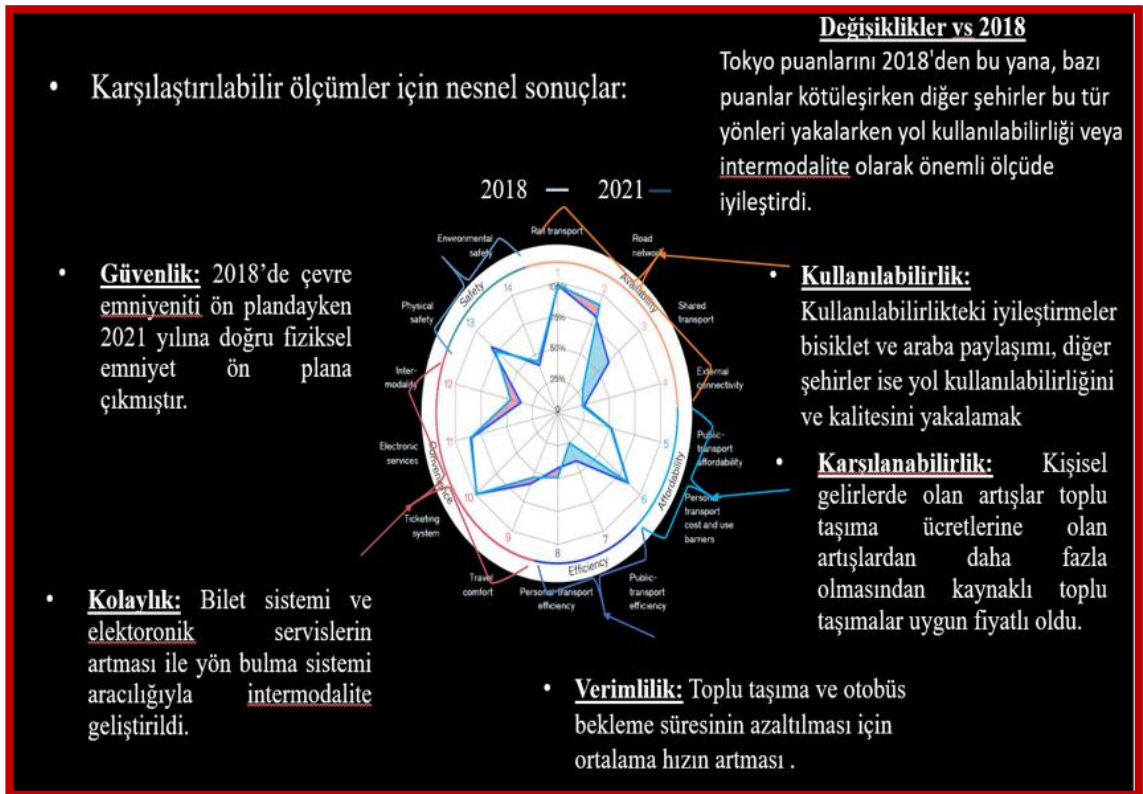
Tablo 5-1: AUS Japonya'nın stratejik amaçları özet tablosu

2020 Yılına Kadar	2020 Yılı Sonrası
Yol ve Sürüş güvenliği sağlamak	Yarı otomatik sürüş ve pazar oluşturma
Verilerin toplanması	Mevcut alt yapının otomatik sürüşlere hazırlanması
K-AUS'a geçilmesi	Verilerin (Büyük Veri) paylaşımı ve güvenliği
Sürdürülebilir hareketlilik	V2X iletişim
İnovasyon çalışmaları	Erişilebilir, rahat ve güvenli ulaşım

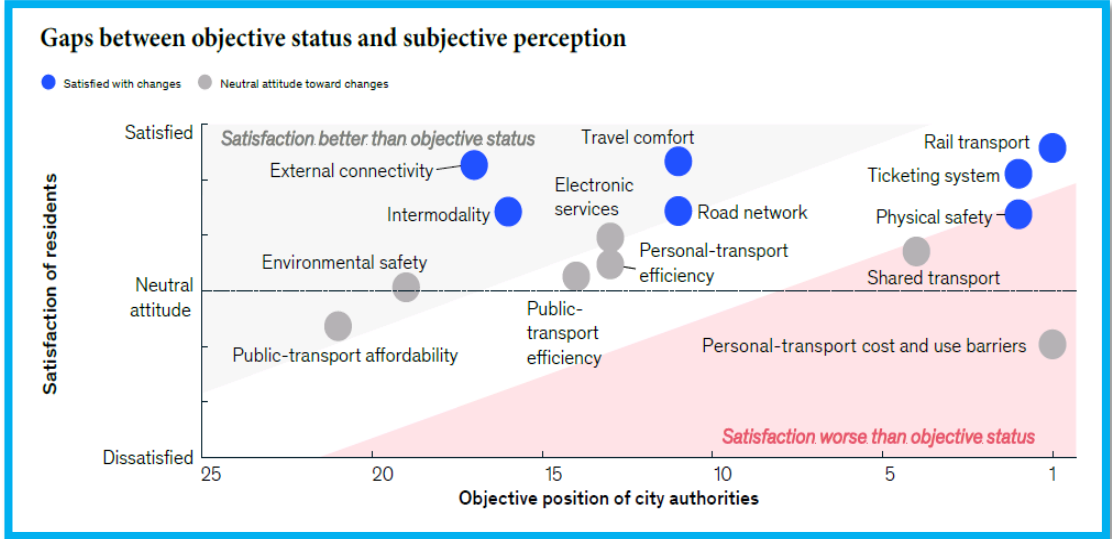
5.1.3. Tokyo ile İlgili Yapılan Çalışmalar



Şekil 5-6: Tokyo ulaşım bilgileri



Şekil 5-7: Tokyo ulaşım için karşılaştırılabilir nesnel sonuçlar



Şekil 5-8: Tokyo şehir için yapılan memnuniyet ile ilgili araştırmanın sonucu

Memnuniyet durumu: Harici bağlantı, seyahat konforu, demiryolu ulaşımı, biletleme sistemi, intermodalite, yol ağı, fiziksel güvenlik,

Memnuniyetsizlik durumu: Çevre güvenliği, paylaşımlı ulaşım, elektronik servisler, özel ulaşım maliyetleri ve kullanım engelleri, özel ulaşım verimliliği, toplu taşıma satın alınabilirliği.

Takanawa Geçiti Yeraltı İstasyonu Uygulaması

2024 yılına kadar bu istasyonu 120.000 den fazla kişi ziyaret edecek.

Puan ile Ücret Ödeme Uygulaması

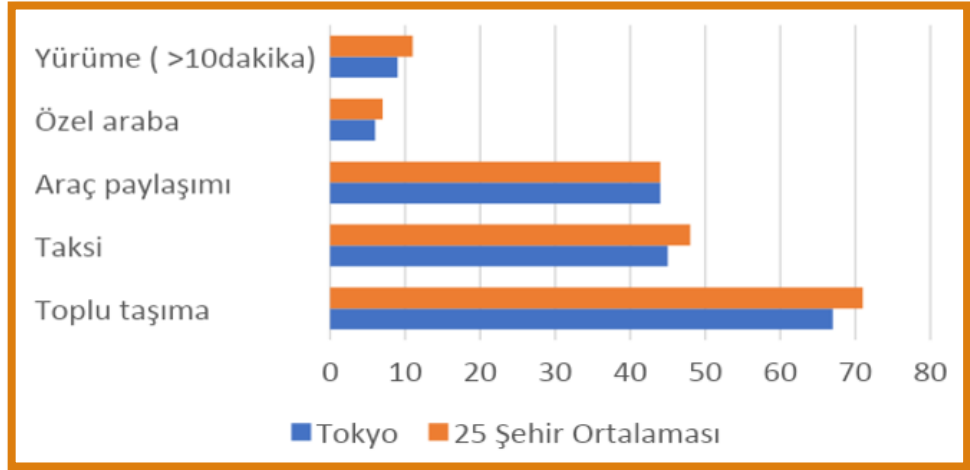
Program, yoğun saatler dışında yeraltı gezilerini teşvik etmek için tasarlanmıştır.

Yeni Bisiklet Yolları

Tokyo'nun 24 bölgesinde yeni bisiklet yolları açılacak.

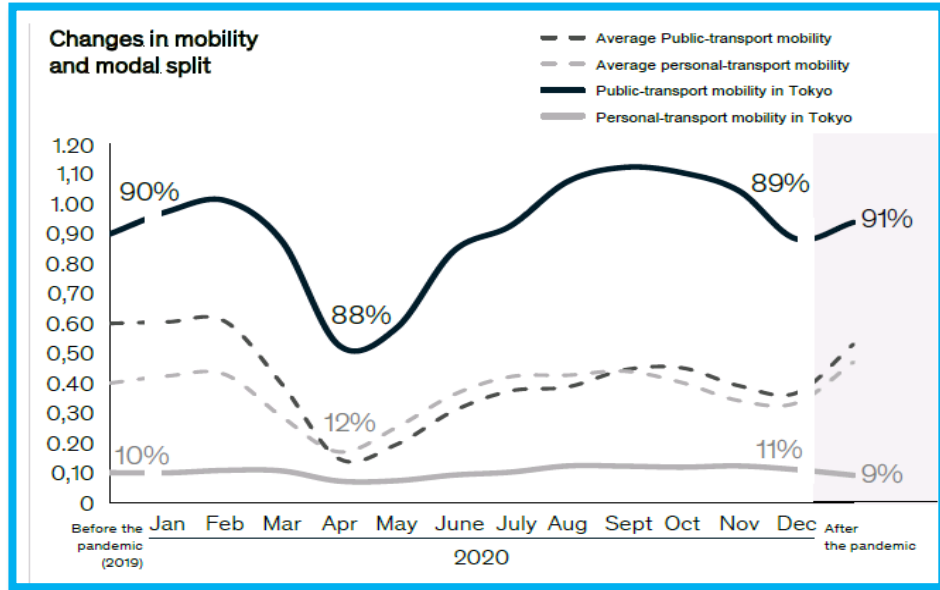
Şekil 5-9: Uygulanan önemli projeler

Tokyo'da Covid-19 Risk Algısı ve Hareketlilik Üzerindeki Etkisi



Şekil 5-10: Ulaşım modellerine göre algılanan Covid-19 daralma riski

Tokyo şehrinin, Japonya'nın diğer 25 şehir ile covid 19 etkisinin karşılaştırılmasının sonucunda %24 daralma olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 5-11: Ulaşım modları ve hareketlilikte değişiklikler

- Pandemi sonrası hareketlilik 2019'a kıyasla artış: %3
- Pandemi sonrası 2019'a kıyasla mod ayırımında kişisel taşımacılığın payındaki düşüş= %1.

5.2.Amerika'nın AUS Yaklaşımı

Dünya AUS pazarının lider ülkelerinden olan ABD, bu alanda çok ciddi yatırımlar ve gelecek planları yapmaktadır. Aralık 2015'te yürürlüğe giren FAST (Fixing America's Surface Transportation) yasasında ulaşım araştırma planlamasının ABD Ulaştırma Bakanlığı (U.S.DOT) Sekretarya Ofisi tarafından koordine edilmesi ve kapsamının çok modlu olması gerektiği belirtilmiştir. U.S. DOT tarafından AUS vizyonu "Toplumun hareket tarzını dönüştür" olarak ifade edilmiştir. AUS misyonu ise, "Toplumun daha güvenli ve verimli hareket edebilmesi için bilgi ve iletişim teknolojilerinin imkanlarından faydalanarak araştırma- geliştirme ve eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi" olarak belirtilmiştir.

U.S.DOT ülke genelindeki ulaşım sektörünün tamamına yönelik olarak 2014-2018, 2015-2019 ve 2017-2021 yılları için;

- Araştırma,
- Geliştirme ve uygulama faaliyetlerini kapsayan öncelikler;
- Stratejiler,
- Eylemler ve planlar oluşturmuştur[8].

Tablo 5-2: ABD AUS strateji ve eylem planları



Tablo 5-3: AUS stratejik temaları ve stratejik hedef alanları

	Güvenlik	Bakım Onarım	Ekonomik Rekabetçilik	Yaşanabilir Topluluklar	Emniyetli, Tedbirli	Çevresel Sürdürülebilirlik
Daha Güvenli Araç ve Yollar	√	√	√	√	√	
Hareketliliği Arttırmak	√	√	√	√	√	√
Çevresel Etkileri Azaltma			√	√		√
İnovasyonu Teşvik Etme	√		√		√	√
Ulaşım Sistemi Bilgi Paylaşımını Desteklemek	√	√	√	√	√	

ABD, AUS 2015-2019 stratejik temalarının, U.S.DOT tarafından belirlenmiş olan genel stratejik hedef alanları ile ilişkileri tabloda verilmektedir. 2015-2019 stratejik planı, güncel ihtiyaçlara göre revize edilerek 2017-2021 stratejik planı hazırlanmıştır. 2017–2021 Stratejik Eylem Planı, U.S.DOT araştırma, geliştirme ve teknoloji birimi tarafından belirlenen ve desteklenen dört kritik ulaşım sorununu iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu belirlenen hedefler şunlardır:

Güvenliğin Arttırılması: Tüm modları etkileyen güvenlik konularıyla ve bunlara yönelik olarak hazırlanan önlemlerin geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili konuları kapsar. U.S.DOT'un bu alandaki amacı, ulaşımında ölümleri ve yaralanmaları azaltarak halk sağlığını ve güvenliğini arttırmaktır.

Hareketliliğin Arttırılması: Seyahat talebini, tüm ulaşım modlarında kişisel ve ticari hareketliliği etkileyen demografik, ekonomik, coğrafi, kültürel, teknolojik eğilimleri ve bu eğilimlerin hayat kalitesi, ekonomi ve eğitsel fırsatlara erişimi üzerindeki etkilerini ifade eder. U.S.DOT'un bu alandaki amacı, insanların ve yüklerin hareketliliğini artırma, tıkanıklığı azaltma ve herkes için fırsatlara erişimi sağlamaktır.

Altyapının Geliştirilmesi: Ulaşım altyapısının durumu, maliyeti, finansmanı ve teslim süresi, dayanıklılığını ve direncini arttıracak yöntem ve teknolojiler ile ilgili konuları kapsar.

U.S.DOT'un bu alandaki amacı, ulaşım altyapısının dayanıklılığını artırmak, ömrünü uzatmak ve ABD'nin kritik ulaşım altyapısının proaktif bir şekilde korunduğundan emin olmaktır.






Çevrenin Korunması: Ulaşım faaliyetlerinin iklim değişikliği ve çevreye olan etkilerini önleme veya azaltma yaklaşımlarını kapsar. U.S.DOT'un bu alandaki amacı, ulaşım kaynaklı zararlı emisyonları azaltacak çevresel açıdan sürdürülebilir politikalar ve yatırımlar geliştirmektir.

Ayrıca, 2017-2021 Stratejik Planı dört ana araştırma temasını kapsamaktadır. Bunlar, politika araştırması, gelişen teknoloji, araştırma koordinasyonunu güçlendirme ve büyük veridir.

Tablo 5-4: ABD'nin AUS stratejik amaçları özet tablosu

Yakın Dönem	Uzun Dönem
Yol ve sürüş güvenliği sağlamak	Yarı otomatik sürüşe geçiş hazırlığı
Ekonomik rekabet	AUS yatırımlarının teşvik edilmesi, pazarın geliştirilmesi ve ARGE gelişimi
Erişilebilir ulaşım	Entegrasyon sistemlerinin oluşturulması
Sürdürülebilir çevre	Elektrikli araçların yaygınlaştırılması
Sürdürülebilir hareketlilik	Çok modlu ulaşımında tek tip ödeme K-AUS altyapı yaygınlaştırılması

Tablo 5-5: US DOT stratejik hedef alanları

ITS JPO Stratejileri		US DOT Stratejik Hedef Alanları
	Tanımla ve değerlendir	Bu fırsat çerçeveleme aşamasında, ITS JPO fizibiliteyi, uygulanabilirliği ve ulaşım sistemi için potansiyel teknolojileri tanımlar ve değerlendirir. Bu tür teknolojilerin maliyetleri ve kamu yararları ve konuşlandırmanın önündeki potansiyel engeller de bu aşamada belirlenebilir.
	Araştırma ve Geliştirmelere (Ar-Ge) koordine ve öncülük et	ITS JPO, kamu yararı için seçilmiş teknolojiler, araştırma ve geliştirme için çok modlu ortaklıklar geliştirir; ayrıca ilk gösterimler için erken benimseyenleri de tanımlar.
	Değer Göster	Bu aşamada, kontrollü ve gerçek dünyadaki teknolojilerin prototiplenmesi ve test edilmesi için ortamlar oluşur, proje verileri ve öğrenilen dersler toplanır ve sonuçlar değerlendirilir.
	Destek Uygula	Belirli teknolojilerin uygulanmasının gösterilmesinden sonra ulaşım bu aşamada kanıtlanmış teknolojilerin faydalarını vurgular, kamu ve yeni konuşlandırıcılara yardım sağlar.
	AUS Teknolojilerini Koruyun	Bu aşamada tam potansiyelini gerçekleştirmek için ITS teknolojilerinin benimsenmesini ölçeklendirmek verilen herhangi bir yüzey taşıma modundaki faydaların vurgulanması. Ek olarak, ITS JPO bu aşamada standartlara odaklanmak ve birlikte çalışabilirliği korur.

5.3.Almanya'nın AUS Yaklaşımı

AUS, Almanya'nın ulaşım stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. "Almanya'da Akıllı Ulaşım Sistemleri" başlıklı eylem planı, Federal Ulaştırma, İnşaat ve Kentsel Kalkınma Bakanlığı'nın liderliğinde AUS Danışma Konseyi (ITS Advisory Council) tarafından hazırlanmıştır. Mevcut AUS eylem planının çerçevesi, Ağustos 2011'de yayınlanan, 2010/40/EU sayılı Direktifin 17(1) maddesi uyarınca sunulmuş olan "Almanya'daki Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Statüsü ve Çerçevesi" başlıklı rapor ile çizilmiştir. Bu eylem planı ile yol güvenliği ve verimliliğinin artırılması, ulaşımın çevreye verdiği olumsuz etkilerin azaltılması amaçlanmıştır. Ayrıca, mevcut AUS altyapısı geliştirilerek K-AUS'a zemin oluşturması ve yeni AUS yaklaşımlarının hızlıca yaygınlaştırılması hedeflenmiştir.

AB, AUS Direktifi dikkate alınarak hazırlanan bu AUS eylem planında; yol, trafik ve ulaşım bilgilerinin optimum düzeyde kullanımı, trafik yönetimi ve trafik bilgileri alanında AUS hizmetlerinin sürekliliği, ulaşım verimliliği, yol güvenliği/emniyeti ve çevresel sürdürülebilirlik için AUS uygulamaları, öncelikli eylem alanları olarak belirlenmiştir.

AB, AUS Direktifi dikkate alınarak hazırlanan bu AUS eylem planında; yol, trafik ve ulaşım bilgilerinin optimum düzeyde kullanımı, trafik yönetimi ve trafik bilgileri alanında AUS hizmetlerinin sürekliliği, ulaşım verimliliği, yol güvenliği/emniyeti ve çevresel sürdürülebilirlik için AUS uygulamaları, öncelikli eylem alanları olarak belirlenmiştir.

"Yol, Trafik ve Seyahat Verilerinin Optimum Kullanımı" eylemi: Karayolu taşımacılığı ile ilgili verilerin erişilebilirliğini artıran önlemler ve bu verilerin kalitesi bu başlık altında toplanmaktadır. Hem kamu hem de özel sektör kaynaklarından gelen veriler ele alınmaktadır. Bu amaca ulaşmak için alt eylemler;

- Trafikle ilgili olayların ve verilerin toplanabilmesi için bir kılavuz hazırlanması,
- AUS hizmetleri için verilerin alınması ve işlenmesi için bir kalite yönetim sisteminin kurulması,
- Hareketlilik veri pazarının kurulması,
- AUS için harita ilişkili yol verilerinin erişilebilirliğinin optimum seviyeye getirilmesi,
- Güvenlikle ilgili trafik bilgilerinin son kullanıcıya ücretsiz olarak iletilmesi, olarak belirlenmiştir.

"Trafik Yönetimi ve Trafik Bilgisi Alanlarında AUS Hizmetlerinin Sürekliliği" eylemi: AUS hizmetlerinin birlikte çalışabilmesi için gerekli olan entegrasyon faaliyetleri ele alınmıştır. Farklı sistem yaklaşımlarını ve tanımlanmış arayüzleri organize eden bir AUS mimarisi oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için alt eylemler;

- Kapsamlı bir intermodal AUS vizyonunun geliştirilmesi,
- Yollar için bir AUS çerçeve mimarisinin geliştirilmesi,
- Trafik yönetiminde sorumlulukları azaltan bir AUS referans mimarisinin geliştirilmesi,
- Toplu taşıma için bir AUS referans mimarisinin geliştirilmesi,
- Stratejik ulaşım koridorlarının tanımı,
- Yol çalışmaları site yönetimi oluşumu,
- Bireysel ve toplu trafik bilgileri ile uyarlanabilir trafik kontrolünün uyumlu hale getirilmesi,

Yenilikçi sistem unsurlarının yatırım planlamasına entegrasyonu için temel olarak işlevsel AUS hükümleri olarak belirlenmiştir. “Ulaşım, Yol Emniyeti ve Güvenlik ile Çevresel Sürdürülebilirliğin Verimliliğini Arttırmaya Yönelik AUS Uygulamaları” eylemi: AUS’un hayata geçmesi ve yaygınlaşması adına gereken önlemler tanımlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için alt eylemler;

- Karayolu taşımacılığı telematiği için proje planı yapılması,
- Kooperatif sistemlerin kurulması ve denenmesi,
- e Call'ın tanıtımı,
- Ağır yük taşıtları (HGV) ve diğer ticari araçlara yönelik güvenli ve emniyetli park alanları için bilgi hizmetlerinin bir parçası olarak telematik kontrollü HGV park yeri, olarak belirlenmiştir.
- Almanya tarafından AUS ile ilgili olarak gelecek için ileri eylem planları yapılmıştır. Bu kapsamda; mevcut teknolojilerin tanımlandığı ve AUS uygulamaları içerisinde olası dağıtım alanlarının belirlendiği bir veri tabanı oluşturulacaktır. Bu veri tabanı, AUS projeleri planlandığında hangi teknolojilerin kullanılacağı ve bazı teknolojilerin kullanımının hangi avantajları ve dezavantajları getireceği bilgisini sağlaması açısından önemlidir. AUS hizmetlerini optimum kullanabilmek için kara yolları için geliştirilen FRAME mimarisi ile diğer modların mimarileri, intermodal (modlar arası ulaşım) çerçeve mimarisini oluşturmak üzere birleştirilecektir.

Mevcut AUS'un yeniden yapılandırılması doğrultusunda, aşağıdaki AUS referans mimarileri oluşturulacaktır:

- Yerleşim alanları dışındaki uyarlanabilir trafik kontrol sistemleri,
- Yerleşim yerlerinde uyarlanabilir trafik kontrol sistemleri,
- Trafik bilgileri,
- Kooperatif sistemler.

AUS'un sürdürülebilir planlama ve kullanımını desteklemek için, AUS uygulamalarının ve önlemlerinin uygulanması, kullanımı ve kalite kontrolünde koordineli bir dizi gelişmiş eğitim planları oluşturulacaktır. Yukarıda bahsedilen eylemlerin gerekli olduğu alanların ötesinde, tüm karayolu ulaşımı telematiği için daha fazla optimizasyon çalışması yapılacaktır.

Trafik kontrolünde yeni veri edinme, değerlendirme ve bağlantı imkânları, etkin trafik yönetimini desteklemek için şimdiye kadar bilinenlere ek parametrelerin eklenmesini mümkün hale getirecektir.

Karşılaştırmalı bir değerlendirme ve Avrupa genelinde ağır yüklerin mobilitesi için AUS yaklaşımlarına ihtiyaç vardır. Bu kapsamda, aşağıdaki konular üzerinde çalışılacaktır:

- Yetki ile ilgili hükümler hakkındaki bilgi portalları,
- Elektronik yetkilendirme usulleri,
- Gerçek zamanlı ağ durumu verileri de dâhil olmak üzere rota planlama ve rota spesifikasyonu,
- Yük takibi

Tablo 5-6: Almanya'nın AUS stratejik amaçları özet tablosu

Yakın Dönem	Uzun Dönem
Yol, trafik ve seyahat bilgilerinin optimum kullanımı	Dijital hareketlilik
İleri trafik yönetimi	K-AUS ülke çapında yaygınlaştırılma
Verimli ulaşım	Çok modlu ulaşımın optimizasyonu
Sürdürülebilir çevre	Elektrikli araçların yaygınlaştırılması
Güvenli Sürüş	Otonom Sürüş

Almanya'nın 2020 yılına kadar ve 2020 yılından sonrası için AUS stratejik amaçları kaynaklardan tabloda görüldüğü gibi özet olarak sunulmuştur[8].

5.4.İngiltere'nin AUS Yaklaşımı

AUS İngiltere Organizasyonu 1992'de karayolu ulaşımı enformatiği ya da telematik konularında İngiltere'nin faaliyetlerini desteklemek üzere kurulmuştur. AUS eylem planları, AUS İngiltere tarafından temel kalkınma planları göz önünde bulundurularak her yıl belli bir alana öncelik vermektedir.

İngiltere'nin AUS misyonu; uygulayıcılar ve paydaşların, karşılıklı anlayışını geliştirmek ve AUS'un en iyi uygulamaları hakkında bilgi ve farkındalığı arttırmak için eşit düzeyde bir araya gelmeleri için kolayca erişilebilir fırsatlar sağlamak,

AUS konusunda bilgilendirme ve dengeli tartışmalarda önde gelme ve AUS hakkında bilgi için tanınan referans noktası olarak hareket ederek ilgili politikaları etkilemek; İngiltere teknolojisinin uluslararası mükemmeliyetini, uzmanlığını ve çözümlerini tanıtmaktır. Can kayıplarının en aza indirilmesi, emisyonun azaltılması, trafikte hareketliliği arttırmak gibi en önemli unsurların etkili şekilde yönetilmesi için bilişim teknolojileri ile bütünleşik AUS teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda;

- Ulusal karayolu ağı, kentsel trafik yönetimi ve kontrolü,
- Seyahat bilgisi,
- Biletleme,
- Ulaşım modları arası entegrasyon,
- Lojistik ve filo yönetimi,
- K-AUS, bağlantılı ve otonom araçlar,
- Veri yönetimi,
- Yol güvenliği,
- Emisyonların azaltılması,
- Elektrikli araçlar,
- İletişim teknolojileri,
- Hareketlilik ve erişilebilirlik,
- Akıllı şehir

gibi AUS bileşenlerinin hayata geçirilmesi ve uygulamaları gerçekleştirilmektedir.

AUS İngiltere, karayolu ulaşım sistemi için 2020 yılına kadar performans önlemleri ve hedeflerini toplum, ekonomi, çevre, teknoloji, politika ve sistem olarak altı kategoride belirtmiştir. Bu kapsamda, 2020 yılına ait bazı hedefleri ve performans göstergeleri özet olarak aşağıda verilmiştir:

Toplumsal Hedefler: Tüm ulaşım modları ile %85 kullanıcı memnuniyeti kazanılacaktır. Yol trafiğinden ve araçlardan kaynaklanan gürültü azaltılacaktır.

Ekonomik Hedefler: Yeni araç geliştirmenin maliyetinde %50 azalma sağlanacaktır.

Çevresel Hedefler: Tüm yakıt türlerinde partiküller %20'si oranında azaltılacaktır. Karbondioksit emisyonu 90 gr/km'ye düşürülecektir. Fosil yakıtlı motorlarda karbon monoksit, hidrokarbon ve azot oksitler EURO 4 standardının %50'sine kadar düşürülecektir.

Sistematik Hedefler: Erişilebilir ulaşımda %25 iyileştirme, trafik yoğunluğunda sıfır artış, taşınabilirlikte ben %50 artış, varış zamanı hesaplamasındaki sapmanın ortalama %50 azaltılması sağlanacaktır.

İngiltere her yıl bir önceki yılın strateji ve hedeflerini güncelleyerek AUS planlarını gerçekleştirmekte ve bu planlamaları insan, araç ve altyapı faktörüne göre değerlendirip ihtiyaçlara göre uygulamaktadır. Bu nedenle, aşağıdaki İngiltere 2020 yılı ve sonrası için stratejiler 2012-2017 eylem planları baz alınarak oluşturulmuştur:

- Güvenli, verimli ve temiz ulaşım için sürücü destek sistemlerinin temini, gerekli altyapının hazırlanması ve eko-sürüşün yaygınlaştırılması,
- AUS yapısının kamu-özel ve uluslararası işbirliği çerçevesinde geliştirilmesi,
- Elektronik ödeme sistemleri, toplu ulaşım, filo yönetimi ve çok modlu ulaşım sistemlerini geliştirilerek hareketliliğin artırılması,
- Verilerin toplanması, paylaşılması ve güvenliği için yeni bir veri sisteminin oluşturulması,
- Yaşanabilir çevre için ultra düşük emisyonlu bölgelerin oluşturulması[8].

İngiltere'de gelecek yıldan itibaren yeni inşa edilen tüm ev ve ofislerde elektrikli araç şarj cihazları bulunacak. Bu kapsamda hedef; insanların EV araçlarına daha kolay geçmesini sağlamak ve her yıl 145 bin yeni şarj noktası eklemek. Bilindiği üzere dünya genelinde elektrikli araçlar (EV); karbon emisyonlarında büyük ölçüde azaltmak için bir seçenek olarak görülüyor. İngiltere, 2030'dan itibaren benzinli ve dizel araçların yasaklamayı hedef koymuş. Hatta geçen yıl bu kapsamda İngiltere Başbakanı Boris Johnson, 2040 olarak gösterilen içten yanmalı motorlu araçların satışlarının yasaklanmasını 10 yıl geriye çeken yasayı onaylamıştı. Bugün bu konuyla ilgili yeni bir gelişme yaşandı.

İngiliz Hükümeti, 2022'den itibaren yeni inşa edilen tüm evlerin ve ofislerin elektrikli araç şarj cihazları içermesi gerektiğini duyurdu. İnsanların EV araçlarına daha kolay geçmesini sağlamayı planlayan hükümetin hedefi her yıl 145 bin yeni şarj noktası eklemek. Yapılan basın açıklamasına göre şarj noktalarının hazır olması araç şarj etmeyi benzinli veya dizel araca yakıt ikmali yapmak kadar kolay hale getirecek.

Şimdiden 250 binden fazla şarj noktasının kurulmasını desteklediğini belirtildi. Daha önce de ülkenin elektrikli araç şarj altyapısı inşa etmek için 500 milyon sterlin (yaklaşık 660 milyon dolar) harcamaya hazır olduğu açıklanmıştı. Ayrıca geçtiğimiz aylarda Londra'daki hava kirliliğine sebep olan araçların kent merkezine girmesini engellemek için “Ultra Düşük Emisyon Alanı” (ULEZ) adı verilen uygulama başlatılmıştı. Bu uygulamanın amacı, şehrin merkezine günde 40 binden daha az aracın girmesini sağlamak ve Londra Belediyesi, kentteki zehirli emisyonu 2 yıl içinde yüzde 45 azaltmayı hedeflemektir[47].

İngiltere’de taşıt sistemlerinin mobil iletişim ve gelişmiş haritalama teknolojisi ile entegrasyonun sağlanması %14 oranında veya diğer bir ifade ile yılda 2,9 milyon varil yakıt tasarrufu sağlamaktadır. Akıllı otopanlar ile trafik güvenliği ve kapasite artmakta olup yaralanmalı kazalarda %56, trafik sıkışıklığı durumunda yolculuk sürelerinde %16 ve yolculuk süresi değişkenliğinde %22 oranında azalma sağlanarak yolculuk süreleri daha öngörülebilir hale getirilmiştir. Ayrıca gürültü seviyelerinde 2,1 dB, karbon monoksit ve karbondioksit emisyonları da %4 oranında azalma sağlanmıştır[8].

Newcastle'daki projenin adı Urban Observatory. Ülkedeki genel merkez UKCRIC (UK Collaboratorium for Research on Infrastructure and Cities). Web sitelerinde (<https://www.ukcric.com>) facilities menüsünün altında diğer şehirleri de görebiliyoruz.

Üç şehir için; ¹ bakılabilir.

Ayrıca, İngiltere ulusal altyapı strateji planına bakılabilir.²

Bir başka proje DAFNI UKCRIC 8 milyon pound harcayarak yapılmış olup Ulusal altyapı veritabanıdır.

Tüm verileri merkezi bir sistemde toplamışlar, üzerine de arama motoru, görselleştirme, modelleme ve bulut ekosistemi koymuşlar. Böylece sisteme girip veriyi hızlıca görselleştirmek veya kendi kodunu yazıp analizler yapmak çok kolaylaşmış. 900 terabyte veri içeriyor. Veriye erişmek için başvurmak gerekiyor, öğrenciler üniversite hesabıyla başvurursa alır.³ Projenin nasıl kullanılacağını videolar ile açıklamışlar.⁴

¹ Newcastle: <https://newcastle.urbanobservatory.ac.uk>

Manchester: <https://manchester-i.com/home>

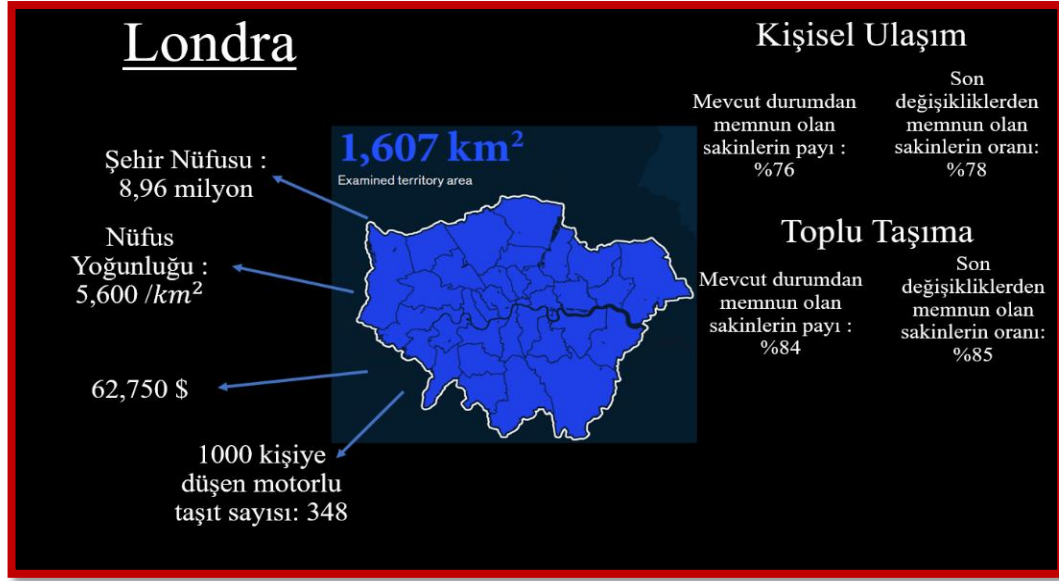
Birmingham: <https://birminghamurbanobservatory.com>

² <https://www.gov.uk/government/publications/national-infrastructure-strategy>

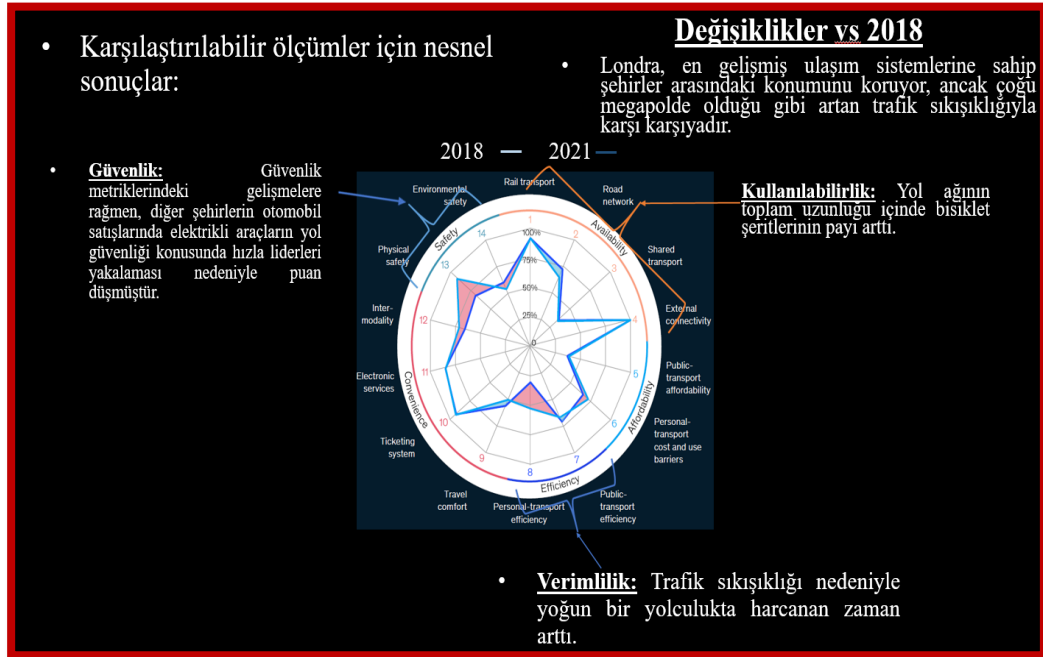
³ <https://dafni.ac.uk/projects-2/>

⁴ <https://dafni.ac.uk/architecture/dafni-demo-videos/>- <https://youtu.be/FZzvom5gtzU>

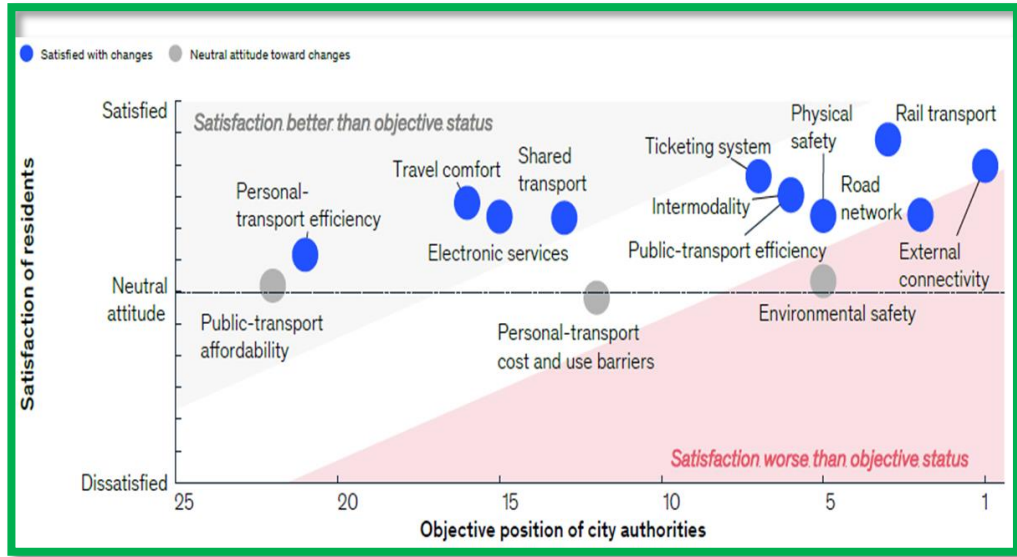
5.4.1.Londra ile İlgili Yapılan Çalışmalar



Şekil 5-12: Londra şehrinin ulaşım bilgileri haritası



Şekil 5-13: Londra şehri için karşılaştırılabilir ölçümler için nesnel sonuçlar



Şekil 5-14: Londra şehir için yapılan memnuniyet ile ilgili araştırmanın sonucu

Memnuniyet durumu; özel ulaşım verimliliği, seyahat konforu, elektronik servisler, paylaşımlı ulaşım, bilet sistemi, intermodalite, toplu taşıma verimliliği, fiziksel güvenlik, yol ağı, demiryolu ulaşımı, harici bağlantı

Tarafsız tutum; toplu taşıma satın alınabilirliği, özel ulaşım maliyetleri ve kullanım engelleri, çevre güvenliği.

Uygulanan Önemli Projeler

Londra İçin Sokak Alanı

89 kilometrelik yeni bisiklet yolu ile %32 oranında kullanımı sağlandı.

“TFL Go” Uygulamasında Tren Tarifelerinin Yayınlanması

Metro, demiryolu trenleri ve tramvaylar için rota takibini sağladı ve %23 kullanımı sağlandı.

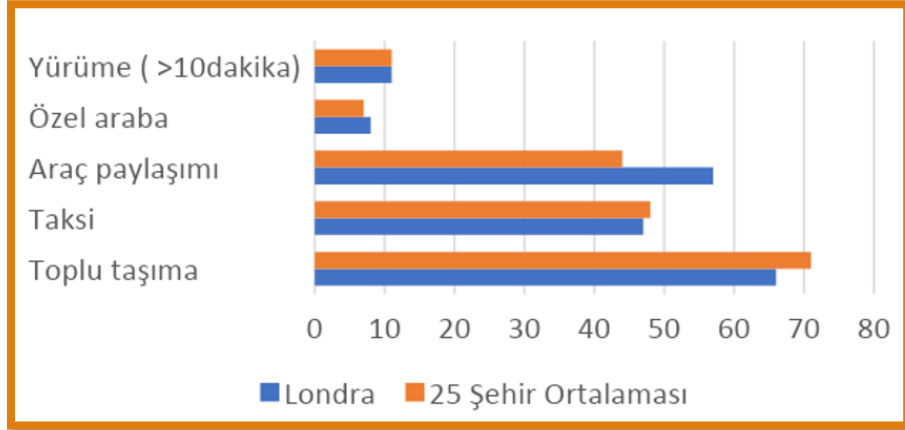
Otopark Ücreti Artışı

2015'ten önce satın alınan dizel motorlu araçların mevcut çevre standartlarını karşılamaması durumunda otopark ücretleri %50 oranında artırıldı ve %19 kullanımı sağlandı.

Şekil 5-15: Uygulanan önemli projeler

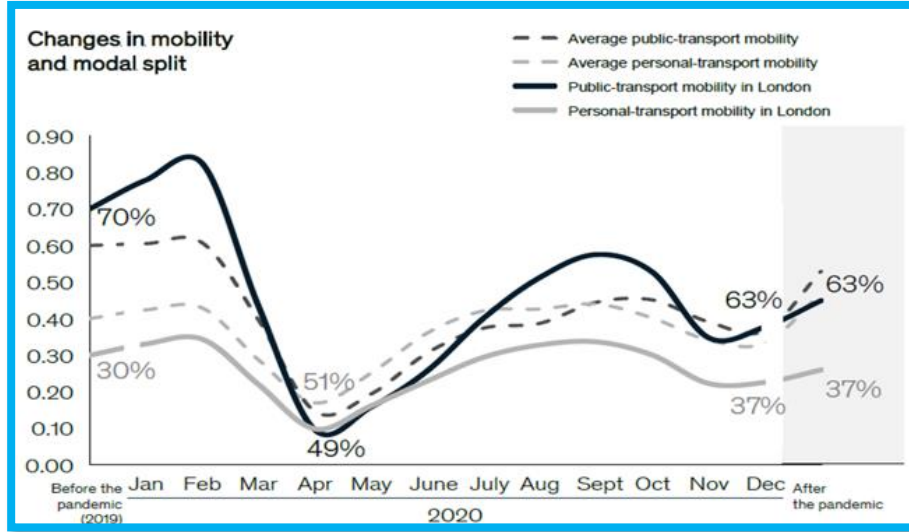
İngiltere’de COVID-19 Risk Algısı ve Hareketlilik Üzerindeki Etkisi

Toplu taşımada COVID-19 etkisi = %37



Şekil 5-16: Ulaşım modellerine göre algılanan Covid-19 daralma riski

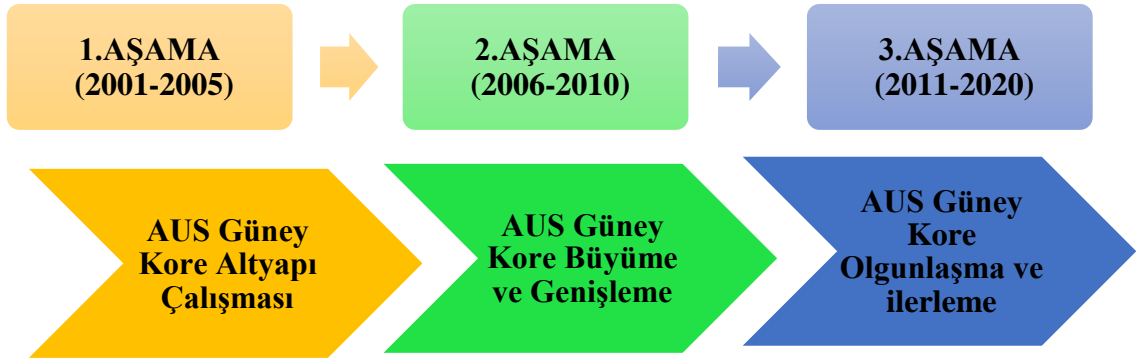
- 2019'a karşı pandemi sonrası Hareketlilik Endeksinde Artış 29 kişi azalmıştır.
- 2019'a karşı pandemi sonrası mod ayrımında kişisel ulaşımın payında 7 kişilik artış olmuştur.



Şekil 5-17: Ulaşım modları ve hareketlilikte değişiklikler

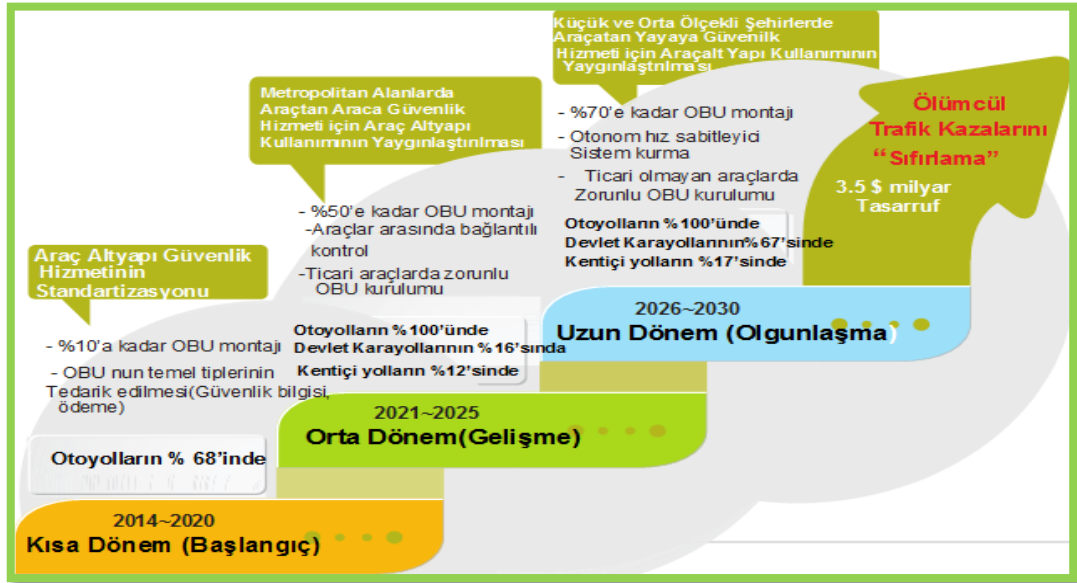
5.5.Güney Kore AUS Strateji Plan Dönemleri

Güney Kore AUS ile ilgili üç ulusal master plan ortaya koymuştur. İlki 1997’de, ikincisi 2000’de üçüncüsü 2009’da yayınlanmış ve üçüncü plan 2011’de revize edilmiştir. Bir başka deyişle Güney Kore 21.Yüzyıl AUS hedeflerini şekilde görüldüğü gibi üç aşamada planlamıştır.



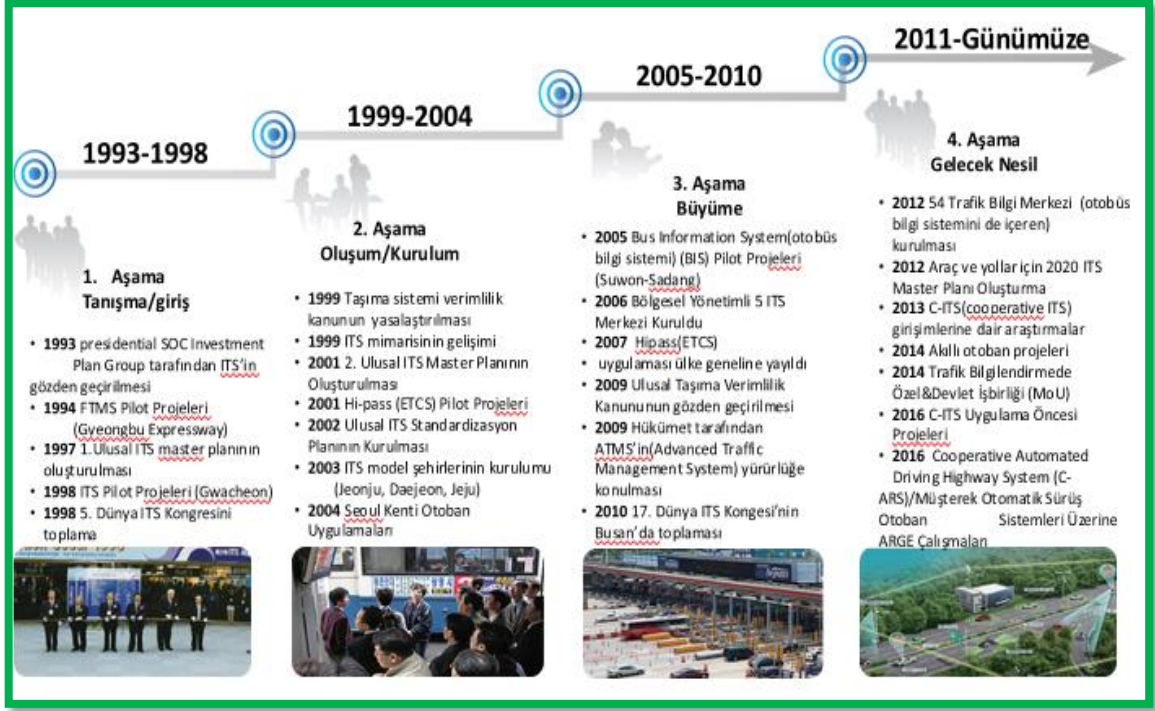
Şekil 5-18: AUS Güney Kore gelecek planları (2016-2030)

Güney Kore hükümeti elektrifikasyon, otomasyon ve hareketliliğin entegrasyonu hedeflerini 2030 yılına kadar kademeli olarak gerçekleştirecektir. Bu planlama, kısa (2014-2020), orta (2021-2025) ve uzun (2026-2030) dönem olmak üzere dönemsel hedeflere göre yapılarak 2030 yılında “Sıfır trafik kazası” ve “3.5 Milyar dolar tasarruf” olacak Güney Kore hükümeti elektrifikasyon, otomasyon ve hareketliliğin entegrasyonu hedeflerini 2030 yılına kadar kademeli olarak gerçekleştirecektir[8].



Şekil 5-19: Güney Kore AUS kısa-orta ve uzun hedefleri

Güney Kore AUS, dünya ile rekabet eden AUS ekosistemiyle; konforlu, güvenli, çevreci ve sürdürülebilir hareketliliğe sahip kentleri, insan, çevre ve altyapı ekseninde gerçekleştirip toplumun refahını en üst seviyeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu stratejileri hayat geçirebilmek için uzun dönemde ana hedefler belirlemiştir(Şekil 125).



Şekil 5-20: Güney Kore'de ITS dönüm noktaları

Güney Kore' de AUS dönüm noktaları dört aşamada ele alınmıştır. 1. Aşama(1993-1998): Tanışma/ Giriş, 2. Aşama(1999-2004): Oluşum/ Kurulum, 3. Aşama(2005-2010): Büyüme ve 4. Aşama(2011- Günümüze): Gelecek Nesil olarak yer almaktadır.

Bu hedefler özet olarak aşağıda verilmiştir;



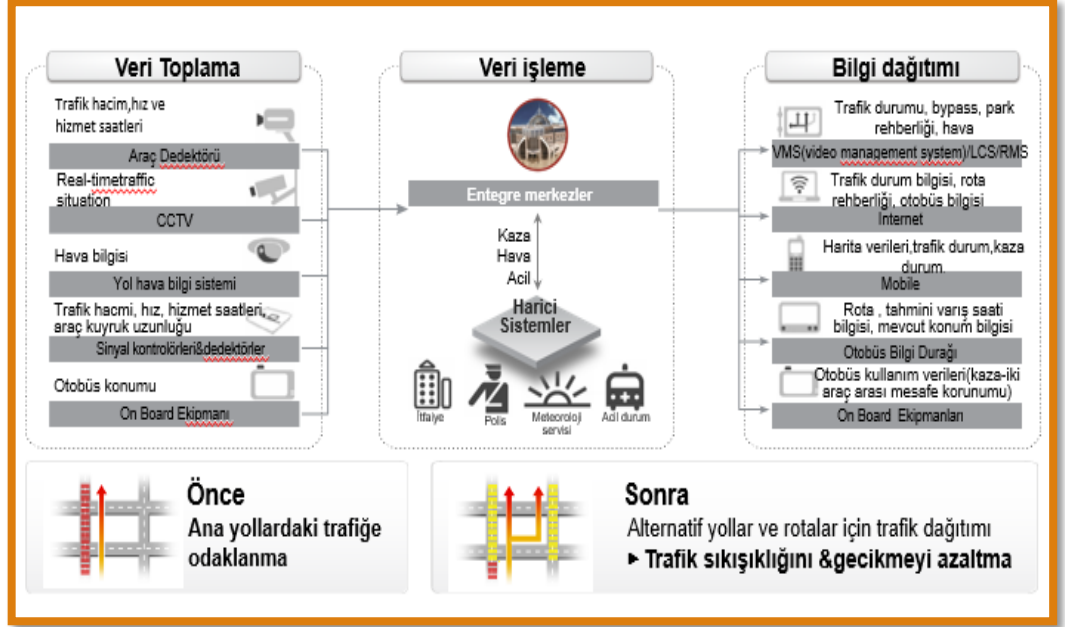
Şekil 5-21: Güney Kore AUS uzun dönem hedefleri

5.5.1. Güney Kore'deki AUS Hizmetleri

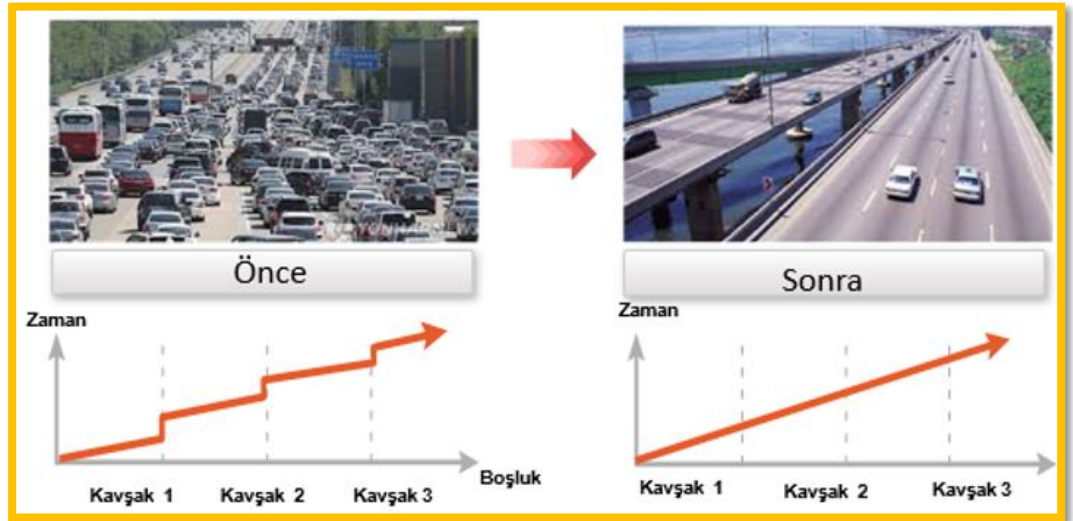
Advanced Traffic Management System (ATMS)- İleri Trafik Yönetim Sistemi

- ATMS gerçek zamanlı yol durumuna bağlı bir trafik akışı yönetim sistemidir.
- VDS (Vecihle Detector System), CCTV (weather information) ve diğer ITS elemanlarını kullanarak trafik bilgileri yoldan alınır ve ITS merkezi tarafından işlenir.

- İşlenen trafik bilgileri gerçek zamanlı bir şekilde kullanıcılara ulaştırılmak için yayılır ve trafik yönetilir.
- ATMS tam verimli çalışmak için TSCS (Traffic Signal Control System-Trafik Sinyalizasyon Kontrol Sistemi) ve BIMS(Bus Information Management System) ile bağlantılı bir şekilde çalışmalıdır.



Şekil 5-22: ATMS-İleri trafik yönetim sistemi şeması

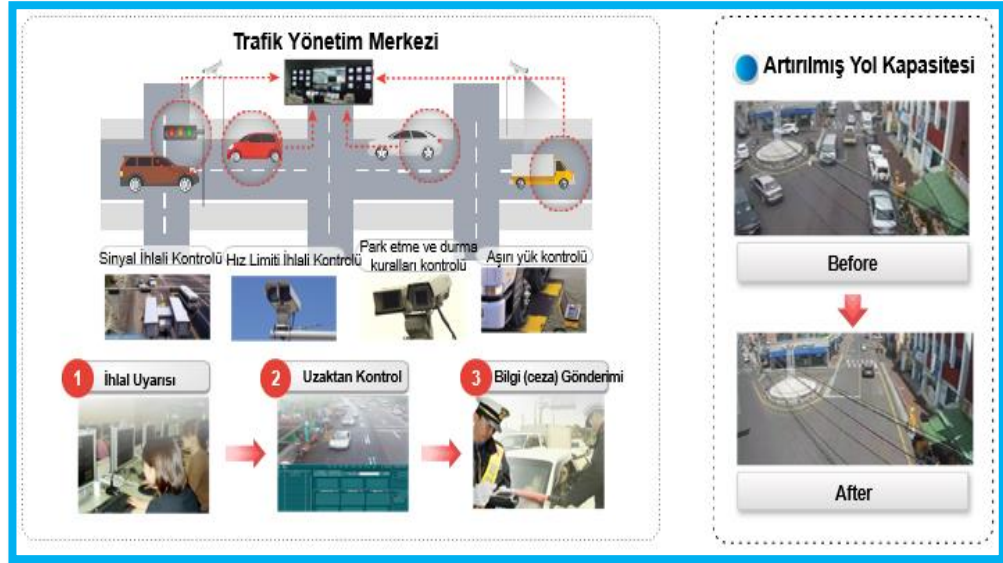


Şekil 5-23: ATMS kurulmadan önce ve sonra durumları

- Sürücüye kavşakta durmamasını sağlayan sinyal vererek trafik sıkışıklığını azaltıyor
- Yola kurulan sensörler gerçek zaman içindeki trafik durumunu analiz edebiliyor ve sinyal sürelerini otomatik olarak kontrol ediyor.
- Eğer sensör yoksa, sinyal süreleri daha önce belirlenmiş saate göre değişiyor.

Automatic Traffic Enforcement System (ATES)-Otomatik Trafik Uygulama/Zorunlulukları Sistemi

- ATES aşırı hız, sinyal ihlali, yanlış park etme, aracın aşırı yüklenmesi gibi durumları içeren yol ihlallerine karşı yaptırım uygulamak için kullanılan bir sistemdir.
- Yaptırımlar sayesinde yol kapasitesini koruyarak kazaları önleme & daha düz bir trafik akışı sağlar.

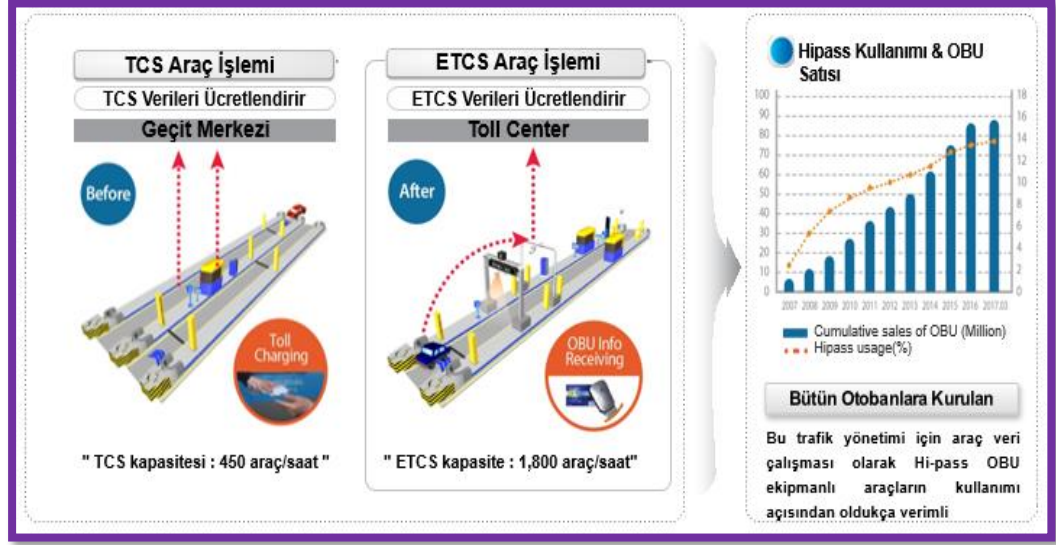


Şekil 5-24: ATES-Otomatik Trafik Uygulama/Zorunlulukları sistemi performansı

Electronic Toll Collection System (ETCS)-Elektronik Geçiş Ücreti Toplama Sistemi

- ETCS, DSRC (Dedicated Short Range Communication) kullanarak ücretli geçiş noktalarında gereksiz durmaları önlemek için kullanılan bir geçit ödeme sistemidir.

- Mart 2018 itibariyle Kore'deki geçiş noktalarının %43 üne uygulanmış ve %78 oranında kullanıcı geçiş ücretini bu yolla ödemiştir.



Şekil 5-25: ETCS-Elektronik geçiş ücreti toplama sistemi performansı

Integration of Traffic Management Center-Trafik Yönetim Merkezlerinin Entegrasyonu Ana Sistemler

- Freeway Traffic Management System(FTMS)-Otoban/Otoyol Trafik Yönetim Sistemi
- Ramp Metering System(RMS)Yokuş/Katılım Yoğunluk Ölçüm Sistemi,
- Lane Control System(LCS)-Hat Kontrol Sistemi, Bus-Only Lane System
- Tunnel Traffic Management System(TTMS)-Tünel Trafiği Yönetimi Sistemi
- Road Weather Information System(RWIS)-Yol Hava Bilgi Sistemi
- Electronic Toll Collection System(ETCS)-Elektronik Ücret Toplama Sistemi
- Traffic Forecasting System-Trafik Tahminleme Sistemi

Ana Görevler

- Trafik durumu ve otobandaki mevcut tesisleri gerçek zamanlı izleme
- Kaza ve trafik sıkışıklığını yönetme
- Kullanılan otobanlarla ilgili hizmetleri sağlama
- Otoban bakımı ve tesislerin gelişimi

Operasyonel Etki

- LCS : ortalama hızı 29 km/saat kadar artırmak (%59 gelişim)
- RMS : zirve saatlerin hesaplanması- trafik hızını 11km/sa artırır.(%30 gelişim)

- Hi-pass : geçiş

Integration of Traffic Management Center-Trafik Yönetim Merkezlerinin Entegrasyonu(SEOUL)



şekil 5-26: Seul Trafik Yönetim Merkezi

Ana Sistemler

- Advanced Traffic Management System(ATMS)-GelişmişTrafik Yönetim Sistemi
- Bus Management System/ Bus Information System-Otobüs Yönetim/Bilgi Sistemi
- SMART Card System(AFC)-Akıllı Kart Sistemi
- Automatic Enforcement System for illegal parking and speeding –Yasadışı park etme ve ařırđ hız için Otomatik Yaptırım /Yükümlülük Sistemi
- Bus Rapid Transit(BRT)- Otobüs Hızlı Taşıma

Ana Görevler

- Doğru zamanlı trafik yönetimi ve bilgi akışı
- Otobüs hareketlerinin doğru zamanlı yönetimi
- Otobüs seferleri için plan oluşturma ve geliştirme
- Yasadışı park ve BRT ihlali için yaptırım

Operasyonel Etki

- Taşınan yolcu sayısı(günlük) :9,322 ⇒ 10,462 (11% artış)
- Otobüs kaza sayısı: 659 ⇒ 384 (41% azalış)
- Operasyonel kazanç: 24.18% yükseldi
- Halk memnuniyeti: 22.4% ⇒ 72.2% (49.8% artış)

5.5.2. Güney Kore AUS'un Mevcut Durumu

1. Trafik Bilgilendirmede Özel ve Devlet İşbirliği

Tablo 5-7: Trafik bilgilendirmede özel ve devlet işbirliği

Geçmiş 20 yıl	PPC(Public&Private Cooperation)'dan sonra
AUS uygulamalarını ülke geneline uygulama işlemlerininin %20'si tamamlandı	İşbirliği sayesinde ülke genelindeki trafik bilgisi %100 sağlandı
Kamu ve özelden sağlanan çeşitli trafik verileri kullanıldı	Kamu yayılımı için bütçe tasarrufu sağlandı
AUS hizmetleri trafik bilgilendirme ve kullanıcı memnuniyeti üzerine odaklandı.	Devlet AUS hizmetlerinin güvenliği konuları üzerine yoğunlaştı

2. Devlet ve Özel İşbirliğinin AUS Üzerine Etkisi

- ITS ağının daha erken oluşturulması sağlandı. Özel hizmetler kullanılarak ITS ekipmanlarının olmadığı 49 500 km'lik yolun güvenliği sağlandı.
- Bütçe tasarrufu sağlandı. Farklı ITS uygulamalarında kullanılmak için 1.2 milyar\$ kadar tasarruf sağlandı.
- Daha ileri işbirliği. Yeni iş modeli olan devlet ve özel entegre hizmetlerinin yayılması

5.5.3. C-ITS (K-AUS) Pilot Projesi

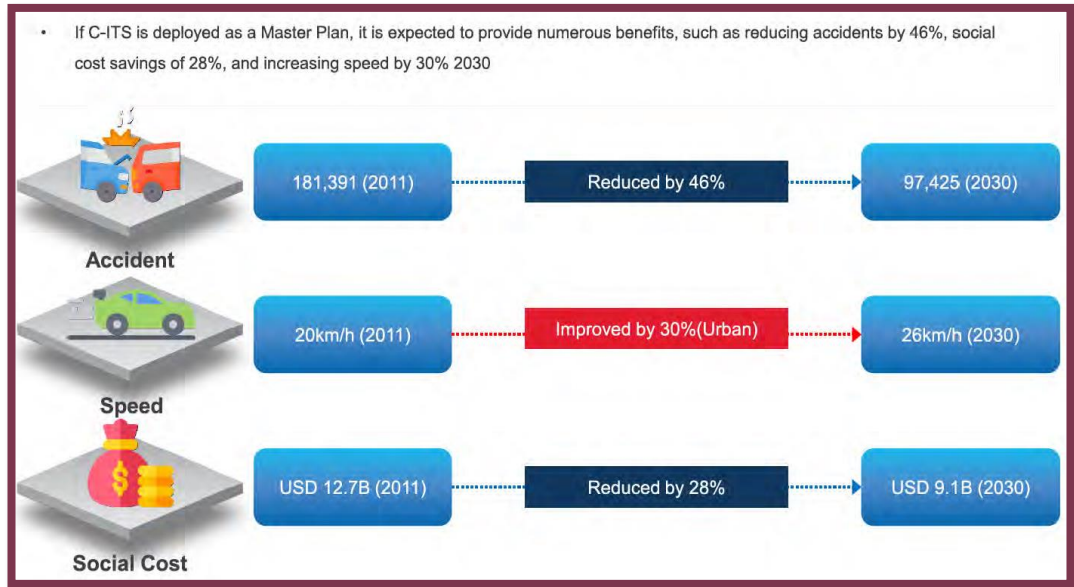
Güney Kore hükümeti elektrifikasyon, otomasyon ve hareketliliğin entegrasyonu hedeflerini 2030 yılına kadar kademeli olarak gerçekleştirecektir. Bu planlama, kısa (2014-2020), orta (2021-2025) ve uzun (2026-2030) dönem olmak üzere dönemsel hedeflere göre yapılarak 2030 yılında “Ölümcül trafik kazalarının sıfırlanması” ve “3.5 Milyar dolar tasarruf” hedeflerine ulaşılması olarak şekilde gösterilmiştir.

5.5.4. C-ITS Master Plan



Şekil 5-27: C-ITS Master Plan

5.5.5.C-ITS (Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri)'ten Beklenen Etkiler

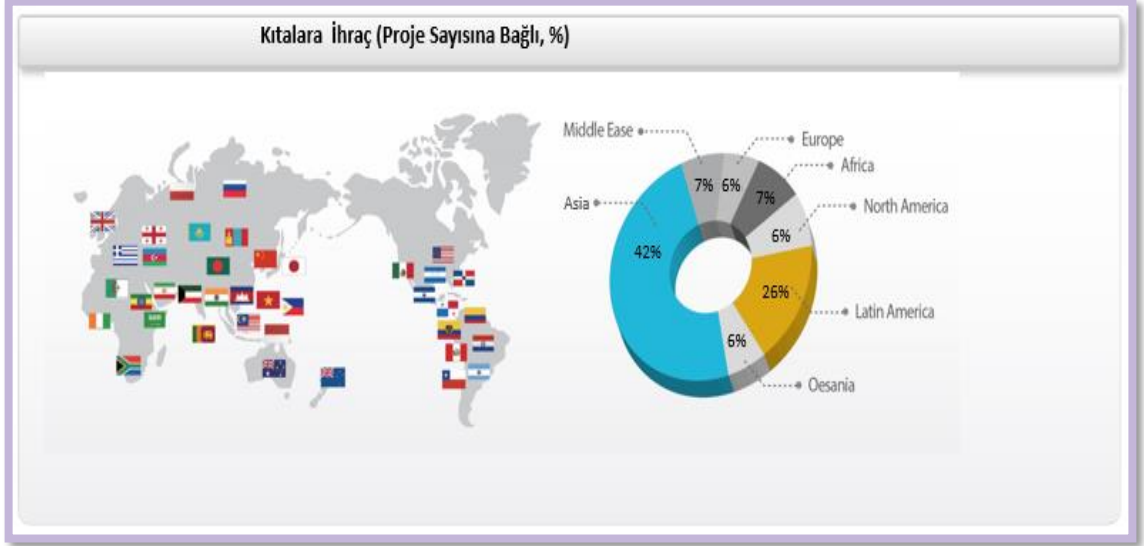


Şekil 5-28: C-ITS'ten Beklenen Etkiler

Uluslararası İşbirliği

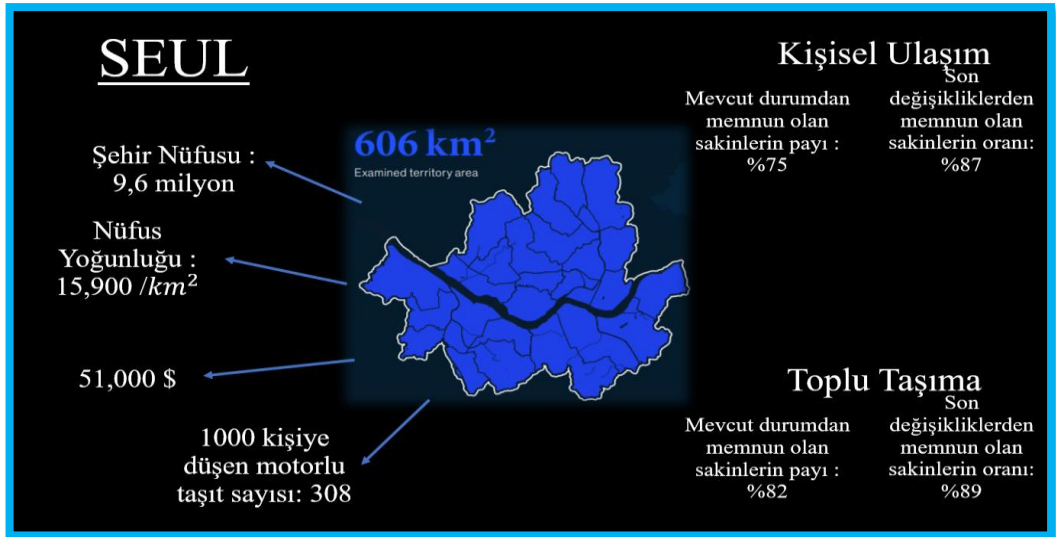
- 2006'dan beri Kore AUS hizmetlerini 43 ülkeye ihraç ediyor.

- 2017 Aralık ayı itibariyle, ETCS (Electronic Toll Collection System), ATE (Automatic Traffic Enforcement), AFC (Automatic Fare Collection), ATMS (Advanced Traffic Management System) and PIS (Parking Information System), WIM(Weigh In Motion) 1 içeren 136 proje yapıldı.

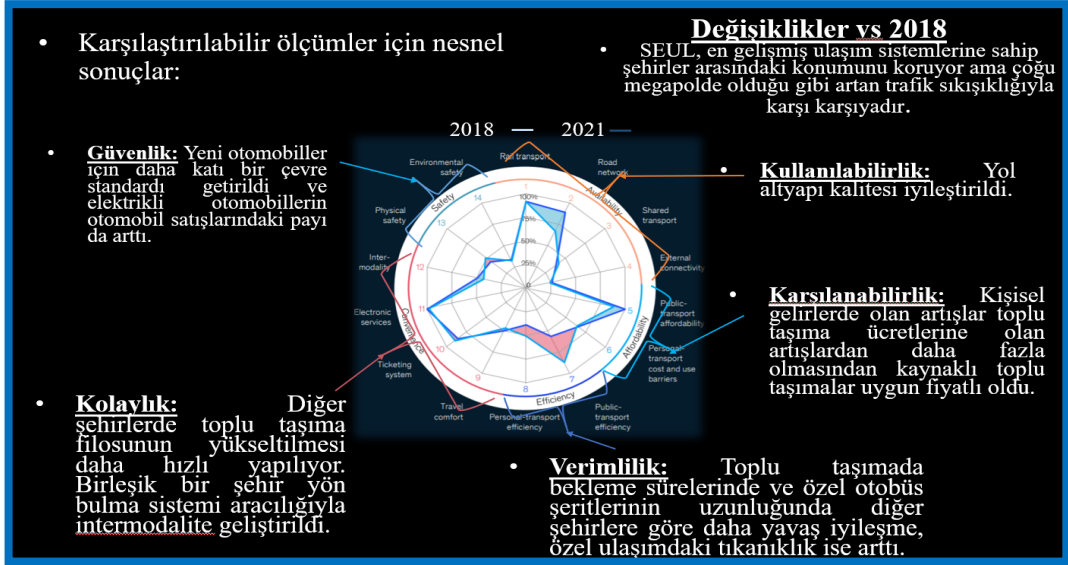


Şekil 5-29: Seul şehri ulaşım

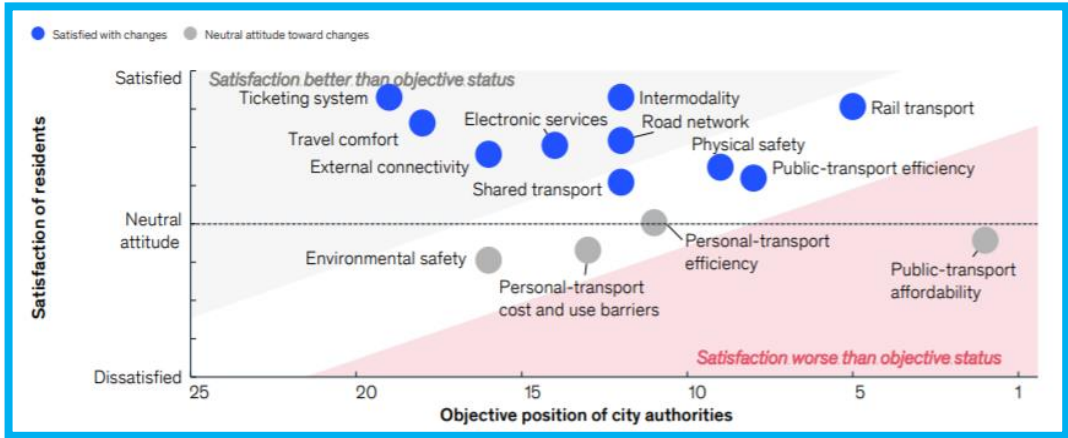
5.5.6. Seul ile İlgili Yapılan Çalışmalar



Şekil 5-30: Seul şehrinin ulaşım bilgileri haritası



Şekil 5-31: Seul şehri için karşılaştırılabilir ölçümler için nesnel sonuçlar



Şekil 5-32: Seul şehri için yapılan memnuniyet ile ilgili araştırmanın sonucu

Memnuniyet Durumu; Bilet sistemi, elektronik servisler, yol ağı, demiryolu ulaşımı, seyahat komforu, harici bağlantı, paylaşımlı ulaşım, fiziksel güvenlik, intermodalite.

Memnuniyetsizlik Durumu; Çevre güvenliği, özel ulaşım maliyetleri ve kullanım engelleri, özel ulaşım verimliliği, toplu taşıma satın alınabilirliği.

Uygulanan Önemli Projeler

Toplu Taşıma Uygulaması

Toplu taşıma yolcu trafiğini görüntülemeye %30 oranında kullanım sağlandı.

Gyeongui–Jungan Hat Uzatma

Dorasan İstasyonu'na kadar hat uzatma yapıldı ve %26 kullanımı sağlandı.

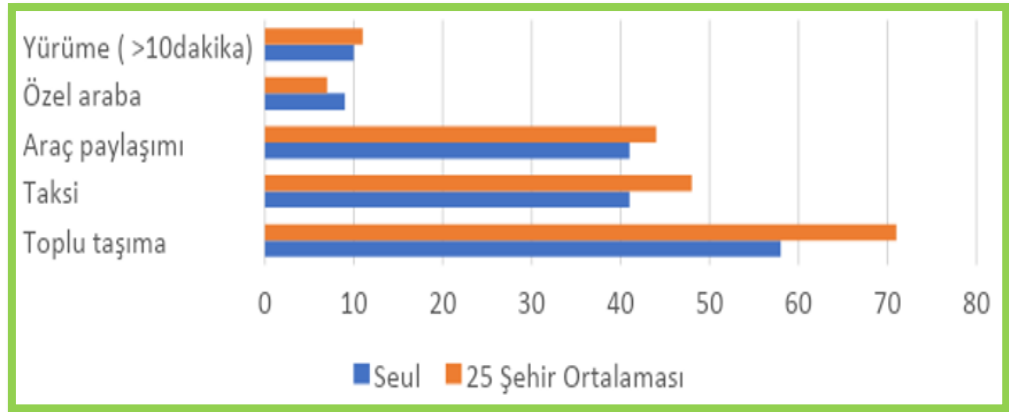
Elektrikli Bisiklet Kiralama

2019'da 2 yeni e-bisiklet kiralama istasyonu açıldı ve %29 kullanımı sağlandı.

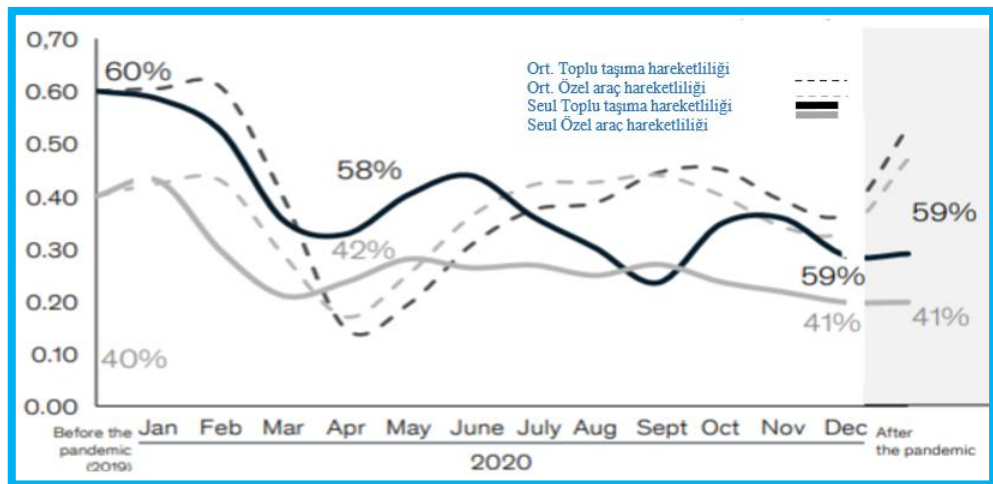
Şekil 5-33: Uygulanan önemli projeler

Seul' daki COVID-19 Risk Algısı ve Hareketlilik Üzerindeki Etkisi

Toplu taşımada COVID-19 etkisi = %50



Şekil 5-34: Ulaşım modellerine göre algılanan Covid-19 daralma riski



Şekil 5-35: Seul şehri için pandemi öncesi ve sonrası mobilite değişikliği

- Pandemi sonrası hareketlilik 2019'a kıyasla düşüş: 51 kişi,
- Pandemi sonrası 2019'a kıyasla mod ayrımında kişisel taşımacılığın payındaki artış: 1 kişi

AUS Güney Kore'nin 2020 yılına kadar ve 2020 yılından sonrası için stratejik amaçları özet olarak tabloda görülmektedir.

Tablo 5-8: AUS Güney Kore'nin Stratejik Amaçları Özet Tablosu

Yakın Dönem		Uzun Dönem
Verinin toplama standartlarının oluşturulması		Verilerin (büyük veri) güvenliğinin (siber saldırı) sağlanması
Sürdürülebilir çevre ve yaşanabilir toplum		Karbonsuz şehir ve bölgeler oluşturulması (Jeju Adası modeli)
Konforlu ve güvenli sürüş		Akıllı yollar ve tüm ulaşım modlarının entegrasyonu
Otomatik sürüş ve otonom araçlar		Otomatik sürüşün tüm ülkeye yaygınlaştırılması
Sürdürülebilir hareketlilik		K-AUS'un yaygınlaştırılması

6. ULAŖTIRMA ŖÛRALARI

6.1. UlaŖtırma ŖÛraları

UlaŖtırma Bakanlığı tarafından 2021 yılına kadar 12 adet ŖÛra dÛzenlenmiŖtir. Bunlardan ilk yedisi ile ilgili Bakanlık arŖivlerinde herhangi bir bilgi doküman bulunmamaktadır. DÛzenlenen ilk 7 ŖÛra mini toplantılar halinde rapor ve sonuç bildireleri olmayan ve sonrasında dÛzenlenen ŖÛralar için bir altyapı oluŖumuna zemin hazırlamıŖtır. Bu doğrultuda yapılan araŖtırmalar ve alıŖmalar neticesinde ortaya Ŗu sonuçlar ıkmıŖtır.

- 17-19 Mart 1987 yılında 8.UlaŖtırması ŖÛrası Ankara’da icra edilmiŖtir.
- 8-9-10 Haziran 1998 tarihlerinde Ankara da ODTÛ de 9. UlaŖtırma ŖÛrası icra edilmiŖtir.
- 27 Eylöl-1 Ekim 2009 tarihleri arasında 10.UlaŖtırma ŖÛrası,
- 5-7 Eylöl 2013 tarihlerinde 11. ulaŖtırma ve haberleŖme ŖÛrası,
- 6-8 Eylöl 2021 tarihinde ise 12.UlaŖtırma ve HaberleŖme ŖÛrası icra edilmiŖtir.

En son dÛzenlenen 12.UlaŖtırma ve HaberleŖme ŖÛrası’nın sonuç bildirgesi ve Sektör alıŖma Gruplarının Raporları <https://sgb.uab.gov.tr/> adresinde dijital ortamda yayımlanmıŖtır.

Sekizinci UlaŖtırma ŖÛrası

Ûlkemizin UlaŖtırma ve HaberleŖme sistem ve hizmetlerini çağın teknolojik geliŖmelerine paralel olarak Ûlkenin sosyal, ekonomik ve coğrafi yapısına ve topyekûn savunma ihtiyaçlarına cevap verecek düzeye getirebilmek amacıyla Ŗimdiye kadar yapılan alıŖmaları gözden geçirmek, alınabilecek yeni tedbirleri görüŖmek üzere, 17 – 19 Mart 1987 tarihleri arasında Ankara’da “8. UlaŖtırma ŖÛrası” dÛzenlenmiŖtir.

Ana Temalar

1. Karayolu UlaŖtırması
2. Demiryolu ve Ŗehir içi Raylı UlaŖımı
3. Havayolu UlaŖımı
4. Denizyolu UlaŖımı
5. HaberleŖme Sektörü

Karayolu UlaŖtırması ile İlgili İlkeler

Karayolu ulaŖtırmasının yolcu ve yük taŖımaları bakımından Ûlke taŖımacılıđında çok önemli bir yapı olduğu, gelecek yıllarda da bu önemli payını koruyacağı belirtmekte olup trafik kazaları

da göz önüne alınarak, Karayolu ulaştırmasının modern şartlara ve trafik ihtiyaçlarına göre geliştirilmesi, taşımacılığın güvenli bir şekilde yürütülmesi için altyapı, bakım, güvenlik denetim ve eğitim ile ilgili tüm tedbirlerin alınması zorunludur.

- Yolun fiziki ve geometrisi özelliklerine göre hız limitlerinin kabul edilebilir değerlere getirilmesi gerekmektedir.
- Karayolu ulaştırmasında sigorta konularında, çağdaş ve uluslararası sigorta şekillerine yaklaşım için yasal tedbirlerin bir an önce alınması gereklidir.
- Kent içi toplu taşımacılıkta farklı uygulamaların önlenmesi için sistem ve araç yönünden standardizasyonun sağlanması ile ulaştırma alt yapılarına ait yapım, bakım ve işletme konularındaki önemli kararlar için Ulaştırma Bakanlığının görüşünün alınması zorunlu hale getirilmelidir.
- Karayolu ulaştırmasında, garajlar, akaryakıt istasyonları, tamir ve bakım yerleri gibi ilgili hizmetlerin denetimi trafik akımlarının düzenlenmesi ve etkin kontrol için, teknik elemanlardan yararlanılması sağlanmıştır[48].

Demiryolu ve Şehir İçi Raylı Ulaşımı ile İlgili İlkeler

- Demiryolu taşımacılığı, dar anlamda ticari karlılık kriteri yerine enerji, döviz, trafik kazaları, çevre sağlığı konulardaki etkilerini de kapsayan ülkeye maliyet kriterlerine göre değerlendirilmektedir.
- Demiryolu sistemlerinde, bir süre sonra demode olmaları ve yetersiz kalmaları sakıncasını önlemek üzere, ara teknolojiler atlanarak en son teknolojileri kullanılmalıdır.
- Ülkemizin büyük sanayi ve tüketim merkezleri arasındaki kitle taşımaları için bu merkezleri bağlayan yeni demiryolu hatları, saptanacak öncelik sıralarına göre, gerçekleştirilmelidir.
- Yöneticilerin sağlıklı ve hızlı karar verebilmelerini sağlamak üzere TCDD'de Yönetim sistemi kurulmalıdır[48].

Şehir İçi Raylı Ulaşımı

- Belediyelerin son zamanlarda farklı teknoloji seçimlerinde kaynaklanan sakıncaların giderilmesi sağlamak üzere şehirlerimizde raylı sistemlerin uygulamaya konulması koşullarının belirlenmesi ve bu verilerin ışığında raylı sistem uygulamasına geçilmesi izni Ulaştırma Bakanlığının yetki ve sorumluluğu altında bulunmalıdır.
- Şehir içi raylı sistemlerin yapım, işletme, bakım ve onarımda kolaylık ve ekonomi sağlanması bakımından; bu sistemlerin temel teknik karakteristiklerinin saptanması,

teknoloji seçimi, projelerinin onaylanması, üstyapı ve özellikle taşıtlar için standardizasyona gidilerek mevcut sanayiden yararlanması, gerekli sanayinin kurulması amacıyla, bu konulara ilişkin yetki ve sorumluluk Ulaştırma Bakanlığına verilmelidir.

- Üç büyük şehrimizde ve özellikle İstanbul'da hizmet vermekte olan banliyö hatlarının üçlenmesi, dörtlemesi etkin bir hizmet için ivedi ihtiyaçların karşılanması önlemlerine öncelik verilmelidir.
- Üç büyük şehrimizde, özellikle İstanbul' da yolculuk talebinin çok yüksek düzeylere eriştiği belirli eksenlerde, yapım süresinin uzunluğu da göz önüne alınarak, tek çözüm yolu olan metro yapımına zaman kaybedilmeksizin başlanılmalıdır[48].

Deniz Yolu Ulaşımı ile İlgili İlkeler

- Türk deniz ticaret filosunun ortalama yaşının ekonomik sınırları aşarak yaşlı hale geldiği belirlenmiştir.
- Ülkemiz ve dünya deniz ticareti içinde daha etkin hale gelebilmesi için önlemler alınması gerekmektedir.
- Yakıt giderleri az, modern, genç ve rekabet şansı olan gemilerle yenilenmesinin gerektiği kabul edilmiştir[48].

Hava Yolu Ulaşımı ile İlgili İlkeler

- 1987-97 devresini kapsayan on senelik periyod için, havayolu ile iç ve dış yolcu ve yük taşımacılığı ile turizm ve tarım gibi bütün havayolu ulaşım sektörlerinde, konu ile ilgili bir fizibilite raporu hazırlanması,
- Yurt dışı yeni havayolu hatlarının araştırılması, mevcut hatlarda doluluk oranı ile koltuk/km ve ton/km kapasitesinin araştırılması,
- Havacılık sanayi ve işletmelerinde, rekabeti ve dolayısıyla verimliliği ve karlılığı arttırmak ve hizmet kalitesini yükseltmek bakımından sektörün özel teşebbüs için cazip hale getirilmesi hususunda, bir fon ile gerekli destek tedbirlerinin alınması,
- Bilhassa yurt içi taşımacılığında, mevcutlara ilave olarak, sanayi, turizm, tarım ve ana hatların desteklenmesi bakımından yeni iç hatların açılması,
- Halen mevcut ve fakat terkedilmiş meydan ve pistlerin Ulaştırma Bakanlığına veya mahalli idarelerle ve özel teşebbüse devri ile faal hale getirilmesi; gereken yerler için yeni küçük meydan ve pistlerin yapılması ve bunları icap eden servislerle donatılması,
- Sivil havacılık sanayi ve işletmelerinin üretim ve hizmetlerinde, ICAO, FAA ve benzeri milletlerarası sivil havacılık kuruluşlarının standart ve esaslarını hakkıyla uygulayacak

Sivil Havacılık Daire'sinin gerekli ve yeterli bütün yetki ve sorumluluklarla teçhiz edilerek teşkilatlandırılması,

- Halen THY bünyesinde bulunan Uçak Bakım ve Onarım Hizmetlerinin bağımsız bir kuruluş haline getirilerek tasvir edilmesi ve milli havacılık şirketlerimizle birlikte yabancı ve bilhassa komşu ülkeler havayollarına da hizmet verir duruma getirilmesi; bu yoldan ülkemize girdisi sağlanması[48].

Dokuzuncu Ulaştırma Şûrası

Ülkemizin Ulaştırma ve Haberleşme sistem ve hizmetlerini ülkenin sosyal, ekonomik ve coğrafi yapısına uygun olarak Ülkemizin 21. Yüzyılda Çağdaş Dünyada hakkettiği saygın yerini alabilmesini sağlamak üzere, nelerin yapılması gerektiğini görüşmek, tartışmak ve gerekli kararları almak amacıyla, 8-10 Haziran 1998 tarihleri arasında Ankara'da "9. Ulaştırma Şûrası" düzenlenmiştir.

Ülkemizde özellikle günümüzde popülerliğini artıran "AUS" ile ilgili alt başlıkların yer aldığı" 9. Ulaştırma Şûrası'na" 1998 Mart ayı başında yedi ayrı tema altında Komisyon kurularak başlanılmıştır. Söz konusu Komisyonlara bir alt başlıkta yer verilmiştir.

Ana Temalar

- Karayolu Ulaştırması
- Havayolu Ulaştırması
- Denizyolu Ulaştırması
- Demiryolu Ulaştırması
- Haberleşme
- 21.Yüzyıl Ulaştırma ve Haberleşme Politikaları
- Boru Hattı Ulaştırması

Karayolu Ulaştırması Komisyonunda 91, Demiryolu Ulaştırması Komisyonunda 57, Boru Hatları Komisyonunda 40, Denizyolu Komisyonunda 125, Havayolu Komisyonunda 63, Haberleşme Komisyonunda 84 ve 21. Yüzyıl Komisyonunda 60 olmak üzere toplam 250 üye görev almıştır.

Sonuç Raporu

a. İdari, Örgütsel Yapı ve Koordinasyon Açısından

- Ulaştırma alt sistemleri arasında koordinasyonu sağlayacak yeni bir yapılanmaya gidilmelidir. Bunun için, her sistem için bir bakanlık kurulması çalışmaları durdurulmalı, tüm modlar Ulaştırma Bakanlığı ilgisine verilmelidir.

- 21. Yüzyılda ulaştırma sektörünün alacağı Şekil Ulaştırma Ana Planı ve Sektörel Master Plan çerçevesinde belirlenerek, devlet politikası haline getirilmelidir. Bunun için 25 yıl geleceğe göre çerçevesi çizilen 10 yıllık bir plan yapılmalı, bu plan her üç yılda bir revize edilmelidir.
- Başta Denizyolu-Demiryolu olmak üzere her türlü kombine (çok-modlu) taşımacılık desteklenmelidir.
- TCDD ve Posta İşletmesi olmak üzere Bakanlık birimlerinin faal personel açığıнын kısa sürede giderilmesi zorunlu görölmektedir. İhtiyaç duyulan teknisyen ve diğer kalifiye personelin karşılanması amacıyla üniversitelerde demiryolu birimleri kurulmalıdır.
- Ülkemizin ulaştırma sisteminin Avrupa Birliği Trans-Avrupa Őebeklerine katılım olanakları üzerinde önemle durulmalı, bunu sağlayacak Pan Avrupa Koridorlarından 4. Koridora; tanımlanan transit güzergahlarımızın dahil edilmesini kolaylaştıracak politik ve teknik çalışmalara süratle başlanmalıdır.
- “Taşımacılıkta serbestleşme ile ilgili çalışmalar, Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (EİT), Karadeniz Ekonomik İşbirliği (KEİ), İşlam Konferansı Teşkilatı (İKT) ve Ulaştırma Bakanları Avrupa Konferansı gibi Uluslararası örgütler nezdinde yapılacak girişimlerle sürekli olarak gündemde getirilmelidir.
- Serbest bölge uygulamaları yayınladıştırılmalıdır.
- Gerek ülke ekonomisi ve gerekse siyasi konjonktür ile güvenli olması açısından büyük önem taşıyan boru hatlarının yapımına aralıksız devam edilmelidir.
- Kent içi ulaşımda toplu taşımacılık özendirilmeli, raylı sistemlere ağrılık verilmeli, yaya öncelikli politikaların hayata geçirilmesinde merkezi hükümet bazında yasal düzenlemelere gidilmeli ve Ulaştırma Bakanlığı yetkili kural koyucu kurum olmalıdır[49].

b. Yasal Düzenlemeler Açısından

- 4046 sayılı yasada gerekli düzenlemeler yapılarak, alt sistemlerinde faaliyet gösteren kuruluşların özelleştirme konusundaki yetkileri arttırılmalıdır.
- İmar planları ile paralel ulaşım ana planlarının hazırlanması için hukuki yapı oluşturulmalıdır.
- Demiryolu sistemindeki finansal darboğazın aşılmasına, yeni örgütsel yapı ve işleyişe imkân tanıyan Demiryolu Kanunu çıkarılmalıdır.
- Demiryolu güzergahının elverişli olduğu kesimlerde belirli bir tonajın üzerinde olan ve uzak mesafeye taşınacak yüklerin demiryollarına yönlendirilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

- Posta ana statüsü ve işletme yasası yeniden düzenlenmeli ve böylece kurum bankacılık, borsacılık vb. yeni eylem ve işlem alanlarında faaliyet gösterebilmelidir.
- Tüm askeri ve sivil meydanların, acil ve olağanüstü durumlarda ortak kullanımı sağlanmalıdır[49].

c. Finansman Açısından

- Armatörler için uygulanan KDV Kanunundaki istisnalar, tersaneleri de kapsayacak şekilde genişletilmelidir.
- Denizcilikle ilgili ihtisas bankası kurulmalıdır. Sektör için düşük faizli uzun vadeli finansman sağlanmalıdır[49].

d. Yatırımlar Açısından

- Uluslararası standartlara uygun karayolu altyapısı oluşturulmalıdır.
- Gümrük Birliğinin doğal uzantısı olarak, Avrupa Birliği'nin Ortak Transit Sistemine dahil olmak konusunda gerekli girişimler kararlılıkla sürdürülmelidir.
- Modern çok modlu limanların altyapısı inşa edilmelidir.
- Boğazlar ve Marmara geçişi gemi trafiğini emniyete alacak modern izleme ve kontrol sistemleri kurulmalıdır.
- 21.Yüzyılda Devlet Elektronik Kamu Hizmeti sunulması ile ilgili yatırımlarını attırılmalıdır
- Işıklı trafik işaretlerinde alan-ölçeğinde uygulamaya geçilmelidir.
- Kent trafiği (taşıt ve yaya) yönetimi, bir kumanda merkezi aracılığı ile denetlenen, yönetilen ışıklı trafik işaretleri ve detektörler aracılığıyla CCTV kullanılarak yapılmalıdır.
- Hava taşımacılığının, 21. Yüzyılda yolcu kapasitesini karşılayacak şekilde uluslararası standartlara uygun geliştirilmesi ve iç hat uçuş noktalarının sayısının artırılması için yeni havaalanları inşa edilmelidir[49].

Onuncu Ulaştırma Şûrası

27 Eylül-01 Ekim 2009 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirilen 10'ncü Ulaşım Şûrası Türkiye Cumhuriyeti'nin 100'ncü kuruluş yılı olan 2023'e giderken ulaşım ve iletişimdeki yol haritamızı belirlemeye esas teşkil eden bir toplantı olmuştur.

Çalıştay üyeleri, tüm tarafların eşit ve dengeli temsili esasına dayandırılmıştır. Üyeler üç farklı grup altında ve eşit sayıda belirlenmiştir. Kamu sektörü, özel sektör, akademisyen ve Sivil Toplum Kuruluşları (STK) temsilcilerinden oluşan gruplar eşit sayıda temsil edilmiştir.

Ana Temalar

- Karayolu Sektörü
- Havacılık Sektörü
- Denizyolu Sektörü
- Demiryolu Sektörü
- Haberleşme Sektörü
- Posta Sektörü

Sonuç Raporu

1. Karayolu Sektörü

Bölünmüş yolların 32000 km'ye çıkarılması, Kuzey-Güney Karayolu Koridorlarının iyileştirilmesi, Kuzey Marmara Otoyolunun yapılması, Ankara-Delice Otoyolunun yapılması, Ankara-İzmir Otoyolunun yapılması, Şanlıurfa-Niğde Otoyolunun yapılması, Karayolu Akademisi kurulması, Türk Otomotiv Kurumunun kurulması amaçlanmaktadır[50].

Akıllı yol projeleri olarak özellikle yoğun trafik akışı ile riskli koridorların akıllı hale gelmesi sağlanacaktır. Sürücülerin bilgilendirilmesinin yanı sıra yol kenarlarına yerleştirilecek sensörler vasıtasıyla araçların seyahat esnasında doğrudan kontrol edilebilmelerini sağlayacak akıllı ulaşım sistemlerinin daha aktif olarak uygulamaya konulmasını sağlamak, ticari araçların tümü için kara kutu uygulamasına geçmek amaçlanmaktadır.

2. Denizyolu Sektörü

Liman ve Deniz Tesislerinin Ulusal Ulaşım ve Trans Avrupa Ağlarına Entegre edilmesi, Yeni Liman Projeleri ile Transit Ülke Konumuna Gelinmesi, Elleçleme kapasitemizin 2023 yılına kadar 32 Milyon TEU, 500 milyon ton kuru yük, 350 milyon ton sıvı yük ve 15 milyon yolcuya ulaştırılması, birbirine yakın iskeleleri ihtisas limanlarına dönüştürülmesi, deniz ulaşımına ilaveten iç su yollarımızın etkin kılınması[50].

3. Kent içi Sektörü

Kent içi Ulaşım Kurumunun kurulması, Trafik Kontrol Merkezi Kurulması, Raylı sistemlerde yerli sanayinin teşviki, 22 Eylül tarihinin otomobilsiz gün ilan edilmesi, sürdürülebilir ulaşım projesi seçilip ödüllendirilmesi[50].

4. Demiryolu Sektörü

AB ve dünya ile uyumlu Demiryolu Kanunu'nun çıkarılması, mevcut hatların yenilenmesini, 2023 yılına kadar 6792 km yeni YHT ağının inşa edilmesi, Egeray Projesini tamamlamak, 6 adet Küresel Lojistik Köyün kurulması, Demiryolu payını yolcuda %10, yükte %20 artırmak, Kavak-Kırıkkale hattının inşa edilmesi[50].

5. Posta Sektörü

Posta pazarının kontrollü ve kademeli bir şekilde serbestleştirilerek tam rekabetçi ortamın sağlanması, Posta Düzenleme Kurumu'nun kurulması, sektörel Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesi[50].

6. Haberleşme Sektörü

Bilişim sektörünün 160 milyar dolara ulaşması ve bunun GSYH'deki payının %8'e çıkarılması, Ar-Ge harcamaları için ayrılan payın GSYH'nin %3'ü seviyesine çıkarılması, Türkiye'nin Avrupa'nın çağrı merkezi üssü olması, Mobil cihaz 2. el piyasasının geliştirilmesi[50].

7. Havacılık Sektörü

İstanbul'da 60 milyon/yolcu kapasiteli bir havaalanı ile Türkiye'de 30 milyon kapasiteli iki, 15 milyon kapasiteli üç havaalanı yapılması, Uçak-dolmuş-taksi işletmelerinin kurulması ve yaygınlaştırılması, Deniz, göl vb. yerlere yakın olan turizm yerleşim merkezlerine hitap edecek deniz hava araçlarının kullanılarak, bu alanda gelişimin sağlanması, ILS kategori I, II ve III hassasiyetinde yerde tesis edilen pozisyon doğrulama sistemlerinin (GBAS) yaygınlaşması, Hava kargo taşımacılığına uygun olan havaalanlarımızın "serbest bölge" ilan edilmesi, SHGM ve DHMİ Genel Müdürlüğünün yeniden yapılandırılması[50].

Onbirinci Ulaştırma Şûrası

5-7 Eylül 2013 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirilen "11'ncü Ulaştırma Şûrası" üç gün boyunca devam etmiştir. Toplam 12.800 kişi yüksek katılım sağlanmıştır.

Ana Tema

2009 yılında onuncusu gerçekleşen şûra'nın ana teması "Hedef 2023" idi. Hızla gelişen ve değişen dünyamıza paralel olarak geleceğe yönelik çözüm önerileri geliştirmek üzere 11. Şûra'nın yapılmasına 1 yıl önce karar verilmiş ve 7 Çalışma Grubu ile hazırlıklara başlanılmıştır. Şûra'nın ana teması "Herkes için Ulaşım ve Hızlı Erişim" olarak belirlenmiş ve sosyo-ekonomik verilere uygun olarak 2035 vizyonunun belirlenmesine de çalışılmıştır.

Sonuç Raporu

2035 yılında 90 milyon nüfusa ulaşacak ülkemizde 5 trilyon ton-km yük, 500 milyar yolcu-km taşımacılık hacmine ulaşma öngörüsü doğrultusunda ulaştırma alt yapı yatırımlarının ne kadar elzem olduğu aşikardır. Gelişmiş ülkelerin birçoğu ulaştırma ve iletişim yatırımlarının bilincinde olmak üzere, yarının vizyonu şekillendirmeye çalışmaktadır. "İstisnasız Herkes İçin Her An Sağlamaya" yönelik bir vizyon belirlenmiştir.

Bu vizyona uygun hedefler şunlardır:

- Türkiye olarak “Sürdürülebilir Ulaştırma” temasının yanında, ülkemiz coğrafyasında ve diğer ülkeler ile bağlantısında en etkin ulaşım ve en hızlı iletişimi “İstisnasız Herkes İçin Her An Sağlamaya” yönelik bir vizyon gerçekleştirmek.
- 2023-2035 yılları arasında 6.000 km ilave hızlı demiryolu yapılarak demiryolu ağının 31.000 km’ye çıkartılması, Demiryolu yük taşımacılığı %20’ye, yolcu taşımacılığında ise %15’e ulaşılması,
- Roket ve uydu itki sistemlerinin, roket teknolojilerinin, optik ve uydu takip teleskoplarının, uzay teknolojilerine yönelik malzemelerin ve nano teknoloji ürünlerinin yerli imkanlarla üretim yeteneğinin kazanılması,
- Uzay Mekiği projesinin gerçekleştirilmesi,
- Deniz ticaret filosu ve denizyolu taşımacılığı, deniz yapıları, (tersaneler, limanlar, marinalar vb.) kültür ve turizmi, uluslararası denizcilik arenasında da ilk sıralarda yer alan Denizci Millet, Denizci Ülke olmaktadır.
- Kentlerde Akıllı Ulaşım Sistemlerinin yaygınlaştırılması ve Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemiyle entegrasyonunun sağlanması,
- Ulusal hareketlilik veri tabanı oluşturulması ve güncellenmesinin sağlanması,
- Şehir içinde farklı ulaşım modları arasında güzergah, altyapı, ücret ödeme sistemleri ve zaman çizelgesi açısından entegrasyonun sağlanması ve otopark yönetim sisteminin kurulması,
- Siber güvenlik konusunda ve posta alanında Avrupa’nın en iyi ilk 5 ülkesi içerisinde girilmesi, Toplu taşıma hizmetleri geliştirilerek raylı sistemlerin tüm kentlerimizde yaygınlaştırılması,
- Can, mal ve çevre emniyeti göz önünde bulundurularak madenlerin ve tarım ürünlerinin, limanlara ve terminallere iletiminin boru hatlarıyla sağlandığı bir şebeke oluşturulması sağlanacaktır[51].

Onikinci Ulaştırma Şûrası

Türkiye’yi 2023, 2035, 2053 ve 2071 hedeflerine taşımak için gerekli vizyoner adımların oluşturulduğu “12. Ulaştırma ve Haberleşme Şûrası”, 6-8 Ekim 2021 tarihleri arasında Atatürk Havalimanı Etkinlik Merkezi’nde uluslararası katılımı düzenlendi.

Şûra’da 80’den fazla konuşmacı, 30’dan fazla ülkeden ulaştırma bakanları ve bakan yardımcıları, 100’den fazla yabancı misafir, 100’den fazla katılımcı firma, 1000’den fazla sektör çalışma grubu üyeleri ve 25 bin ziyaretçi katılmıştır.

Ana Tema

Şûra kapsamında “Lojistik, Mobilite ve Dijitalleşme” konuları ana tema olarak ele alınmıştır.

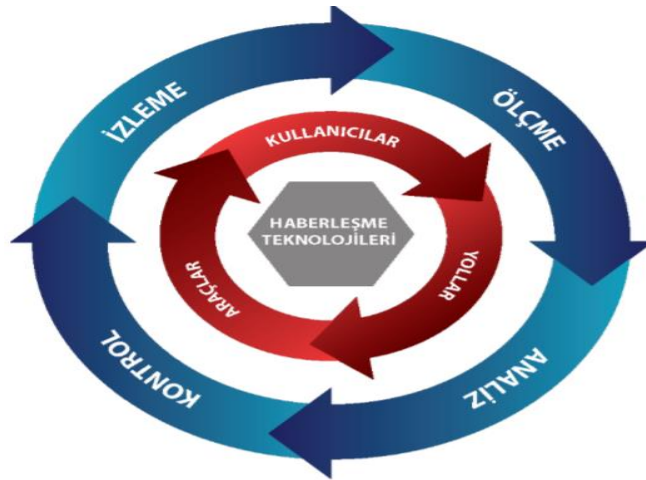


Şekil 6-1: 12.Ulaştırma ve Haberleşme Şûrası tema görseli

Sonuç Raporu

Ulaşım ve haberleşme alanlarında Türkiye’yi 2023, 2035, 2053 ve 2071 hedeflerine taşımak için düzenlenen “12. Ulaştırma ve Haberleşme Şûrası’nda” belirlenen hedefler ve uygulanması planlanan stratejik kararların 2071 Vizyonu çerçevesinde ele alınarak, ülkemizin diğer sektörlerindeki faaliyetlerin gelişimine ve değişimine en üst düzeyde faydayı sağlayacağı öngörülmektedir.

Şûra çerçevesinde özellikle “Akıllı Ulaşım Sistemleri”ne dikkat çekilmiştir. AUS konusu ilk kez e-Türkiye Girişimi Eylem Planı’nda (2002) Akıllı Ulaşım Hizmetleri olarak ele alınmıştır. Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi’nin (2010-2020), “Ulaştırma” başlığı altında, AUS uygulamalarının geliştirilmesi orta vadeli amaç olarak ortaya konulmaktadır.



Şekil 6-2: Akıllı Ulaşım Sistemleri

Türkiye’de AUS’un işlevsel ve planlı bir yapı olarak yaygınlaşması için 2014 yılında Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından AUS alanında ilk strateji belgesi ve eylem planı hazırlanmıştır. Ülkemiz için AUS alanında yol haritası olacak kısa ve uzun dönem hedeflerin belirlendiği yeni dönem “ Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020- 2023 Eylem Planı” 2020 yılında yürürlüğe girmiştir.

Bu doğrultuda şûrada;

- Yeni Dönem Strateji Belgesi ve Eylem Planı
- Ulusal AUS Mimarisi ve AUS Standartları
- Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri
- MaaS (Bir Hizmet Olarak Hareketlilik) ile ilgili hedefler belirlenmiştir.

Şûra sektör toplantılarında, Türkiye’nin sürdürülebilir ulaşım ve haberleşme altyapısına sahip olması için yapılması gerekenler; “Demiryolu, Denizyolu, Havayolu, Karayolu ve Haberleşme” sektörleri özelinde değerlendirilmiştir. Bu kapsamlı çalışmalar sırasında, Türkiye’nin ulaşım ve haberleşme vizyonunun oluşturulmasına odaklanılarak, dünyadaki ve Türkiye’deki mevcut durum analizinin yanı sıra eğilimlerin tespit edilmiş ve mega projeler incelenmiştir.

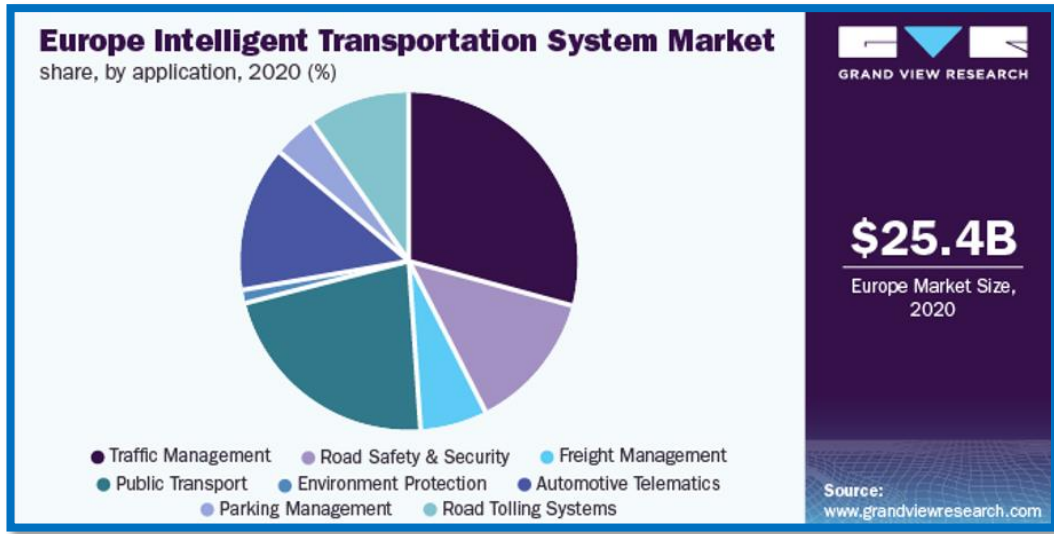
Bu beş sektörü ve onları geleceğin ihtiyaçlarına uygun olarak dönüştürmek üzere hedefleri ‘dikine kesen’ 8 ana başlık ile atılacak adımlar, yine 12. Ulaştırma ve Haberleşme Şûrası kapsamında tespit edilmiştir. “Finans Yönetimi”, “Enerji Verimliliği”, “Çevresel ve Toplumsal Sürdürülebilirlik”, “Yönetişim”, “İnsan Kıymetleri ve Eğitim”, “Kalite ve Verimlilik”, “Emniyet ve Güvenlik”, “Teknoloji, İnovasyon ve Dijitalleşme” ve “Mevzuat” bu kapsamdaki çalışmalarımızın çatısını oluşturmaktadır

Oluşturulacak “Şûra İzleme Kurulu” ile alınan kararların uygulanması ve belirlenen hedeflere ulaşılması için gerekli değerlendirme ve izleme etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirilerek, periyodik olarak kamuoyuyla paylaşılacağı belirtilmiştir[52].

7. AUS EKONOMİSİ DÜNYA PAZARI

7.1. AUS Dünya Pazarı ve Öngörüler

Trafik yönetimi segmenti, Dünya üzerinde 2020'de %30'un üzerindeki en büyük pazar payına sahiptir. Trafik yönetim sistemleri, yol ağlarının güvenilirliğini ve operasyonel performansını artırır. Bu sistemler tipik olarak diğer sistemlerin yanı sıra araç algılama sistemlerini, köprü trafik yönetim sistemlerini ve katılım yoğunluk ölçüm sistemlerini içerir. Trafik sıkışıklıkları, genellikle seyahat süresindeki artıştan ve yakıt tüketimindeki artıştan kaynaklanan önemli parasal kayıplarla sonuçlanır. Trafik sıkışıklıkları bir ülkenin ekonomik ve sosyo-ekonomik büyümesi üzerinde olumsuz bir etki oluşturur. Bu nedenle, Yerel ve Merkezi Yönetimler üzerlerindeki mali yükü azaltma çabalarının bir parçası olarak trafik yönetim sistemlerinde Akıllı Ulaşım Sistemleri uygulamalarını kullanmaya öncelik veriyorlar. Aşağıdaki grafikte Avrupa için bu uygulamalar ve pazar payı görülmektedir.



Şekil 6-1: Avrupa AUS pazarı

AUS Pazarı Piyasa oyuncularını, bu pazarın büyümesini desteklemek için Ar-Ge faaliyetlerine agresif bir şekilde yatırım yapıyor.

Örneğin, Ekim 2020'de Hitachi, Ltd. kamyonetler, SUV' lar, kamyonetler ve hafif ticari araçlar için özel olarak tasarlanmış otomatik park frenini (APB HD) tanıttı. Yeni sistem, APB güvenliğini ve sistem yönetimini kolaylaştıran ve bu teknolojinin kullanımının daha geniş bir alana yayılmasına olanak tanıyan bir yapıya sahiptir. Küresel Akıllı Ulaşım Sistemi pazarında faaliyet gösteren önde gelen firmalardan bazıları şunlardır:

- Addco , Agero, Inc., DENSO CORPORATION,EFKON GmbH, Hitachi, Ltd.
- Garmin Ltd., Thales Group, Xerox Corporation, Recardo
- Sensys Networks, Inc., Telenav, Inc., Iteris, Inc., TransCore
- Kapsch TrafficCom ,Lanner, Nuance Communications, Inc.
- Q-Free ASA, Siemens AG, TomTom International BV

Dünya AUS pazarına ait 2020-2027 dönemi öngörüler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7-1: Dünya AUS Pazarına Ait 2020-2027 Dönemi Öngörüler

Sektör Raporu	Detaylar
2021 Pazar Payı	USD 26,748 Milyar
2028'de Gelir Tahmini	USD 42,936 Milyar
Büyüme Oranı	2021'den 2028'e %7 Büyüme (CAGR)
Tahmin Yılı	2020
Tarihsel Veri	2018 - 2019
Tahmin Periyodu	2021 - 2028
Nicel Birimler	USD Milyar gelir ve 2021'den – 2028'e kadar Büyüme
Bölgesel kapsam	Kuzey Amerika; Avrupa; Asya Pasifik; Güney Amerika; Orta Doğu
Ülke kapsam	<u>Amerika</u> ; Kanada; Meksika; <u>Almanya</u> ; <u>Birleşik Krallık</u> ; Fransa; Çin; Hindistan; <u>Japonya</u> ; <u>Güney Kore</u> ; Brezilya; Arjantin; BAE; Suudi Arabistan
AUS Sektör Firmaları	Addco; Agero, Inc.; DENSO CORPORATION; EFKON GmbH; Hitachi, Ltd.; Garmin Ltd.; Thales Group; Xerox Corporation; Recardo; Sensys Networks, Inc.; Telenav, Inc.; Iteris, Inc.; Kapsch TrafficCom; Lanner; Nuance Communications, Inc.; Q-Free ASA; Siemens AG; TomTom International BV; TransCore.

Kaynak:[53]

7.2. Küresel Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Ekonomisi

2020 yılında COVID-19 krizinin ortasında, 27,3 Milyar ABD Dolar olan küresel AUS pazarının, 2027 yılına kadar revize edilmiş 36,8 Milyar ABD Doları büyüklüğe ulaşacağı ve %4,3'lük bir CAGR (Bileşik Yıllık Büyüme Oranı) ile büyüyeceği tahmin edilmektedir[54].

2020-2027 analiz dönemi raporunda analiz edilen segmentlerden biri olan ATMS'nin, analiz döneminin sonunda %3,7'lik bir CAGR'de büyüyerek 14 Milyar ABD Dolarına ulaşması bekleniyor. Pandemi ve onun neden olduğu ekonomik kriz, ETC(Elektronik Ücret Ödeme) segmentindeki büyüme, önümüzdeki 7 yıllık dönem için revize edilmiş %5.1 CAGR'ye yeniden ayarlandı. ETC segment şu anda küresel AUS pazarının %24'ünü oluşturuyor.

ABD'deki AUS pazarının 2020 yılında 8 Milyar ABD Doları olduğu tahmin edilmektedir. Ülke şu anda küresel pazarda %29,43'lük bir paya sahiptir. Dünyanın en büyük ikinci ekonomisi olan Çin'in, 2027 yılında %4,1'lik bir CAGR'nin ardından 2027 yılında 6,5 Milyar ABD Dolarlık tahmini bir pazar büyüklüğüne ulaşacağı tahmin edilmektedir. Diğer dikkate değer coğrafi pazarlar arasında, her birinin 4,1 oranında büyüyeceği tahmin edilen Japonya ve Kanada bulunmaktadır. 2020-2027 döneminde sırasıyla % ve %3.5. Avrupa'da, Almanya'nın yaklaşık %3.7 CAGR'de büyümesi beklenirken, Avrupa pazarının geri kalanı (çalışmada tanımlandığı gibi) 2027 yılına kadar 6,5 Milyar ABD Dolarına ulaşacaktır.

- Diğer tipler 2020'de %36,3 paya sahiptir.
- Küresel diğer türler segmentinde ABD, Kanada, Japonya, Çin ve Avrupa, bu segment için tahmin edilen %4,6'lık CAGR'yi yönlendirecek. 2020 yılında toplam 8 Milyar ABD Doları pazar büyüklüğüne sahip olan bu bölgesel pazarlar, analiz döneminin sonunda öngörülen 10,9 Milyar ABD Doları büyüklüğe ulaşacaktır.

Çin, bu bölgesel pazarlar kümesinde en hızlı büyüyenlerden biri olmaya devam edecek. Avustralya, Hindistan ve Güney Kore gibi ülkeler tarafından yönetilen Asya-Pasifik pazarının 2027 yılına kadar 4,2 Milyar ABD Dolarına ulaşacağı tahmin edilmektedir. Dünya çapında Akıllı Ulaşım Sistemleri pazarının %9,6'lık birleşik büyüme ile 24 Milyar ABD Doları büyümesi öngörülmektedir. Bu çalışmada incelenen ve boyutlandırılan segmentlerden biri olan ATMS, 8'in üzerinde büyüme potansiyeli gösteriyor.

ABD, %8,9'luk bir büyüme ivmesini sürdürecektir. Dünya ekonomisinde önemli bir unsur olmaya devam eden Avrupa içinde, Almanya önümüzdeki 5-6 yıl içinde bölgenin büyüklüğüne ve nüfuzuna 885,2 Milyon ABD Dolarının üzerinde katkı sağlayacaktır. Bölgede 1,1 Milyar ABD Dolarının üzerinde tahmini talep Avrupa'nın Geri Kalanı pazarlarından gelecektir. Japonya'da ATMS, analiz döneminin sonunda 3,1 Milyar ABD Dolarlık bir pazar büyüklüğüne ulaşacaktır.

Dünyanın en büyük ikinci ekonomisi ve küresel pazarlarda oyunun kurallarını değiştiren yeni ülke olan Çin, önümüzdeki birkaç yıl içinde %16,3 büyüme potansiyeli sergiliyor[54].

Intel şirketinin hazırladığı rapora göre;

Kentsel hareketliliğin 2050 yılına kadar mevcut oranlardan 2,6 kat daha fazla büyümesi bekleniyor. Bugün 31 olan mega kent sayısı, 2030 yılına kadar dünya çapında beklenen 43 mega kent (10 milyondan fazla nüfusa sahip şehirler) olacağı tahmin ediliyor. Bu kentler başta olmak üzere şehirlerde yaşanan en önemli problem trafik sıkışıklığıdır.

ABD Ulaştırma Bakanlığı'na göre, büyükşehir işgücünün yüzde 73'ü işe gidip gelmek için 90 dakikadan fazla zaman harcarken, kentsel alanlardaki trafiğin tahmini yüzde 30'u park yeri arayan arabalardan kaynaklanmaktadır. Trafik sıkışıklığı yılda 4,2 milyar saat ve her yıl trafik sıkışıklığında 2,8 milyar galon yakıt israfı oluyor. Eski trafik sinyali zamanlaması, kentsel alanlardaki ana yollarda tüm trafik gecikmelerinin yüzde 10'undan fazlasına neden olur. Şehir bütçeleri, şehir çapında bir çözüm uygulamak için gereken ön sermayeyi desteklemiyor. Ve bunun sonucu olarak finansman azalıyor. Örneğin, ABD'de artan elektrikli araç kullanımı gaz vergisi gelirlerini düşürmüştür. Bunu dünya ölçeğinde düşünürsek, öngörülen yatırım ile 2040 yılına kadar gerekli altyapıyı sağlamak için gereken miktar arasında 15 trilyon dolarlık bir boşlukla karşı karşıya kalınacaktır.

Akıllı Şehir yatırımlarının uygulanmasının maliyeti 2025 yılına kadar 1,12 trilyon dolara ulaşacağı öngörülmektedir. Buna karşılık, standartlaştırılmış çözümlerin benimsenmesi 781 milyar dolar olmaktadır. Bu demektir ki, 2025 yılına kadar dünya çapında 341 milyar dolar tasarruf sağlanacaktır. Yani, standartlaştırılmamış toplamın yüzde 30'u kadardır. 2050 yılında 2,5 milyon şehir ve kasaba ve nüfusu 100.000'i geçen+ olan 4.000 şehir tahmin ediliyor. Akıllı mobilite projeleri vatandaşlara yılda yaklaşık 60 saat kazandırabilir[55].

7.2.1. AUS Trafik Maliyetleri

INRIX tarafından yapılan 2014 araştırmada 2030'da Los Angeles'taki trafik sıkışıklığının yıllık maliyetinin "38,4 milyar dolar" olacağını öngördü. Ayrıca, Avrupa ve ABD'deki insanların şu anda "yılda ortalama 111 saatini tıkanıklık içinde boşa harcadığını" hesapladı. Bu da büyük bir sayı gibi görünebilir, ancak tipik bir gezgin yılda en az yaklaşık 500 yolculuk yapar, bu nedenle yolculuk başına yaklaşık 10 dakikayı tıkanıklık üzerinde "boşa harcamak" - ne olursa olsun - o kadar da önemli görünmüyor. Bununla birlikte, çoğu tıkanıklık analizi, zamanın değerinin tıkanıklık maliyetinin önemli bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir ve bu konu bu yazıda daha ayrıntılı olarak tartışılacaktır.

2015 raporunda, ulusal hükümet kurumu olan Infrastructure Australia (IA), Avustralya'daki yıllık tıkanıklık maliyetinin 2011'de 13,7 milyar dolar olduğunu ve 2031'de 53,0 milyar dolara yükseleceğini tahmin etti. Melbourne için rakamlar 2,8 milyar dolardan 9,0 milyar dolara yükseldi.

Ekonomik maliyetler, ABD Federal Karayolu İdaresinin ekonomik amaçlı seyahat süresinin değerlendirilmesine ilişkin saatlik zaman değerleri 2016 yılında enflasyona göre düzeltilmiş: ABD'de saat başına 15,60 ABD doları, Birleşik Krallık'ta saat başına 8,14 £ ve saat başına Almanya'da 9,37 €'dur.

8. AUS GZFT ANALİZİ

GZFT analizi Türkçe kısaltma olarak GZFT olarak nitelendirilen, kişinin kendisinin veya bir işletmenin, güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek ve dış çevrelerden kaynaklanan tehdit ve fırsatları tespit edip bunlara karşı önlem veya aksiyon almak için kullanılan bir analiz biçimidir. GZFT analizi tekniğinin kökenleri, 1960'larda ve 1970'lerde Stanford Üniversitesi'nde birçok önde gelen şirketin verilerini kullanarak bir araştırma projesini yöneten Albert Humphrey tarafından geliştirilmiştir. Amaç, kurumsal planlamanın neden başarısız olduğunu belirlemektir. GZFT analizi, bir organizasyon veya durum hakkında bir anlayış geliştirmek ve işletmelerde, organizasyonlarda ve bireylerde her türlü durum için karar vermek için harikadır. GZFT analizi yaklaşımı başlıkları, bir şirketin, ürünün, projenin veya kişinin (kariyer) stratejisini ve konumunu gözden geçirmek için iyi bir çerçeve sağlar. GZFT; güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler anlamına gelir ve bu nedenle GZFT analizi, işletmenizin bu dört yönünü değerlendirmek için bir tekniktir[56].

GZFT analizini ilk olarak Prof. Heinz Weihrich 1982'de "Long Range Planning"de "The TOWS Matrix, a tool for situational analysis" makalesi ile oluşturmuştur. TOWS'un açılımı olan, İngilizcedeki "Threats(tehditler), Opportunities(fırsatlar), Weaknesses(zayıf yönler), Strengths(güçlü yönler)" kelimelerinin ilk harflerinden oluşmaktadır[57].

GZFT analizi tekniği AUS teknolojilerinin değerlendirilmesi için kullanılan en uygun yaklaşımdır. Bir GZFT analizi hem olumlu hem de olumsuz kaygılara yönelik iç gözlem, sistematik bir yaklaşım ve olasılıklarla geleceğe bakar. Çeşitli türlerdeki uygulamalar ve stratejik planlamanın öncüsü olarak karar vermenin ön aşamalarında kullanılmak için tasarlanmış genel bir araçtır.

GZFT Analizi için literatürde yapılmış pek çok tanım vardır:

GZFT analizi, bir organizasyonun iç ve dış çevresinin analiz edilmesine olanak sağlayan bir analiz tekniğidir. GZFT analizi bir organizasyonun veya bir kişinin ilgili alanlardaki güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmesine yine organizasyonu veya kişiyi gelecekte bekleyen fırsatları ve tehditleri belirleyip bunlara göre şimdiden aksiyonlar alınmasına imkân sağlar. Bir diğer deyişle de GZFT analizi bir kurumun, kuruluşun veya bir yapının kendisinin ve bulunduğu çevrenin detaylı bir şekilde değerlendirilmesini sağlamakta kullanılan bir planlama ve organizasyon aracıdır.

Dinçer'e göre GZFT analizi, işletme başarısı üzerinde kilit role sahip faktörlerin tespit edilerek, stratejik kararlara esas teşkil edecek şekilde yorumlanması sürecidir. Bu süreçte işletme ve çevresi ile ilgili kilit faktörler belirlenerek rekabet üstünlüğü için izlenebilecek stratejik alternatifler ortaya konulmaktadır[58].

Demirdöğen(1997), GZFT analizini bir işletmenin güçlü, zayıf yönlerini ve kendisiyle ilgili fırsatları, tehditleri belirleyerek stratejik konumunun değerlendirilmesine yarayan yapısal bir yaklaşım tekniği olarak tanımlamaktadır[59].

GZFT analizi incelenen kuruluşun, tekniğin, sürecin veya durumun güçlü ve zayıf yönlerini belirlemekte ve dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditleri tespit etmekte kullanılan bir tekniktir. GZFT analizi, organizasyonların güçlü, zayıf yönlerini görerek dış çevrede oluşabilecek fırsatlar, tehditlere göre pozisyon almalarını sağlamaktadır.

Bu çalışmada AUS sektörünün Türkiye-Amerika-Japonya-Kore-İngiltere ülkelerindeki mevcut duruma bakılarak iç ve dış çevresinin analiz ederek yakalayacağı fırsatları görmesi, zayıflıklarını gidermesi, üstün gördüğü tarafları sürdürüp yenilerinin eklenmesini sağlaması ve tehditleri fırsatlara dönüştürmesi açısından GZFT analizi yapılmıştır. Çalışmamızda ilk olarak, sektörün genel durumu hakkında bilgi verilecek olup, müteakiben sektörünün fırsatları, üstünlükleri, tehditleri ve zayıflıkları genel bir çerçevede sıralanacaktır.

8.1. Türkiye AUS GZFT Analizi

Ulaşımın daha güvenli, daha çevreci ve verimli olması AUS uygulamalarına geçmek ve bu uygulamaları yeni teknolojileri kullanarak sürekli geliştirmek ile mümkün olmaktadır. Günümüzde can kayıplarının en aza indirilmesi, emisyonun azaltılması, trafikte hareketliliğin artırılması gibi önemli unsurların etkili şekilde yönetilmesi için bilişim ve haberleşme teknolojileri ile bütünleşik AUS teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda; ulusal karayolu ağı, kentsel trafik yönetimi ve kontrolü, seyahat bilgisi, biletleme, ulaşım modları arası entegrasyon, lojistik ve filo yönetimi, K-AUS, bağlantılı ve otonom araçlar, veri yönetimi, yol güvenliği, misyonların azaltılması, elektrikli araçlar, haberleşme teknolojileri, hareketlilik ve erişilebilirlik, akıllı şehir gibi AUS ile ilişkili bileşenlerin hayata geçirilmesi ve uygulamaları gerçekleştirilmektedir[8]

Şehirlerdeki nüfusun artmasıyla birlikte başta gelişmiş ülkeler olmak üzere artan trafiği yönetmek, yolcu ve yük taşımacılığını daha verimli bir şekilde gerçekleştirmek, yakıt tasarrufu sağlamak, karbon salınımı azaltmak ve çevreyi korumak gibi temel amaçlar için AUS'tan faydalanılmaktadır. AUS' tan etkin olarak fayda sağlanmasıyla birlikte bu sistemleri geliştirmeye

yönelik çalışmalar yapılmaktadır. AUS'tan beklenen faydayı sağlamak amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu teknolojiler arasında hücresel haberleşme önemli bir yer tutmaktadır. 5G'nin hayata geçmesinden sonra haberleşmedeki gecikme sürelerinin 10 milisaniyenin altına inmesi ve gerçek zamanlı verilerin kullanılması sayesinde otonom araçların kullanımı yaygınlaşacaktır. Bu sürece yapay zeka ve derin öğrenmede yaşanacak gelişmeler de katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte gelişmiş sürücü destek sistemleri geliştirilerek kazaların önlenmesi ve yolcuların güvenli şekilde seyahat etmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca araç-araç, araç-altyapı ve araç-merkez haberleşmesi sağlanarak ulaşımda konfor, güvenlik ve verimliliğin artırılması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra AUS'un yaşanabilir çevre ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkısı kapsamında yakıt tüketimini ve emisyonları azaltmak amacıyla gelişmiş ülkelerin pek çoğu 2030-2035'li yıllara kadar kademeli olarak elektrikli araç miktarını artırma ve fosil yakıt tüketen araçların üretimini durdurma gibi kararlar almışlardır.

Nüfus artışı, hızlı şehirleşme ve bireysel araç kullanımındaki artışlar trafik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Dünyadaki pek çok örnekte de görüldüğü gibi akıllı ulaşım sistemlerinin hayata geçmesi ile birlikte trafik yönetimi ve denetimi daha kolay ve verimli hale gelmektedir. Bununla birlikte birçok gelişmiş ülke temel yaklaşım olarak toplu taşımayı özendirerek politikalar belirlemektedir. Ayrıca geliştirilen AUS uygulamaları sayesinde sürücülere rahat, konforlu, verimli ve güvenli bir seyahat sağlanmaktadır[8].

Türkiye AUS GZFT Analizi	
Güçlü Yönler	Jeopolitik olarak stratejik bir konumda olmamız
	Mevcut haberleşme ve altyapı yatırımları
	Bilişim, yazılım teknolojilerine hızlı adaptasyon
	Yürütülen yaygın Ar-Ge faaliyetleri
	Mobil uygulamaların hızla çeşitlenmesi ve yaygın kullanımı
	Toplumun AUS çözümlerine ilgili yaklaşımı
	Kamu hizmetlerinin iletişim teknolojileri kullanılarak topluma sunulması
	AUS ekosisteminde yer alan paydaşların çözüm odaklı yaklaşımları
	Karayolu ve demiryolları altyapısına yapılan yatırımlar
	Fiber altyapının güçlendirilmesi
Zayıf Yönler	AUS konusunda uzmanlaşmış insan kaynağı azlığı
	Ulaşımaya ait verilerin toplanması, depolanması ve paylaşımı konusunda paydaşlar arasında koordinasyon eksikliği
	Ulusal AUS standartlarının ve mimarisinin tam belirlenememiş olması
	Toplu ulaşım sistemi ile diğer ulaşım modları arasında entegrasyon eksikliği
Fırsatlar	Otomotiv sektöründe akıllı sistemlere duyulan ihtiyacın artması
	Yerli ve milli teknolojilerin üretimi ve kullanımına yönelik istekler
	Gelişen ulaşım altyapısının AUS ihtiyaçlarını karşılaması
	Teknoloji sayesinde bilgiye kolay erişim
	AUS uygulamalarının olduğu pazarlara coğrafi yakınlığı
	Güvenli, çevreci ve verimli ulaşımaya olan toplumsal talep
	Yeni katma değer ve iş fırsatlarının oluşması
Hareketliliğin pandemi döneminde artması	
Tehditler	Globalleşen dünyada artan ulusal rekabet
	AUS teknolojilerinde kullanılan ürünlerin yerli ve milli olmaması.
	AUS teknolojilerinin yatırım maliyetlerinin çok yüksek olması.
	Pandeminin ekonomik etkileri
Küresel ekonomik durağanlık	

Şekil 8-1: Türkiye AUS GZFT analizi

8.2. Amerika Birleşik Devletleri'nde AUS GZFT Analizi

Amerika Birleşik Devletleri AUS GZFT Analizi	
Güçlü Yönler	ABD elektrikli araçların üretimi ve kullanımının yaygınlaştırılmasında liderliği elinde tutmaktadır.
	ABD, kendi AUS mimarisini oluşturarak ülke genelinde AUS'un yaygınlaştırılmasını etkin bir şekilde sağlamaktadır.
	K-AUS sistemlerine ilişkin çalışmalara yoğunlaşmış olup mimarisini buna göre güncellemektedir.
	DSRC (Dedicated Short Range Communications) teknolojisini geliştirerek, araçların birbiriyle ve yol kenarı altyapısı ile haberleşmesi suretiyle daha güvenli ve zaman
Zayıf Yönler	ABD'nin eyaletlerden oluşması
	Elektrikli araçların yaygınlaştırılması hususunda entegrasyon eksikliği.
	ABD'nin ölçü birimlerinin dünya standartlarından farklı olması.
Fırsatlar	Otomotiv sektöründe akıllı sistemlere duyulan ihtiyacın artması
	Gelişen ulaşım altyapısının AUS ihtiyaçlarını karşılaması.
	Teknoloji sayesinde bilgiye kolay erişim.
	AUS uygulamalarının olduğu pazarlara coğrafi yakınlığı.
	Güvenli, çevreci ve verimli ulaşım olan toplumsal talep.
	Yeni katma değer ve iş fırsatlarının oluşması.
Tehditler	Globalleşen dünyada artan uluslararası rekabet.
	Kötü hava koşulları.
	AUS teknolojilerinin yatırım maliyetlerinin çok yüksek olması.
	Doğal afetlerle çok sık karşılaşması
	Eyaletlerin uygulama aşamasında ortak hareket etmemesi

Şekil 8-2: Amerika Birleşik Devletleri AUS GZFT analizi

8.3. Japonya AUS GZFT Analizi

Japonya AUS GZFT Analizi	
Güçlü Yönler	Dünyanın ilk araç bilgi iletişim sistemi (Vehicle Information Communications Systems, VICS) 2003'ten beri ülke çapında kullanılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak 2003'ten beri, trafik ve trafik sıkışıklığı bilgileri kayıt altına alınmaktadır.
	VICS özellikli hale getirilerek araçlar ve araç problemleri konularında Japonya'da araştırmalar yapılmaktadır.
	Smartway 5.8 GHz DSRC teknolojisini kullanarak gelecek yol koşulları ve trafik durumu hakkında görsel bilgiler oluşturur, konum bazlı sürücüye bağlamsal olarak özel bilgiler sunar. Smartway, özellikle kazaya meyilli bölgelerinde sürücüleri uyararak için etkin bir yol kenarı birimi kullanır.
	Japonya'nın elektronik ücret toplama sistemi benzeri tüm AUS uygulamalarının ve donanımlarında ülke genelinde belirli standartlarının olmasıdır. Dünyada ise lider konumda olmasıdır.
	Japonya kullanıcılarına sunduğu ulaşımaya yönelik mobil telefon/bilgisayar uygulamaları ile de öne çıkmaktadır.
Zayıf Yönler	Oto pilot otomobilleri ile sorunsuz bir ulaşım gerçekleştirmek için yeni bir çoklu mod lojistik sistemi platformuna ihtiyaç duymaktadır
	Haberleşme teknolojileri AUS'un geleceğinde önemli rol oynayan otonom araçlar için ülkeler arası rekabet unsurudur
	Yaşlı nüfus oranındaki artış.
	Ekonominin durgun olması
Fırsatlar	Otomotiv sektöründe akıllı sistemlere duyulan ihtiyacın artması
	Gelişen ulaşım altyapısının AUS ihtiyaçlarını karşılaması.
	Teknoloji sayesinde bilgiye kolay erişim.
	Güvenli, çevreci ve verimli ulaşımaya olan toplumsal talep.
Tehditler	Yeni katma değer ve iş fırsatlarının oluşması.
	Doğal afetlerle (Deprem, Tsunami, Sel vb.) çok sık karşılaşması dolayısıyla çok zor coğrafi şartlara sahiptir.
	DSRC teknolojisinin standartlaşması sürecinde Japonya dünyadan farklı olarak kendi standartlarını belirlemiştir. V2X haberleşmesinin yakın gelecekte dünya genelinde yaygınlaşacak ve mevcut AUS uygulamalarını etkileyecek olması Japonya'yı uluslararası iş birliklerine yöneltmiştir
	Ulaşım sektörü, Japonya'daki toplam CO2 emisyonlarının %20 kadarını oluşturmaktadır.
Küresel ısınma	

Şekil 8-3: Japonya AUS GZFT analizi

8.4. Güney Kore AUS GZFT Analizi

Güney Kore AUS GZFT Analizi	
Güçlü Yönler	Son yıllardaki hızlı sanayileşme süreci Güney Kore'yi, Asya'nın ekonomik merkezlerinden biri haline getirmiştir.
	Güney Kore AUS sektöründe, gerçek zamanlı trafik bilgileri sağlama, ileri toplu ulaşım bilgi sistemleri, elektronik ücret toplama alanlarında dünya liderleri arasında yer almaktadır.
	Güney Kore'de kullanılan AFCS ödeme hizmetleri tüm toplu taşıma modlarında tek kart ile ödeme yapmayı sağlar.
	ETCS ödeme sistemleri DSRC (Dedicated Short Range Communications) teknolojisini kullanarak, gereksiz durmayı ve yığılmayı önler.
	K-AUS master planına göre 2030 yılına kadar trafikte ölüm oranını sınırlamayı ve 3,5 milyar dolarlık tasarruf hedeflemektedir.
Zayıf Yönler	Güney Kore'de ekonomik gelişme ve hızlı nüfus artışına paralel olarak araç sayısı artmış, buna bağlı olarak da trafik tıkanıklığı ciddi bir sorun haline gelmiştir.
	Dünya'da öne çıkan bir yeraltı zenginliği olmaması
Fırsatlar	Bilgi teknolojileri ve ulaşım sektörlerinde yapılan hamleler sayesinde Güney Kore AUS alanında dünya devleri ile rekabet eder duruma gelmiştir
	Yeni katma değer ve iş fırsatlarının oluşması.
	Küresel işbirliği AUS teknolojilerini ve deneyimlerini paylaşma ve iş bağlamak için fırsatlar oluşturur.
Tehditler	Globalleşen dünyada artan uluslararası rekabet.
	AUS teknolojilerinin yatırım maliyetlerinin çok yüksek olması.
	Kuzey Kore tehdidi
	Nüfusun yaşlı olması
	Coğrafi konum
	Çin ve Japonya gibi dev ekonomilerle rekabet etme güçlüğü

Şekil 8-4: Güney Kore AUS GZFT analizi

8.5. İngiltere AUS GZFT Analizi

İngiltere AUS GZFT Analizi	
Güçlü Yönler	İnsan, araç ve altyapı faktörlerini dikkate alarak verimli, güvenli ve temiz ulaşımı sağlamak üzere her yıl planlama yapmakta ve hayata geçirmektedir
	AUS yapısının kamu-özel ve uluslararası iş birliği çerçevesinde geliştirilmesi
	AR-GE olanakları ve yatırım gücünün yüksek olması
	Gelişmiş ekonomi ve yüksek hayat standardı
	Ticari ve teknolojik anlamda yaşanan gelişmelerin merkezinde bulunması
	Eğitim ve sosyal hayatın kaliteli olması
	İstikrarlı siyaset ve ekonomik düzen
	İnsan, araç ve altyapı faktörlerini dikkate alarak verimli, güvenli ve temiz ulaşımı sağlamak üzere her yıl planlama yapmakta ve hayata geçirmektedir
	AUS yapısının kamu-özel ve uluslararası iş birliği çerçevesinde geliştirilmesi
	AR-GE olanakları ve yatırım gücünün yüksek olması
Zayıf Yönler	Ada ülkesi olması sebebiyle ulaşım zordur
	Olumsuz hava şartları
	Krallıklardan oluşması
Fırsatlar	Birleşik Krallık, zengin ve gelişmiş bir ülkenin sunduğu pazar fırsatlarını sunmaya gelecekte de devam edecektir
	Gelişen ulaşım altyapısının AUS ihtiyaçlarını karşılaması
	Teknoloji sayesinde bilgiye kolay erişim
	Güvenli, çevreci ve verimli ulaşım olan toplumsal talep
Tehditler	Globalleşen dünyada artan ulusal rekabetin fazla olması
	65 yaş üzeri nüfusun sayısı, nüfusun diğer kısmına göre daha hızlı artmaktadır
	BREXİT geçiş süreci İngiltere ekonomisini kısa ve orta vadede olumsuz etkileyecektir.

Şekil 8-5: İngiltere AUS GZFT analizi

8.6. Almanya AUS GZFT Analizi

Almanya AUS GZFT Analizi	
Güçlü Yönler	Dünyanın en büyük otomobil ihracatçısı olması
	Güçlü sanayi alt yapısı ve ekonomisi
Zayıf Yönler	Eyaletlerden oluşması nedeniyle uygulamalarda farklılıkların olması
Fırsatlar	Pandemi etkisini fırsat olarak AUS alt yapısını güçlendirmede kullanması
	Gelişen ulaşım altyapısının AUS ihtiyaçlarını karşılaması.
	Otomotiv teknolojilerinde ihracat lideri olması
	Güvenli, çevreci ve verimli ulaşım olan toplumsal talep.
Tehditler	Nüfusun yaşlanması ve işgücü potansiyelinin dış ülkelere gitmesi.
	Avrupa Birliği'nin eski etkinliğini kaybetmesi ile Almanya açısından ekonomik sorumluluğun artması
	Teknoloji transferinde Japonya, Çin ve Kore tehdidinin artması

Şekil 8-6: Almanya AUS GZFT analizi

8.7. Beş Ülkenin ve Türkiye'nin Karşılaştırılması

Beş ülke karşılaştırıldığında Japonya ve Kore arasındaki benzerlik ile aynı şekilde Amerika ve Almanya arasındaki benzerlik dikkati çekmektedir. Amerika ve Almanya eyaletlerden oluşan ve uygulama açısından eyaletler arasında farklılığın olduğu iki dev ekonomi sahibi ülkedir. Benzer şekilde Japonya ve Güney Kore coğrafi durumları arazi şartları ve tehditleri açısından ortak özelliklere sahiptirler. Ayrıca dünyada teknoloji transferi yapan ilk beş ülke arasında yer alırlar. Özellikle AUS teknolojiler açısından hep böyledir. İngiltere'ye bakıldığında hem bir Adalar ülkesi hem de krallıklar ve prensliklerden oluşan yönetim biçimlerine sahip birleşik krallıklardan oluşmaktadır. Bunun avantajlarından daha çok dezavantajı vardır. Avrupa Birliği'nden ayrıldıktan sonra İngiltere kendi yolunu çizmiş ve buna göre düzenlemeleri tekrar gözden geçirmektedir.

Bu beş ülkenin ortak özelliği dünyanın en çok otomobil ihraç eden ilk 5 ülkesi olmalarıdır. Güney Kore hariç diğer dört ülke en büyük ekonomiye sahip 10 ülke arasındadır. AUS dünya pazarında en çok ürün pazarlayan ülke Güney Kore'dir.

Japonya deprem tsunami büyük fırtınalar gibi doğal afetlerle çok sık karşılaşan Adalar topluluğudur bu onların en büyük tehditlerinden biridir. Ayrıca Japonya akıllı ulaşım sistemlerinde en çok uygulamaya sahip ve ilk uygulamaları yapan ülkedir. AUS dünya pazarında en büyük rakibi Güney Kore'dir.

Almanya dünyanın en büyük otomotiv ihracatını yapan ülkesi olarak bu avantajını akıllı ulaşım sistemlerinde de sürdürmek istemektedir. Özellikle dijital mobilite konusunda liderliğini devam ettirmektedir.

Japonya ve Kore'nin bir başka ortak yönü yaşlı nüfusun çok olması ve ulaşımında konforun en önemli hedeflerinden biri olmasıdır. Bunun yanı sıra Japonya ve Güney Kore erişilebilir ve kolay ulaşım konusunda sürekli rekabet halindedirler. Japonya'nın en önemli hedeflerinden biri dünyanın en güvenli otoyollarına sahip olmak iken Güney Kore ise 0 ölümcül kaza ve karbonsuz yerleşim bölgeleri kurmak amacındadır. Bu yönü itibariyle ULEZ(Çok Düşük Emisyon Bölgesi) bölgeleri oluşturmak konusunda İngiltere ile aynı hedeflere sahiptirler ULEZ bölgeleri oluşturmak.

Özetle beş ülkenin stratejileri de beş ülke (Amerika, Almanya, İngiltere, Japonya ve Güney Kore) 2020'ye kadar AUS Stratejileri ve Eylem planlarını hazırlayıp uygulama aşamasına geçmiştir. Bu beş ülkenin ortak temel stratejileri ve hedefleri özet olarak maddeler halinde aşağıdaki gibidir.

- AUS ve K-AUS uygulamalarını yaygınlaştırmak için dijital alt yapının kurulması gerekmektedir.
- AUS uygulamaları sürdürülebilir hareketlilik için en önemli bileşendir.
- AUS'un karbon salınımını azalttığı pek çok çalışma ile kanıtlanması sebebiyle yeşil çevre projeleri için önemli bir konu başlığıdır.
- AUS, disiplinler arası bir kavram olduğu için Kamu sektörü, Özel sektör, Yerel yönetimler, STK'lar ve Üniversitelerin işbirliği yapması kaçınılmazdır.
- AUS, veri paylaşımı ile ulaşım kolaylığı sağlar ve ulaşımında harcanan zamanı azaltır.
- Sürücüler için yarı otomatikten tam otomatik sürüşe imkan veren ve 2025'li yıllarda otonom araçları piyasaya sürecektir otomotiv üreticileri için, AUS araç teknolojileri en önemli rekabet ölçütü olmuştur.
- Beş ülkenin tümünde toplu ulaşım ve ulaşım modlarının entegrasyonu için tek kart uygulamasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır.

- Beş ülke AUS alt yapısını büyük ölçüde kurduğu için K-AUS alt yapı hazırlıklarını pilot bölgelerde başlatmıştır. 2025 ve sonrasında K-AUS yapısının bu ülkelerde yaygınlaşması için eylem planları yapılmaktadır.
- Beş ülke daha önce yaptığı AUS mevzuat çalışmalarını K-AUS için de yapmakta ve bazı ülkeler bu mevzuatı tamamlamış durumdadır.
- AUS, gerek araç üstü gerekse altyapıda kullandığı teknolojilerle, sürüş ve yol güvenliğini artırmaktadır.
- AUS, hizmetlere ulaşım noktasında geliştirdiği çözümlerle engellilerin hareketliliğini arttırmaktadır.
- AUS uygulamalarından elde edilen veri çok büyük olduğu için, her ülke bu verinin yönetimi, gizliliği, erişilebilirliği ve güvenliği ile ilgili tedbirleri almaktadır.

9. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Bu tez çalışmasının Türkiye’de AUS alanında yapılan ilk GZFT analizi olması açısından önem arz etmektedir. Tez kapsamında AUS’ un tanımı ve temel kavramları, Akademik dünya içerisinde algısı, AUS kullanılan matematiksel modeller, Türkiye ve dünya tarihçesi ve Türkiye yatırımları, Kongreleri, Strateji ve Eylem Planları, Türkiye’ de düzenlenen Şûralar, AUS’ un sosyal ve ekonomik hayata etkileri ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu bilgiler ışığında, hem Türkiye’de yapılan tüm bu çalışmaların AUS nereden nereye getirdiği ortaya konulmuş hem de Türkiye’nin AUS alanında GZFT analizini bu alanda dünya lideri olan beş ülke (Amerika, Almanya, Japonya, Güney Kore ve İngiltere) ile kıyaslaması yapılarak mevcut durum ve gelecek planları incelenmiştir.

AUS, artan hareketliliğin olumsuz etkilerini azaltan ve hareketliliğin hızlanmasını sağlayan, sürdürülebilir ulaşımı destekleyen, seyahat sürelerini kısaltan, trafik güvenliğini üst seviyeye çıkartan ve sıkışıklığın azalmasına büyük katkılar sunan, yakıt tüketiminin azaltılmasını ve enerji verimliliğinin sürdürülebilir olmasını sağlayan akabinde çevre dostu uygulamaların artışını sağlayan sistemler bütünüdür. Bu anlamda, ne kadar önemli, faydalı ve disiplinler arası bir kavram olduğu aşikardır. Trafik yoğunluğunun izlenmesini sağlayan cihazlar, hava ve yol durumunu tahmin etmeye olanak tanıyan cihazlar, Tüm yollar da bulunan trafik kameraları ve değişken mesaj panoları(vms) gibi ürünler AUS’ da kullanılan cihazlardan sadece bir kaç olmalarıyla birlikte bu ürünlerin yurt dışından ithal edilerek Ülkemiz topraklarında ekosisteme dahil edilmesi ve kullanımının sağlanması oldukça maliyetli bir iştir. Bunun yerine AUS kullanılan cihazların ülkemizde üretilmesine imkân sağlanması hem dış ticaret açığını kapatacak ve kullanımının artırılması da yerli üretime büyük katkılar sunacaktır. İlave olarak, İstihdam imkânlarını arttırması, işsizlik oranını azaltması ve alt yapı maliyetlerini düşürmesi açısından ülke ekonomisi açısından önemlidir. Savunma Sanayii’nde ülkemizde büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Yerli üretim teşvikleri ile Savunma Sanayii’nde ülkemizin gelmiş olduğu seviye göz önüne alındığında AUS’ da da aynı sürecin işletilebilirliği sağlanabilir ve Millileşme sürecinde ilerleme sağlanabilir. Ayrıca, AUS alanında iş yapan özel sektör firmaları, sivil toplum kuruluşları, kamu kurumları ve üniversiteler arasında etkileşim ve iletişimin artırılması yoluyla iş birlikleri artırılabilir ve AR-GE çalışmalarının yerine getirilerek yerli üretime katkı sunulabilir ve teşvik destekleri sağlanabilir. Uluslararası arenada özellikle tez içinde örnek gösterilen Amerika, İngiltere, Kore, Almanya ve Japonya ülkelerinde AUS rekabetinden geri kalmamak ve uluslararası rekabette ülkemizin yerini alabilmesi için devlet teşviklerinin ve patent hizmetlerinin yerine getirilmesi de çok önemlidir. İlave olarak, ülkemizde AUS farkındalığının yaygınlaştırılması ve algısının toplum üzerinde

bilinirliğinin artırılmasını temin etmek amacıyla üniversitelerde lisans dersi olarak okutulmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Dünyanın hızlı biçimde dijitalleştiği düşünüldüğünde AUS aksamadan doğru bir biçimde tüm paydaşlarla entegre içinde çalışmasını sağlamak amacıyla veri paylaşımının kolaylaştırılması ve ilgili kuruluşların söz konusu veri paylaşımına ilişkin yükümlülüklerinin yerine getirmesini sağlamak amacıyla bir protokol imzalamaları ve iş birliklerine açık hale getirilmeleri de önemlidir. AUS strateji belgesi ve eylem planında yer alan AUS Mimarisinin ilgili kuruluşlarca oluşturulmasına yönelik çalışmaların başlatılması da ilerleyen süreçlerde ülkemizde, sektörün gelişmesi için gerekli olan temel saç ayağıdır. Bunun yanı sıra AUS farkındalığı ve hareketliliğin genç kuşaklara aktarılması için kamu spotlarının hazırlanarak ulusal ekranda yayınlanmasının sağlanması da AUS için ülkemizde fark yaratacaktır. Tezin kapsamı içinde tüm anlatılanlara ilave olarak yukarıda anlatılanlar AUS' un temel parçacıklarının bir araya gelmesi için elzemdir.

Bu anlayışla tezin ismine ve içeriğine baktığımızda;

- Amerika GZFT analizinde öne çıkan en önemli iki unsur pozitif anlamda dünyanın en güçlü ekonomisine sahip olması iken negatif anlamda eyalet yapısıdır.
- İngiltere GZFT analizinde öne çıkan en önemli iki unsur pozitif anlamda eğitim ve Ar-Ge altyapısı iken negatif anlamda krallıklar ve prenslikle yönetilen beş ülkeden oluşmasıdır.
- Japonya GZFT analizinde öne çıkan en önemli iki unsur pozitif anlamda tüm AUS standartlarını bitirmiş olması iken negatif anlamda yaşlı nüfus ve doğal afetlerin sık olmasıdır.
- Almanya GZFT analizinde öne çıkan en önemli iki unsur pozitif anlamda dijital mobilitede ve otomobil ihracatında dünya lideri iken negatif anlamda eyaletlerden oluşmasıdır.
- Kore GZFT analizinde öne çıkan en önemli iki unsur pozitif anlamda AUS Dünya pazarında ihracat ve teknoloji transferinde dünyanın ilk üçünde iken negatif anlamda yaşlı nüfus, doğal yeraltı zenginliğin olmaması ve Kuzey Kore tehdididir.
- Türkiye GZFT analizinde öne çıkan en önemli iki unsur pozitif anlamda özellikle son on yılda ulaşım altyapısına yapılan yatırımlar (Otoyollar, köprüler, Marmaray, Avrasya tüneli, Çanakkale Köprüsü, Osmangazi Köprüsü, duble yollar, İstanbul Havalimanı, Fiber altyapı, yerel yönetimlerde mobil uygulamaların artması ve yaygınlaşması vb.) ve genç nüfus gücü iken negatif anlamda detaylı AUS mimarisinin olmaması ve kurumlar arası veri paylaşımı ve koordinasyonun istenilen düzeyde olmamasıdır.

Kıyaslandığı zaman Ülkemizin genç nüfus fazlalığı dikkat çekerken, enerji kaynaklarının azlığı da dikkatlerden kaçmamalıdır.

Türkiye GZFT analizi tek başına ele alındığı zaman ise;

1. AUS ile ilgili farkındalığın artması, uygulamaların ülke çapına yaygınlaşması, ulaşım altyapısına çok ciddi yatırımlar yapılması
2. STK'lar AUS Türkiye, Türkiye Belediyeler Birliği, Otomotiv Sanayicileri Derneği vb.),Özel Sektör Firmaları, Üniversiteler(Bandırma Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, ODTÜ, OKAN Üniversitesi vb.), Belediyeler, Bakanlıklar, Genel Müdürlükler arasında uyumlu ve verimli işbirliği faaliyetlerinin artması.
3. Ulaştırma Şûraları, Konferanslar (1. ve 2.Uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri- Bandırma Üniversitesi),Intertraffic, Transist vb. kongre ve fuarlar, Lisansüstü programlar(Bandırma Üniversitesi, Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim dalı), Akademik Dergiler(Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi- Bandırma Üniversitesi), HGM, AUS Türkiye ve TBB tarafından düzenlenen AUS ile ilgili webinar ve eğitim programlarının sürdürülebilir şekilde yapılması
4. TOGG tarafından geliştirilen elektrikli aracın üretimi ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımın önemli ölçüde artması.
5. Güçlü ve kapsamlı bir ulusal mimari için çalışmaların yoğunlaştırılması ile 12.Ulaştırma Şûrasında Dijitalleşme, Mobilite ve Lojistik ana temaları için eylem planlarının oluşturulması çıktıları gözlemlenmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye olarak AUS ve K-AUS Dünya rekabetinde geriye düşmemek için yukarıda açıklanan strateji ve eylem planlarını uygulayarak AUS mimarisine göre sürdürülebilir hale getirmek zorundadır. Bunun için, milli ve yerli AUS teknolojileri üretecek altyapıyı savunma sanayi örneği gibi kurmak zorundadır. AUS alanda çalışan özel, kamu ve STK'lar teşvik edilerek Bandırma Üniversitesi gibi akademik altyapı oluşturan yeni ihtisas üniversiteleri ve Mesleki eğitim kurumları (Meslek Liseleri, Teknik Eğitim Fakülteleri vb.) açılmalıdır.

AUS alanında çalışan nitelikli personel ihtiyacını karşılamak için lisans-yüksek lisans-doktora seviyelerinde yetiştirilmesi, AUS gelişmelerinin duyurulması ve toplum bilincinin artırılması adına konferans, sempozyum, çalıştay ve fuarların düzenlenmesi eğitim sektörü ile sağlanmaktadır. Bu anlamda, gerek eğitim aşamasında gerekse projelerde gerçekleştirilen işbirliği açısından AUS Kamu-Özel-Üniversite işbirliğine önemli seviyede katkı sağlar.

10. KAYNAKLAR

- [1] M. Tektaş, K. Korkmaz, and H. Erdal, “Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Geleceği (Ekonomik ve Çevresel Faydaları),” *Balk. Sos. Bilim. Derg.*, pp. 561–577, Dec. 2016.
- [2] A. C. Güven, “Akıllı Ulaşım Sistemleri Üzerine Bir Sistemik Literatür Taraması,” 2019.
- [3] URL1, “T.C.Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı,” 2021. [Online]. Available: <https://www.uab.gov.tr>. [Accessed: 15-Jan-2021].
- [4] URL2, “T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı,” 2021. [Online]. Available: <https://www.uab.gov.tr/>. [Accessed: 19-Dec-2021].
- [5] URL3, “Web of Science,” 2021. [Online]. Available: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search>. [Accessed: 25-Dec-2021].
- [6] URL16, “Ulusal Tez Merkezi.” [Online]. Available: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>. [Accessed: 28-Jan-2022].
- [7] M. Tektaş and N. Tektaş, “Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi » Makale » Akıllı Ulaşım Sistemleri(AUS) Uygulamalarının Sektörlere Göre Dağılımı,” 2019. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitsa/issue/44655/547872>. [Accessed: 28-Jan-2022].
- [8] URL4, “T.C. Haberleşme Genel Müdürlüğü,” 2021. [Online]. Available: <https://hgm.uab.gov.tr>. [Accessed: 16-Apr-2021].
- [9] AUSDER, “AUSDER – Türkiye Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği,” 2016. [Online]. Available: <https://www.ausder.org.tr/>. [Accessed: 28-Jan-2022].
- [10] BAUSMER, “Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi- Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi,” 2017. [Online]. Available: <https://bausmer.bandirma.edu.tr/>. [Accessed: 28-Jan-2022].
- [11] URL5, “TCDD Taşımacılık AŞ. Genel Müdürlüğü,” 2021. [Online]. Available: <https://www.tcddtasimacilik.gov.tr>. [Accessed: 25-Dec-2021].
- [12] RayHaber, “Asya ile Avrupa Arasında Kesintisiz Demiryolu Koridoru,” 2021. [Online]. Available: <https://rayhaber.com/>. [Accessed: 28-Jan-2022].
- [13] URL6, “T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı DHMİ Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü,” 2022. [Online]. Available: <https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/AnaSayfa.aspx>. [Accessed: 15-Jan-2022].
- [14] URL7, “Akıllı Şehir Bursa,” 2017. [Online]. Available: <http://akillisehir.bursa.bel.tr/>. [Accessed: 24-Nov-2021].

- [15] URL17, “T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı,” 2022. [Online]. Available: <https://csb.gov.tr/>. [Accessed: 18-Jan-2022].
- [16] N. Tektaş and M. Tektaş, “Dünyada Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Gelecek Hedefleri Japonya Örneğinin İncelenmesi,” *Parad. Ekon. Sosyol. ve Polit. Derg.*, vol. 15, no. 2, pp. 189–210, Sep. 2019.
- [17] Ertico, “About the Congress - itsworldcongress.com,” 2021. [Online]. Available: <https://itsworldcongress.com/about-the-congress/>. [Accessed: 25-Jan-2022].
- [18] Ertico, “ITS Kongresi - Yeni 2021 » ERTICO,” 2021. [Online]. Available: <https://ertico.com/its-congresses/>. [Accessed: 25-Jan-2022].
- [19] Paris, “1994 Paris (France),” 1994.
- [20] Yokohama, “2 nd ITS World Congress,” 1995.
- [21] Orlando, “3 rd ITS World Congress,” 1996.
- [22] Berlin, “4 th ITS World Congress,” 1997.
- [23] Seul, “5 th ITS World Congress,” 1998.
- [24] Toronto, “6 th ITS World Congress,” 1999.
- [25] Torino, “7 th ITS World Congress,” 2000.
- [26] Sydney Australia, “8th ITS World Congress,” 2001.
- [27] Chicago, “9 th ITS World Congress,” 2002.
- [28] Madrid, “10 th ITS World Congress,” 2003.
- [29] Nagoyı Aichi, “11 th ITS World Congress - NAGOYA, AICHI,” 2004.
- [30] S. Francisco, “12 th ITS World Congress,” 2005.
- [31] London, “13th ITS World Congress -London,” 2006.
- [32] Beijing, “14 th ITS World Congress,” 2007.
- [33] NewYork, “2008 New York City (Americas),” 2008.
- [34] Stockholm Sweden, “2009 Stockholm (Sweden),” 2009.
- [35] Busan, “17th ITS World Congress,” 2010.
- [36] Orlando, “18 th ITS World Congress,” 2011.
- [37] Vienna, “2012 Vienna (Austria),” 2012.
- [38] Tokyo, “20th Its world Congress Tokyo 2013,” p. 178, 2013.
- [39] Detroit US, “2014 Detroit (United States),” 2014.
- [40] Bordeaux France, “2015 Bordeaux (France),” 2015.
- [41] Melbourne, “23rd World Congress on Intelligent Transport Systems - Congress,” 2016. [Online]. Available: <https://www.itsworldcongress2016.com/>. [Accessed: 28-Jan-2022].
- [42] Montreal Canada, “2017 Montreal (Canada),” 2017.

- [43] Copenhagen Denmark, “2018 Copenhagen (Denmark),” 2018.
- [44] Singapore, “2019 Singapore (Singapore),” 2019.
- [45] URL8, “T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı,” 2021. [Online]. Available: <https://udhb.gov.tr/>. [Accessed: 15-Jan-2021].
- [46] URL9, “T.C.Ulaştırma ve Altayapı Bakanlığı,” 2022. [Online]. Available: <https://www.uab.gov.tr/>. [Accessed: 04-Jan-2020].
- [47] URL10, “Webrazzi,” 2022. [Online]. Available: <https://webrazzi.com/2021/11/22/ingiltere-de-gelecek-yildan-itibaren-yeni-insa-edilen-tum-ev-ve-ofislerde-elektrikli-arac-sarj-cihazlari-bulunacak/>. [Accessed: 18-Jan-2022].
- [48] URL11, “8. Ulaştırma Şûrası,” 1987. [Online]. Available: <https://sgb.uab.gov.tr/uploads/pages/suralar/8-ulastirma-surasi.pdf>. [Accessed: 18-Jan-2022].
- [49] URL12, “9. Ulaştırm Şûrası Komisyon Raporları, Raporların Değerlendirilmesi, Sorular ve Cevapları, Temenniler ve Öneriler Sonuç Bildirgesi,” 1998. [Online]. Available: <https://sgb.uab.gov.tr/uploads/pages/suralar/9-ulastirma-surasi-kitap.pdf>. [Accessed: 18-Jan-2022].
- [50] URL13, “10’ncu Ulaştırma ve Haberleşme Şûrası Sonuç Bildirgesi,” 2009. [Online]. Available: <https://sgb.uab.gov.tr/uploads/pages/suralar/10-sura-sonuc-bildirgesi.pdf>. [Accessed: 18-Jan-2022].
- [51] URL14, “11. UlaştırmaDenizcilik ve Haberleşme Şûrası,” 2013. [Online]. Available: <https://sgb.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/2023-sura.pdf>. [Accessed: 19-Jan-2022].
- [52] URL15, “12. Ulaştırma ve Haberleşme Şûrası Sonuç Bildirisi,” 2021. [Online]. Available: <https://sgb.uab.gov.tr/uploads/pages/suralar/12-ulastirma-ve-haberlesme-surasi-sonuc-bildirisi.pdf>. [Accessed: 19-Jan-2022].
- [53] “Intelligent Transportation System Market Report, 2021-2028,” *Temmuz,2021*, 2021. [Online]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/intelligent-transportation-systems-industry>. [Accessed: 28-Jan-2022].
- [54] Reportlinker, “Global Intelligent Transportation Systems (ITS) Industry,” 2021. [Online]. Available: https://www.reportlinker.com/p05379577/Global-Intelligent-Transportation-Systems-ITS-Industry.html?utm_source=GNW. [Accessed: 27-Jan-2022].
- [55] S. Sehra, “Paving the way forward. Intelligent Road Infrastructure,” 2020.
- [56] A. Solino, “Albert Solino Danışmanlık | Yazılım ve Danışmanlık Hizmetleri,” 2007.
- [57] H. Weihrich, “The TOWS matrix—A tool for situational analysis,” *Long Range Plann.*, vol. 15, no. 2, pp. 54–66, Apr. 1982.

- [58] Ö. Dinçer, *Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası*. İstanbul: Alfa Yayınları, 2007.
- [59] O. Demirdöğen, “SWOT Analizi ile Üretim Stratejilerinin Geliştirilmesi,” *Veriml. Derg.*, 1997.

ÖZGEÇMİŞ

Atilay YILMAZ

1980 yılında Ordunun Aybastı ilçesinde doğdu. İlköğretim ve Lise eğitimini burada tamamladıktan sonra Atatürk Üniversitesi Matematik Bölümünden mezun oldu. Celal Bayar Üniversitesinde Tezsiz Yüksek Lisansını yaptıktan sonra özel sektörde 4 sene Matematik Öğretmeni olarak çalıştı. 2008 yılında KPSS'den aldığı puanla Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı PTT Genel Müdürlüğüne atandı. Burada 5 ay çalıştıktan sonra Strateji Geliştirme Başkanlığı emrinde görevlendirildi. Uzun yıllar Genel Müdür Danışmanı olarak görev yaptı. İngiltere'ye dil eğitimine gitti ve İngilizce eğitim aldı. 2016 yılında kuruluş aşaması tamamlanan AUS Türkiye'nin kuruluşunda görev aldı ve sonrasında AUS Türkiye'nin düzenlediği 2 Uluslararası zirvede koordinatör olarak görevlendirildi. 2021 yılında Strateji Geliştirme Başkanlığı Kurumsal İletişim Dairesi Başkanı olarak ataması yapıldı. Halen bu görevini sürdürmektedir. İngilizce bilen YILMAZ, evli ve 2 çocuk babasıdır.