



T.C. ULAŖTIRMA VE
ALTYAPI BAKANLIğI



AUS Akıllı Ulaşım Sistemleri

Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri
Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı



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



AUS Akıllı Ulaşım Sistemleri

Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri
Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı



Ekonominin gelişmesinde başlıca gerekli olan yollar, demiryolları, limanlar, kara ve deniz ulaştırma araçları, millî varlığın maddî ve siyasî kan damarlarıdır; refah ve kuvvet aracıdır.

Mustafa Kemal ATATÜRK



“Yol Hayattır, Yol Medeniyettir!”

Kalkınmanın temel unsuru olarak ulaştırma yatırımlarında ne kadar iyi bir noktaya gelirse ülkemizin büyümesinin ve güçlenmesinin önünü de o denli açmış oluruz. Bunun için ulaştırma ve altyapı yatırımlarını kesintisiz olarak sürdürmekte kararlıyız.

Dünyada bütün başarıların arkasında azim, cesaret ve mücadele vardır. İnşallah önümüzdeki dönemde her alanda olduğu gibi, bilgi ve iletişim teknolojilerinde de Türkiye’yi dünyanın en önde gelen ülkeleri arasına sokacağız. Yüksek teknolojiye dayalı ürünleri tasarlayan, geliştiren, üreten ve tüm dünyaya satan bir Türkiye için hep birlikte daha çok çalışacağız.

Türkiye Cumhuriyeti Devleti’nin kuruluşunun 100. yıl dönümü olan 2023’e her alanda gelişmiş, güvenli, müreffeh bir şekilde ulaştırmakta kararlıyız.

Recep Tayyip ERDOĞAN
Cumhurbaşkanı



Akıllı Ulaşımın Yol Haritası

Küreselleşme ve teknolojik gelişmelere paralel olarak hızla gelişen, ulaştırma ve haberleşme hizmetlerine yönelik yapılan yatırımlar, ekonomik kalkınmanın itici unsuru, toplumsal refahın da en önemli göstergelerinden biridir. Bu durum, gelecekteki gelişmelere entegre olabilen ve günümüz ihtiyaçlarına cevap verebilen dinamik bir altyapıya sahip olmayı gerektirmektedir. Bu bağlamda, ulaşım ve haberleşme altyapı çalışmalarımızın tamamını uzun vadeli planlama ve hesaplamalarla gerçekleştirmekteyiz.

Dünya genelinde pek çok ülkenin temel gündem maddelerinden biri, ulaşım modlarının geliştirilmesi ve ülkelerin uluslararası alandaki konumunun güçlendirilmesidir. Ülkemiz, Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın önderliğinde son 18 yıldır her alanda olduğu gibi ulaştırma ve haberleşme alanında da kapsayıcı ve gelecek odaklı hamlelerle hareket etmeyi kendine şiar edinmiştir.

Altyapısı 18 yıldır neredeyse sil baştan şekillenen ülkemiz, artık teknoloji ile sonuna kadar kucaklaşmaya hazır ve dönüşüme ziyadesiyle açık ve müsaittir. Şimdi sıra, hedeflerimize ulaşmak için tüm ulaşım modlarında yol gösterecek akıllı ulaşım sistemleri alanında bir kılavuzun ilgili tüm paydaşlara ulaştırılmasına gelmiştir.

Akıllı Ulaşım Sistemlerinin yasal ve kurumsal düzenlemeleriyle ilgili ihtiyaçları karşılayan, gerekli altyapıyı ve sistemleri kuran ve özendiren yasal mercii olan Bakanlığımız, bu alanda söz sahibi olan tüm kamu kurum ve kuruluşları, belediyeler, üniversiteler, özel sektör temsilcileri ve sivil toplum kuruluşlarının değerli katkılarıyla, Ulusal AUS Strateji Belgesi ve Eylem Planı hazırlık çalışmalarını başarıyla sonuçlandırmıştır.

Bu çalışma, ileri bilişim teknolojileriyle insan ve çevre odaklı yenilikçi projeler üretmeyi, ulaşım modları arasındaki dengeyi gözeterek tam entegre ulaşım sistemleri ile küresel boyutta ve bölgesinde söz sahibi olmayı hedeflemektedir. Hazırlanan bu kıymetli yol haritası, geçmiş tecrübeleri önemseyen, kapsayıcı, sürdürülebilir, gelişmelere açık AUS'un geleceğini şekillendirecek önemli hamlelerimizden biridir.

Değerli yol arkadaşlarımla birlikte, ulaşım ve haberleşmeye ilişkin tüm alanlarda kararlılıkla vatandaşlarımıza hizmet etme yolunda coşkuyla ve özveriyle çalışarak ülkemizi, muasır medeniyetler seviyesine yükseltmeyi sürdüreceğiz. Bu süreçte yol haritamıza sahip çıkarak AUS alanındaki fikir birliğini eylem birliğine dönüştürmemizde daima bizimle birlikte yürüyecek tüm paydaşlarımıza ve sektör temsilcilerine gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Adil KARAİSMAİLOĞLU
Ulaştırma ve Altyapı Bakanı

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	9
TABLolar LİSTESİ	10
1 YÖNETİCİ ÖZETİ	11
2 KISALTMALAR	13
3 GİRİŞ	16
4 AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNE GENEL BAKIŞ	18
4.1 Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Tanımı	18
4.2 Tarihsel Gelişim	19
4.3 AUS'a Duyulan İhtiyaç ve AUS'un Faydaları	21
4.4 AUS Uygulamalarında Kullanılan Teknolojiler	22
4.4.1 Haberleşme Teknolojileri	22
4.4.1.1 Küresel Seyrüsefer Uydu Sistemi (GNSS)	22
4.4.1.2 Radyo Frekansıyla Tanımlama (RFID)	22
4.4.1.3 Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli Haberleşme (DSRC)	22
4.4.1.4 Yakın Alan Haberleşmesi (NFC)	23
4.4.1.5 Hücresel Haberleşme Ağları	23
4.4.1.6 Radyo Veri Sistemi (RDS) ve Sayısal Radyo Yayını (DAB)	23
4.4.1.7 Düşük Güç Geniş Alan Ağı (LPWAN) Teknolojileri	23
4.4.2 Algılama Teknolojileri	24
4.4.3 Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri (K-AUS)	25
4.5 AUS Uygulamaları	25
4.5.1 Bir Servis Olarak Hareketlilik (MaaS)	25
4.5.2 Araç Paylaşımı (Car Sharing)	26
4.5.3 Yolculuk Paylaşımı (Ride Sharing)	27
4.5.4 Araç Havuzu (Car Pooling)	27
4.5.5 Park Et Devam Et (Park And Ride)	27
4.5.6 İndir Devam Et (Kiss And Ride)	27
4.5.7 Alan Trafik Kontrolü (Area Traffic Control)	27
4.5.8 Sıkışıklık Ücretlendirme (Congestion Charging)	27
4.5.9 Gelişmiş Taksi Uygulamaları	27
4.6 Yıkıcı ve Yenilikçi Teknolojilerin AUS Uygulamalarına Etkisi	27
4.6.1 Otonom Araç Teknolojileri	28
4.6.2 Sarmal Arayüzler	28
4.6.3 Nesnelerin İnterneti (IoT)	28
4.6.4 5.Nesil (5G) Mobil Ağlar	28
4.6.5 Bulut Bilişim (Cloud Computing)	28
4.6.6 Büyük Veri (Big Data)	28
4.6.7 Açık Veri (Open Data)	28
4.6.8 Blokzincir Teknolojileri (Blockchain)	29
4.6.9 Yapay Zeka (Artificial Intelligence), Makine Öğrenmesi (Machine Learning) ve Derin Öğrenme (Deep Learning)	29
4.6.10 Drone	29

5	AUS MİMARİLERİ VE YAKLAŞIMLARI	30
6	AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN DÜNYADAKİ DURUMU	32
7	AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN ÜLKEMİZDEKİ DURUMU	33
7.1	Kurum, Kuruluş ve Organizasyonlar Tarafından AUS Kapsamında Yapılan Çalışmalar	34
7.1.1	Kamu Kurumları	34
7.1.2	Yerel Yönetimler	37
7.1.3	Üniversiteler	38
7.1.4	Özel Sektör	39
7.1.5	Sivil Toplum Kuruluşları	39
7.2	Türkiye’de Politika ve Strateji Belgelerinde AUS	40
7.2.1	Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planının Hazırlanması Kapsamında Yapılan Çalışmalar	41
7.2.2	GZFT Analizi	41
8	TÜRKİYE AUS STRATEJİSİ	43
8.1	Vizyon	43
8.2	Misyon	44
8.3	Stratejik Amaçlar	44
8.4	Uzun Dönem Hedefler	44
8.5	Eylemler	45
	STRATEJİK AMAÇ-1 AUS Altyapısının Geliştirilmesi	46
	STRATEJİK AMAÇ-2 Sürdürülebilir Akıllı Hareketliliğin Sağlanması	63
	STRATEJİK AMAÇ-3 Yol ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması	71
	STRATEJİK AMAÇ-4 Yaşanabilir Çevre ve Bilinçli Toplum Oluşturulması	79
	STRATEJİK AMAÇ-5 Veri Paylaşımı ve Güvenliğinin Sağlanması	92
9	İZLEME VE DEĞERLENDİRME METODU	95
	EK-1: EYLEM PLANI TABLOSU	97
	EK-2: AUS MİMARİSİ DÜNYA ÖRNEKLERİ	105
1.	Avrupa Birliği AUS Mimarisi	105
2.	Amerika Birleşik Devletleri AUS Mimarisi	106
3.	Japonya AUS Mimarisi	107
4.	Güney Kore AUS Mimarisi	108
5.	Küresel AUS Mimarisi İçin Yeni Oluşum	109
	EK-3: DÜNYADA AUS POLİTİKALARI	111
1.	Japonya AUS Politikaları	111
2.	Güney Kore AUS Politikaları	114
3.	ABD AUS Politikaları	117
4.	Almanya AUS Politikaları	119
5.	İngiltere AUS Politikaları	121
	EK-4: KURUM / KURULUŞLARIN EYLEMLERDEN SORUMLU VEYA İLGİLİ OLMA DURUMLARI	123
	KAYNAKÇA	124

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Tanımı	18
Şekil 2: Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi	20
Şekil 3: AUS Uygulamalarından Etkilenen Sektörler	21
Şekil 4: Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli Haberleşme (DSRC)	23
Şekil 5: LoRaWAN Teknolojisi	24
Şekil 6: Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri	25
Şekil 7: Bir Servis Olarak Hareketlilik (MaaS)	26
Şekil 8: Araç Paylaşımı	26
Şekil 9: Akıllı Kent Sistemleri	34
Şekil 10: Karayolu Akıllı Ulaşım Sistemleri	35
Şekil 11: Türkiye Kart	36
Şekil 12: EDS Uygulaması	37
Şekil 13: AUS'un Teknik ve İdari Yapısı	45
Şekil 14 Strateji ve Eylem Planı İzleme ve Değerlendirme Sistemi	96
Şekil 15: FRAME Mimarisini Temel Alarak Ulusal AUS Mimarisini Uygulayan Ülkeler ve Projeler	106
Şekil 16: ABD AUS Mimarisinin Çok Katmanlı Çerçeve Yapısı	106
Şekil 17: Japonya AUS Mimarisi	108
Şekil 18 HARTS Mimarisinin Oluşturulması	110
Şekil 19: Japonya AUS Çalışmalarının Evreleri	112
Şekil 20: Japonya Ulusal AUS Projesi	112
Şekil 21: 2011 ile 2020 Yılları Arasında Uygulanmakta Olan Planlar	113
Şekil 22: Güney Kore AUS Tarihsel Süreci	114
Şekil 23: Güney Kore AUS Stratejisi Plan Dönemleri	115
Şekil 24: AUS Güney Kore Dönemleri	116
Şekil 25: ABD AUS Stratejisi ve Eylem Planları	117

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: AUS Uygulamaları	19
Tablo 2: GZFT Analizi	42
Tablo 3: AUS Japonya'nın Stratejik Amaçları Özet Tablosu	114
Tablo 4: AUS Güney Kore'nin Stratejik Amaçları Özet Tablosu	117
Tablo 5: ABD'nin AUS Stratejik Temaları ve Stratejik Hedef Alanları	118
Tablo 6: ABD'nin AUS Stratejik Amaçları Özet Tablosu	119
Tablo 7: Almanya'nın AUS Stratejik Amaçları Özet Tablosu	121

01 > YÖNETİCİ ÖZETİ

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS); seyahat sürelerinin azaltılması, trafik güvenliğinin artırılması, mevcut yol kapasitelerinin etkin ve verimli kullanılması, hareketliliğin artırılması, enerji verimliliği sağlanarak ülke ekonomisine katkı sağlanması ve çevreye verilen zararın azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda geliştirilen kullanıcı-araç-altyapı-merkez arasında çok yönlü veri alışverişi ile izleme, ölçme, analiz ve kontrol mekanizmaları içeren sistemlerdir.

Temelinde bilişim teknolojileri bulunan AUS, toplumun ulaşım ihtiyaçlarını daha güvenli, hızlı, etkin ve verimli şekilde karşılamak için sürekli gelişim ve değişim göstermektedir. Bununla birlikte farklı alanlardaki teknolojik gelişmeler de ulaşım sektöründe uygulama alanı bulabilmektedir. Özellikle haberleşme teknolojilerinin gelişimi, otonom ve bağlantılı araçların kullanımını yaygınlaştırmaktadır.

Klasik AUS uygulamalarının topluma yansıyan bölümünü saha ekipmanları oluşturmaktadır. Hizmetlerin yaygınlaşması ve çeşitlenmesi adına günümüze kadar yollarda bulunan saha ekipmanları akıllandırılmış ve yaygınlaştırılmıştır. Özellikle ölçme, bilgilendirme, denetleme ve yönlendirme sistemleri yoğun olarak ulaştırma altyapısında kullanılır hale gelmiştir. Kullanılan bu sistemler gelişen haberleşme teknolojileri sayesinde kontrol merkezlerine bağlanarak yönetilebilir hale gelmiştir. Ancak yakın gelecekte yollarda kullanılmaya başlanacak olan bağlantılı ve otonom araçlar, bu saha ekipmanlarına ihtiyaç duymadan her türlü bilgiye erişebilecektir. Otonom ve bağlantılı araçların sağlayacağı ekonomik ve toplumsal dönüşümler, giderek büyüyen ulaşım ekonomisi ile birlikte ülkelerin gelecek planları üzerinde etkili olacaktır. Dolayısıyla, şu ana kadar sahada yaygınlaştırılmaya çalışılan ilgili sistemler zamanla önemini yitirecek ve işlevselliğini kaybedecektir.

Bu kapsamda dünyadaki gelişmeleri takip eden Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, ülkemizde yapılacak çalışmalara yol haritası olması amacıyla Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve Eki Eylem Planını (2014-2016) geniş paydaş katılımıyla hazırlayarak AUS alanında strateji ve vizyon ortaya koymuştur. Söz konusu strateji belgesi, AUS'a ilişkin konuları bir bütün olarak ele alan ilk belge niteliği taşımaktadır. Ancak tüm sektörlerdeki teknolojik gelişmelere uyum sağlama ve bunun sonucunda oluşan toplumsal talepleri karşılama ihtiyacı, bu belgenin güncellenmesini gerekli kılmıştır. Eylem planının uygulama süresinin 2016 yılında dolması sebebiyle de yeni dönem için yeni bir belgenin hazırlanması ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Bu çerçevede Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı hazırlanmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında, 69 kurum ve kuruluşa yerinde ziyaretler gerçekleştirilmiştir. Bu kurumlarla akıllı ulaşım sistemlerinin mevcut durumu ve geleceği konusunda görüş alışverişinde bulunulmuştur. Tüm paydaşların katılımı ile Yerel Yönetimler Çalıştayı, Stratejik Bakış Çalıştayı, Strateji Belgesi ve Eylem Planı Çalıştayı düzenlenmiştir. Ayrıca ABD, Almanya, Japonya gibi AUS alanında öncü konumundaki ülkelerin stratejileri, hedefleri ve eylem planları incelenmiştir. Bu süreçlere ilave olarak, ülkemizin AUS envanterini çıkarmak amacıyla bir anket düzenlenmiş ve gelen cevaplar analiz edilmiştir.

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

- AUS Altyapısının Geliştirilmesi
- Sürdürülebilir Akıllı Hareketliliğin Sağlanması
- Yol ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması
- Yaşanabilir Çevre ve Bilinçli Toplum Oluşturulması
- Veri Paylaşımı ve Güvenliğinin Sağlanması

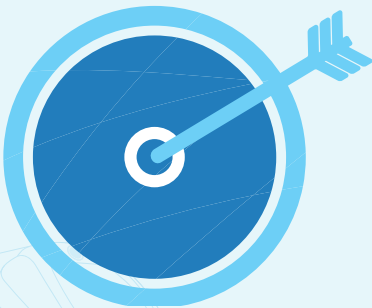
şeklinde beş temel stratejik amaç belirlenmiştir. Belirlenen bu amaçlar doğrultusunda, uygulanabilir, izlenebilir ve ölçülebilir eylemler oluşturulmuştur. Her eylem için sorumlu bir kuruluş atanmış ve iş birliği yapılacak kuruluşlar ile eylem uygulama adımları maddeler halinde belirtilmiştir.

Eylemlerin izlenmesi ve performans ölçümlerinin yapılabilmesi amacıyla, verilerin sistematik bir şekilde toplanabileceği ve izleme faaliyetlerinin etkin bir şekilde yürütülebileceği bir uygulama olan SEPSİS’in (Strateji ve Eylem Planı İzleme ve Değerlendirme Sistemi) kullanılması hedeflenmektedir.



Vizyon

İleri bilişim teknolojileri ile Türkiye’de insan ve çevre odaklı ulaşım sistemi.



Misyon

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.

02 > KISALTMALAR

3G	(3rd Generation)-Üçüncü Nesil
4G	(4th Generation)-Dördüncü Nesil
5G	(5th Generation)-Beşinci Nesil
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACC	(Adaptive Cruise Control)-Uyarlanabilir Hız Kontrolü
ACTIF	(Architecture Cadre des Transports Intelligents en France)-Fransa Akıllı Ulaşım Sistemleri Çerçeve Mimarisi
ADAS	(Advanced Driver Assistance Systems)-Gelişmiş Sürücü Yardım Sistemleri
AES	(Advanced Encryption Standard)-Gelişmiş Şifreleme Standardı
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AFC	(Automatic Fare Collection)-Otomatik Yol Ücreti Toplama
AI	(Artificial Intelligence)-Yapay Zekâ
AKOM	Afet Koordinasyon Merkezi
ARC-IT	(The Architecture Reference for Cooperative and Intelligent Transportation)-Kooperatif ve Akıllı Ulaşım İçin Referans Mimari
ARI	(Autofahrer-Rundfunk-Information Systems)-Sürücü Radyo Yayını Bilgi Sistemleri
AU	Avustralya
AUS	Akıllı Ulaşım Sistemleri
BRT	(Bus Rapid Transit)-Metrobüs
BTK	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
CACC	(Cooperative Adaptive Cruise Control)-Kooperatif Uyarlanabilir Hız Kontrolü
CACS	(Comprehensive Automobile Traffic Control Systems)-Kapsamlı Otomobil Trafik Kontrol Sistemleri
CALM	(Communication Access for Land Mobiles)-Karasal Mobil Sistemler Haberleşme Erişimi
CCTV	(Closed Circuit Television)-Kapalı Devre Televizyon

CEN	(European Committee for Standardization)-Avrupa Standardizasyon Komitesi
CEN TC 278	CEN Akıllı Ulaşım Sistemleri Teknik Komitesi
CVRIA	(Connected Vehicle Reference Implementation Architecture)-Bağlantılı Araçlar Referans Uygulama Mimarisi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DAB	(Digital Audio Broadcasting)-Sayısal Radyo Yayını
DL	(Deep Learning)-Derin Öğrenme
DSRC	(Dedicated Short Range Communications)-Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli Haberleşme
EDS	Elektronik Denetleme Sistemi
EGM	Emniyet Genel Müdürlüğü
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ERGS	(Electronic Route Guidance System)-Elektronik Rota Kılavuzluk Sistemi
ERTICO	(European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation)-Avrupa Yol Ulaşım Telematikleri Uygulama Koordinasyon Organizasyonu
ESCAP	(The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific)-Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik Komisyonu
ETCS	(Electronic Toll Collection System)-Elektronik Ücret Toplama Sistemi
ETSI	(European Telecommunications Standards Institute)-Avrupa Telekomünikasyon Standartları Kurumu
GİB	Gelir İdaresi Başkanlığı
GNSS	(Global Navigation Satellite System)-Küresel Seyrüsefer Uydu Sistemi
GPRS	(General Packet Radio Service)-Genel Paket Radyo Hizmeti
GPS	(Global Positioning System)-Küresel Konumlandırma Sistemi
GSB	Gençlik ve Spor Bakanlığı
GSM	(Global System for Mobile Communications)-Mobil Haberleşme İçin Küresel Sistem
GTHS	Gemi Trafik Hizmetleri Sistemi
GTYS	Gemi Trafik Yönetim Sistemi
HARTS	(Harmonized Architecture Reference for Technical Standards)-Teknik Standartlar İçin Uyumlaştırılmış Referans Mimari
HGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Haberleşme Genel Müdürlüğü
HGS	Hızlı Geçiş Sistemi
IEEE	(Institute of Electrical and Electronics Engineers)-Elektrik Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
IEC	(International Electrotechnical Commission)-Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
ILD	(Inductive Loop Detection)-Endüktif Döngü Algılama
IoT	(Internet of Things)-Nesnelerin İnterneti
ISO	(International Organization for Standardization)-Uluslararası Standart Organizasyonu
ISO TC 204	ISO Akıllı Ulaşım Sistemleri Teknik Komitesi
ITS	(Intelligent Transportation Systems)-Akıllı Ulaşım Sistemleri
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
JGK	Jandarma Genel Komutanlığı
K-AUS (C-ITS)	(Cooperative Intelligent Transportation Systems)-Kooperatif AUS
KAREN	(Keystone Architecture Required for European Networks)-Avrupa Ağları İçin Gerekli Temel Mimari
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
KVKK	Kişisel Verileri Koruma Kurumu
LCS	(Lane Control System)-Şerit Kontrol Sistemi
LoRa	(Long Range)-Uzun Mesafe
LoRaWAN	(Long Range Wide Area Network)-Uzun Mesafe Geniş Alan Ağı

LPWAN	(Low Power Wide Area Network)-Düşük Güç Geniş Alan Ağı
LTE	(Long Term Evolution)- Uzun Süreli Gelişim
M2M	(Machine to Machine)-Makineden Makineye
MaaS	(Mobility as a Service)-Bir Servis Olarak Hareketlilik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MI	(Mobile Internet)-Mobil İnternet
ML	(Machine Learning)-Makine Öğrenmesi
NB-IoT	(NarrowBand- Internet of Things)-Dar Bant Nesnelerin İnterneti
NFC	(Near Field Communication)-Yakın Alan Haberleşmesi
OECD	(The Organisation for Economic Co-operation and Development)- Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OBU	(On-Board Unit)-Araç Üstü Birim
OGS	Otomatik Geçiş Sistemi
OTS	Otomatik Tanımlama Sistemi
PTT	Posta ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi
RAD-IT	(Regional Architecture Development for Intelligent Transportation)-Akıllı Ulaşım İçin Bölgesel Mimari Geliştirme Yazılımı
RDS	(Radio Data System)-Radyo Veri Sistemi
RFID	(Radio Frequency Identification)-Radyo Frekansı ile Tanımlama
RTÜK	Radyo ve Televizyon Üst Kurulu
SCATS	(Sydney Coordinated Adaptive Traffic System)-Sidney Koordineli Uyarlamalı Trafik Sistemi
SEPSİS	Strateji ve Eylem Planı İzleme ve Değerlendirme Sistemi
SET-IT	(Systems Engineering Tool for Intelligent Transportation)-Akıllı Ulaşım İçin Sistem Mühendisliği Yazılım Aracı
STB	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TBB	Türkiye Belediyeler Birliği
TEYDEB	Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları
TPEG	(The Transport Protocol Experts Group)-Ulaşım Protokolü Uzmanları Grubu
TRT	Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TGB	Teknoloji Geliştirme Bölgeleri
UAB	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
UKOME	Ulaşım Koordinasyon Merkezi
U.S. DOT	(United States Department Of Transportation)-Amerika Birleşik Devletleri Ulaştırma Bakanlığı
V2I	(Vehicle to Infrastructure)-Araçtan Altyapıya
V2X	(Vehicle to Everything)-Araçtan Her şeye
V2V	(Vehicle to Vehicle)-Araçtan Araca
VHF	(Very High Frequency)-Çok Yüksek Frekans
VICS	(Vehicle Information and Communication Systems)-Araç Bilgi ve Haberleşme Sistemleri
VMS	(Variable Message Signs)-Değişken Mesaj İşaretleri
VTOL	(Vertical Take Off and Landing)-Dikey Kalkış ve İniş
WiMAX	(Worldwide Interoperability for Microwave Access)-Mikrodalga Erişim İçin Evrensel Birlikte Çalışabilirlik
YÖK	Yükseköğretim Kurulu

03 > GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, toplumun ulaşım anlayışı ve tarzında yeni eğilimlerin ortaya çıkmasına ve beklentilerin oluşmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan bu eğilim ve beklentilerin karşılanmasında akıllı ulaşım sistemleri önemli bir rol oynamaktadır.

AUS; ulaşımın izlenmesi, analizi ve yönetimi için bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanmaktadır. Dolayısıyla teknolojiye yaşanan gelişmeler doğrudan AUS'u etkilemekte ve yeni AUS uygulamalarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Teknolojik gelişmelerin yanı sıra hızlı kentleşme, araç sayılarındaki artış, artan nüfus ile birlikte toplu taşımaya olan gereksinim ve benzeri gelişmeler AUS alanında 2014 yılında hazırlanan strateji belgesinde güncelleme yapılmasını ve eylemlerin yeniden belirlenmesini ihtiyaç haline getirmiştir.

Bu doğrultuda akıllı ulaşım sistemlerinin ülkemizdeki durumunun tespitini yapmak için AUS ekosisteminde yer alan kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör kuruluşları, üniversite ve STK'lar ile görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde; AUS kapsamında kurumların yaptıkları çalışmalar, kabiliyetleri ve stratejileri, karşılaştıkları sorunlar ve ihtiyaçları hakkında bilgi edinilmiştir.

AUS kapsamında örnek teşkil eden ülkelerin strateji belgeleri ve eylem planları incelenerek küresel düzeyde oluşan eğilimler tespit edilmiştir. İlgili temel politika belgeleri, üst seviye diğer dokümanlar ve örnek ülke incelemeleri sonucunda elde edilen bilgiler ışığında AUS ekosistemi sosyal, ekonomik ve teknolojik açılarından değerlendirilmiştir. Ayrıca literatür taraması yapılarak ortaya çıkan yeni teknolojilerin ve ürünlerin AUS'a olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Ekosistemde yer alan paydaşların sorunlarının ve çözüm yöntemlerinin tespit edilmesi, beklentilerin, ihtiyaçların ve ulusal stratejilerin belirlenmesi amacıyla "Yerel Yönetimler ve AUS Ekosistemi Paydaş Analiz Çalıştayı" düzenlenmiştir. Ülkemizin ulusal AUS stratejisi, vizyon ve misyonu konusunda paydaşların görüş ve önerilerinin alınması için ise "AUS Ekosistemi Stratejik Bakış Çalıştayı" yapılmıştır. Son olarak strateji belgesi ve eylem planı konusunda sorumlu ve ilgili kurumların görüşlerinin alındığı "AUS Strateji Belgesi Güncellemesi ve Eylem Planı Çalıştayı" gerçekleştirilmiştir.

Paydaşların sahip olduğu kabiliyetler, yürütmekte olduğu projeler ve kurumsal kapasiteleri hakkında bilgi toplamak amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır.

AUS ekosistemine etki eden iç ve dış etkenler de dikkate alınarak, ekosistemin var olan güçlü yönlerinden ve fırsatlardan en üst düzeyde yararlanılabilmesi ve tehditlerin, zayıf yönlerin etkisinin en aza indirilebilmesi amacıyla GZFT analizi yapılmıştır.

Tüm bu çalışmalar neticesinde ülkemizin yeni ulusal AUS vizyonu ve misyonu ortaya konulmuştur. Oluşturulan vizyon ve misyon kapsamında beş adet stratejik amaç belirlenmiştir. Bu stratejik amaçlar doğrultusunda 2020-2023 yılları için otuz bir adet eylemin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

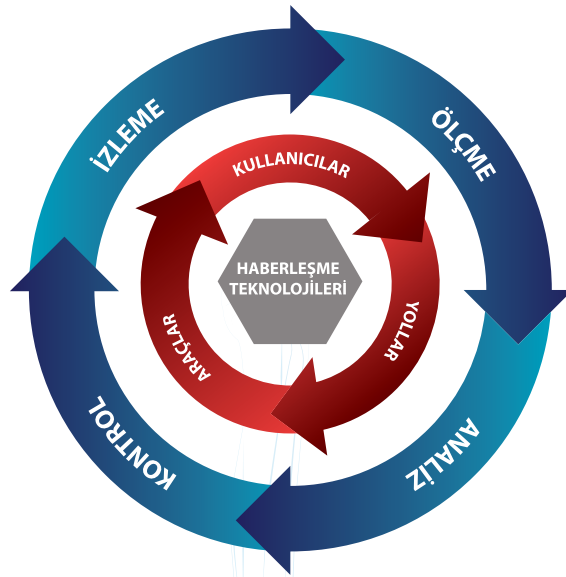
Strateji belgesinde öncelikle, akıllı ulaşım sistemlerine genel bakış bölümünde; AUS'un tanımı, tarihsel gelişimi, ihtiyaç ve faydalar, uygulamalarda kullanılan teknolojiler, uygulama örnekleri ve yıkıcı teknolojilerin uygulamalara etkisi anlatılmaktadır. Devamında ise AUS mimarileri ve yaklaşımları bölümünde, mimariye ilişkin özet bilgilere yer verilmektedir. Takip eden iki bölümde ise AUS'un dünyada ve ülkemizdeki durumu incelenmektedir. Sonraki bölümde Türkiye AUS stratejisi, vizyon, misyon, stratejik amaçlar ve eylemler yer almaktadır. Son olarak eylemleri izleme ve değerlendirme metoduna değinilmektedir. Eklerin yer aldığı son üç bölümde ise eylem planı tablosu, AUS mimarisi dünya örnekleri ve dünyada AUS politikalarına değinilmektedir.

04 > AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNE GENEL BAKIŞ

4.1 Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Tanımı

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS); seyahat sürelerinin azaltılması, trafik güvenliğinin artırılması, mevcut yol kapasitelerinin verimli kullanılması, hareketliliğin artırılması, enerjinin verimli kullanılması ve çevreye verilen zararın azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda geliştirilen kullanıcı, araç, altyapı ve merkez arasında çok yönlü veri alışverişi ile izleme, ölçme, analiz ve kontrol mekanizmalarını içeren bilgi iletişim temelli sistemlerdir (Şekil 1). Bu sistemler kullanılarak pek çok uygulama geliştirilmiştir. AUS'un günümüzde yaygın kullanım alanları ve uygulamaları Tablo 1'de belirtilmektedir.

Şekil 1: Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Tanımı



Tablo 1: AUS Uygulamaları

AKILLI ARAÇLAR ▶ Akıllı Navigasyon, 360 Derece Çevre Görüşü ▶ Sürücü Destek Sistemleri ▶ Otomatik Park ▶ Otonom Araçlar	AKILLI YOLLAR ▶ Akıllı Kavşaklar ▶ Yolcu Bilgilendirme Sistemleri ▶ EDS, VMS, HGS, OGS, LCS, ACC ▶ Yeşil Dalga Kameralar ▶ Algılayıcılar (Sensörler)
AKILLI ŞEHİRLER ▶ Akıllı Şehir Yönetim Merkezleri ▶ Kaza ve Acil Durum Yönetimi ▶ Toplu Taşıma ve Filo Yönetimi ▶ Akıllı Otoparklar ▶ Güvenli Ulaşım Uygulamaları	EKONOMİ VE ÇEVRE ▶ Akıllı Enerji Sistemleri ▶ Elektrikli Araçlar ▶ Çevreye Duyarlı Ulaşım Altyapısı
ENTEGRASYON SİSTEMLERİ ▶ Tüm Ulaşım Modlarının Entegrasyonu ▶ Ulaşım Kontrol Merkezi ▶ Kooperatif AUS ▶ Tüm Ulaşım İçin Tek Ödeme	BİLİŞİM VE GÜVENLİK ▶ Tüm Ulaşım Verisi, Büyük Veri ▶ Veri Güvenliği ve Paylaşımı ▶ Siber Güvenlik ▶ Haberleşme Sistemleri

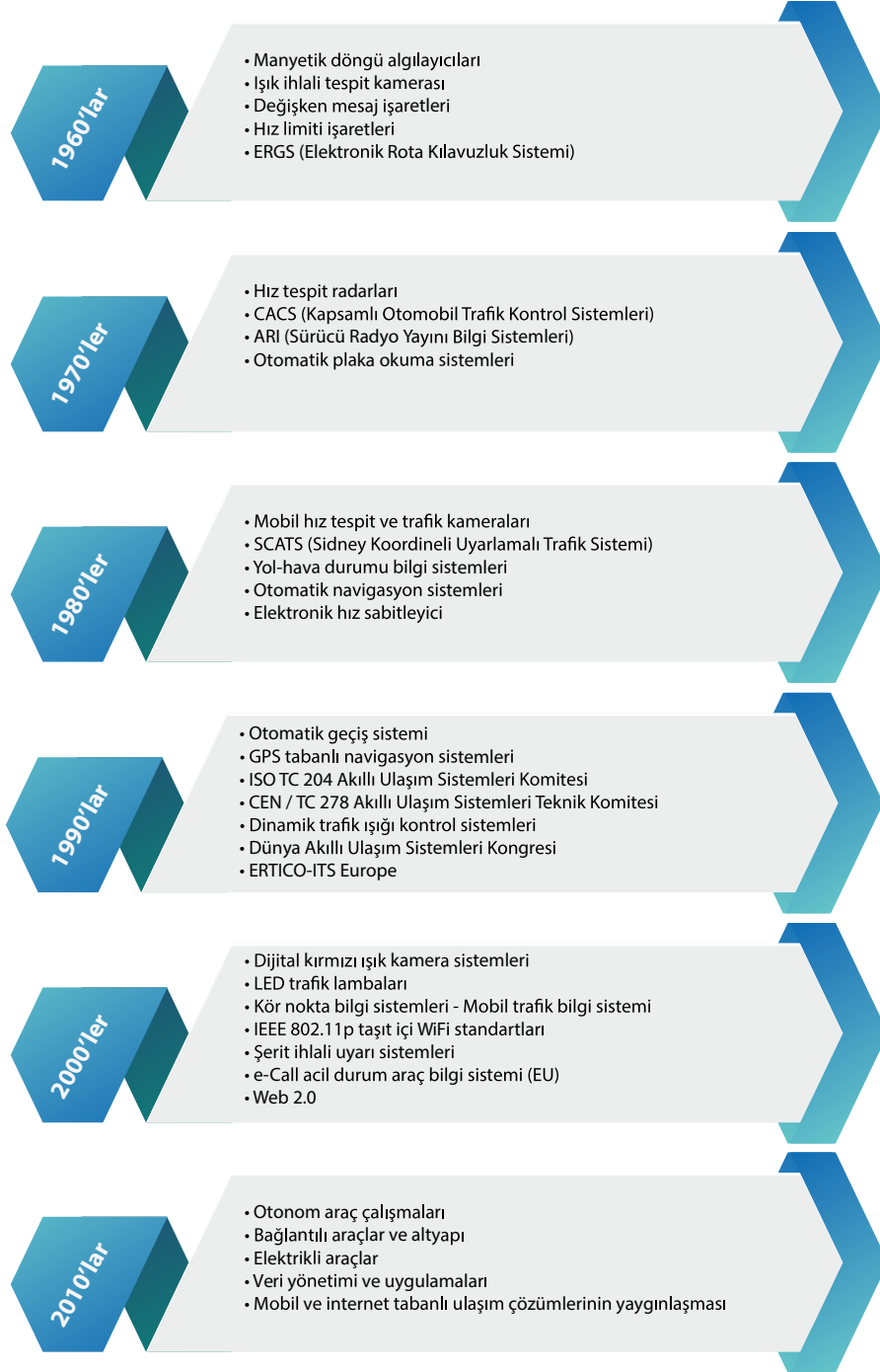
4.2 Tarihsel Gelişim

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

Uluslararası ölçekte ilk AUS kongresi 1994 yılında Paris'te düzenlenmiş ve bu tarihten itibaren her yıl düzenli olarak farklı bir ülkede gerçekleşmeye devam etmiştir. Bu etkinlikler ve bununla birlikte AUS alanında yapılan akademik çalışmalar sonucu kazanılan bilgi birikimi ile ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve ihtiyaçlar doğrultusunda ülkeler kendi AUS organizasyonlarını kurmuşlardır. Ulusal ölçekte kurulan organizasyonların yanı sıra ERTICO, ITS Amerika, ITS Asya Pasifik gibi bölgesel yapılanmalar da bulunmaktadır.

AUS'un 1960'lardan başlayıp günümüze kadar uzanan tarihsel gelişimi Şekil 2'de özetlenmektedir.

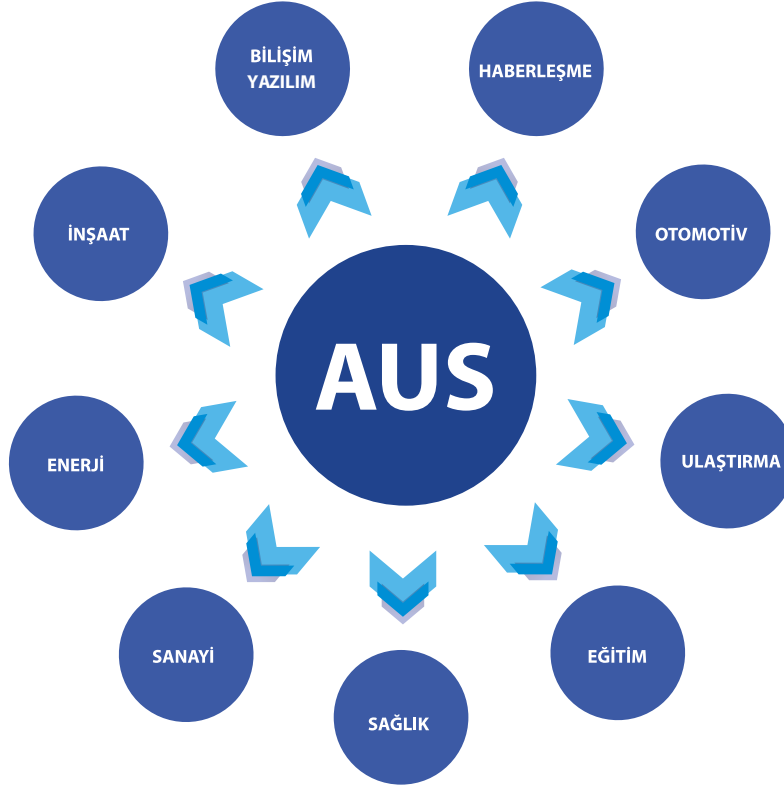
Şekil 2: Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi



Gelişmiş ülkeler arasında dünya AUS pazarında pay sahibi olmak amacıyla özellikle 2015 yılından sonra ciddi bir rekabet başlamıştır. AUS kapsamında proje çalışmalarının çeşitlenmesi, altyapı ve teknoloji yatırımlarının artması, teşvik mekanizmalarının güçlenmesi ve ülke stratejilerine AUS'un doğrudan yansması bu rekabetin en önemli göstergelerindendir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı değişime paralel olarak AUS teknolojileri ve uygulamaları çeşitlenerek yaygınlaşmaktadır. AUS ulaştırma sektöründen otomotive, sağlıktan çevreye, haberleşmeden bilgi teknolojilerine kadar pek çok sektörü ilgilendiren ve bunlara katkı sağlayan yapısıyla disiplinler arası bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. AUS uygulamalarından etkilenen bazı sektörler Şekil 3'te verilmektedir.

Şekil 3: AUS Uygulamalarından Etkilenen Sektörler



AUS uygulamaları, Şekil 3'te belirtilen alanlara ilave olarak kamu, hukuk, psikoloji, finans ve diğer birçok alan ile de etkileşim halindedir.

4.3 AUS'a Duyulan İhtiyaç ve AUS'un Faydaları

Dünya genelinde nüfusun dağılımına bakıldığında, 2012-2019 yılları arasında gelişmiş ülkelerin yanı sıra gelişmekte olan ülkelerde de kentleşme artmaktadır. Nüfus artışı ile ortaya çıkan kentsel büyümeye bağlı olarak çevresel, ekonomik, sosyal ve ulaşım alanlarında günlük yaşamı etkileyen bazı değişimler meydana gelmektedir.

Kentlerdeki iş olanaklarının kırsal bölgelere oranla daha fazla olması, nüfus artışının en temel sebeplerinden birisi olmaktadır. Bu durum trafik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Kentlerde yaşam alanları ile iş yerleri arasındaki mesafelerin uzun olması ve ulaşım için toplu taşımanın yanı sıra özel araç kullanımının artması trafikte yaşanan sıkışıklıkları da artırmaktadır. Kentleşme ile birlikte araç ve yaya trafiği yoğunlaşmaktadır.

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

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

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

beraberinde getirecektir:

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

Sayılan bu etkilerinin tüm sektörler için katkıları nedeniyle AUS dünyada ve ülkemizde son yılların en gözde odak alanlarından biri haline gelmiştir.

4.4 AUS Uygulamalarında Kullanılan Teknolojiler

Akıllı ulaşım sistemleri kullanılarak telekomünikasyon, elektronik ve bilgisayar teknolojileri ulaşım sektörüyle entegre edilmektedir. Konum belirleme, haberleşme, haritalama gibi sistemlerin entegre bir şekilde çalışması, akıllı ulaşım sistemlerinde kullanılan uygulamalara gerekli teknolojik altyapıyı sağlamaktadır. Akıllı ulaşım sistemlerinde kullanılan belli başlı teknolojilerin bazıları aşağıda belirtilmiştir.

4.4.1 Haberleşme Teknolojileri

4.4.1.1 Küresel Seyrüsefer Uydu Sistemi (GNSS)

GNSS (Global Navigation Satellite System), AUS alanında seyahat planlamada konum bilgisine ulaşma, rota belirleme uygulamaları, araç takip sistemleri ve benzeri uygulamalarda kullanılmaktadır.

4.4.1.2 Radyo Frekansıyla Tanımlama (RFID)

RFID sistemleri, özellikle ücret toplama sistemlerinde kullanılmaktadır. Kendine özgü standartları olan bu yapılar gerek aktif gerekse pasif sistemler olarak AUS alanında kullanım imkanı sunmaktadır. Ülkemizde ücret toplamak için kullanılan HGS etiketleri RFID teknolojisi için verilebilecek en iyi örneklerden biridir.

4.4.1.3 Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli Haberleşme (DSRC)

DSRC (Dedicated Short Range Communications), araçtan her şeye (V2X) haberleşmesi için özel olarak tasarlanmış 5.9 GHz frekans bandını kullanan bir kablosuz haberleşme teknolojisidir. AUS alanında RFID sistemlerinde olduğu gibi ücret toplama uygulamalarında kullanılan bir teknolojidir. Ülkemizde 1999 yılından itibaren kullanılmaya başlanmış olan OGS, DSRC ile ücret toplamaya ilişkin verilebilecek en iyi örneklerden biridir. İleriye dönük AUS çalışmalarında ise araç-araç (V2V) ve araç - altyapı (V2I) haberleşmesinde önemli bir rol oynayacaktır.

Şekil 4: Tahsis Edilmiş Kısa Mesafeli Haberleşme (DSRC)



4.4.1.4 Yakın Alan Haberleşmesi (NFC)

NFC (Near Field Communication) teknolojisi, ilk olarak 8 Aralık 2003 tarihinde ISO/IEC tarafından standart olarak kabul edilmiş yeni nesil yakın mesafe kablosuz haberleşme teknolojisidir. NFC teknolojisinin AUS'ta kullanım alanları; bilgi paylaşımı, veri alış-verişi, toplu taşıma, ödeme ve benzeri şekilde sıralanabilir. Son yıllarda temassız kart ile ödeme yapma, toplu taşımada cep telefonu ve akıllı saat ile bilet ücretini ödeme işlemleri NFC teknolojisi için verilebilecek iyi örneklerden bazılarıdır.

4.4.1.5 Hücresel Haberleşme Ağları

3G, 4G, 4.5G ve yakın gelecekte devreye girecek 5G mobil haberleşme teknolojileri güvenlik, navigasyon, araç içi bilgilendirme sistemleri ve eğlence hizmetleri gibi birçok AUS uygulamasında kullanılabilmektedir. Ülkemizde özellikle mobil uygulamaların geliştirilmesinde mobil haberleşme teknolojilerinin sağlamış olduğu imkanlardan faydalanılmaktadır.

4.4.1.6 Radyo Veri Sistemi (RDS) ve Sayısal Radyo Yayını (DAB)

FM radyo tabanlı Radyo Veri Sistemi (RDS) ve Sayısal Radyo Yayını (DAB) geniş alanlara trafik, seyahat ve acil durum anonslarının yapılması için kullanılmaktadır. Günümüzde radyo dinleme esnasında o an dinlenmekte olan şarkı, şarkıcı, şarkı süresi gibi bilgilerin radyo ekranı üzerinden görüntülenebilmesi RDS ile sağlanmaktadır. Bunun yanında yolda meydana gelen olaylara dair sürücülere yapılacak bilgilendirmeler yine RDS üzerinden sağlanabilmektedir.

4.4.1.7 Düşük Güç Geniş Alan Ağı (LPWAN) Teknolojileri

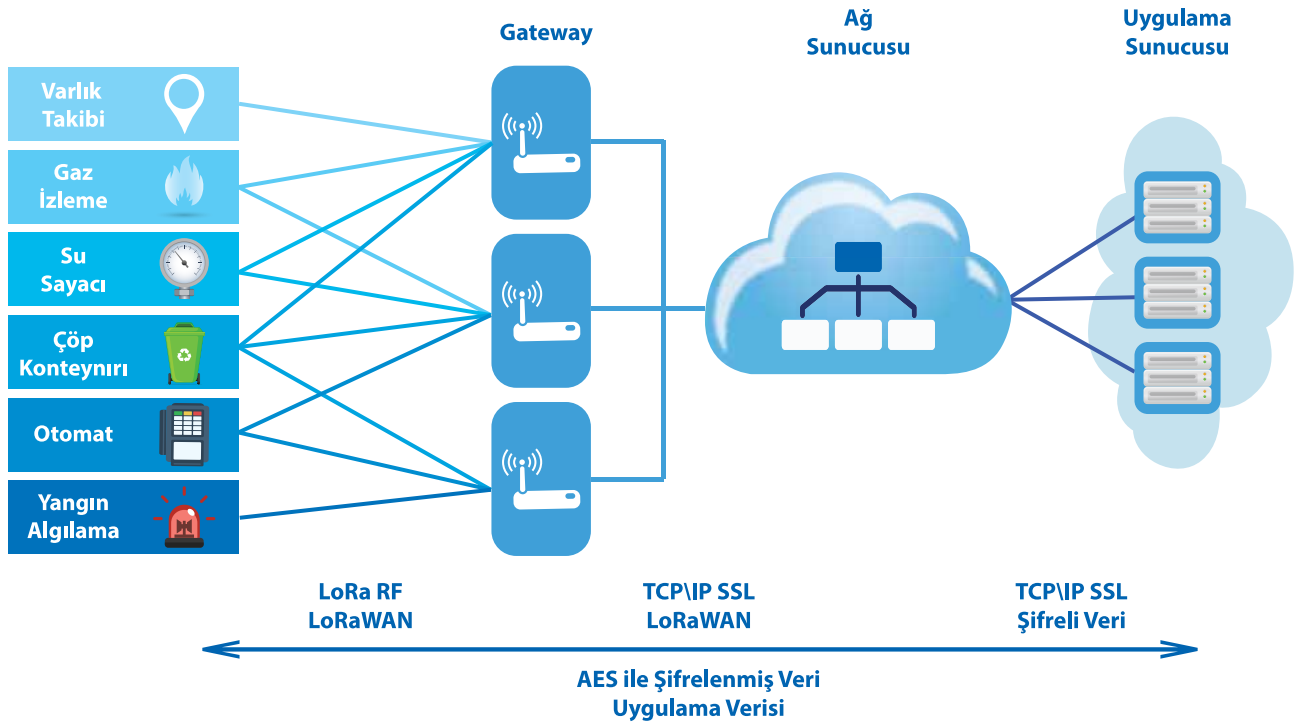
LPWAN, çok geniş alanlara dağıtılmış, düşük güçlü M2M ve IoT cihazları için kablosuz haberleşme imkanı sunmaktadır. LPWAN teknolojilerinden bazıları NarrowBand-IoT, LoRa ve Sigfox'tur.

- Dar Bant-Nesnelerin İnterneti (NarrowBand-IoT) Teknolojileri: NB-IoT lisanslı frekanslarda çalışmakta olup mevcut LTE ağını, yani GSM şebekesini kullanmaktadır. Bu teknolojiye sensörler, kameralar vb. tüm uç cihazlar farklı haberleşme

teknolojileri ile (İnternet, DSL, M2M, data hattı vs.) verilerini merkezi bir yerde toplayabilmektedir. AUS alanında kameralar ve sensörlerden elde edilen veriler kablolanmanın mümkün olmadığı alanlarda bu teknoloji sayesinde trafik kontrol merkezlerine iletebilmektedir. Bu teknoloji akıllı otopark, ücret toplama sistemleri, araç içi bilgilendirme sistemleri ve benzeri AUS uygulamalarında kullanılmaktadır.

- LoRa (Long Range): Ticarileştirilmiş, patentli bir dijital kablosuz veri haberleşme teknolojisidir. LoRa, geniş alanlara dağıtılmış olarak bulunan IoT cihazları için pahalı olmayan, uzun-mesafeli bağlantıyı mümkün kılmaktadır. Bu teknoloji genel olarak madencilik, doğal kaynak yönetimi, yenilenebilir enerji, lojistik ve tedarik zinciri yönetimi için kullanılmaktadır.
- Sigfox: Bu teknoloji sayesinde en fazla 100 bps veri hızı ile şehir alanlarında 10 km'ye kadar ve kırsal alanlarda 50 km'ye kadar veri iletimi yapılabilmektedir. AUS alanında akıllı otopark, anlık yol çalışması bilgilendirmesi ve bisiklet paylaşımı gibi uygulamalarda bu teknolojiye dayanılmaktadır.

Şekil 5: LoRaWAN Teknolojisi



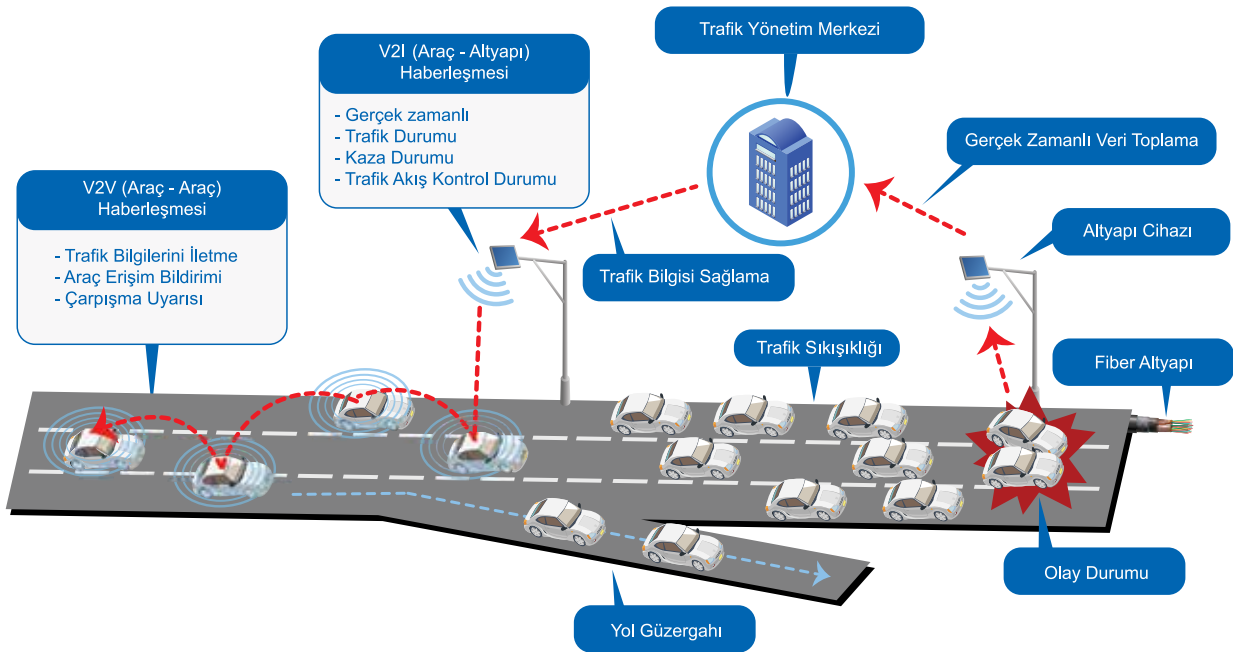
4.4.2 Algılama Teknolojileri

Algılama teknolojileri, AUS'un ihtiyaç duyduğu yol, çevre, hava ve araç bilgilerinin ölçülmesine imkan sağlamaktadır. Algılama teknolojileri sensörlere dayalı bir sistemdir. AUS alanında araç sayımı, trafik yoğunluğu, yol, hava ve emisyon durumu hakkında veri sağlamak amacıyla kullanılır. Özellikle seyahat planlama yazılımları yüklü oldukları mobil cihazlardan elde ettikleri verilerin yanı sıra yol kenarında konumlandırılmış olan sensörlerden gelen verilerin işlenip kullanılması sayesinde sürücülere gidecekleri rota üzerinde alternatif güzergah önerilerinde bulunabilmektedirler. Bunlar endüktif, ultrasonik, lidar, video kamera, radar ve benzeri sensör teknolojileridir.

4.4.3 Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri (K-AUS)

K-AUS, karayolu taşımacılığının verimliliğini, güvenliğini ve çevresel performansını artırmayı amaçlayan, araçların birbirleriyle ve çevresindeki yol altyapısıyla doğrudan etkileşime girmesini sağlayan yenilikçi teknolojilerden biridir. K-AUS, araç-arac (V2V), araç-altyapı (V2I) ve / veya altyapı-altyapı (I2I) iletişimi ve araçlar ile yayalar veya bisikletliler araç-herşey (V2X) arasındaki iletişimi içerir. K-AUS ile araç içinde ve yol kenarında yerleştirilmiş olan haberleşme cihazları ile araç-arac ve araç-altyapı iletişimi sağlanarak yolda meydana gelen tüm olaylar hakkında sürücüler bilgilendirilerek güvenli ve konforlu bir seyahat sağlanacaktır. Bunun yanında gelişen haberleşme teknolojileri sayesinde özellikle geçiş önceliği bulunan ambulans, polis ve benzeri araçlar hakkında sürücülere gerekli bilgilendirme yapılarak karayolu üzerinde meydana gelen olaylara müdahalenin daha hızlı olması sağlanacaktır. Ülkemizde henüz test çalışmaları yürütülen K-AUS özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde test koridorlarının oluşturulması ve sürücüsüz/bağılantılı araç uygulamalarının geliştirilmesiyle gündemde olan bir çalışmadır. Klasik AUS uygulamalarının topluma yansıyan bölümünü saha ekipmanları oluşturmaktadır.

Şekil 6: Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri



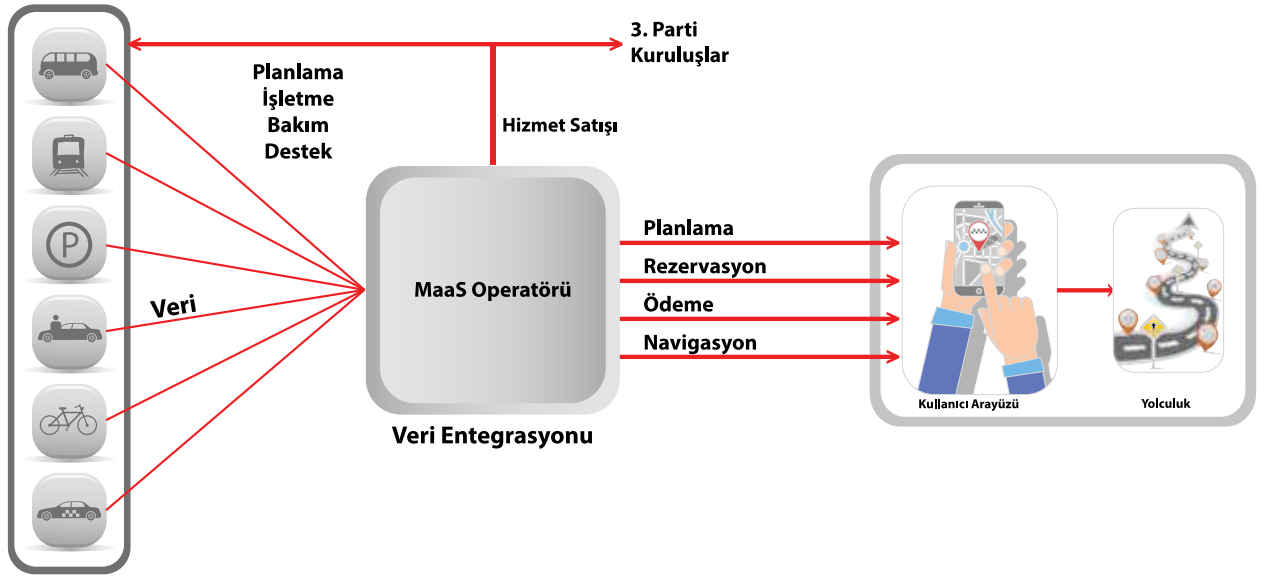
4.5 AUS Uygulamaları

Günümüzde AUS ile ilgili olarak pek çok uygulama bulunmaktadır. Bunlardan en çok dikkat çeken ve yaygınlaşması muhtemel uygulamalara bu bölümde kısaca değinilmektedir.

4.5.1 Bir Servis Olarak Hareketlilik (MaaS)

MaaS (Mobility as a Service), talep doğrultusunda farklı türlerdeki ulaşım servislerinin entegre edilmesi ile ulaşılabilir tek bir hareketlilik servisi oluşturulmasıdır. MaaS ilk olarak, Finlandiya'da uygulanmış ve ulusal ulaştırma politikasında önemli rol oynamıştır. Müşterinin isteğini karşılamak için MaaS operatörü toplu ulaşım, araç, bisiklet paylaşımı, araç kiralama ve benzeri ulaşım opsiyonlarını ya da bunların bir kombinasyonunu sunmaktadır. MaaS, kullanıcıların birden çok bilet ve ödeme işlemi yapması yerine bir uygulama üzerinden tek bir ödeme kanalı kullanarak uçtan uca seyahat erişimini sağlamaktadır. MaaS'ın temel amacı; kullanıcılara, kendi aracını kullanmak yerine çok daha ucuz, sürdürülebilir ve verimli ulaşım imkanları sunmaktır.

Şekil 7: Bir Servis Olarak Hareketlilik (MaaS)



4.5.2 Araç Paylaşımı (Car Sharing)

Araçların kısa süreler için (genellikle saatlik) kiralandığı ve kentsel alanlarda kısa mesafeli yolculuklar için kullanıldığı bir araç kiralama modelini ifade etmektedir. Araç paylaşımı ile yol ve park alanlarının verimli kullanılması sağlanmaktadır. Araç paylaşımının temel ilkesi kullanıcılara, araç sahipliğinden kaynaklanan maliyetler ve sorumluluklar olmadan fayda sağlamaktır. Araç paylaşımı, toplu taşımadan daha esnek olduğu için kalabalık şehirlerde alternatif bir ulaşım yöntemi olarak görülmektedir.

Şekil 8: Araç Paylaşımı



4.5.3 Yolculuk Paylaşımı (Ride Sharing)

Aracında boş koltukları bulunan sürücüler aynı yöne giden farklı yolcular ile buluşturarak birlikte yolculuk yapmalarını ve yol masraflarından tasarruf etmelerini sağlayan anlık ya da planlı bir ulaşım yöntemidir. Bu yöntem ile kişisel araçların paylaşılması sayesinde yolculara kişisel rahatlık ve çevresel fayda sağlanırken yollarda trafik sıkışıklığı azaltılmış olmaktadır.

4.5.4 Araç Havuzu (Car Pooling)

Bir veya daha fazla özel aracın diğer kullanıcılarla organize bir şekilde paylaşılmasıdır. Kişinin sahibi olduğu özel aracını sürekli ve düzenli bir şekilde (örneğin; iş yerindeki arkadaşlarıyla) ücreti karşılığı paylaşmasıdır.

4.5.5 Park Et Devam Et (Park And Ride)

Bilgi sisteminden yararlanarak yolcuların özel araçlarını toplu taşıma sisteminin yakınında yer alan bir otoparka park etmelerini ve yolculuklarına toplu taşıma ile devam etmelerini teşvik eden yolculuk şeklidir.

4.5.6 İndir Devam Et (Kiss And Ride)

Özel araç yolcusunun seyahatin bir bölümüne toplu taşıma ile devam etmesidir. Örneğin; kişinin tanıdığı aracıyla toplu taşıma durağına kadar gelip inmesi ve seyahatine toplu taşıma ile devam etmesidir.

4.5.7 Alan Trafik Kontrolü (Area Traffic Control)

Tüm yol ağının performansının iyileştirilmesi için yol ağı üzerindeki kavşaklar ve bağlantılarda, sinyal kontrolü ve alternatif güzergah önerisi gibi koordine trafik önlemlerinin alınmasıdır. Yolculuk sürelerinin, kazaların, yakıt tüketiminin ve trafik sıkışıklığının azaltılmasında faydaları vardır. Ancak alan trafik kontrol sistemleri oldukça karmaşık ve pahalıdır. Hong Kong, Finlandiya, İngiltere'nin bazı bölgelerinde bu sistemlerden yararlanılmaktadır.

4.5.8 Sıkışıklık Ücretlendirme (Congestion Charging)

Tanımlanmış bir alanda sürüş için yol kullanımının ücretlendirilmesidir. Günümüzde özellikle trafiğin yoğun olduğu Londra, Amsterdam gibi kentlerde uygulama örnekleri mevcuttur.

4.5.9 Gelişmiş Taksi Uygulamaları

Akıllı telefonların yaygınlaşması ile birlikte insanların ulaşım ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla birçok mobil uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulamalar kullanıcılara ulaşım aracını tespit etme, bulma, çağırma, ücretini ve güzergahını belirleme hizmetlerini vermektedir. Ayrıca yeni çıkan bazı uygulamalar aynı güzergah üzerinde seyahat edecek yolcular için taksi paylaşımına da müsaade etmektedir. Bu kapsamda hizmet kalitesini artıran, zaman, para ve enerji tasarrufu sağlayan pek çok yerli ve yabancı kaynaklı uygulamalar bulunmaktadır.

4.6 Yıkıcı ve Yenilikçi Teknolojilerin AUS Uygulamalarına Etkisi

Yıkıcı ve yenilikçi teknolojiler (disruptive technologies); sektörü doğrudan etkileyen, geleneksel teknolojileri yerinden eden, tamamen yeni sektörler ve hizmetler ortaya çıkaran teknolojileri kapsayan genel bir kavramdır. Gelecekte yıkıcı ve yenilikçi teknolojilerin etkisiyle ulaşım sektörünün dolayısıyla insanların ulaşım anlayışının ve tarzının köklü bir dönüşüme uğraması beklenmektedir. Yapay zeka, makine öğrenmesi ve otonom araçların etkisiyle ulaşımın tüm bileşenlerinin tamamen kullanıcı bağımsız hale gelmesi kaçınılmaz olarak görülmektedir. Büyük veri, bulut bilişim ve MaaS hizmetleri ile ulaşım modlarının entegrasyonunun hızlanacağı ve birbirine entegre sistemlerin çok daha verimli, hızlı ve kolay hizmet sunacağı düşünülmektedir. V2X, 5G haberleşme sistemlerinin ve nesnelerin interneti teknolojilerinin yaygınlaşması ile mevcut altyapıda gördüğümüz kavşak kontrol cihazları, değişken mesaj işaretleri ve benzeri sistemlere olan ihtiyaç ortadan kalkacaktır. Bu altyapıların sağladığı hizmetlerin araç üzerinde bulunan bilgi sistemleri ve sarmal arayüzler ile doğrudan sürücüye ve otonom araçlara iletilmesi öngörülmektedir. Bu teknolojilerin ulaşım sektörüne ve akıllı ulaşım sistemlerine muhtemel etkileri aşağıda yer almaktadır.

4.6.1 Otonom Araç Teknolojileri

Otonom araçlar radar, lidar, GPS, odometri, yapay zeka, sensörler, kameralar ve benzeri teknolojiler kullanarak çevresindeki nesneleri algılayabilmektedirler. Bu sayede bir sürücüye ihtiyaç duymadan gerçek zamanlı verileri kullanarak hareket edebilmektedirler.

4.6.2 Sarmal Arayüzler

Sarmal arayüzler (Immersive Interfaces), sanal gerçeklik (virtual reality) ortamları ile etkileşebilmek için kullanılan teknolojilerdir. Bu teknolojiler ile dikkati dağılmadan sürücüye bilgi gösterilmesine imkan sağlayan yeni araç içi arayüzler oluşturulabilmektedir. Ek olarak, sürücü davranışlarının modellenenilmesi için yeni nesil sanal gerçeklik benzetimlerinin ortaya çıkmasına öncülük edebilmektedir.

4.6.3 Nesnelerin İnterneti (IoT)

Çeşitli haberleşme protokolleri sayesinde birbirleri ile haberleşen ve birbirine bağlanarak, bilgi paylaşımı ile akıllı bir ağ oluşturmuş cihazlar sistemidir. Diğer bir ifadeyle sensörlerin ve veri iletim teknolojilerinin yollar, altyapılar, mobil cihazlar ve benzeri fiziksel objelerin içine gömülmesiyle objelerin veri ağları veya internet üzerinden takip, koordine veya kontrol edilmesinin mümkün olmasıdır. IoT (Internet of Things) sayesinde trafik yönetim sistemleri, şehir yollarında trafik hızını ve hacmini ölçerek gerçek zamanlı trafik durumu verisi sağlayabilmektedir. Buna ek olarak IoT tabanlı teknolojiler mobil internet tabanlı seyahat uygulamalarında veya otonom araçlarda kullanılmak üzere ciddi miktarda ulaşım verisi sunabilecektir.

4.6.4 5.Nesil (5G) Mobil Ağlar

5.Nesil (5G) mobil ağlar geleceğin mobil haberleşme altyapısını oluşturacaktır. Mevcut 4,5G sistemlerine göre çok daha yüksek kapasiteye ve daha az gecikme sürelerine sahip olacaktır. Bu ağların sağlayacağı kablosuz genişbant altyapısı, sadece akıllı ulaşım hizmetleri için değil birçok IoT uygulaması için de bağlanabilirlik imkanı sunacaktır.

4.6.5 Bulut Bilişim (Cloud Computing)

Bilgisayarlar ve diğer cihazlar için, istendiği zaman kullanılabilen ve kullanıcılar arasında paylaşılan bilgisayar kaynakları sağlayan, internet tabanlı bilişim hizmetlerinin genel adıdır. Bulut bilişimin, otomotiv sektörünü, ulaşım modları ve hizmetlerini yeniden şekillendireceği öngörülmektedir. Bulut bilişim ve nesnelerin interneti teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, trafik tıkanıklığı ve araç güvenliği gibi ulaşım problemlerinin çözümüne katkı sağlayacaktır. Son yıllarda araştırmacılar tarafından akıllı ulaşım sistemlerine yönelik olarak, araç-arac haberleşmesini ve yol güvenliğini iyileştirmek amacıyla AUS-Bulut (ITS-Cloud) gibi bulut bilişim modelleri önerilmektedir.

4.6.6 Büyük Veri (Big Data)

Yeni teknoloji ve algoritmalar kullanılarak, geleneksel verilere göre farklı şekilde toplanması ve analiz edilmesi gereken çok büyük veri kümeleridir. Başka bir ifadeyle, algılayıcılardan ve bilimsel araçlardan büyük hacimde, yüksek çeşitlilikte ve hızla gelen verilerin toplanması, saklanması, temizlenmesi, görselleştirilmesi, analiz edilmesi ve anlamlandırılmasıdır. Bu büyüklük günümüzde onlarca terabayttan petabaytlara uzanmaktadır. Büyük veri platformunun çeşitlilik (variety), hız (velocity), hacim (volume), doğrulama (verification) ve değer (value) olmak üzere beş bileşeni vardır. Büyük veri, yüksek hacmin yanında, yüksek veri üretim hızı ve yüksek veri değişkenliğine sahip bilgiden oluşmakta olup verilerden anlam çıkarma ve süreç optimizasyonu yapabilmeyi sağlamaktadır.

Akıllı ulaşım çerçevesinde, sensörler, kameralar, yazılımlar, trafik yönetim merkezleri, araçlar ve benzeri kaynaklardan edinilen verilerin işlenerek anlamlı hale getirilmesi, karar mekanizmalarının oluşmasında çok büyük role sahiptir. AUS'un hayata geçmesiyle birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yardımıyla, altyapılardan, araçlardan, sürücü davranışlarından büyük çaplı trafik ve ulaşım verisi toplanmaktadır. Büyük veri kullanılarak yapılan hızlı ve dinamik modelleme ile AUS için daha iyi benzetim ve modelleme kabiliyetleri sunulabilecektir. Bu sayede trafik yönetimi kolaylaşırken trafik tıkanıklığı, trafik kazaları ve benzeri olumsuz durumların önceden tahmin edilmesiyle önlenilebileceği öngörülmektedir.

4.6.7 Açık Veri (Open Data)

Herhangi bir telif hakkı, patent ya da diğer kontrol mekanizmalarına tabi olmaksızın herkes tarafından ücretsiz ve özgürce kullanılabilen ve dağıtılabilen veridir.

Veriye erişim boyutlarından birisi olan ve dünyada birçok kullanım örneği bulunan “Açık Veri” ile kamu, özel sektör ve vatandaş tarafından oluşturulan ekosistem içerisinde, farklı sektörlerle hizmet verilerek, tüzel ve gerçek kişilerin hayatlarına dokunulmakta ve açık verinin yarattığı erişim kolaylığı sayesinde veri ekseninde yeni fırsatlar doğmaktadır. Bu fırsatlardan en dikkat çekici ve pratik etkiye sahip olanı ise devletler tarafından toplanan verilerin, açık veri standartlarını karşılar bir şekilde vatandaşlara ve girişimcilere sunulduğu açık veri platformlarıdır.

Açık veriler, bir şehrin işletilmesi ve sakinlerinin yaşamında önemli değişiklikler yaratma potansiyeline sahiptir. Açık verinin, ücretsiz ve sürekli erişilebilir olması, yeniden kullanılabilir olması, inovasyon odaklı olması gibi prensipleri başta olmak üzere pek çok prensibi gereği üst düzey kalitede veriye erişimi kolaylaştırması sebebiyle vatandaşlar, kamu sektörü ve özel sektör açısından getirileri vardır.

Açık veri politikalarının verimliliğin ve şeffaflığın artırılması anlamında da faydalar sağladığı bilinmektedir. Tüm kamu kurumlarının uygulayacağı açık veri uygulamaları, çok daha şeffaf politikaların üretilmesine katkı sağlayacak olup, vatandaşa ülke genelindeki uygulamalara geri bildirim verme imkânı sağlamaktadır.

Açık veriler, sivil sorunları çözmek, şeffaflığı artırmak ve yerel yönetim ile vatandaşlar arasındaki uçurumu kapatmak için değerli bir kaynaktır.

4.6.8 Blokzincir Teknolojileri (Blockchain)

Blokzincir, şifrelenmiş işlem takibi sağlayan dağıtık bir veri kayıt sistemidir. Blokzincirin veri tabanından ziyade veri kayıt sistemi olarak adlandırılmasının sebebi kaydedilen verinin bir daha değiştirilememesi veya silinememesidir. Bu özellik, verilerin biriktirildikleri blokları aynı bir zincir gibi birbirine şifreleme algoritmaları ile bağlayarak saklanmasından ve bu zincirin birçok kişiyle dağıtık olarak paylaşılmasından kaynaklanmaktadır. Bu teknoloji kapsamında, her kullanıcı bir aracı olmadan ağa bağlanabilir, yeni işlemler gönderebilir, işlemleri doğrulayabilir ve yeni bloklar oluşturabilir. Kullanıcıya bir merkeze bağlı olmaksızın işlem yapabilme imkânı sağlar. Böylece işlemler güvenli bir şekilde gerçekleştirilir.

Blokzincir teknolojisinin ulaşım sektöründe potansiyel kullanım alanlarına MaaS, veri paylaşımı, yük ve lojistik hizmetleri örnek olarak verilebilir. Blokzincir teknolojisi MaaS platformları oluşturulmasına olanak sağlayacak, ulaşımında veri paylaşımını kolaylaştıracak, bağlantılı araçlar üzerinde çalışacak yazılımların ve yazılım güncellemelerinin daha güvenli olmasını sağlayacak olup otonom ve bağlantılı araçların geleceğinde çok büyük rol oynayacaktır.

4.6.9 Yapay Zeka (Artificial Intelligence), Makine Öğrenmesi (Machine Learning) ve Derin Öğrenme (Deep Learning)

Gelişmiş ülkeler tarafından daha güvenli, verimli ve sürdürülebilir ulaşım hizmetleri sunabilmek için ulaşım sisteminin davranışının tahmin edilmesinde, ulaşım problemlerinin çözülmesinde, ulaşım planlama sürecinde, en uygun karar verme ve yönetim uygulamalarında kullanılması için yapay zekadan yararlanılması için çalışmalar yürütülmektedir.

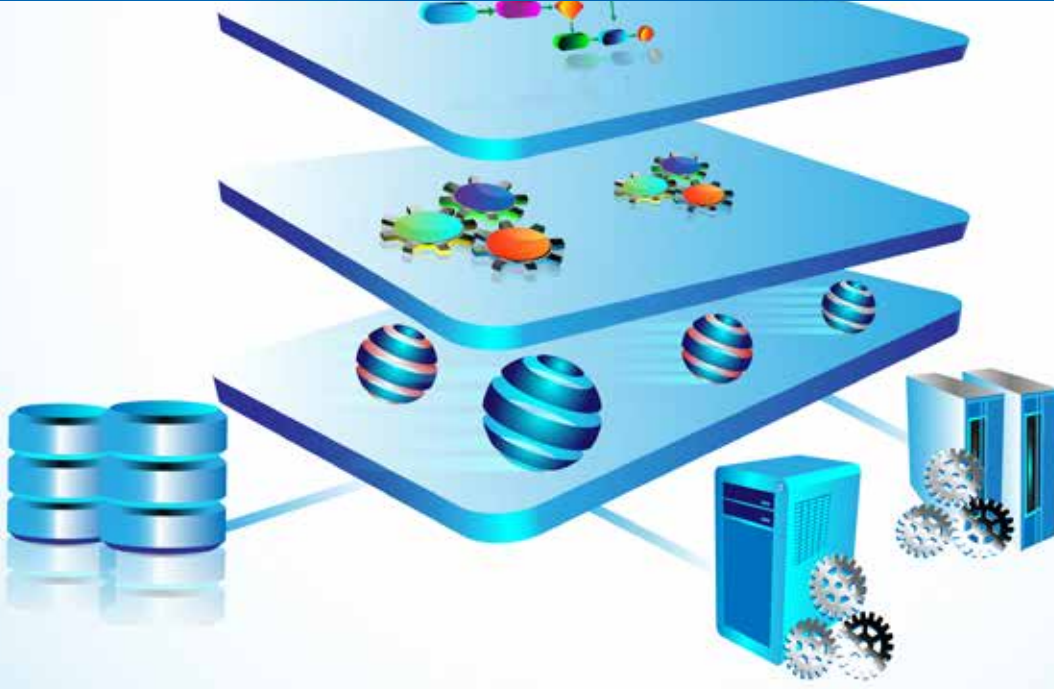
Otonom araçlar, bağlantılı araçlar ve akıllı yol sistemleri konusunda yapılan çalışmalar sonucunda ulaşım sektöründe bir dönüşüm yaşanmaktadır. Makine öğrenmesi, derin öğrenme teknolojileri ve büyük veri ile gerçek zamanlı algılama, trafik tahmini, akıllı karar verme gibi uygulamalar ile sürücüsüz araç sektöründe hızlı ilerlemeler sağlanmaktadır. Tüm bu teknolojiler ile trafik senaryolarının önceden analiz edilmesi sayesinde kaza durumları erken tespit edilerek kazalardan kaçınılabileceği öngörülmektedir.

Gelişmiş bilgi teknolojileri altyapısı ve çözümleri, yapay zeka ve büyük veri ile derin öğrenme teknikleri akıllı ulaşım çözümleri için büyük önem taşımaktadır.

4.6.10 Drone

Kısaca insansız hava aracı olarak bilinen drone temel olarak sensörler, GPS modülü, kameralar ve benzeri bileşenlerden oluşan yazılım kontrollü uzaktan kontrol edilebilen araçlardır. Yıllardır askeri amaçlı olarak kullanılmakta olan drone son zamanlarda trafik izleme, hava durumu izleme, arama kurtarma, güvenlik, gözetim uygulamaları, hassas tarım, yangınla mücadele, ürün teslimatı ve servis hizmetleri gibi alanlarda da kullanılmaktadır.

05 ➤ AUS MİMARİLERİ VE YAKLAŞIMLARI



AUS mimarisi; entegre bir akıllı ulaşım sisteminin yapısını ve nasıl çalışacağını tanımlayan kavramsal bir tasarımdır. Bu tasarım, AUS yapısal özelliklerinin nasıl olması gerektiğini ortaya koymalı ve genel olarak temel bileşenleri, detayda ise tüm sistem bileşenlerini tanımlamalıdır. AUS mimarisi, ulusal, bölgesel veya şehir bazlı oluşturulmalıdır ve bu alanda yatırım yapacaklar için ihtiyaç duyulan bilgiyi de sunabilmelidir.

AUS mimarisi, AUS uygulamalarına yönelik olarak paydaşlar için aşağıda belirtilen özellikleri içerecek şekilde tasarlanmalıdır:

- **Uygulama Programı:** Kısa, orta, uzun vadede uygulama programları için, temel aşamaların tanımlanmasını sağlamalıdır. Var olan bileşenlerin ne zaman yenilenmesi veya iyileştirilmesi, yeni bileşenlerin ne zaman hazırlanması gerektiği gibi bilgiler uygulama programında tanımlanabilmelidir.
- **Altyapı Özellikleri:** Bileşenlere, bileşenler ve harici arayüzler arasındaki haberleşme bağlantılarına yönelik standartları kapsayan altyapı özelliklerini içermelidir.
- **Bileşen Özellikleri:** AUS uygulaması için gerekli olan sistem bileşenlerinin detay özelliklerinin tanımlanmasını mümkün kılmalıdır.
- **Fayda-Maliyet Analizi:** Ulaşım etkinliğinin iyileştirilmesi sonucu elde edilecek fayda ve maliyetlerin ölçülebilmesi ve tanımlanmasına yönelik analizlerin yapılmasına imkân sağlamalıdır.

- Organizasyon Sorunlarının Tespiti: Verinin sahipliği, verinin gizliliğinin sağlanması, AUS gelirlerinin dağıtımı, paydaşlar arasındaki ilişkiler gibi bir AUS uygulamasının organizasyonunu etkileyen durumların ve beklentilerin tanımlanmasına imkan sağlamalıdır.
- Risk Analizinin Yapılması: Kullanılabilecek teknolojilerin güvenilirliği, gelir sağlayacak kaynakların ve gelir miktarının belirsizliği, paydaşlar arasındaki anlaşmazlıklar gibi olası problemlerin incelenmesi ve analizinin yapılmasına imkan sağlamalıdır.

Yukarıda temel özellikleri karşılayacak bir AUS mimarisinin geliştirilebilmesi için uygulanacak çözüm; literatürde benimsenen, günümüz gelişmiş ülkelerinde, benzer büyük sistemlerin mimari tasarımını oluşturmak için uygulanan, kapsamlı, bilgiyi sunabilecek çok katmanlı bir yapıyı ortaya koymalıdır. Her katman kullanıcıların ihtiyaçlarını esas alarak tasarlanmalı, geliştirilecek AUS uygulamalarının ve servislerinin entegrasyonu için gerekli planlamaların yapılmasına olanak sağlamalıdır.

Bunların yanı sıra, bir AUS mimarisi genel olarak aşağıda yer alan temel yaklaşımları ortaya koymalıdır;

- Teknik bakımdan ihtiyaçları karşılamalı aynı zamanda mevzuata uygun olmalıdır.
- Oluşturulacak olan mimari, ihtiyaca göre farklı ölçeklerdeki (bölgesel veya yerel) AUS sistemlerinin geliştirilmesine olanak vermelidir.
- Kullanıcılar ve sistem tasarımcıları için başvuracakları bir kılavuz görevi görmelidir.
- Yapılacak tasarımlar ve uygulamalar için gereklilikleri ortaya koymalıdır.
- Bileşenler ve süreç tanımlamaları teknoloji bağımsız olmalıdır.
- Tanımlamalar; sistemi oluşturan bileşenler, süreçler ve alt sistemler için gerekli olan minimum kriterleri tariflemeli, uyumluluğu ve uygulanabilirliği sağlamalıdır.

Sonuç olarak, AUS mimarisi tüm kullanıcıların (kamu kurumları, ulaşım sektörü firmaları, AUS hizmet sağlayıcılar ve son kullanıcılar vs.) ihtiyaçlarını karşılayacağı sistematik bir yapıda olmalıdır. Bunu sağlamak için çok katmanlı ve her katmanda ihtiyaçları karşılayacak detayları içeren bir yapı oluşturulmalıdır. Bu çok katmanlı yapıya göre oluşturulabilecek çerçeveler aşağıda tanımlanmıştır.

- Genel veya Konsept Çerçeve (General or Conceptual Framework): Sistemin bütününe gösteren ve nasıl çalıştığını açıklayan en üst düzey diyagramları ve tanımları içerir.
- Fonksiyonel veya Mantıksal Çerçeve (Functional or Logical Framework): Kullanıcıların ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak gereksinim duyulan süreçleri, fonksiyonların tanımlamalarını ve diyagramlarını içerir.
- Fiziksel Çerçeve (Physical Framework): Sistemin fiziksel bileşenlerinin tanımlamalarını ve diyagramlarını içerir. Belirli bir uygulama için bunların nasıl konumlanacağını belirtebilir.
- Haberleşme Çerçevesi (Communications Framework): Fiziksel çerçevede tanımlanan ve konumlandırılan bileşenler arasındaki bağlantıların haberleşme ihtiyaçlarını ve tanımlamalarını içerir.
- Organizasyonel Çerçeve (Organizational Framework): Kurumlar arasındaki ticari ve iş ilişkilerini tanımlar.
- Bilgi Çerçevesi (Information Framework): Sistemde kullanılacak temel veri tiplerini, bunların nerede saklanacağını, nasıl işleneceğini tanımlar.
- Yönetim Çerçevesi (Operational Framework): Sistemin nasıl işletileceği ve yönetileceğini tanımlar.

AUS mimarisi kapsamında dünyadaki bazı ülkelerin yaptıkları çalışmalar Ek 2'de yer almaktadır.

06 > AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN DÜNYADAKİ DURUMU



Ulaşımın daha verimli, daha güvenli ve daha çevreci olması AUS uygulamalarına geçmek ve bu uygulamaları yeni teknolojileri kullanmak suretiyle sürekli geliştirmek ile mümkün olmaktadır. Günümüzde can kayıplarının en aza indirilmesi, emisyonun azaltılması, trafikte hareketliliğin artırılması gibi önemli unsurların etkili şekilde yönetilmesi için bilişim ve haberleşme teknolojileri ile bütünleşik AUS teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda; ulusal karayolu ağı ve kentsel trafik yönetimi ve kontrolü, seyahat bilgisi, biletleme, ulaşım modları arası entegrasyon, lojistik ve filo yönetimi, K-AUS, bağlantılı ve otonom araçlar, veri yönetimi, yol güvenliği, emisyonların azaltılması, elektrikli araçlar, haberleşme teknolojileri, hareketlilik ve erişilebilirlik, akıllı şehir gibi AUS ile ilişkili bileşenlerin hayata geçirilmesi ve uygulamaları gerçekleştirilmektedir.

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

Akıllı ulaşım sistemlerinden beklenen faydayı sağlamak amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu teknolojiler arasında hücresel haberleşme önemli bir yer tutmaktadır. 5G'nin hayata geçmesinden sonra haberleşmedeki gecikme sürelerinin 10 milisaniyenin altına inmesi ve gerçek zamanlı verilerin kullanılması sayesinde otonom araçların kullanımı yaygınlaşacaktır. Bu sürece yapay zeka ve derin öğrenmede yaşanacak gelişmeler de katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte gelişmiş sürücü destek sistemleri geliştirilerek kazaların önlenmesi ve yolcuların güvenli şekilde seyahat etmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca araç-arac, araç-altyapı ve araç-merkez haberleşmesi sağlanarak ulaşımda konfor, güvenlik ve verimliliğin artırılması hedeflenmektedir.

Bunun yanı sıra AUS'un yaşanabilir çevre ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkısı kapsamında yakıt tüketimini ve emisyonları azaltmak amacıyla gelişmiş ülkelerin pek çoğu 2030-2035'li yıllara kadar kademeli olarak elektrikli araç miktarını artırma ve fosil yakıt tüketen araçların üretimini durdurma gibi kararlar almışlardır.

Bazı ülkelerin AUS alanında yaptıkları çalışmalara ilişkin detay bilgiler Ek 3'te yer almaktadır.

07 > AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİNİN ÜLKEMİZDEKİ DURUMU



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

TÜİK 2010-2018 verilerine göre şehirlerdeki nüfus artış oranı %35 ve özel otomobil sayısı artış oranı %64,33'tür. Şehirleşme, otomobil sahipliği ve sürücü sayısındaki artışlar karayolu ulaşımına yönelik talebi ve trafik yoğunluğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu durum Türkiye'de de AUS uygulamalarının yaygınlaşmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu doğrultuda Türkiye'de pek çok kurum ve kuruluş AUS ile ilgili farklı çalışmalar gerçekleştirmektedir. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı bu çalışmalarda koordinasyon sağlamak amacıyla; AUS kapsamında politika, strateji, hedef ve yürütme esaslarını belirleme ve uygulanmasını takip etmektedir. Belirlenmiş standartların ülke genelinde kullanılmasını sağlama, söz konusu sistemlere ilişkin haberleşme altyapılarını yaygınlaştırma ve bu kapsamdaki uluslararası ilişkilerin yürütülmesi konularında da çalışmalar yürütmektedir.

Bu çerçevede akıllı ulaşım sistemlerine ilişkin olarak ilk strateji belgesi ve eylem planı Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanmış, 25.10.2014 tarih ve 29156 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Strateji belgesinin eki eylem planı 2014-2016 yıllarını kapsamakta olup 5 stratejik amaç, 21 hedef ve 38 eylemden oluşmaktadır. 2014-2016 yıllarını kapsayan eylem planındaki eylemlerin 9 adedi sürekli olarak tanımlanmış ve 29 adedinin ise belirtilen yıllarda tamamlanması hedeflenmiştir.

Dünyada son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda endüstriyel ve dijital alanlarda çok büyük ve kapsamlı değişim ve dönüşümler meydana gelmiştir. Ulaştırma sektörü de bu durumdan etkilenen en temel alanlardan biridir. Bu durum tüm ulaşım modlarını derinden etkilemiştir. Yıkıcı teknolojilerin ortaya çıkmaya başlaması ile birlikte Kooperatif AUS, bağlantılı araçlar, otonom araçlar, sürücüsüz araçlar ve benzeri pek çok kavram ortaya çıkmıştır. Toplumsal ihtiyaçların farklılaşması ve teknolojik dönüşümler sebebiyle 2014 yılında hazırlanan strateji belgesinin güncellenmesi ihtiyacı hasıl olmuştur.

Ülkemizdeki kurum ve kuruluşların organizasyon türlerine göre gerçekleştirmiş oldukları çalışmalar ve sahip oldukları kabiliyetler aşağıda verilmiştir.

7.1 Kurum, Kuruluş ve Organizasyonlar Tarafından AUS Kapsamında Yapılan Çalışmalar

7.1.1 Kamu Kurumları

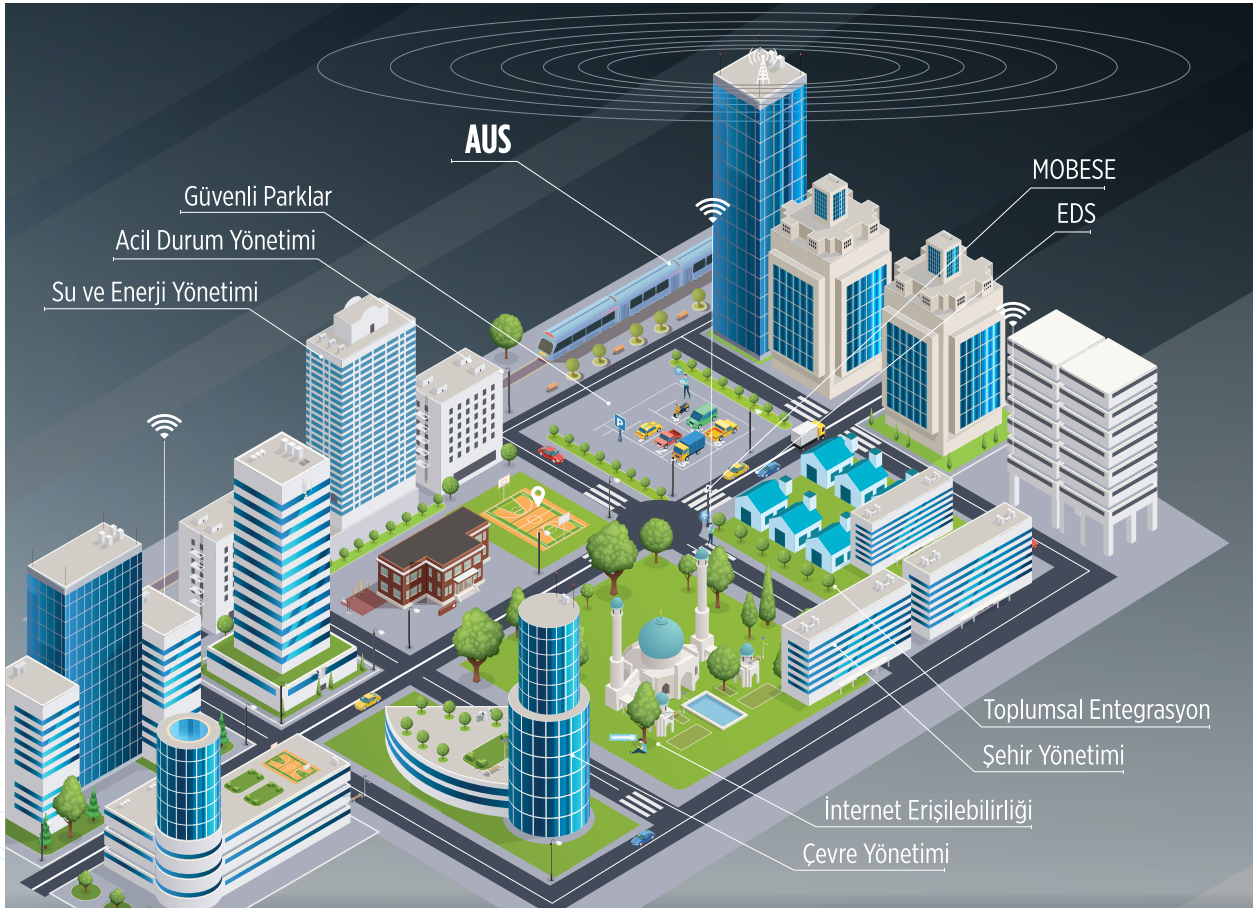
Ülkemizde trafik kontrol ve sinyalizasyon sistemleri, yolcu bilgilendirme sistemleri, elektronik ücret toplama sistemleri ve benzeri AUS uygulamaları tüm ulaşım modlarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Birçok kamu kurum ve kuruluşu AUS ekosistemi içerisinde yer alarak faaliyetlerini etkin bir biçimde sürdürmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı: Otomotiv sanayindeki üretimin uluslararası standartlara uygun olarak gerçekleşebilmesi için Türkiye Otomotiv Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2016-2019) Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanmıştır. Ulaşım araçlarında yer alan sürücü destek sistemleri, acil durum fren sistemi, aktif hız sabitleme sistemi, şerit takip sistemi, e-Call ve benzeri AUS uygulamalarının ülkemizde de geliştirilmesi için gerekli uyumluluk çalışmaları STB tarafından yürütülmektedir.

Ayrıca ülkemizde ulusal ve uluslararası düzeyde girişimciler, akademik personel ve özel sektör firmalarına AUS kapsamında çok çeşitli destek ve teşvikler verilmektedir. TÜBİTAK TEYDEB, KOSGEB, San-Tez ve Kalkınma Ajanslarının verdikleri teşvikler bunlardan bazılarıdır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: 10. Kalkınma Planı (2014-2018), Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı (2016-2019), Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı (2015-2018) ve Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017-2020) gibi ulusal ölçekte hazırlanan strateji ve eylem planlarında Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, akıllı kent stratejisinin ve akıllı kent programının hazırlanması hususunda sorumluluk verilmiştir. Bu doğrultuda 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı Genelgesi 24 Aralık 2019 tarihli ve 30988 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Şekil 9: Akıllı Kent Sistemleri



Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları: Sürüş güvenliğinin artırılması ve demiryolu güvenliğinin sağlanabilmesi için sinyalizasyon ve sürücü destek sistemlerinden faydalanılmaktadır. Bunun yanı sıra kamera izleme sistemleri ile demiryolu ağı sürekli takip edilmektedir. Hareket kısıtlılığı olan vatandaşların ulaşım hizmetlerinden en iyi şekilde faydalanabilmesi için gerekli altyapı, araçlarda ve istasyonlarda bulunmaktadır. Yeni kurulan veya faaliyete geçirilen demiryolu, metro, tramvay araçları, hatları ve istasyonlarında AUS uygulamaları yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğü: Denizyolu ulaşımında yolcu ve yük taşımacılığına yönelik olarak belirli tonajın üzerindeki gemilerin takibinde Otomatik Tanımlama Sistemi (OTS) kullanılmaktadır. Gemi Trafik Hizmetleri Sistemi (GTHS) ve Gemi Trafik Yönetim Sistemi (GTYS) ile de gemilerin trafik organizasyonu sağlanmakta ve gemilere bilgi hizmeti verilmektedir. Düzenli Sefer Bilgi Sistemi ile toplu taşıma hizmetine yönelik gerçekleştirilen düzenli seferlere ilişkin bilgiler (gemi güzergah bilgileri, gemi kapasiteleri vb.) tutulmaktadır. Düzenli seferlerin yapıldığı iskelelerde yolcuların seferler hakkında bilgilendirilmesi amacıyla değişken mesaj işaretleri kullanılmaktadır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü: Karayolu ulaşım alanında AUS uygulamaları kapsamında sinyalizasyon sistemleri, yol ve hava durum kontrol sistemleri, ücret toplama sistemleri, ağırlık ve boyut kontrol sistemleri, olay algılama sistemleri, tünel kontrol sistemleri, radyo yayın sistemleri, mobil uygulamalar, değişken mesaj işaretleri bulunmaktadır. Bu çalışmalara ek olarak trafik kontrol ve yönetim merkezleri kurulmakta, haberleşme altyapısı ve sistem kurulumları yapılmakta ayrıca ulaşımaya yönelik planlama faaliyetleri yürütülmektedir.

Şekil 10: Karayolu Akıllı Ulaşım Sistemleri



Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü: AUS kapsamında yük ve yolcu taşımacılığı yapan araçların denetiminin yapılması için kullanılan sayısal takograf sistemi ve benzeri projeleri koordine etmek üzere ulusal otorite görevi yürütülmektedir.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Posta ve Telgraf Teşkilatı A.Ş. Genel Müdürlüğü: AUS kapsamında, ülke genelinde tüm ulaşım araçlarında kullanılabilecek bir ulusal e-ödeme sisteminin geliştirilmesi ve mahsuplaşma merkezi (otomatik ücret toplama sistemi) kurulması çerçevesinde Türkiye Kart ve Takas Merkezi Kurulum çalışmaları devam etmektedir.

Şekil 11: Türkiye Kart



İçişleri Bakanlığı İller İdaresi Genel Müdürlüğü: Ülkemizde farklı acil yardım çağrıları için (yangın, sağlık, asayiş vb.) halihazırda farklı hizmet numaraları kullanılmakta ve bunların tek numara (112) altında toplanmasını sağlamak üzere 112 Acil Çağrı Merkezlerinin kurulum çalışmaları İller İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmektedir. AUS kapsamındaki diğer çalışmalar ise Uyumlaştırılmış Araç İçi Acil Çağrı Sistemi Projesi, 112 Acil Çağrı Merkezi ve Engelsiz 112 Projesi gibi projelerdir.

İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı: EGM ve JGK karayolu güvenliği ve emniyetinin iyileştirilmesi, ulaşım sistemi verimliliğinin artırılması ve işletme koşullarının iyileştirilmesi kapsamında elektronik denetleme sistemleri kurdurmaktadır. Yol sensörleri, trafik yoğunluk haritaları, trafik kural ihlal tespiti, plaka tanıma sistemleri, trafik eğitimi ve benzeri pek çok çalışmaları ile AUS'un gelişimi ve yaygınlaştırılmasına katkı sunmaktadırlar.

Trafiğin düzenlenmesi ve denetiminin yapılabilmesi için şehirler arası ve şehir içi yollarda EGM ve JGK tarafından EDS uygulamalarını yaygınlaştırma çalışmaları devam etmektedir. 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. JGK ise güvenlik amacıyla plaka tanıma sistemi uygulamasını ülke genelinde yaygınlaştırmaktadır.

Şekil 12: EDS Uygulaması



7.1.2 Yerel Yönetimler

Büyükşehir belediyelerinde hız ihlal tespit sistemleri, kırmızı ışık ihlal tespiti, otobüs hattı kontrolü, trafik yoğunluğu takibi, otomatik plaka tanıma ve okuma sistemleri, yolcu bilgilendirme sistemleri, elektronik ödeme sistemleri, akıllı kavşak, akıllı durak, akıllı park yeri ve benzeri uygulama örneklerine rastlanmaktadır.

Büyükşehir belediyelerinde elektronik denetleme sistemlerinde, trafik ölçüm ve gözlem sistemlerinde, değişken mesaj sistemlerinin yönetiminde, sinyalizasyon kavşak kollarındaki bekleme sürelerinin iyileştirilerek trafik akıcılığının artırılmasında, otomatik plaka tanıma sistemlerinde, akıllı otopark bilgilendirme sistemlerinde, tünel ve altgeçit elektromekanik sistemlerinin yönetiminde, internet ve mobil tabanlı ulaşım çözümlerinde AUS kullanılmaktadır. Ayrıca hareket kısıtlılığı olan kişiler için özel tasarlanmış yaya yolu, yaya geçidi, kaldırım ve rampalar ile özel tasarlanmış toplu taşıma araçları ve akıllı duraklar yerel yönetimlerin sundukları çözümlerdir.

Ülkemizde pek çok büyükşehir belediyesinde genel olarak toplu taşıma kart sistemi, yolcu bilgilendirme sistemleri, elektronik ücret toplama sistemleri, kaza ve acil durum yönetim sistemleri, trafik olayları yönetim sistemleri, yük ve filo yönetim sistemleri ve benzeri sistemler AUS kapsamında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Ayrıca İstanbul başta olmak üzere bir çok büyükşehir belediyesinde trafiğin yönetimi ve işletimi amacıyla trafik kontrol merkezleri kurulmuştur. Bunun yanı sıra pek çok farklı akıllı ulaşım sistemleri çözümleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

Büyükşehir belediyelerinin büyük çoğunluğunda AUS alanında çalışmalar mobil yazılımlar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin EGO Cepte, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin İBB CepTrafik ve MOBİETT, İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin Mobil Uygulaması İZUM, Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin BURULAŞ uygulamaları bunlardan bazılarıdır.



Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin EGO Cep'te uygulaması ile otobüs hatları, adres, duraklar, önemli yerler ve benzeri sorgulamalar yapılabilmektedir. Uygulama üzerinden Ankarakart bakiye sorgulaması ve kredi kartı ile online yükleme yapılabilmektedir.



İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin MOBİETT uygulaması ile anlık toplu ulaşım bilgilerine, otobüsün konumuna, duraktan geçen hat bilgilerine, otobüsün kaç dakika sonra durağa varacağı ve toplu ulaşım araçları ile bir noktadan diğer bir noktaya nasıl gidileceği bilgilerine ulaşma imkanı sağlanmaktadır. Uygulama üzerinden yolculuğu değerlendirme özelliği ile hizmetin kalitesini artırmak için geri bildirim alınmaktadır. Uygulama içerisinde bulunan İspark Otoparkları fonksiyonu ise özel araçları ile yolculuk yapanlara otopark bulma konusunda büyük kolaylık sağlamaktadır.



Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin BURULAŞ mobil uygulaması ile duraktan geçen ve yaklaşmakta olan otobüs bilgileri, otobüs konum bilgisi, toplu ulaşım ile bir yerden başka bir yere nasıl gidileceği ve akıllı durak bilgilerine ulaşma imkanı bulunmaktadır.



İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin mobil uygulaması İZUM ile trafik yoğunluğu, otobüsün durağa gelmesine ne kadar zaman kaldığı, boş otopark, en yakın açık eczane, yol çalışmaları, kazalar ve hava durumu bilgilerine ulaşılabilirken kent kameraları izlenebilmekte ve seyahat planlaması yapılabilmektedir. Ayrıca şehirdeki trafik akışları gerçek zamanlı olarak izlenebilmektedir.

7.1.3 Üniversiteler

Yükseköğretim kurumları tarafından akıllı ulaşım sistemleri kapsamında çok sayıda proje, bildiri, makale ve tez çalışması gerçekleştirilmektedir. Nitelikli insan kaynağının nicel ve nitel kapsamda geliştirilmesi için YÖK tarafından doktora bursları verilmektedir. Ülkemizde yaklaşık 20 üniversitede otomotiv mühendisliği bölümü mevcut olup birçok üniversitemizde de bu kapsamda lisansüstü programlar bulunmaktadır. Ayrıca bazı üniversitelerimizde AUS'a yönelik çalışmalar yapmak üzere uygulama ve araştırma merkezlerinin kurulduğu göze çarpmaktadır. AUS kapsamında çalışma yapan bazı üniversitelerimiz ve çeşitli faaliyetleri aşağıda yer almaktadır:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Bilgisayar Destekli Tasarım İmalat ve Robotik (BİLTİR) Merkezi Akıllı Ulaşım Sistemleri Birimi tarafından bilimsel araştırma projeleri destekli alt yapı, akıllı araçlar, akıllı ulaşım altyapısı, akıllı trafik yönetimi, akıllı ulaşım için bilişim sistemleri ve akıllı ulaşımaya yönelik haberleşme sistemleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Boğaziçi Üniversitesi: Toplu ulaşım odaklı trafik planlaması, ulaşım ve taşımacılık kazaları afeti sensör araştırmaları, ulaşım ve taşımacılık kazaları afeti risk modelleme, İstanbul'da uygulanan otobüs öncelikli yol stratejilerinin modellemesi ve performanslarının değerlendirilmesi gibi akıllı ulaşım sistemlerine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Boğaziçi Üniversitesi Lokal Trafik Kontrol Merkezi ve Akıllı Ulaşım Sistemleri Laboratuvarı'nda (BOUN AUS LAB), yapılan araştırmalar ile yetkili birimler için ulaşım sorunlarına çözümler üretilmekte ve projeler geliştirilmektedir. Akıllı ulaşım sistemleri, ulaşım entegrasyonu, şehir içi kara, deniz ve demiryolu ulaşım türlerinin geliştirilmesi gibi konularda laboratuvarda araştırmalar ve projeler yapılmaktadır. Bunun yanı sıra havalimanlarına erişim hakkındaki çalışmalarla da bu konuda verimliliği artırıcı önerilerin sunulduğu çalışmalar yürütülmektedir.

Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ): YTÜ Lokal Trafik Kontrol Merkezi ve Akıllı Ulaşım Sistemleri Laboratuvarı'nda İstanbul'un trafiği 7/24 saat olarak, şehrin dört bir yanına dağılmış olan binlerce kamera, sensör, loop dedektör ve radarla, gerçek zamanlı olarak takip edilebilmektedir. İstanbul akıllı ulaştırma sistemi verileri mimarisinin bileşenlerinden veri aktarımı yapılabilmektedir. Laboratuvar bünyesindeki cihazlar ve elde edilen veriler, lisans bitirme çalışmaları, yüksek lisans ve doktora tezlerini desteklemektedir. Yine bu laboratuvar ortamında, çeşitli düzeylerdeki bilimsel araştırma projeleri, bilimsel yayın faaliyetleri yapılmakta; kamunun ve özel sektörün ulaştırma sistemleri ve trafik problemleri konusundaki çözüm önerisi talepleri karşılanmaktadır. Laboratuvarından sadece inşaat mühendisliği mensupları değil; elektrik mühendisliği, elektronik mühendisliği, kontrol mühendisliği, harita mühendisliği mensupları da yararlanabilmektedirler.

Laboratuvarında yerel, ulusal ve uluslararası ölçekte akıllı ulaşım sistemleri başta olmak üzere ulaşım ile ilgili birçok alanlarda hizmet imkanları bulunmaktadır.

Okan Üniversitesi: Akıllı ve çevreci ulaşım ve otonom araç konusunda "Mükemmeliyet Merkezi" olma doğrultusunda çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca trafik mühendisliği altında trafik yönetimi birimi tarafından trafik koşulları incelenerek akıllı araç, yol ve bunların işletimi üzerinde çalışmalar yürütülmektedir.

Sabancı Üniversitesi: 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.

Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi: YÖK tarafından AUS alanında çalışmalar yapmak üzere ihtisas üniversitesi olarak belirlenmiştir.

71.4 Özel Sektör

AUS paydaşı olarak faaliyet gösteren özel sektör kuruluşları mobil ağ operatörleri, otomotiv üreticileri, hizmet sağlayıcılar, tedarikçiler, trafik ve ulaşım sanayii gibi başlıklar altında sınıflandırılabilir. Bu kuruluşlar tarafından; coğrafi bilgi sistemleri, ücret toplama sistemleri, trafik yönetim sistemleri (olay algılama, hava/yol durumu ölçümü, trafik verilerinin ölçümü, kavşak katılım denetimi, yolcu bilgilendirme/yönlendirme), navigasyon ve otomasyon sistemlerine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Aynı zamanda ağ cihazları, büyük veri analizi, acil çağrı merkezi çözümlerine (112 Acil Yardım Sistemi, e-Call vb.) yönelik çalışmalar da yürütülmektedir.

71.5 Sivil Toplum Kuruluşları

Türkiye'de AUS ve uygulamaları alanlarında doğrudan ya da dolaylı olarak faaliyet gösteren pek çok STK bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda yer almaktadır:

Türkiye Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği (AUSTÜRKİYE): AUS kapsamındaki konularda ilgili tüm paydaşların katılımıyla çalışmalar yapmaktadır. AUS'un ulusal ve uluslararası düzeyde gelişimine katkıda bulunmak için girişimlerde

bulunmaktadır.

Türkiye Belediyeler Birliği (TBB): Belediyelerimizin çağdaş belediyeçilik hizmeti vermeleri yönünde eğitim, danışmanlık, bilgi ve deneyim paylaşımı, teknik destek gibi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulan bütün belediyelerin doğal üyesi olduğu tek mahalli idare birliğidir. Ayrıca TBB belediyeleri merkezi yönetim kurumları ile ulusal ve uluslararası platformlarda temsil etmekte, hak ve çıkarlarını korumaktadır. AUS kapsamındaki bilişim teknolojilerinin kullanımı ve yaygınlaştırılması ile e-belediyeçiliğin gelişmesine destek olmakta ve tüm diğer görevleri doğrultusunda belediyelere gereken desteği sağlamaktadır.

Otomotiv Sanayii Derneği (OSD): Ülkemizde kamyon, kamyonet, treyler çekicisi, traktör, otobüs, midibüs, minibüs ve otomobil gibi çeşitli motorlu kara taşıtları üretimi yapan gerçek ve tüzel kişileri bir araya getirerek otomotiv sanayiinin gelişmesine hizmet etmektedir. Elektrikli, otonom, sürücüsüz, bağlı, bağlantılı ve benzeri yeni nesil araçların üreticilerinin de üyesi olduğu dernek ülkemizde bu kapsamdaki çalışmalara katkılar sunmakta ve sunmaya devam etmektedir.

7.2 Türkiye’de Politika ve Strateji Belgelerinde AUS

Dünyada ihtiyaçlar doğrultusunda her alanda teknoloji hızlı bir gelişim göstermektedir. Bu gelişmelere bağlı olarak AUS alanında da aynı hızla teknolojiler ilerleme kaydetmektedir. Gelişen teknolojileri kullanan uygulamaların ortaya çıkması ve yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte politika, strateji ve mevzuat ihtiyacı oluşmaktadır.

Bu ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak çeşitli kurumlar tarafından hazırlanan politika ve strateji belgelerinde akıllı ulaşım sistemlerine yer verilmektedir. Akıllı ulaşım sistemleri konusu ilk kez **e-Türkiye Girişimi Eylem Planı’nda (2002)** Akıllı Ulaşım Hizmetleri olarak ele alınmıştır. **Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi’nin (2010-2020)**, “ulaştırma” başlığı altında, akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarının geliştirilmesi orta vadeli amaç olarak ortaya konulmaktadır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanan **Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023 Belgesi**’nde akıllı ulaşım sistemleri konusu kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Ayrıca Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından 2014 yılında Orta Vadeli Program’a (2012-2014) dayanarak hazırlanan **Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) ve eki Eylem Planı (2014-2016)**, AUS alanındaki ilk strateji belgesi olma özelliği taşımaktadır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından çalışmaları sürdürülen **2016-2035 yıllarını kapsayacak Ulusal Ulaştırma Ana Planı** taslağında akıllı ulaşım sistemleri ile ilgili olarak birlikte çalışabilirlik, yolcu bilgilendirme sistemleri, altyapının geliştirilmesi ve gelecek teknolojilere hazırlık yapılması konuları ele alınmaktadır. Ana Plan taslağı, ulusal ölçekte tüm sektörlerde verimliliği artırmak amacıyla AUS teknolojileri ve uygulamalarının geliştirilmesine odaklanmaktadır. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından yayımlanan **2017-2020 Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı**’nda “Hem Genişbant Arzının Hem Talebinin Oluşturulması” stratejik amacı altında “Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Geliştirilmesi” eylemine yer verilmektedir. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanan **Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik** ile çağın gereklerine uygun olarak ulaşım ve iletişimde, etkin, hızlı, akıllı, güvenli ve entegre AUS’ un kurulması ve yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

2018-2020 Orta Vadeli Programı’nda ise “Bilgi ve iletişim teknolojileri destekli akıllı uygulamalara (akıllı ulaşım sistemleri, binalar, kent ve enerji altyapıları vb.) geçiş hızlandırılacaktır.” ifadesine yer verilmektedir. **Onbirinci Kalkınma Planında (2019-2023)** “Mevcut altyapının daha verimli kullanılabilmesi, trafik güvenliğinin artırılması, ulaşım talebinin doğru bir şekilde yönetilebilmesi ve daha etkin bir planlama yapılabilmesini teminen ulusal ölçekte bir AUS Strateji Belgesi hazırlanacak, AUS mimarisi geliştirilecek ve AUS uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.” politikası yer almaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan **2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı**’nda akıllı şehirlerin önemli bir bileşeni olan akıllı ulaşım kapsamında eylemlere yer verilmektedir.

Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı’nda belirlenen; AUS alanında ülke politika, strateji ve hedeflerinin belirlenmesi, ulusal AUS mimarisinin ve standartlarının belirlenmesi, bilgi ve iletişim teknolojilerinden en üst düzeyde yararlanılması, başta karayolu olmak üzere ulaştırmanın tüm modlarında yol, sürüş ve trafik güvenliğinin artırılması, trafik kontrol merkezlerinin kurulması, trafik ölçüm ve gözlem altyapısı ile birlikte yerli ve milli teknolojileri geliştirecek

teşvik mekanizmalarının oluşturulması, yolcu bilgilendirme sistemlerinin geliştirilmesi, yakıt tüketimi ve emisyonların azaltılması gibi eylemlerin hayata geçirilmesiyle, yukarıda belirtilen üst politika belgeleri ve benzerleri kapsamında belirlenmiş olan hedef, amaç ve eylemlerin gerçekleşmesine AUS alanında katkı sağlanması hedeflenmektedir.

7.2.1 Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı Hazırlama Kapsamında Yapılan Çalışmalar

Akıllı ulaşım sistemleri tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yeni bir ulaşım çözümü olarak şekillenmektedir. Ülkemizin gelişme ve kalkınma hamlelerinin lokomotifi olarak görülen Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın ulaştırma ve haberleşme alanlarında yaptığı yatırımların en yenilerinden biri de akıllı ulaşım sistemleridir.

Bu kapsamda hazırlanmış olan 2014-2023 Strateji Belgesi ekinde yer alan 2014-2016 Eylem Planı'nın 2016 yılı itibarı ile uygulama süresi dolmuştur. Teknolojinin ve ihtiyaçların hızlı değişmesi ile birlikte günümüz koşulları değerlendirildiğinde Strateji Belgesinde de değişiklik yapılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Bu doğrultuda Strateji Belgesinin güncellenmesi ve 2020-2023 yıllarını kapsayacak yeni dönem eylem planının oluşturulması amacıyla, AUS ekosistemi için yeni bir vizyon ve misyon ortaya konularak bunlara ulaşmak için stratejik amaçlar ve eylemler belirlenmiştir.

Bu çerçevede;

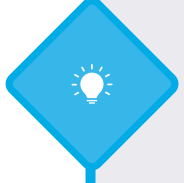
- Kurum/kuruluşların görüş ve önerilerinin alınması amacıyla paydaşlarla yüz yüze görüşmeler yapılmıştır.
- Ulusal düzeyde mevcut genel durumun tespiti hakkında tam bir bilgi edinilmesi amacıyla bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir.
- Japonya, Güney Kore, ABD, Almanya ve İngiltere'den oluşan beş ülkenin AUS strateji belgeleri, AUS yaklaşımları, gelecek planları ve hedefleri incelenmiştir.
- ABD, AB, Japonya ve Güney Kore'nin AUS mimarileri incelenmiştir.
- Yerel yönetimler ve AUS ekosistemi paydaş analizi çalıştırı yapılmıştır.
- AUS ekosistemi stratejik bakış çalıştırı gerçekleştirilmiştir.
- GZFT analiz çalışması yapılmıştır.
- Ulusal AUS stratejisi belgesi güncellemesi ve eki eylem planı çalıştırı gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, ortaya çıkan Taslak Ulusal AUS Strateji Belgesi ve Eylem Planı paydaş görüşlerine açılmış ve gelen görüşler çerçevesinde yeniden düzenlenmiştir. Böylece AUS'a ilişkin tüm paydaşların ihtiyaçlarına cevap verebilecek, geçmiş dönem tecrübelerini, mevcut durumu, uluslararası uygulamaları ve iyi örnekleri dikkate alan bütüncül Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı hazırlanmıştır.

7.2.2 GZFT Analizi

AUS ekosistemine etki eden iç ve dış etkenler dikkate alınarak, ekosistemin var olan güçlü yönlerinden ve fırsatlarından en üst düzeyde yararlanılması ve tehditlerin ve zayıf alanların etkisinin en aza indirilmesi amacıyla Tablo 2'de verilen GZFT analizi yapılmış ve stratejik amaçların belirlenmesinde kullanılmıştır.

Tablo 2: GZFT Analizi

	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 yönelik katılımcı yaklaşımları.
	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.

08 > TÜRKİYE AUS STRATEJİSİ

Bu bölümde, Ulusal AUS Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı dokümanının vizyonu, misyonu ve stratejik amaçları belirtilmekte olup bu amaçlara ulaşmak için yol haritası olarak belirlenen eylemlerden ayrıntılı bir şekilde bahsedilmektedir. Ayrıca eylemlerin hangi kurum/kuruluş tarafından yürütüleceği, iş birliği yapılacak kuruluşlar, uygulama adımları ve gerçekleştirme yöntemleri ilgili eylem kapsamında detaylandırılmaktadır.

Ulaşım, bir ülkenin ekonomik büyümesinin lokomotifidir. Ulaşım sisteminin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi insanların ve yüklerin istenilen noktaya olabildiğince hızlı ve verimli bir şekilde ulaşmasını sağlamakta ve ülkelerin ekonomik olarak rekabet edebilirliğine katkı sunmaktadır. Gelişmiş ülkeler tarafından AUS'un ekonomik yönden ciddi bir kaldıraç etkisine sahip olduğu tespit edilerek bu kapsamda yatırımlar yapılmaktadır. Ulaşımında büyük bir dönüşüme neden olan akıllı ulaşım sistemlerinin ana faydalarından bazıları verimlilik artışı sağlaması, ekonomi ve istihdamda da bir büyüme sağlamasıdır.

AUS çözümleri sayesinde trafik sıkışıklığı azaltılmakta ve bu sayede yakıt tasarrufu sağlanmaktadır.

AUS kapsamında yerli ve milli kaynaklar kullanılarak geliştirilecek projeler ülkemize önemli katma değer sağlayacaktır. Bu nedenle strateji belgesinde vizyon ve misyon kısmında çevre ve yerli üretim konusuna ayrıca vurgu yapılmaktadır. Bunun yanı sıra çevre konusu münferit bir stratejik amaç olarak da eylem planında yer almaktadır.

AUS'un temelini kullanıcı, araç, altyapı ve merkez arasındaki veri haberleşmesi üzerine inşa edildiği dikkate alındığında, yeni altyapı yatırımlarının yapılması kaçınılmazdır. AUS mimarisi ve standartları hazırlandığında, entegrasyon ve birlikte çalışabilirlik sağlanacak ve altyapı daha etkin ve verimli kullanılacaktır.

8.1 Vizyon

İleri bilişim teknolojileri ile Türkiye’de insan ve çevre odaklı ulaşım sistemi.

8.2 Misyon

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.

8.3 Stratejik Amaçlar

Ülkemizin AUS alanında yakın dönem hedeflerini kapsayan ve aşağıda yer alan 5 stratejik amaca ulaşmak için 31 adet eylem belirlenmiştir.

- Stratejik Amaç-1: AUS Altyapısının Geliştirilmesi
- Stratejik Amaç-2: Sürdürülebilir Akıllı Hareketliliğin Sağlanması
- Stratejik Amaç-3: Yol ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması
- Stratejik Amaç-4: Yaşanabilir Çevre ve Bilinçli Toplum Oluşturulması
- Stratejik Amaç-5: Veri Paylaşımı ve Güvenliğinin Sağlanması

8.4 Uzun Dönem Hedefler

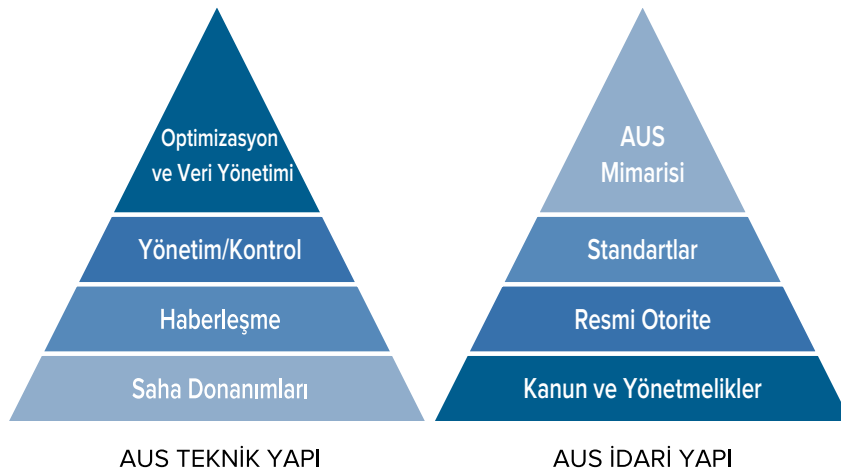
- Geliştirilen AUS mimarisi ve belirlenen standartlara uygun olarak tüm ulaşım modlarının entegrasyonunun sağlanması.
- Mevcut AUS altyapısının geliştirilerek, kurulan K-AUS altyapıları ile entegrasyonun sağlanması ve ülke genelinde yaygınlaştırılması.
- Araç içi bilgi ve haberleşme sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ve bu sistemlerin yerli ve milli olarak üretimine yönelik çalışmaların yapılması.
- Mevcut altyapının otonom sürüşe uygun hale getirilmesi amacıyla hazırlık çalışmalarının yapılması ve tam otonom araçların geliştirilerek ulaşım modlarında yaygınlaştırılması.
- Raylı sistemlerin hareket enerjisinin yeşil enerjiye dönüştürülmesi için gerekli sistem ve alt yapı çalışmalarının yapılması.
- Araç ve sürüş paylaşımı, mikro mobilite ve benzeri alternatif son kilometre ulaşım uygulamalarına ilişkin mevzuat çalışmalarının yapılması.
- Blokzincir teknolojilerinin MaaS, veri paylaşımı, yük ve lojistik hizmetleri ve benzeri alanlarda kullanımının yaygınlaştırılması.
- Hava taksi (VTOL), drone ve benzeri araçlara yönelik mevzuat düzenlemelerinin yapılarak AUS kapsamında kullanımının yaygınlaştırılması.
- Akıllı malzemeler, yüzey kaplama, nanoteknoloji ve biyoteknoloji ürünü, geri dönüştürülebilir ve benzeri malzemelerin geliştirilerek sürdürülebilir çevre amacıyla akıllı ulaşım alanında kullanımının yaygınlaştırılması.
- AUS bileşenlerini içeren IoT networkünün kurulması, bu bileşenlerden toplanan verilerin büyük veri ortamında saklanması ve analize uygun hale getirilerek yapay zeka, derin öğrenme, haberleşme ve benzeri alanlardaki yenilikçi teknolojiler kullanılarak ulaşım altyapısının optimize edilmesi.

- Toplanan ulaşım verilerinin anonimleştirilerek araştırma ve yenilikçi uygulamaların geliştirilmesi için kullanılması.
- Trafik sıkışıklığını azaltmaya yönelik sıkışıklık ücretlendirme, yüksek doluluklu şerit, düşük emisyonlu bölge, esnek çalışma saatleri uygulamaları geliştirilmesi.
- Akıllı enerji çözümlerinin AUS alanında yaygınlaştırılması.
- Ulaşım modlarında erişilebilirlik uygulamalarının yaygınlaştırılması.
- Lojistik merkezlerin ulaşım modları ile entegre edilerek taşımacılık faaliyetlerinin kolaylaştırılması.
- Otonom araçlara ait fonksiyonel ve operasyonel testlerin yapıldığı, sertifikalandırma hizmetlerinin gerçekleştirildiği Otonom Sürüş Test ve Sertifikasyon Merkezlerinin kurulması ve yaygınlaştırılması.
- Sürdürülebilir kentsel hareketlilik planlarının yaygınlaştırılması.

8.5 Eylemler

Tanımlanan misyon ile belirlenen vizyona ulaşmak için edinilen amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilecek olan eylemler akıllı ulaşım sistemlerinin temel işlevsel yapısı dikkate alınarak planlanmıştır. Bu yapı Şekil 13'te yer almaktadır.

Şekil 13: AUS'un Teknik ve İdari Yapısı



Şekil 13'te görüleceği üzere uygulanabilir, verimli, etkin ve sürdürülebilir bir AUS'a sahip olabilmek için teknik ve idari yapının eksiksiz tanımlanması gerekmektedir. Ülkemizde bazı büyükşehirlerde ve önemli güzergahlarda, AUS Teknik Yapısı (Optimizasyon ve Veri Yönetimi hariç) hayata geçmiş durumdadır. AUS'un entegrasyonunu, verimliliğini ve sürdürülebilirliğini sağlayan AUS İdari Yapısının güçlendirilmesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla eylemler belirlenirken AUS teknik ve idari yapılarının tamamlanmasına öncelikli olarak dikkat edilmiştir.

Eylem planındaki her bir eylem için tek bir sorumlu kuruluş belirlenmiştir. Ancak şehirler için tanımlanan eylemlerin ülkemizin tüm illerinde yaygınlaşması amacıyla belediyeler sorumlu kuruluş olarak belirlenmiştir.

Belediyelerin ve büyükşehir belediyelerinin sorumlu olduğu eylemlerde koordinasyonun sağlanması amacıyla, eylemler uygulamaya geçmeden önce, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM başkanlığında büyükşehir belediyelerinin yetkilileriyle bir toplantı yapılarak, "Büyükşehir Belediyeleri AUS Uygulama Komitesi" belirlenecektir. Bu komite, büyükşehirlerin sorumluluğundaki eylemlerin uyumlu bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır.

STRATEJİK AMAÇ-1

AUS ALTYAPISININ GELİŞTİRİLMESİ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gerçek zamanlı olarak toplanan çok miktarda bilgiyi işleyebilen, işletmelere ve vatandaşlara daha iyi ulaşım hizmetleri sunabilen akıllı altyapılara ihtiyaç duyulmaktadır.

11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şûrasında ulaşımda teknik ve fiili iş birliği ve eşgüdümün sağlanması, ulusal ölçekte “beraber hareket eden” şehirlerin oluşması hedeflenmiştir. Şehirlerin, akıllı ulaşım sistemlerine sahip olmasıyla, bu hedefe ulaşmak daha kolay olacaktır. Uygulanabilir, verimli, etkin ve sürdürülebilir bir ulaşım ağı için, teknik ve idari yönden güçlü bir AUS altyapısının kurulmasına ihtiyaç vardır. Şekil 13’te gösterilen bu güçlü yapıya ulaşabilmek için “AUS Altyapısının Geliştirilmesi” stratejik amacı belirlenmiştir.

Eylem 1.1. AUS Konusunda Mevzuat İhtiyaçlarının Karşılanması

Ülkemizin AUS politikalarının ve projelerinin etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesi amacıyla AUS konusunda ihtiyaç duyulan konularda mevzuat çalışmaları yapılacaktır.

AUS altyapısının geliştirilmesi stratejik amacı altındaki bu ilk eylem Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından gerçekleştirilecektir. Eylem bir uygulama adımından oluşmakta olup, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Bağlı, İlgili ve İlişkili Kuruluşlar, BTK, Üniversiteler ve KVKK ile iş birliği halinde yapılacaktır.

Mevzuatın yayımlanma aşamasına getirilmesi ile eylemin %75'lik kısmı tamamlanırken mevzuat yayımlandığı durumda kalan %25'lik kısmı tamamlanmış olacaktır.

1.1. AUS Konusunda Mevzuat İhtiyaçlarının Karşılanması

Eylemin Amacı	Ülkemizde akıllı ulaşım sistemlerinin etkinliğini ve verimliliğini artıracak bir yapının oluşabilmesini teminen; bu alanda politika, strateji ve hedeflerin belirlenerek uygulanmasının takip edilmesi, hızla yayılan akıllı ulaşım sistemi ve uygulamalarının birbirleri ile uyum içinde çalışabilmeleri amacıyla belirlenmiş standartların yaygınlaştırılması, bu sistemlerin çalışabilirliğine esas teşkil eden haberleşme altyapılarının oluşturulması kapsamında AUS ile ilgili ihtiyaç duyulacak mevzuat çalışmalarının yapılması.
Uygulama Adımı	Mevzuat çalışmalarının yapılması
Yöntem	AUS mimarisinin uygulanabilirliği, AUS standartlarının yaygınlaştırılması, araç içi haberleşme sistemleri, otonom sürüş test alanlarının oluşturulması, K-AUS'un yaygınlaştırılması, AUS verilerinin toplanması, paylaşımı, güvenliği; AUS'ta uyumluluk, entegrasyon, birlikte çalışabilirlik ve benzeri konulara ilişkin olarak mevzuat çalışmaları yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Bağlı, İlgili ve İlişkili Kuruluşlar, BTK, KVKK, Üniversiteler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	1- Mevzuatın yayımlanma aşamasına getirilmesi 2- Mevzuatın yayımlanması

Eylem 1.2. AUS Mimarisinin Geliştirilerek Yayınlanması

Akıllı Ulaşım Sistemi (AUS) mimarisi, entegre bir AUS yapısını ve nasıl çalışacağını tanımlayan kavramsal bir tasarımdır. Akıllı ulaşım sistemleri mimarisinin en önemli amacı ulusal ya da bölgesel düzeyde sunulan AUS uygulamalarında entegrasyon ve birlikte çalışabilirliğin sağlanması, mükerrer yatırımların önüne geçilerek maliyet ve zaman kaybının önlenmesidir.

Kent içinde akıllı ulaşım döneminin başladığı, 11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şûrasında duyurulmuş ve “Kentlerde Akıllı Ulaşım Sistemlerinin yaygınlaştırılması ve Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemiyle entegrasyonunun sağlanması” hedeflenmiştir. AUS Taslak Mimarisinin Geliştirilerek Yayınlanması bu hedefe ulaşmayı sağlayacaktır.

Ulusal AUS mimarisi; AUS standartları, hizmetleri, fonksiyonları, teknolojileri ve verileri arasında ilişkiyi ortaya koyacaktır. AUS mimarisi ayrıca veri paylaşımı, yönetimi ve planlaması için bir yol haritası sunacaktır.

AUS altyapısının geliştirilmesi stratejik amacı altındaki bu eylem, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, BTK, Üniversiteler, TÜBİTAK, KVKK, STK’lar ve Büyükşehir Belediyeleri ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Eylem iki uygulama adımından oluşmaktadır. Birinci uygulama adımında ulusal AUS mimarisi hazırlanacaktır. Birinci uygulama adımının 2022 yılında gerçekleştirilmesi durumunda bu eylem %50 başarıyla tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımında Ulusal AUS mimarisi kullanım kılavuzu hazırlanacaktır. 2023 yılı sonuna kadar kılavuz yayımlandığında eylemin %50’si daha başarı ile sonuçlanmış olacaktır.

1.2. AUS Mimarisinin Geliştirilerek Yayınlanması

Eylemin Amacı	Ulusal bir AUS mimarisi; akıllı ulaşım sistemlerini planlama, tanımlama, yayma ve entegre etmek için bir çerçeve sunacaktır. Mimari sayesinde; uygulamaları gerçekleştirmesi beklenen kullanıcı hizmetleri, kuruluşların yaptığı işlemler ve fonksiyonlar ile kurumları birbirine bağlayan bilgi ve veri akışlarını birlikte takip etmek mümkün olacaktır. Mimari; AUS üzerinden verilen kullanıcı hizmetleri, kurumların işlevleri ve hangi bileşenler (akışlar) arasında hangi bilgilerin taşındığını ortaya koyacaktır.
Uygulama Adımı-1	1.2.1 Ulusal AUS mimarisinin tamamlanması
Yöntem	1. Akıllı ulaşım sistemleri mimarisi hazırlama çalışma grubu kurulacaktır. 2. ABD, AB, Güney Kore, Japonya ve benzeri ülkelerin mimarileri incelenecektir. 3. Tüm paydaşların ihtiyaçlarına yönelik bir tasarım yapabilmek amacıyla mevcut durum analizi ve envanter çalışması yapılacaktır. 4. Ülke incelemeleri, mevcut durum analizi ve envanter çalışması raporları hazırlanacaktır. 5. Referans alınacak mimari belirlendikten sonra ülke ihtiyaçlarına göre uyarlanacaktır. Bu kapsamda; - AUS hizmetleri doğru ve eksiksiz bir şekilde tanımlanacaktır (kullanıcı hizmetleri; seyahat planlama, trafik ve acil durum yönetimi, yol ücretlendirmesi belirleme gibi). - Kullanıcı servisleri için gerekli işlemler detaylı aktivite ve fonksiyonlar şeklinde tanımlanacaktır. - AUS'u oluşturan fiziksel birimler alt sistem bazında tanımlanacaktır (yol kenarındaki donanım, araç içi sistemler, kontrol merkezleri gibi). - Fiziksel bileşenler arasında veri ve bilgi alışverişine olanak sağlamak için gerekli arayüzler tasarlanacaktır. - Paydaşların rolleri ve sorumlulukları belirlenecektir. - AUS alt sistemleri ve bunların sınırları arasındaki bağlantıyı sağlayan mimari fiziksel olarak oluşturulacaktır. 6. Hazırlanan mimari ile ilgili paydaşlara eğitimler verilecektir. 7. Mimarinin paydaşlar tarafından kullanılabilmesi ve gerekli güncellemelerin yapılabilmesi için bir yazılım aracı hizmete sunulacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, BTK, KVKK, TÜBİTAK, Üniversiteler, Büyükşehir Belediyeleri, STK'lar, İlgili kurum ve kuruluşlar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	AUS mimarisinin hazırlanması
Uygulama Adımı-2	1.2.2 Ulusal AUS mimarisi kullanım kılavuzunun hazırlanması
Yöntem	Akıllı ulaşım sistemleri mimari kullanım kılavuzu hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, BTK, KVKK, TÜBİTAK, Üniversiteler, Büyükşehir Belediyeleri, STK'lar, İlgili kurum ve kuruluşlar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Kılavuzun hazırlanması

Eylem 1.3. AUS Standartlarının Tespit Edilmesi ve Sınıflandırılması

Kurulacak olan AUS standart çalışma grubu tarafından, AUS konusunda doğrudan ve dolaylı olarak yayınlanmış olan standartlar listelenecektir. Ardından bu liste üzerinden konusuna göre standartların tasnifi yapılacak ve kullanıcıların hizmetine sunulacaktır.

Bu eylem Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından BTK, TSE, üniversiteler, özel sektör kuruluşları, araştırma kuruluşları, STK'lar ve büyükşehir belediyeleri ile iş birliği halinde üç uygulama adımında gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımında ulusal AUS standart çalışma grubu kurulması hedeflenmektedir. Uygulama adımının 2021 yılında tamamlanması durumunda bu eylem %30 başarıya ulaşacaktır.

İkinci adımda AUS standartlarının 2023 yılı sonuna kadar sınıflandırılması ile eylemin %50'si daha tamamlanmış olacaktır. Üçüncü adımda ise belirlenen standartlar AUS mimarisine dahil edilecektir.

Bu eylem adımının 2023 yılı sonuna kadar gerçekleştirilmesi durumunda eylemin kalan %20'lik kısmı da başarı ile sonuçlanmış olacaktır.

1.3. AUS Standartlarının Tespit Edilmesi ve Sınıflandırılması

Eylemin Amacı	AUS uygulamaları ve projelerinde; verimliliğin ve entegrasyonun sağlanması amacıyla AUS konusunda doğrudan ya da dolaylı olarak yayınlanmış olan ulusal ve uluslararası standartların (ISO, TSE, CEN vb.) tespit edilerek konularına göre tasnifinin yapılması.
Uygulama Adımı-1	1.3.1 AUS standart çalışma grubu kurulması
Yöntem	AUS standart çalışma grubunda yer alacak kurum/kuruluşlar tespit edilecek ve çalışma yöntemi belirlenecektir.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	BTK, TSE, Üniversiteler, Özel Sektör Kuruluşları, Araştırma Kuruluşları, Büyükşehir Belediyeleri, STK'lar, İlgili kurum ve kuruluşlar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Çalışma grubunun kurulması ve ilk toplantısını yapması
Uygulama Adımı-2	1.3.2 Mevcut standartların AUS kapsamında sınıflandırılması
Yöntem	1. AUS standart çalışma grubu mevcut standartları inceleyecek, tespit edecek ve belirleyecektir. 2. AUS standart çalışma grubu belirlenen AUS mimarisine uygun olan standartların listesini oluşturacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	BTK, TSE, Üniversiteler, Özel Sektör Kuruluşları, Araştırma Kuruluşları, Büyükşehir Belediyeleri, STK'lar, İlgili kurum ve kuruluşlar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Ulusal AUS Mimarisine uygun AUS standartlarının belirlenmesi
Uygulama Adımı-3	1.3.3 Tespit edilen standartların AUS mimarisine dahil edilmesi
Yöntem	1. Belirlenen ve tasnif edilen standartlar AUS mimarisinin ilgili bölümleri ile ilişkilendirilecektir. 2. Bu standartlar AUS mimarisine dahil edilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, BTK, KVKK, TÜBİTAK, Üniversiteler, Büyükşehir Belediyeleri, STK'lar, İlgili kurum ve kuruluşlar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Tespit edilen standartların AUS mimarisine dahil edilmesi

Eylem 1.4. İl Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması

Büyükşehirlerin trafik sorunlarının çözümü için ölçüm yapmak ve veri toplamak önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Kontrol merkezlerinde, kamera sistemlerinden, önemli kavşak ve geçiş noktalarından, araçların navigasyon ve GPS cihazlarından ve diğer benzeri sistemlerden toplanan verilerin değerlendirilmesiyle şehir trafiği etkin bir şekilde yönetilecektir.

Büyükşehir belediyelerinde trafik kontrol merkezlerinin kurulması gerçekleştirilecektir. Bu merkezler üzerinden trafik akış, yoğunluk ve olay verileri anlık olarak gözlemlenebilecektir. Anlık trafik akış verisinin elde edilmesi ve geleceğe dönük planlama ve olay tahminleri yapabilmek amacıyla sensörler kullanılarak trafik ölçüm ve gözlem altyapısı oluşturulacaktır.

Bunun yanı sıra mevcut trafik kontrol merkezleri güncel AUS mimarisine uygun hale getirilecektir. Kurulacak olan İl Trafik Kontrol Merkezleri diğer kurum ve kuruluşların ilgili merkezleriyle AUS mimarisine uygun olarak veri alışverişi yapacaktır.

Bu eylem Büyükşehir Belediyeleri tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Üniversiteler ve STK'lar ile iş birliği gerçekleştirilecektir. İl Trafik kontrol merkezlerinin 112 acil çağrı merkezleri ya da GAMER (Güvenlik ve Acil Durumlar Koordinasyon Merkezleri) gibi merkezlerle entegrasyonunun sağlanması değerlendirilecektir.

2023 yılı sonuna kadar trafik kontrol merkezleri ve bunlara bağlı olarak sensör alt yapılarının belirlenecek büyükşehir belediyesinde kurulması durumunda eylem sonuçlanacaktır.

1.4. İl Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması

Eylemin Amacı	Şehirlerde yaşayan insanların hızlı, güvenli ve konforlu bir şekilde ulaşımını sağlamak amacıyla, trafiğin izlendiği, kontrol edildiği ve elde edilen veriler ile bilgilendirme ve planlamaların yapıldığı İl trafik kontrol merkezleri kurulması.
Uygulama Adımı-1	1.4.1 İl trafik kontrol merkezlerinin kurulması
Yöntem	1. Büyükşehir Belediyeleri AUS Uygulama Komitesi, kurulacak olan il trafik kontrol merkezlerinin asgari şartlarını belirleyerek bir doküman haline getirecektir. 2. Belirlenen büyükşehir belediyeleri tarafından, bu doküman dikkate alınarak il trafik kontrol merkezinin kurulumu tamamlanacaktır. 3. Eylem gelişmelerine ilişkin olarak ilerleme ve durum bilgisi komite tarafından 6 ayda bir iş birliği yapılacak kuruluşlarla paylaşılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Üniversiteler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen illerde trafik kontrol merkezinin kurulması
Uygulama Adımı-2	1.4.2 Ana arterlerde (trafiğin en yoğun olduğu ana yollar) trafik akış verisi için sensör altyapısının kurulması
Yöntem	1. Büyükşehir Belediyeleri AUS Uygulama Komitesi, ortak teknik kriterlerin belirlenmesi için çalışma yaparak dokümanı oluşturacaktır. 2. Belirlenen büyükşehir belediyeleri bu doküman çerçevesinde sensör ihtiyacını, kurulacağı yerleri ve diğer tüm teknik, idari ve fizibilite ihtiyaçlarını belirlediği bir proje dokümanı oluşturacaktır. 3. Proje dokümanı çerçevesinde sensör verilerinin il trafik kontrol merkezi üzerinden izlenmesi sağlanacaktır. 4. Eylem ilerlemesi ve gelişmeleri komite tarafından 6 ayda bir iş birliği yapılacak kuruluşlarla paylaşılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Üniversiteler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen belediyelerin ana arterlerinde sensör altyapısının kurulması

Eylem 1.5. Karayolu Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması

Karayolları Genel Müdürlüğü Bölge Müdürlüklerinde Trafik Kontrol Merkezlerinin kurulumu gerçekleştirilecektir. Bu merkezler üzerinden trafik akış, yoğunluk ve olay verileri anlık gözlemlenebilecektir. Ayrıca anlık trafik akış verisinin elde edilmesi ve geleceğe dönük planlama ve olay tahminleri yapabilmek amacıyla sensörler kullanılarak trafik ölçüm ve gözlem altyapısı oluşturulacaktır. Mevcut trafik kontrol merkezleri güncel AUS mimarisine uygun hale getirilecektir. Kurulacak olan trafik kontrol merkezleri o ildeki tüm kontrol merkezleri (tünel, köprü vb.) ile entegre çalışacaktır.

Bu eylem KGM tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Belediyeler, Üniversiteler, STK'lar iş birliği halinde tamamlanacaktır.

2023 yılı sonuna kadar en az 2 adet Karayolu Bölge İşletme Merkezinde Karayolu Trafik Kontrol Merkezinin kurulması ve trafik kontrol merkezi kurulan tüm bölgedeki yollarda trafik akış verisi için gerekli olan sensör altyapısının kurulması durumunda eylem sonuçlanacaktır.

1.5. Karayolu Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması

Eylemin Amacı	Şehirler arası yollarda trafiğin izlenmesiyle elde edilen verilerin işlenerek seyahat eden insanların hızlı, güvenli ve konforlu bir şekilde ulaşımını sağlamak amacıyla Karayolu Trafik Kontrol Merkezleri kurulması.
Uygulama Adımı-1	1.5.1 Karayolu trafik kontrol merkezlerinin kurulması
Yöntem	1. Birlikte işletilebilir, standartlara uygun tümleşik Karayolu Trafik Kontrol Merkezi kriterleri belirlenecektir. 2. Karayolu Trafik Kontrol Merkezinde bulunacak sistemler tasarlanacaktır. 3. İşbirliği yapılacak kurum ve kuruluşlarla AUS mimarisine uygun olarak veri alışveriş kriterleri belirlenecektir. 4. Karayolu Trafik Kontrol Merkezlerinin kurulumları yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	KGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Belediyeler, Üniversiteler, STK'lar
Eylemin Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	En az 2 Karayolu Bölge İşletme Merkezinde Karayolu Trafik Kontrol Merkezinin kurulması
Uygulama Adımı-2	1.5.2 Devlet karayolu ve otoyollarında trafik akış sensör altyapısının kurulması
Yöntem	1. Kullanılacak olan sensörlerin adedi, tipi ve kurulacağı yerleri belirten teknik, idari ve fizibilite dokümanları hazırlanarak projelendirilecek ve iş birliği yapılacak kurum görüşleri doğrultusunda projede gerekli düzenlemeler yapılacaktır. 2. Sensörlerin kurulması ve Karayolları Trafik Kontrol Merkezi üzerinden izlenmesi sağlanacaktır. 3. Eylem ilerlemesi ve gelişmeleri 6 ayda bir iş birliği yapılacak kuruluşlarla paylaşılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	KGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Belediyeler, Üniversiteler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Trafik kontrol merkezi kurulan tüm bölgedeki yollarda trafik akış verisi için gerekli olan sensör altyapısının kurulması

Eylem 1.6. AUS Haberleşme Altyapısının Yaygınlaştırılması

Trafik izleme, ölçüm ve yönetim maksatlı olarak kurulacak olan AUS sistemlerinin haberleşme ihtiyacının karşılanması amacıyla, KGM sorumluluk alanındaki bölünmüş yollar ve otoyollarda fiber haberleşme altyapısı tesis edilecektir.

Eylem KGM tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM ve BTK ile iş birliği halinde tamamlanacaktır. 2023 yılı sonuna kadar tüm bölünmüş yol ve otoyolların en az %5'inde fiber ve genişbant altyapısının kurulması durumunda eylem sonuçlanacaktır.

1.6. AUS Haberleşme Altyapısının Yaygınlaştırılması

Eylemin Amacı	AUS uygulama ve servislerinin ülke genelinde hızlı ve verimli bir şekilde sunulması için güncel teknolojiler kullanılarak haberleşme altyapısının hazır hale getirilmesi.
Uygulama Adımı	Bütün devlet karayollarında ve otoyollarda fiber ve genişbant altyapı eksikliklerinin tamamlanması
Yöntem	1. Fiber ve genişbant altyapısı kapsamında; bakım, onarım ve iyileştirilmesi planlanan yollar ile yapımı devam eden ve planlanan yeni yollar ve benzeri bilgiler listelenerek rapor haline getirilecektir. 2. Bu rapor doğrultusunda haberleşme altyapısı kurulacak olan yollar belirlenecektir. 3. Gerekli altyapı kurulumları yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	KGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, BTK
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Tüm bölünmüş yol ve otoyolların en az %5'inde fiber ve genişbant altyapısının kurulması

Eylem 1.7. Akıllı Otopark Uygulaması ve Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Kurulması

Şehir içinde trafiğe en çok neden olan konuların başında park yeri sorunları gelmektedir. Bu sorunlara yönelik olarak, büyükşehirlerde otopark problemlerinin çözümlenmesi, zaman ve yakıt tasarrufunun sağlanması amacıyla akıllı otopark projelerinin gelişmesine örnek teşkil edecek bir uygulama geliştirilecektir. Çalışma kapsamında otoparklardaki boş-dolu park alanı sayısının çevrimiçi (online) olarak izlenmesine olanak verecek altyapı kurulacaktır.

Bu eylem büyükşehir belediyeleri tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı iş birliği ile gerçekleştirilecektir. 2022 yılı sonuna kadar en az bir büyükşehir belediyesinde bir akıllı otopark uygulaması yapılması ile eylemin %75'i sonuçlanacaktır.

İkinci uygulama adımıyla kurulan akıllı otopark alanına en az bir adet elektrikli araç şarj istasyonu kurulumu yapılması ile de eylemin %25'i daha tamamlanmış olacaktır.

1.7. Akıllı Otopark Uygulaması ve Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Kurulması

Eylemin Amacı	Otoparklardaki boş-dolu park alanı sayısının çevrimiçi (online) olarak izlenmesine olanak verecek altyapının kurulduğu bir akıllı otopark uygulaması yapılması.
Uygulama Adımı-1	1.7.1 Akıllı otopark için uygulama geliştirilmesi
Yöntem	Akıllı otopark için donanım, yazılım ve benzeri tüm gereksinimleri belirleyerek örnek bir proje geliştirilecektir. Projede asgari olarak; - Merkezden yönetilen park alanı sensörleri ve parkometre cihazlarının, akıllı mobil cihazlarla haberleşmesi sağlanacaktır. - Sistemin otomatik olarak yaptığı tanımlama, yönlendirme, ikaz ve ücretlendirme bilgilerine göre park alanları yönetilecektir. - Akıllı telefon uygulamaları ile gerçek zamanlı bir entegrasyon içinde çalışabilecektir. - Sürücülere boş park alanları, ücretler, zamanlama ve alternatif yer bilgileri, uyarı ve yönlendirmeler yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	Büyükşehir belediyelerinden en az birinde bir akıllı otopark kurulması
Uygulama Adımı-2	1.7.2 Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Kurulması
Yöntem	1.7.1 Uygulama Adımı 1'de kurulumu yapılan otopark içerisinde uygun bir noktaya elektrikli araçlar için şarj istasyonu kurulumu yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	Akıllı otoparka en az bir adet elektrikli şarj istasyonunun kurulması

Eylem 1.8. K-AUS için Test ve Uygulama Koridorunun Kurulması

AUS teknolojilerinin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilen çözümlerin nihai ürüne dönüşümüne katkı sağlayacak bir K-AUS (C-ITS) test ve uygulama koridoru kurulması amaçlanmaktadır.

Araçtan altyapıya (V2I), araçtan araca (V2V), altyapıdan araca (I2V), altyapıdan altyapıya (I2I) gibi kavramları kapsayan ve genel olarak araçtan her şeye (V2X) olarak adlandırılan haberleşme teknolojileri ile uygulamalar gerçekleştirilecektir. Kurulacak koridor ile kazaların ve trafik sıkışıklığının azaltılması, trafik güvenliğinin sağlanması, yakıt tüketimi ve çevresel olumsuz etkilerin azaltılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda duran araç uyarısı, acil durum araç önceliği, yol çalışması, hava durumu, yol durumu ve trafik bilgisi gibi temel hizmetlerin verileceği bir ulaşım koridoru kurulacaktır. Koridor boyunca hücresele haberleşme, yeni nesil hücresele haberleşme, ITS-G5, RDS ve benzeri haberleşme teknolojileri kullanılacaktır.

Trafik güvenliğini ve verimliliğini artırmak amacıyla farklı kooperatif AUS uygulamaları gerçek trafik koşullarında test edilecektir. K-AUS uygulamaları kapsamında sunulacak servisler sayesinde sürücülerin trafikte güvenli ve konforlu bir sürüş yapmalarına destek olunacaktır. Duran araç uyarısı servisi ile güzergah üzerinde duraksamış ya da ani olarak hızını düşürmüş araçlara dair diğer sürücüler uyarılacaktır. Hava durumu ve yol bilgisi servisi ile sürücülere hava ve yol durumu ile ilgili bilgiler verilecektir. Yol çalışması servisi ile sabit ve mobil yol çalışmalarının olduğu bölgeler için sürücüler uyarılacaktır. Trafik bilgisi servisi ile de trafiğin yoğun olduğu yerler hakkında bilgilendirme yapılacaktır. Ayrıca acil durum araç önceliği servisi sayesinde ambulans, itfaiye ve benzeri trafikte geçiş üstünlüğü olan araçlar için önceliklendirme yapılacaktır.

Bu eylem iki uygulama adımıyla KGM tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, Üniversiteler, Belediyeler ve STK'lar ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımıyla K-AUS için test ve uygulama koridorunun planlanması yapılacaktır. 2021 yılı sonuna kadar K-AUS test ve uygulama koridorunun belirlenmesi, teknik ve idari dokümanlarının hazırlanması ve projenin planlanması durumunda eylemin %50'si tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımıyla ise K-AUS için test ve uygulama koridorunun kurulmasının 2023 yılı sonuna kadar tamamlanması durumunda eylemin kalan %50'si de sonuçlanacaktır.

1.8. K-AUS için Test ve Uygulama Koridorunun Kurulması

Eylemin Amacı	AUS teknolojilerinin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilen çözümlerin nihai ürüne dönüşümüne katkı sağlamak amacıyla bir K-AUS (C-ITS) test ve uygulama koridoru kurulması.
Uygulama Adımı-1	1.8.1 K-AUS için test ve uygulama koridorunun planlanması
Yöntem	1. K-AUS test ve uygulama koridoru için teknik, idari ve fizibilite dokümanları hazırlanacaktır. 2. Teknik, idari ve fizibilite dokümanlarını içeren bir proje hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	KGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, Üniversiteler, Belediyeler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	K-AUS test ve uygulama koridoru için proje hazırlıklarının tamamlanması
Uygulama Adımı-2	1.8.2 K-AUS için test ve uygulama koridorunun kurulması
Yöntem	1. 1.8.1 uygulama adımında hazırlanan proje dikkate alınarak K-AUS test ve uygulama koridoru için gerekli kurulumlar yapılacaktır. Bu uygulama adımında asgari olarak; - duran araç uyarısı, - acil durum fren uyarısı, - acil durum araç önceliği, - yol çalışması uyarısı, - hava durumu bilgilendirmesi, - yol durumu ve trafik bilgisi, gibi temel servislerin uygulanması ve testleri yapılacaktır. 2. ITS G5, RDS ve hücresel haberleşme (3G, 4.5G, 5G) testleri gerçekleştirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	KGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, Üniversiteler, Belediyeler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	K-AUS test ve uygulama koridorunun kurulması

Eylem 1.9. Yerli ve Milli Teknolojilerin Geliştirilmesi için Teşvik Mekanizmalarının Oluşturulması

Bu eylem ile AUS konusunda yerli ve milli teknolojilerin geliştirilmesi için teşvik mekanizmalarının oluşturulması amaçlanmaktadır. Özellikle otonom sistemler, robotik, büyük veri, yapay zeka ve yeni nesil haberleşme teknolojileri konularındaki çalışmalar AUS kapsamında destek programlarına dahil edilecektir.

Eylemin ilk uygulama adımında Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-UDHAM tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, KOSGEB, İller Bankası ve TBB ile iş birliği halinde Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı destek programlarına AUS projeleri dahil edilecektir. 2023 yılı sonuna kadar her yıl en az bir başlığın eklenmesi durumunda bu eylemin %35'i tamamlanmış olacaktır.

Eylemin ikinci uygulama adımında yıllık destek programlarına AUS'a ilişkin başlıklar dahil edilmek üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, İçişleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, KOSGEB, İller Bankası ve TBB ile iş birliği halinde çalışma yapılacaktır. 2023 yılı sonuna kadar her yıl en az bir başlığın eklenmesi durumunda bu eylemin %35'i daha tamamlanmış olacaktır.

Üçüncü uygulama adımında ise TÜBİTAK tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM ve Dışişleri Bakanlığı-Avrupa Birliği Başkanlığı ve TGB ile iş birliği halinde uluslararası destek programları konusunda AUS ekosistemi bilgilendirilecektir. Bu son uygulama adımında 2023 yılı sonuna kadar her altı ayda bir paydaşlarla toplantı yapılması durumunda bu eylemin kalan %30'luk kısmı da tamamlanmış olacaktır.

1.9. Yerli ve Milli Teknolojilerin Geliştirilmesi için Teşvik Mekanizmalarının Oluşturulması

Eylemin Amacı	Öncelikle ulusal AUS ihtiyaçlarını karşılayacak, sonrasında ise dünya ile rekabet edebilecek özgün, yerli ve milli teknolojileri geliştirecek teşvik mekanizmalarının oluşturulması ve üretici firmalar da dahil olmak üzere, tüm destekleyici mekanizmaların içinde bulunacağı bütünlük içeren bir ekosistem kurulması.
Uygulama Adımı-1	1.9.1 Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı destek programlarına AUS projelerinin dahil edilmesi
Yöntem	1. Destek programlarına dahil edilecek AUS ile ilgili öncelikli konular belirlenecektir. 2. Her destek dönemi için belirlenen bu konuların destek programlarına dahil edilmesi sağlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-UDHAM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, İçişleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, KOSGEB, İller Bankası, TBB
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Her yıl AUS konusunda en az bir proje başlığının eklenmesi
Uygulama Adımı-2	1.9.2 Yıllık destek programlarına AUS'a ilişkin başlıkların dahil edilmesi
Yöntem	1. Destek programlarına dahil edilecek AUS ile ilgili öncelikli konular belirlenecektir. 2. Her destek dönemi için belirlenen bu konuların destek programlarına dahil edilmesi sağlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, İçişleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, KOSGEB, İller Bankası, TBB
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Her yıl AUS konusunda en az bir proje başlığının eklenmesi
Uygulama Adımı-3	1.9.3 Uluslararası destek programları konusunda AUS ekosisteminin bilgilendirilmesi
Yöntem	1. Altı ayda bir yapılacak bilgilendirme toplantısı planlanacaktır. 2. AUS ekosisteminin bilgilendirilmesi için uluslararası teşvik mekanizmalarının güncel başlıkları ve şartları konusunda toplantılar yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	TÜBİTAK
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Dışişleri Bakanlığı-Avrupa Birliği Başkanlığı, TGB
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Her altı ayda bir paydaşlarla toplantı yapılması

Eylem 1.10. AUS Alanında Yıkıcı ve Yenilikçi Teknolojiler ile Etkilerinin Araştırılması

Bu eylem ile yapay zeka, derin öğrenme, büyük veri, mobil teknolojiler, robotik, IoT, endüstri 4.0 ve benzeri teknolojilerdeki gelişmeler araştırılacak ve AUS sektörü üzerindeki etkileri analiz edilerek bir rapor halinde yayımlanacaktır.

Eylem Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, Üniversiteler ve STK'lar ile iş birliği halinde tamamlanacaktır.

2021 yılı sonuna kadar dokümanın hazırlanması durumunda eylem sonuçlanacaktır.

1.10. AUS Alanında Yıkıcı ve Yenilikçi Teknolojiler ile Etkilerinin Araştırılması

Eylemin Amacı	Yıkıcı ve yenilikçi teknolojilerin ülkemiz AUS sistemleri ve ulaştırma sektörü üzerindeki etkileri araştırılarak projeler için yol haritası ortaya çıkarılması.
Uygulama Adımı	Yıkıcı ve yenilikçi teknolojiler kapsamında araştırma raporu hazırlanması
Yöntem	Yapay zeka, nesnelerin interneti (IoT), endüstri 4.0, sanal ve artırılmış gerçeklik, bulut bilişim ve büyük verinin ülkemizin AUS politika ve uygulamaları üzerindeki etkilerine yönelik bir rapor hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, Üniversiteler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Konuya ilişkin raporun hazırlanması

STRATEJİK AMAÇ-2



SÜRDÜRÜLEBİLİR AKILLI HAREKETLİLİĞİN SAĞLANMASI

Gerçek zamanlı verilere dayanan uygulamalar ve hizmetler kullanılarak farklı ulaşım modlarındaki seçenekler hakkında sunulacak doğru ve anlık bilgiler sayesinde yolcu ve yük hareketliliğinin optimize edilmesi akıllı hareketlilik olarak tanımlanmaktadır.

Akıllı hareketlilik ile yolcu ve yük hareketliliğinde farklı ulaşım modları kullanılarak konforlu, güvenli, verimli ve esnek çözümler sunulmaktadır. Böylece farklı ulaşım modlarından gelen verilerin toplanıp analiz edilmesi ile tüm ulaşım sistemi koordine edilmekte ve sürdürülebilirlik sağlanmaktadır.

11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şûrasında “Ülkemizin bilgi toplumuna dönüşümünü tamamlamak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygın ve etkin kullanılması ile bu teknolojilerin üretiminde yerli katma değerin artırılması” bilgi ve iletişimde hedef olarak belirlenmiştir. Ayrıca şûrada “ulusal hareketlilik veri tabanı” oluşturulması ve güncellenmesinin sağlanması ve tüm sektörlerde havalimanı, gar, istasyon, liman ve her türlü ulaşım araçları ile vatandaşlara hizmet verilen alanlarda engelsiz ulaşımın sağlanması da hedefler arasında yer almaktadır. Şûrada “üretimde yerli katma değerin artırılması” ve “engelsiz ulaşımın sağlanması” hedefleri temel kabul edilerek “Sürdürülebilir Akıllı Hareketliliğin Sağlanması” stratejik amaç olarak belirlenmiştir.



Eylem 2.1. Engelliler ve Hareket Kısıtlılığı Bulunan Kişiler için AUS

Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından hareket kısıtlılığı olanların hareketliliğinin ve konforunun artırılması için gerekli olan ihtiyaçlar ile bu ihtiyaçları karşılayacak olan kurumlar belirlenecektir. Eylem Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, KVKK, STK'lar, TBB ve Belediyeler ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımında kısıtlılığı olanlar için AUS kapsamında ihtiyaçlar ve çözüm önerileri dokümanı hazırlanacaktır. 2021 yılı sonuna kadar yapılan çalışmaları içeren bir dokümanın yayınlanması durumunda eylemin %50'si tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımında ise hareket kısıtlılığı olanlar için AUS kapsamında projeler ve sorumlu kuruluşlara ilişkin dokümanın hazırlanarak ilgili kuruluşlarla paylaşılacaktır. 2021 yılı sonuna kadar yapılan çalışmaları içeren bir dokümanın yayınlanması durumunda bu eylemin kalan %50'si tamamlanmış olacaktır.

2.1. Engelliler ve Hareket Kısıtlılığı Bulunan Kişiler için AUS

Eylemin Amacı	Hareket kısıtlılığı olanların hayatını kolaylaştıracak AUS kapsamındaki ihtiyaç ve çözümlerin neler olduğunun belirlenmesi ve bu çözümlerin hangi kurumlar tarafından karşılanacağını tespit edilmesi.
Uygulama Adımı-1	2.1.1 Engelliler ve hareket kısıtlılığı bulunan kişiler için AUS kapsamında ihtiyaçların ve çözüm önerilerinin belirlenmesi
Yöntem	Engelliler ve hareket kısıtlılığı bulunan kişiler için ulaşımda yaşanan sorunlar, ihtiyaçlar ve çözüm önerileri dokümanı hazırlanarak kurum/kuruluşlar ile paylaşılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, KVKK, STK'lar, TBB, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	İhtiyaçlar ve çözüm önerileri dokümanının hazırlanarak ilgili kuruluşlarla paylaşılması
Uygulama Adımı-2	2.1.2 Engelliler ve hareket kısıtlılığı bulunan kişiler için AUS kapsamında ihtiyaç duyulan projelerin ve sorumlu kuruluşların belirlenmesi
Yöntem	Uygulama adımı 2.1.1'de hazırlanan doküman kapsamında ihtiyaç duyulan projeleri ve projelerden sorumlu kuruluşlar belirlenerek bir rapor haline getirilecek ve kurum/kuruluşlar ile paylaşılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, KVKK, STK'lar, TBB, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Projeler ve sorumlu kuruluşlara ilişkin dokümanının hazırlanarak ilgili kuruluşlarla paylaşılması

Eylem 2.2. Yolcu Bilgilendirme Sistemi

Toplu taşıma hizmetlerine ilişkin bilgilerin yolcuya doğrudan ve anlık olarak ulaşması amacıyla yolcu bilgilendirme sistemlerinin kurulumu sağlanacaktır. Kurulacak olan sistemler, hareket kısıtlılığı olan vatandaşların da ihtiyacını karşılayacak şekilde olacaktır. Ayrıca, toplu taşıma hizmetlerindeki uygulamaların çeşitlenmesi ve yaygınlaşması ile akademik araştırma ve analizlerin yapılabilmesi için veri paylaşım yöntemi belirlenecektir.

Eylem Büyükşehir Belediyeleri tarafından Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, BTK, KVKK ve TBB ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımında toplu taşıma duraklarında ve araç içlerinde, hareket kısıtlılığı olan kişileri de dikkate alarak, toplu taşıma araçları ile entegre yolcu bilgilendirme ekranları kurulacaktır. Belirlenen belediyelerin 2022 yılı sonuna kadar ana hareket duraklarının en az %20'sinde, mevcut araçlarının ise tamamında sistemin kurulması durumunda eylemin %50'si tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımında tüm toplu taşıma araçlarından elde edilen temel veriler anonim olarak paylaşıma açılacaktır. Bu sayede mobil yolcu bilgilendirme sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması sağlanacaktır. 2022 yılı sonuna kadar bu temel verilere otomatik erişim için izlenecek yol ve yöntemlerin belirlenen belediyelerin web sitelerinden ilan edilmesi durumunda eylemin kalan %50'si daha tamamlanmış olacaktır.

2.2. Yolcu Bilgilendirme Sistemi

Eylemin Amacı	Toplu taşıma, trafik, hava ve sosyal olaylar hakkındaki bilgilerin anlık olarak durakta bekleyen veya otobüs içinde seyahat eden yolcularla paylaşılmasıyla ulaşımın daha verimli ve konforlu hale getirilmesi.
Uygulama Adımı-1	2.2.1 Toplu taşıma duraklarında ve araç içlerinde, hareket kısıtlılığı olan kişileri de dikkate alarak, toplu taşıma araçları ile entegre yolcu bilgilendirme ekranlarının kurulması
Yöntem	1. Büyükşehir Belediyeleri AUS Uygulama Komitesi, eylem kapsamında ortak teknik kriterlerin belirlenmesi için çalışma yapacaktır. 2. Komite çalışmaları rapor haline getirilecek ve bu rapor sorumlu kuruluşların referans dokümanı olacaktır. 3. Her büyükşehir belediyesi referans doküman çerçevesinde kendi ilinin ihtiyacı doğrultusunda yolcu yoğunluğuna göre yolcu bilgilendirme sistemi kurulacak olan duraklarını belirleyecektir. 4. Belirlenen duraklara ve tüm otobüslere sistemlerin kurulumu yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, BTK, KVKK, TBB
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen büyükşehir belediyelerinde ana hareket duraklarının en az %20'sinde, mevcut araçların ise tamamında sistemin kurulması
Uygulama Adımı-2	2.2.2 Mobil yolcu bilgilendirme sistemi için tüm toplu taşıma araçlarından elde edilen temel verilerin anonim olarak paylaşımına açılması
Yöntem	1. Büyükşehir Belediyeleri AUS Uygulama Komitesi, eylem kapsamında ortak teknik kriterlerin belirlenmesi için çalışma yapacaktır. 2. Komisyonun çalışmaları rapor haline getirilecek ve bu rapor sorumlu kuruluşların referans dokümanı olacaktır. 3. Her büyükşehir belediyesi, referans doküman çerçevesinde kendi ilinde toplu taşıma hizmetlerinde verimliliği artırmak ve yolcuya daha iyi imkanlar sunmak adına kamu ve özel sektör tarafından geliştirilecek uygulamalar için gerekli verilerini anonim hale getirecektir. 4. Her il belediyesi, bu verilerin paylaşımına yönelik usul ve esaslar ile yöntemi kendi internet sayfasında yayınlayacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, BTK, KVKK, TBB
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen belediyelerin web sitesinde bu verilere otomatik erişim için izlenecek yol ve yöntemlerin ilan edilmesi

Eylem 2.3. Tek Kart Ödeme Sistemi

Bu eylem ile ülke çapında ortak bir ödeme sistemi geliştirilecek olup hazırlanacak olan kart ile tüm toplu taşıma araçlarında yolculuk yapmak mümkün olacaktır. Eylem PTT tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş., GİB, TBB, ve Büyükşehir Belediyeleri ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımında mevcut toplu taşıma elektronik ücret toplama sistemleri incelenerek, 2021 yılı sonuna kadar inceleme raporu hazırlanacak ve bu raporun ilgili kuruluşlarla paylaşılması durumunda eylemin %10'u tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımında ortak elektronik ücret toplama sisteminin tasarımı tamamlanacaktır. Tasarım dokümanının 2021 yılı sonuna kadar ilgili kuruluşlarla paylaşılması durumunda eylemin %20'si daha tamamlanmış olacaktır.

Üçüncü uygulama adımında test, sertifikasyon, takas ve mahsuplaşma merkezi kurulacaktır. 2021 yılı sonuna kadar merkezin kurulması durumunda eylemin %20'si daha tamamlanmış olacaktır.

Dördüncü uygulama adımında ortak elektronik ücret toplama sistemi geliştirilerek pilot illerde uygulama yapılacaktır. 2022 yılı sonuna kadar en az iki ilde pilot uygulama gerçekleştirilmesi durumunda eylemin %20'si daha tamamlanmış olacaktır.

Beşinci uygulama adımında ortak elektronik ücret toplama sistemi yaygınlaştırılacaktır. 2023 yılı sonuna kadar pilot uygulama illeri dışında en az 10 büyükşehir belediyesinde gerçekleştirilmesi durumunda eylemin kalan %30'u tamamlanmış olacaktır.

2.3. Tek Kart Ödeme Sistemi

Eylemin Amacı	Merkezi olarak kurulacak sistemle, ulusal düzeyde tüm toplu taşıma ücret toplama sistemlerinin entegrasyonunun sağlanması ve yolcuların standart bir kart ile bu hizmetlerin tamamından faydalanması.
Uygulama Adımı-1	2.3.1 Mevcut toplu taşıma elektronik ücret toplama sistemlerinin incelenmesi
Yöntem	1. Ülkemizde ve dünyada kullanılmakta olan toplu taşıma ücretlendirme sistemleri hakkında rapor hazırlanacaktır. 2. Rapor çerçevesinde sistemin kurulması için Türkiye'nin teknik ve idari ihtiyaçları belirlenecek ve projenin fizibilite çalışması yapılarak inceleme raporu hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	PTT
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş., GİB, TBB, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	İnceleme raporunun oluşturulması
Uygulama Adımı-2	2.3.2 Ortak elektronik ücret toplama sisteminin tasarlanması
Yöntem	Ortak elektronik ücret toplama sistemi; teknik ve idari ihtiyaçlar ile fizibilite çalışmasını içeren proje dokümanı hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	PTT
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş., GİB, TBB, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Tasarım dokümanının oluşturulması
Uygulama Adımı-3	2.3.3 Test, sertifikasyon, takas ve mahsuplaşma merkezinin kurulması
Yöntem	2.3.2 uygulama adımıyla oluşturulan doküman çerçevesinde test, sertifikasyon, takas ve mahsuplaşma merkezi kurulacaktır.
Sorumlu Kuruluş	PTT
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş., GİB, TBB, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Merkezin kurulması
Uygulama Adımı-4	2.3.4 Ortak elektronik ücret toplama sisteminin gerçekleştirilmesi ve pilot illerde uygulanması
Yöntem	2.3.2 uygulama adımıyla oluşturulan doküman çerçevesinde pilot proje uygulamaya alınacaktır.
Sorumlu Kuruluş	PTT
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş., GİB, TBB, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	En az iki ilde pilot uygulamanın gerçekleştirilmesi
Uygulama Adımı-5	2.3.5 Ortak elektronik ücret toplama sisteminin yaygınlaştırılması
Yöntem	2.3.4 uygulama adımı kapsamında pilot uygulaması tamamlanan sistem büyükşehir belediyelerinde uygulanmaya başlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	PTT
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş., GİB, TBB, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Pilot uygulama illeri dışında en az 10 Belediyede kurulumun gerçekleştirilmesi

Eylem 2.4. Dronelerin Lojistik Amaçlı Kullanımının Yaygınlaştırılması

Bu eylem lojistik amaçlı olarak drone kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla PTT tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ile iş birliğiyle seçilecek olan illerde gerçekleştirilecektir.

2022 yılı sonuna kadar çalışmaların tamamlanmasıyla eylem sonuçlanmış olacaktır.

2.4. Dronelerin Lojistik Amaçlı Kullanımının Yaygınlaştırılması

Eylemin Amacı	Dronelerin lojistik amaçlı kullanımının yaygınlaştırılmasının sağlanması.
Uygulama Adımı	Dronelerin kargo taşımacılığında kullanılması
Yöntem	1. Drone kargo taşımacılığı kapsamında teknik ve idari düzenlemeler yapılacaktır. 2. Uluslararası standartlaştırma çalışmaları dikkate alınarak kargo taşımacılığında kullanılacak drone standartları belirlenecektir. 3. Drone taşımacılığına ilişkin faaliyet gösterecek firmalara dönük olarak lisanslama çalışması yapılacaktır. 4. Drone ile kargo taşımacılığı yapılacak öncelikli iller ya da bölgeler belirlenerek pilot uygulama çalışmaları yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	PTT
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	En az bir ilde uygulamanın başlatılması

STRATEJİK AMAÇ-3



YOL VE SÜRÜŞ GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI

11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şûrasında, akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarının yaygınlaştırılarak trafik güvenliği ve seyahat konforunun iyileştirilmesi ve kesintisiz trafik akım koşullarının sağlanması tüm sektörler için 2023 hedeflerinden birisi olarak belirlenmiştir.

Söz konusu hedeflere ulaşmak için “Yol ve Sürüş Güvenliğinin Sağlanması” stratejik amaç olarak belirlenmiştir.

Eylem 3.1. Karayolu Radyosunun Kurulumunun Tamamlanması

Bu eylem ile sürücülerin emniyetli ve konforlu seyahati için yol durumu hakkında bilgilendirme yapacak olan bir radyo kurulacaktır. Eylem iki uygulama adımıyla gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımıyla karayolu radyosunun pilot bölgede kurulumu KGM tarafından TRT, RTÜK, AFAD ve EGM ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir. 2021 yılı sonuna kadar radyo yayınının başlaması durumunda bu eylem %25 tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımıyla KGM tarafından TRT ile iş birliği halinde karayolu radyosunun ülke çapında yaygınlaştırılması amacıyla 2023 yılı sonuna kadar en az 4 coğrafi bölgede radyo yayını başladığında eylemin kalan %75'i daha sonuçlanmış olacaktır.

3.1. Karayolu Radyosunun Kurulumunun Tamamlanması

Eylemin Amacı	Sürücülerin emniyetli ve konforlu seyahati için yol, hava ve acil durumlar hakkında bilgilendirme yapacak olan bir radyonun kurulması amaçlanmıştır.
Uygulama Adımı-1	3.1.1 Seçilecek pilot bölgede karayolu radyosu kurulumunun gerçekleştirilmesi
Yöntem	1. Karayolu radyosu kurulmasına yönelik izlenecek yöntemler belirlenecektir. 2. Belirlenen bu yöntem doğrultusunda pilot bölgede karayolu radyosu kurulumu tamamlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	KGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	TRT, RTÜK, EGM, AFAD
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Pilot bölgede radyo yayınının başlaması
Uygulama Adımı-2	3.1.2 Karayolu radyosu kurulumunun ülke çapında yaygınlaştırılması
Yöntem	Pilot bölgede kurulumu tamamlanan karayolu radyosu, farklı coğrafi bölgelerde sürücülere hizmet verecek şekilde yaygınlaştırılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	KGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	TRT
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	En az 4 coğrafi bölgede radyo yayınının başlaması

Eylem 3.2. Trafik Kaza Veri Tabanının Oluşturulması

10. Kalkınma Planı'nın 841 inci maddesiyle "Karayolu Trafik Güvenliği Stratejisi ve Eylem Planı'nda yer alan trafik kazası nedeniyle meydana gelen ölümlerin yüzde 50 oranında azaltılması hedefi doğrultusunda Trafik Elektronik Denetim Sistemlerinin kullanımı akıllı ulaşım sistemleriyle entegre bir şekilde yaygınlaştırılacaktır." hedefi belirlenmiştir.

Ayrıca, 11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şûrasında "AUS uygulamalarının yaygınlaştırılarak trafik güvenliği ve seyahat konforunun iyileştirilmesi ve kesintisiz trafik akım koşullarının sağlanması" hedefi yer almaktadır.

Bu eylem söz konusu hedeflere ulaşmayı, kazaların azaltılmasını ve güvenli bir sürüş ortamı oluşturmayı amaçlamaktadır.

Eylem İçişleri Bakanlığı tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, KGM, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, EGM, JGK, AFAD, Belediyeler, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımında ulaşım kaza verilerinin toplanması için yapılması gereken çalışmalar belirlenecektir. 2021 yılı sonuna kadar ulaşım kaza veri setinin belirlenerek yayınlanması ve veri tabanının oluşturulması durumunda bu eylem %30 tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımında toplanan veriler analiz edilerek kazaların azaltılması için önlemlerin alınması amaçlanmaktadır. 2023 yılı sonuna kadar ülke genelinde trafik kazalarında meydana gelen can kaybı oranının %6 ve kaza kara noktalarının %10 oranında azaltılması durumunda eylemin %30'u daha tamamlanacaktır.

Üçüncü adımda ise, 2023 yılı sonuna kadar kaza kara noktalarına kazaları engelleyecek elektronik sistemlerin kurulması durumunda bu eylemin kalan %40'lık kısmı da sonuçlanmış olacaktır.

3.2. Trafik Kaza Veri Tabanının Oluşturulması

Eylemin Amacı	Ülkemiz karayollarında meydana gelen trafik kazalarında yaşanan can ve mal kayıplarının azaltılması için trafik kaza veri setinin oluşturulması, bu veri seti doğrultusunda toplanan verilerin analizi ile önleyici tedbirlerin belirlenmesi ve uygulamaların hayata geçirilmesi.
Uygulama Adımı-1	3.2.1 Ulaşım kaza veri setinin belirlenmesi
Yöntem	1. Kazalarda toplanması gereken bilgiler kapsamında “Kaza Veri Seti” dokümanı oluşturulacaktır. 2. Bu doküman çerçevesinde verilerin toplanmasına ve takibine imkân sağlayacak bir bilişim altyapı sistemi oluşturulacaktır.
Sorumlu Kuruluş	İçişleri Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, TÜİK, KVKK, Belediyeler, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Ulaşım Kaza Veri Setinin belirlenmesi ve veri tabanının oluşturulması
Uygulama Adımı-2	3.2.2 Toplanan verilerin analiz edilmesi
Yöntem	1. Toplanan kaza verileri analiz edilerek kazaların ve kaza sonrası meydana gelen ölüm ve yaralanmaların nedenleri tespit edilecek ve alınacak önlemler belirlenecektir. 2. Belirlenen önlemlerin uygulanması için gerekli tedbirler alınacaktır.
Sorumlu Kuruluş	İçişleri Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, TÜİK, KVKK, Belediyeler, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Ülke genelinde trafik kazalarında meydana gelen can kaybı oranının yılda en az %6 azaltılması
Uygulama Adımı-3	3.2.3 Kazaları azaltacak elektronik sistemlerin yaygınlaştırılması
Yöntem	Kaza kara noktaları belirlenecek ve bu kaza kara noktalarından ihtiyaç duyulanlara kazaları engelleyecek elektronik sistemler kurulacaktır.
Sorumlu Kuruluş	İçişleri Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, TÜİK, KVKK, Belediyeler, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	İhtiyaç duyulan kaza kara noktalarına kazaları engelleyecek elektronik sistemlerin kurulması ve kaza kara noktalarının %10 oranında azaltılması

Eylem 3.3. Araç İçi Bilgi ve Haberleşme Sistemi (ABHS)

Araç ve yol durum bilgilerinin toplanması, elektronik ücret toplama, kaza ve acil durum bilgileri, sürücü bilgilendirme gibi servisler yol ve sürüş güvenliğinin sağlanması için önem arz etmektedir. Bu amaca yönelik olarak hücresel ve kablosuz haberleşme teknolojileri kullanılan araç içi bilgi ve haberleşme sistemleri ve bu sistemler tarafından veri toplanmasına yönelik gerekli olan teknik altyapının gerekliliklerinin belirlenmesi kapsamında çalışmalar yapılacaktır.

Eylem Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, KGM, EGM, AFAD, TSE, TÜBİTAK, KVKK ve STK'lar ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

2022 yılı sonuna kadar teknik altyapı dokümanının hazırlanması çalışmalarının sonuçlandırılması ile eylem tamamlanmış olacaktır.

3.3. Araç İçi Bilgi ve Haberleşme Sistemi (ABHS)

Eylemin Amacı	Hücresel ve kablosuz haberleşme teknolojileri kullanan araç içi bilgi ve haberleşme sistemleri ve bu sistemlerden veri toplanabilmesi için teknik gerekliliklerin belirlenmesine yönelik bir çalışma yapılacaktır.
Uygulama Adımı	Araç içi bilgi ve haberleşme sistemlerinin teknik özelliklerinin belirlenmesi
Yöntem	Araç içi bilgi ve haberleşme sistemlerinin teknik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışma yapılarak buna ilişkin bir teknik altyapı dokümanı hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, KGM, PTT, EGM, AFAD, TSE, TÜBİTAK, KVKK, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	ABHS teknik altyapı dokümanının hazırlanması

Eylem 3.4. Tehlikeli Mal ve Yük Taşımacılığı Yapan Araçlar için Akıllı Park Alanları Oluşturulması

Bu eylem ile AUS'un bileşenlerinden birisi olan yük taşımacılığına yönelik olarak elektronik sistemlerle desteklenmiş akıllı otopark alanları oluşturulacaktır. Bu alanlarda güvenli park, konaklama, yakıt ikmali ve benzeri ihtiyaçların karşılanmasına yönelik hizmetler verilecektir.

Ayrıca geliştirilecek mobil uygulama ile park yerlerinin konumu, doluluk oranı ve park alanında verilecek diğer hizmetler sürücüler ile paylaşılacaktır.

Eylem, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, KGM, EGM, Belediyeler ve STK'lar ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

İlk olarak 2023 yılına kadar en az bir pilot uygulama ile otopark alanı yapılarak eylemin %75'i tamamlanacaktır. İkinci uygulama adımıyla ise mobil uygulamanın hizmete sunulmasıyla eylemin %25'i daha tamamlanmış olacaktır.

3.4. Tehlikeli Mal ve Yük Taşımacılığı Yapan Araçlar için Akıllı Park Alanları Oluşturulması

Eylemin Amacı	Tehlikeli mal ve yük taşımacılığı yapan araçların güvenli park, konaklama, yakıt ikmali ve benzeri ihtiyaçlarının karşılanması kapsamında park yerleri oluşturulması ile bu park yerlerinin konum, doluluk oranı, alınabilecek hizmet ve benzeri bilgilerin sürücülerle paylaşılması için bir mobil uygulama geliştirilmesi.
Uygulama Adımı-1	3.4.1 Park yerlerinin oluşturulması
Yöntem	1. Otopark yeri uygulaması için pilot bir bölge seçilecektir. 2. Pilot bölge içinde yer alacak tüm tesis, donanım, fiziksel altyapı ve benzeri ihtiyaçlar belirlenerek bir uygulama projesi hazırlanacaktır. 3. Proje kapsamında kurulumlar gerçekleştirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, KGM, EGM, Belediyeler ve STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Belirlenecek bir yerde en az bir otopark yeri uygulama projesinin yapılması
Uygulama Adımı-2	3.4.2 Mobil uygulamanın geliştirilmesi
Yöntem	Park yeri kurulumu tamamlandıktan sonra, park yeri imkanlarını ve özelliklerini gösteren bir mobil uygulama yazılımı geliştirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, KGM, EGM, Belediyeler ve STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Mobil uygulamanın hizmete sunulması

Eylem 3.5. Akıllı Hemzemin Geçit Uygulaması

Hemzemin geçitlerdeki can ve mal kayıplarının azaltılması, güvenli sürüş, kontrollü geçişin sağlanması için akıllı trafik kontrol sistemleri kurulacaktır.

Bu eylem Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-TCDD tarafından TCDD Taşımacılık A.Ş., KGM, EGM ve Belediyeler ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Seçilecek bölgede bir pilot uygulama ile akıllı hemzemin geçit uygulaması 2023 yılına kadar tamamlanacaktır.

3.5. Akıllı Hemzemin Geçit Uygulaması

Eylemin Amacı	Can ve mal kayıplarının azaltılması, güvenli sürüş, kontrollü geçişin sağlanması için hemzemin geçitlere akıllı trafik kontrol sistemlerinin kurulması.
Uygulama Adımı	Akıllı hemzemin geçit uygulaması yapılması
Yöntem	1. Seçilecek bölgede raylara ve hemzemin geçite gerekli elektronik sistemlerin kurulumu yapılacaktır. 2. Trafik sinyalizasyon ve sürücü bilgilendirme sistemlerinin kurulumu yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-TCDD
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	TCDD Taşımacılık A.Ş., KGM, EGM, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Seçilecek bölgede bir pilot uygulama yapılması

STRATEJİK AMAÇ-4



YAŞANABİLİR ÇEVRE VE BİLİNÇLİ TOPLUM OLUŞTURULMASI

11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şûrasında, akıllı yayalaştırılmış bölgelerin ve bisiklet ulaşımının yaygınlaştırılması, kent içi ulaşımında temiz yakıt ve enerji verimliliği yüksek taşıt teknolojilerinin yaygınlaştırılması, ulaştırma ve haberleşme sektörlerinde, çevreye daha fazla duyarlı yeşil bilişim uygulamalarının yaygınlaştırılması hedefi doğrultusunda, “Yaşanabilir Çevre ve Bilinçli Toplum Oluşturulması” stratejik amaç olarak belirlenmiştir.

Eylem 4.1. AUS Farkındalık ve Bilincinin Oluşturulması

Bu eylem ile akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamalarının sağladığı yenilik, fayda ve imkanların toplum tarafından bilinirliğinin sağlanması ve talep oluşumunun gerçekleşmesi amaçlanmaktadır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından BTK, Üniversiteler ve STK'lar ile iş birliği halinde AUS kapsamında ulusal ya da uluslararası etkinliklere ev sahipliği yapılacaktır. 2020 ve 2023 yılları arasında her yıl en az bir etkinlik yapılması durumunda bu eylem tamamlanmış olacaktır.

4.1. AUS Farkındalık ve Bilincinin Oluşturulması

Eylemin Amacı	Akıllı ulaşım sistemleri ve uygulamalarının sağladığı yenilik, fayda ve imkanların toplum tarafından bilinmesi, kullanılması ve yeni taleplerin oluşturulması.
Uygulama Adımı	4.1.1 AUS kapsamında etkinlik yapılması
Yöntem	Etkinliğin gerçekleştirilmesi için gerekli organizasyonlar (Hackathon ve benzeri etkinlikler) yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	BTK, Üniversiteler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Her yıl en az bir etkinlik yapılması

Eylem 4.2. Akıllı Ulaşım ve Trafik Güvenliği Konularında Müfredatın Güncellenmesi

Klasik trafik anlayışından çok farklı bir noktaya doğru evrilen akıllı ulaşım sistemleri hakkında çocukların ve gençlerin bilinçlenmesi, kural ve haklarını öğrenmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda okul öncesi eğitim seviyesinden başlayarak trafik ve trafik güvenliği ile ilgili verilmekte olan derslerin içeriğinin AUS konuları da dikkate alınarak güncellenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca dünyadaki başarılı uygulamalar da içeriğe eklenecektir. Dersin uygulamalı olarak verilebilmesi için belediyelerin trafik eğitim parklarından da faydalanılabilecektir.

Eylem Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, Üniversiteler, Belediyeler ve STK'lar ile iş birliği halinde yapılacaktır.

2021-2022 Eğitim yılında yenilenen müfredatla eğitime başlanması durumunda eylem başarı ile sonuçlanacaktır.

4.2. Akıllı Ulaşım ve Trafik Güvenliği Konularında Müfredatın Güncellenmesi

Eylemin Amacı	Okul öncesi eğitim seviyesinden başlayarak trafik ve trafik güvenliği ile ilgili verilmekte olan derslerin içeriğinin AUS konuları da dikkate alınarak güncellenmesi.
Uygulama Adımı	Okul öncesi eğitim seviyesinden başlayarak trafik ve trafik güvenliği ile ilgili verilmekte olan derslerin içeriğinin güncellenmesi
Yöntem	Mevcut ders içeriği, AUS konuları çerçevesinde güncellenerek ders kitabı haline getirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Milli Eğitim Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, Üniversiteler, Belediyeler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	2021-2022 eğitim yılında yenilenen müfredatla eğitime başlanması

Eylem 4.3. Yerel Yönetimlerde AUS'tan Sorumlu Birimin Kurulması

Akıllı ulaşım sistemlerinin başarıya ulaşabilmesi için kurumlar ve sistemler arasında birlikte çalışabilirlik ve entegrasyon önem arz etmektedir. Bu eylem ile kurumlar arası birlikte çalışabilirliğin ve koordinasyonun sağlanması için yerel yönetimlerde AUS'tan sorumlu birimin kurulması amaçlanmaktadır.

Eylem, Belediyeler tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TBB ile iş birliği halinde tamamlanacaktır.

2021 yılı sonuna kadar en az 10 yerel yönetimin organizasyon şemasında ilgili birimin ilan edilmesi durumunda eylem sonuçlanmış olacaktır.

4.3. Yerel Yönetimlerde AUS'tan Sorumlu Birimin Kurulması

Eylemin Amacı	Yerel yönetimlerde AUS alanında yetkili ve sorumlu olacak bir birimin kurulması ve kurulacak olan bu birimin diğer AUS paydaşları ile koordinasyondan sorumlu olması.
Uygulama Adımı	AUS ile ilgili sorumlu birimin kurulması
Yöntem	Kurulacak ya da mevcut birimin AUS kapsamında görev ve sorumlulukları belirlenecektir.
Sorumlu Kuruluş	Belediyeler
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TBB
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	En az 10 yerel yönetimin organizasyon şemasında ilgili birimin ilan edilmesi

Eylem 4.4. AUS Alanında Nitelikli İnsan Kaynağı Yetiştirilmesi

Yerel yönetimlerde AUS'tan sorumlu birimin kurulması eyleminin hayata geçmesi ile özellikle belediye çalışanları olmak üzere kamu personeline AUS konusunda gerekli eğitimlerin verilmesi temel bir ihtiyaç haline gelecektir.

Bu eylem ile Türkiye Belediyeler Birliği tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, MEB, Üniversiteler, Belediyeler ve STK'lar ile iş birliği halinde söz konusu ihtiyacın karşılanması hedeflenmektedir. 2021 yılı sonuna kadar yıllık eğitim programı oluşturulması ve periyodik olarak eğitimin verilmeye başlanması durumunda eylem sonuçlanacaktır.

Ayrıca eylem kapsamında verilecek eğitimlerin geniş kitlelere daha kolay ve düşük maliyetle ulaşması amacıyla uzaktan eğitim sistemi kullanılarak verilmesi de seçenekler arasındadır.

4.4. AUS Alanında Nitelikli İnsan Kaynağı Yetiştirilmesi

Eylemin Amacı	Özellikle belediye çalışanları olmak üzere kamu personeline AUS konusunda gerekli eğitimlerin verilmesi ve AUS alanında yetkin, tecrübeli insan kaynağının oluşturulması.
Uygulama Adımı	Özellikle belediye çalışanları olmak üzere kamu personeline AUS konusunda gerekli eğitimlerin verilmesi
Yöntem	1. Verilecek olan eğitimlerin programı ve içeriği hakkında bir doküman hazırlanacaktır. 2. Bu doküman kapsamında planlanan yıllık eğitim programı dâhilinde eğitimler gerçekleştirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Türkiye Belediyeler Birliği
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Milli Eğitim Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Üniversiteler, Belediyeler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Yıllık eğitim programı oluşturulması ve periyodik olarak eğitimin verilmeye başlanması

Eylem 4.5. Toplu Taşıma Filolarında ve Hizmet Araçlarında Elektrikli Araçların Kullanılması ve Toplu Taşımanın Teşvik Edilmesi

Sürdürülebilir çevrenin oluşturulması ve ulaşım alanında temiz enerjiye geçilmesine yönelik olarak yerli ve milli teknolojilerin gelişmesini teşvik etmek ve daha temiz bir çevreye sahip kentler oluşturabilmek maksadıyla toplu taşımada ve hizmet araçlarında elektrikli araçların kullanımının artırılması amaçlanmıştır. Ayrıca toplumun toplu taşıma araçlarını kullanmasına yönelik farkındalığının artırılması sağlanacaktır.

Büyükşehir belediyeleri tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve İller Bankası ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir. Belirlenen büyükşehir belediyelerinin toplu taşıma filolarında elektrikli araçlara yer vermesi durumunda eylemin %75'i sonuçlanacaktır.

İkinci uygulama adımında belirlenen büyükşehir belediyelerinde hizmet araçlarında elektrikli araçlara yer verilmesi durumunda eylemin %10'u daha tamamlanmış olacaktır.

Üçüncü adımda ise toplu taşıma araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla belirlenen büyükşehir belediyeleri tarafından karbon salım oranlarının azaltılması için AUS uygulamalarına yönelik alanların oluşturulması ile eylemin kalan %15'i de tamamlanacaktır.

4.5. Toplu Taşıma Filolarında ve Hizmet Araçlarında Elektrikli Araçların Kullanılması ve Toplu Taşımanın Teşvik Edilmesi

Eylemin Amacı	Rekabetçi yerli ve milli teknolojilerin gelişmesini teşvik etmek ve daha temiz bir çevreye sahip kentler oluşturabilmek amacıyla toplu taşımada ve hizmet araçlarında elektrikli araçların kullanımının artırılması ve toplumun toplu taşıma araçlarını kullanmasına yönelik farkındalığın artırılması.
Uygulama Adımı-1	4.5.1 Toplu taşıma filolarında elektrikli araçlara yer verilmesi
Yöntem	1. Belirlenen AUS standartları kapsamında Büyükşehirler AUS Uygulama Komitesi tarafından oluşturulacak referans doküman çerçevesinde araç alımları yapılacaktır. 2. Süreçle ilgili toplanan veriler ve tecrübeler raporlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İller Bankası
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen büyükşehir belediyelerinde toplu taşıma filolarında elektrikli araçlara yer verilmesi
Uygulama Adımı-2	4.5.2 Hizmet araçlarında elektrikli araçlara yer verilmesi
Yöntem	1. Belirlenen AUS standartları kapsamında Büyükşehirler AUS Uygulama Komitesi tarafından oluşturulacak referans doküman çerçevesinde araç alımları yapılacaktır. 2. Süreçle ilgili toplanan veriler ve tecrübeler raporlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İller Bankası
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen büyükşehir belediyelerinde en az bir tane elektrikli hizmet aracına yer verilmesi
Uygulama Adımı-3	4.5.3 Toplu taşıma araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması
Yöntem	1. Belirlenen büyükşehir belediyeleri tarafından toplu taşıma araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla AUS uygulama alanları oluşturulacaktır. 2. Buna ilişkin toplumsal farkındalık çalışmaları yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TBB
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen büyükşehir belediyeleri tarafından karbon salım oranlarının azaltılması amacıyla en az bir adet AUS uygulama alanının oluşturulması

Eylem 4.6. Yakıt Tüketimi ve Emisyonların Azaltılması

Hızlı bir şekilde kullanımı artan elektrikli araçların ülkemizde de yaygınlaşması için gerekli olan teknik ve idari alt yapıya yönelik çalışmaların yapılması sektörün geleceği açısından önem taşımaktadır. Bu kapsamda eylem ile konuya ilişkin mevzuat oluşturulması amaçlanmaktadır.

Bu eylem Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, EPDK, TSE ve STK'lar ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Birinci uygulama adımında elektrikli taşıt ve şarj istasyonu altyapıları ile ilgili mevzuat hazırlanacaktır. 2021 yılı sonuna kadar mevzuatın yayımlanması durumunda bu eylem %50 tamamlanmış olacaktır.

İkinci uygulama adımında ise elektrikli taşıt ve şarj istasyonu altyapılarının yaygınlaştırılmasına yönelik ekonomik ve teknik analiz çalışması ile yol haritası belirlenecektir. 2022 yılı sonuna kadar çalışmanın tamamlanması durumunda eylemin kalan %50'lik kısmı sonuçlanmış olacaktır.

4.6. Yakıt Tüketimi ve Emisyonların Azaltılması

Eylemin Amacı	Hızlı bir şekilde kullanımı artan elektrikli araçların ülkemizde de yaygınlaşması için gerekli olan altyapıya yönelik mevzuatın oluşturulması.
Uygulama Adımı-1	4.6.1 Elektrikli taşıt ve şarj istasyonu altyapıları ile ilgili mevzuatın hazırlanması
Yöntem	Elektrikli taşıt ve şarj istasyonu altyapıları ile ilgili mevzuat çalışmaları yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, EPDK, TSE, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Mevzuatın yayımlanması
Uygulama Adımı-2	4.6.2 Elektrikli taşıt ve şarj istasyonunun yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılması
Yöntem	1. Ekonomik, teknik, idari ve fizibilite çalışmaları yapılarak elektrikli taşıt ve şarj istasyonu altyapılarının yaygınlaştırılmasına yönelik yol haritası belirlemeye ilişkin olarak bir rapor hazırlanacaktır. 2. Rapor doğrultusunda gerekli önlemler alınacak ve belirlenen çalışmalar yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, EPDK, TSE, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	Yol haritası raporunun hazırlanması

Eylem 4.7. Bisiklet Kullanımının Yaygınlaştırılması

Dünyada pek çok ülkede bisiklet, spor ve eğlence amaçlı kullanımının yanı sıra ulaşımında alternatif bir vasıta olarak kullanılmaktadır. Geliştirilen bisiklet paylaşım uygulamaları sayesinde kullanım oranları her geçen gün artmaktadır. Bu eylem ile ülkemizde de bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

Eylem Büyükşehir Belediyeleri tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Gençlik ve Spor Bakanlığı ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Belirlenen şehirlerde en az bir adet pilot çalışma yapılması durumunda eylem tamamlanmış olacaktır.

4.7. Bisiklet Kullanımının Yaygınlaştırılması

Eylemin Amacı	Bisikletin spor ve eğlence amaçlı kullanımının yanı sıra ulaşımında alternatif bir vasıta olarak kullanımının artırılması.
Uygulama Adımı	Bisiklet kullanımını yaygınlaştırmak için uygun altyapının oluşturulması
Yöntem	1. Bisiklet park noktaları, bisiklet kiralama sistemleri ve bisiklet yolları olan pilot güzergâhlar belirlenecektir. 2. Bu güzergâhlarda toplu taşıma ile entegrasyon sağlamak amacıyla gerekli altyapılar kurulacaktır. 3. Süreçle ilgili toplanan veriler ve tecrübeler, Büyükşehirler AUS Uygulama Komitesi tarafından bir rapor haline getirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Gençlik ve Spor Bakanlığı
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen şehirlerde en az bir adet pilot çalışma yapılması

Eylem 4.8. Kullanıcı Deneyimlerinin AUS Hizmetleri Kapsamında Değerlendirilmesi

Belediyeler tarafından sunulan ulaşım hizmetlerinin ihtiyaçlara göre geliştirilmesi için kullanıcılardan alınan geri bildirimlerin değerlendirilmesi önemlidir.

Bu eylem ile Belediyelerin sunduğu AUS hizmetleri kullanıcıların değerlendirmesine sunularak söz konusu hizmetlerin standartlarının yükseltilmesi sağlanacaktır.

Eylem, Büyükşehir Belediyeleri tarafından ilgili kurum ve kuruluşlar ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Belirlenen belediyelerde 2020 yılından başlanarak en az bir belediye tarafından bu uygulamanın yapılması durumunda eylem tamamlanmış olacaktır. Ayrıca bu uygulamaların AUS hizmeti sunan kurum ve kuruluşlar tarafından da yapılması hedeflenmektedir.

4.8. Kullanıcı Deneyimlerinin AUS Hizmetleri Kapsamında Değerlendirilmesi

Eylemin Amacı	Belediyelerin sunduğu AUS hizmetlerinin kullanıcıların değerlendirmesine sunularak söz konusu hizmetlerin standartlarının yükseltilmesinin sağlanması.
Uygulama Adımı	AUS hizmetlerinin kullanıcı değerlendirmesine sunulması
Yöntem	1. AUS hizmetlerine ilişkin kullanıcı değerlendirmelerinin mobil uygulamalar, web uygulamaları ve mevcut kiosklar üzerinden yapılabilmesi sağlanacaktır. 2. Değerlendirme sonuçları analiz edilerek uygulamalar iyileştirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Büyükşehir Belediyeleri
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, TBB, Üniversiteler, STK'lar
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Belirlenen belediyelerde 2020 yılından başlanarak en az bir belediye tarafından bu uygulamanın yapılması

Eylem 4.9. Otonom Robotlarla Dezenfeksiyon ve Sosyal Mesafe Uyarısı Yapılması

Dünya genelinde zaman zaman küresel salgın hastalıklar ortaya çıkmakta ve özellikle kent nüfusunun büyük çoğunluğu bundan etkilenmektedir. Yolcu hareketliliğinin yoğun olarak yaşandığı bu alanlar hastalıkların yayılımında riskli ortamlar haline gelmektedir.

Bu eylem ile ülkemizde de hareketliliğin yoğun olarak yaşandığı alanlarda güvenli bir şekilde dezenfeksiyon işleminin yapılarak küresel salgınların ülkemizde ortaya çıkmasının/yayılmasının engellenmesi ve etkin bir şekilde mücadele edilmesi amaçlanmaktadır.

Eylem, DHMİ (Devlet Hava Meydanları İşletmesi) tarafından Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş. ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Belirlenen bir havalimanında bir adet pilot çalışma yapılması durumunda eylem tamamlanmış olacaktır.

4.9. Otonom Robotlarla Dezenfeksiyon ve Sosyal Mesafe Uyarısı Yapılması

Eylemin Amacı	Küresel salgınlarla mücadele kapsamında insan hareketliliğinin yoğun olarak yaşandığı havalimanları, tren garları gibi alanların otonom robotlarla dezenfekte edilmesi amaçlanmaktadır.
Uygulama Adımı	Otonom robotlarla dezenfeksiyon ve sosyal mesafe uyarısı yapılması
Yöntem	1. Projenin gerçekleştirileceği alanlar belirlenecektir. 2. Belirlenen alanlarda otonom robotlarla dezenfeksiyon ve sosyal mesafe uyarısı yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	DHMİ
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş.
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Bir havalimanında bir adet pilot çalışma yapılması.

Eylem 4.10. Yayalaştırma Projeleri Genel Konseptinin ve Uygulama Adımlarının Belirlenmesi

Yayalaştırma, kent merkezlerinde insanların yaya olarak daha rahat ve güvenli bir şekilde dolaşabilmelerini sağlayan, yaşam kalitesini artıran, uygulandığı cadde, sokak ve meydanlarda insan sirkülasyonunun artmasıyla birlikte ekonomik canlılık getiren insani bir yaklaşımdır. Yayalaştırma projeleri de bu amaçla planlanmakta, özellikle belediyeler bünyesinde hızla artmakta ve uygulanmaktadır.

Bu eylem ile ülkemizde de hem projelendirme aşamasında hem de uygulama aşamasında farklılıklar gösteren yayalaştırma projelerine yol gösterici olmak amacıyla hem fiziki düzenlemeler hem peyzaj düzenlemeleri hem de teknolojik uygulamalar bakımından strateji ve konsept belirleme çalışmaları yapılacaktır. Böylece yayalaştırma projelerinin yaygınlaştırılmasının önü açılacak; yayaaların daha güvenli ve rahat bir şekilde bu alanlarda dolaşabilmesi sağlanacaktır.

Eylem, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Türkiye Belediyeler Birliği ile iş birliği halinde gerçekleştirilecektir.

Yayalaştırma projeleri genel konseptinin ve uygulama adımlarının belirlendiği tasarım rehberinin hazırlanması durumunda eylem tamamlanmış olacaktır.

4.10. Yayalaştırma Projeleri Genel Konseptinin ve Uygulama Adımlarının Belirlenmesi

Eylemin Amacı	Projelendirme ve uygulama aşamalarında farklılıklar gösteren yayalaştırma projelerine yol gösterici olmak, akıllı şehir çözümlerini de içinde barındıran yayalaştırılmış yolların ve alanların çoğalmasını sağlamak, yayaaların daha güvenli ve rahat bir şekilde yaya yolları ve alanlarında dolaşabilmesini sağlamak amaçlanmaktadır.
Uygulama Adımı	Yayalaştırma projelerine dair genel konseptin ve uygulama adımlarının belirlenmesi
Yöntem	1. Ulusal ve uluslararası literatür taranacaktır. 2. Belirlenmiş bir yaya yolunda hem yayalar hem de esnaflar ile anket yapılacaktır. 3. Arazi kullanım çalışmaları yapılacaktır. 4. Arazi kullanım çalışmaları, anket sonuçları ile birlikte değerlendirilecektir. 5. Yaya yolları ve alanlarına yönelik örnek tasarım çalışmaları yapılarak, tasarım rehberi hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Düzenleme Genel Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye Belediyeler Birliği
Eylemin Tamamlanma Süresi	2022
Ölçüm Kriterleri	Genel konseptin ve uygulama adımlarının belirleneceği tasarım rehberinin oluşturulması

STRATEJİK AMAÇ-5

VERİ PAYLAŞIMI VE GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI

11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şûrasında, “Kentlerde akıllı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması ve Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemiyle entegrasyonunun sağlanması, Ulusal “hareketlilik veri tabanı” oluşturulması ve güncellenmesinin sağlanması, ulaşımda farklı şehirler arasında teknik ve fiili iş birliği ile eşgüdümün sağlanması, ulusal ölçekte “beraber hareket eden” şehirlerin oluşması” hedeflenmiştir.

Bu hedeflere ulaşmak amacıyla “Veri Paylaşımı ve Güvenliğinin Sağlanması” stratejik amaç olarak belirlenmiştir.

Eylem 5.1. AUS Verileri Yönetim Merkezi (VYM) Kurulumu

Kurulması planlanan AUS Verileri Yönetim Merkezi (VYM), temel olarak trafik ölçüm sensörlerinden gelen anonim trafik akış verisi, mobil uygulama verileri, yol ve hava durumu bilgilerini kullanacaktır. Bu bilgiler üzerinden yapılacak analizlerle, anlık trafik yoğunluk ve akış verileri üretilerek ve geleceğe dair olay tahminlerinde bulunulacaktır.

Bu eylem Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, KGM, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, TÜİK, KVKK, EGM, JGK, MGM, AFAD, Belediyeler ve diğer ilgili tüm kamu kuruluşları ile iş birliği ile gerçekleştirilecektir.

İlk uygulama adımı, AUS VYM kurulumu için gerekli fizibilite çalışmaları yapılarak teknik ve idari dokümanların hazırlığının 2021 yılı sonuna kadar tamamlanması durumunda eylemin %25'i sonuçlanmış olacaktır.

İkinci adımda ise AUS VYM'nin kurulumu tamamlanacaktır. Merkez üzerinden veri paylaşımına 2023 yılı sonuna kadar başlanması durumunda bu eylemin kalan %75'lik kısmı tamamlanmış olacaktır.

5.1. AUS Veri Yönetim Merkezi (VYM) Kurulumu

Eylemin Amacı	AUS tarafından gerçek zamanlı verilerin toplanması, toplanan verilerin arşivlenmesi ve yeniden kullanılması sayesinde pek çok ulaşım analizleri yapılması, anlık trafik yoğunluk ve akış verileri üretilerek olay tahminlerinde bulunulması.
Uygulama Adımı-1	5.1.1 AUS VYM kurulumu için gerekli fizibilite ve idari dokümanların hazırlanması
Yöntem	1. Fizibilite çalışması yapılacaktır. 2. AUS VYM için teknik ve idari dokümanlar hazırlanacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, KGM, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, TÜİK, KVKK, EGM, JGK, MGM, AFAD, Belediyeler, ilgili tüm kamu kuruluşları
Eylemin Tamamlanma Süresi	2021
Ölçüm Kriterleri	Teknik ve idari dokümanların hazırlanması
Uygulama Adımı-2	5.1.2 AUS VYM'nin kurulması
Yöntem	AUS VYM için hazırlanan idari ve teknik dokümanlar kapsamında kurulumlar gerçekleştirilecektir.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, KGM, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, TÜİK, KVKK, EGM, JGK, MGM, AFAD, Belediyeler, ilgili tüm kamu kuruluşları
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	AUS VYM'nin kurulması

Eylem 5.2. AUS Veri Yönetim Merkezinin Trafik Kontrol Merkezleriyle Entegrasyonunun Sağlanması

AUS kapsamında hizmet veren il trafik kontrol merkezleri, karayolu trafik kontrol merkezleri ve benzeri merkezlerde toplanan AUS verilerinin paylaşılması amacıyla AUS VYM ile entegrasyonun sağlanması önemlidir. Bu entegrasyon ile farklı disiplinler arasındaki eş güdüm sağlanarak, yatırımların ve uygulamaların verimliliği artırılabilecektir.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM tarafından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, BTK, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK ve Belediyeler ile iş birliği halinde tamamlanacaktır.

2023 yılı sonuna kadar AUS kapsamında hizmet veren il trafik kontrol merkezleri, karayolu trafik kontrol merkezleri ve benzeri merkezlerin AUS Veri Yönetim Merkezi (VYM) ile entegrasyonunun sağlanması durumunda eylem sonuçlanacaktır.

5.2. AUS Veri Yönetim Merkezinin Trafik Kontrol Merkezleriyle Entegrasyonunun Sağlanması

Eylemin Amacı	AUS kapsamında hizmet veren il trafik kontrol merkezleri, karayolu trafik kontrol merkezleri ve benzeri merkezlerin AUS verilerinin paylaşımı amacıyla AUS VYM ile entegrasyonunun sağlanması.
Uygulama Adımı	AUS VYM ile il trafik kontrol merkezleri, karayolu trafik kontrol merkezleri ve benzeri merkezlerin entegrasyonunun sağlanması
Yöntem	Veri paylaşımı standartlarının belirlenmesi ve entegrasyona başlanması için çalışmalar yapılacaktır.
Sorumlu Kuruluş	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM
İş Birliği Yapılacak Kuruluşlar	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, BTK, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, Belediyeler
Eylemin Tamamlanma Süresi	2023
Ölçüm Kriterleri	Kurulmuş olan il trafik kontrol merkezleri, karayolu trafik kontrol merkezleri veya benzeri merkezlerden en az bir tanesinin AUS VYM ile entegrasyonunun yapılması

09 > İZLEME VE DEĞERLENDİRME METODU



Strateji belgelerinin başarılı olması, etkili bir şekilde uygulandığının sistematik olarak takip edilmesi ve raporlanmasına bağlıdır. Belgede yer alan amaç ve hedeflerin gerçekleştirilmesine ilişkin gelişmelerin, belirlenmiş ölçüm kriterlerine göre belirli aralıklarla takip edilmesi izleme faaliyetidir.

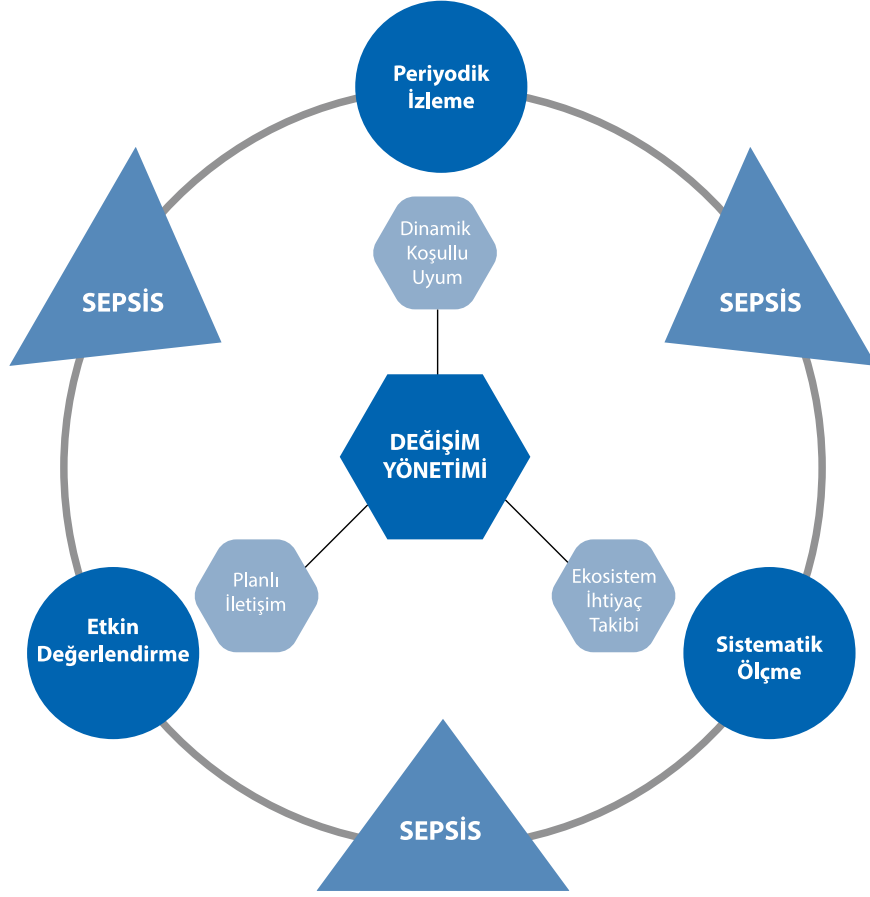
İzleme faaliyeti kapsamında eylemlerin gerçekleşme durumları ortaya çıkacak ve buna yönelik değerlendirmeler yapılabilecektir. Değerlendirme, belirlenen amaç ve hedeflere ne kadar yaklaşıldığının bir göstergesidir.

AUS Stratejisi'nin hayata geçirilmesi, uygulanmasının ve etkinliğinin sistemli bir şekilde takibine bağlı olacaktır. Bu amaçla izleme ve değerlendirme mekanizması olarak SEPSİS (Strateji ve Eylem Planı İzleme ve Değerlendirme Sistemi) kullanılacaktır. SEPSİS daha önce, 2016-2019 Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı'na yönelik olarak izleme ve değerlendirme amacı ile geliştirilmiştir. SEPSİS, verilerin sistematik bir şekilde toplanması ve izleme faaliyetlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi amacıyla, tüm sorumlu ve ilgili kurum/kuruluşların internet üzerinden erişebilecekleri uygulamadır. İzleme dönemlerinde kurum/kuruluşların kendilerinden beklenen veri girişlerini, aynı yapıda SEPSİS aracılığıyla gerçekleştirmeleri ile performans bilgileri ve izleme faaliyetlerinin SEPSİS üzerinden yürütülmesi sağlanacaktır.

SEPSİS'in kullanımı ile;

- Eylem Planı'na ait stratejik amaç, hedef ve eylem listesiyle birlikte eylemlere ait tüm bilgilerin kayıt altına alınması,
- Belirlenen performans göstergelerinin ve izleme dönemleri için hedef değerlerinin sistem üzerinden tanımlanması,
- Ölçümde kullanılacak ağırlıkların tanımlanması,
- İzleme dönemleri bazında, eylem gelişim durumları ve hedef değerleri atanan performans göstergelerine ait gerçekleşen değerlerin sistem üzerinden veri girişinin yapılması ve takip edilmesi,
- Eylemler altındaki uygulama adımları ile proje / faaliyetlerin (eylem gerçekleştirme adımlarının) ve ilgili ağırlıkların tanımlanması,
- Performans ölçümleri için gerekli olan hesaplamaların sistem üzerinden gerçekleştirilmesi ve raporlanması planlanmıştır.

Şekil 14: Strateji ve Eylem Planı İzleme ve Değerlendirme Sistemi



EK-1: EYLEM PLANI TABLOSU



	STRATEJİK AMAÇ-1	AUS ALTYAPISININ GELİŞTİRİLMESİ				
	Eylemin Adı	Uygulama Adımı	Sorumlu Kuruluş	İşbirliği Yapılacak Kuruluşlar	Eylemin Tamamlanma Süresi	Ölçüm Kriterleri
EYLEM 1.1	AUS Konusunda Mevzuat İhtiyaçlarının Karşılanması	Mevzuat çalışmalarının yapılması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Bağılı, İlgili ve İlişkili Kuruluşlar, BTK, KVKK, Üniversiteler	2023	1-Mevzuatın yayımlanma aşamasına getirilmesi 2-Mevzuatın yayımlanması
EYLEM 1.2	AUS Mimarisinin Geliştirilerek Yayınlanması	1. Ulusal AUS mimarisinin tamamlanması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, BTK, KVKK, TÜBİTAK, Üniversiteler, Büyükşehir Belediyeleri, STK'lar, İlgili kurum ve kuruluşlar	2022	AUS mimarisinin hazırlanması
		2. Ulusal AUS mimarisi kullanım kılavuzunun hazırlanması			2023	Kılavuzun hazırlanması
EYLEM 1.3	AUS Standartlarının Tespit Edilmesi ve Sınıflandırılması	1. AUS standart çalışma grubu kurulması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	BTK, TSE, Üniversiteler, Özel Sektör Kuruluşları, Araştırma Kuruluşları, Büyükşehir Belediyeleri, STK'lar, İlgili kurum ve kuruluşlar	2021	Çalışma grubunun kurulması ve ilk toplantısını yapması
		2. Mevcut standartların AUS kapsamında sınıflandırılması			2023	Ulusal AUS Mimarisine uygun AUS standartlarının belirlenmesi
		3. Tespit edilen standartların AUS mimarisine dahil edilmesi		2023	Tespit edilen standartların AUS mimarisine dahil edilmesi	
EYLEM 1.4	İl Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması	1. İl trafik kontrol merkezlerinin kurulması	Büyükşehir Belediyeleri	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Üniversiteler, STK'lar	2023	Belirlenen illerde trafik kontrol merkezinin kurulması
		2. Ana arterlerde (trafiğin en yoğun olduğu ana yollar) trafik akış verisi için sensör altyapısının kurulması			2023	Belirlenen belediyelerin ana arterlerinde sensör altyapısının kurulması
EYLEM 1.5	Karayolu Trafik Kontrol Merkezlerinin Kurulması	1. Karayolu trafik kontrol merkezlerinin kurulması	KGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, İller İdaresi Genel Müdürlüğü, Belediyeler, Üniversiteler, STK'lar	2023	En az 2 Karayolu Bölge İşletme Merkezinde Karayolu Trafik Kontrol Merkezinin kurulması
		2. Devlet karayolu ve otoyollarında trafik akış sensör altyapısının kurulması			2023	Trafik kontrol merkezi kurulan tüm bölgedeki yollarda trafik akış verisi için gerekli olan sensör altyapısının kurulması

	STRATEJİK AMAÇ-1	AUS ALTYAPISININ GELİŞTİRİLMESİ				
	Eylemin Adı	Uygulama Adımı	Sorumlu Kuruluş	İşbirliği Yapılacak Kuruluşlar	Eylemin Tamamlanma Süresi	Ölçüm Kriterleri
EYLEM 1.6	AUS Haberleşme Altyapısının Yaygınlaştırılması	Bütün devlet karayollarında ve otoyollarda fiber ve genişbant altyapı eksikliklerinin tamamlanması	KGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, BTK	2023	Tüm bölünmüş yol ve otoyolların en az %5'inde fiber ve genişbant altyapısının kurulması
EYLEM 1.7	Akıllı Otopark Uygulaması ve Elektrikli Araç Şarj İstasyonu Kurulması	1.Akıllı otopark için uygulama geliştirilmesi	Büyükşehir Belediyeleri	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	2022	Büyükşehir belediyelerinden en az birinde bir akıllı otopark kurulması
		2.Elektrikli araç şarj istasyonu kurulması			2022	Akıllı otoparka en az bir adet elektrikli şarj istasyonunun kurulması
EYLEM 1.8	K-AUS için Test ve Uygulama Koridorunun Kurulması	1. K-AUS için test ve uygulama koridorunun planlanması	KGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, Üniversiteler, Belediyeler, STK'lar	2021	K-AUS test ve uygulama koridoru için proje hazırlıklarının tamamlanması
		2. K-AUS için test ve uygulama koridorunun kurulması			2023	K-AUS test ve uygulama koridorunun kurulması
EYLEM 1.9	Yerli ve Milli Teknolojilerin Geliştirilmesi için Teşvik Mekanizmalarının Oluşturulması	1. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı destek programlarına AUS projelerinin dahil edilmesi	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-UDHAM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, İçişleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, KOSGEB, İller Bankası, TBB	2023	Her yıl AUS konusunda en az bir proje başlığının eklenmesi
		2. Yıllık destek programlarına AUS'a ilişkin başlıkların dahil edilmesi	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, İçişleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, KOSGEB, İller Bankası, TBB	2023	Her yıl AUS konusunda en az bir proje başlığının eklenmesi
		3. Uluslararası destek programları konusunda AUS ekosisteminin bilgilendirilmesi	TÜBİTAK	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Dışişleri Bakanlığı-Avrupa Birliği Başkanlığı, TGB	2023	Her altı ayda bir paydaşlarla toplantı yapılması
EYLEM 1.10	AUS Alanında Yıkıcı ve Yenilikçi Teknolojiler ile Etkilerinin Araştırılması	Yıkıcı ve yenilikçi teknolojiler kapsamında araştırma raporu hazırlanması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, TÜBİTAK, Üniversiteler, STK'lar	2021	Konuya ilişkin raporun hazırlanması

	STRATEJİK AMAÇ-2	SÜRDÜRÜLEBİLİR AKILLI HAREKETLİLİĞİN SAĞLANMASI				
	Eylemin Adı	Uygulama Adımı	Sorumlu Kuruluş	İşbirliği Yapılacak Kuruluşlar	Eylemin Tamamlanma Süresi	Ölçüm Kriterleri
EYLEM 2.1	Engelliler ve Hareket Kısıtlılığı Bulunan Kişiler için AUS	1. Engelliler ve hareket kısıtlılığı bulunan kişiler için AUS kapsamında ihtiyaçların ve çözüm önerilerinin belirlenmesi	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, KVKK, STK'lar, TBB, Belediyeler	2021	İhtiyaçlar ve çözüm önerileri dokümanının hazırlanarak ilgili kuruluşlarla paylaşılması
		2. Engelliler ve hareket kısıtlılığı bulunan kişiler için AUS kapsamında ihtiyaç duyulan projelerin ve sorumlu kuruluşların belirlenmesi			2021	Projeler ve sorumlu kuruluşlara ilişkin dokümanın hazırlanarak ilgili kuruluşlarla paylaşılması
EYLEM 2.2	Yolcu Bilgilendirme Sistemi	1. Toplu taşıma duraklarında ve araç içlerinde, hareket kısıtlılığı olan kişileri de dikkate alarak, toplu taşıma araçları ile entegre yolcu bilgilendirme ekranlarının kurulması	Büyükşehir Belediyeleri	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, BTK, KVKK, TBB	2022	Belirlenen büyükşehir belediyelerinde ana hareket duraklarının en az %20'sinde, mevcut araçların ise tamamında sistemin kurulması
		2. Mobil yolcu bilgilendirme sistemi için tüm toplu taşıma araçlarından elde edilen temel verilerin anonim olarak paylaşımına açılması			2022	Belirlenen belediyelerin web sitesinde bu verilere otomatik erişim için izlenecek yol ve yöntemlerin ilan edilmesi
EYLEM 2.3	Tek Kart Ödeme Sistemi	1. Mevcut toplu taşıma elektronik ücret toplama sistemlerinin incelenmesi	PTT	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş., GİB, TBB, Belediyeler	2021	İnceleme raporunun oluşturulması
		2. Ortak elektronik ücret toplama sisteminin tasarlanması			2021	Tasarım dokümanının oluşturulması
		3. Test, sertifikasyon, takas ve mahsuplaşma merkezinin kurulması			2021	Merkezin kurulması
		4. Ortak elektronik ücret toplama sisteminin gerçekleştirilmesi ve pilot illerde uygulanması			2022	En az iki ilde pilot uygulamanın gerçekleştirilmesi
		5. Ortak elektronik ücret toplama sisteminin yaygınlaştırılması			2023	Pilot uygulama illeri dışında en az 10 belediyede kurulumun gerçekleştirilmesi
EYLEM 2.4	Dronelerin Lojistik Amaçlı Kullanımının Yaygınlaştırılması	Dronelerin kargo taşımacılığında kullanılması	PTT	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü	2022	En az bir ilde uygulamanın başlatılması

	STRATEJİK AMAÇ-3	YOL VE SÜRÜŞ GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI				
	Eylemin Adı	Uygulama Adımı	Sorumlu Kuruluş	İşbirliği Yapılacak Kuruluşlar	Eylemin Tamamlanma Süresi	Ölçüm Kriterleri
EYLEM 3.1	Karayolu Radyosunun Kurulumunun Tamamlanması	1. Seçilecek Pilot Bölgede karayolu radyosu kurulumunun gerçekleştirilmesi	KGM	TRT, RTÜK, EGM, AFAD	2021	Pilot bölgede radyo yayınının başlaması
		2. Karayolu radyosu kurulumunun ülke çapında yaygınlaştırılması		TRT	2023	En az 4 coğrafi bölgede radyo yayınının başlaması
EYLEM 3.2	Trafik Kaza Veri Tabanının Oluşturulması	1. Ulaşım kaza veri setinin belirlenmesi	İçişleri Bakanlığı	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, AFAD, TÜİK, KVKK, Belediyeler, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi	2021	Ulaşım Kaza Veri Setinin belirlenmesi ve veri tabanının oluşturulması
		2. Toplanan verilerin analiz edilmesi			2023	Ülke genelinde trafik kazalarında meydana gelen can kaybı oranının yılda en az %6 azaltılması
		3. Kazaları azaltacak elektronik sistemlerin yaygınlaştırılması			2023	İhtiyaç duyulan kaza kara noktalarına kazaları engelleyecek elektronik sistemlerin kurulması ve kaza kara noktalarının %10 oranında azaltılması
EYLEM 3.3	Araç İçi Bilgi ve Haberleşme Sistemi (ABHS)	Araç içi bilgi ve haberleşme sistemlerinin teknik özelliklerinin belirlenmesi	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, BTK, KGM, PTT, EGM, AFAD, TSE, TÜBİTAK, KVKK, STK'lar	2022	ABHS teknik altyapı dokümanının hazırlanması
EYLEM 3.4	Tehlikeli Mal ve Yük Taşımacılığı Yapan Araçlar için Akıllı Park Alanları Oluşturulması	1. Park yerlerinin oluşturulması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, KGM, EGM, Belediyeler ve STK'lar	2023	Belirlenecek bir yerde en az bir otopark yeri uygulama projesinin yapılması
		2. Mobil uygulamanın geliştirilmesi			2023	Mobil uygulamanın hizmete sunulması
EYLEM 3.5	Akıllı Hemzemin Geçit Uygulaması	Akıllı hemzemin geçit uygulaması yapılması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-TCDD	TCDD Taşımacılık A.Ş., KGM, EGM, Belediyeler	2023	Seçilecek bölgede bir pilot uygulama yapılması

	STRATEJİK AMAÇ-4	YAŞANABİLİR ÇEVRE VE BİLİNÇLİ TOPLUM OLUŞTURULMASI				
	Eylemin Adı	Uygulama Adımı	Sorumlu Kuruluş	İşbirliği Yapılacak Kuruluşlar	Eylemin Tamamlanma Süresi	Ölçüm Kriterleri
EYLEM 4.1	AUS Farkındalık ve Bilincinin Oluşturulması	AUS kapsamında etkinlik yapılması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	BTK, Üniversiteler, STK'lar	2023	Her yıl en az bir etkinlik yapılması
EYLEM 4.2	Akıllı Ulaşım ve Trafik Güvenliği Konularında Müfredatın Güncellenmesi	Okul öncesi eğitim seviyesinden başlayarak trafik ve trafik güvenliği ile ilgili verilmekte olan derslerin içeriğinin güncellenmesi	Milli Eğitim Bakanlığı	Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, KGM, EGM, JGK, Üniversiteler, Belediyeler, STK'lar	2021	2021-2022 eğitim yılında yenilenen müfredatla eğitime başlanması
EYLEM 4.3	Yerel Yönetimlerde AUS'tan Sorumlu Birimin Kurulması	AUS ile ilgili sorumlu birimin kurulması	Belediyeler	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TBB	2021	En az 10 yerel yönetimin organizasyon şemasında ilgili birimin ilan edilmesi
EYLEM 4.4	AUS Alanında Nitelikli İnsan Kaynağı Yetiştirilmesi	Özellikle belediye çalışanları olmak üzere kamu personeline AUS konusunda gerekli eğitimlerin verilmesi	Türkiye Belediyeler Birliği	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Milli Eğitim Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Üniversiteler, Belediyeler, STK'lar	2021	Yıllık eğitim programı oluşturulması ve periyodik olarak eğitimin verilmeye başlanması
EYLEM 4.5	Toplu Taşıma Filolarında ve Hizmet Araçlarında Elektrikli Araçların Kullanılması ve Toplu Taşımanın Teşvik Edilmesi	1. Toplu taşıma filolarında elektrikli araçlara yer verilmesi	Büyükşehir Belediyeleri	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İller Bankası	2021	Belirlenen büyükşehir belediyelerinde toplu taşıma filolarında elektrikli araçlara yer verilmesi
		2. Hizmet araçlarında elektrikli araçlara yer verilmesi			2021	Belirlenen büyükşehir belediyelerinde en az bir tane elektrikli hizmet aracına yer verilmesi
		3. Toplu taşıma araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması		Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TBB	2023	Belirlenen büyükşehir belediyeleri tarafından karbon salım oranlarının azaltılması amacıyla en az bir adet AUS uygulama alanının oluşturulması

	STRATEJİK AMAÇ-4	YAŞANABİLİR ÇEVRE VE BİLİNÇLİ TOPLUM OLUŞTURULMASI				
	Eylemin Adı	Uygulama Adımı	Sorumlu Kuruluş	İşbirliği Yapılacak Kuruluşlar	Eylemin Tamamlanma Süresi	Ölçüm Kriterleri
EYLEM 4.6	Yakıt Tüketimi ve Emisyonların Azaltılması	1. Elektrikli taşıt ve şarj istasyonu altyapıları ile ilgili mevzuatın hazırlanması	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, EPDK, TSE, STK'lar	2021	Mevzuatın yayımlanması
		2. Elektrikli taşıt ve şarj istasyonunun altyapılarının yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılması			2022	Yol haritası raporunun hazırlanması
EYLEM 4.7	Bisiklet Kullanımının Yaygınlaştırılması	Bisiklet kullanımını yaygınlaştırmak için uygun altyapının oluşturulması	Büyükşehir Belediyeleri	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Gençlik ve Spor Bakanlığı	2021	Belirlenen şehirlerde en az bir adet pilot çalışma yapılması
EYLEM 4.8	Kullanıcı Deneyimlerinin AUS Hizmetleri Kapsamında Değerlendirilmesi	AUS hizmetlerinin kullanıcı değerlendirmesine sunulması	Büyükşehir Belediyeleri	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM, TBB, Üniversiteler, STK'lar	2023	Belirlenen belediyelerde 2020 yılından başlanarak en az bir belediye tarafından bu uygulamanın yapılması
EYLEM 4.9	Otonom Robotlarla Dezenfeksiyon ve Sosyal Mesafe Uyarısı Yapılması	Otonom robotlarla dezenfeksiyon ve sosyal mesafe uyarısı yapılması	DHİMİ	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, TCDD, TCDD Taşımacılık A.Ş.	2021	Bir havalimanında bir adet pilot çalışma yapılması.
EYLEM 4.10	Yayalaştırma Projeleri Genel Konseptinin ve Uygulama Adımlarının Belirlenmesi	Yayalaştırma projelerine dair genel konseptin ve uygulama adımlarının belirlenmesi	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Düzenleme Genel Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye Belediyeler Birliği	2022	Genel konseptin ve uygulama adımlarının belirleneceği tasarım rehberinin oluşturulması

	STRATEJİK AMAÇ-5	VERİ PAYLAŞIMI VE GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI				
	Eylemin Adı	Uygulama Adımı	Sorumlu Kuruluş	İşbirliği Yapılacak Kuruluşlar	Eylemin Tamamlanma Süresi	Ölçüm Kriterleri
EYLEM 5.1	AUS Veri Yönetim Merkezi (VYM) Kurulumu	1. AUS VYM kurulumu için gerekli fizibilite ve teknik ve idari dokümanların hazırlanması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, BTK, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, Belediyeler	2021	Teknik ve idari dokümanların hazırlanması
		2.AUS VYM'nin kurulması			2023	AUS VYM'nin kurulması
EYLEM 5.2	AUS Veri Yönetim Merkezinin Trafik Kontrol Merkezleriyle Entegrasyonunun Sağlanması	AUS VYM ile il trafik kontrol merkezleri, karayolu trafik kontrol merkezleri ve benzeri merkezlerin entegrasyonunun sağlanması	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-HGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı-Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, BTK, KGM, EGM, JGK, AFAD, KVKK, Belediyeler	2023	Kurulmuş olan il trafik kontrol merkezleri, karayolu trafik kontrol merkezleri veya benzeri merkezlerden en az bir tanesinin AUS VYM ile entegrasyonunun yapılması

EK-2: AUS MİMARİSİ DÜNYA ÖRNEKLERİ



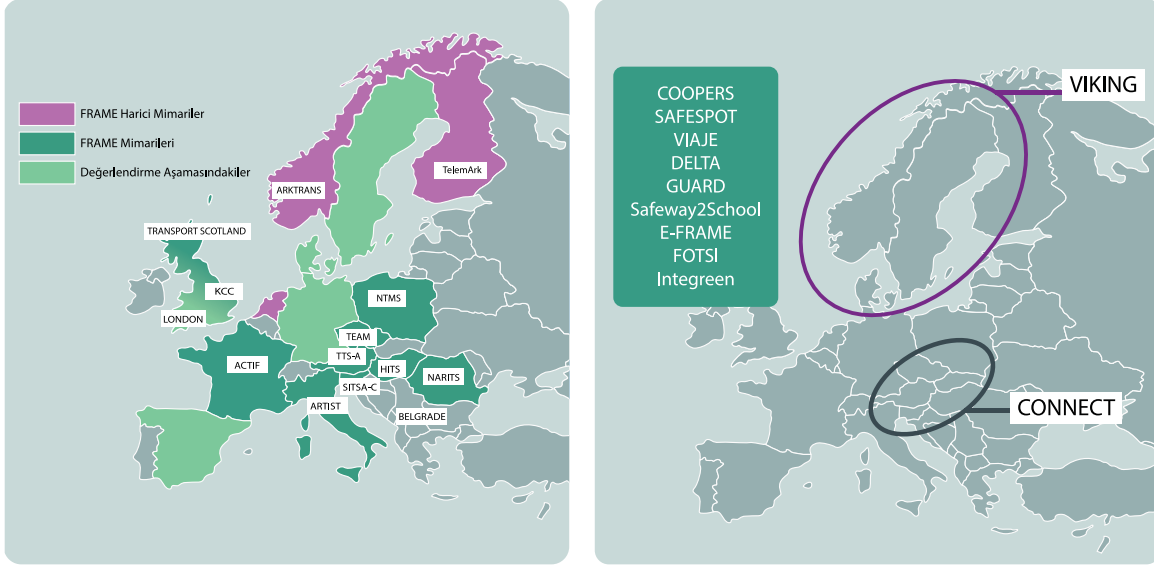
1. Avrupa Birliği AUS Mimarisi

Avrupa Birliği'nde AUS mimarisi oluşturma çalışmaları 1998-2000 yılları arasında gerçekleştirilen KAREN projesi ile başlamıştır. Bu proje AUS mimarisinin genel yapısını oluşturmayı, Avrupa'da sistematik bir şekilde AUS uygulamalarını gerçekleştirmeyi, sistemler arası birlikte çalışabilirliği (interoperability) sağlamayı amaçlamıştır.

Proje sonucunda FRAME mimarisi geliştirilmiştir. Sonraki yıllarda AUS mimarisi çalışmaları FRAME-NET, FRAME-S, E-FRAME projeleri ile devam etmiştir. Proje çalışmalarında ilk olarak, kullanıcı ihtiyaçlarından ve paydaşların beklentilerinden yola çıkılarak Fonksiyonel Mimari oluşturulmuştur. AB AUS Direktifi (EU ITS Directive (2010)) ve AB AUS Eylem Planı (ITS Action Plan (2008)) esas alınarak ulusal AUS mimarilerinin oluşturulması için FRAME mimarisinin nasıl kullanılacağı tanımlanmıştır. AB ülkelerinin birçoğu bu mimariyi kullanarak kendi ulusal AUS mimarilerini geliştirmişler ve AUS uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir (Şekil 15). Fransa'nın AUS mimarisi ACTIF, İtalya'nın AUS mimarisi ARTIST, Avusturya'nın AUS mimarisi TTS-A, Çekya'nın AUS mimarisi TEAM, Macaristan'ın AUS mimarisi HITS ve Romanya'nın AUS mimarisi NARITS, FRAME mimarisi temel alınarak oluşturulmuştur. FRAME mimarisi ayrıca VIKING ve COOPERS gibi AB Ar-Ge projelerinde de kullanılmıştır.

Diğer taraftan K-AUS alanındaki gelişmeler ve AUS mimarisinin güncellenme ihtiyacı, sürdürülebilir bir AUS mimarisi oluşturulmasını gerekli kılmıştır. Bu nedenle AUS mimarisinin tamamının kolayca görülebileceği, AUS planlaması için sistem bileşenlerinin ve aralarındaki ilişkilerin kolaylıkla izlenebileceği yazılım uygulamaları geliştirilmiştir. FRAME mimarisinde Gezinme Aracı (The Browsing Tool) ve Seçme Aracı (The Selection Tool) uygulamaları kullanılmaktadır.

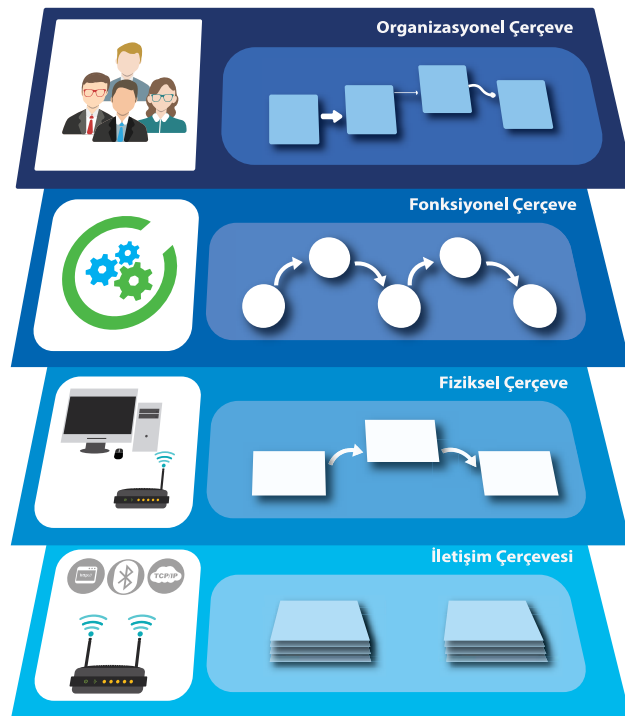
Şekil 15: FRAME Mimarisini Temel Alarak Ulusal AUS Mimarisini Uygulayan Ülkeler ve Projeler



2. Amerika Birleşik Devletleri AUS Mimarisi

ABD AUS mimarisi, ISO/IEC/IEEE 42010:2011 “Systems and Software Engineering-Architecture Description” standardına göre geliştirilmiştir. AUS teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, bağlantılı araçlar ve uygulamalarının gelişmesi, mevcut mimari üzerinde düzenleme yapılmasını gerektirmiştir. Bu nedenle AUS mimarisi yeniden yapılandırılarak bir mimari geliştirme platformu tanımlanmıştır. Bu platforma “Connected Vehicle Reference Implementation Architecture (CVRIA)” ismi verilmiştir. Söz konusu platform ile AB’dekine benzer çok katmanlı bir mimari oluşturulmuştur. ABD AUS mimarisinde dört çerçeve (view veya framework) tanımlanmaktadır. Bu çerçevelerin belirtilen CVRIA platformunda tanımları yapılarak AUS mimarisi geliştirilmiştir. ABD AUS Mimarisine ilişkin yapı Şekil 16’da görülmektedir.

Şekil 16: ABD AUS Mimarisinin Çok Katmanlı Çerçeve Yapısı



ABD AUS mimarisindeki servisler 12 ana kategoride toplanmıştır. Bunlar;

- Ticari Araç Operasyonları
- Veri Yönetimi
- Bakım ve İnşa
- Otopark Yönetimi
- Kamu Güvenliği
- Toplu Taşıma
- Destek Hizmetleri
- Sürdürülebilir Seyahat
- Trafik Yönetimi
- Yolcu Bilgilendirme
- Araç Güvenliği
- Hava Durumu

ABD AUS mimarisi, CVRIA platformu ile birleştirilerek buna “ARC-IT (Kooperatif ve Akıllı Ulaşım İçin Referans Mimari)” adı verilmiştir. ABD AUS mimarisinin “RAD-IT (Akıllı Ulaşım İçin Bölgesel Mimari Geliştirme Yazılımı)” ve “SET-IT (Akıllı Ulaşım İçin Sistem Mühendisliği Yazılım Aracı)” adı verilen iki aracı bulunmaktadır. RAD-IT ile AUS planlaması ve üst düzey tasarım yapılabilir. SET-IT ile üst düzey tasarımı yapılan sistemin uygulanabilmesi için daha detaylı tasarım yapılabilir.

Ayrıca CVRIA mimarisinde, mimariyi kullanacak paydaşların tanımı ve sınıflandırması da yapılmıştır. Böylece sorumluluklar tanımlanarak organizasyonel sorunlar önlenmektedir.

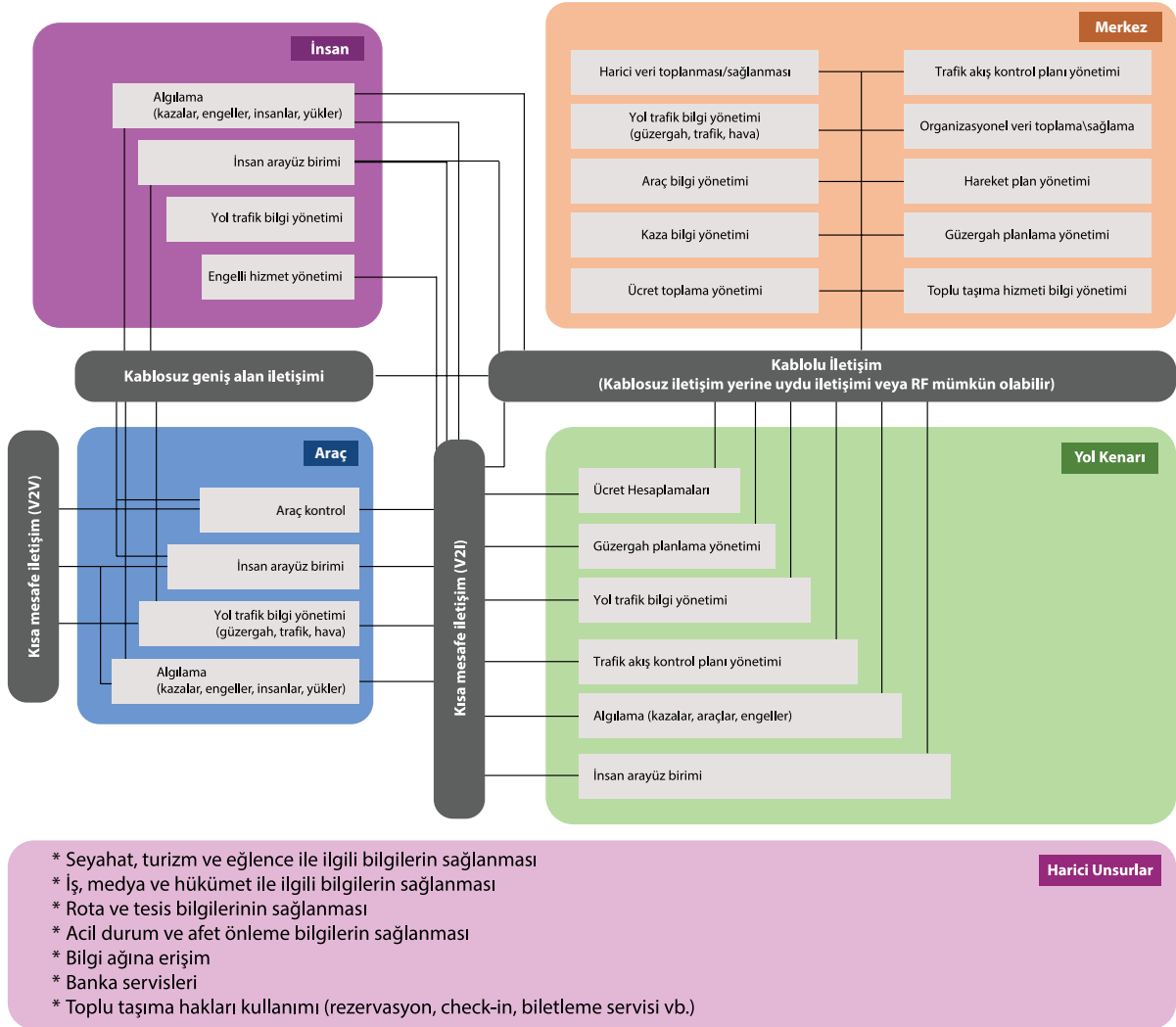
3. Japonya AUS Mimarisi

Japonya AUS alanında önde gelen ülkelerden biridir ve ülkenin tüm şehirlerinde AUS uygulamaları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Trafik tıkanıklığı ve kazaları önlemeye ilişkin uygulamaların yanı sıra çevreye duyarlı sistemler ve karbon emisyonunu azaltmaya yönelik uygulamalar da geliştirilmektedir. Ayrıca kullanıcılarına sunduğu ulaşımaya yönelik mobil telefon/bilgisayar uygulamaları ile de öne çıkmaktadır. Veri toplama ve kullanıcılarına gerçek zamanlı veri sağlama çalışmaları 90’lı yıllarda başlamış ve 2000’den itibaren çeşitli projeler ile sürekli olarak daha iyi servisler sunulmaktadır. Japonya mimarisi Şekil 17’de görülmektedir.

Japonya’nın başarılı AUS uygulayıcısı olmasının en büyük nedenlerinden biri, elektronik ücret toplama benzeri tüm AUS uygulamaları ve donanımlarında ülke genelinde belirli standartlarının olmasıdır. Japonya AUS mimarisi insan, merkez, araç, yol kenarı ve harici unsurlar olmak üzere beş ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler arasında haberleşme altyapı ve standartları tanımlanmıştır.

Japonya’da V2X haberleşmesinin temelini oluşturan tahsis edilmiş kısa mesafeli haberleşme (DSRC) teknolojilerinin kullanılmaya başlanması ile gerçek zamanlı servislerin çeşitliliği ve kalitesi artmıştır. Ancak dünyada gelişmekte olan bu teknolojinin çok erken uygulanması beraberinde bazı zorlukları da getirmiştir. DSRC teknolojisinin standartlaşması sürecinde Japonya dünyadan farklı olarak kendi standartlarını belirlemiştir. V2X haberleşmesinin yakın gelecekte dünya genelinde yaygınlaşacak ve mevcut AUS uygulamalarını etkileyecek olması Japonya’yı uluslararası iş birliklerine yöneltmiştir. Özellikle, V2X haberleşmesinin getireceği yeni AUS uygulamaları için standartlaşma çalışmalarında dünya ile uyum hedeflenmiştir. V2X haberleşmesi mevcut AUS hizmetlerini olumlu yönde etkileyeceği gibi yeni hizmetlerin yapılmasını da sağlayacaktır. Japonya, uluslararası uyumluluk ve sürdürülebilirlik için ülkeler ile (ABD ve AB) koordine ve iş birliği içinde AUS mimarisinin uyumlaştırılması konusunda iş birlikleri oluşturmuştur.

Şekil 17: Japonya AUS Mimarisi



4. Güney Kore AUS Mimarisi

Güney Kore tarafından 1999 yılında yayınlanan eylem planı ile AUS mimarisinin ilk versiyonu hazırlanmıştır. Mimari kapsamında ABD ve AB mimarilerinde olduğu gibi mantıksal ve fiziksel çerçevenin alt sistemlerine ait tanımlar yapılmıştır. Ancak mimarinin kullanıcılar tarafından farklı yorumlanmasından dolayı AUS uygulamalarında sorunlar yaşandığı görülmüştür. Uygulamadaki bu sorunların önüne geçmek için 2010 yılında, AUS mimarisinin ikinci versiyonu hazırlanmıştır. Bu versiyonda mantıksal çerçeveye fonksiyonel tanımlar eklenmiştir. Ayrıca kurumlar arası anlaşmazlıkları ve olası yasal sorunları önlemek için proje çerçevesi katmanı ilave edilmiştir.

Sürdürülebilir bir AUS için geliştirilen mimaride, “birlikte çalışabilirliği (inter-operability) ve uygunluğu sağlamak için altyapı oluşturma”, “AUS planlamalarına ve tasarımlarına destek sağlama” ve “mükerrer yatırımları önleme ve gerekli tüm servisleri tanımlama” olarak üç temel esas belirlenmiştir.

Güney Kore AUS mimarisi, çok katmanlı AB ve ABD mimarilerine benzemektedir. Mantıksal katman, belirlenen hizmetlerin uygulanabilmesi için fonksiyonları ve bu fonksiyonlar arasındaki ilişkileri tanımlamaktadır. Her hizmet için veri akış diyagramı tanımlanmıştır. Fiziksel çerçevede fiziksel bileşenlerin tanımlamaları, bu bileşenler arasındaki ilişkiler ve mantıksal çerçevedeki fonksiyonları nasıl sağlayacağı tanımlanmaktadır. Fiziksel çerçeve mimari akış diyagramları, fiziksel bileşenlerin özellikleri ve veri akış özelliklerinden oluşmaktadır. Proje çerçevesi ise birçok bileşenden

oluşan hizmetler ile aynı bileşenleri kullanan hizmetlerin aynı anda uygulanabilmesi için tanımlamaları içermektedir. Kaynakların ve servislerin etkin kullanımını sağlamak için tanımlamalar yapılmıştır. Ayrıca, kurumlar arasındaki ilişkiler de tanımlanmıştır.

Güney Kore AUS mimarisinde AUS servisleri yedi kategoride toplanmıştır. Bunlar;

- Elektronik Ödeme
 - Hi-Pass-Elektronik Geçiş Ücreti Toplama Sistemi (ETCS)
 - Toplu Taşıma için Otomatik Ücret Toplama (AFC)
- Trafik Yönetimi
 - Trafik Kontrol ve Trafik Bilgisi Sağlama
 - Trafik Olaylarını Yönetme
 - Gerçek Zamanlı Adaptif Sinyal Kontrolü
 - Elektronik Denetleme Sistemi
- Toplu Taşıma
 - Otobüs İşletme Yönetimi
 - Metrobüs (Bus Rapid Transit-BRT) Sistemi
 - Otobüs Öncelikli Yollar
- Trafik Bilgi Sistemi
 - Veri Entegrasyonu ve Yönetimi
 - Gerçek Zamanlı Trafik Durumu İzleme
 - Trafik Bilgisi Sağlama
 - Trafik Bilgisini İlgili Merkezlere Aktarma/Paylaşma
- Otonom Araçlar ve Akıllı Yollar
 - K-AUS (C-ITS)
 - Otonom Sürüş
- Taşımacılık
 - Nakliye Araçlarının Yönetimi
 - Tehlikeli Madde Taşıyan Araçların Yönetimi
- Yolcu ve Sürücü Bilgilendirme
 - Araç Yönlendirme (Navigasyon)
 - Yolcu Bilgilendirme Sistemleri

5. Küresel AUS Mimarisi İçin Yeni Oluşum

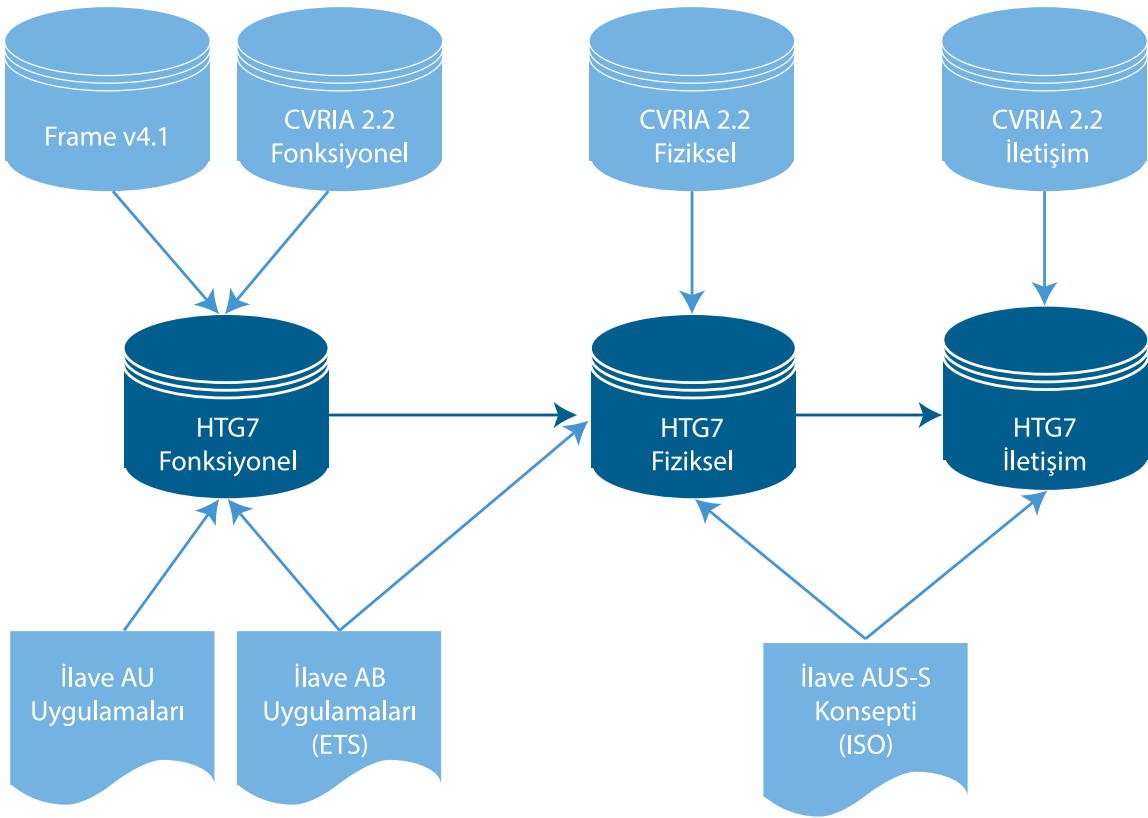
Japonya ve Güney Kore, uzun yıllardır dünyada AUS uygulamalarında en ileri konumda olan ülkelerdir. Diğer ülkelerin de AUS uygulama talepleri bu ülkeleri standartların uyumluluğu için ortak çalışma yapmaya yöneltmiştir. Standartların uyumluluğu yönünde çalışma yapılmasının bir diğer nedeni de K-AUS yaygınlaştırma çabalarından gelmektedir. K-AUS uygulamalarının en önemli bileşenlerinden olan otonom ve bağlantılı araçlar konusunda yapılan çalışmalara AB, ABD ve Japonya öncülük etmektedir. Ancak bu çalışmalarda kullanılan teknoloji ve standartlardaki farklılıklar uygulama aşamasında uyumsuzluğa neden olmaktadır.

ABD ve AB, dünyadaki bu uyumlaştırma ihtiyacını ve standartlardaki farklılıkları tespit ederek ortak bir mimari geliştirme çalışması başlatmış ve diğer ülkelerin de katılımıyla Uyumlaştırma Çalışma Grubu (Harmonization Work Group) kurulmuştur. Bu çalışmanın ve oluşumun amacı farklılıkları gidererek, sürdürülebilir bir AUS mimarisini oluşturmayı sağlamaktır.

Benzer şekilde, diğer Asya-Pasifik ülkelerinde de ortak çalışmalar ile AUS mimarisi çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışma, Türkiye'nin de üyesi olduğu ESCAP (The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific) tarafından yayınlanmıştır. Bu ülkeler de küresel bir AUS mimarisi oluşturulmasının gerekliliğini tespit ederek oluşturulacak olan bu mimarinin ulusal bir AUS mimarisine adapte edilmesini önermektedirler.

AB ve ABD'nin geliştirdiği AUS mimarisi oluşturma yazılım araçları kullanılarak, Uyumlaştırma Çalışma Grubu tarafından geliştirilen mimariye "HARTS (Harmonized Architecture Reference for Technical Standards)" adı verilmiştir. Bu mimari, AB'nin FRAME mimarisi ile ABD'nin CVRIA mimarisinin entegre edilmesi ile oluşturulmaktadır. Bu oluşumun mimari geliştirme yaklaşımı Şekil 18'de gösterilmektedir. Öncelikli olarak Fonksiyonel Çerçeve, Fiziksel Çerçeve ve İletişim Çerçevelerini oluşturmak için çalışılmaktadır. Her katmandaki (çerçeve) Veri Akış Diyagramları ve tanımlar çok kapsamlıdır. Diyagramlarda tanımlanan her bir bileşen üzerine tıklandığında, o bileşene ait diyagram ve verilere ulaşılmakta ve interaktif bir arayüz üzerinden tüm mimari veriye erişilebilmektedir.

Şekil 18: HARTS Mimarisinin Oluşturulması



EK-3: DÜNYADA AUS POLİTİKALARI

1. Japonya AUS Politikaları

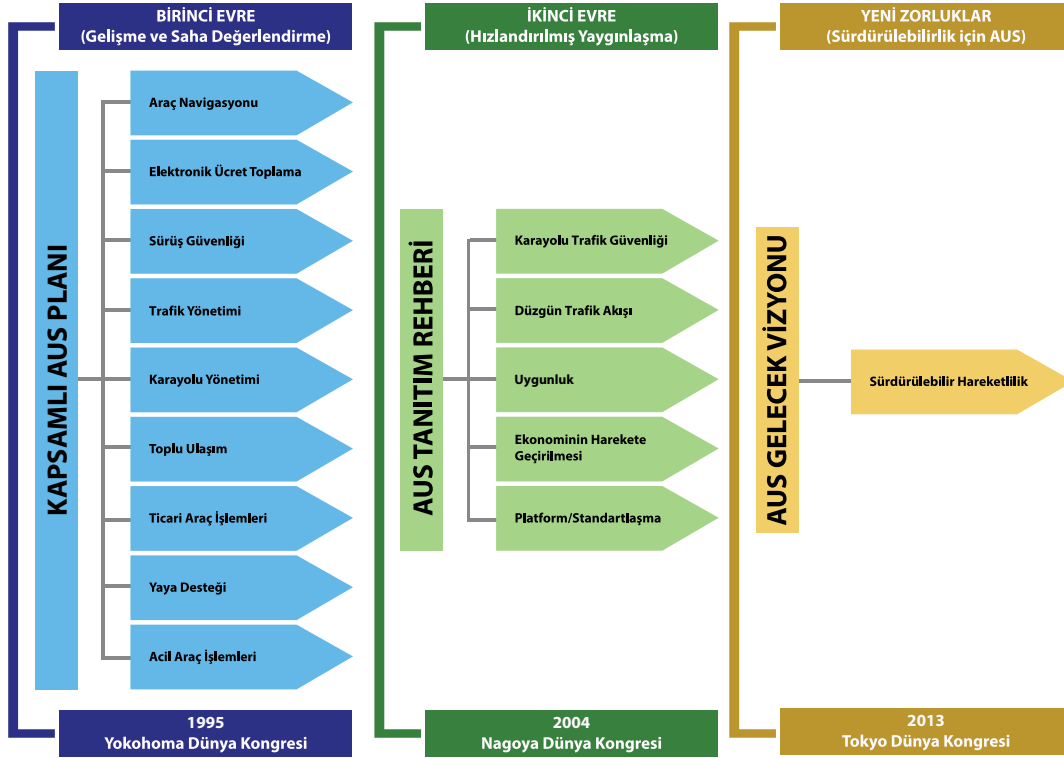
Günümüzde dünyanın en büyük ekonomilerinden biri olan Japonya, AUS konusunda stratejik hedefler belirlemiştir. Japonya'da AUS konusunda yapılan Ar-Ge çalışmalarının ve yatırımlarının organizasyonu, özerk bir kuruluş olan AUS Japonya (ITS Japan) tarafından gerçekleştirilmektedir.

AUS Japonya; devlet kanadında, İçişleri ve Haberleşme Bakanlığı, Ekonomi, Ticaret ve Endüstri Bakanlığı, Arazi, Altyapı ve Ulaştırma Bakanlığı ve Ulusal Polis Teşkilatı olmak üzere üniversiteler ve sektör temsilcilerinin katılımıyla oluşan konseyin koordinasyonu ile çalışmalarını sürdürmektedir.

AUS Japonya, AUS stratejileri ve eylem planları doğrultusunda gelecekte dünyanın en güvenli yollarına ve ulaşımına sahip olmayı hedeflemektedir. Bu hedefe ulaşmak için AUS Japonya tarafından kazaların önlenmesi, kazaların neden olduğu zararın ortadan kaldırılması, ulaşım güvenliğinin artırılması, insan hayatının korunması ve kamu bilinci oluşturmaya yönelik çalışmalar yapılması, sürdürülebilirlik için gerekli politik önlemlerin uygulanmasını öncelikleri olarak belirlemiştir.

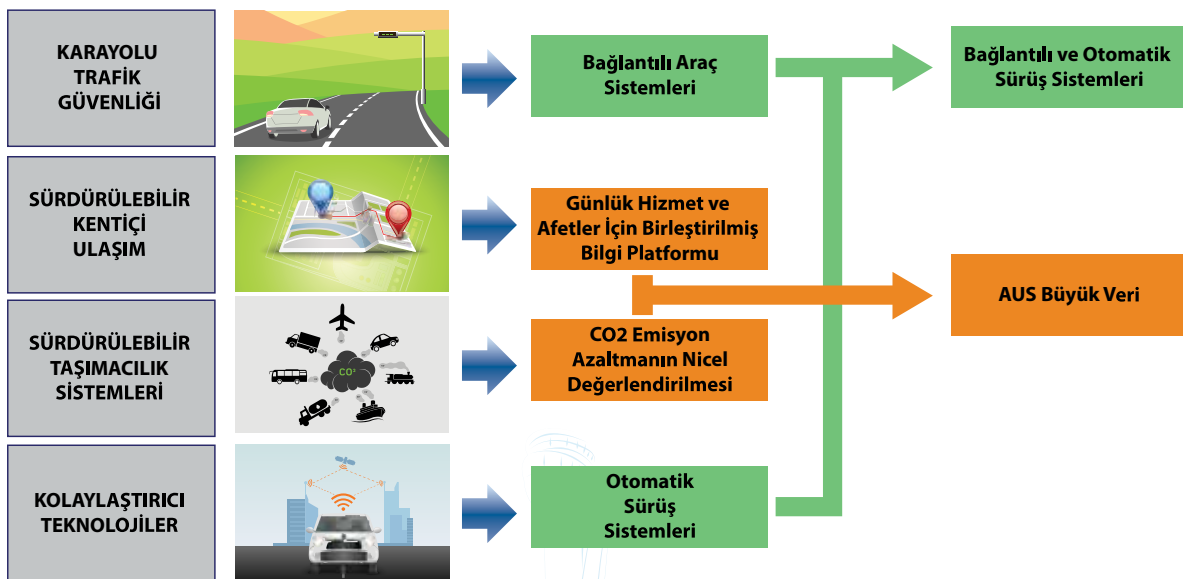
Japonya'da AUS çalışmaları 1995-2013 yılları arasında üç aşamalı bir planla Şekil 19'da görüldüğü gibi kapsamlı olarak başlatılmıştır.

Şekil 19: Japonya AUS Çalışmalarının Evreleri



2013 yılı ve sonrası için ise Şekil 20’de görüldüğü gibi iki ana odak alan belirlenmiştir. Bunlardan birincisi ulaşımda AUS büyük veri uygulamaları, ikincisi de bağlantılı ve otomatik sürüş sistemleridir.

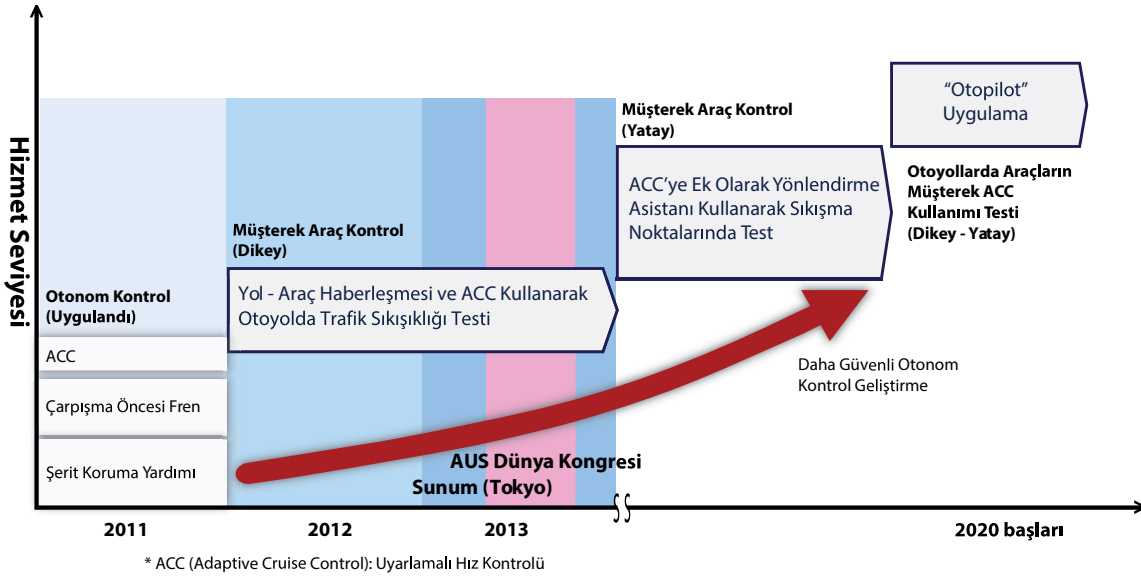
Şekil 20: Japonya Ulusal AUS Projesi



2011 yılında AUS Spot hizmeti ülke çapında başlatılmış ve otoyollar üzerine 1600 AUS Spot noktası kurulmuştur. AUS Spot’ları, araçlarla DSRC (Dedicated Short Range Communication) tabanlı sistemler yardımıyla iletişim kurmaktadır.

ACC donanımlı otomobiller AUS Spot noktalarından aldıkları bilgiyle hız uyarlaması yaparak trafik tıkanıklığına neden olmadan yollarına devam etmektedir. Böylece şehir içinde de navigasyon sistemlerinin kalitesini ve trafik güvenliğini artırmak için sürücülerin daha özel trafik bilgileri alması sağlanmıştır. AUS Spot noktalarından başka trafik tıkanıklığının hafifletilmesi için AUS Japonya, yollardaki otomobillerin CACC (Cooperative Adaptive Cruise Control) teknolojisi ile donatılması durumunda trafik tıkanıklığının hafifleyeceğini öngörmektedir. Japonya’da, 2011 ile 2020 yılları arasında uygulanmakta olan planlar Şekil 21’de gösterilmiştir.

Şekil 21: 2011 ile 2020 Yılları Arasında Uygulanmakta Olan Planlar



Japonya’da AUS uygulamalarının başında gelen VICS; araç içi navigasyon aracılığı ile sürücüler için gerekli trafik bilgilerini sağlayan dijital bir veri haberleşme sistemidir. VICS, sürücülerin hedeflerine ulaşmaları için en uygun rotayı bulmalarına yardımcı olmakta ve trafik tıkanıklığının azalmasını da sağlamaktadır. Japonya’da 2009 yılında VICS sayesinde karbondioksit (CO2) emisyonunda 2.4 milyon ton azalma sağlanmıştır. 2016 yılında Japonya’da 35 milyon adet VICS satılmıştır ve bu Japonya’daki tüm otomobillerin %78’ini oluşturmaktadır.

Diğer bir başarılı uygulama da 2016 yılında, tüm otomobillerin %87’sini oluşturan 39 milyon otomobilde ikinci nesil elektronik ücret toplama sistemleri (ETC 2.0) kullanılmıştır. Aynı yıl bu sistemler ile otoyol ücret ödeme turnikelerinde meydana gelen trafik tıkanıklıklarının %30’ u azaltılmıştır.

Japonya’nın eylem ve strateji planları ülkenin nüfusu, coğrafi durumu ve doğal afetler göz önüne alınarak hazırlanmaktadır. Bu doğrultuda Japonya, yaşlanan nüfusu için ulaşım kolaylığı ve erişebilirlik sağlamayı, şiddetli depremlere dayanıklı yollar, köprüler, tüneller gibi altyapıları inşaa etmeyi, acil durum yönetim sistemlerini geliştirmeyi ve çok modlu ulaşım ile entegrasyon sistemini sağlamayı amaçlamaktadır. Buna göre stratejik hedefler özet olarak aşağıda sunulmuştur;

- 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 hareketliliğin artırılmasını sağlamak,
- Yol ve sürüş güvenliği ana hedefinden hareketle otonom sürüşe geçişi kolaylaştırmak için gerekli olan altyapıyı hazırlamak,
- 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 modları arasında entegrasyon sağlanarak bireysel hareketliliğin artmasına, trafikte geçen sürenin azaltılmasına ve toplumun moral değerlerinin artmasına katkı sağlamak.

AUS Japonya'nın yakın ve uzun dönem stratejik amaçları özet olarak Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: AUS Japonya'nın Stratejik Amaçları Özet Tablosu

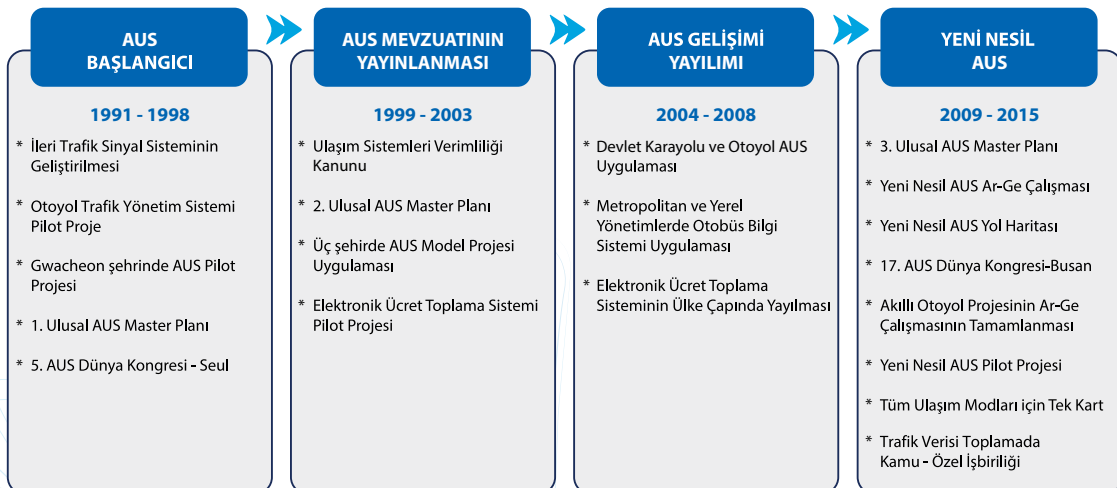
Yakın Dönem	Uzun Dönem
Yol ve sürüş güvenliği sağlamak	Yarı otomatik sürüş ve pazar oluşturma
Verilerin toplanması	Mevcut altyapının otomatik sürüşlere hazırlanması
K-AUS'a geçilmesi	Verilerin (Büyük Veri) paylaşımı ve güvenliği
Sürdürülebilir hareketlilik	V2X haberleşme
İnovasyon çalışmaları	Erişilebilir, rahat ve güvenli ulaşım

2. Güney Kore AUS Politikaları

Son otuz yıldaki hızlı sanayileşme süreci Güney Kore'yi, Asya'nın ekonomik merkezlerinden biri haline getirmiştir. Bilgi teknolojileri ve ulaşım sektörlerinde yapılan hamleler sayesinde AUS alanında dünya devleri ile rekabet eder duruma gelmiştir. Ayrıca, Güney Kore dünyanın en önemli otomotiv üreticilerinden biridir.

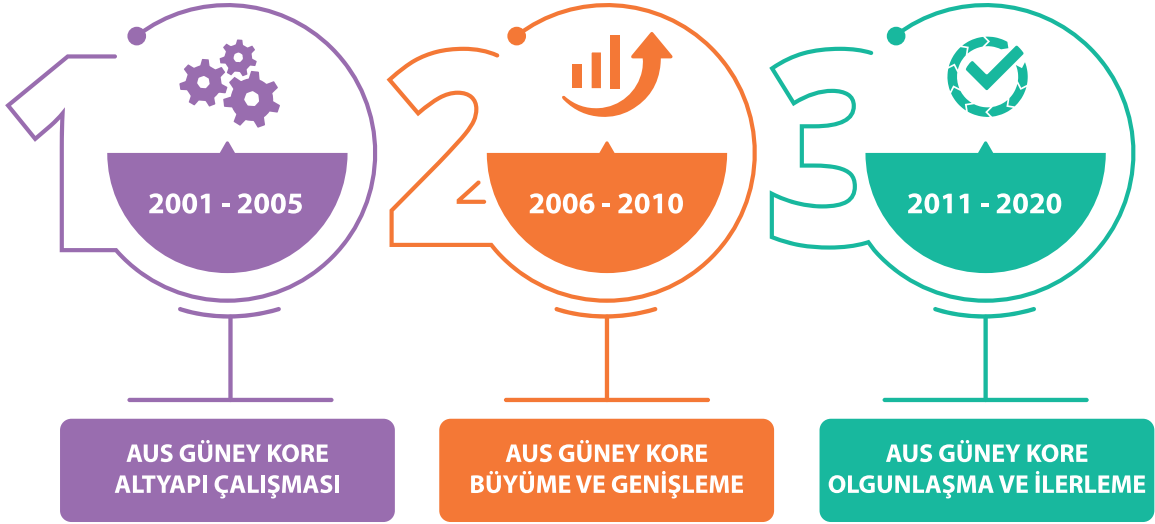
Güney Kore'de ekonomik gelişme ve hızlı nüfus artışına paralel olarak araç sayısı artmış, buna bağlı olarak da trafik tıkanıklığı ciddi bir sorun haline gelmiştir. Bu sorunun çözümüne yönelik olarak ilk çalışmalar 1990'da başlatılmıştır. Özel sektör ve kamu sektörü ile üniversiteler arasında koordinasyon görevini üstlenen AUS Güney Kore 1999'da kurulmuştur. Güney Kore AUS sektöründe, gerçek zamanlı trafik bilgileri sağlama, ileri toplu ulaşım bilgi sistemleri, elektronik ücret toplama alanlarında dünya liderleri arasında yer almaktadır. Güney Kore'de AUS'un gelişimi Şekil 22'de belirtilen dört aşamada gerçekleşmiştir.

Şekil 22: Güney Kore AUS Tarihsel Süreci



Güney Kore AUS ile ilgili üç ulusal master plan ortaya koymuştur. İlki 1997 yılında, ikincisi 2000 yılında üçüncüsü 2009'da yayınlanmış ve üçüncü plan 2011 yılında revize edilmiştir. Güney Kore 21. Yüzyıl AUS hedeflerini 2001-2020 dönemi için Şekil 23'te görüldüğü gibi üç aşamada planlamıştır. 2007-2020 dönemi için 3.2 Milyar dolar yatırım maliyeti öngörülmüştür.

Şekil 23: Güney Kore AUS Stratejisi Plan Dönemleri



Güney Kore, AUS alanında aşağıdaki uygulama alanlarında dünya liderleri arasındadır. Bu uygulamalar;

- Gerçek zamanlı trafik bilgileri sağlama,
- İleri toplu ulaşım bilgi sistemleri,
- Otoyol elektronik ücret toplama sistemi (Hi-pass(ETCS)),
- Toplu taşımada kullanılan akıllı kart - Tek kart (T-Money(T-Para))

Güney Kore'de 2009 yılından itibaren çeşitli yöntemlerle toplanmış gerçek zamanlı verinin yönetimiyle trafik tıkanıklığının azaltılması ile 11 milyar dolarlık tasarruf edilirken, sera gazı salımında 0.81 milyon ton azalma sağlanmıştır. Aynı zamanda Güney Kore'de T-Money, toplu taşımada günlük 30 milyon temassız işlem yapılarak kullanılmaktadır. Ülkenin Hi-Pass sistemi otoyolların %70'ini kapsamakta ve araçların %31'i bu sistemi kullanmaktadır.

Güney Kore hükümeti elektrifikasyon, otomasyon ve hareketliliğin entegrasyonu hedeflerini 2030 yılına kadar kademeli olarak gerçekleştirecektir. Bu planlama, kısa (2014-2020), orta (2021-2025) ve uzun (2026-2030) dönem olmak üzere dönemsel hedeflere göre yapılarak 2030 yılında "Ölümcül trafik kazalarının sıfırlanması" ve "3.5 Milyar dolar tasarruf" hedeflerine ulaşılması olarak Şekil 24'te gösterilmiştir.

Şekil 24: AUS Güney Kore Dönemleri



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

Bu hedefler özet olarak aşağıda verilmektedir;

- Araç-Altyapı haberleşmesinin standartlaştırılması,
- Araç-Altyapı haberleşmesinin anakent alanlarında araçtan araca genişlemesi,
- Araç-Altyapı haberleşmesinin küçük ve orta ölçekli şehirlerde araçtan yayaya genişlemesi,
- Tüm ulaşımın elektrikli araçlarla sağlandığı "Karbonsuz Şehir ve Bölgeler" oluşturulması (Jeju Adası örneği),
- Tüm ulaşım modlarının birbirine bağlanması (Entegrasyon Sistemleri),
- Tüm ulaşım modları için tek tip ödeme gerçekleştirilmesi,
- Otomatik sürüş sistemlerinin geliştirilerek tam otomatik sürüşe geçilmesi,
- K-AUS (Kooperatif AUS) yapısına geçilmesi,
- Mevcut AUS yapısının güncellenip K-AUS ile koordinasyonunun sağlanması,
- Kademeli olarak tüm araçlara zorunlu OBU kurulumu yapılması
- 2015 yılından 2025 yılına kadar başlatılan otomatik sürüşün Seviye 3 ve Seviye 4 teknolojilerini hedefleyen projelerin tamamlanması ve otonom araçlara geçiş yapılması,
- Bilgi ve iletişim teknolojisini kullanarak hareketlilik entegrasyonunun sağlanması,
- Kamu-Özel-Üniversite iş birliğinin artırılması,

AUS Güney Kore'nin yakın ve uzun dönem stratejik amaçları özet olarak Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4: AUS Güney Kore'nin Stratejik Amaçları Özet Tablosu

Yakın Dönem	Uzun Dönem
Veri toplama standartlarının oluşturulması	Veri güvenliğinin sağlanması
Sürdürülebilir çevre ve yaşanabilir toplum	Karbonsuz şehir ve bölgelerin oluşturulması
Konforlu ve güvenli sürüş	Akıllı yollar ve tüm ulaşım modlarının entegrasyonu
Otomatik sürüş sistemleri ve otonom araçlar	Otomatik sürüş sistemlerinin tüm ülkeye yaygınlaştırılması
Sürdürülebilir hareketlilik	K-AUS'un yaygınlaştırılması

3. ABD AUS Politikaları

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

U.S.DOT ülke genelindeki ulaşım sektörünün tamamına yönelik olarak 2014-2018, 2015-2019 ve 2017-2021 yılları için, araştırma, geliştirme ve uygulama faaliyetlerini kapsayan öncelikler, stratejiler, eylemler ve planlar oluşturmuştur. Bu kapsamda hazırlanan doküman içerisinde AUS ile ilgili strateji ve eylem planları Şekil 25'te özet olarak sunulmuştur.

Şekil 25: ABD AUS Strateji ve Eylem Planları



ABD AUS 2015-2019 stratejik temalarının, U.S. DOT tarafından belirlenmiş olan genel stratejik hedef alanları ile ilişkileri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: ABD'nin AUS Stratejik Temaları ve Stratejik Hedef Alanları

AUS Stratejik Temaları	U.S.DOT Stratejik Hedef Alanları					
	Güvenlik	Bakım Onarım	Ekonomik Rekabetçilik	Yaşanabilir Topluluklar	Emniyetli, Tedbirli	Çevresel Sürdürülebilirlik
Daha Güvenli Araç ve Yollar	√	√	√	√	√	
Hareketliliği Artırmak	√	√	√	√	√	√
Çevresel Zararların Etkilerini Azaltmak			√	√		√
İnovasyonu Teşvik Etmek	√		√		√	√
Ulaşım Sistemi Bilgi Paylaşımını Desteklemek	√	√	√	√	√	

U.S.DOT hazırladığı Araştırma, Geliştirme ve Teknoloji Stratejik Planı (2017-2021) ile destekleyeceği dört kritik ulaşım konusunu tanımlamıştır. Bu konular:

Güvenliğin Artırılması: Tüm modları etkileyen güvenlik konuları, bunlara yönelik olarak hazırlanan önlemlerin geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili konuları kapsamaktadır. U.S.DOT'un bu alandaki amacı, ulaşımда ölümleri ve yaralanmaları azaltarak halk sağlığını iyileştirmek ve güvenliği artırmaktır.

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

Altyapının Geliştirilmesi: Ulaşım altyapısının durumu, maliyeti, finansmanı ve teslim süresi, dayanıklılığını ve direncini artıracak yöntem ve teknolojiler ile ilgili konuları kapsar. U.S.DOT'un bu alandaki amacı, ulaşım altyapısının dayanıklılığını artırmak, ömrünü uzatmak ve ABD'nin kritik ulaşım altyapısının proaktif bir şekilde korunduğundan emin olmaktır.

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

ABD'nin 2017-2021 Stratejik Planı dört ana araştırma temasını kapsamaktadır. Bunlar, politika araştırması, teknoloji geliştirme, araştırma koordinasyonunu güçlendirme ve büyük veridir. ABD'nin yakın ve uzun dönem stratejik amaçları özet olarak Tablo 6'da görülmektedir.

ABD, kendi AUS mimarisini oluşturarak ülke genelinde AUS'un yaygınlaştırılmasını etkin bir şekilde sağlamaktadır. Aynı zamanda K-AUS sistemlerine ilişkin çalışmalara yoğunlaşmış olup mimarisini buna göre güncellemektedir. ABD elektrikli araçların üretimi ve kullanımının yaygınlaştırılmasında da liderliği elinde tutmaktadır. Bağlantılı Araç Teknolojisi

için ise, DSRC (Dedicated Short Range Communications) teknolojisini geliştirerek, araçların birbiriyle ve yol kenarı altyapısı ile haberleşmesi suretiyle daha güvenli ve zaman tasarrufu sağlayan sürüş gerçekleştirilmektedir. Çarpışma önleyici teknolojiler ile kazaları azaltmakta ve sürücü yaralanmaları ve ölümlerinin meydana gelmesini %57 oranında azaltabilmektedir. Son yirmi yılda kullanılan değişken hız sınırı (VSL) sistemleri, çarpma potansiyelini %8-30 oranında azaltmıştır. Dinamik şerit birleştirme sistemleri (DLMS- Dynamic lane merge systems) otoyol performansını artırmakta ve agresif sürüş manevralarını azaltmaktadır. ABD’de kullanılan Kamyon Park Bilgi Sistemi uygulaması (TPIS- Truck Parking Information and Systems) 4.2 ila 7 arasında değişen fayda/maliyet oranına sahiptir.

Tablo 6: ABD’nin AUS Stratejik Amaçları Özet Tablosu

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

Ayrıca ABD, otonom araçların geliştirilmesine büyük önem vermekte olup kanuni düzenlemelerini de buna uygun hale getirmektedir. Bunu yapmaktaki amacı, bu şekilde yılda 1000’den fazla hayat kurtarabileceğini öngörmesi ve otonom araçların yaygınlaşması durumunda yakıt tüketiminin ve emisyonların %50 oranında düşeceğini öngörmesidir.

4. Almanya AUS Politikaları

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

AB AUS Direktifi dikkate alınarak hazırlanan bu AUS eylem planında;

- Yol, trafik ve ulaşım bilgilerinin optimum düzeyde kullanımı,
- Trafik yönetimi ve trafik bilgileri konularında AUS hizmetlerinin sürekliliği,
- Ulaşım verimliliği, yol güvenliği/emniyeti ve çevresel sürdürülebilirlik için AUS uygulamaları, öncelikli eylem alanları olarak belirlenmiştir.

“Yol, trafik ve ulaşım bilgilerinin optimum düzeyde kullanımı” eylemi: Karayolu taşımacılığı ile ilgili kamunun ve özel sektörün ürettiği verilerin erişilebilirliğini ve kalitesini artıran önlemler bu başlık altında ele alınmaktadır. Bu amaca ulaşmak için alt eylemler;

- Trafikle ilgili olayların ve verilerin toplanabilmesi için bir kılavuz hazırlanması,
- AUS hizmetleri için verilerin alınması ve işlenmesi için bir kalite yönetim sisteminin kurulması,

- Hareketlilik veri pazarının kurulması,
 - AUS için haritayla ilişkili yol verilerinin erişilebilirliğinin optimum seviyeye getirilmesi,
 - Güvenlikle ilgili trafik bilgilerinin son kullanıcıya ücretsiz olarak iletilmesi
- olarak belirlenmiştir.

“Trafik yönetimi ve trafik bilgileri alanında AUS hizmetlerinin sürekliliği” eylemi: AUS hizmetlerinin birlikte çalışabilmesi için gerekli olan entegrasyon faaliyetleri ele alınmıştır. Farklı sistem yaklaşımlarını ve tanımlanmış arayüzleri organize eden bir AUS mimarisi oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için alt eylemler;

- Kapsamlı bir intermodal AUS vizyonunun geliştirilmesi,
 - Yollar için bir AUS çerçeve mimarisinin geliştirilmesi,
 - Trafik yönetiminde sorumlulukları netleştiren bir AUS referans mimarisinin geliştirilmesi,
 - Toplu taşıma için bir AUS referans mimarisinin geliştirilmesi,
 - Stratejik ulaşım koridorlarının tanımlanması,
 - Yol çalışmaları için alan yönetimi geliştirilmesi,
 - Elde edilen trafik bilgileri ile uyarlamalı trafik kontrolünün uyumlu hale getirilmesi,
 - Yenilikçi sistem unsurlarının, yatırım planlamasına entegrasyonu için işlevsel AUS hükümlerinin temel olarak alınması
- olarak belirlenmiştir.

“Ulaşım verimliliği, yol güvenliği/emniyeti ve çevresel sürdürülebilirlik için AUS uygulamaları” eylemi: AUS’un hayata geçmesi ve yaygınlaşması için ihtiyaç duyulan önlemler tanımlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için alt eylemler;

- Karayolu taşımacılığı telematiği için proje planı yapılması,
 - Kooperatif sistemlerin kurulması ve denenmesi,
 - eCall’ın tanıtımı,
 - Ağır yük taşıtları (HGV) ve diğer ticari araçlara yönelik güvenli ve emniyetli park alanları için bilgi hizmetlerinin bir parçası olarak telematik kontrollü HGV park yeri
- olarak belirlenmiştir.

Almanya tarafından AUS ile ilgili olarak gelecek için ileri eylem planları yapılmıştır. Bu kapsamda;

- Mevcut teknolojilerin tanımlandığı ve AUS uygulamaları içerisinde olası dağıtım alanlarının belirlendiği bir veri tabanı oluşturulacaktır. Bu veri tabanı, AUS projeleri planlandığında hangi teknolojilerin kullanılabileceği ve bu teknolojilerin kullanımının hangi avantajları ve dezavantajları getireceği bilgisini sağlaması açısından önemlidir.
- AUS hizmetlerini optimum kullanabilmek için karayolları için geliştirilen FRAME mimarisi ile diğer modların mimarileri, intermodal (modlar arası ulaşım) çerçeve mimarisini oluşturmak üzere birleştirilecektir.
- Mevcut AUS’un yeniden yapılandırılması doğrultusunda, aşağıdaki AUS referans mimarileri oluşturulacaktır:
 - Yerleşim alanları dışındaki uyarlanabilir trafik kontrol sistemleri,
 - Yerleşim yerlerinde uyarlanabilir trafik kontrol sistemleri,
 - Trafik bilgileri,
 - Kooperatif sistemler.
- AUS’un sürdürülebilir planlama ve kullanımını desteklemek için, AUS uygulamalarının ve önlemlerinin uygulanması, kullanımı ve kalite kontrolünde koordineli bir dizi gelişmiş eğitim planları oluşturulacaktır.
- Yukarıda bahsedilen eylemlerin gerekli olduğu alanların ötesinde, tüm karayolu ulaşımı telematiği için daha fazla optimizasyon çalışması yapılacaktır.
- Trafik kontrolünde yeni veri edinme, değerlendirme ve bağlantı imkânları, etkin trafik yönetimini desteklemek için şimdiye kadar bilinenlere ek parametrelerin eklenmesini mümkün hale getirecektir.

- Karşılaştırmalı bir değerlendirme ve Avrupa genelinde ağır yüklerin mobilitesi için AUS yaklaşımlarına ihtiyaç vardır. Bu kapsamda, aşağıdaki konular üzerinde çalışılacaktır:
 - Yetki ile ilgili hükümler hakkındaki bilgi portalları,
 - Elektronik yetkilendirme usulleri,
 - Gerçek zamanlı ağ durumu verileri de dâhil olmak üzere rota planlama ve rota teknik şartları,
 - Yük takibi.

Tablo 7: Almanya'nın AUS Stratejik Amaçları Özet Tablosu

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

Almanya'nın yakın ve uzun dönem stratejik amaçları özet olarak Tablo 7'de sunulmuştur. Almanya AUS konusunda dijital mobilitayı ön plana çıkarmıştır. Almanya, büyük metropoller Hamburg, Münih, Berlin, Stuttgart olmak üzere tüm şehirlerinde toplu taşımanın daha fazla sayısallaştırılmasına önem vermekte ve bunu mobil uygulamalarla da desteklemektedir. Ayrıca altyapının da sayısallaştırılmasına oldukça önem vermektedir. Almanya'nın büyükşehirlerinden Hamburg altyapının sayısallaştırılmasında, Stuttgart e-Mobilité'de, Münih paylaşımında (sharing) liderliği elinde tutmaktadır.

5. İngiltere AUS Politikaları

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

İngiltere'nin AUS alanındaki misyonu; uygulayıcılar ve paydaşların karşılıklı anlayışını geliştirmek ve AUS'un en iyi uygulamaları hakkında bilgi ve farkındalığı artırmak için eşit düzeyde bir araya gelmeleri için kolayca erişilebilir fırsatlar sağlamak; AUS konusunda bilgilendirme ve dengeli tartışmalarda öncülük yapmak ve AUS hakkında bilgi için tanınan referans noktası olarak hareket ederek ilgili politikaları etkilemek; ulusal, Avrupa ve uluslararası düzeylerde politika ve strateji ile ilgilenmek, desteklemek ve etkilemek ve İngiltere teknolojisinin uluslararası mükemmelliğini, uzmanlığını ve çözümlerini tanıtmaktır.

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

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

performans göstergeleri özet olarak aşağıda sunulmuştur:

- **Toplumsal Hedefler:** Tüm ulaşım modları ile %85 kullanıcı memnuniyeti kazanılacaktır. Yol trafiğinden ve araçlardan kaynaklanan gürültü azaltılacaktır.
- **Ekonomik Hedefler:** Yeni araç geliştirmenin maliyetinde %50 azalma sağlanacaktır.
- **Çevresel Hedefler:** Tüm yakıt türlerinde partiküller %20 oranında azaltılacaktır. Karbondioksit emisyonu 90 gr/km'ye düşürülecektir. Fosil yakıtlı motorlarda karbon monoksit, hidrokarbon ve azot oksitler EURO 4 standardının %50'sine kadar düşürülecektir.
- **Sistemik Hedefler:** Ulaşımın erişilebilirliğinde %25 iyileştirme, trafik tıkanıklığında sıfır artış, ulaşımın kullanılabilirliğinde %50 artış, varış zamanı hesaplamasındaki sapmanın ortalama %50 azaltılması sağlanacaktır.
- **Teknolojik Hedefler:**
 - Motor ve güç aktarma verimliliğinde sürekli iyileştirmelerin yapılması doğrultusunda dizel motorlu araçlarda verimliliğin %55'e çıkarılması,
 - Hibrit, elektrik ve alternatif yakıtlı araçların geliştirilmesi kapsamında hidrojen yakıt hücresi teknolojisi ve altyapısının büyük ölçekte uygulanabilir hale getirilmesi,
 - Geliştirilmiş araç performansı, kontrol, uyarlanabilirlik, zeka, mobilite ve güvenlik sağlayan yazılım, sensör, elektronik ve telematik teknolojilerinin geliştirilmeye devam edilmesi,
 - Akıllı malzemeler, yüzey kaplama, nanoteknoloji ve biyoteknoloji ürünü malzemeler ve geri dönüştürülebilir malzemeleri kapsayan son teknoloji malzemelerinin kullanılması hedeflenmektedir.
- **Politik Hedefler:**
 - Biyoyakıtlar, satılan yakıtın minimum %5,75'ini teşkil etmesi hedeflenmektedir.

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, aşağıda verilen 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 ek-sürüşün yaygınlaştırılması,
- AUS yapısının kamu-özel ve uluslararası iş birliği çerçevesinde geliştirilmesi,
- Elektronik ödeme sistemleri, toplu ulaşım, filo yönetimi ve çok modlu ulaşım sistemleri geliştirilerek hareketliliğin artırılması,
- Verilerin toplanması, paylaşılması ve güvenliği için yeni veri sistemlerinin oluşturulması,
- Yaşanabilir çevre için ultra düşük emisyonlu bölgelerin oluşturulması.

EK-4: KURUM / KURULUŞLARIN EYLEMLERDEKİ SORUMLU VE İLGİLİ DURUMLARI

[illegible]

S: Sorumlu **I:** İşbirliği Yapılan **UA:** Uygulama Adımı

KAYNAKÇA

- Amano, H. “Phased ITS Development in Japan” New Breeze 2015 Summer
- Ashley Auer, Shelley Feese and Stehen Lockwood, “History of Intelligent Transport Systems”, Erişim Adresi: www.its.dot.gov/index.htm publication number: fhwa-jpo-16-329, May 2016
- Asya ve Pasifik’de Sürdürülebilir Gelişim İçin Akıllı Ulaşım Sistemleri (Intelligent Transportation Systems for Sustainable Development in Asia and the Pacific), Birleşmiş Millerler ESCAP, 26 Kasım 2015
- Asya-Pasifik Bölgesinde Sürdürülebilir Ulaşım İçin Prensipler (ITS Guideline for Sustainable Transport in the Asia-Pacific Region), Asya-Pasifik AUS, 13 Ekim 2013
- Avrupa K-AUS Stratejisi (A European strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility), Avrupa Komisyonu, 30 Kasım 2016
- B. A. Hatem ve H. Habib, “Bus Management System Using RFID In WSN”, 2009
- B. M. Purushothaman, S. Arunachalam, R. Srinivasan ve S. Suresh Babu, “Emergency Response Management System for Mysore City”, 2011
- B.Singh ve A.Gupta, “Recent trends in intelligent transportation systems a review”, 2015
- Bir Modern Ulaşım Sistemi Planlaması (Planning A Modern Transport System), Avrupa Komisyonu, AB Beşinci Çerçeve IST Programları, Nisan 2004
- Bölgesel AUS Mimari Rehberi (Regional ITS Architecture Guidance), ABD Ulaştırma Bakanlığı Federal Otoyol İdaresi, Temmuz 2006
- Brad Davies, “How Digital is Disrupting Transportaiton and Economies”
- C.-H. Wu, D.-C. Su, J. Chang, C.-C. Wei, J.-M. Ho, K.-J. Lin ve D. Lee, “An advanced traveler information system with

emerging network Technologies”, 2003, pp. 230-231.

- Dr Catherine Mulligan, “Industry Transformation – Horizon Scan: ICT & the Future of Transport”, May 2007
- ETSI TR 102 638 V1.1.1 (2009-06), Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Definitions, 2009
- Fagnant, Daniel J. Kockelman, Kara M. Bansal, Prateek. “Operations of shared autonomous vehicle fleet for austin, texas, market”. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2015, 2536: 98-106.
- Gang Zeng, “Application of Big Data in Intelligent Traffic System”, 2278-0661, p-ISSN: 2278-8727, Volume 17, Issue 1, Ver. VI (Jan – Feb. 2015), PP 01-04
- Guler, S. Ilgin; Menendez, Monica; MEIER, Linus. “Using connected vehicle technology to improve the efficiency of intersections”, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2014, 46: 121-131.
- Güney Kore Milli AUS Mimarisi 2. 0 (National ITS Architecture 2.0), 2010
- Gürbüz, Y, Kulaksız, A. “Elektrikli Araçlar ile Klasik İçten Yanmalı Motorlu Araçların Çeşitli Yönlerden Karşılaştırılması”, Erişim Adresi: <http://dx.doi.org/10.17714/gufbed.2016.06.011>
- H. Tufan, “Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları ve Türkiye İçin Bir AUS Mimarisi Önerisi”, Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 5 Eylül 2014
- IEEE 1471-2000, “Recommended Practice for Architectural Description for Software-Intensive Systems”, IEEE, 2000
- Intelligent Transportation Systems for Sustainable Development in Asia and the Pacific,
- International Intelligent Transportation System Research Activity Overview, Temmuz 2015
- ITS Initiatives in Japan, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.
- ITS Standards Acquire A New Mission: Transitioning the ITS Standards Program to align with the USDOT’s New ITS Research Initiatives
- Japonya AUS Elkitabı 2007-2008, Japonya Otoyol Endüstrisi Geliştirme Organizasyonu. (“ITS Handbook Japan 2007-2008, Japan Highway Industry Development Organization)
- Japonya AUS Standartlaşma Çalışmaları (ITS Standardization Activities in Japan), 2016
- J. Hernandez, S. Ossowski ve G.-S. A., “Multiagent Architectures for Intelligent Traffic Management Systems”, 2002
- J. Zhang, F. Liao, T. Arentze ve H. Timmermans, “A multimodal transport network model for advanced traveler information systems”, 2011
- Jeffrey Kim, Strategies for developing an intelligent transportation systems industrial base in South Korea, S.M. Massachusetts Institute of Technology, “Engineering Systems Division, Technology and Policy Program” 2003, Thesis Dissertation.
- Jiang Zeyu, Yu Shuiping, Zhou Mingduan, Chen Yongqiang and Liu Yia, “Model Study for Intelligent Transportation System with Big Data”, International Congress of Information and Communication Technology (ICICT 2017)
- John Markoff (10 May 2011). “Google Lobbies Nevada To Allow Self-Driving Cars”. The New York Times. Retrieved 11 May 2011
- K.Ashokkumar, Baron Sam, R.Arshadprabhu, Britto, “Cloud Based Intelligent Transport System”, 2nd International Symposium on Big Data and Cloud Computing (ISBCC’15)
- K-AUS Platformu Faz 2 Final Raporu (C-ITS Platform Final Report Phase II), Eylül 2017
- K.N. Qureshi ve A. H. Abdullah, A Survey on Intelligent Transportation Systems, 2013

- KALRA, Nidhi; PADDOCK, Susan M. "Driving to safety: How many miles of driving would it take to demonstrate autonomous vehicle reliability?", Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2016, 94: 182-193.
- Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri Standartlarının Değerlendirilmesi (Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) Standards Assessment), AP-R474-15, Austroads Ltd., ISBN 978-1-925294-00-2, Ocak 2015
- Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Uluslararası Uygulaması (International Deployment of Cooperative Intelligent Transportation Systems), FHWA-JPO-12-081, ABD Ulaştırma Bakanlığı, Ekim 2012
- Kikuo Hayakawa (2013) "Japan: Intelligente Transport Systemen in de logistiek"
- Litman, Todd. "Autonomous vehicle implementation predictions", Victoria Transport Policy Institute, 2014, 28.
- M. A. Hasnat, M. M. Haque ve M. Khan, "GIS Based Real Time Traveler Information System: An Efficient Approach to Minimize Travel Time Using Available Media", BRAC University, 2006
- Mikhail V. Chester, "Can Disruptive Technologies, On-Demand Mobility, and Biofuels Improve Transportation Environmental Sustainability? A Review of Recent Research", July 2015
- M. Molina, "An Intelligent Assistant for Public Transport Management", Proc. International Conference on Intelligent Computing, 2005
- Milakis, D., van Arem, B., & van Wee, B. (2017). "Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research", Journal of Intelligent Transportation Systems, 21(4), 324–348 Erişim Adresi: <https://doi.org/10.1080/15472450.2017.1291351>.
- Moving Ahead for Progress in the 21st Century Act (MAP-21), A Summary of Highway Provisions, Federal Highway Administration : Office of Policy and Governmental Affairs July 17, 2012
- Naranjo, J. E., Jiménez, F., Anaya, J. J., Talavera, E., & Gómez, O. (2017). "Application of vehicle to another entity (V2X) communications for motorcycle crash avoidance", Journal of Intelligent Transportation Systems, 21(4).
- Olia, A., Abdelgawad, H., Abdulhai, B., & Razavi, S. (2017). "Optimizing the number and locations of freeway roadside equipment units for travel time estimation in a connected vehicle environment", Journal of Intelligent Transportation Systems, 21(4), 296–309.
- P. Kumar, V. Singh ve D. Reddy, "Advanced traveler information system for Hyderabad City", 2005, pp. 26-37.
- Prabhat Kumar Umrao, "Intelligent Transport Systems", Institute Of Engineering & Technology, Lucknow, April 2009
- Ross, Philip E. (2017-07-11). "The Audi A8: the World's First Production Car to Achieve Level 3 Autonomy". IEEE Spectrum: Technology, Engineering, and Science News. Retrieved 2017-07-14.
- S. A. Mulay, C. S. Dhekne, R. M. Bapat, T. U. Budukh ve S. D. Gadgil, "Intelligent City Traffic Management and Public Transportation System", 2013
- Salim Bitam and Abdelhamid Mellouk, "ITS-Cloud: Cloud Computing for Intelligent Transportation System", Globecom 2012- Communications Software, Services and Multimedia Symposium
- S. Ossowski, J. Z. Hernandez, M. V. Belmonte, A. Fernandez, A. Garcia-Serrano, J. Perez-de-la-Cruz, J.M.Serrano ve F. Triguero, "Decision Support for Traffic Management Based on Organisational and Communicative Multiagent Abstractions", 2005
- S. Pal ve V. Singh, "GIS Based Transit Information System for Metropolitan Cities in India", 2011
- Stephen Ezell, "Explaining International IT Application Leadership: Intelligent Transportation Systems", The Information Technology& Innovation Foundation, Ocak 2010
- Sunghan Lim and Seongki Ryu, "Current status and plan of ITS in Korea," 2012 8th International Conference on Computing and Networking Technology (INC, ICCIS and ICMIC), Gyeongju, 2012, pp. 143-146.

- Taslak Ulusal Akıllı Ulaşım Mimarisi, Karayolları Genel Müdürlüğü, 2017
- Tektaş M., Tektaş N., "Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Uygulamalarının Sektörel Dağılımı ve Analizi, IASOS Uluslararası Uygulamalı Sosyal Bilimler Kongresi, Eylül, 2017
- Tektaş Mehmet, Korkmaz Kadir, Erdal Hasan "Akıllı Ulaşım Sistemlerinin Geleceği Ekonomik ve Çevresel Faydaları" Balkan Journal of Social Sciences (Yayın No: 3374936), (2016)
- Transport Technology Forum, "Local and Cellular Communications: A Guide to Help Policy Development", Mart 2017
- Transportation Policy Research Center, Texas A&M Transportation Institute, "Disruptive Technologies and Transportation Final Report", June 2016
- U.S. Department Of Transportation Research, Development, And Technology Strategic Plan FY 2017–2021: Erişim Tarihi: 02 Ekim 2017
- W. Zhenlin, Z. Peng ve A. Shulin, "Efficiency Evaluation of Beijing Intelligent Traffic Management System Based on super-DEA", 2012
- Warwick Goodall and Simon Dixon, Deloitte, "Transport in the Digital Age: Disruptive Trends for Smart Mobility", March 2015
- Williams, B. (2008) "Intelligent Transport Systems Standards", Norwood, MA, USA: Artech House. Erişim Adresi: <http://site.ebrary.com/lib/coventry/docDetail.action?docID=10312921&ppg=61>
- Y. Denis et J.-F. Janin. ACTIF – "A tool for conceptualizing concerted answers in the challenge for sustainable mobility in public transportation", Busan : 17th ITS World Congress , 28 Ekim 2010
- Z.-R. Peng, "A methodology for design of a GIS-based automatic transit traveler information system", 1997
- 2013 Modularization of Korea's Development Experience: Establishment of Intelligent Transport Systems (ITS), MOLIT, 2014

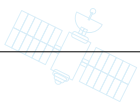
-
- AB Altıncı Çerçeve Projesi-COOPERS, Erişim Adresi: http://cordis.europa.eu/project/rcn/79301_en.html.
 - AB AUS Direktifi (EU ITS Directive (2010)), Erişim adresi: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0040>, Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
 - AB AUS Eylem Planı (ITS Action Plan (2008)), Erişim adresi: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52008DC0886>, Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017, 2008
 - AB AUS FRAME Mimarisinin Gelişimi, Erişim Adresi: <http://frame-online.eu/first-view/background>. Erişim tarihi: 22 Eylül 2017
 - AB Beşinci Çerçeve Programları FRAME-NET Projesi- Avrupa İçin Çerçeve Mimarisi- Ağ (FRAME-NET: Framework Architecture Made For Europe- Network), Erişim Adresi: http://cordis.europa.eu/project/rcn/57169_en.html.
 - AB Dördüncü Çerçeve Programları KAREN Projesi, KAREN TR 4108, Erişim Adresi: http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/research/projects/karen.html.
 - AB FRAME ile AUS Eylem Planı ve AUS Direktifi Arasındaki İlişki (EU FRAME Relationship with the ITS Action Plan and ITS Directive), Erişim adresi: <http://frame-online.eu/frame-architecture/detailed-information/relationship-with-the-its-action-plan-and-its-directive>. Erişim tarihi: 22 Eylül 2017
 - AB FRAME Seçme Aracı (The Selection Tool), Erişim Adresi: <http://frame-online.eu/frame-architecture/the-selection-tool>. Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
 - AB K-AUS Koridor Projesi (C-ITS Corridor), Erişim adresi: <http://c-its-korridor.de/>.

- AB Yedinci Çerçeve Programı E-FRAME Projesi, Kooperatif Sistemler İçin Geniştirilmiş Çerçeve Mimarisi (Extend Framework Architecture for Cooperative Systems), Erişim Adresi: <https://trimis.ec.europa.eu/project/extend-framework-architecture-cooperative-systems>.
- AB Yedinci Çerçeve Projesi-VIKING, Erişim Adresi: http://cordis.europa.eu/project/rcn/88625_en.html.
- ABD AUS Mimarisi Servis Paketleri, Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/arc-it/html/servicepackages/servicepackages-areaspport.html> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- ABD-Japonya Değerlendirme Araçları ve Yöntemleri (USA-Japan Evaluation Tools and Methods), Erişim Adresi: https://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/JPO_FS3_US-JapanEvaluation_v12.pdf.
- Akıllı Ulaşım İçin Bölgesel Mimari Geliştirme (Regional Architecture Development for Intelligent Transportation (RAD-IT)), Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/arc-it/html/resources/radit.html> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Akıllı Ulaştırma İçin Sistem Mühendisliği Yazılım Aracı (SET-IT) Kullanım Kılavuzu (Eylül 2017), Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/arc-it/tools/SET-ITv8Help.pdf> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017.
- Akıllı Ulaştırma İçin Sistem Mühendisliği Yazılım Aracı (Systems Engineering Tool for Intelligent Transportation (SET-IT)), Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/arc-it/html/resources/setit.html> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Automated Driving Development in Korea, Erişim Adresi: http://orfe.princeton.edu/~alaink/SmartDrivingCars/ITFVHA15/ITFVHA15_Korea_AutomatedDrivingDevelopments_Kang.pdf.
- Avrupa Birliği K-AUS Yapılanması, Erişim Adresi: https://ec.europa.eu/transport/themes/its/c-its_en.
- Avrupa Birliği Bağlantılı Yollar (Connected Roads) Platformu (C-Roads Platform), Erişim Adresi: <https://www.c-roads.eu/platform.html>.
- Avrupa İçin Uyumlaştırılmış K-AUS Spesifikasyonları (Harmonised C-ITS Specifications for Europe), Erişim Adresi: https://www.c-roads.eu/fileadmin/user_upload/media/Dokumente/C-Roads-publishes_C-ITS_interface_specifications.pdf, 14 Eylül 2017
- Bağlantılı Araçlar Referans Uygulama Mimarisi (Connected Vehicle Reference Implementation Architecture - CVRIA), Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/cvria/>. Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Department for Transport, "Intelligent Transport Systems in the UK", Report on Information on National ITS actions envisaged over a five year period, Eylül 2012
- Establishment of Intelligent Transport Systems, Erişim Adresi: http://itsasia-pacific.com/pdf/Establishment_of_ITS_in_Korea_2013.pdf.
- EU FRAME Gezinme Aracı (The Browsing Tool), Erişim Adresi: <http://frame-online.eu/frame-architecture/the-browsing-tool>. Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Federal Almanya Ulaşım, İnşaat ve Kentsel Gelişme Bakanlığı, "Almanya'daki AUS Eylem Planı", <http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/LA/its-action-plan-roads.pdf> Erişim Tarihi: 23.09.2017
- Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, "ITS measures planned for the following five-year period", Information for the European Commission, August 2012. https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/its/road/action_plan/doc/2012-germany-its-5-year-plan-2012_en.pdf
- FRAME AUS Mimarisi, Erişim Adresi: <http://frame-online.eu/> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- FRAME Seçme Aracı Kullanım Kılavuzu (User Manual for the Selection Tool), Erişim Adresi: <http://frame-online.eu/wp-content/uploads/2014/10/Selection-Tool-User-Manual-02.pdf> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- FRAME ve AUS Eylem Planı Broşürü (FRAME and the ITS Action Plan – Booklet), Erişim adresi: <http://frame-online.eu/wp-content/uploads/2014/10/FRAME-ITS-Action-Plan.pdf>. Erişim tarihi: 22 Eylül 2017

- FRAME-S Projesi, Avrupa İçin Çerçeve Mimarisi-Destek (FRAME-S, Framework Architecture Made for Europe - Support), Erişim Adresi: <https://trimis.ec.europa.eu/project/framework-architecture-made-europe-support>
- Fransa AUS Mimarisi, ACTIF, Erişim Adresi: <http://www.its-actif.org>
- G.Kore AUS Mimarisi ve Servisleri, Erişim Adresi: https://intl.its.go.kr/en/02_04 Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- German Society for Intelligent Transport Systems – ITS Germany, Erişim Adresi: http://www.its-deutschland.de/media/ITS_Germany_WEB.pdf
- HARTS Mimarisi (HARTS Architecture), Erişim Adresi: <http://htg7.org/html/methodology/architecture.html> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Intelligent transport systems in the field of road transport, Erişim Adresi: <http://www.bmvi.de/EN/Topics/Mobility/Road/Intelligent-Transport-Systems/intelligent-transport-systems.html>
- Intelligent Transport Systems in the UK, Erişim Adresi: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/its/road/action_plan/doc/2012-united-kingdom-its-5-year-plan-2012_en.pdf
- Intelligent Transportation Systems in Korea, Erişim Adresi: http://www.molit.go.kr/upload/cyberJccr/pdf_file/ITS%20brochure.pdf
- Intelligent transportation-deployment and development process in Korea, Erişim Adresi: <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/UT06/UT06074FU1.pdf>
- ITS 2014-2019 Strategic Plan, [Çevrimiçi]. Erişim Adresi: <https://www.its.dot.gov/strategicplan.pdf>
- ITS Action Plan for the Roads in Germany, Erişim Adresi: http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/LA/its-action-plan-roads.pdf?__blob=publicationFile
- ITS KOREA Annual Report 2015, Erişim Adresi: http://itsasia-pacific.com/pdf/ITS_KOREA_ANNUAL_REPORT_2015.pdf
- ITS Report UK, Erişim Adresi: [http://www.seeits.eu/docs/Related/national_action_plans/ITS_report_UK_annexes%20\(en\).pdf](http://www.seeits.eu/docs/Related/national_action_plans/ITS_report_UK_annexes%20(en).pdf)
- ITS United Kingdom Business Plan 2017, Erişim Adresi: http://its-uk.org.uk/wp-content/uploads/2017/06/ITS-_UK_-Business_Plan_2017.pdf
- ITS United Kingdom, “Mission and Aims”, <http://its-uk.org.uk/about-its-uk/#missionaims> Erişim Tarihi: 23.09.2017
- Japonya’nın Avrupa ve ABD ile Teknoloji İş Birliği(History of Japan’s Technology Cooperation with Europe and the United States), Erişim Adresi: <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/topindex/TrilateralITScooperation.pdf> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Kooperatif ve Akıllı Ulaştırma İçin Referans Mimari (Architecture Reference for Cooperative and Intelligent Transportation, ARC-IT), Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/arc-it/index.html> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Kooperatif ve Akıllı Ulaştırma İçin Referans Mimari Yazılım Araçları, Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/arc-it/html/resources/tools.html> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Kooperatif ve Akıllı Ulaştırma İçin Referans Mimarisi Çerçeveleri (The Architecture Reference for Cooperative & Intelligent Transportation (ARC-IT) Views), Erişim Adresi: <http://local.iteris.com/arc-it/html/viewpoints/viewpoints.html> Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Öngörü Araç Teknolojisi Yol Haritası Ağustos 2002, https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Research/CTM/Roadmapping/foresight_vehicle_v1.pdf
- Öngörü Araç Teknolojisi Yol Haritası 2020, <http://www.foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2011/04/EFMN-Brief-No.-6-Foresight-Vehicle-Technology-Roadmap-2020.pdf>

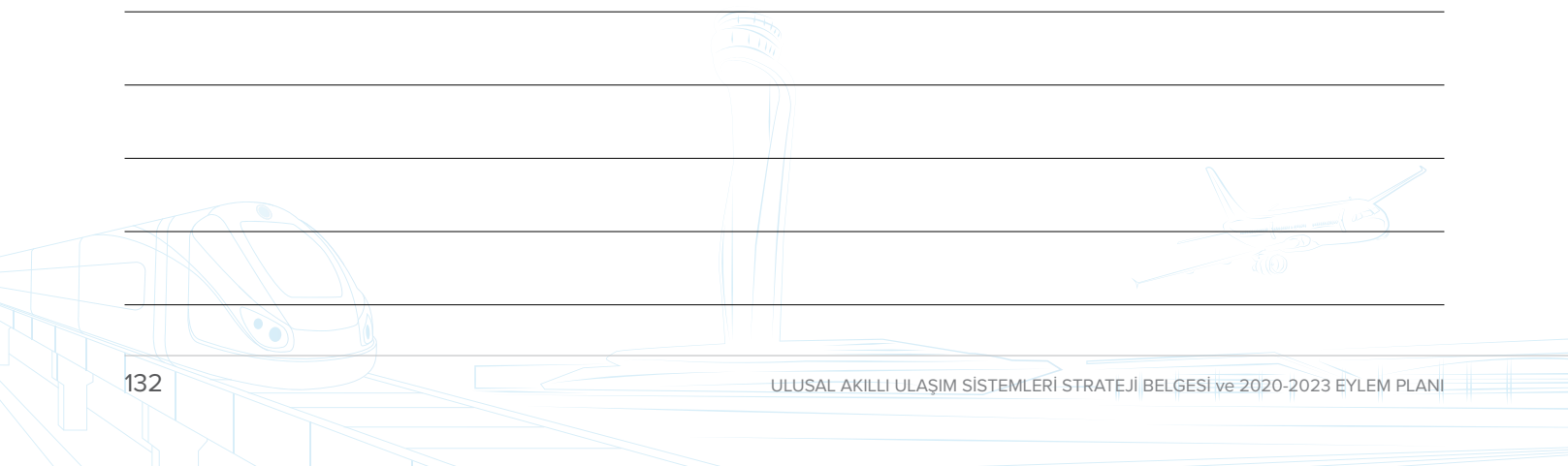
- SAE International, https://web.archive.org/web/20170903105244/https://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf
- Sensors And Data Management For Autonomous Vehicles https://www.i-micronews.com/images/SAMPLES/MEMS/Yole_Sensors_and_Data_Management_for_Autonomous_Vehicles_October_2015_Sample.pdf
- Strategy for Automated and Connected Driving, Erişim Adresi: https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/strategy-for-automated-and-connected-driving.pdf?__blob=publicationFile.
- Teknik Standartlar İçin Uyumlaştırılmış Referans Mimari (Harmonized Architecture Reference for Technical Standards-HARTS), Erişim Adresi: <http://htg7.org/html/methodology/analysis.html>, Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- The Experience of Korea ITS, Erişim Adresi: <http://citynet-ap.org/wp-content/uploads/2015/07/Lecture-2The-experience-of-Korea-ITS.pdf>
- Transportation Policy Research Center, Texas A&M Transportation Institute, “Disruptive Technologies and Transportation Final Report”, June 2016
- U.S. DOT Releases ITS Strategic Plan 2015-2019, Erişim Tarihi: 02 Ekim 2017, Erişim Adresi: <https://www.its.dot.gov/strategicplan.pdf>
- Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisi Web Sitesi, Erişim Adresi: www.ausmimari.org Erişim Tarihi: 22 Eylül 2017
- Uyumlaştırma Grev Grupları (Harmonization Task Groups), Erişim Adresi: <http://htg7.org/html/about/about.html>.

NOTLAR

This image shows a full page of white paper with horizontal grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. In the bottom-left corner, there are faint, light-blue line art illustrations. One illustration depicts a satellite in orbit above a small landmass. Another illustration shows a modern building with a curved, flowing roofline and several windows. These drawings are partially cut off by the bottom edge of the page.

NOTLAR

Blank lined paper for writing.



Hareketliliğin Geleceği Akıllı Ulaşım Sistemleri



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



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



www.uab.gov.tr



[/UABakanligi](https://twitter.com/UABakanligi)



[/UABakanligi](https://facebook.com/UABakanligi)



[/uabakanligi](https://instagram.com/uabakanligi)