



**T.C. ULAŖTIRMA VE
ALTYAPI BAKANLIĞI**



ULUSAL AKILLI ULAŖIM SİSTEMLERİ STRATEĞİ BELGESİ (2014-2023) GÜNCELLEMESİ VE 2020-2023 EYLEM PLANI HAZIRLAMA PROJESİ

*** MEVCUT DURUM ANALİZ RAPORU ***

ULUSAL AKILLI ULAşIM SİSTEMLERİ STRATEJİ BELGESİ (2014-2023) GÜNCELLEMESİ VE 2020-2023 EYLEM PLANI HAZIRLAMA PROJESİ (AUS-SEP)

MEVCUT DURUM ANALİZ RAPORU

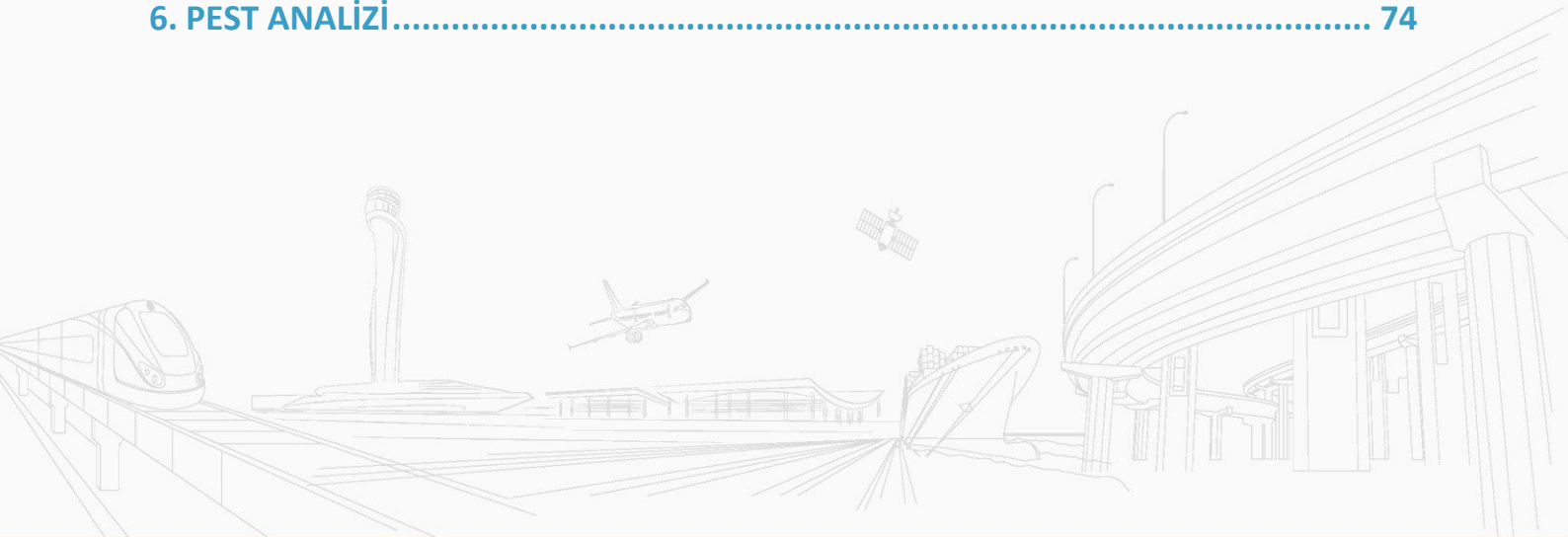
Bu doküman ULUSAL AKILLI ULAşIM SİSTEMLERİ STRATEJİ BELGESİ (2014-2023) GÜNCELLEMESİ VE 2018-2020 EYLEM PLANI HAZIRLAMA PROJESİ kapsamında T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Haberleşme Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır.

2018

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	iii
TABLolar LİSTESİ	iii
1. GİRİŞ	1
1.1. AMAÇ VE KAPSAM	1
1.2. KAYNAKÇA / DAYANAK	1
1.3. TANIMLAR VE KISALTMALAR	1
2. AUS ULUSLARARASI İNCELEMELER	3
2.1. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ	3
2.2. ULUSLARARASI STRATEJİ BELGELERİ VE EYLEM PLANLARI	5
2.2.1. Japonya AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler	5
2.2.2. Güney Kore AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler	7
2.2.3. Amerika AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler	10
2.2.4. Almanya AUS için Sonuç ve Değerlendirmeler	13
2.2.5. İngiltere AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler	17
2.2.6. Değerlendirme ve Çıkarımlar	22
2.3. ULUSAL AUS MİMARİSİNİN DİĞER AUS MİMARİLERİ İLE KARŞILAŞTIRMASI	24
2.3.1. Yapısal Farklılıklar	24
2.3.2. İçerik Farklılıkları	31
2.3.3. Genel Değerlendirme ve Uyumlaştırma Gerekliliği	32
2.3.4. Değerlendirme ve Çıkarımlar	33
2.4. YERİNDE İNCELEME	35
2.4.1. Hollanda AUS Sistemleri Yerinde İnceleme	35
2.4.2. Güney Kore AUS Sistemleri Yerinde İnceleme	35
2.4.3. Değerlendirme ve Çıkarımlar	36

3. AUS'UN TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM İNCELEMESİ	38
3.1. YÜZ YÜZE KURUM GÖRÜŞMELERİ	38
3.1.1. Amaç	38
3.1.2. Yöntem.....	38
3.1.3. Kapsam.....	38
3.1.4. Kurumların AUS Konusundaki Mevcut Durumları	40
3.1.5. Kurumların Eylem Önerileri	52
3.2. ÇALIŞTAYLAR.....	54
3.2.1. Yerel Yönetimler ve AUS Ekosistemi Paydaş Analiz Çalıştayı	54
3.2.2. AUS Ekosistemi Stratejik Bakış Çalıştayı.....	56
3.2.3. Ulusal AUS Strateji Belgesi ve Eylem Planı Çalıştayı.....	59
3.3. ANKET ÇALIŞMASI	62
3.3.1. Planlanması	62
3.3.2. Sonuçları.....	63
3.3.3. Değerlendirme ve Çıkarımlar	64
4. TÜRKİYE AUS STRATEJİSİ	70
4.1. VİZYON VE MİSYON.....	70
4.2. STRATEJİK AMAÇLAR.....	70
5. GZFT ANALİZİ	72
6. PEST ANALİZİ.....	74



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: ABD AUS Stratejisi ve Eylem Planları	12
Şekil 2: Üretilen Ürün ve Hizmet Türü	66

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: AUS Uygulamalarının Faydaları ve Bu Faydaların Etki Ettiği Sektörler	4
Tablo 2: Beş Ülkenin Yakın Dönem ve Uzun Dönem Eylem Planları	23
Tablo 3: Ulusal AUS Mimarisinin AB, ABD ve Güney Kore AUS Mimarileri Karşılaştırması	26
Tablo 4: Yüz Yüze Görüşme Yapılan Kurumların/Kuruluşların Listesi	38
Tablo 5: Çalıştay Sonucunda Belirlenen Temel İhtiyaçlar	55
Tablo 6: Masaların Vizyon Önerileri	57
Tablo 7: Masalar Tarafından Yapılan Stratejik Amaç Önerileri	58
Tablo 8: Masaların Vizyon Önerileri	60
Tablo 9: Masaların Misyon Önerileri	61
Tablo 10: Ankete Cevap Veren Kurum/Kuruluşların Dağılımı	63
Tablo 11: Soru Gruplarının Cevaplanma Oranı	64



1. GİRİŞ

1.1. AMAÇ VE KAPSAM

Bu doküman ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi (BİLGEM) ve Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (UAB) Haberleşme Genel Müdürlüğü (HGM) arasında imzalanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2020-2023 Eylem Planı Hazırlama Projesi Sözleşmesi kapsamında Akıllı ulaşım sistemlerine ilişkin ulusal mevcut durumun ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaç kapsamında gerçekleştirilen yüz yüze kurum görüşmeleri, çalıştaylar, anket çalışması ve yurt dışı ziyaretlerinin yanı sıra uluslararası Akıllı Ulaşım Sistemleri belgelerinin incelemesi de dokümanda yer almaktadır.

1.2. KAYNAKÇA / DAYANAK

Sıra No	Belge Numarası	Belge Adı	Sürüm	Tarih
1	-	Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2020-2023 Eylem Planı Hazırlama Projesi Sözleşmesi ve Ekleri	-	03.07.2017

1.3. TANIMLAR VE KISALTMALAR

KISALTMA	AÇIKLAMA
ACC	(Adaptive Cruise Control) Uyarlanabilir Hız Kontrolü
APTS	(Advanced Public Transportation System) İleri Toplu Ulaşım Sistemi
ATIS	(Advanced Traveler Information System) İleri Yolcu Bilgilendirme Sistemi
ATMS	(Advanced Traffic Management System) İleri Trafik Yönetim Sistemi
AUS	Akıllı Ulaşım Sistemleri
AUS Ekosistemi	Akıllı Ulaşım Sistemleri kapsamındaki tüm bileşenler ve bu bileşenlerin birbirleriyle ilişkisi ile meydana gelen ve süreklilik gösteren sistem.
CACC	(Cooperative Adaptive Cruise Control) Kooperatif Uyarlanabilir Hız Kontrolü
C-ITS	(Cooperative Intelligent Transportation Systems) Kooperatif AUS

EMS	<i>(Emergency Management Systems)</i> Acil Durum Yönetim Sistemleri
ETC	<i>(Electronic Toll Collection)</i> Elektronik Ücret Toplama
HGM	Haberleşme Genel Müdürlüğü
MOLIT	Güney Kore - Arazi, Altyapı ve Ulaşım Bakanlığı
OBU	<i>(OnBoard Unit)</i> Araç Üstü Birim
UAB	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
VICS	<i>(Vehicle Information and Communication System)</i> Araç Bilgi ve Haberleşme Sistemi



2. AUS ULUSLARARASI İNCELEMELER

2.1. AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS); ulaşımdaki verimliliğin, güvenliğin, emniyetin ve hareketliliğin artırılması için algılama, analiz, kontrol uygulamalarının ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı sistemlerdir. AUS, ulaşımın ve ulaşımına dahil olan bütün etkenlerin (yol, altyapı, araç, kullanıcı) düzenlenmesi ve yönlendirilmesi için kullanılmaktadır.

AUS ile;



amaçlanmaktadır.

Akıllı altyapı, akıllı araç, akıllı trafik yönetimi (akıllı kavşak yönetimi, elektronik denetleme vb.), akıllı ulaşım yönetimi (akıllı durak, akıllı toplu taşıma vb.), elektronik ödeme sistemleri ve uygulamaları AUS'nin alt uygulama bileşenleri olarak ele alınmaktadır. Akıllı Ulaşım Sistemleri, ulaşım yönetimi perspektifinden bakıldığında dört ana grupta toplanabilir. Bu gruplar:

1	ATIS	İleri Yolcu Bilgilendirme Sistemi
2	ATMS	İleri Trafik Yönetim Sistemi
3	APTS	İleri Toplu Ulaşım Sistemi
4	EMS	Acil Durum Yönetim Sistemi'dir.

AUS uygulamalarının hayata geçirildiği bölgelerde; trafik kazalarının, trafik sıkışıklığının ve emisyon hacminin azaldığı, yol ve sürüş güvenliğinin arttığı ve bunların sonucu olarak hareketliliğin arttığı gözlemlenmiştir. AUS uygulamalarının faydaları ve bu faydaların etki ettiği sektörler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1: AUS Uygulamalarının Faydaları ve Bu Faydaların Etki Ettiği Sektörler

AUS UYGULAMASININ FAYDALARI	SEKTÖRLER
Mobilityi arttırması ve toplum psikolojisine katkı sağlaması	• Ulaştırma • Sağlık
Trafik kazalarını ve buna bağlı ölüm ve yaralanmaları azaltması	• Sağlık
Ulaşım zamanının azalmasıyla yakıt tasarrufu sağlaması, karbon salınımının azaltılması ve araç yıpranma süresini kısaltması	• Ulaştırma • Enerji • Otomotiv
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 ulaşım katkı sağlayan yazılımlar içeren Web-mobil uygulamaları ihtiyacının oluşması	• Bilişim-Yazılım
Kameralar, algılayıcılar ve benzeri uygulamalar yardımıyla araç, çevre ve altyapıdan elde edilen büyük verinin analizi ile ulaşım kolaylığı sağlaması	• Ulaştırma
Kameralar, algılayıcılar ve benzeri uygulamalar yardımıyla araç, çevre ve altyapıdan elde edilen büyük verinin güvenliği (siber güvenlik)	• Bilişim-Yazılım
Elektrikli ve hibrit araçların artışı ile akıllı enerji sistemlerine geçişi zorunlu kılması	• Enerji
Kameralardan ve benzeri uygulamalardan elde edilen verilerle suçluların ve suçun tespiti yapılması	• Güvenlik

2.2. ULUSLARARASI STRATEJİ BELGELERİ VE EYLEM PLANLARI

Literatür taraması yapılarak AUS ile ilgili küresel eğilimlerin araştırılması ile AUS uygulamaları açısından Türkiye için örnek teşkil edebileceği düşünülen 5 (beş) ülkenin AUS yaklaşımlarının ve mevcut AUS strateji belgeleri ve eylem planlarının incelenmesi ile yapılan tespitlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Akıllı ulaşım sistemlerine ait ulusal ve uluslararası literatür incelemeleri yapılmış, 5 ülkenin AUS yaklaşımları ve AUS kapsamında belirledikleri stratejiler ve eylem planları incelenerek ülkemiz için tespitler ortaya konmuştur.

2.2.1. Japonya AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler

2.2.1.1. Japonya AUS için Öne Çıkan Uygulamalar ve Teknolojiler

Japonya 2015 ve sonrası hedefini genel olarak sürdürülebilir mobilite olarak belirlemiştir. Bu dönem; 2018 ve sonrası stratejik eylem planlarına zemin hazırlayacak entegrasyon sistemleri, saha uygulamaları, bilimsel faaliyetler, yatırımlar, veri toplama, büyük veri (big data) problemi ve inovasyon projelerinden oluşmaktadır. Dünyada ilk AUS uygulamaları Japonya tarafından gerçekleştirilmiştir.

- 2014 yılında hükümet, sanayi ve akademi tarafından kurulan Bakanlıklar Arası Stratejik İnovasyon Geliştirme Programı (SIP) kapsamında, Tokyo'daki 2020 Olimpik ve Paralimpik Oyunlarında otomatik sürüşün gerçekleştirilmesi düşünülmektedir.
- Bağlantılı araç (Connected Car) sayısı 2012'de % 11 iken 2017'de %60' a ulaşmıştır.
- AUS uygulamaları ile Japon hükümeti 2010 yılına kıyasla trafik sıkışıklığını 2020 yılında yarı yarıya azaltmayı hedeflemektedir. 2016 rakamları da bunu doğrulamaktadır.
- VICS (Araç Bilgi ve Haberleşme Sistemi), sürücülerin hedeflerine etkili bir rota bulmalarına yardımcı olarak trafik tıkanıklığının azalmasını sağlar. 2016 yılında Japonya'da 35 milyon adet VICS satıldı ve bu rakam Japonya'daki tüm otomobillerin % 78'ini oluşturmaktadır.
- 2009 yılında VICS 2.4 milyon ton CO₂ emisyonunda azalma sağlamıştır.
- ETC (Elektronik Ücret Toplama); otoyol ücret ödeme turnikelerinde meydana gelen trafik tıkanıklıklarının % 30'unu azaltmıştır. 2016 yılında Japonya'daki tüm otomobillerin % 87'sini oluşturan 39 milyon otomobil, ETC kullanmaktadır.
- Ödeme sistemleri kolaylaştırılacak ve tüm sürüş 2025 yılından itibaren otomatik hale getirilecektir.
- 2020 ve sonrası dönemde Japonya ACC ile donatılmış otomobilleri kullanarak, otoyollarda otomatik sürüş 'Otopilot' ve CACC gerçekleştirmeyi planlamaktadır.

Sonuç olarak, detaylı bir şekilde yukarıda açıklanan mevcut durum ve gelecek AUS uygulamaları ile Japonya 2020 ve sonrası için AUS Devler liginde ve AUS Dünya pazarında zirvedeki yerini korumaya çalışacaktır. Bu anlamda, Japonya, incelenen beş ülke arasında en kapsamlı strateji ve eylem planlarına sahip olan ülkedir.

2.2.1.2. AUS Japonya Yaklaşımları ve Stratejik Bakış Açısı

Japonya ülke olarak şimdi ve gelecek için yaşlı nüfusu, coğrafi durumu ve sıkça yaşanan doğal afetler gibi zorluklarla başa çıkmak için her alandaki planlamalarını bu olumsuzluklara göre detaylı olarak yapmaktadır. AUS strateji ve eylem planları da bu kapsamda düşünülmüştür. Oluşturulan eylem ve strateji planlarında nüfusu, coğrafi durumu ve doğal afetleri göz önüne alarak gerçekleştirmektedir. 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. Bu amaca yönelik stratejik bakış açısı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Başta yaşlılar ve engelliler olmak üzere toplumun tüm kesimleri için ulaşım güvenliğini artıracak planları hayata geçirmek.
- Sürdürülebilir çevre, toplum sağlığı ve enerji verimliliği hedeflerini gerçekleştirebilmek için mobilitenin artırılmasını sağlamak.
- Yol ve sürüş güvenliği ana hedefinden hareketle otonom sürüşe geçişi kolaylaştırmak. Bunun için, gerekli olan alt yapıyı hazırlamak C-ITS (yeni nesil AUS) için ticari ve ticari olmayan araçlara gerekli teknolojilerin (OBU-VICS vb.) kurulumunun yapılması.
- Bu teknolojilerdeki üstünlüğünü uluslararası pazara sunmak için ticarileştirme önündeki bürokratik engelleri kaldırmak.
- Dünya AUS pazarındaki rekabette geri kalmamak için sürdürülebilir Ar-Ge, inovasyon ve bilimsel etkinlikleri desteklemek.
- Trafikten elde edilen tüm verinin depolanması, korunması, analizi ve açık erişim haline getirilmesi için gerekli çalışmaları yapmak. Ulaşım sistemlerine ait tüm verinin toplanması için kamu-özel sektör işbirliğini artırmak.
- Ulaşımdan elde edilen bu verilerin web ve mobil teknolojiler aracılığıyla açık hale getirilerek erişilebilir ulaşım katkı sağlamak.
- Ulaşım modları arasında entegrasyon sağlanarak bireysel mobilitenin artmasına, trafikte geçen sürenin azaltılmasına ve toplumun moral değerlerinin artmasına katkı sağlamak.

AUS Japonya gelecek ile ilgili planlarını iki döneme ayırmıştır. Yakın dönem ve Uzun dönem olmak üzere aşağıda görülmektedir.

Yakın Dönem	Uzun Dönem
Yol ve Sürüş Güvenliği Sağlamak	Yarı otomatik sürüş ve pazar oluşturma (Tokyo Olimpiyatları örneği)
Verilerin Toplanması	Mevcut alt yapının otomatik sürüşlere hazırlanması
K-AUS'a Geçilmesi	Verilerin (big data) paylaşımı ve güvenliği
Sürdürülebilir Hareketlilik	V2X Haberleşme Erişilebilir, rahat ve güvenli ulaşım
İnovasyon Çalışmaları	

2.2.2. Güney Kore AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler

2.2.2.1. Güney Kore AUS için Öne Çıkan Uygulamalar ve Teknolojiler

48 milyonu aşkın nüfusu, Kuzey Kore gibi bir tehditle sürekli yaşaması, dünyada öne çıkan bir yeraltı zenginliği bulunmamasına rağmen dünyanın en büyük 12. ekonomisidir. Ayrıca, mevcut AUS yapısı, AUS geleceği için kapsamlı stratejik planları ve AUS uygulamalarında (özellikle haberleşme teknolojilerinde) dünya AUS pazarında ve otomotiv üretiminde ilk sıralamada yer alır. Güney Kore AUS, birkaç uygulama alanında dünya liderleri arasındadır. Bu güçlü yönler şunlardır:

- Gerçek zamanlı trafik bilgileri sağlama,
- İleri toplu ulaşım bilgi sistemleri,
- Elektronik ücret ödeme ve elektronik para toplama

Güney Kore AUS için öne çıkan başlıca uygulamalar ve geliştirilen teknolojiler şunlardır:

- Güney Kore'deki mevcut AUS kurulum oranı yalnızca son 20 yılda % 21'e ulaşmıştır. Otobanlarda AUS uygulaması oranı %100 iken şehir içi yollarda sadece AUS uygulaması oranı %10,3'tür. Bununla birlikte, akıllı telefon ve bilgi teknolojilerinin hızlı gelişimiyle birlikte özel şirketler ülke çapında yüksek kalitede trafik bilgisi sağlamaktadırlar. MOLIT (Arazi, Altyapı ve Ulaşım Bakanlığı), AUS altyapısı eksik olan bölgelerdeki verilerin kullanımı için özel sektörle işbirliği yaparak trafik verilerini toplama yoluna gitmiştir. Bunun yanı sıra MOLIT, altyapıdan toplanan verileri özel sektörle paylaşarak, müşterilere daha güvenilir, ihtiyaçlara cevap verebilen hizmet sağlamıştır.
- MOLIT, 63.000 km ana yolun 13.500 km'lik kısmından trafik bilgilerini kendisi toplamış, diğer geriye kalan 49.500 km anayolun trafik bilgilerini özel-kamu işbirliği ile toplamaktadır.

- MOLIT'in işbirliği yapması ile ana yollarda AUS altyapı inşaatı gerekli olmamıştır. Özel sektör kendi teknolojik ekipmanları ile trafik bilgisini toplamış, MOLIT bu yolla 1.28 milyar dolar tasarruf etmiştir.
- Karayolu ulaşımına yönelik çeşitli yönetimlerin bir araya getirilmesiyle yol alt yapısı için fizibilite analizi mümkün hale gelmiştir.
- Toplu ulaşım için ilk elektronik ödeme sistemi 1996 yılında Seoul'de piyasaya sürülmüştür. 2004 yılında Seoul otobüs sisteminde yapılan düzenleme sayesinde bir ulaşım kartı ile kullanıcıların taksi, otobüs ve metro gibi toplu ulaşım araçlarının çoğunda ödemelerini yapma imkanı sağlanmıştır. 2014 yılında sadece taksi, otobüs ve metro için değil aynı zamanda tren, otoyol ücreti ve hatta park sistemini karşılayan entegre bir kart olan One Card All Pass (Hi-pass) geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Hi-pass'ın kullanımıyla birlikte gişelerdeki geçiş zamanının 14 saniyeden 2 saniyeye inmesi ile trafikte %85,7'lik iyileşme olmuştur. Bunun da ekonomiye katkısı yıllık olarak 9,6 milyon dolardır. Ayrıca trafiğin ulaşım hızını %15-20 oranında arttırması ile yıllık 11,8 milyar dolarlık ekonomik katkı sağlanmıştır (trafik tıkanıklığı, kaza, lojistik maliyet).
- Hi-pass hizmeti yardımıyla trafik sıkışıklığı azalmakta ve dolayısıyla sera gazı ve petrol tüketimi azalmaktadır. Örneğin; Seoul'de metro yolcularının %100 ve otobüs yolcularının %98,6'sı kart kullanmaktadır.
- Seoul 2.27, Daejeon 5.2, Ulsan 4.64, Suwon 2.39, Jeonju 2.9 ve Jeju 6.2 şehirlerinde AUS kurulumu ile 2.2 ile 6.2 arasında değişen fayda/maliyet oranı, %20 trafik sıkışıklığını azaltmakta ve bu da yol yapım maliyetinin yalnızca %1 kısmına karşılık gelmektedir.
- Trafik bilgilerinin sağlanmasında özel sektörün AUS'a katkısı gözardı edilemeyecek kadar önemlidir. Çünkü elde edilen ulusal AUS verisinin özel sektöre ücretsiz verilmesi AUS hizmetlerinin gelişmesinde ve yayılmasında (KT, SK Telecom, NAVER, THINKWARE gibi kuruluşlar) önemli bir paya sahiptir.
- Trafik tıkanıklığının azaltılması ile tıkanıklık olan bölgedeki araçların sürekli çalışması önlenecektir. Bunun sonucunda, sera gazı ve petrol tüketimi azalacaktır. Dolayısıyla, AUS ile donatılmış yolun her 1000 km'si için yıllık yaklaşık 19000 ton CO₂ salınımı azaltılmış olacaktır.
- Güney Kore, AUS ürünlerinin dağıtımında ülkenin AUS Master Planı için yılda yaklaşık 230 milyon dolar olmak üzere 2008'den itibaren 2020'ye kadar 3,2 milyar dolar yatırım yapmayı planlamıştır. Bu amaçla AUS altyapısını "AUS Model Kent" kapsamında model bir şehirde kurdu. Bu model şehirde yani AUS Model Kentinde;

1. Uyarlanabilir trafik sinyali kontrolü

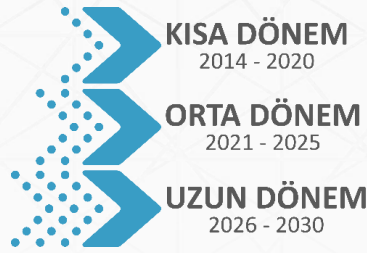
2. Gerçek zamanlı trafik bilgileri
3. Toplu ulaşım yönetimi
4. Hız ihlallerinin tespiti

uygulamalarını gerçekleştirdi. Bundan sonra kurduğu bu örnek model kentten 29 kente daha kurdu. Bu kentlerde AUS uygulamaları, 9.300 otobüs ve 300 otobüs durağında gerçek zamanlı olarak otobüs konumunu ve durum bilgisini sağlamaktadır. Ayrıca, Güney Koreliler T-parayı (T-Money) toplu ulaşımında günlük 30 milyon temassız işlem yaparak kullanmaktadır. Ülkenin Hi-Pass ETC sistemi 2013 yılında otoyolların % 70'ini kapsamakta ve araçların % 31'i bu sistemi kullanmaktadır. Güney Kore'nin akıllı ulaşım sistemlerini uygulaması, vatandaşlarına yukarıda ele alındığı gibi somut faydalar sağlamıştır. Güney Kore'de, yıllık ulaşım süresinin, kazaların ve çevre kirliliğinin azalması nedeniyle ülkenin Trafik Yönetim Sisteminin ekonomik fayda oranı, 146,2 milyar won (109 milyon \$) olarak tahmin edilmektedir.

2.2.2.2. AUS Güney Kore Yaklaşımları ve Stratejik Bakış Açısı

Güney Kore; AUS ile konforlu ve güvenli ulaşım, ulaşım güvenliği, elektrikli araçlarla dolu karbonsuz kentler, sürdürülebilir mobilite, dünya ile AUS rekabeti hedeflerini, insan, çevre ve altyapı ekseninde gerçekleştirip toplumun refahını en üst seviyeye çıkarmayı amaçlamaktadır.

Güney Kore AUS planını yıllara göre dönemlere ayırmıştır. Bu dönemler;



şeklinde. Güney Kore bu stratejileri hayat geçirebilmek uzun dönemde ana hedefler belirlemiştir. Bu hedefler;

- Araç-altyapı iletişiminin haberleşmesinin standartlaştırılması,
- Araç-altyapı iletişiminin haberleşmesinin metropolitan anakent alanlarında alanlarda araçtan araca genişlemesi,
- Araç-altyapı iletişiminin haberleşmesinin küçük ve orta ölçekli şehirlerde araçtan yayaya genişlemesi,
- Tüm ulaşımın elektrikli araçlarla sağlandığı “Karbonsuz Şehir ve Bölgeler” oluşturmak (Jeju Adası örneği),
- Tüm ulaşım modellerinin modlarının birbirine bağlanması (Entegrasyon Sistemleri)

- Tüm ulaşım modları için tek tip ödeme,
- Otomatik sürüş sistemlerini geliştirerek tam otomatik sürüşe geçmek
- Yeni nesil AUS (Kooperatif AUS) yapısına geçilmesi,
- Mevcut AUS yapısının güncellenip yeni nesil AUS K-AUS ile koordinasyonunun sağlanması,
- Ticari ve ticari olmayan araçlara zorunlu OBU kurulumu,
- 2015 yılından 2025 yılına kadar başlatılan otomatik sürüşün Seviye 3 ve Seviye 4 teknolojilerini hedefleyen stratejik mega Ar-Ge projesinin tamamlanması ve otonom araçlara geçiş,
- ICT (bilgi ve iletişim teknolojisi) kullanarak mobilite hareketlilik entegrasyonunu sağlamak,
- Kamu-Özel-Üniversite işbirliğinin arttırılması

şeklinde tanımlanabilir.

Bu bakış açısından hareketle, AUS Güney Kore'nin yakın dönem için ve Uzun dönem için olmak üzere iki döneme ait stratejik yaklaşımları aşağıdaki gibidir.

	Yakın Dönem	Uzun Dönem
Verinin toplama standartlarının oluşturulması		Verilerin (big data) güvenliğinin (siber saldırı) sağlanması
Sürdürülebilir çevre ve yaşanabilir toplum		Karbonuz şehir ve bölgeler oluşturmak (Jeju Adası modeli)
Konforlu ve güvenli Sürüş		Akıllı yollar ve tüm ulaşım modlarının entegrasyonu
Otomatik sürüş ve otonom araçlar		Otomatik sürüşü tüm ülkeye yaygınlaştırmak-trafik kazalarını sıfırlama
Sürdürülebilir hareketlilik		Entegrasyon sistemleri- K-AUS'un yaygınlaştırılması

2.2.3. Amerika AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler

2.2.3.1. Amerika AUS için Öne Çıkan Uygulamalar ve Teknolojiler

01 Eylül 2016'da U.S.DOT, Bağlantılı Araç Programının Tasarım-Üretim-Test aşamasını başlatmak için Wyoming, New York City (NYC) ve Tampon bölgelerinde 45 milyon dolarlık işbirliği anlaşması imzaladı. U.S.DOT Akıllı Ulaşım Sistemleri Ortak Program Ofisi (ITS JPO) tarafından desteklenen Bağlantılı Araç Pilot Dağıtım Programı'nın amacı, en ileri mobil ve yol kenarı teknolojilerini yaygınlaştırmak, test etmek-çalıştırmak ve birden fazla Bağlantılı Araç uygulamasını etkinleştirmektir. NHTSA şu anda V2V teknolojisi ve destekleyici haberleşme fonksiyonlarının 2020 yılında araç başına yaklaşık 350 dolardan fazla maliyet getireceğini tahmin ediyor. Bu masraflar ayrıca, V2V sisteminin ağırlığına bağlı olarak yılda 9 ila 18 dolar ek bir yakıt masrafını da içermektedir. Şehir içinde dur kalk trafikte gitmenin işletme masrafları ve boşa harcanmış yakıt açısından

nakliyecilere maliyeti yıllık yaklaşık 28 Milyon dolardır. San Francisco’da şehre nakliye sağlayan otomatik ve bağlantılı araç teknolojileri kullanan kamyon filosunun CO₂ emisyonlarını % 7 oranında azalttığı hesaplanmıştır.

2017 Ulaştırma Bakanlığı bütçesi, isteğe bağlı ve zorunlu kaynaklar için toplam 98.1 milyar dolar olarak belirlenmiştir. Geleceğin sürdürülebilir sistemlerinin geliştirilmesi için bütçede önümüzdeki on yıl boyunca 21. Yüzyıl Temiz Ulaşım Planı kapsamında, ulaşım sektöründeki trafik yoğunluğunu ve karbon salınımını azaltmak amacıyla ilgili yatırımlarda yılda yaklaşık 30 milyar dolarlık ortalama bir artış olacağı öngörülmüştür. Bu bütçe aşağıdakileri kapsar:

- Daha akıllı, daha temiz bölgesel ulaşım sistemi amacına yönelik yeniliklerini teşvik ederek eyalette ve yerel düzeyde çok modlu programlar için 10 yılda yaklaşık 100 milyar dolar,
- Ulusal Transit sistemlerini iyileştirmek için yılda 3.6 milyar dolar dâhil olmak üzere ortalama olarak 10 yılda 10.5 milyar dolar,
- Mevcut uygulamaları desteklemek, demiryolunun güvenliğini artırmak ve yüksek performanslı demiryolu girişimlerine yatırım yapmak için 10 yılda yaklaşık 7 milyar dolar,
- Nakliye sisteminin devamı için 2017’de 2 milyar dolar, nakliye sisteminin temel kaynaklarının artırılması için 2 milyar dolar,
- Çok modlu ulaşım yatırımlarını iyileştirme (TIGER) programını genişletmek için yılda 1.25 milyar dolar yatırım yapmak.

2.2.3.2. AUS Amerika Yaklaşımları ve Stratejik Bakış Açısı

- 2014-2018 Strateji ve Eylem planları baz alındığında, 2015–2019 Strateji ve Eylem planına iki yeni temel hedef “Bağlantılı Araç Uygulaması ve Gerçekleştirilmesi” ve “İleri Otomasyon” alınarak 2015–2019 Strateji ve Eylem planları oluşturulmuştur. Benzer şekilde 2017–2021 Strateji ve Eylem planları, 2015–2019 taslağına “Mobilitenin Artırılması” ve “Otonom Araçlar” ana hedefleri eklenerek oluşturulmuştur.
- Amerika Birleşik Devletlerinde en yetkili AUS uygulama, araştırma ve geliştirme birimi U.S.DOT’dır
- U.S.DOT yönetimi ulusal ve federal (eyalet) AUS birimlerinden oluşmaktadır.
- Eyalet ve şehirlerin AUS stratejik planları farklılıklar göstermektedir.
- U.S.DOT AUS strateji ve eylem planlarını eyaletlerin/şehirlerin AUS strateji planlarını göz önünde bulundurarak hazırlamıştır.
- U.S.DOT, ülke genelindeki ulaşım sektörünün tamamına yönelik, 2014–2018 Ulaştırma Strateji ve Eylem Planı, 2015–2019 AUS Strateji ve Eylem Planı ve 2017–2021 Teknoloji Strateji ve

Eylem Planı ile araştırma, geliştirme ve uygulama faaliyetlerini kapsayan öncelikler, stratejiler, eylemler ve planlar oluşturmuştur. Belirtilen dokümanlar içerisinde AUS ile ilgili strateji ve eylem planları Şekil 1’de özet olarak sunulmuştur.

Şekil 1: ABD AUS Stratejisi ve Eylem Planları



- Stratejik planlamada öncelikli alanlar 2014-2018 planına eklemeler yapılarak hazırlanmıştır.

Buna göre, 2015-2019 döneminde öncelikli alanlar;

- Bağlantılı Araç Uygulaması ve Gerçekleştirilmesi
- İleri Otomasyon

olarak belirlenmiştir.

- AUS girişimlerini destekleyen standartlar oluşturulmuştur.

- AUS öncelikli Stratejik hedefleri;

- Güvenlik
- Bakım Onarım
- Ekonomik Rekabetçilik
- Çevresel Sürdürülebilirlik
- Sürdürülebilir Mobilite
- Veri güvenliği
- Erişilebilir Ulaşım

olarak belirlemiştir.

AUS Amerika'nın 2021'e kadar yapacağı eylemler;

- Yol ve sürüş güvenliğini sağlayarak yarı otomatik sürüşe geçiş hazırlığı dönemini başlatmak
- Ekonomik rekabette geriye düşmemek için AUS yatırımlarının teşvik edilmesine, pazarın geliştirilmesine ve Ar-Ge gelişimine hız verilmesi
- Erişilebilir ulaşım için gerekli çalışmalar yapılarak entegrasyon sistemlerinin oluşturulması
- Temiz ulaşım ve sürdürülebilir çevre amacına yönelik olarak elektrikli araçların yaygınlaştırılması,
- Sürdürülebilir mobilite için gerekli iyileştirmeler yapılarak çok modlu ulaşım, tek tip ödeme ve yeni nesil AUS altyapısının hazırlanması

2.2.4. Almanya AUS için Sonuç ve Değerlendirmeler

2.2.4.1. Almanya AUS için Öne Çıkan Uygulamalar ve Teknolojiler

80 milyondan fazla nüfusu, Avrupa'da en büyük ulusal ekonomi olması, 360 milyar Euro'yu aşan cirosu ile otomotiv endüstrisindeki yeri ve önemi, kullanılan 113 milyondan fazla cep telefonu, yaklaşık 4,5 milyar ton yıllık mal trafiği ile Almanya, AUS konusunda incelenmesi gereken önemli bir ülkedir. 2021 yılında düzenlenecek olan AUS Dünya Kongresi (ITS World Congress 2021)'nde aday olan Hamburg şehri Almanya'nın 2. büyük şehri, Avrupa'nın 3. büyük liman şehri, 1.7 milyon nüfusu ve günde 1.9 milyon insanın toplu ulaşımı kullandığı önemli bir şehirdir. Hamburg şehri AUS Almanya kapsamında önemli gelişmeler göstermiştir.

Günümüzde AUS Almanya, dijital mobilitayı ön plana çıkarmıştır. 2017 yılı Mayıs ayı sonunda yayımlanan araştırma sonuçları da bunu ortaya koymaktadır. Mobilitenin sayısallaştırılması söz konusu olduğunda Hamburg, Almanya'nın en gelişmiş şehridir. Bu bulgu, Alman Havacılık ve Uzay Merkezi (DLR) Ulaşım Araştırmaları Enstitüsünün yardımı ile PwC denetim ve danışmanlık şirketi tarafından yapılan çalışma sonucunda elde edilmiştir. En çok nüfusa sahip 25 şehir, dijital mobilite açısından ne kadar ilerlediklerine göre incelendi ve sıralandı. Olası 100 puan üzerinden 76.7 puan alan Hamburg birinci sırayı alırken; 71.9 puanla Stuttgart ikinci; 67.1 puanla Berlin üçüncü sırayı almıştır. Genel olarak, üst ve alt skorlar arasında belirgin bir fark bulunmaktadır. Örneğin, en düşük puan alan on şehir sadece 30.4 ile 41.9 sayı arasında sıralandı.

Araştırmanın sonucunda en önemli bulgulardan ilki, "Toplu ulaşım, daha fazla dijitalleştirme ve yenilik gerektirir" olmuştur. PwC ortağı ve sayısallaştırma uzmanı Felix Hasse "Otomobil paylaşımı, e-mobilite, dijital altyapı ve mobilite uygulamaları ile ilgili olarak Almanya'da son yıllarda çok şey yaşandı ancak bu sonuç, uluslararası düzeyde gerçek hedefine ulaşamadı, hala çok gerideyiz. Örneğin bir kıyaslama yaparsak Amsterdam'da, 5000'den fazla elektrikli otomobil trafiktir ve

3.000'den fazla şarj istasyonu bulunmaktadır" demiştir. Hasse'ye göre, özellikle 250.000 ila 500.000 nüfuslu şehirlerde, gerekli altyapı henüz teknolojik olarak istenen seviyeye ulaşamadı. Şimdiye kadarki ana yenilikler toplu ulaşım şirketleri ve dernekler tarafından değil, yeni teşebbüsler ve büyük şirketler tarafından getirildi. Bunlar da genellikle öncelikli olarak büyük metropollere odaklanmaktadır.

Araştırmanın sonucunda en önemli bulgulardan bir diğeri, Hamburg'un, altyapının sayısallaştırılmasında önemli ilerleme kaydetmesidir. Dört ana kategoride toplam 29 gösterge değerlendirildi. Uzmanlar, her kategori için 25 puana kadar puan vererek şehirlerin 100 puan alabildiklerini belirttiler. Hamburg, "altyapının sayısallaştırılması" kategorisinde özellikle iyi bir performans sergiledi; akıllı ulaşım sistemleri için geliştirdikleri "Transport 4.0" stratejisi uzmanların dikkatini çekmiştir. Bu proje kapsamında, uzmanlaşmış/özel sensörler, Hamburg limanını kuşatan bölgedeki tüm trafiği izlemekte ve yenilikçi yöntemler kullanarak analiz etmektedir. Kullanıcılar mevcut veya öngörülen verilere tabletlerinden veya akıllı telefonlarından erişebilmekte ve böylelikle trafik sıkışıklığı riski azaltılmaktadır.

Transport 4.0 stratejisinin hedefleri:

- Ulaşım/Nakliye güvenliğini geliştirmek
- Ulaşımı daha az kirlilikle yapmak
- Güvenilirliği ve verimliliği artırmak
- Yüksek kaliteli bilginin güvenli bir şekilde toplanmasını ve yaygınlaştırılmasını desteklemek
- İnovasyonu teşvik etmektir.

Araştırmanın sonucunda elde edilen en önemli bulgulardan bir diğeri Stuttgart'ın e-Mobilité'de; Münih'in ise paylaşımda (sharing) liderliği elinde tutmasıdır. Stuttgart, "e-Mobilité" kategorisinde olumlu bir performans gösterdi ve genel sıralamada ikinci oldu. Bu kategoride, uzmanlar sadece şarj istasyonlarının ağını değil, aynı zamanda elektrikli otomobil kullanıcılarının istedikleri zaman en yakın şarj istasyonunu bulmak için etkileşimli bir çevrimiçi haritayı kullanabildiklerini de onayladı. Buna karşılık, Berlin herhangi bir kategoride liderlik etmezken "dijital altyapı", "e-mobilité" ve "paylaşım" sıralamasında en üst sıralarda yer alıyor. "Paylaşım" kategorisindeki en yüksek puan Münih'e gitmiştir. Çalışma aynı zamanda daha küçük, mahalle tabanlı girişimlere de olumlu yanıt verdi. Örneğin, sadece Münchener Freiheit bölgesinde beş tane özel araba paylaşımlı park yerleri vardır.

Leipzig mobil uygulaması, gerçek zamanlı trafik ve mobil ödeme bilgileri sağlamanın yanında kullanıcılara bisiklet ve araba paylaşımını entegre ederek kapıdan kapıya mobilite kabiliyetini artırır. Leipzig mobil uygulaması kullanan Saksonya metropolü "toplu ulaşım" kategorisinde birinci oldu. Ayrıca, 560.000 nüfuslu şehirde "Leipzig Mobil" paketini kullanan aboneler kentin bisiklet paylaşım hizmetlerini her ay on saat boyunca ücretsiz olarak kullanabildiler. Bu çalışma kapsamında yapılan bir ankette de, sayısallaştırmanın/dijitalleştirmenin, Alman toplu ulaşımını ne kadar önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir. Sıralamaya ek olarak, 100'den fazla şirkete ve toplu ulaşım birliğine sayısallaştırma dereceleri ve öznel algıları üzerine anket yapıldı. Toplu ulaşım sağlayıcıları sayısallaşmayı büyük bir etki olarak tanımlamış olsalar da, şimdiye kadar sadece üç şirketten birinin dijitalleşme stratejisine sahip olduğu sonucu elde edilmiştir.

Otonom sürüşe gelince, şehirlerin otonom sürüşün kentsel gelişim hedefleri için ne kadar önemli olduğunun farkına varmış olmasına rağmen şimdiye kadar bu yönde herhangi bir adım atmamış olduklarını ortaya koymuştur. DLR Ulaştırma Araştırmaları Enstitüsü'ndeki "Mobilite ve Kentsel Gelişim" bölümünün başkanı Prof. Dirk Heinrichs'e göre, "Şehirlerdeki otonom sürüşün arkasındaki itici güç, şu anda otomotiv üreticileri, bilişim şirketleri ve yeni mobil hizmet sağlayıcılarından geliyor. Toplu ulaşım, kentsel ticari ulaşım ve atık yönetimde anahtar rol oynayabilir. Kentler bu fırsatlardan kesinlikle yararlanmalı ve toplumsal stratejilerinin bir bileşeni olarak özerk sürüş geliştirmelidir".

Sürücüsüz araç teknolojisi son yıllarda büyük sıçramalar yapmış ve yakında sokaklarda günlük görülecek tam fonksiyonlu modellere yaklaşılmaktadır. Temmuz 2016'da Mercedes Future Bus, Amsterdam'ın Schiphol havalimanından 20 km yakındaki Haarlem'e tam otomatik bir yolculuk yaptı ve bu sürücüsüz test edilen ilk otomatik şehir otobüsü olarak ulaşım tarihine geçti. Bir dizi kamera, radar ve GPS sisteminin yardımı ile otobüs, trafik ışıklarını tanıyıp iletişim kurarak, kontrol ettiği kavşakları güvenli bir şekilde kullanabiliyor. Future Bus'ın arkasındaki teknoloji, önümüzdeki 10 yıl içinde tam otomatik yarı kamyonları yola çıkarmayı umut eden Future Truck adında başka bir Mercedes projesinden gelmektedir. 1987'de Mercedes-Benz ve Bundeswehr Üniversitesi'nin Munich's Eureka Prometheus projesi ile de ilk tam otonom araç oluşturuldu.

Audi, 2017'de yeni A8 modelinde Audi AI'yi kullanarak 60 km/saate kadar hızla tam otomatik sürüş yapmıştır ve bu sürücünün direksiyon kullanım gereksinimi sıfıra indirilerek piyasaya sürülen ilk tam otomatik araç oldu. Elektrikli otomobil markası Tesla'nın bu rekabete katılması beklenmektedir. Kurucusu Elon Musk'a göre Tesla gelecek yıl kendi otonom otobüs ve kamyon filosunu sunmayı planlamaktadır.

Dünyanın en popüler toplu ulaşım uygulamalarından Moovit'in, 2016 yılında yayınladıkları rapora göre;

- İnsanların, hafta içi günlerde işe gidiş/işten dönüş için geçirdikleri ortalama süre Münih'te 56 dk, Hamburg'ta 58 dk ve Berlin'de 62 dk'dır.
- Her gün 2 saatten fazla yolculuk yapan insanların yüzdesi Münih'te %11, Berlin %15 ve Hamburg'ta %16'dır.
- Bir kişinin hafta içi gidip gelirken bir istasyonda beklediği toplam süre Berlin ve Münih'te 10 dk, Hamburg'ta 11 dk'dır.
- İstasyonda her gün 20 dakikadan fazla bekleyen kişilerin yüzdesi Münih'te %6, Berlin'de %10 ve Hamburg'ta %11'dir.
- Bir kişinin haftanın bir günü tek bir seyahate çıktığı ortalama mesafe birbirlerine çok yakın olmakla birlikte Hamburg'ta 8.9 km, Berlin'de 9.1 km ve Münih'te 9.2 km'dir.
- Her bir seyahat için 12 km'den fazla seyahat eden insanların yüzdesi Münih ve Hamburg'ta %21, Berlin'de %22'dir.
- Seyahatleri sırasında en az bir kez transfer olan kişilerin yüzdesi Münih'te %66, Hamburg'ta %72, Berlin'de %78'dir.
- Seyahatleri sırasında en az iki kez transfer olan insanların yüzdesi de bir kez transfer olanların yüzdesine orantılı olarak Münih'te %20, Hamburg'ta %30, Berlin'de %34'tür.
- Bir seyahat sırasında bir kişinin yürüdüğü ortalama mesafe en az Berlin şehrinde olup; Berlin'i, 704 m ile Hamburg onu da 723 m ile Münih takip etmektedir.
- Bir seyahat sırasında bir kişinin yürüdüğü ortalama mesafe 1 km'den fazla olanların yüzdesi Berlin'de %11, Münih'te %21, Hamburg'ta %22'dir.

2.2.4.2. AUS Almanya Yaklaşımları ve Stratejik Bakış Açısı

AUS Almanya'nın stratejik eylem planları ve uygulamaları ile yapılan araştırma sonuçları birlikte değerlendirilirse, özetle aşağıdaki gibi listelenebilir:

- Yol, trafik ve ulaşım verilerinin optimum kullanımı, trafik yönetimi ve trafik bilgileri alanında AUS hizmetlerinin devamlılığı, ulaşım verimliliği, yol güvenliği, sürüş güvenliği ve çevresel sürdürülebilirliği artırmak için AUS uygulamalarına ihtiyaç önemle vurgulanarak bu alanlarda stratejik eylem planları yapılmaktadır.
- Günümüzde Almanya büyük metropoller Hamburg, Münih, Berlin, Stuttgart olmak üzere tüm şehirlerinde toplu ulaşımın daha fazla dijitalleştirilmesine önem vermekte, ilgili ulaşım bakanlıkları ve daireleri bu konuda ciddi yatırımlar yapmaktadır. Toplu ulaşımın daha fazla

dijitalleştirilmesi için bir dizi yenilikler geliştiren Almanya bunu mobil uygulamalarla da desteklemektedir.

- Altyapının da dijitalleştirilmesine oldukça önem vermektedirler.
- Almanya'nın büyük şehirlerinden Hamburg, altyapının sayısallaştırılmasında; Stuttgart,

e-Mobilité'de; Münih paylaşımında (sharing) liderliği elinde tutmaktadır.

- Otonom sürüşün arkasındaki itici gücün, otomotiv üreticileri, bilişim şirketleri ve yeni mobil hizmet sağlayıcılarından geldiğini ileri sürmektedirler ve bunu göz önünde bulundurarak strateji geliştirmektedirler.
- Almanya dijital altyapı için, geniş bant yayınında Federal Hükümet, 2018 yılına kadar en az 50 Mbit/s'lik bir hızda temel kapsama alanı sağlamayı kendisine hedef edinmiştir. Bu amaçla, Federal Ulaştırma ve Dijital Altyapı Bakanlığı yatırım ve yenilik yapmak isteyen, geniş bant kullanımına milyarlarca avro yatırım yapma sözü veren şirketler ile bir "Dijital Almanya için Ağ İttifakı" kurdu.

Almanya için AUS stratejileri özetle:

1. İleri trafik yönetimini tüm ülke çapında sürdürebilmek
2. Yol, trafik ve seyahat bilgilerini optimum kullanmak
3. Ulaşımda verimliliği arttırarak çok modlu ulaşımı optimize etmek
4. Dijital alt yapıyı oluşturarak yeni nesil AUS'u ülke çapında yaygınlaştırmak
5. Sürdürülebilir çevre amacıyla elektrikli araçları yaygınlaştırmak
6. Sürüş güvenliğini arttırarak Otonom sürüş sistemlerine geçmek
7. Ar-Ge çalışmalarını ve inovasyonu teşvik etmek
8. Dijital mobilitayı arttırmak

2.2.5. İngiltere AUS İçin Sonuç ve Değerlendirmeler

2.2.5.1. İngiltere AUS için Öne Çıkan Uygulamalar ve Teknolojiler

Gelecekteki araç teknolojisinde etkili olan sosyal, politik, çevresel, teknolojik, ekonomik, altyapısal eğilimler AUS uygulamaları ile de doğrudan ilişkilidir. Ulaşımın daha verimli, daha güvenli ve daha temiz olması AUS uygulamalarına geçişle ve sürekli geliştirmekle mümkün olabilecektir. Can kayıplarının en aza indirilmesi, emisyonun azaltılması, trafikte mobilitayı arttırmak gibi en önemli unsurların etkili şekilde yönetilmesi için bilişim ve haberleşme teknolojileri ile bütünleşik AUS teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasının ne kadar önemli olduğu açıktır. AUS İngiltere misyonlarını yerine getirmek için her yıl strateji belirleyerek bu alanda en iyisi olmak için gayret

göstermektedir. Avrupa Birliği'nden ayrılmasıyla da daha farklı atılımlar gerçekleştiren İngiltere, AUS konusunda da misyonlarını açıkça ortaya koymuştur.

AUS İngiltere özetle,

- İnsan, araç ve altyapı faktörlerini dikkate alarak verimli, güvenli ve temiz ulaşımı sağlamak üzere her yıl planlama yapmakta ve hayata geçirmektedir.
- Kurumsal, vakıf ve yardımcı üyelerinin sayısı oldukça fazla olup, AUS uygulamalarında da mükemmeliyeti yakalamak için strateji ve eylem planlarını bu vizyonla tasarlamaktadır.

AUS İngiltere, karayolu ulaşım sistemi için 2020 yılına kadar performans önlemleri ve hedeflerini toplum, ekonomi, çevre, teknoloji, politika ve sistem kapsamında altı kategoride belirtmiştir. 2020 yılına ait hedefleri şunlardır.

Toplumsal Hedefler:

- Tüm ulaşım modları ile % 85 kullanıcı memnuniyeti kazanılacaktır.
- Yol trafiğinden kaynaklanan gürültünün 6dBA, hafif ve ağır araçlar için sırasıyla 4dBA ve 8dBA'lık homolog ses azaltımı sağlanacaktır.

Ekonomik Hedefler:

- Yeni araç geliştirmenin maliyetinde %50 azalma sağlanacaktır.
- Çevresel Hedefler:
- Partikül salınımı (EURO 4 yönergesinde tanımlanan şekliyle), tipik benzinli motor 1998 seviyelerinin % 20'si kadar düşürülecektir (tüm yakıt türleri için)
- Karbondioksit salınımı 90 gr/km'ye düşürülecektir.
- Benzinli motorlar için (tüm yakıt türleri için) karbonmonoksit, hidrokarbon ve azot oksitler EURO 4 standardının %50'sine kadar düşürülecektir.

Sistemik Hedefler:

- Erişilebilir ulaşım da %25 iyileştirme
- Trafik yoğunluğunda sıfır artış
- Taşınabilirlikte %50 artış
- Tahmini varış zamanı ile gerçekleşen varış zamanı arasındaki farkın % 50 azaltılması

Moovit'in 2016 yılında yayınladığı Küresel Kentler Toplu Ulaşım Kullanım Raporu'nda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar sadece Birleşik Krallık'ın büyük metropolleri için değil aynı zamanda bu şehirlerin diğer Avrupa ülkelerinin metropolleri ile kıyaslamasını da içermektedir.

İnsanların, hafta içi günlerde işe gidiş/işten dönüş için geçirdikleri ortalama süre Londra'da 84 dk, Manchester'da 89 dk. ve Birmingham'da 94 dk'dır. Bu süre, Paris'te 64 dk, Berlin'de 62 dk, Roma'da 79 dk'dır. Buradan görüldüğü üzere, Birleşik Krallık'ta yolculuk için geçirilen süre daha fazladır.

Her gün 2 saatten fazla yolculuk yapan insanların yüzdesi Londra'da %30, Manchester'da %31 ve Birmingham'da %38'dir. Bu değer, Paris ve Berlin'de %15, Roma'da %22'dir. Yaklaşık 8.8 milyon nüfus ile diğerlerine göre en kalabalık şehir olan Londra'nın yüzdelerik değerinin de diğer ülke şehirlerinden büyük olması, her gün 2 saatten fazla yolculuk yapan insan sayısının Londra'da diğerlerine göre çok olduğu anlamına gelmektedir. Bir kişinin hafta içi gidip gelirken bir istasyonda beklediği toplam süre Londra'da 13 dk, Manchester'da 18 dk ve Birmingham'da 17 dk'dır. Bu süre, Paris'te 12 dk, Berlin'de 10 dk, Roma'da 20 dk'dır. Paris, Berlin ve Londra birbirlerine çok yakın sonuçlara sahip olmasına karşın, Birleşik Krallık'taki diğer iki şehrin Roma ile yaklaşık olarak aynı değere sahip olduğu görülmüştür.

İstasyonda her gün 20 dakikadan fazla bekleyen kişilerin yüzdesi Londra'da %18, Manchester'da %28 ve Birmingham'da %27'dir. Bu değer, Paris'te %14, Berlin'de %10, Roma'da %39'dur. Bu sonuç, Roma hariç İngiltere şehirlerinin Almanya ve Fransa'ya kıyasla istasyonlarda daha fazla beklediğini gösterir.

Bir kişinin haftanın bir günü tek bir seyahate çıktığı ortalama mesafe Londra'da 8,9 km, Manchester'da 7,2 km ve Birmingham'da 6,6 km'dir. Bu değer, Paris'te 10,8 km, Berlin'de 9,1 km, Roma'da 6,8 km'dir. Her bir seyahat için 12 km'den fazla seyahat eden insanların yüzdesi Londra'da %20, Manchester'da %12 ve Birmingham'da %10'dur. Bu değer, Paris'te %29, Berlin'de %22, Roma'da %12'dir.

Yolculukları esnasında en az bir kez aktarma yapan kişilerin yüzdesi, %61 ile en fazla Londra'dadır. Londra'yı %56 ile Birmingham, %49 ile Manchester izlemektedir. Bu değer, diğer Avrupa şehirlerinde daha da fazladır. %78 ile Berlin birinci sıradadır. %75 ile Paris ikinci, %74 ile Roma üçüncü sıradadır. Bu sonuçlara bakıldığında, Birleşik Krallık'ın bahse konu olan metropollerinin yüzdelerik olarak daha düşük olduğu açıkça görülmektedir.

Yolculukları esnasında en az iki kez aktarma yapan insanların yüzdesi %23 ile en fazla Londra'dadır. Londra'yı %21 ile Birmingham, %14 ile Manchester izlemektedir. Bu değer, diğer Avrupa şehirlerinde daha da fazladır. %34 ile Berlin birinci sıradadır. %32 ile Paris ikinci, %29 ile Roma üçüncü sıradadır.

Yolculukları esnasında bir kişinin yürüdüğü ortalama mesafe Londra'da 530 m, Birmingham'da 720 m ve Manchester'da 755 m'dir. Bu değer, Paris'te 736 m, Berlin'de 519 m, Roma'da 680 m'dir.

Yolculukları esnasında bir kişinin yürüdüğü ortalama mesafe 1 km'den fazla olanların yüzdesi Londra'da %11, Manchester'da %23 ve Birmingham'da %22'dir. Bu değer, Paris'te %24, Berlin'de %11, Roma'da %18'dir. Nüfus, coğrafik konum ve toplu ulaşım araçlarının sayısı gibi koşullar değerlendirilirse bütün bu değerlerin anlamı tabi ki bir başka olacaktır.

Birleşik Krallık'ın en büyük metropolü konumunda olan Londra'nın, ulaşımın güvenli (can kaybını en aza indirmek) olmasını sağlamak, toplu ulaşımın iklim değişikliğine katkısını azaltmak ve yerel hava kalitesini iyileştirmek gibi hedefleri her yıl gündeme aldıkları bilinmektedir.

Günümüzde, trafikte ağır yaralı veya ölü olan insan sayısının en aza indirildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, 2008 ve 2013 yılları arasında planlanan ve aynı zamanda günümüzdeki durum ile kıyaslanan "hava kalitesinin artırılması" konusunda ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonlarının yaklaşık %10 oranında, PM10 emisyonlarının yaklaşık %15 oranında ve yine NOx emisyonlarının yaklaşık %21 oranında azaltıldığını belirtmişlerdir.

AUS uygulamalarının sağlık, güvenlik ve çevresel etkileri üzerinde önemle durdukları görülmektedir. Bu kapsamda elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur:

- 2020 yılı Eylül ayında Londra'da Ultra-Düşük Emisyon Bölgesi (ULEZ, Ultra-Low Emission Zone) yürürlüğe girecektir. Bu bölge, tüm arabalar, motosikletler, minibüsler, otobüsler ve ağır vasıtaların egzoz emisyon standartlarını (ULEZ standartları) karşıladığı veya seyahat için günlük bir ücret ödediği bir alandır. Motorlu araçların egzoz emisyonları, sağlık risklerine önemli katkıda bulunur. Londra'daki hava kalitesi ile ilişkili hastalıktan ötürü yılda 4.300 ölüm gerçekleşmektedir.
- Şehirlerde trafiksiz bölgeler ve Düşük Emisyon Bölgeleri oluşturulması, kirliliği ve erken ölümleri azaltır.
- Taşıt sistemlerinin mobil iletişim ve gelişmiş haritalama teknolojisi ile entegrasyonu, İngiltere'de %14 oranında veya diğer bir ifade ile yılda 2,9 milyon varil yakıt tasarrufu sağlıyor.
- "Akıllı otobanlar", trafik güvenliğini ve kapasiteyi arttırmıştır. Böylelikle, yaralanmalı kazalarda %56 oranında azalma görülmüş; trafik sıkışıklığı koşullarında yolculuk süreleri %16 oranında

azaltılmış ve yolculuk süresi değişkenliği % 22 oranında azaltılarak yolculuk süreleri daha öngörülebilir hale getirilmiştir. Gürültü seviyeleri 2,1 dB azalmıştır. Yakıt tüketiminde olduğu gibi, karbonmonoksit ve karbondioksit emisyonları da % 4 oranında azalmıştır.

- Ortalama hız kameraları, kazazede sayısını azaltma, tıkanıklıkları iyileştirme ve geliştirilmiş çevresel faktörler sayesinde somut iyileştirmeler sağlamıştır. Başka bir ifadeyle ölümlü veya ciddi yaralanmalı kazalar % 70 oranında azaltılmıştır. Yoğun bir yolda (50.000 yolculuk / gün), tıkanıklığın azalması nedeniyle araçların %10'u günde 2 dakika tasarruf ederse, ekonomi yılda sadece bir yolda £600k tasarruf sağlıyor. Sürücüler yakıt ekonomisi için optimum hızda yol alıyor; bu sayede yakıt tasarrufu (ve emisyon azaltımı) % 11.3 olarak gerçekleşmiştir.
- Elektrikli ve hibrit toplu ulaşım araçları kirliliği azalttığından diğer araçlara göre daha çok tercih edilecektir.
- AUS İngiltere, temel veri kalitesinin ve güvenilir/hızlı ulusal mobil iletişim kapsamının Hükümet de dâhil olmak üzere, dikkat edilmesi gereken acil konulardan biri olduğunu belirtmişlerdir. Bunun için, ulusal akıllı kart biletleme ve toplu ulaşım araçları ile ulaşımın mümkün, kapsamlı ve güvenilir olması ile birlikte gerçek zamanlı seyahat bilgilerinin sağlanması teşvik edilmektedir.

2.2.5.2. AUS İngiltere Yaklaşımları ve Stratejik Bakış Açısı

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, 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 sistemlerinin geliştirilerek mobilitenin artırılması.
- Verilerin toplanması, paylaşılması ve güvenliği için yeni bir veri sistemi oluşturmak.
- Yaşanabilir çevre için ultra düşük emisyonlu bölgeler oluşturmak (ULEZ-Londra modeli).

2.2.6. Değerlendirme ve Çıkarımlar

5 ülke (Amerika, Almanya, İngiltere, Japonya ve Güney Kore) 2020'ye kadar AUS Stratejileri ve Eylem planlarını hazırlayıp uygulama aşamasına geçmiştir. Raporda her bir ülke için kapsamlı olarak açıklanan temel stratejileri ve hedefleri özet olarak maddeler halinde aşağıdaki gibidir.

- AUS ve yeni nesil AUS uygulamalarını yaygınlaştırmak için dijital alt yapının kurulması gerekmektedir.
- AUS uygulamaları sürdürülebilir mobilite için en önemli bir 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 Yeni Nesil AUS denilen C-ITS (Kooperatif AUS) alt yapı hazırlıklarını pilot bölgelerde başlatmıştır. 2025 ve sonrasında Kooperatif AUS yapısının tüm ülkeye yaygınlaşması için eylem planları yapılmaktadır.
- Beş ülke daha önce yaptığı AUS mevzuat çalışmalarını Kooperatif AUS için de yapmakta ve bazı ülkeler bu mevzuatı tamamlamış durumdadır.
- AUS, gerek araç üstü gerekse altyapıda kullandığı teknolojilerle, sürüş ve yol güvenliğini arttırmaktadır.
- 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.

Beş ülke için kapsamlı olarak verilen eylemler, sonuç olarak aynı tabloda Yakın Dönem ve Uzun Dönem olmak üzere ikiye ayrılarak aşağıdaki gibi özetle sunulmuştur (Tablo 2).

Tablo 2: Beş Ülkenin Yakın Dönem ve Uzun Dönem Eylem Planları

Ülke	Yakın Dönem	Uzun Dönem
JAPONYA	• Sürüş güvenliği sağlamak • Yol güvenliği sağlamak • Verilerin toplanması • Yeni nesil AUS'a geçilmesi • Sürdürülebilir mobilite • İnovasyon çalışmaları	• Yarı otomatik sürüş ve pazar oluşturma (Tokyo Olimpiyatları örneği) • Mevcut alt yapının otomatik sürüşlere hazırlanması • Verilerin (big data) paylaşımı ve güvenliği • Araçtan araca ve araçtan yayaya iletişim • Erişilebilir, rahat ve güvenli ulaşım • İşbirliği ve Ar-Ge çalışmalarının geliştirilmesi
KORE	• Verinin toplama standartlarının oluşturulması • Sürdürülebilir çevre ve yaşanabilir toplum • Konforlu ve güvenli sürüş • Otomatik sürüş ve otonom araçlar • Sürdürülebilir mobilite	• Verilerin (big data) güvenliğinin (siber saldırı) sağlanması • Karbonsuz şehir ve bölgeler oluşturmak (Jeju Adası modeli) • Akıllı yollar ve tüm ulaşım modlarının entegrasyonu • Otomatik sürüşü tüm ülkeye yaygınlaştırmak- trafik kazalarını sıfırlama • Entegrasyon sistemleri-yeni nesil AUS yaygınlaştırılması
AMERİKA	• Yol ve sürüş güvenliği sağlamak • Ekonomik rekabet • Erişilebilir ulaşım • Sürdürülebilir çevre • Sürdürülebilir mobilite	• Yarı otomatik sürüşe geçiş hazırlığı • AUS yatırımlarının teşvik edilmesi, pazarın geliştirilmesi ve Ar-Ge gelişimi • Entegrasyon sistemlerinin oluşturulması • Elektrikli araçların yaygınlaştırılması, • Çok modlu ulaşım da tek tip ödeme -yeni nesil AUS altyapı yaygınlaştırılması
ALMANYA	• Yol, trafik ve seyahat bilgilerinin optimum kullanımı • İleri trafik yönetimi • Verimli ulaşım • Sürdürülebilir çevre • Güvenli Sürüş	• Dijital mobilite (Hamburg-Leipzig modeli) • Yeni nesil AUS ülke çapında yaygınlaştırılması • (Münih-Stuttgart-Berlin modeli) • Çok modlu ulaşımın optimizasyonu • Elektrikli araçların yaygınlaştırılması, 1 milyon elektrikli ve hibrit araç üretmek (2021'e kadar) • Otonom Sürüş

- 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, İngiltere için 2020 yılından sonrası için planlarını yazmak yerine 2017 eylemleri ile 2020'ye kadar olan planları verilmiştir.
- Güvenli, verimli ve temiz ulaşım (Sürücü destek sistemleri, gerekli altyapının hazırlanması, eko-sürüş)
- AUS yapısının geliştirilmesi (Kurumsal yapı, kamu-özel ve uluslararası iş birliği)
- Mobilitenin artırılması (Elektronik ödeme sistemleri, toplu ulaşım, filo yönetimi, çok modlu ulaşım)
- Yenilikçi veri kullanımı (Verilerin toplanması, paylaşılması ve güvenliği)
- Yaşanabilir çevre ultra düşük emisyonlu bölgeler oluşturmak (ULEZ-Londra modeli)

2.3. ULUSAL AUS MİMARİSİNİN DİĞER AUS MİMARİLERİ İLE KARŞILAŞTIRMASI

Ulusal AUS mimarisi, detaylı ve kapsamlı bir şekilde hazırlanmış olup, günümüz akıllı ulaşım sistemlerinde bulunan bileşenleri içermektedir. Değerlendirme ve karşılaştırmalarda, hem günümüz ihtiyaç ve hizmetler hem de yakın gelecekte yaygınlaşmaya başlayacak hizmetler temel alınmıştır. Ayrıca, sürdürülebilir bir AUS ve AUS mimarisi için, olası değişimlerin mevcut Ulusal AUS mimarisine etkisi değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler, mevcut Ulusal AUS mimarisinin ABD, AB ve Uzak Doğu (Güney Kore ve Japonya) gibi AUS mimarilerine göre yapısal ve içerik yönünden farklılıkları olmak üzere iki başlık altında yapılmıştır.

2.3.1. Yapısal Farklılıklar

İncelenen Ulusal AUS mimarisi, klasörler altında yer alan dosyalar şeklindedir. Ulusal AUS mimarisinin geliştirilmesine Fonksiyonel (Mantıksal) mimarinin oluşturulması ile başlanmış ve 9 adet ana fonksiyon tanımlanmıştır. Bu ana fonksiyonlara ait Veri Akış Diyagramları oluşturularak, aralarındaki bağlantılar diyagramlarda gösterilmiştir. Fonksiyonel mimariye uygun olarak Fiziksel Mimari oluşturulmuştur. Fiziksel Mimari altında, Alt Sistemler, Sonlandırıcılar ve Ekipmanlar alt klasörler altında tanımlanmıştır.

Yapılan çalışmaların oldukça kapsamlı ve detaylı olduğu görülmektedir. Bağlantılar ve elemanların tanımlanmış olması ve mimari yapıda gösterilmesi memnuniyet vericidir. Ulusal AUS mimarisi, diğer AUS mimarileri ile yapısal olarak karşılaştırıldığında eksiklerinin olduğu ve geliştirilmesi gerektiği görülmektedir. Bu eksikler aşağıda tanımlanmıştır.

2.3.1.1. Kullanım Kolaylığı ve İzlenebilirlik

AUS mimarisinin her paydaş tarafından kolayca izlenebilmesi, ilgili uygulama / servis / sonlandırıcılar / ekipmanlar arasında kolayca geçiş yapılabilmesi, ihtiyaç duyulan bilgiye hızlı bir şekilde ulaşılabilmesi, istenilen ölçekte altyapı mimarisini bütün olarak görebilmesi, istenildiğinde detay

seviyede görebilmek için kolay geçişler yapılabilmesi beklenmektedir. Amaç, istenilen ve ihtiyaç duyulan bilgiye kolayca erişim olmalıdır. Mimari, sadece sistemi tanımlamamalı, aynı zamanda kullanım kolaylığı sunarak, tüm paydaşların kolay ve hızlı bir şekilde yararlanacağı bir kaynak olmalıdır. İhtiyaçların tespitine imkan sunmalı, tüm mimariyi incelemeye gerek kalmadan kullanıcılarına bunu sağlamalıdır.

Yukarıda tanımlanan kullanım kolaylığının, incelenen Ulusal AUS mimarisindeki en önemli eksiklik olduğu görülmektedir. Mevcut haliyle, mimarideki ilişkileri takip etmek oldukça zordur. Her alt seviyede yeniden dallanmalar olması, her bir dallanan elemanın farklı dosyalar altında olması, mimarinin istenilen amaç için kullanımını zorlaştırdığı gibi, izlenebilirliği sağlayamamaktadır. AUS mimarisini kullanmak isteyen bir paydaşın hizmet alanı birden fazla uygulama ve alt sistemi ilgilendiriyorsa, izlemesi ve ihtiyaçlarını belirlemesi daha da karmaşık hale gelmektedir. Kullanım kolaylığının olmaması ve izlenebilirliğin olmaması aşağıda tanımlanan birçok olumsuz etkiye neden olabilir.

- Bütünün görülmesini engelleyebileceği için planlamalarda hataya yol açabilir.
- Bütünün görülmesini engelleyebileceği için AUS uygulayıcılarının eksik uygulama ve hata yapmasına neden olabilir.
- Planlayıcının; planlamada ve uygulamada, ilgilendiği bölüm haricindeki diğer bölümleri de incelemesi gerekecek, zaman ve işgücü kaybına yol açacaktır.

Sistem bütününün veya istenilen bölümünün kavramsal bütünlük içinde görülebilmesi, izlenebilir olması, bileşenler arasındaki geçişlerin ve ilişkinin belirgin, anlaşılır ve takip edilebilir olması gerekmektedir. Mimarinin, farklı perspektiften (paydaşın ilgisine göre) bakanların ilgili alt sistemin bütününü ve kapsamını görebilmesi, istediği kapsamda inceleme imkanını kolayca sunması gerekmektedir. Belirli bir AUS altyapısını incelemek ve hazırlık yapmak isteyen bir paydaş için, nereden başlayacağına dair bir bilgi sunmamakta, ihtiyaç duyduğu bilginin AUS mimarisindeki kapsamını kısa sürede belirleyememektedir. Mevcut mimaride, paydaşın, gereksinim duyduğu sınırlı bilgi için, kolay olmayan ve zaman alan bir araştırma yapması gerekecek, hatta mimarinin bütününü incelemesi gerekebilecektir.

2.3.1.2. Sürdürülebilirlik

Ulusal AUS mimarisi çok kapsamlı ve yabancı ülke AUS mimarilerindeki bileşenlere ve aralarındaki ilişkilere benzer niteliktedir. Ancak, yapısal olarak bir diğer önemli fark (özellikle AB ve ABD AUS mimarileri) Ulusal AUS mimarisinde olası değişiklik-güncelleme-düzenleme-ilavelerin kolay yapılamayacağı ile ilgilidir. Mevcut mimari; Visio programında çizilen Veri Akış Diyagramları,

ekipman paketleri ve bu dokümanları numaralandırma/indeksleme için kullanılan MS Excel dosyalarından oluşmaktadır. Dosyalardaki bilgiler farklı tablolarda statik olarak birbirleri ile ilişkilendirilmeden tutulmaktadır. İlişkiyi tanımlamak için indeks kullanılmaktadır. Ulusal AUS mimarisi, www.ausmimari.org web sayfasında online olarak hizmete sunulmaktadır. Web sayfası üzerindeki veriler de, dokümanlarla aynı bilgileri aynı şekilde vermekte, mimarinin kullanımı için ilave bir kolaylık sunmamaktadır. Esas önemli olan, mimaride yapılacak olası değişikliklerin tüm bu çizimlerde ve dokümanlarda kolaylıkla yapılamayacak olmasıdır.

Ulusal AUS mimarisi ile AB ve ABD AUS mimarileri arasındaki içerik yönünden farklılıklar bu dokümana ilave bir bölüm olarak eklenmiş olup, orada belirtilen değişikliklerin bu mimari yapıya ilavesi ve işlenmesi çok zor olacaktır. Ayrıca, mevcut mimari yapıda, her güncelleme işlemi, zaman ve iş gücü kaybı yaratacağı gibi, hataya da yol açabilecektir. AUS mimarisindeki bileşenler ve aralarındaki ilişkiler arttıkça, mevcut mimari yapı ile güncellemeler daha da zorlaşacaktır. Bu nedenle sürdürülebilir bir AUS mimarisi hedeflenmelidir. Bunun için de AB ve ABD’de olduğu gibi bir yapı oluşturmak gerekmektedir.

2.3.1.3. Tanımlamalar

Bir diğer yapısal (aynı zamanda içerik olarak) farklılık ise, süreçler içindeki ve süreçler arasındaki gönderilen ve işlenen verinin niteliği, büyüklüğü, sıklığı gibi sistemin mimari yapısını etkileyecek değerler mimaride yer almamaktadır. Bu verilerin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, bu verilerin oluşturulması dünya ve ulusal standartlara göre yapılmalıdır. Ulusal AUS Mimarisinin AB, ABD ve Güney Kore AUS Mimarileri karşılaştırması Tablo 3’de özetlenmiştir.

Tablo 3: Ulusal AUS Mimarisinin AB, ABD ve Güney Kore AUS Mimarileri Karşılaştırması

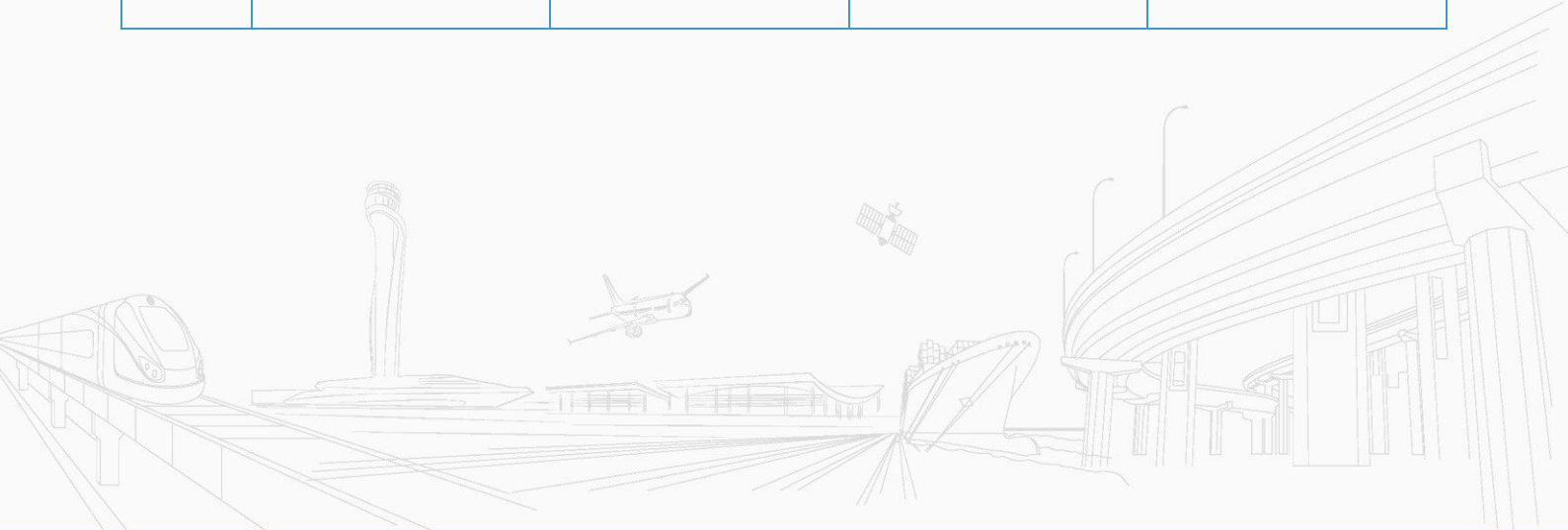
ÜLKE	ABD AUS Mimarisi	AB AUS Mimarisi	Güney Kore AUS Mimarisi	Ulusal AUS Mimarisi
Tanımlanan Çerçeve Sayısı	4	3	3	2
Tanımlanan Çerçeveler	- Fiziksel Çerçeve - Fonksiyonel Çerçeve - İletişim Çerçevesi - Organizasyon Çerçevesi	- Fiziksel Çerçeve - Fonksiyonel Çerçeve - İletişim Çerçevesi	- Fiziksel Çerçeve - Mantıksal (Fonksiyonel) Çerçeve - Proje Çerçevesi	- Fiziksel Çerçeve - Mantıksal (Fonksiyonel) Çerçeve

Tanımlanan Servis Sayısı	> 150	> 150	60	97
Standartların Tanımlanması	RAD-IT ve SET-IT araçları ile tanımlanmıştır	FRAME mimarisi ile tanımlanmıştır	Var	Yok. Mevcut mimaride S ibaresi kullanılmakta ancak açıklama ve bilgi bulunmamaktadır.
İzlenebilirlik	Kolay ve kısa sürede izlenebilmektedir. İhtiyaç duyulan bilgiye diyagramlar veya veri üzerine tıklama ile erişilebilmektedir.	Kolay ve kısa sürede izlenebilmektedir. İhtiyaç duyulan bilgiye diyagramlar veya veri üzerine tıklama ile erişilebilmektedir.	Var	Zor ve uzun sürede izlenebilmektedir. Hata yapmaya açıktır. Tanımlanan bileşen veya bağlantı numarası ile bir diğer dokümandaki bilgiye erişilmektedir.
AUS Mimarisi Oluşturma / İzleme / Uygulama için Interaktif Arayüz	Var. RAD-IT ve SET-IT araçları ile AUS mimarisi oluşturulmaktadır. Uygulama için gereken bileşenler ve teknik özellikler çıkarılmaktadır.	Var. Gezinme Aracı ile bir AUS mimarisinin tüm bileşenleri, servisleri, tanımlar, diyagramlar vs. görülebilmektedir. Seçme aracı ile bir büyük AUS mimarisinden ihtiyaca/uygulamaya göre AUS bileşenleri, servisleri, özellikleri vs. çıkarılmaktadır.	Yok. AUS mimarisi oluşturma için bir interaktif uygulama/yazılım bulunmamaktadır.	Yok. İnteraktif bir arayüz veya yazılım aracı bulunmamaktadır. www.ausmimarisi.org web sayfası da interaktif değildir. İhtiyaca göre AUS mimarisinden küçük ölçekli mimari veya AUS uygulama tasarımı çıkarmak mümkün değildir. Bu işlemin manuel yapılması gerekmektedir.



Sürdürülebilirlik (Mimariye yeni bileşenler ekleme, düzenleme, değişiklik yapma vs. kolaylığı ve imkanı)	Var. Çok iyi. Yazılım araçları ve veri tabanları ile sürdürülebilirlik sağlanmaktadır. Ayrıca, aynı yazılım aracı ile diyagramlar ve bağlantılar oluşturulmakta, bileşenler ve servisler arasındaki ilişkiler kolaylıkla tanımlanmaktadır.	Var. Çok iyi. Yazılım araçları ve veri tabanları ile sürdürülebilirlik sağlanmaktadır. Ayrıca, aynı yazılım aracı ile diyagramlar ve bağlantılar oluşturulmakta, bileşenler ve servisler arasındaki ilişkiler kolaylıkla tanımlanmaktadır.	Var. Orta düzeyde. Geliştirilen veri tabanları ve kurallar ile sürdürülebilirlik sağlanmaktadır.	Çok zayıf. Yeni bileşen ekleme vs. için bu bileşen ile ilgili tüm diğer bileşenler ve servislerin bağlantıları vs. değiştirilmesi işlemlerinin manuel yapılması gerekmektedir. Numaralandırma yönteminin kullanılması bir diğer zayıf noktasıdır. Hata yapmaya açıktır.
Kullanım Kolaylığı	Yüksek. İnteraktif arayüzler/yazılım programlarının kullanılması, diyagramlar/veriler üzerinde tıklamalar ile istenilen veriye erişim yapılabilmesi, daha fazla bilgi içermesi, karmaşıklıktan uzak olması nedenleri ile kolay kullanımı vardır.	Yüksek. İnteraktif arayüzler/yazılım programlarının kullanılması, diyagramlar/veriler üzerinde tıklamalar ile istenilen veriye erişim yapılabilmesi, daha fazla bilgi içermesi, karmaşıklıktan uzak olması nedenleri ile kolay kullanımı vardır.	Orta düzeyde.	Düşük. İnteraktif arayüzler/yazılım programlarının olmaması, diyagramlar/veriler üzerinde izlemelerin ilgili dosyaların açılarak manuel olarak yapılması, istenilen bilgiye erişim için diğer bilgilerin de görünüyor olması kullanım kolaylığını engellemektedir.
Veri Tabanı Uygulamaları / Bağlantıları	Var. Yazılım araçlarının interaktif olarak istenilen veriye erişim yaptığı, yeni verilerin girildiği, değiştirildiği, dokümantasyonunun yapıldığı, gelişmeyi ve sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik veri tabanları mevcuttur. Ayrıca, geçmiş mimari verilerinin tutulması ve görülebilmesini de sağlamaktadır.	Var. Yazılım araçlarının interaktif olarak istenilen veriye erişim yaptığı, yeni verilerin girildiği, değiştirildiği, dokümantasyonunun yapıldığı, gelişmeyi ve sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik veri tabanları mevcuttur. Ayrıca, geçmiş mimari verilerinin tutulması ve görülebilmesini de sağlamaktadır.	Var	Yok

Hata Denetimi	Kolay. Ayrıca yazılım aracının içinde, oluşturulan mimari/ uygulama için hata denetimi yapmaya yönelik servisler bulunmaktadır.	Kolay	Yapılabilir durumdadır.	Kolay değil
K-AUS Bileşenleri	Var. AUS mimarisinin yeniden oluşturulmasında K-AUS bileşenlerinden başlanmış ve servisler tanımlanmıştır.	Var	Var	Yok
K-AUS Bileşenlerini Ekleme İmkânı ve Kolaylığı	Kolay. Yazılım araçları, veri tabanları ve tanımlamalardaki kolaylıklara ilave olarak, AUS mimarisinin K-AUS'a göre oluşturulması nedeniyle daha kolay eklemeler/düzenlemeler yapılabilmektedir.	Kolay. Yazılım araçları, veri tabanları ve tanımlamalardaki kolaylıklara ilave olarak, AUS mimarisinin K-AUS'a göre oluşturulması nedeniyle daha kolay eklemeler/düzenlemeler yapılabilmektedir.	Var	Zor. K-AUS bileşenleri ve servislerinin; mevcut AUS mimarisindeki birçok bileşen/servisi etkilemesi, yeni bileşenler/servisler oluşturulması, mevcut bileşen/servisler ile uyumlaştırılması gerekliliğinden zor hale gelmektedir
V2X İletişim Altyapısı	Var. K-AUS'un en temel bileşeni olması nedeniyle K-AUS servisleri ile beraber eklenmiştir.	Var. K-AUS'un en temel bileşeni olması nedeniyle K-AUS servisleri ile beraber eklenmiştir.	Var	Yok



V2X İletişim Altyapısını Ekleme İmkânı ve Kolaylığı	Kolay. Yazılım araçları, veri tabanları ve tanımlamalardaki kolaylıklara ilave olarak, AUS mimarisinin V2X içerecek şekilde K-AUS'a göre oluşturulması nedeniyle daha kolay eklemeler/düzenlemeler yapılabilmektedir.	Kolay. Yazılım araçları, veri tabanları ve tanımlamalardaki kolaylıklara ilave olarak, AUS mimarisinin V2X içerecek şekilde K-AUS'a göre oluşturulması nedeniyle daha kolay eklemeler/düzenlemeler yapılabilmektedir.	Var	Zor. V2X iletişimi ve altyapı bileşenleri ile sağlanan servislerin; mevcut AUS mimarisindeki birçok bileşen/servisi etkilemesi, yeni bileşenler/servisler oluşturulması, mevcut bileşen/servisler ile uyumlaştırılması gerekliliğinden zor hale gelmektedir.
Diyagramlarda Renkli Akış Nesnelerinin (Çizgilerin) Kullanımı	Var	Tek Renk (Siyah)	Tek Renk (Siyah)	Tek Renk (Siyah)
Diyagramlarda Renkli Durum Nesnelerinin (Şekillerin) Kullanımı	Var	Var	Var	Var
Diyagramlarda Farklı Durum Nesnelerinin (Şekillerin) Kullanımı	Var	Var. Ancak, genellikle dikdörtgen ile gösteriliyor.	Var	Yok. Tek Şekil (Dikdörtgen)
Diyagram Nesneleri Bağlantı (Veri vs.) Bilgisi	Bağlantı içeriği (veri vs.) bilgisi verilmektedir.	Bağlantı içeriği (veri vs.) bilgisi verilmektedir.	Var	Numaralandırma ile verilmektedir. İlave olarak numaralandırma tablosu verilmektedir.

Diyagramlarda Renkli Durum Nesnelerinin (Şekillerin) Kullanımı	Var	Var	Var	Var
--	-----	-----	-----	-----

2.3.2. İçerik Farklılıkları

Ulusal AUS mimarisinin çerçevelerini oluşturan bileşen/fonksiyon/iletişim yöntemleri aşağıdaki başlıklar altında tasarlanmıştır. Tanımlar, Ulusal AUS mimarisindeki tanımlarıdır.

- **Uygulama Paketleri:** AUS mimarisinin hizmet odaklı ve gerçek hayatta uygulanabilir bileşenleridir. Bir veya birkaç tane Uygulama Paketi, belirli bir bölgenin ulaşım sorunu ile ilişkilendirilerek projelendirilebilir. AUS mimarisindeki Alt Sistemler ve Sonlandırıcılar, Fiziksel Akışlar ile birleştirilerek Uygulama Paketleri oluşturulur.
- **Alt Sistemler:** AUS uygulamalarının gerçekleştiği fiziksel birimlerdir ve 4 gruba ayrılır; Merkezler, Saha, Yolcular ve Taşıtlar. Örneğin Trafik Yönetim Merkezi Alt Sistemi.
- **Sonlandırıcılar:** AUS mimarisinin sınırındaki merkezleri, kişileri ve çevreyi tanımlar ve 4 gruba ayrılırlar; Çevre, Kişi, AUS Sisteminin Diğer Alt Sistemleri ve AUS Sistemine Dahil Olmayan Sistemler.
- **Fiziksel Akışlar:** Alt Sistemler ve Sonlandırıcılar arası alışverişi yapılan ve standartları belirlenmiş bilgilerdir.
- **Ekipman Paketleri:** Alt sistemlerin yapı taşlarıdır. Belirli bir uygulama paketinin gerçekleşmesi için bir veya birkaç ekipman paketi bir araya gelerek ilgili alt sistemlerde kurulur.

Yukarıda tanımlanan mimari yapı unsurları incelendiğinde, çok-katmanlı yapının Fonksiyonel Çerçevesini ve Fiziksel Çerçevesini oluşturduğu görülmektedir. Ulusal AUS mimarisinin oluşturulmasında, çok katmanlı mimari yapı oluşturulduğu, Ulusal AUS web sitesinde de ifade edilmektedir. Mimaride yer alan elemanlar, süreçler (fonksiyonlar) ve aralarındaki bağlantılar incelendiğinde, mimarinin oldukça detaylı ve kapsamlı hazırlandığı görülmektedir. Ulusal AUS mimarisi diğer mimariler ile karşılaştırıldığında aşağıdaki maddelerde belirtilen konularda farklılık/eksiklerin olduğu görülmektedir.

- AUS Mimarisi Oluşturma/ İzleme/Uygulama için İnteraktif Arayüz
- AUS Mimarisindeki Nesneler, Bağlantıları ve Açıklamalar

- K-AUS Bileşenleri ile K-AUS Bileşenlerini Ekleme İmkânı ve Kolaylığı
- V2X İletişim Altyapısı ile V2X İletişim Elemanlarını/Servislerini Ekleme İmkânı ve Kolaylığı
- Otonom Araç ve Yol Desteği
- Standartların Tanımlanması
- Veri Tabanı Uygulamaları / Bağlantıları
- Tanımlanan Servis Sayısı

2.3.3. Genel Değerlendirme ve Uyumlaştırma Gerekliliği

Dünyadaki AUS uygulamaları incelendiğinde, günümüze kadar en önde gelen ülkelerin Japonya, Güney Kore, Singapur ve sonrasında ABD ve AB olduğu görülmektedir. Japonya, Güney Kore ve Singapur'un ABD ve AB'den daha ileri AUS'a sahip olmalarının birçok nedeni ve etkin faktörü vardır. Bunlar;

1. Stratejik planlarını doğru ve etkin olarak yapmaları,
2. Kısa, orta ve uzun vade uygulama planları oluşturmaları,
3. İleri teknoloji içeren AUS uygulamalarını, şehir-şehir sırasıyla yapmaları,
4. Hükümetin AUS önemine sahip vizyonu ile kararlı bir şekilde büyük yatırımlar ile planları gerçekleştirmeleri,
5. Kalabalık nüfusa sahip şehirlerinin çok olması ve bu ihtiyacı karşılama gerekliliği,
6. AUS'un oluşturacağı ekonomik ve sosyal etkinin bu ülkelerde büyük olması,
7. AUS Karar-Verici yetkilerinin tek bir merkezi kurumda toplanmasıdır.

AUS'da dünya liderliğinde olan bu ülkelerin, bunu sağlamada en önemli faktör olarak literatürde (7) numaralı faktör gösterilmektedir. Sonrasında da (4)-(6) numaralı faktörler gösterilmektedir. ABD ve AB'nin bu üç ülkenin gerisinde kalmasının nedenleri de özellikle son dört maddeyi sağlayamamalarıdır. ABD ve AB'nin geniş bir coğrafi alana yayılması, ABD'de her eyaletin ve şehrin, AB'de ise her ülkenin kendi AUS'unu kurma ve kaynak bulma zorunluluğu, şehirlerinin bu üç ülkeye (Japonya, Güney Kore, Singapur) göre daha az nüfusa sahip olmaları, tüm Akıllı Ulaşım Sistemlerini yönetecek ve yürütecek merkezi bir karar verme kurumunun oluşturulamaması, ABD ve AB'yi AUS uygulamaları konusunda Japonya, Güney Kore ve Singapur'un gerisinde bırakmıştır. Ancak, AUS mimarileri ile AUS uygulamaları karıştırılmamalıdır. Buradan çıkarılacak en önemli sonuç, AUS mimarisi oluşturmada dünya ölçeğinde en iyi olan ABD ve AB'nin çalışmaları takip edilmeli, AUS planlamaları ve uygulamaları için ise ABD ve AB yanında özellikle, dünyanın en iyisi olan, Japonya, Güney Kore ve Singapur örnek alınmalıdır. ABD ve AB'nin son yıllarda AUS mimarisini oluşturma ve K-AUS uygulamaları ile bu üç ülkeye yaklaştığı görülmektedir. K-AUS'un dünyada ilk uygulaması

(araştırma ve test ortamı) Hollanda, Almanya, ve Avusturya'nın ortak yürüttüğü "C-ITS Corridor" projesi ile yapılmıştır. "C-ITS Corridor" projesinin bir amacı da, ülkeler arası AUS uygulamalarında uyum için AUS mimarilerinde uyumlaştırmayı sağlamaktır. Devam eden "C-Roads" projesi de bu amaca yöneliktir.

Görüldüğü gibi, AB, K-AUS çalışmalarına yönelik olarak çok kapsamlı çalışmalar başlatmıştır. K-AUS çalışmalarına yönelik olarak 30 Kasım 2016'da Avrupa K-AUS strateji belgesini yayınlamışlardır. Amaç, tüm AB ülkelerinde AUS ve K-AUS arasında uyumlaştırmayı sağlayarak kapsamlı bir şekilde K-AUS uygulamalarını geliştirmek, test etmek ve uyumlaştırma için standartları belirlemektir. Buna yönelik olarak, K-AUS pilot uygulama alanları ve test ortamları oluşturulmuştur. Son olarak, 14 Eylül 2017 tarihinde, "Avrupa İçin Uyumlaştırılmış K-AUS Spesifikasyonları" yayınlanmıştır. Ulusal AUS mimarisinin, K-AUS uygulamalarını sağlayacak şekilde oluşturulması ihtiyacı vardır. Uyumlaştırma ihtiyacı; AB, ABD ve diğer tüm ülkelerde olduğu gibi, Ulusal AUS mimarisi için de bir ihtiyaç olup, bu alanda yapılan çalışmaların takip edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca, oluşturulacak olan AUS mimarisi, paydaşlarına aşağıdaki çıktıları/faydaları sağlamalıdır.

- Kısa, orta, uzun vade AUS uygulama programlarını tanımlama imkanı,
- Altyapı ve bileşen spesifikasyonları (K-AUS uygulamaları),
- Maliyet-fayda analizi yapabilme imkanı,
- Kurumlar arası organizasyon sağlama ve sorunları önceden tespit edebilme,
- Risk analizi ve değerlendirme imkanı,
- Tüm bunlar için kolay izlenebilirliği olan bir platform ortamında mimarinin sunulması,
- Tüm AUS bileşenlerinin uyum içinde çalışabilmesi,
- Yeni teknolojiler ve uygulamalar için, güncellenebilir ve sürdürülebilir bir mimari yapı sağlaması,
- Yeni teknolojiler ve uygulamaların kullanılması durumunda da sürdürülebilir bir AUS ve uygulamalarını sağlaması.

2.3.4. Değerlendirme ve Çıkarımlar

Yapılan tespitlerin özeti ve çıkarımlar aşağıda belirtilmiştir.

- Ulusal AUS mimarisinin detaylı ve kapsamlı olarak oluşturulduğu görülmektedir. Ancak, karşılaştırma kısmında belirtilen değişimlerin ve ilavelerin yapılması gereksinimi vardır. Ulusal AUS mimarisi yeniden oluşturulmalıdır. Hem teknik bilgi altyapısı, hem de AUS mimarisini oluşturma yeteneği olan AUS ekibi ile yürütme kolaylığı olacaktır.

- Ulusal AUS mimarisi kapsamlı ve detaylı olmasına karşın AUS uygulaması planlamak için izlenebilir değildir. Bunun sakıncaları, farklılıkların tanımlandığı bölümde belirtilmiştir. Ulusal AUS mimarisi, küçük ölçek/büyük ölçek her türlü AUS uygulamasını planlamak ve uygulamak için tüm paydaşlar tarafından izlenebilen bir yapıda olmalıdır. Bu nedenle, AB ve ABD’de olduğu gibi interaktif bir yapı oluşturulmalıdır.
- Ulusal AUS mimarisi, AB ve ABD AUS mimarileri ile karşılaştırıldığında, daha az bilgi sunmaktadır. AUS planlayıcıları ve uygulayıcıları için daha fazla bilgi sunmalıdır.
- Ulusal AUS mimarisi, AB ve ABD’de olduğu gibi çok katmanlı olarak, İletişim Çerçevesini içerecek şekilde oluşturulmalıdır. Her katmanda ve özellikle İletişim Çerçevesinde standartlar yer almalı ve detaylandırılmalıdır.
- Ulusal AUS mimarisi, sürdürülebilir bir yapıda değildir. Ulusal AUS mimarisini mevcut yapısıyla güncel tutmak oldukça zor ve zaman alıcı süreçleri gerektirecektir. AB ve ABD’de AUS mimarilerinde, özellikle V2X gibi yeni teknolojilerin ve servislerinin gelişmesi sonucu, sürdürülebilir yapının sağlanabilmesi için yeniden yapılanmaya gidilmiştir. Hızlı gelişen teknolojiler ve servisleri nedeniyle sürdürülebilirlik tüm dünya ülkelerinin en önemli ve en kritik AUS niteliği olmuştur. Ulusal AUS mimarisi sürdürülebilir bir yapıda oluşturulmalıdır. Buna yönelik olarak, AB, ABD ve Uyumlaştırma Görev Grubu AUS mimarilerinden yararlanılmalıdır.
- Hem Ulusal AUS mimarisi, hem de AUS uygulamaları, sürdürülebilirlik için AB ile uyumlu olmalıdır.
- Kolay izlenebilen bir mimari ile gelişen teknolojileri içerecek şekilde sürdürülebilir bir mimari oluşturmak, tüm dünyada bir gereksinim olmuştur. Bu alandaki çalışmalar son yıllarda artarak olgunlaşmıştır. En ileri AUS’a sahip olan ve dünyanın en iyisi olan Japonya ve diğer uzak doğu ülkeleri, AB ve ABD AUS mimarilerini takip etmeye ve örnek almaya başlamışlardır. AB ve ABD’de gelişen farklı iki AUS mimarileri ve mimari geliştirme uygulama/platformları, tüm dünyadaki belirtilen gereksinimlerden dolayı evrilerek küresel bir platform ve AUS mimarisi oluşturma yaklaşımını getirmiştir. Bu yönelme göz ardı edilmemelidir.
- AUS mimarisi oluşturma ile AUS uygulaması gerçekleştirme birbiri ile karıştırılmamalıdır. Daha önce belirtildiği gibi, AUS mimarisi oluşturmada AB ve ABD AUS mimarileri örnek alınmalı, AUS planlama ve uygulamada, dünyanın en iyileri olan Japonya, Güney Kore ve Singapur örnek alınmalıdır.
- AUS mimarisi, K-AUS uygulamalarını içerecek şekilde oluşturulmalıdır.

- K-AUS, V2X iletişimi ve Bağlı Araçlar ile sağlanan hizmetler ve bileşenler Ulusal AUS mimarisine dahil edilmelidir. Bu yeni teknolojiler hem AB hem de ABD'nin AUS mimarilerini yenilemelerine neden olmuştur. Ayrıca, bu teknolojilerden başlanarak yeni mimariler oluşturulmaktadır.

Sonuç olarak, tüm inceleme raporu 3 maddede özetlenecek olursa;

1. Ulusal AUS mimarisi, izlenebilir ve kolay uygulanabilir bir yapıda yeniden oluşturulmalıdır.
2. Ulusal AUS mimarisi, sürdürülebilir bir yapıda oluşturulmalıdır. Teknoloji ve süreçlerdeki yenilikleri mimariye entegre etmek kolay ve süreklilik sağlayacak yapıda olmalıdır.
3. K-AUS uygulamalarına yönelik olarak V2X iletişimi ve bağlı araçlar ile sağlanan servisleri içerecek şekilde yeniden oluşturulmalıdır.

2.4. YERİNDE İNCELEME

Bu bölümde Hollanda ve Güney Kore ziyaretleri kapsamında bu ülkelerin Akıllı Ulaşım Sistemleri ve uygulamalarının yerinde incelenmesi sonucu elde edilen tespitler anlatılmıştır.

2.4.1. Hollanda AUS Sistemleri Yerinde İnceleme

Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2018-2020 Eylem Planı Hazırlama Projesi kapsamında HGM'den de iki katılımcı ile gerçekleştirilmiş olan Hollanda AUS çalışma ziyareti, Hollanda İstanbul Konsoloslugu tarafından belirlenmiş olan program çerçevesinde ilerlemiştir. Program kapsamında:

- 23 Ekim 2017 tarihinde Utrecht - Amsterdam'da NDW (National Data Warehouse) kurumu,
- 24 Ekim 2017 tarihinde Eindhoven - Amsterdam'da AUTOMOTIVE CAMPUS ve EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY kurumları,
- 26 Ekim 2017 tarihinde Delft - Amsterdam'da CONNEKT ITS Netherlands kurumu,

ile toplantılar gerçekleştirilmiştir. Kurumlar ile gerçekleştirilen toplantılara ait ayrıntılı bilgi EK-1'de bulunan Yerinde İnceleme Raporunda mevcuttur.

2.4.2. Güney Kore AUS Sistemleri Yerinde İnceleme

Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2018-2020 Eylem Planı Hazırlama Projesi kapsamında HGM'den de iki katılımcı ile gerçekleştirilmiş olan Seul (Güney Kore) AUS çalışma ziyareti, ITS Kore tarafından belirlenmiş olan program çerçevesinde ilerlemiştir. Program kapsamında:

- 20 Kasım 2017 tarihinde ITS Kore Merkezi'nde ITS Kore ve Anyang Trafik Kontrol Merkezi,
- 21 Kasım 2017 tarihinde KEC Korean Expressway Corporation ve ITS Kore MOLIT kurumları,

- 22 Kasım 2017 tarihinde SEUL Transportation Information Center ve Tünel Yönetim Sistemi,
- 23 Kasım 2017 tarihinde ITS Kore,

ile toplantılar gerçekleştirilmiştir. Kurumlar ile gerçekleştirilen toplantılara ait ayrıntılı bilgi EK-1’de bulunan Yerde İnceleme Raporunda mevcuttur. Güney Kore’de gerçekleşen toplantılar sonucunda:

1. ITS KORE, MOLIT altında kanunla kurulmuş bir kurum olup ülkede ITS ile ilgili standartlara, politikalara ve projelere yön veren, denetleyen ve uluslararası ilişkileri koordine eden bir kurumdur.
2. ITS ile ilgili tüm bilgiler MOLIT’de toplanıp buradan yönetilmektedir. Her şehrin (bazen ilçenin) ve otoyolların ayrı kontrol merkezleri bulunmaktadır. Ancak bu merkezler topladıkları verileri ITS Kore’nin belirlediği standartlar çerçevesinde birbirleriyle paylaşmaktadır.
3. Seul’de özel firmaların işlettiği 8.000 otobüs bulunmaktadır. Bu otobüslerin hepsinde wi-fi, yolcu bilgilendirme ve tek tip ödeme sistemi mevcuttur. Ayrıca kent genelindeki 8.000 otobüs durağının hepsinde yolcu bilgilendirme sistemi bulunmaktadır. TOPIS’de tüm otobüslerin konum, hız, durum, yolcu sayıları gibi bilgileri anlık izlenmektedir. Toplanan bilgiler duraklarda paylaşılmaktadır.
4. Şehirdeki tüm taksiler (75.000 adet) merkezden izlenerek; konum, hız ve yolcu var/yok bilgileri toplanmaktadır.
5. Otoyollarda, her 250 m’de bir tesis edilen loop sensörlerle trafik hız ve araç sayıları ölçülmektedir. Şehir içindeki trafik akış verisi taksi ve otobüs üstündeki donanımlardan gelen verilerle ölçülmektedir.
6. Ülke genelinde tek tip kartla her noktada (otobüs, metro, taksi, alışveriş) ulaşım hizmetlerinden faydalanılmaktadır.
7. Otobüslere veya metroya binerken standart bir ücret alınmaktadır. İnilen durakta veya otobüs çıkış kapısında bulunan cihaza (validatör) kart tekrar okutularak fazla ücret karta iade edilmektedir. Bu sayede yolcuların hangi duraktan binip hangi durakta indiği ve otobüs içindeki yolcu sayısı online takip edilmektedir.

2.4.3. Değerlendirme ve Çıkarımlar

Hollanda’da gerçekleşen toplantılar sonucunda yapılan başlıca çıkarımlar/öneriler şu şekildedir:

- UAB tarafından, yasal düzenleme ile Connekt benzeri bir kurumun kurulması.
- UAB tarafından, AUS veri merkezinin kurulması.

- Tüm illerde Ulaşım Kontrol Merkezlerinin kurulması ve AUS Veri Merkezi ile entegrasyonunun sağlanması. (UAB, KGM ve Belediyeler)
- Tüm yol ağında trafik akış verisinin ölçümü için alt yapıların kurulması (KGM ve Belediyeler)
- İlköğretim seviyesinde mecburi Ulaşım ve Trafik Güvenliği Dersi'nin verilmesi.
- C-ITS test ve uygulama koridorunun gerçekleştirilmesi.

Güney Kore'de gerçekleşen toplantılar sonucunda yapılan başlıca çıkarımlar/öneriler şu şekildedir:

- UAB tarafından, yasal düzenleme ile ITS Kore benzeri bir kurumun kurulması.
- UAB HGM koordinasyonunda PTT tarafından, ülke geneli için toplu ulaşımın her noktasında tek tip kart uygulamasının gerçekleştirilmesi.
- UAB tarafından, AUS veri merkezinin kurulması.
- Tüm illerde Ulaşım Kontrol Merkezlerinin kurulması ve AUS Veri Merkezi ile entegrasyonunun sağlanması. (UAB, KGM ve Belediyeler)
- Tüm yol ağında trafik akış verisinin ölçümü için alt yapıların kurulması (KGM ve Belediyeler)



3. AUS'UN TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM İNCELEMESİ

3.1. YÜZ YÜZE KURUM GÖRÜŞMELERİ

3.1.1. Amaç

Akıllı Ulaşım Sistemleri konusunda kurum/kuruluşlar (üniversiteler, özel sektör, STK, kamu, yerel yönetimler vb.) tarafından yürütülen çalışmalar, sağlanan hizmetlere yönelik mevcut durumun ve ihtiyaçların tespit edilmesi ve kurum/kuruluşların durum ve ihtiyaçları doğrultusunda strateji belgesi ve eylem planına ilişkin görüş ve önerilerinin alınması amaçlanmıştır.

3.1.2. Yöntem

Yüz yüze görüşme yapılan kurumlara/kuruluşlara görüşme öncesi, bir önceki strateji belgesinin vizyon, genel amaç ve stratejik amaçlarının yanı sıra yüz yüze görüşme konularını içeren bir belge gönderilmiştir. Kurum ve Kuruluşlardan AUS konusuyla ilgili personelin görüşmelere dahil edilmesi özellikle istenmiştir. Görüşmelere, UHDB-HGM ile yürütülen “Ulusal AUS Strateji Belgesi Güncellenmesi ve 2018-2020 Eylem Planının Hazırlanması” projesinin kapsamının açıklanması ve Kurumlardan/Kuruluşlardan beklentilerin aktarılması ile başlanmıştır.

Strateji belgesinde yer alan vizyon, genel amaç ve stratejik amaçlar hakkında ve kapsamında kurumlardan/kuruluşlardan görüş ve öneriler alınmıştır. Kurum/Kuruluşların 2014-2016 Eylem Planı kapsamında faaliyetleri var ise bunlara yönelik bilgi alınmıştır. Ayrıca kurumların/kuruluşların akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamaları kapsamında mevcut durumlarına ilişkin bilgi alınmıştır. Son kısımda ise AUS 2018-2020 Eylem Planında yer almasını istedikleri muhtemel eylemler talep edilmiştir.

3.1.3. Kapsam

Kurum/Kuruluşlar (üniversiteler, özel sektör, STK, kamu, yerel yönetimler vb.) ile 3.1.1’de belirtilen amaç kapsamında 3.1.2’de tanımlanan yöntem kullanılarak 69 adet kurum/kuruluş ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze görüşme gerçekleştirilen kurumların/kuruluşların listesi Tablo 4’te ve bu görüşmelere ilişkin raporlar ekte verilmiştir.

Tablo 4: Yüz Yüze Görüşme Yapılan Kurumların/Kuruluşların Listesi

STATÜ	KURUM/ KURULUŞ
Kamu	Adalet Bakanlığı (AB)
Kamu	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)
Kamu	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK)
Kamu	Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB) / Sanayi Genel Müdürlüğü (SGM)
Kamu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)/Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Kamu	Demiryolu Düzenleme Genel Müdürlüğü (DDGM)
Kamu	Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü (DTGM)
Kamu	Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI)
Kamu	Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM)
Kamu	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)
Kamu	Haberleşme Genel Müdürlüğü (HGM)
Kamu	Havacılık ve Uzay Teknolojileri Genel Müdürlüğü (HUTGM)
Kamu	İller Bankası A.Ş.
Kamu	İller İdaresi Genel Müdürlüğü (İİGM)
Kamu	Jandarma Genel Komutanlığı (JGK)
Kamu	Kalkınma Bakanlığı (KB)
Kamu	Karayolları Düzenleme Genel Müdürlüğü (KDGM)
Kamu	Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM)
Kamu	Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü (MİGM)
Kamu	Maliye Bakanlığı (MB)
Kamu	Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK)
Kamu	Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)
Kamu	PTT A.Ş. Genel Müdürlüğü (PTT)
Kamu	Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (RTÜK)
Kamu	Sağlık Bakanlığı (SB)
Kamu	Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SMM)
Kamu	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)
Kamu	TCDD Genel Müdürlüğü (TCDD)
Kamu	TCDD Taşımacılık A.Ş. Genel Müdürlüğü
Kamu	Tehlikeli Mal ve Kombine Taşımacılık Düzenleme Genel Müdürlüğü (TMKTD)
Kamu	Türk Standartları Enstitüsü (TSE)
Kamu	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
Kamu	Türkiye Radyo ve Televizyon Kurumu (TRT)
Kamu	UAB Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM)
Kamu	UAB Deniz ve İçsular Düzenleme Genel Müdürlüğü (DİDGM)
Kamu	UAB Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü (DİAB)
Kamu	UAB Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü (KEGM)
Kamu	UAB Strateji Geliştirme Başkanlığı (SGB)
Kamu	UAB Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü (TKYGM)
Kamu	UAB Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Araştırmaları Merkezi Başkanlığı (UDHAM)
Kamu	Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK)
SEK	ASELSAN A.Ş.
SEK	HAVELSAN A.Ş.
SEK	İSBK A.Ş.
SEK	Türkcell A.Ş.
SEK	TÜRKSAT A.Ş.

SEK	Türk Telekom A.Ş.
SEK	Vodafone A.Ş.
STK	Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği (AUSDER)
STK	Kamu Bilişimcileri Derneği (KBD)
STK	Kamu Teknoloji Platformu (KTP)
STK	Mobil Telekomünikasyon Operatörleri Derneği (MTOD)
STK	Otomotiv Sanayi Derneği (OSD)
STK	Türkiye Belediyeler Birliği (TBB)
STK	Türkiye Şoförler ve Otomobilciler Federasyonu (TŞOF)
STK	Yazılım Sanayicileri Derneği(YSD)
TÜBİTAK	TÜBİTAK BİLGEM
TÜBİTAK	TÜBİTAK MAM
TÜBİTAK	TÜBİTAK Uluslararası İşbirliği Daire Başkanlığı (UİDB)
Üniversite	Bahçeşehir Üniversitesi
Üniversite	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi (BOEÜ)
Üniversite	Boğaziçi Üniversitesi (BÜ)
Üniversite	İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)
Üniversite	ODTÜ/BİLTİR
Üniversite	Okan Üniversitesi (OÜ)
Üniversite	Sabancı Üniversitesi (SÜ)
Yerel Yönetim	Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB)
Yerel Yönetim	Antalya Büyükşehir Belediyesi
Yerel Yönetim	Bursa Büyükşehir Belediyesi (BBB)
Yerel Yönetim	İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB)
Yerel Yönetim	İzmir Büyükşehir Belediyesi
Yerel Yönetim	Konya Büyükşehir Belediyesi (KBB)

3.1.4. Kurumların AUS Konusundaki Mevcut Durumları

44 kamu kurumu, 7 özel sektör, 8 sivil toplum, 7 üniversite ve 6 yerel yönetim olmak üzere, 69 kurum/kuruluş ile yüz yüze kurum/kuruluş görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Kurumların AUS konusundaki mevcut durumları, Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2018-2020 Eylem Planı kapsamındaki görüş ve önerileri, kurumların statüleri göz önünde bulundurularak, aşağıda başlıklar halinde incelenmiştir.

3.1.4.1. Kamu Kurumları

Kamu kurumlarının AUS konusundaki mevcut durumunun, strateji belgesi ve eylem planı hakkındaki görüşlerinin tespiti amacıyla yüz yüze kurum görüşmeleri yapılmıştır. Görüşme yapılan kamu kurumları arasında:

• UAB ve bağıli kuruluşlar	→	KGM, KDGM, HGM, DDGM, SHGM, BTK, DHMİ vb
• İçişleri Bakanlığı ve bağıli kuruluşlar	→	İİGM, MİGM, EGM, JGK
• Bilim, Sanayi Teknoloji Bakanlığı	→	SGM, TÜBİTAK
• Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	→	CBS
• Sağılık Bakanlığı		
• Merkezi Yönetime Bağıli Kuruluşlar	→	TSE, AFAD, TRT, TUİK, MYK vb.

yer almaktadır. Akıllı ulaşım sistemlerinin ülkemiz ulaşım ağıni oluşturan demiryolu, denizyolu, havayolu ve karayolu ulaşımındaki mevcut durumunun ortaya konulması için UAB'ye bağıli ilgili kuruluşlar ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

AUS'un yolcu ve yük taşımacılığına yönelik olarak demiryolu ve raylı sistem ulaşımındaki geldiğı noktanın tespiti için DDGM, TCDD Genel Müdürlüğü, TCDD Taşımacılık ve AYGM ile görüşülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda; ulusal demiryolu ağında ve şehir içi toplu taşıma raylı sistemlerinde (metro, tramvay, banliyö vb.) trafik kontrol ve sinyalizasyon, yolcu bilgilendirme, elektronik ücret toplama vb. sistemlerin yaygın bir şekilde kullanıldığı anlaşılmıştır. Sürüş güvenliğinin artırılması ve demiryolu güvenliğinin sağlanabilmesi için sinyalizasyon ve sürücü destek sistemlerinden faydalanılmasının yanı sıra kamera izleme sistemleri ile demiryolu ağı sürekli takip edilmektedir. Raylı sistem araçlarda ve istasyonlarda engelli vatandaşların ulaşım hizmetlerinden en iyi şekilde faydalanabilmesi için gerekli altyapının oluşturulduğu ve yolcuların seyahatleri ile ilgili bilgilerin VMS ve web uygulamaları ile sağlandığı görülmüştür.

Yeni kurulan veya faaliyete geçirilen demiryolu, metro, tramvay araçları, hatları ve istasyonların AUS ve uygulamalarını yaygın olarak barındırdığı görülmektedir. Fakat eski kurulan sistemlerin teknoloji farkı nedeniyle yeni sistemlere entegrasyonunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu da sistemlerin birlikte çalışabilirliği ve ulaşım modları arasında entegrasyonun sağlanması için engel oluşturmaktadır. Yapılan görüşmelerde; eski kurulan sistemler üzerinde modernizasyon çalışmalarının yapıldığı ve yeni nesil sistemlere uyumlandırma çalışmalarının ilgili kurumlarca yapıldığı bilgisi paylaşılmıştır. Kurumlarla gerçekleşen görüşmelere ait ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

AUS'un yolcu taşımacılığına yönelik olarak havayolu ulaşımındaki geldiğı noktanın tespiti için DHMİ, SHGM ve HUTGM ile görüşülmüştür. Havayolu taşımacılığında güvenlik ve emniyet konusu en üst seviyede ele alınmaktadır. Dolayısıyla havayolu ulaşımı için kullanılan tüm araçlar, sistemler ve

uygulamaların özellikleri uluslararası standartlar tarafından belirlenmektedir. Yapılan görüşmelerde ulusal havayolu ulaşımı yönetiminin ve sağlanan hizmetlerin belirlenen bu standartlara uygun olarak yapıldığı belirtilmiştir. Havaalanlarında yolcu güvenliğinin, emniyetinin ve hareketliliğinin sağlanabilmesi için AUS yaygın olarak kullanılmaktadır. Havaalanına ulaşım ve havaalanı içerisinde hareket kısıtlılığı olan vatandaşlara yönelik hizmetler verilmektedir. Ulusal havayolu trafiği ve havaalanı trafiğinin yönetilmesi için hava trafik kontrol merkezlerinde uluslararası standartlara uygun sistemler ve araçlar bulunmaktadır. Ayrıca, havaalanlarında ve havayolu ulaşımında kullanılan sistemlerin, ulusal ve uluslararası havaalanları ile birlikte çalışabilir durumda olduğu ve entegrasyonun sağlandığı belirtilmiştir. Kurumlarla gerçekleşen görüşmelere ait ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

AUS'un yolcu ve yük taşımacılığına yönelik olarak denizyolu ulaşımında geldiği noktanın tespiti için DTGM, DİDGM, KEGM ve TKYDGM ile görüşülmüştür. Yapılan görüşmelerde; Otomatik Tanımlama Sistemi (OTS) ile belirli tonajın üzerindeki gemilere ilişkin bilgilerin (Statik, dinamik, seyir kimliği, gittiği-geldiği liman vb.) kıyıda bulunan baz istasyonları aracılığıyla takibinin yapıldığı belirtilmiştir. Ek olarak, Gemi Trafik Hizmetleri Sistemi (GTHS) ve Gemi Trafik Yönetim Sistemi (GTYS) ile gemilerin trafik organizasyonunun sağlandığı ve gemilere bilgi hizmeti verildiği belirtilmiştir. Toplu taşıma hizmetine yönelik gerçekleştirilen düzenli seferlere ilişkin bilgilerin (gemi güzergâh bilgileri, gemi kapasiteleri vb.) Düzenli Sefer Bilgi Sistemi ile bakanlık tarafından tutulduğu bilgisi paylaşılmıştır. Düzenli seferlerin yapıldığı iskelelerde yolcuların seferler hakkında bilgilendirilmesi amacıyla VMS'lerin kullanıldığı belirtilmiştir. Kurumlarla gerçekleşen görüşmelere ait ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

Karayolu ulaşım ağının AUS konusunda mevcut durumunun tespiti için KGM ve KDGM ile görüşmeler yapılmıştır. KGM tarafından AUS ve uygulamaları (sinyalizasyon sistemleri, yol ve hava durum kontrol sistemleri, ücret toplama sistemleri, araç algılayıcılar vb.), teknik dokümantasyon (AUS mimarisi, teknik raporlar ve şartnameler vb.), AUS merkezleri, haberleşme alt yapısı ve sistem kurulumu, planlama faaliyetlerinin yürütüldüğü belirtilmiştir. KGM tarafından; karayolu ağında birlikte işletilebilir, standartlara uygun, ihtiyaçlara hitap eden, en son yenilikleri kapsayan entegre bir Akıllı Ulaşım Sistemleri yapısını kurmak, hedefi belirlenmiştir. Mevcut karayolu ağında AUS'un yaygınlaştırılması için yapılan hazırlık ve planlama çalışmaları kapsamında 45 tanesi teknik şartname, sistem mimarisi ve uygulama planı, ülke raporları, teknik raporlar olmak üzere 62 adet teknik doküman hazırlanmıştır. Hazırlanan teknik şartnamelerden bazıları şunlardır:

- İstemlerin Genel Tümüleşik Yapısı ve Birlikte İşletilebildik Teknik Şartnamesi,

- Akıllı Ulaşım Sistemlerinde Kullanılan Standartlar Teknik Şartnamesi,
- İletişim Protokolleri ve Cihazları Teknik Şartnamesi,
- Ana Trafik Yönetim Sistemi Merkezi Teknik Şartnamesi,
- Trafik Yönetim Sistemi Merkezi Teknik Şartnamesi,
- Alt Merkez Teknik Şartnamesi,
- Veri tabanı Teknik Şartnamesi,
- Veri Güvenliği ve Yedekleme Teknik Şartnamesi,
- Kamera Sistemi Teknik Şartnamesi,
- Radarlı Hız Tespit ve İkaz Cihazı Teknik Şartnamesi,
- Değişken Mesaj İşareti Teknik Şartnamesi.

KDGM tarafından yük ve yolcu taşımacılığı yapan araçların denetiminin yapılması için kullanılan takograf cihazlarının mevzuat düzenlemelerinin yapıldığı ve sayısal takograf cihazlarının üretiminde ulusal resmi otoritenin KDGM olduğu belirtilmiştir. DSRC ile çalışan 3. Nesil takograf cihazlarının üretilmesi için gerekli düzenlemelerin devam ettiği bilgisi paylaşılmıştır. Kurumlarla gerçekleşen görüşmelere ait ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

Yüz yüze kurum görüşmeleri kapsamında İçişleri Bakanlığına bağlı İİGM, EGM ve JGK ile görüşülmüştür. Ülkemizde farklı acil yardım çağrıları için (yangın, sağlık, güvenlik-asayiş) hâlihazırda farklı hizmet numaralarının kullanıldığı ve birden fazla olan acil çağrı numaralarının tek numara (112) altında toplanmasını sağlamak üzere 112 Acil Çağrı Merkezlerinin kurulum çalışmaları İçişleri Bakanlığı özelinde İller İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmektedir. Acil Çağrı Merkezinde sağlık, itfaiye, jandarma, polis ve valiliklerce gerekli görülen diğer birimlerin aynı mekanda yer aldığı ve bu sayede birimler arası koordinasyonun sağlandığı belirtilmiştir. Kurulan Acil Çağrı Merkezleri Uyumlaştırılmış Araç İçi Acil Çağrı Sistemi (E-Call) çağrılarını alacak şekilde tasarlanmıştır. Avrupa Birliğine uyumlu şekilde E-Call Projesinin hayata geçirilmesi için gerekli mevzuat ve yönetmelik hazırlık çalışmaları İİGM tarafından yapılmıştır. Sağlık Bakanlığı ile yapılan görüşmede; Acil Çağrı Merkezlerinde yer alan ekranlarda ambulansların konum bilgilerinin yer aldığı belirtildi. Ayrıca ambulanslara konulacak olan Acil Sağlık Otomasyon Sistemine (ASOS) uyumlu çalışan tabletler ile ambulanslara en hızlı rota ve en kısa yol seçenekleri gibi seçenekleri olan navigasyon hizmeti verileceği belirtildi.

SSM ile İçişleri Bakanlığı'na bağlı EGM ve JGK tarafından; meydana gelen olayların aydınlatılması, suç ve suçlularla daha etkin mücadele edilebilmesi, trafik düzenlemesinin yapılabilmesi için teknolojik imkanların kullanılması amacıyla mevzuata uygun olarak elde edilen görüntü, ses ve konum

verilerinin PolNet uygulamaları ile desteklenerek işlenmesi ve kullanıcıların uyarılması için Kent Güvenlik Yönetim Sistemi (KGYS) projesi gerçekleştirilmektedir. Trafiğin düzenlenmesi ve denetiminin yapılabilmesi için şehirlerarası yollar ve şehir içi yollarda EGM ve JGK tarafından TEDES uygulamaların yapıldığı ve yaygınlaştırma çalışmalarının devam ettiği belirtildi. Ek olarak, KGM'ye bağlı otoyollarda seçilen pilot bölgelerde ortalama hız denetimi uygulamaları yapılmaktadır. Otoyol dışında kalan karayolu ağında da ortalama hız denetiminin yapılabilmesi için gerekli çalışmalar EGM tarafından yürütülmektedir. Kurumlarla gerçekleşen görüşmelere ait ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

BSTB tarafından otomotiv sanayiindeki üretimin uluslararası standartlara uygun olarak gerçekleşebilmesi için otomotiv sanayi strateji belgesinin hazırlanmakta olduğu belirtilmiştir. Ulaşım araçlarında yer alan sürücü destek sistemleri, acil durum fren sistemi, aktif hız sabitleme sistemi, şerit takip sistemi, e-Call vb. AUS uygulamalarının AB ve uluslararası mevzuatlara uygun üretiminin ülkemizde de yapılması için gerekli uyumluluk çalışmaları BSTB tarafından yürütülmektedir. e-Call çalışmalarının yoğun bir şekilde devam ettiği ve gerekli mevzuat çalışmalarının Motorlu Taşıtlar Teknik Komitesi (MARTEK) altında Sağlık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, BSTB, Adalet Bakanlığı ve ilgili paydaşlar tarafından yürütüldüğü bilgisi paylaşılmıştır.

ÇŞB Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Genel Müdürlüğü tarafından coğrafi bilgi sistemi ve akıllı şehirler konusu üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Bilgi Toplumu Strateji Belgesi 42. Eylemde akıllı şehirler ile ilgili çalışmaların ÇŞB'ye verildiği belirtilmiştir. Bu kapsamda, CBS Genel Müdürlüğü tarafından Akıllı şehirler ile ilgili olarak 2018-2020 yıllarını kapsayan strateji belgesi ve eylem planı hazırlanmaktadır. Ayrıca ÇŞB'nin ilgili birimlerince yapılan kentsel dönüşüm projelerinin akıllı şehirler konusu göz önünde bulundurularak hazırlandığı ve akıllı enerji, akıllı ulaşım ve akıllı çevre konularının çalışıldığı belirtilmiştir.

AUS konusundaki nitelikli eleman sayısının artması hedefi doğrultusunda meslek yüksekokullarında ve meslek okullarında MEB tarafından AUS bölümü açılmıştır. MEB'e bağlı meslek okullarının akreditasyonları sağlandığı zaman mezun olan tüm öğrencilerin AUS konusunda yetkin kişiler olacağı ve bu anlamda sektörün ihtiyaç duyacağı mavi yaka personel ihtiyacının karşılanabileceği belirtilmiştir.

Ulaştırma Bakanlığı'ndan gelen talep doğrultusunda uluslararası alanda belirlenmiş AUS ile ilgili ISO ve CEN standartları TSE tarafından yayınlanmaktadır. Yayınlanan standartların CEN/TC 278 ITS ve ISO/TC 204 standartları ile oluşturulduğu belirtilmiştir. ISO/TC 204 ITS komitesi tarafından AUS

kapsamında 249 ISO standardının yayınlandığı, 90 standardın geliştirilmekte olduğu, ayrıca komitede 28 katılımcı ve 29 gözlemcinin bulunduğu bilgisi paylaşıldı.

TÜİK ile yapılan görüşmede; TÜİK tarafından Türkiye genelinde ulaştırma kapsamındaki kaza, trafik hacmi, altyapı vb. verilerin toplandığı ve istatistiki anlamda değerlendirilerek yayınlandığı ve AB ile paylaşıldığı belirtilmiştir. Trafik kazası vb. veriler EGM ve JGK'dan alınarak il bazında aylık olarak yayınlanmaktadır. TÜİK'in ulaşım ile ilgili olarak Türkiye geneli (MACRO) veriler ürettiği, en alt kırılımının şehirler bazında olduğu belirtilmiştir.

Maliye Bakanlığı tarafından 5746 Sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi hakkındaki kanun ve ilgili mevzuat ile sektör ayrımı yapılmaksızın Ar-Ge teşviklerinin sağlandığı belirtilmiştir. 5746 Sayılı Kanun kapsamında %100 Ar-GE indirimi, Gelir Vergisi Stopaj Teşviki, SSK Primi Teşviki, Damga Vergisi İstisnası ve Teknogirişim Sermaye Desteği gibi teşvik ve destekler sağlanmaktadır. Ek olarak, 5520 Sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu, 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, 3065 Sayılı KDV Kanunu'nda yer alan düzenlemeler ile Ar-Ge faaliyetlerine yönelik teşvikler mevcuttur.

Gerek ulusal, gerekse de uluslararası düzeyde girişimciler, akademik personel ve özel sektör firmalarına çok çeşitli destek ve teşvikler verilmektedir. TÜBİTAK TEYDEB, KOSGEB ve San-Tez bu teşviklerden bazılarıdır. TÜBİTAK TEYDEB Teşvikleri kapsamında 1501 Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme, 1507 KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destekleme ve 1511 Öncelikli Alanlar Araştırma, Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme programlarının yer aldığı belirtilmiştir.

UDHAM'ın kuruluş amacı; Bakanlığın görev alanlarındaki Karayolu, Demiryolu, Havayolu, Uzay ve Haberleşmeyi kapsayacak şekilde yapılacak araştırma geliştirme projelerine ArGe desteği sağlamaktır. Kurum bütçesinin BTK'nın gelirlerinden aktarılan bir miktar para ile oluşturulduğu ve bütçenin sadece Havacılık, Uzay ve Haberleşme projeleri için kullanabildiği belirtilmiştir. Akıllı Kent ve Akıllı Ulaşım Sistemleri konusunda bilişim çözümlerine ilişkin çağrılar açılarak 21 adet proje başvurusu alındığı, fakat 2016 yılında hepsinin iptal edildiği bilgisi paylaşılmıştır.

Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı tarafından, "2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı" hazırlanarak "Stratejiler ve 2018 Hedefleri: Bilgi ve İletişim Teknolojileri Destekli Yenilikçi Çözümler" hedefi kapsamında "Eylem 42: Akıllı Kentler Programı Geliştirilmesi" ve "Eylem 43: Akıllı Uygulamaların Desteklenmesi" altında AUS geliştirilerek, farklı kurumların bu alandaki uygulamaları arasında eşgüdümün sağlanması hedeflenmiştir. Yerel Yönetimlerin Dünya Bankası,

Avrupa Bankası ve İslam Bankası gibi kredi kuruluşlarından kent içi yatırım projelerinin Kalkınma Bakanlığı kontrolünde olması ve yatırım programında yer alması gerektiği belirtilmiştir.

3.1.4.2. Yerel Yönetimler

Yerel Yönetimlerin ve yerel yönetimlere bağlı kurumların AUS konusundaki mevcut durumunun tespiti, strateji belgesi ve eylem planı hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla;



ile yüz yüze kurum görüşmeleri yapılmıştır.

Türkiye Belediyeler Birliği (TBB) ile yapılan görüşmede; TBB bünyesinde ulaşım komisyonunun olduğu ve bu komisyona gelen talepler doğrultusunda belediye personeline eğitim verildiği belirtilmiştir. Bu kapsamda belediye personellerine EDES/TEDES sistemleri ile ilgili olarak eğitim verildiği bilgisi paylaşıldı. TBB bünyesinde kurulan belediye akademisi ile belediyelerde çalışan personelin eğitim ihtiyacının karşılanmakta olduğu belirtilmiştir. TBB’de bulunan ulaşım komisyonu altında AUS alt komisyonunun kurulabileceği ve bu komisyon aracılığı ile AUS kapsamında eğitimler verilebileceği belirtilmiştir.

Büyükşehir belediyeleri ile yapılan görüşmeler sonucunda, bu belediyelerin;

- Trafik Kontrol Merkezleri; yüksek hız takip sistemleri, kırmızı ışık ihlal tespiti, otobüs hattı kontrolü, trafik yoğunluğu takibi, otomatik plaka tanıma-okuma sistemleri,
- Yolcu Bilgilendirme Sistemleri; mobil uygulamalar, navigasyon, tıkanıklık, kaza vb. bilgileri,
- Toplu taşımaya yönelik sistemler,
- Elektronik Ödeme Sistemleri,
- Akıllı kavşak, akıllı durak vb. yönetim sistemleri,
- Akıllı park yeri uygulamaları,

AUS sistem ve uygulamalarına sahip oldukları görülmüştür. Belediyelerde AUS'un tam olarak hayata geçebilmesi için kentteki trafik akışının gerçek zamanlı olarak takip edildiği ve trafik ışıkları, VMS, mobil uygulama vb. aracılığı ile dinamik hız yönetimi, ulaşım rotası ve trafik akışı optimizasyonlarının sağlanması gerekmektedir. Kurumlar ile yapılan görüşmelere ilişkin ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

3.1.4.3. Üniversiteler

Üniversitelerin AUS konusundaki mevcut durumunun tespiti, strateji belgesi ve eylem planı hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla;



ile yüz yüze kurum görüşmeleri yapılmıştır.

Yükseköğretim kurumları tarafından Akıllı Ulaşım Sistemleri konusu kapsamında 12 adet proje, 40 adet bildiri, 3 adet makale, 16 adet tez çalışması ve 1 adet sanatsal faaliyet gerçekleştirilmiştir.

1416 Sayılı Kanun kapsamında Akıllı Ulaşım Sistemleri konusunda lisansüstü eğitim almak üzere yurtdışına Bandırma Üniversitesi'nden 6 adet öğrenci gönderilmiştir.

Nitelikli insan kaynağının nicel ve nitel kapsamda geliştirilmesi için 100/2000 YÖK Doktora Bursları verilmektedir. Bu kapsamda 01.05 Ulaştırma Akıllı Ulaşım Sistemleri alanı açılmış olup 100/2000 YÖK bursuna uygun bulunan alanlar ve üniversitelerin;

- TB-047-01.05.00 Ulaştırma Akıllı Ulaşım Sistemleri DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
- TB-215-01.05.00 Ulaştırma Akıllı Ulaşım Sistemleri SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
- TB-147-01.05.00 Ulaştırma Akıllı Ulaşım Sistemleri ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
- TB-155-01.05.00 Ulaştırma Akıllı Ulaşım Sistemleri YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

olduğu ve 18 öğrencinin bu burstan faydalandığı tespit edilmiştir.

ODTÜ-BİLTİR Merkezi, ODTÜ ve ODTÜ Teknokent bünyesinde bir AUS araştırma gücü oluşturmak amacıyla bu alanda araştırma, uygulama yapabilecek araştırmacıları ve firmaları bir araya getirmektedir. Üniversitede görev yapan akademisyenleri ve teknokent kuruluşları ve AUS uygulanan kamu kurum ve kuruluşlarını bir araya getirmek amacıyla, 13 Kasım 2012’de ODTÜ Teknokent ve Okan Üniversitesi iş birliği ile “Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalıştayı” düzenlenmiştir. ODTÜ-BİLTİR Merkezi Akıllı Ulaşım Sistemleri Birimi AUS kapsamında BAP destekli alt yapı oluşturulduğu ve Akıllı Araçlar, Akıllı Ulaşım Altyapısı, Akıllı Trafik Yönetimi, Akıllı Ulaşım için Bilişim Sistemleri ve Akıllı Ulaşım Yönelik İletişim Sistemleri alt yapısını oluşturan 5 ana grup olduğu belirtilmiştir.

Akıllı ve Çevreci Ulaşım ve Otonom Araç konusunda “Mükemmeliyet Merkezi” olma doğrultusunda Okan Üniversitesi, çeşitli disiplinlerden yaklaşık 20-25 kişilik nitelikli beyin gücüne sahiptir. Laboratuvarlarının elektrikli ve/veya otonom araç geliştirmek üzere çeşitli donanım ve yazılıma sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca trafik mühendisliği altında trafik yönetimi: trafik koşulları incelenerek akıllı araç, yol ve bunların işletimi üzerinde çalışmalar yürütülmektedir.

Sabancı Üniversitesi tarafından sürdürülebilir (çevresel) taşıma planlama çerçevesinde iki nokta arasında güzergah belirlerken düşük emisyonlu yolu seçen rota planlaması, yakıt tüketimi ile ilişkili rota planlaması (çevreye zarar veren faktörleri devre dışı bırakarak çevreye duyarlı rota planlama), lojistikte elektrikli araçların kullanımına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Kurumlar ile yapılan görüşmelere ilişkin ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları’nda yer almaktadır.

3.1.4.4. Özel Sektör

Özel sektör kuruluşlarının AUS konusundaki mevcut durumunun tespiti, strateji belgesi ve eylem planı hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla;



aselsan

TURKSAT

m-TOD
Mobil Telekomünikasyon Operatörleri Derneği

Türk Telekom

TURKCELL

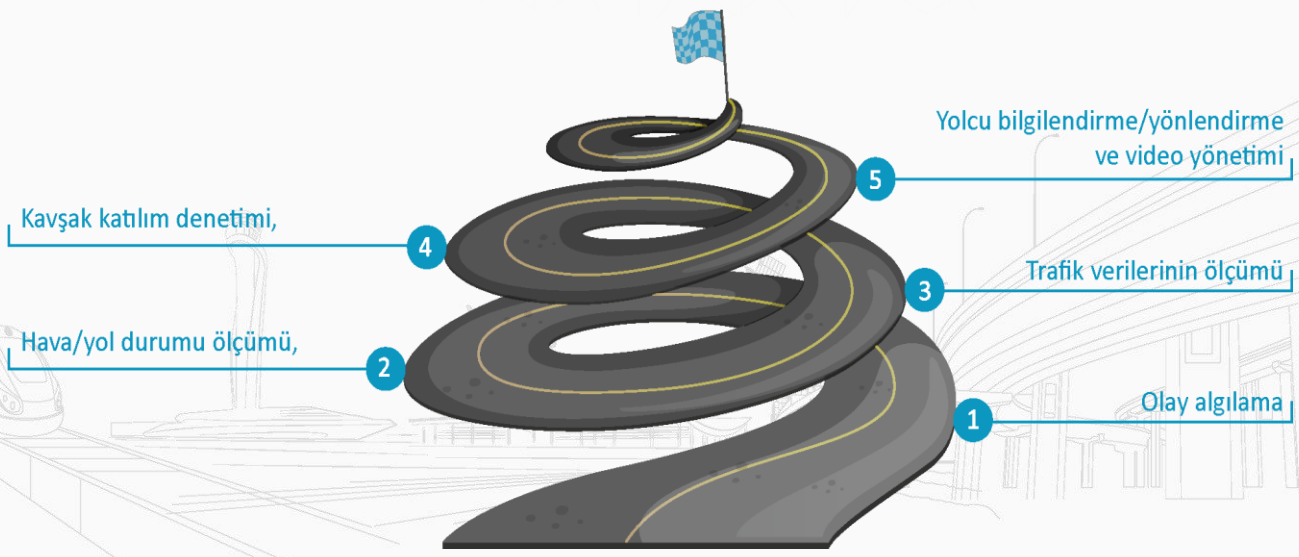
vodafone

ile yüz yüze kurum görüşmeleri yapılmıştır.

ASELSAN'ın bilgi teknolojileri alanında yaptığı çalışmalar arasında E-devlet (Coğrafi Bilgi Sistemleri), Ağ cihazları (Veri Merkezleri, milli yönlendirici vb.)), Büyük veri & analitik ve Acil çağrı merkezi çözümleri (112 Acil Yardım Sistemi, e-Call vb.) yer almaktadır.

Karayolu ve demir yolu ağına yönelik yaratıcı özel çözümler için gerekli sistem ve kritik bileşenlerin ASELSAN tarafından tasarlanmakta, geliştirilmekte ve üretilmekte olduğu belirtildi. Ulaşım sistemleri başlığı altında Raylı ulaşım sistemleri (Cer Motoru Kontrol Sürücü Birimi, Kentsel Raylı Ulaşım Sinyalizasyon Sistemi, Tren Kontrol ve Yönetim Sistemi vb.) ve Elektrikli Araç Sistemleri (Araç Kontrol Birimi, Deniz Araçları için Çekiş Sistemi, Elektrikli Motor Ürün Ailesi vb.) yer almaktadır.

Trafik ve Otomasyon Sistemleri iş kolunda Akıllı Ulaşım Sistemleri uygulamalarının bir parçası olan Ücret Toplama Sistemleri, Trafik Yönetim Sistemleri ve Otomasyon Sistemlerine yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Trafik Yönetim Sistemleri, yolların daha etkin kullanımı ve trafik kazaların engellenmesi amacıyla;



fonksiyonları gerçekleştirmektedir.

HAVELSAN A.Ş.'nin karayolları ağında bulunan sensör ağlarında üretilen veriyi buluta aktarabilecek ve nesnelerin interneti (IoT) teknolojilerini geliştirip uygulama yapabilecek altyapı ve bilgi birikimine sahip olduğu görüşü paylaşılmıştır. KGM tarafından kurulan Trafik Kontrol Merkezlerinin ihtiyaç duyduğu veri aktarımı, depolama, analiz alt yapısının kurulabilmesi için gerekli bilgi birikimi ve kabiliyetlerin sektörde mevcut olduğu belirtilmiştir. Trafik yoğunluğu, yaya yoğunluğu, kaza durumu, yol durumu, meteorolojik bilgiler vb. bilgileri toplayabilecek sensör (Kamera, loop sensor vb.) alt yapılarının kurulması ve toplanan verilerin kıymetlendirilip AUS uygulamalarında kullanılabileceği ve bu şekilde akıllı ulaşım ağına sahip olunabileceği görüşü paylaşılmıştır. HAVELSAN'ın AUS potansiyelleri aşağıda belirtilmiştir:

- KGYS Projesi kapsamında VMS ve PTS yazılım kabiliyetlerinin artırılması
- Drone İHA'lar ile trafik güvenliğine uygun video analitik yazılımları
- Karayolları Genel Müdürlüğü Trafik Yönetim Merkezlerinden elde edilen verilerin ASTARUS veri analitiği platformu ile analiz edilmesi
- Araç içi ve araç izleme merkezleri arasında veri alışverişi için siber güvenlik uygulamaları
- Araç içi ve saha sensor verilerinin toplanması ve ilgili kurumlar (veya HAVELSAN) tarafından yönetilmesine yönelik HAVELSAN IoT platformu
- Araç, demiryolu, deniz ve havayolu taşımacılığı hareketli ve bilgisayar tabanlı simülatör sistemleri

Gözlem uydusu, GPS uydusu ve iletişim uydusu olmak üzere üç farklı uydu hizmeti olduğu ve TÜRKSAT'ın faaliyet alanının iletişim uydusu olduğu belirtilmiştir. İletişim hizmetlerinin yanı sıra e-devlet, kablo TV ve coğrafi bilgi teknolojileri hizmetleri verilmektedir. TÜRKSAT-Coğrafi Bilgi Teknolojileri Direktörlüğü olarak akıllı şehirler ile ilgili çalışmalar yürütüldüğü bilgisi paylaşılmıştır.

Akıllı Kent Hizmetleri kapsamında:

Akıllı Şehir Bileşenleri

- Akıllı Sistemlerin entegre olacağı; verilerin toplanacağı, yönetiminin yapılacağı, istatistiklerin ve raporların alınabileceği bir IoT yönetim platformu, müşteri ihtiyaçlarına uygun şekilde dizayn edilmiş arayüz seçenekleri ile sunulabilmektedir.

Akıllı Çevre

- Akıllı Aydınlatma Sistemleri,
- Akıllı Sulama Sistemleri,
- Akıllı Yönetim Sistemleri

Akıllı Şebekeler ve Bilgi İletişim Altyapısı

- Geniş Bant Altyapısı,
- Fiber optik Hatları,
- WiFi Ağları,
- Kablosuz Ağ Noktaları,
- Servis Odaklı Bilgi Sistemleri

Akıllı Ulaşım

- Akıllı Kavşak ve Sinyalizasyon Sistemleri,
- Elektronik Denetleme Sistemleri (EDS),
- Trafik Ölçüm Sistemleri,
- Değişken Trafik İşaret Panoları (VMS),
- Yaya Koruma Sistemleri,
- Park Yönlendirme Sistemleri,
- Plaka Tanıma ve Kontrol Sistemleri,
- Ulusal ve Uluslararası Erişebilirlik,
- Akıllı Durak Sistemleri,
- BT Altyapısı,
- Sürdürülebilir Yenilikçi ve Güvenli Taşıma Sistemleri

çalışmaları ve hizmetleri olduğu belirtilmiştir.

Türkcell A.Ş., Türk Telekom A.Ş., Vodafone A.Ş., M-tod ve kurumlara ait ayrıntılı bilgi EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

3.1.4.5. Sivil Toplum Kuruluşları

Sivil toplum kuruluşlarının AUS konusundaki mevcut durumunun tespiti, strateji belgesi ve eylem planı hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla;



ile yüz yüze kurum görüşmeleri yapılmıştır.

AUSDER tarafından mevzuat açısından incelemeleri içeren “Akıllı Ulaşım Otomasyonlarında Yasal Çerçeve ve Düzenleyici Politikalar” Avrupa Birliği ve Türkiye’deki durumu görebilmek için mevzuat çalışması kapsamında yapılmıştır. Ek olarak, Akıllı Ulaşım Sistemleri Ülke Mevzuatının Genel Çerçevesi konusunda çalışma yapıldığı, fakat henüz raporların yayınlanmadığı belirtilmiştir. AUSDER bünyesinde ODTÜ ve Okan Üniversitesi tarafından belediye ve diğer kurumların AUS yetkinliklerinin ölçülebilmesi için AUS Endeksi Çalışması yapılmakta olduğu ve Eylül ayında akademik çalışmaların başlayacağı, Mart ayında biteceği belirtilmiştir.

Kamu Teknoloji Platformu tarafından akıllı şehirler kapsamında çalışmalar yapılmaktadır. Akıllı Ulaşımın akıllı şehirleri oluşturan büyük bir parça olduğu belirtilmiştir. Bahsi geçen diğer derneklerin AUS kapsamında yapmış olduğu çalışmalar bulunmamaktadır. Gerçekleşen yüz yüze görüşmelerde AUS ile ilişkili konularda görüş ve önerilerini paylaşmışlardır. Dernekler ile gerçekleşen görüşmelere ilişkin ayrıntılı bilgiler EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları’nda yer almaktadır.

3.1.5. Kurumların Eylem Önerileri

Ulusal AUS Strateji Belgesi Güncellemesi ve 2018-2020 Eylem Planı Hazırlanması projesi kapsamında yapılan Yüz Yüze Kurum Görüşmeleri sonunda kurumlardan eylem önerileri talebinde bulunulmuştur. Talep doğrultusunda;

- AUSDER,
- HAVELSAN A.Ş.,
- KGM,
- DHMİ,
- DİAB,
- MYK,
- TSE,
- Türkcell A.Ş.,
- Türk Telekom A.Ş.,
- CardTek,

Kurumları tarafından eylem önerileri yapılmıştır. Kurumlar tarafından:

- AUS mimarisinin belirlenmesi,
- AUS kapsamında kullanılacak ürünlerin taşınması gereken ortak standartların belirlenmesi,

- AUS uygulamalarını ve entegrasyonunu doğrudan veya dolaylı etkileyen mevzuatın gözden geçirilmesi ve ihtiyaçların belirlenmesi,
- Ortak Bilgi Bankasının kurulması,
- Akıllı Ulaşım Sistemleri El Kitabı hazırlanması,
- AUS'un yaygınlaştırılması için kullanım ücretleri üzerindeki yükün hafifletilmesi,
- Entegre ve akıllı ulaşım ağlarının kurulabilmesi için altyapının güçlendirilmesi,
- Operatörlere ait başarılı M2M çözümleri ve uygulamaların incelenerek, AUS alanında kamu-özel sektör işbirliğinin geliştirilmesi,
- KGYS projesi kapsamında VMS ve PTS yazılım kabiliyetlerinin arttırılması, kent içi ve kentler arası karayolu ağında trafik yönetiminin AUS ile etkin ve verimli hale getirilmesi,
- Drone İHA'lar ile trafik güvenliğine uygun video analitik yazılımlarının geliştirilmesi,
- Karayolları Genel Müdürlüğü Trafik Yönetim Merkezlerinden elde edilen verilerin ASTARUS veri analitiği platformu ile analiz edilmesi,
- Araç içi ve araç izleme merkezleri arasında veri alışverişine yönelik siber güvenlik uygulamalarının geliştirilmesi,
- Araç içi ve saha sensor verilerinin toplanması ve ilgili kurumların (veya HAVELSAN) tarafından yönetilmesine yönelik HAVELSAN IoT platformunun geliştirilmesi,
- Araç, demiryolu, deniz ve havayolu taşımacılığı kapsamında hareketli ve bilgisayar tabanlı simülatör sistemlerinin geliştirilmesi,
- Strateji Belgesinin güncellenmesi,
- Uluslararası AUS toplantılarına katılım sağlanması,
- Türk Standartları Enstitüsü'ne ilgili HAVELSAN AUS yetkinlikleri kapsamında danışmanlık ve eğitim hizmetlerinin sağlanması,
- Karayolu Radyosunun kurulması,
- AUS'un tek bir merkez üzerinden yürütülmesi ve koordinesinin sağlanması,
- AUS Stratejisi ve Eylem Planının Avrupa Birliğinin 2010/40/EU sayılı Akıllı Ulaşım Sistemleri Direktifi ile uyumlu olması,
- UAB'nin de üye olduğu ve 2030 vizyonu çalışması yürüten ERTICO organizasyonunda ve Avrupa Birliği'nin konuyla ilgili çalışmalarına daha aktif katılımlar sağlanması,
- AUS sektörünün ihtiyaç duyduğu alanlarda meslek standartları ve yeterlilikler hazırlanması,
- Türkiye'nin AUS standardizasyonuna aktif katılımının sağlanması,
- Türkiye'de AUS kurulumu kapsamında faydalı olacak standartların belirlenmesi,
- Ülke düzeyinde toplu ulaşım e-ödeme sistemine geçişin sağlanması,

- Ulusal ulaşım kartının ülke genelinde kullanımının sağlanması,
- Ulusal ve uluslararası kartların toplu ulaşımında kullanımının sağlanması,
- Ulusal Ulaşım Sisteminin sahipliği ve standartlarının oluşturulması,
- Ulusal Ulaşım Tebliği ile ülke genelinde e-ödeme sistemine geçişin yasal mevzuatının sağlanması,
- M2M kullanıcılarından alınan telsiz ruhsatname ve kullanım ücretlerinin kaldırılması,
- Elektronik haberleşme sektöründeki vergi yüklerinin azaltılması ve vergi uygulamalarının sadeleştirilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması,
- Altyapı sistemleri (TRx ve taşıyıcı) için uygulanan telsiz ücretleri yatırımların teşvikinin sağlanması,
- Geçiş hakkı ücretlerine ilişkin bir tarife belirlenerek ücretlerde standardizasyon sağlanmalı,
- Kamu kurum ve kuruluşlarına yapılan geçiş hakkı başvurularına ve geçiş hakkı sağlayıcılarıyla oluşabilecek anlaşmazlıklarının çözümüne ilişkin standart bir süreç oluşturulması,
- M2M ve IoT cihazların simkart aktivasyonunu kolaylaştırıcı yeni dijital süreçlerin belirlenmesi,
- M2M/IoT hizmetlerinden alınan telsiz ruhsatname ve kullanım ücretleri ile kullanım üzerinden ödenen Özel İletişim Vergisinin (ÖİV) kaldırılması,
- Kurumlararası bilgi paylaşımının standardizasyonu,
- Akıllı Ulaşım Sistemleri standartlarının belirlenmesi ve zorunlu hale getirilmesi,
- 5G frekans spektrumunun oluşturulması ve frekanslarla ilgili çalışmaların başlaması,
- M2M/IoT hizmetlerine ilişkin diğer hususlar,

yapılan eylem önerileridir. Yapılan eylem önerilerine ilişkin ayrıntılı bilgiler EK-2 Yüz Yüze Görüşme Raporları'nda yer almaktadır.

3.2. ÇALIŞTAYLAR

3.2.1. Yerel Yönetimler ve AUS Ekosistemi Paydaş Analiz Çalıştayı

Paydaş ve Merkezi Yönetimler tarafında AUS'a ilişkin olarak beklentilerin alınması, ihtiyaçların belirlenmesi ve ulusal stratejinin oluşturulması amacıyla 21-22 Eylül 2017'de aşağıdaki konu başlıklarında "Yerel Yönetimler ve AUS Ekosistemi Paydaş Analiz Çalıştayı" yapılmıştır.

- Ulaşım Altyapısı (Yol, Enerji, Haberleşme)
- Yolcu ve Sürücü Bilgilendirme
- Otobüs İşletme
- Raylı, Deniz ve Bisiklet Ulaşımı
- Elektronik Ödeme

- Trafik Yönetimi ve Planlaması

Bu çalışmaya 30 Büyükşehir Belediyesi'nin Ulaşım Daire Başkanlığı'na bağlı birimlerindeki (UKOME Şube Müdürlüğü, Toplu Taşıma Şube Müdürlüğü, Ulaşım Planlama ve Koordinasyon Şube Müdürlüğü, Trafik Şube Müdürlüğü, Sinyalizasyon ve Altyapı Şube Müdürlüğü, vb.) konunun uzmanlarından ikişer kişi olacak şekilde yaklaşık 60 kişi davet edilmiştir. Ayrıca ekosistemi oluşturan diğer kurumlardan yaklaşık 24 kişi olmak üzere temsilciler de davet edilmiştir. Çalıştay, 104 uzmanın katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalıştay kapsamında elde edilen sonuçlar EK-3'deki Yerel Yönetimler ve AUS Ekosistemi Paydaş Analiz Çalıştay Raporu'nda verilmekle birlikte temel ihtiyaçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Çalıştay Sonucunda Belirlenen Temel İhtiyaçlar

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Yerli üretim eksikliğinin fazla olması/Akıllı ulaşım sistemleri alanında kullanılan standart ve protokollerin belirli olmaması/Trafik yöntemi konusunda referans alınabilecek rehber yayın veya teknik doküman bulunmaması/Ülkenin AUS ile ilgili sistemlerinin birlikte çalışmasını sağlayacak AUS mimarisinin geliştirilememiş olması / Bu alanda çalışan personelin eğitim ve uzmanlaşma eksikliği |
| <ul style="list-style-type: none">• Ödeme, yükleme, geri alma işlemlerinde karşılaşılan zorluklar |
| <ul style="list-style-type: none">• Türkiye genelinde geçerli tek bir ulaşım kartının ve e-ödeme sisteminin olmaması |
| <ul style="list-style-type: none">• Trafik yönetimi ve planlaması yapılırken altyapı çalışmaları |
| <ul style="list-style-type: none">• Elektronik ödeme sistemleri için mevzuat olmaması |
| <ul style="list-style-type: none">• Toplu taşımanın cazip hale getirilmesi |
| <ul style="list-style-type: none">• Kamuya ait ulaşım-harita altyapı ve bilgilerin eksikliği (dış tedarik yapılmak zorunda kalınması), belediye'deki verilerin paydaşlarla (üniversiteler, şirketler) paylaşılmıyor olması, paydaşlar arasında (belediye, KGM, bakanlıklar vs.) birlikteliğin sağlanamaması, ortak çalışmaların yetersizliği |
| <ul style="list-style-type: none">• Ulaşım'da engellilere yönelik erişim kolaylığı ile ilgili sorunların varlığı |
| <ul style="list-style-type: none">• Görme engelliler için sesli uyarı bilgilendirme sistemlerinin eksikliği |
| <ul style="list-style-type: none">• Farklı ulaşım türlerinin birbirlerine entegrasyonunun yetersiz kalması |
| <ul style="list-style-type: none">• Bisiklet ulaşımı konusunun önemsiz görülmesi, bu konuda Avrupa ile ciddi farkların bulunması/kiralık bisiklet olanaklarının olmaması veya yetersizliği |
| <ul style="list-style-type: none">• Yerli üretim için Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmemesi/Akıllı ulaşım sistemleri ile ilgili (araç, gereç ve yazılım yönünde) yerli üretimin zayıf olması ülkemiz açısından önemli bir sorundur |
| <ul style="list-style-type: none">• Trafik yönetiminin tek bir merkezden yönetilmemesi, sistemlerin birbirine entegre olmaması |
| <ul style="list-style-type: none">• Temin edilen ürünlerin; standartlara uygun olmaması, birbirleriyle haberleşememesi, uyumsuz olması |
| <ul style="list-style-type: none">• Planlama konusunda kurum içi birimler arasında koordinasyon eksikliği, ulaşım politikalarının tek elden yönetilmemesi |
| <ul style="list-style-type: none">• Enerji verimliliği ve çevre dostu sistemler yeterli değil |
| <ul style="list-style-type: none">• Yeterli teknik deneyime ve personele sahip olmayan belediyelere teknik destek verecek kurum ve kuruluşların eksikliği |
| <ul style="list-style-type: none">• Trafik çocukluktan itibaren insanların hayatına girmektedir. Ülkemizde bir trafik kültürü mevcut değildir. Eğitim eksikliği mevcuttur. |

- Anlık trafik yoğunluğu ve kaza, yol çalışması vb. trafiği etkileyecek durumlarda sürücülerin dijital mesaj panolarından ve telefon uygulamalarından bilgilendirilmemesi
- Sistemlerin yaygınlaşması ve kullanılabilir olması noktasında haberleşme altyapılarının yetersiz olması
- Elektrikli ve hibrit araçların toplu taşımada kullanılmaması. Çevre kirliliğinin önüne geçilmesi gerekmektedir.
- Toplu taşımada elektronik ödeme için merkezi bir denetim kontrol merkezinin olmaması, ortak ve milli bir ödeme altyapısının olmaması
- Konuyla ilgili uzman personel eksikliği, yeterli eğitim imkanlarının olmaması, akıllı ulaşım sistemlerine yönelik akademik çalışmaların yetersizliği
- Yerel yönetimlerde personel yetersizliği ve eğitimsizliğin AUS'a olan katılımını olumsuz etkilemesi
- Kavşak kontrol cihazlarının yazılımsal haberleşme altyapısının oluşturulması
- Toplu taşımanın finanse edilmesinde devlet teşvikinin olmaması. Bu durumda toplu taşıma zarar etmekten kurtulur/Toplu taşıma sisteminde ağırlıklı olan bireysel işletmecilik olması taşıma planlamasına engel teşkil ediyor. Bireysellerin aşırı kar etme yerine hizmet kalitesi işlenmeli/Toplu ulaşımında hizmetten ziyade karlılık hesapları ön plana çıkması
- Karayolları telekomünikasyon (fiber- optik) altyapısı için hazırlık ve yatırım yapılmıyor.
- Trafik eğitim alanlarının yetersiz olması (çocuklar için)
- Nazım imar planları hazırlanırken toplu taşıma altyapısının ihmal edilmesi ve bu konuda görüş alınmaması/Toplu taşıma öncelikli yol ve sinyalizasyon yetersizliği. Sinyalizasyon sistemi merkezden yönetilmeli ve araçlarda geçiş önceliği belirlenmeli
- Ulaşım konusunda söz sahibi olan; bakanlıklar, müdürlükler ve mahalli idarelerin arasında iletişim kopukluğu amaç ve hedef yetersizliği
- Denetim mekanizmalarının yeterli sayı ve düzeyde olmaması, var olanlar üzerinde ekonomik ve siyasi kaygılar olması
- Elektronik ödeme sistemlerinde üretilen verilerin paylaşımı, güvenliği ve kullanımındaki sorunlar
- HGS, OGS ödeme, yükleme ve kullanımında yaşanan zorluklar

3.2.2. AUS Ekosistemi Stratejik Bakış Çalıştayı

Ulusal AUS Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2018-2020 Eylem Planı'na yönelik vizyon, stratejik amaç ve hedeflerin belirlenmesi amacıyla 13-14 Kasım 2017'de AUS Ekosistemi Stratejik Bakış Çalıştayı 110 uzmanın katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin AUS stratejik öncelik eksenleri ile stratejik amaç ve hedef önerilerinin oluşturulmasına katkı sağlamıştır.

Çalıştay kapsamında 10 farklı masa oluşturulmuş ve tüm masalarda aynı konu üzerinde çalışma yapılması sağlanmıştır. Sırası ile masalardan strateji belgesinde yer alması istenen vizyon ibaresi ve stratejik amaçlar için görüşler alınmıştır. Masalar tarafından yapılan vizyon önerileri ve stratejik amaç önerileri sırasıyla Tablo 6 ve Tablo 7'da verilmiştir. Ayrıca ek olarak paydaşların AUS kapsamında gerçekleştirdiği projeler/çalışmalar konusunda bilgi alınmıştır. AUS Ekosistemi Stratejik Bakış Çalıştayı kapsamında yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar EK-4'te bulunan AUS Ekosistemi Stratejik Bakış Çalıştayı Raporu'nda yer almaktadır.

Tablo 6: Masaların Vizyon Önerileri

MASA 1		Ar-Ge ve inovasyona dayalı, milli teknolojiler ile entegre, insan ve çevre dostu, sürdürülebilir ve erişilebilir ulaşım hizmetleri
MASA 2		Akıl, bilgi ve güncel teknolojiye dayalı Ulaşım modları ve lojistiğin tümünü kapsayan, insan ve çevre odaklı Standart ve regülasyonlara uygun, test edilebilir, dünya ile bütünleşik, etkin, izlenebilir, sürdürülebilir milli bir ulaşım sistemi
MASA 3		Bilgi teknolojileri ve insanın ortak yönettiği mükemmellikte, ulaşım sisteminin olduğu bir Türkiye
MASA 4		Ulaşımı zorlaştıran değil kolaylaştıran, yolları uzatan değil kısaltan, çevreyi ve verimliliği esas alan duygusal değil akıllı bir Türkiye
MASA 5		İhtiyaç duyulan tüm ulaşım sistemlerinde güvenli, sürdürülebilir, akıllı ulaşım sistemleri mimarisine uygun tek bir sisteme sahip Türkiye
MASA 6		Ulaşım hizmetlerinin, yerli sistemler ile üretilen bilgi ve iletişim teknolojileri ile milli değerlerimize uygun kendi içinde ve dünya ile entegre bir Türkiye
MASA 7		Gelişen dünyanın gerektirdiği hızlı ekonomik güvenli sürdürülebilir ve konforlu ulaşım hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileriyle yönetildiği ve yönlendirildiği kendi içinde ve dünya ile entegre bir Türkiye
MASA 8		Sürdürülebilir, erişilebilir ve yaşanabilir şehirler oluşturulabilmesi amacıyla tüm ulaşım modlarının ve sistemlerinin verimli bir şekilde yenilikçi teknolojilerle entegre edildiği öncü bir Türkiye
MASA 9		Bilgi ve iletişim teknolojilerinin en verimli şekilde kullanıldığı, kendimize özgü medeni ve sosyal özellikler ile uyumlu, ekonomik, yenilikçi, güvenli, çevreci ve sürdürülebilir bir ulaşım ağına sahip Türkiye
MASA 10		Hareket kısıtlılığı olan ve olmayan tüm insanların hayatını kolaylaştıran, bilgi ve iletişim teknolojileri ile donatılmış, ulaşımın tüm modları ile entegre, insanların ve yüklerin güvenli, hızlı ekonomik olarak taşındığı yönetilebilir, yerli, sürdürülebilir, insan kaynaklı hataları minimize eden, çevreci bir ulaşım sistemi

Tablo 7: Masalar Tarafından Yapılan Stratejik Amaç Önerileri

MASA 1



1. AUS ile ilgili farkındalığın oluşturulması için kamu, özel üniversiteler ve STK'lar arasında işbirliğinin oluşturulması.
2. Toplu ulaşımın yaygınlaştırılması için gerekli tedbirlerin alınması ve teşviklerin sağlanması.
3. Sürücü destek sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması.
4. Milli AUS uygulamalarının teşvik edilmesi ve gerekli mevzuatın hazırlanması.
5. Ulaşım Kontrol Merkezlerinin (UKM) yaygınlaştırılarak tek bir merkezden koordinasyonun sağlanması.
6. Müşteri AUS yatırımları için mevcut AUS sisteminin modernize edilmesi.

MASA 2



1. Uygun standartlar ve protokoller ışığında AUS mevzuatının ulusal ve uluslararası ihtiyaçları karşılayacak şekilde güçlendirilmesi.
2. AUS sektörünün geliştirilmesi amacıyla nitelikli personel yetiştirmeyi bu alandaki eğitim faaliyetlerini ve yerli üretimi gerekli teşviklerle desteklemek.
3. AUS uygulamalarının ülke çapında tüm ulaşım türlerini kapsayacak şekilde yaygınlaştırılması.
4. İnsan odaklı bir AUS sisteminin geliştirilmesi.
5. Çevre dostu AUS uygulamalarının geliştirilmesi.

MASA 3



1. Trafikte can güvenliğini ön planda tutan AUS uygulamalarının geliştirilmesi.
2. AUS'un daha verimli çalışabilmesi için fiziki altyapılarda standartlaşma çalışmalarına ağırlık verilmesi.
3. AUS donanım ve yazılım ihtiyacının mümkün olduğunca yerli kaynaklarla karşılanması.
4. Ulusal ve uluslararası düzeyde tüm ulaşım hizmetlerinde entegrasyonun sağlanması.
5. Şehir içi ulaşım öncelik olmak üzere trafik sıkışıklığının giderilmesi.

MASA 4



1. Ulaşım hizmetleri ve sistemlerinin her yerde herkes için ulaşılabilir, güvenilir ve hayatı kolaylaştırıcı ve aynı zamanda çevre dostu olacak tarzda uygulanması.
2. Akıllı ulaşım sistemlerinde farklı altyapılara sahip donanım/yazılım sistemlerinin uyum kapasitesinin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması.
3. Ulusal ulaştırma sistemlerinin küresel ölçekte kalitesini ayırt ettirmeyecek tarzda uygulanması ve mevzuatının hazırlanması.
4. AUS'da kurumlar arası yetki çatışmasını önleyerek entegrasyonunun güçlendirilip kaynak israfının engellenmesi.
5. AUS vasıtasıyla ihtiyaç duyulan verilerin toplanması, bu verilerin kişisel verilerin korunması da gözetilerek işlenip ulaşım sektöründe kullanılması

MASA 5



1. AUS alanında faaliyet gösteren kurum ve kuruluşların görev, yetki ve sorumluluklarını belirleyen mevzuat altyapılarının geliştirilmesi.
2. AUS uygulamalarında uyumun sağlanması için farklı kurumların temsil edildiği bir üst kurulun oluşturulması.
3. Birlikte çalışabilir, birbirleriyle değiştirilebilir ve entegre sistemlerin oluşturulabilmesi için ortak standart ve protokollerin belirlenmesi.
4. Kurumlar arası entegrasyonun ve bilgi paylaşımının sağlanması amacıyla çalışma yapılması ve gerekli mevzuatın hazırlanması.
5. AUS uygulamalarının sonuçlarının değerlendirilerek kamuoyu ile paylaşılmasının sağlanması.

MASA 6

1. Ulaştırma sektöründe enerji kaynaklarının kullanımının optimize edilmesi.
2. AUS mimarisinin, sahiplenici otoritenin ve standartlarının oluşturularak, idari mevzuatın ulusal ve uluslararası ihtiyaçlara göre geliştirilmesi.
3. Yerli proje ve üretimlerin teşvik edilerek küresel düzeyde rekabetçi bir AUS sektörünün oluşturulması.
4. Hareket kısıtlılığı olanların ulaşım araçlarına ve hizmetlerine erişiminin AUS ile kolaylaştırılması.
5. Kurum ve kuruluşlarca ülke çapında geliştirilecek akıllı ulaşım sistemlerinin ortak bir AUS çatısı altında birleştirilerek trafik güvenliği ve mobilitenin artırılması.
6. Akıllı ulaşım sistemlerinde hedeflenen faydanın sağlanabilmesi için ulaşım modları arasındaki dengenin ve entegrasyonun sağlanması.

MASA 7

1. Karayolu dışındaki ulaşım modlarında AUS'un kullanılması (bisiklet, raylı sistem vb.).
2. AUS destekli yeni/alternatif ulaşım modellerinin geliştirilmesi (car sharing).
3. AUS uygulamaları ile ilgili farkındalığın artırılması (kamu spotu, kitap vb.).

MASA 8

1. Akıllı ulaşım sistem teknolojilerinin yerli olarak üretiminin ve uygulanmasının teşvik edilmesi.
2. Gelişmiş test ve Ar-Ge merkezlerinin kurularak gelişen teknolojinin takip edilmesi ve sistemlerin sürekli güncel tutulması.
3. Akıllı ulaşım sistemlerinin yaygınlaşmasında ülke genelinde kamu kurum ve kuruluşlarının ortak bir dil kullanıyor olması.
4. Akıllı ulaşım sistemleriyle ilgili uluslararası teknik mevzuatın güncel olarak takip edilmesi, uyumlaştırılması ve uygulanması.
5. Akıllı ulaşım sistemlerinin verimli kullanımı açısından toplumun bilinçlendirilmesi.

MASA 9

1. Akıllı Ulaşım Sistemlerini yaygınlaştırarak yakıt tüketimini ve karbon emisyonunu azaltarak, zaman tasarrufu sağlamak.
2. Küresel düzeyde rekabet edebilecek AUS özel sektörünün oluşturulması.
3. AUS Ar-Ge ve inovasyonuna dayalı kilit teknolojileri yerleştirmek ve yaygınlaştırmak.
4. AUS projelerinin sürdürülebilir olabilmesini sağlamak amacıyla tüm kurumlar tarafından erişilebilir ortak koordinasyon platformu oluşturmak.
5. Akıllı Ulaşım Sistemlerinin uluslararası lojistik ağlarla entegrasyonunu sağlamak.

MASA 10

1. AUS çalışmalarının kontrol ve takibini sağlayacak yasal yetkili bir otorite belirlenmesi.
2. AUS'da kullanılacak ekipman ve teknolojilere ilişkin standart ve düzenlemelerin oluşturulması.
3. Yerli AUS sektörünün oluşturulması.
4. Tüm ulaşım sisteminin çevreye duyarlı ve ekonomik faydalar sağlayacak şekilde geliştirilmesi.
5. Hareket kısıtlılığı olanların ulaşım araçları ve hizmetlerine erişiminin AUS ile kolaylaştırılması için toplumda farkındalık oluşturulmasına yönelik mevzuatın geliştirilmesi.

3.2.3. Ulusal AUS Strateji Belgesi ve Eylem Planı Çalıştayı

Ulusal AUS Strateji Belgesi Güncellemesi ve Eylem Planı'na ilişkin olarak sorumlu ve ilgili kurum/kuruluşların görüş ve önerilerinin alınması amacıyla 18-19 Ocak 2018 tarihinde Ulusal AUS

Stratejisi Belgesi Güncellemesi ve Eki Eylem Planı Çalıştayı 109 uzmanın katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrı ayrı gruplar oluşturularak tüm masalardan Ulusal AUS Strateji Belgesi Güncellemesi için önerilen vizyon ve misyon ibaresi için öneriler alınmıştır. Masaların önermiş olduğu vizyon ve misyon ibareleri sırasıyla Tablo 8 ve Tablo 9’de verilmiştir.

Tablo 8: Masaların Vizyon Önerileri

MASA 1		Yenilikçi teknolojilerden yararlanarak, insana hizmet temel yaklaşımı ile dünya standartlarında ulaşım sağlayan bir ekosistemi planlayan Türkiye
MASA 2		Milli bilgi ve iletişim teknolojileri ile uluslararası rekabete yön veren ulaşım da rol model Türkiye
MASA 3		Bilgi ve iletişim teknolojilerinden güç alan, tümüyle ulusal kaynakların verimli kullanıldığı, insana hizmet temel yaklaşımı ile çağın gereklerini yakalayarak ulaşımı yöneten ve planlayan bir Türkiye’ye ulaşmaktır
MASA 4		Uluslararası standartlarda ve teknolojilerden yararlanan, kamunun düzenleyici olduğu ve özel sektörle iş birliği içinde bulunduğu daha güvenli ve verimli bir şekilde hareket eden Türkiye
MASA 5		İleri bilgi ve iletişim teknolojileri tabanlı, dünyayla entegre, ulaşımı planlayan ve yöneten, güvenli hareket eden bir Türkiye
MASA 6		Yeni nesil teknolojilerden güç alan, Dünya ile entegre, verimli, güvenli ve çevreye duyarlı şekilde hareketliliğini planlayan ve yöneten bir Türkiye
MASA 7		Tüm ulaşım hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileriyle insan odaklı yönetildiği ve yönlendirildiği Dünya’ya öncülük eden bir Türkiye
MASA 8		Tüm ulaşım hizmetlerinin, yenilikçi teknolojilerle yönetildiği ve yönlendirildiği, ulusal ölçekte tümleşik bir ulaşım alt yapısı oluşturmuş, dünyaya öncü bir Türkiye’ye ulaşmaktır
MASA 9		Bilişim teknolojilerinden yararlanarak küresel standartlarda daha güvenli ve verimli, hayatı kolaylaştırma temel yaklaşımı ile ulaşımı yöneten ve planlayan bir Türkiye

MASA 10



Yerli ve milli bilişim teknolojilerini kullanan dünya standartlarında insan odaklı, dinamik bir ulaşım sistemine sahip Türkiye

MASA 11



Bilişim teolojilerinin çevresel değerleri ile örtüştüğü güvenli ölçülebilir yönetilebilir model bir ulaşım sistemi, dünya ulaşım sistemine entegre hizmeti temel esasta ulaşımı ile çözüm odaklı bir ulaşım sistemine uygun Türkiye

Tablo 9: Masaların Misyon Önerileri

MASA 1



Ülkenin rekabetçiliği ve refahı için, doğa ve çevreyi tehdit etmeyip sürdürülebilir kılan, insan sağlığını, güvenliğini, mutluluğunu sağlayan sürekli iyileştirilebilen ve geliştirilebilen bütünleşik ulaşım ekosistemi oluşturmak.

MASA 2



Bilişim teknolojilerini etkin kullanarak sürdürülebilir, insan ve çevre dostu, erişilebilir ve kolay, çok modlu akıllı bir ulaşım ağı oluşturmaktır.

MASA 3



Tüm ulaşım türlerine entegre, güncel teknolojiyi kullanan, verimli, etkin, yenilikçi, insan odaklı, çevreci, katma değer sağlayan ve sürdürülebilir akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak.

MASA 4



Teknolojiyi kullanarak, insan odaklı ve çevre dostu ulusal ulaşım modlarına entegre uluslararası standartlarla uyumlu, verimli ve sürdürülebilir akıllı ulaşım sistemleri oluşturmak.

MASA 5



İleri bilgi teknolojileri kullanılarak tüm ulaşım türlerinde; entegre, güvenli, etkin, verimli, yeniliğe açık, canlıya saygılı, kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda yönlendirilebilen, sürdürülebilir, ekonomik ve akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak.

MASA 6



Tüm ulaşım sistemlerinin entegre olduğu, yenilikçi, etkin, verimli, insan odaklı, çevre dostu ve sürdürülebilir akıllı bir ulaşım ağı oluşturmaktır.

MASA 7



Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak ulaşım sistemlerinin bütünleşmiş olduğu, güvenli ve sürdürülebilir, yenilikçi, ekonomik ve hızlı, çevre dostu ve katma değer yaratan akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak.

MASA 8



Yenilikçi teknolojileri kullanarak, bu teknolojileri yerli ve milli kaynaklarla ulaşımın tüm türleriyle entegre olduğu, insan için güvenli ve hızlı, yönetim ve ulusal ekonomi için etkin ve verimli, yaşam için çevre dostu ve sürdürülebilir akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak.

MASA 9



Tüm ulaşım modları ve ulaşım ile bağlantılı sistemlerin insan odaklı olarak planlandığı, bilgi ve iletişim teknolojileriyle yönetildiği, verimli, güvenli, çevre dostu ve sürdürülebilir bir ulaşım ağı oluşturmak.

MASA 10



Bilişim teknolojilerini kullanarak tüm ulaşım türlerinin bütünleşik olduğu insan odaklı, güvenli, çevre dostu, sürdürülebilir, etkin ve verimli akıllı bir ulaşım ağı oluşturmaktır.

MASA 11



Tüm ulaşım modlarına entegre, yaşamsal değerlere uygun, yenilikçi, verimli, çevre dostu, sürdürülebilir, güvenilir, güvenli ve hızlı, bilgi ve iletişim teknolojileri tabanlı bir ulaşım sistemi oluşturulacaktır.

Çalıştay öncesinde yapılan çalışma ile proje süresince gerçekleştirilen yüz yüze kurum görüşmeleri raporlarının, anketlerin ve çalıştayların değerlendirilmesi sonucunda taslak Stratejik Amaçlar ve Eylemler tablosu oluşturulmuştur. Tablo beş ayrı stratejik amaç başlığı altında gruplanmıştır. Bu amaçlar aşağıdaki gibidir:



Her bir başlık altında belirlenmiş eylemler, her masa tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Katılımcılardan eylemin kendisi, sorumlu ve ilgili kuruluşu, gerçekleşme zamanı konusundaki düşünce ve önerileri alınmıştır. Ek olarak katılımcıların yeni eylem önerileri konusunda girdileri alınmıştır. Ulusal AUS Strateji Belgesi Güncellemesi ve Eki Eylem Planı Çalıştayı kapsamında yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar EK-5'te bulunan Ulusal AUS Strateji Belgesi Güncellemesi ve Eki Eylem Planı Çalıştayı Raporu'nda yer almaktadır.

3.3. ANKET ÇALIŞMASI

3.3.1. Planlanması

AUS kapsamında ulusal düzeyde mevcut genel durumun tespiti ve Türkiye'de kullanılmakta olan AUS sistemleri ve kullanılan standartlar hakkında tam bir bilgi edinilmesi amacıyla 76 sorudan oluşan anket çalışması, 16.11.2017-08.12.2017 tarihleri arasında büyükşehir belediyeleri ve bağlı

kuruluşları, üniversite rektörlükleri, T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na bağlı ilgili birimler, T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na bağlı ilgili birimler, Emniyet Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel Komutanlığı, T.C. Sağlık Bakanlığı'na bağlı ilgili birimler, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bağlı ilgili birimler, T.C. Kalkınma Bakanlığı'na bağlı ilgili birimler, sivil toplum kuruluşları ve ilgili özel sektör için uygulanmıştır. Bu çalışmaya ön hazırlık yapılabilmesi amacıyla anket sorularının tamamı ilgili kurum/kuruluş ile e-posta ortamında paylaşılmıştır. Sonrasında TÜBİTAK'ın elektronik ortamda sağladığı anket altyapısı üzerinden anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemle, ilgili kurum/kuruluştan anket uygulanacak kişiye, verilen link üzerinden giriş yaptırılarak kişisel bilgilerinin girilmesi ve anket sorularını cevaplaması sağlanmıştır.

3.3.2. Sonuçları

Ankete katılmaları için 205 farklı kurum/kuruluştan 226 kişiye e-posta gönderilmiştir. Bu kurum/kuruluşlardan Tablo 10'da dağılımı verilen 92 kurum/kuruluş tarafından verilen anket cevapları analiz edilmiştir.

Tablo 10: Ankete Cevap Veren Kurum/Kuruluşların Dağılımı

	Cevaplar	Davetsiz	Davetli
Merkezi Kamu Kuruluşu	20	3	17
Yerel Kamu Kuruluşu	5	1	4
Büyükşehir Belediyesi	10	0	10
Belediye	10	0	10
Sivil Toplum Kuruluşu	3	1	2
Araştırma Kurum/Kuruluşu	3	1	2
Üniversite	4	1	3
Özel Sektör	37	15	22
TOPLAM	92	22	70

Bu anket ile ülkemizdeki AUS ekosisteminin özellikleri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca ankete verilen cevaplar analiz edilerek, Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2018-2020 Eylem Planı için eylem önerilerine aşağıdaki katkılar sağlanacaktır.

- AUS'un Resmi Otoritesinin Belirlenmesi
- AUS Standartlarının Belirlenmesi
- AUS'dan Sorumlu Birimin Belirlenmesi
- Hareket Kısıtlılığı Olanlar için AUS
- Yolcu Bilgilendirme Sistemi
- Tek Kart Ödeme Sistemi

- AUS Farkındalık ve Bilincinin Oluşturulması
- AUS Personelinin Eğitimi
- Bisiklet Uygulaması
- AUS Verileri Yönetim Merkezi (VYM) Kurulumu
- Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması
- Sensör Altyapısının Kurulması
- Akıllı Otoparklar

Ankette yer alan sorulara verilen cevap sayısı, soru grupları bazında cevaplanma oranı (Cevap Katılım Oranı) ve verilen cevap sayısının toplam davet gönderilenlere oranı Tablo 11'de verilmiştir. Ankete katılanların soruları cevaplama oranı ortalama olarak % 84, ankete davet edilenlere göre ise % 34 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 11: Soru Gruplarının Cevaplanma Oranı

Grup	Ortalama Cevap Sayısı	Cevap/Katılım Oranı	Cevap/Davet Oranı
A	84.8	92 %	38 %
B	92.0	100 %	41 %
C	92.0	100 %	41 %
D	92.0	100 %	41 %
E	74.3	81 %	33 %
F	83.9	91 %	37 %
G	67.0	73 %	30 %
H	67.0	73 %	30 %
I	69.5	76 %	31 %
ORTALAMA	76.9	84 %	34 %

3.3.3. Değerlendirme ve Çıkarımlar

A Grubu - Organizasyon Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun tipini, AUS ile ilgili faaliyet veren ve veri toplayan birimlerini, çalışma gruplarını, faaliyet alanlarını, AUS konusunda çalışan personel dağılımını, AUS kapsamındaki işbirliklerini ve aldığı güvenlik tedbirlerini içermektedir.

Elde edilen cevaplara göre anket yaptırılan kurum/kuruluş dağılımı Tablo 10'da verilmiştir.

Özetle aşağıda belirtilen tespitler yapılmıştır:

- Kurum/kuruluşlardan 28 kurum/kuruluşun AUS ile ilgili birimlerinin olduğu, 30 kurum/kuruluşun ise AUS ile ilgili çalışma gruplarının olduğu anlaşılmıştır.

- Kurum/kuruluşların AUS uygulamalarını gerçekleştirdiği ulaşım altyapısının "Kentsel Caddeler ve Arterler" ve "Şehirlerarası Karayolları" alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir.
- AUS konusunda çalışan personelin ağırlıklı olarak ARGE, operasyon ve saha personeli olarak dağıldığı görülmektedir.
- Kurum/kuruluşların sadece 39'unda veri toplama ve istatistik üreten birimlerinin olduğu tespit edilmiştir.

Bu grupla ilgili diğer cevaplar EK-6'da yer alan Anket Sonuçları Dokümanı'nda verilmiştir.

B Grubu - Verilen AUS Hizmetleri Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluş kapsamında Trafik Yönetimi ve İşletme, Akıllı Araç, Yük ve Lojistik, Elektronik Ödeme, Toplu Taşıma, Danışma tabanlı temel AUS hizmetlerinden hangilerinin verilir verilemediğini, bu hizmetlerin ayrıntılarını, içeriğini ve bu hizmetler dışında verilen diğer hizmetleri içermektedir.

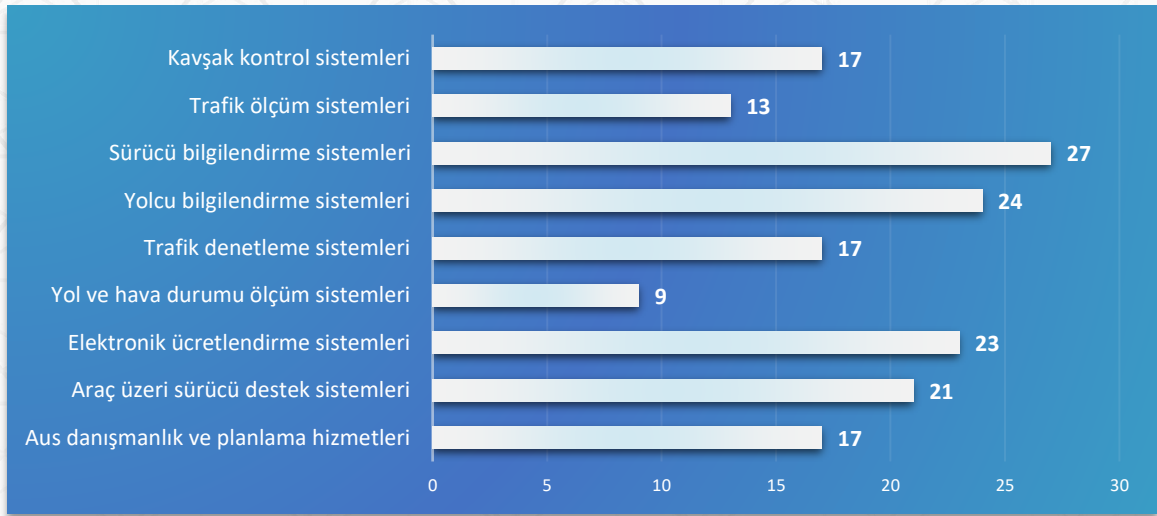
Bu kurum ve kuruluşların

- "Trafik Yönetimi ve İşletme" hizmeti olarak dinamik trafik ışıkları, kırmızı ışık kameraları, değişken mesaj işaretleri, değişken hız sınırı levhaları, MOBESE, EDS, trafik kameraları, trafik kural ihlali tespit sistemini içeren "Trafik Yönetimi ve Denetimi" ve akıllı kavşakları içeren "Talep Yönetimi" hizmetleri,
- Akıllı Araç hizmeti olarak "Sürücü Destek ve Güvenlik Sistemleri" ve V2V/V2I'yi içeren "İşbirlikçi Sistemler" hizmetleri,
- Yük ve Lojistik hizmeti olarak "Konumlandırma ve İzleme Sistemleri" ve "Filo Yönetimi" hizmetleri,
- Elektronik Ödeme hizmeti olarak "Toplu Taşıma Elektronik Ödeme" ve "Elektronik Ödeme sistemlerinin Entegrasyonu" hizmetleri,
- Toplu taşıma hizmeti olarak mobil ve web trafik bilgisi uygulamaları, güzergah planlama sistemi, trafik yoğunluk haritası, akıllı duraklar kapsamında yolcu bilgilendirme sistemlerini içeren "Toplu Taşıma Yönetimi" hizmeti,
- Danışma hizmeti olarak "Seyahat Öncesi ve Esnasında Seyahat Danışma" ve "Gerçek Zamanlı Trafik Danışma" hizmetleri,
- Bu hizmetler dışında "Bilgi Yönetimi" hizmetinde yoğunlaştıkları görülmektedir.
- Bu grupla ilgili ayrıntılı cevaplar EK-6'da yer alan Anket Sonuçları Dokümanı'nda verilmiştir.

C Grubu - Üretilen AUS Ürün ve Hizmetleri Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun üretime dönük AUS ürün ve hizmetlerini ve dağılımını içermektedir.

Kurum/kuruluşların sunduğu AUS çözümleri arasında "Sürücü Bilgilendirme" ve "Yolcu Bilgilendirme Sistemleri" alanına yoğunlaştıkları görülmektedir. Diğer çözümler Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2: Üretilen Ürün ve Hizmet Türü



D Grubu - Kullanılan AUS Uygulamaları Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun karayolu emniyetinin iyileştirilmesi, ulaşım tıkanıklıklarının giderilmesi, ulaşım sisteminin verimliliğinin ve konforunun arttırılmasına yönelik hangi AUS uygulamalarını kullandıkları bilgisini içermektedir.

Bu kurum ve kuruluşların

- Karayolu güvenliği ve emniyetinin iyileştirilmesine yönelik "Elektronik Denetleme" ve "Akıllı Hız Denetimi" uygulamaları,
- Ulaşım tıkanıklıklarının giderilmesi veya azaltılmasına yönelik "Akıllı Kavşak" ve "Sürücü Bilgilendirme" uygulamaları,
- Ulaşım sistemi verimliliğinin artırılması ve işletme koşullarının iyileştirilmesine yönelik "Filo Yönetimi" ve "Değişken Güzergah Bildirimi" uygulamaları,
- Ulaşım sisteminde konforun arttırılmasına yönelik "Akıllı Kavşak Yönetim Sistemleri" ve "Güncel Trafik ve Yolcu Yoğunluğu Ölçüm" uygulamalarında yoğunlaştıkları görülmektedir.

Bu grupla ilgili ayrıntılı cevaplar EK-6'da yer alan Anket Sonuçları Dokümanı'nda verilmiştir.

E Grubu - AUS Envanteri Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun kent içi AUS altyapısına yönelik otopark planlama stratejisini, otopark sayısını ve kapasitesini, karayolu dışındaki diğer kara ulaşım alternatiflerinin büyüklüğünü, sinyalize kavşak, yolcu bilgilendirme işaret sistemleri, trafik izleme kameraları, akıllı durak ve bağlantılı araç sayılarını, bağlantılı araç ve elektronik ödemeli araç türlerini, toplu taşıma araç türleri ve sayılarını, iletişim altyapısına yönelik envanterini ve Trafik Yönetim Merkezi olup olmama durum bilgisini içermektedir.

Özetle aşağıda belirtilen tespitler yapılmıştır:

- Kurum ve kuruluşların çok katlı otopark ve yol boyu paralı park biçiminde otopark planlama stratejisine yoğunlaştıkları görülmektedir.
- Karayolu dışındaki diğer kara ulaşım alternatifinin metro olduğu görülmektedir.
- Akıllı durak ile bağlantılı araç türünün ve elektronik ödemeli araç türünün en fazla otobüs olduğu görülmüştür.
- İletişim altyapısı olarak en fazla GPRS ve fiber alt yapısı kullanılmaktadır.
- Ankete cevap veren kurum/kuruluşlardan sadece 11 tanesinde Trafik Yönetim Merkezi olduğu tespit edilmiştir.

Bu grupla ilgili sayısal veriler EK-6'da yer alan Anket Sonuçları Dokümanı'nda verilmiştir.

F Grubu - Ulusal AUS Veri Merkezi Planlaması Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun ürettikleri veri tiplerini, türlerini, veri yayınlama ve saklama politikalarını, ürettiklerinin dışında ihtiyaç duydukları diğer verileri ve kaynaklarını, tespit edilen veri analizi sorunlarını içermektedir. Bu bilgilerle Ulusal AUS Veri Merkezi'nin bu ihtiyaçları karşılayacak ve sorunları giderecek şekilde yapılanmasını sağlamak mümkün olacaktır.

Özetle aşağıda belirtilen tespitler yapılmıştır:

- Ankete cevap veren kurum/kuruluşların 23 tanesinin ürettikleri veya elde ettikleri veri tiplerinin konum, yolcu ve trafik yoğunluğu verileri olduğu ve bunları bir yıldan daha uzun süre sakladıkları görülmüştür.
- Kurum/kuruluşların 39 tanesinin coğrafi bilgi ve görüntü türündeki verilere sahip olmasının yanında 15 tanesi algılayıcı veri türüne sahip olduklarını belirtmişlerdir. Buradan sensör teknolojinin gelişmeye açık olduğu tespit edilmiştir.

- Tespit edilen veri analizi sorunlarının en başında "farklı kaynaklardaki verilerin birleştirilmesi" sorununun geldiği görülmüştür.
- AUS kapsamında bir Ulusal AUS Veri Merkezi'ne ihtiyaç olduğu tespit edilmiş ve bu Ulusal AUS Veri Merkezi'nin yönetimini UAB'nın üstlenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu grupla ilgili ayrıntılı cevaplar EK-6'da yer alan Anket Sonuçları Dokümanı'nda verilmiştir.

G Grubu - Akademik ve ARGE Çalışmaları Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun AUS ile ilgili yayımlarını, AR-GE faaliyetlerini, kurum içi ve dışı verdikleri eğitimleri, açtıkları akademik dersleri, düzenledikleri sempozyum vb etkinlikleri kapsamında ulusal yetkinlik seviyesini içermektedir.

Özetle aşağıda belirtilen tespitler yapılmıştır:

- Ankete cevap veren kurum/kuruluşlardan Bandırma Onyedi Eylül ve Sabancı Üniversiteleri, İBB, UAB, EGM, Sakarya ve Yozgat belediyelerinin yayın yaptıkları tespit edilmiştir.
- 25 kurum/kuruluşun ürüne yönelik ARGE faaliyetleri olduğu görülmüştür.
- AUS ile ilgili akademik derslerin Bandırma Onyedi Eylül, Okan ve Bahçeşehir Üniversitelerinde verildiği görülmüştür.
- Ulusal düzeyde farkındalığı arttırmaya yönelik ulusal etkinliklerin arttırılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu grupla ilgili ayrıntılı cevaplar EK-6'da yer alan Anket Sonuçları Dokümanı'nda verilmiştir.

H Grubu - Standartlar ve Protokoller Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun kavşak kontrol, trafik ölçüm, sürücü ve yolcu bilgilendirme, trafik denetleme, yol ve hava durumu ölçüm, elektronik ücretlendirme sistemleri ve araç üzeri sürücü destek vb. cihazları için uydukları standartlar ve protokolleri, araç-arac, araç-altyapı ve altyapı-merkez haberleşmesinde kullandıkları sistemleri, standartları ve protokollerine yönelik bilgileri içermektedir. Ankete cevap veren kurum/kuruluşlardan 16 tanesi AUS ile ilgili standartlar kullandığını belirtmekle birlikte isimlerini verdikleri standartları kategorize etme imkanı olamamıştır.

İ Grubu- Hareket Kısıtlılığına Yönelik Çözümler Hakkında Sorular: Bu sorular doğrultusunda verilen cevaplar, anket uygulanacak kurum/kuruluşun hareket kısıtlılığı olan kişiler için sundukları çözüme yönelik altyapı envanterini içermektedir.

Ankete cevap veren kurum/kuruluşlardan 36 tanesi hareket kısıtlılığı olan kişiler için sundukları çözüm olarak özel tasarlanmış yaya yolu, yaya geçidi, kaldırım ve rampalar ile özel tasarlanmış toplu taşıma araçları ve duraklar olduğu görülmüştür.

Bu grupla ilgili ayrıntılı cevaplar EK-6'da yer alan Anket Sonuçları Dokümanı'nda verilmiştir.



4. TÜRKİYE AUS STRATEJİSİ

4.1. VİZYON VE MİSYON

Ulusal AUS Strateji Belgesi ile hedeflenen 2023 vizyonu; “Tüm ulaşım hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileriyle yönetildiği ve yönlendirildiği, kendi içinde ve dünya ile entegre bir Türkiye” dir. Gerçekleştirilen yüz yüze kurum/kuruluş görüşmeleri, çalıştaylar, anket çalışması, yurt dışı ziyaretler, 5 ülkenin strateji belgelerinin incelenmesi ve 3 ülkenin AUS mimarilerinin incelenmesi doğrultusunda, aşağıda belirtilen vizyon metinleri ile değiştirilmesi önerilmiştir:

1. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden güç alan, dünya standartlarında daha güvenli ve verimli bir şekilde hareket eden Türkiye
2. Bilişim teknolojilerinin tüm imkanlarından yararlanarak, insana hizmet temel yaklaşımı ile ulaşımı yöneten ve planlayan bir Türkiye’ye ulaşmaktır.
3. İleri bilişim teknolojileri ile Türkiye’de insan ve çevre odaklı ulaşım sistemi.

Mevcut genel amaç ibaresi: “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” kaldırılarak yerine aşağıda belirtilen misyon ifadelerinden:

1. Tüm ulaşım modlarına entegre, yenilikçi, etkin, verimli, insan odaklı, çevreci ve katma değer yaratan akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak.
2. Bilişim teknolojilerini kullanarak, ulaşımın entegre olduğu, insan için güvenli ve hızlı, yönetim için etkin ve verimli, toplum için çevre dostu ve sürdürülebilir akıllı bir ulaşım ağı oluşturmak
3. 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.

birinin getirilmesi önerilmektedir.

4.2. STRATEJİK AMAÇLAR

Yapılan yüz yüze kurum/kuruluş görüşmeleri, çalıştaylar, anket çalışması, yurt dışı ziyaretler, 5 ülkenin strateji belgelerinin incelenmesi ve 3 ülkenin AUS mimarilerinin incelenmesi sonucunda elde edilen çıktılar dikkate alınarak Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023)’nde belirtilen stratejik amaçların aşağıdaki şekilde güncellenmesi önerilmektedir.



AUS Altyapısının Geliştirilmesi

Sürdürülebilir Akıllı Hareketliliğin Sağlanması

Yol Ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması

Yaşanabilir Çevre ve Bilinçli Toplum Oluşturulması

Veri Paylaşımı ve Güvenliğinin Sağlanması



5. GZFT ANALİZİ

Proje kapsamında;

- 69 adet kurum ve kuruluş ile yüz yüze görüşmeler yapılarak görüş ve önerileri alınmıştır.
- Gerçekleştirilen 3 Adet Çalıştay sonucunda paydaşların ihtiyaçları belirlenmiş ve görüşleri alınmıştır.
- Anket çalışması ile ekosistemin sahip olduğu yapmakta olduğu projeler ve kapasiteleri hakkında bilgiler toplanmıştır.
- Yurt dışı ziyaretleri ile ülkelerin AUS konusunda gelmiş oldukları durum yerinde incelenmiştir.
- 5 ülkenin strateji belgelerinin ve 3 ülkenin AUS mimarilerinin incelenmesi ile ülkelerin AUS stratejileri hakkında bilgi edinilmiştir.

Tüm bu çalışmalar sonucunda; AUS ekosisteminin güçlü/zayıf yönlerinin ve dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditlerin belirlenmesine yönelik olarak yapılan GZFT çalışması ile ülkemiz AUS ekosisteminin güçlü/zayıf yönleri ve fırsat/tehditleri analiz edilmiştir.

GÜÇLÜ YÖNLER

1. Mevcut haberleşme altyapı yatırımları.
2. Yenilikçi ve çevreye duyarlı yönetim anlayışının olması.
3. Bilişim teknolojileri kapsamında yürütülen yaygın Ar-Ge faaliyetleri.
4. Toplumun AUS çözümlerine karşı oluşan ilgisi.
5. Mobil uygulamaların çeşitliliği ve yaygın kullanımı.
6. Gelişen teknolojilere hızlı adaptasyon.
7. Kamunun hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak topluma sunulması.
8. Otomotiv sektöründe akıllı sistemlere duyulan ihtiyacın artması.
9. AUS ekosisteminde yer alan paydaşların çözüm geliştirilmesine

ZAYIF YÖNLER

1. Ulusal AUS mimarisinin ve AUS'a ilişkin standartların tam olarak belirlenmemiş olması.
2. Toplu taşıma sisteminin diğer ulaşım modları ile entegrasyonunun yeterli olmaması.
3. Ulaşıma ait veri toplanması ve paylaşımında paydaşlar arasında yaşanan koordinasyonun yeterli olmaması.
4. AUS konusunda uzmanlaşmış insan kaynağı açığının bulunması.

FIRSATLAR

1. İleri teknolojileri de kapsayan ulusal Ar-Ge çalışmalarının belirli olgunluk seviyesinde olması.
2. Türkiye'nin AUS uygulamalarına ihtiyaç duyan pazarlara coğrafi yakınlığı.
3. Teknoloji sayesinde bilgiye kolay erişilmesi,
4. Gelişen yol altyapısının AUS ihtiyaçlarını desteklemesi.
5. Güvenli ve verimli ulaşım olan toplumsal talep.
6. Yeni nesil teknolojilerin kullanılmasıyla toplumun hareket tarzındaki dönüşüm.
7. Yerli ve milli teknolojilerin kullanımına yönelik istek ve teşvikler.
8. Yeni katma değerli hizmetlerin verilmesiyle birlikte iş fırsatlarının ortaya çıkması ve işsizliğin azaltılması.

TEHDİTLER

1. AUS için gerekli olan altyapı yatırım maliyetlerinin yüksek olması.
2. AUS çözümlerinde kullanılan ürünlerde yerlilik ve millilik oranının az olması.
3. Küreselleşme ve artan uluslararası rekabet.



6. PEST ANALİZİ

Yüz yüze kurum/kuruluş görüşmeleri, çalıştaylar, anket çalışması ve yurt dışı ziyaretleri sonucunda elde edilen çıkarımlar doğrultusunda, PEST analizi ile ülkemizin sahip olduğu AUS ekosistemi politik, ekonomik, sosyal ve teknolojik açıdan değerlendirilmiştir.

AUS ekosistemine etki eden Politik Faktörler

- Yerli ve milli teknolojilerin geliştirilmesine verilen önem,
- Bölgesel risklerin artması,
 - Komşu ülkelerde yaşanan siyasi istikrarsızlık,
 - Terör tehdidi,
 - Askeri teknoloji yatırım ihtiyacının artması,
- Hükümetin öncelikleri,
- Hükümet şekli ve siyasi istikrar,
- Yerel ve Merkezi Yönetim seçimleri,
- Bölgesel ve coğrafi liderlik,
- Yasal düzenleme ve mevzuat ihtiyacı,
- Uluslararası standartlaşma süreçlerinde yer alamama,
- Bürokratik ve kurumsal süreçlerin uzun olması,
- Vergi politikaları,
- ABD ve AB ülkeleri ile yaşanan gerilimler,
- Küresel ısınmaya karşı alınan tedbirler ve politikalar,
- Ulusal ve uluslararası platformda siyasi ve ekonomik dengelerdeki hızlı değişimler

AUS ekosistemine etki eden Ekonomik Faktörler

- Devlet yatırımı ve özel şirket teşebbüslerinde artış,
- ARGE faaliyetlerine yatırımların ve teşviklerin artması,
- Yüksek büyüme performansı: 2017 hedefi (% 6-7),
- Ulaşım yatırımlarındaki artış,
 - Avrasya tüneli, Yavuz Sultan Selim, Orhangazi ve Çanakkale 1915 Köprüleri,
 - Marmaray, Kuzey Marmara Otoyolu, İstanbul-İzmir Otoyolu,
 - Ankara-İstanbul, Konya İstanbul Hızlı Tren,
 - Kanal İstanbul
- GSYİH içindeki ARGE harcamalarındaki artış (2006-% 0.56 / 2016-% 0.94),
- Otomotiv sanayi ve otomotiv sektöründe yaşanan gelişmeler (2017 otomobil üretimi artışı- % 26),
- Bulunduğu coğrafya itibarıyla yüksek teknolojik gelişmişlik düzeyi,
- Trafığa kayıtlı araç sayısındaki artış (21 milyon 643 bin 243),
- Enflasyon, işsizlik ve faiz oranlarındaki artış,
- Döviz kurlarında yaşanan hızlı değişim,
- Ekonominin küreselleşmesi ve küresel rekabetteki artış,
- Fosil yakıtlara olan ihtiyacın artması ve enerji bağımlılığı

AUS ekosistemine etki eden Sosyal Faktörler

- Toplumun ulaşım anlayışı ve tarzındaki değişiklikler,
- Küresel ısınma, hava kirliliği artışı vb. sonucu oluşan çevre duyarlılığı,

- Trafikte yaşanan olumsuzluklar oluşturduğu negatif psikolojik etkilerde artış,
 - Uzun trafikte bekleme süreleri,
 - Trafik kazaları,
 - Ekonomik ve çevresel zararlar
- Bilgi odaklı ve küreselleşen ekonomide nitelikli insan kaynağının kentlere çekilmesi,
- Oluşan etkin, verimli ve güvenli ulaşım talebi,
- Toplumun refah seviyesinde artış,
- Yeni teknolojilerin hızlı bir şekilde öğrenen ve benimseyen bir nüfus,
- Hareket kısıtlı insanların olağan hayata dahil olabilmesi için hizmet talebi,
- Savaş ve siyasi istikrarsızlık sonrası yaşanan göç

AUS ekosistemine etki eden Teknolojik Faktörler

- Haberleşme altyapısının gelişmesi,
- Mobil teknolojilerdeki gelişmeler ve bilgiye hızlı erişme ihtiyacı,
- Coğrafi bilgi sistemleri altyapısı için yapılan yatırımlar,
- Veri paylaşımı,
- Bilgisayar ve internet kullanımındaki artış (2017 % 66.8),
- Endüstri 4.0 Sanayi Devrimi,
- Büyük veri analiz uygulamalarında yaşanan gelişmeler,
- Derin öğrenme, yapay zeka, makine öğrenmesi ve robot teknolojilerindeki hızlı ilerleme,
- Nesnelerin interneti, bağlı araçlar, bulut bilişim çözümleri,
- Otonom, elektrikli ve alternatif yakıtlı araç teknolojilerinde yaşanan gelişmeler,
- Üniversiteler, ArGe kuruluşları, teknopark için sağlanan destek ve teşviklerdeki artış



Hareketliliğin Geleceği

Akıllı Ulaşım Sistemleri



**T.C. ULAŞTIRMA VE
ALTYAPI BAKANLIğI**



Haberleşme Genel Müdürlüğü
Hakkı Turaylıç Caddesi No: 5 Emek
Çankaya / Ankara / Türkiye