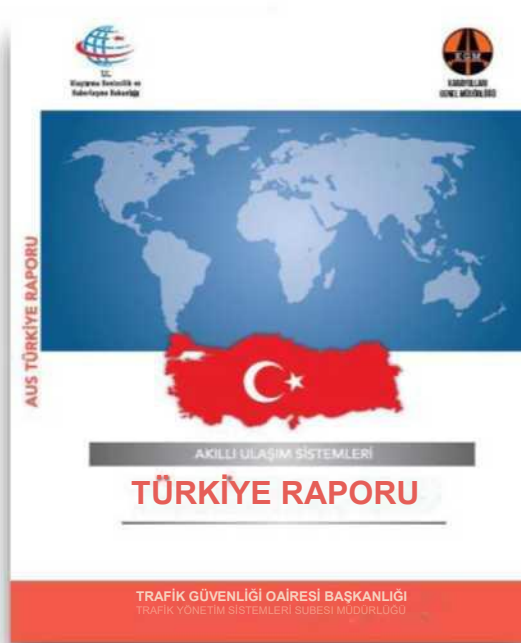


**AKILLI ULAŖIM SİSTEMLERİ
ŖUBESİ MÜDÜRLÜĞÜ
ÇALIŖMALARI**

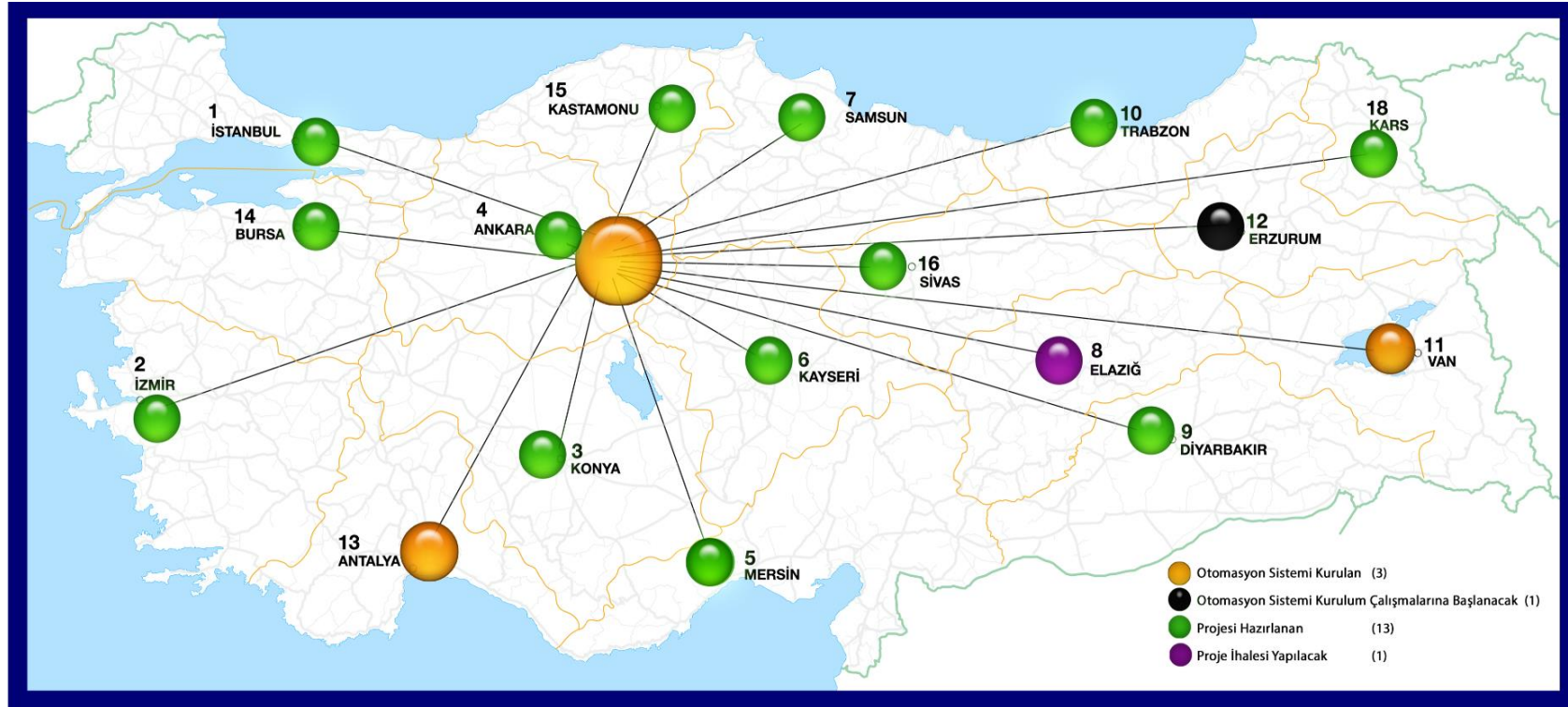
1. Akıllı Ulaşım Sistemlerine Dair Teknik Dokümanlar

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS)'nin, birlikte işletilebilir ve entegre bir sistem içerisinde karayolu ağı genelinde yaygınlaştırılması için ihtiyaç duyulan 45 adet teknik şartname, Ulusal AUS Mimarisi Taslağı, AUS Uygulama Planı ve Teknik raporlar olmak üzere 6000 sayfanın üzerinde teknik doküman hazırlanmıştır.



2. Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezi

Her bir Karayolları Bölge Müdürlüğünde birer adet Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezi (AUSM) ve Karayolları Genel Müdürlüğünde Ana Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezi (AAUSM) olmak üzere toplam 18 adet Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezinin kurulması hedeflenmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğünde Ana Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezi, Karayolları 11. (VAN) ile Karayolları 13. (ANTALYA) Bölge Müdürlüğünde Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezi binalarının yapımı tamamlanmıştır.



Karayolları Genel Müdürlüğü Ana Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezinin görüntü, ses ve otomasyon sistemlerinin kurulumu 2020 yılı içerisinde tamamlanmıştır. Aynı şekilde Karayolları 13. Bölge (Antalya) Müdürlüğü yerleşkesinde Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezinin görüntü, ses ve otomasyon sistemleri kurulumu 2022 yılı içerisinde tamamlanmıştır. Karayolları 11. Bölge (Van) Müdürlüğü yerleşkesinde Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezinin görüntü, ses ve otomasyon sistemleri kurulumu 2024 yılı içerisinde tamamlanmıştır.



Karayolları Genel Müdürlüğü



**Karayolları 13. (Antalya)
Bölge Müdürlüğü**



**Karayolları 11. (Van)
Bölge Müdürlüğü**

Tesis edilen görüntüleme sistemi ile karayolu ağının çeşitli kesimlerindeki görüntüler AAUSM'den izlenebilmektedir.

2025 yılında Karayolları 12. (Erzurum) Bölge Müdürlüğü yerleşkesinde Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezinin görüntü, ses ve otomasyon sistemlerinin kurulumu çalışmalarına başlanacaktır.

3. Akıllı Ulaşım Sistemleri Haberleşme Altyapısı

Türkiye genelinde AUS kapsamında tesis edilecek sistemlerin ve İdaremizin diğer haberleşme ihtiyaçlarını karşılayacak etkin bir haberleşme altyapısının kurulması amacıyla karayolu ağına fiber optik kablo tesis edilmesi hedeflenmektedir.

Bu kapsamda Karayolları 13. (Antalya) Bölge Müdürlüğü sorumluluk alanında 520 km, Karayolları 2. (İzmir), 3. (Konya), 4. (Ankara), 13. (Antalya) ve 14. (Bursa) Bölge Müdürlüğü sorumluluk alanındaki muhtelif kesimlere 1.452 km fiber optik kablo haberleşme altyapısı tesis edilmiştir. “Karayolları 1. (İstanbul) ve 4. (Ankara) Bölge

Müdürlükleri Sorumluluk Ağındaki Muhtelif Kesimlere Fiber Optik Kablo Haberleşme Altyapısı Tesis Edilmesi İşi” kapsamında tesis edilecek olan 1.400 km fiber optik kablo haberleşme altyapısının 1.230 km’si tamamlanmıştır. Günümüz itibari ile Devlet ve İl yollarına toplam 3.202 km fiber optik haberleşme altyapısı tesis edilmiştir.

4. Trafik Yönetim Sistemleri

Sinyalizasyon Sistemleri

Akıllı ulaşım sistemleri çalışmaları kapsamında, sabit zamanlı sinyalizasyon yönetim biçiminden trafik uyarmalı sinyalizasyon yönetim biçimine geçilerek sinyalize kavşak yönetiminin optimize edilmesi ile trafikte kuyruklanma ve bundan doğan zaman kayıplarının azaltılması hedeflenmektedir.

Bu amaçla Genel Müdürlüğümüz ve Bölge Müdürlüklerimiz tarafından yapılan Sinyalizasyon Sistemi Tesis Edilmesine ilişkin işler kapsamında bugüne kadar 266 adet Yaya Uyarmalı, 417 adet Yarı Trafik Uyarmalı, 407 adet Tam Trafik Uyarmalı ve 8 adet

Adaptif Sinyal Denetimi olmak üzere toplam 3.079 kavşaktan 1.090 adet sinyalize kavşak uyarmalı hale getirilmiştir. Ayrıca, Kurumumuz tarafından sisten kaynaklı yol görüşünün azaldığı kesimlerde trafik yoğunluğu göz önünde bulundurularak Işıklı Uyarı ve Güvenlik Cihazları (flaşör) tesis edilmiştir. Günümüz itibariyle 7.372 Kavşak Yaklaşım Flaşörü, 6.360 adet Güneş Enerjili, 4.987 adet Elektrik Enerjili ve 1.693 adeti uzaktan takip edilebilir olmak üzere toplam 20.412 adet senkronize flaşör tesis edilmiştir.

Sürücü Bilgilendirme Sistemleri

Trafik güvenliği ve sürüş konforunu artırmak için kullanılan uygulamaların başında gelen Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) bileşenlerinden birisi olan sürücü ve yolcu bilgilendirme sistemleri, Genel Müdürlüğümüz sorumluluğundaki karayolu ağı üzerinde giderek yaygınlaştırılmaktadır.

Bu amaç kapsamında günümüze kadar; 38 adet Meteorolojik Bilgi İstasyonu (MBİ), 194 adet Değişken Mesaj İşareti (DMI), 180 adet Kamera, 153 adet Değişken Trafik İşareti (DTİ), 209 adet Radarlı Hız İkaz Sistemi kurulmuştur.

5. Pilot Bölge Uygulamaları

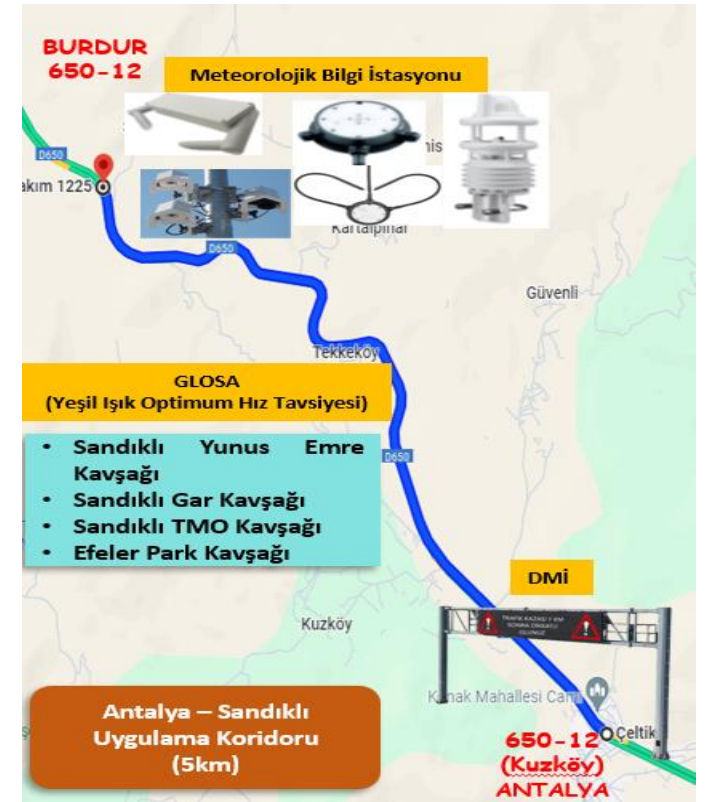
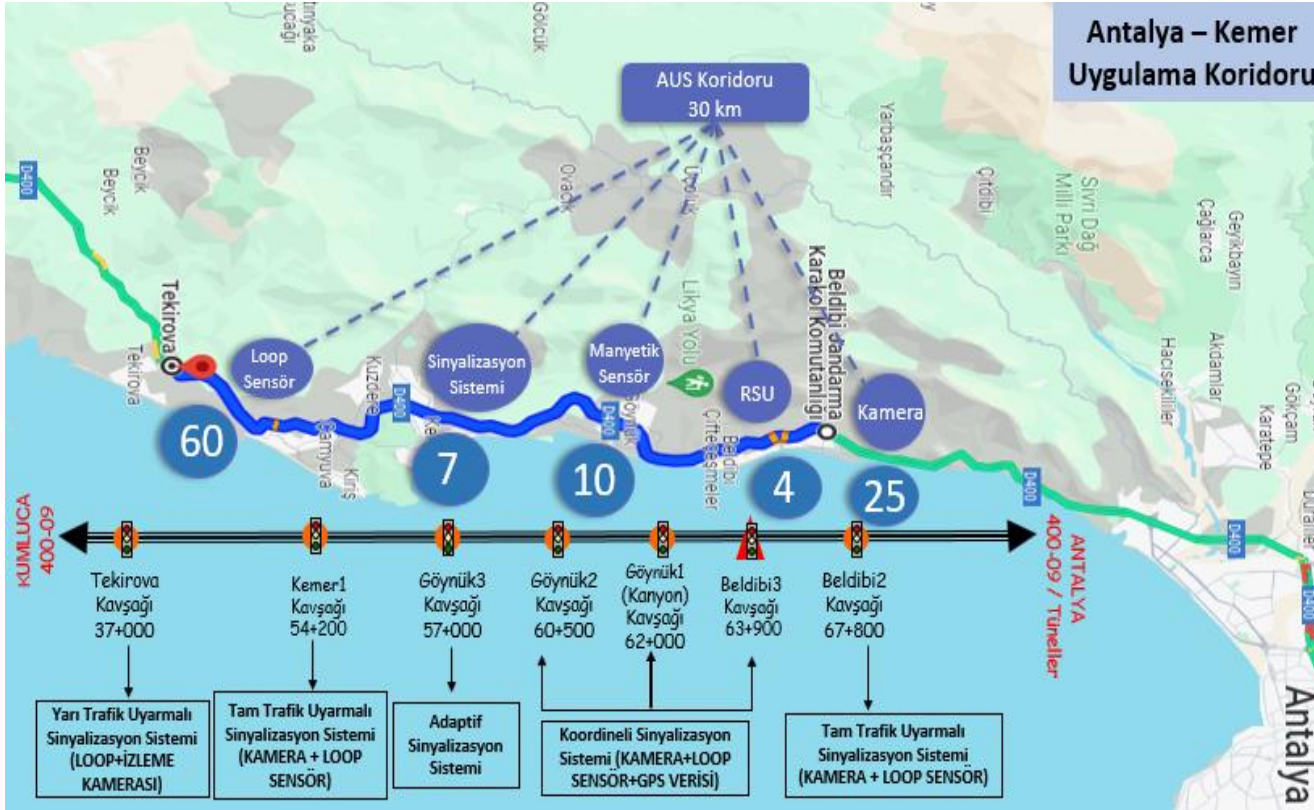
Pilot bölge uygulaması Karayolları Genel Müdürlüğü, Karayolları 1. (İstanbul) Bölge Müdürlüğü ve 13. (Antalya) Bölge Müdürlüğünde gerçekleştirilecektir. Pilot bölge uygulamalarında elde edilecek deneyim ve bilgilerin karayolu ağı geneline aktarılması hedeflenmektedir. Ayrıca, karayolu ağında mevcut sistemlerin işletilmesi, bakım ve onarımlarının yapılmasına dair faaliyetler devam etmektedir.

Pilot Bölge çalışmaları, sistemlerin tesis edileceği yerlere göre 3 ayrı başlık altında projelendirilmiştir.

- Karayolları 13. (Antalya) Bölge Müdürlüğü Akıllı Ulaşım Sistemleri Pilot Bölge Uygulaması,
- Karayolları 1. (İstanbul) Bölge Müdürlüğü K-AUS Test ve Uygulama Koridoru Uygulaması,
- Karayolları Genel Müdürlüğü Ana AUS Merkezinde hizmet verecek ve tüm kurulacak sistemlerin yazılım altyapısını oluşturacak Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezi Yazılım Platformu ve Mobil Uygulaması.

5.1. Karayolları 13. (Antalya) Bölge Müdürlüğü Akıllı Ulaşım Sistemleri Pilot Bölge Uygulaması

Karayolları 13. (Antalya) Bölge Müdürlüğünde Antalya- Kemer arasında belirlenen yaklaşık 30 km’lik koridorda seçilen mevcut sinyalize kavşaklara tesis edilecek farklı tipte ve fonksiyondaki algılayıcılar ile sinyalize kavşaklar trafik uyarmalı hale dönüştürülecek, sinyalizasyon sistemlerinin çatı yazılımı vasıtasıyla ortak haberleşme protokolü üzerinden kontrolü ve K-AUS kapsamında Yeşil Işık Optimum Hız Tavsiyesi senaryosu gerçekleştirilecektir. Söz konusu kesimde akıllı ulaşım sistemleri tesis edilecek olup tüm bu sistemler mevcut fiber optik kablo üzerinden 13.Bölge Müdürlüğüne ve Karayolları Genel Müdürlüğüne bağlanacaktır.



Proje kapsamında günümüze kadar; Karayolları 13. (Antalya) Bölge Müdürlüğü sorumluluk alanında belirlenen kavşaklarda sinyalizasyon sistemi kurulması ve uzak yönetim için merkeze bağlanması işi kapsamında araç algılayıcı loop sistemlerinin tesisi tamamlanmıştır. Araç sayım sistemleri, kamera sistemleri, diğer araç algılayıcı sistemlerin kurulum çalışmaları devam etmekte olup 24 adet kamera montajı tamamlanmıştır. 1 adet DMİ, 3 adet MBİ kurulumu tamamlanmıştır. 13.(Antalya) Bölge

Müdürlüğünde yer alan AUS Merkezindeki network cihazlarının fiziksel montajı ve etiketleme çalışmaları tamamlanmıştır.

5.2. Karayolları 1. (İstanbul) Bölge Müdürlüğü K-AUS Test ve Uygulama Koridoru Uygulaması

Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri (K-AUS), ulaşım sisteminin unsurları ve aktörleri arasında kablosuz teknolojiler aracılığıyla etkili veri alışverişine izin veren bir teknoloji ve uygulama grubudur. K-AUS ile araçlar arasında (araçtan araca / V2V) veya araçlar ve altyapı arasında (araçtan altyapıya / V2I) ve aynı zamanda yayalar, bisikletliler veya motosikletliler gibi korunmasız yol kullanıcıları da dahil olmak üzere tüm yol kullanıcıları ve unsurlar arasında (araçtan her şeye/V2X) bilgi paylaşımı yapılabilmektedir. Böylece K-AUS, ulaşım sisteminin daha güvenli, verimli ve erişilebilir olmasını sağlayabilmektedir. K-AUS teknolojileri ayrıca otonom araçlar için önemli bir temel oluşturmaktadır.

Karayolları 1. (İstanbul) Bölge Müdürlüğündeki Hasdal-İstanbul Havalimanı arasındaki 40 km'lik kesimde K-AUS Test ve Uygulama Koridoru tesis edilecektir. Geleneksel AUS Sistemlerinden elde edilen veriler araç-ıçi ünitelere iletilecek, araç-arac, araç-altyapı haberleşmesi sağlanarak trafiğin etkin ve verimli kullanılması, kazaların azaltılması sağlanacak, yol, trafik ve çevrede meydana gelen olaylar sürücülere anlık olarak iletilecektir.

Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri (K-AUS) kapsamında;

- Araç-Araç, Araç-Altyapı haberleşme teknolojileri kapsamında Yol kenarı Üniteleri (RSU), Araç İçi Üniteleri (On board Üniteler)
- Çeşitli araç algılayıcı sistemleri (Lidar, Dar Band ve Geniş Band Radar, Kesit Bazlı Radar, Bluetooth Algılayıcı, Görüntü İşleme Esaslı algılayıcılar, Loop Tabanlı araç sayım ve sınıflandırma sistemleri)
- 5G Baz İstasyonları
- Ortalama hız tespiti için Plaka Tanıma Sistemleri,
- Kamera Sistemleri
- Değişken Mesaj İşaretleri

- F/O Kablo haberleşme altyapısı ve network bileşenleri,
- Meteorolojik Bilgi İstasyonları vb.

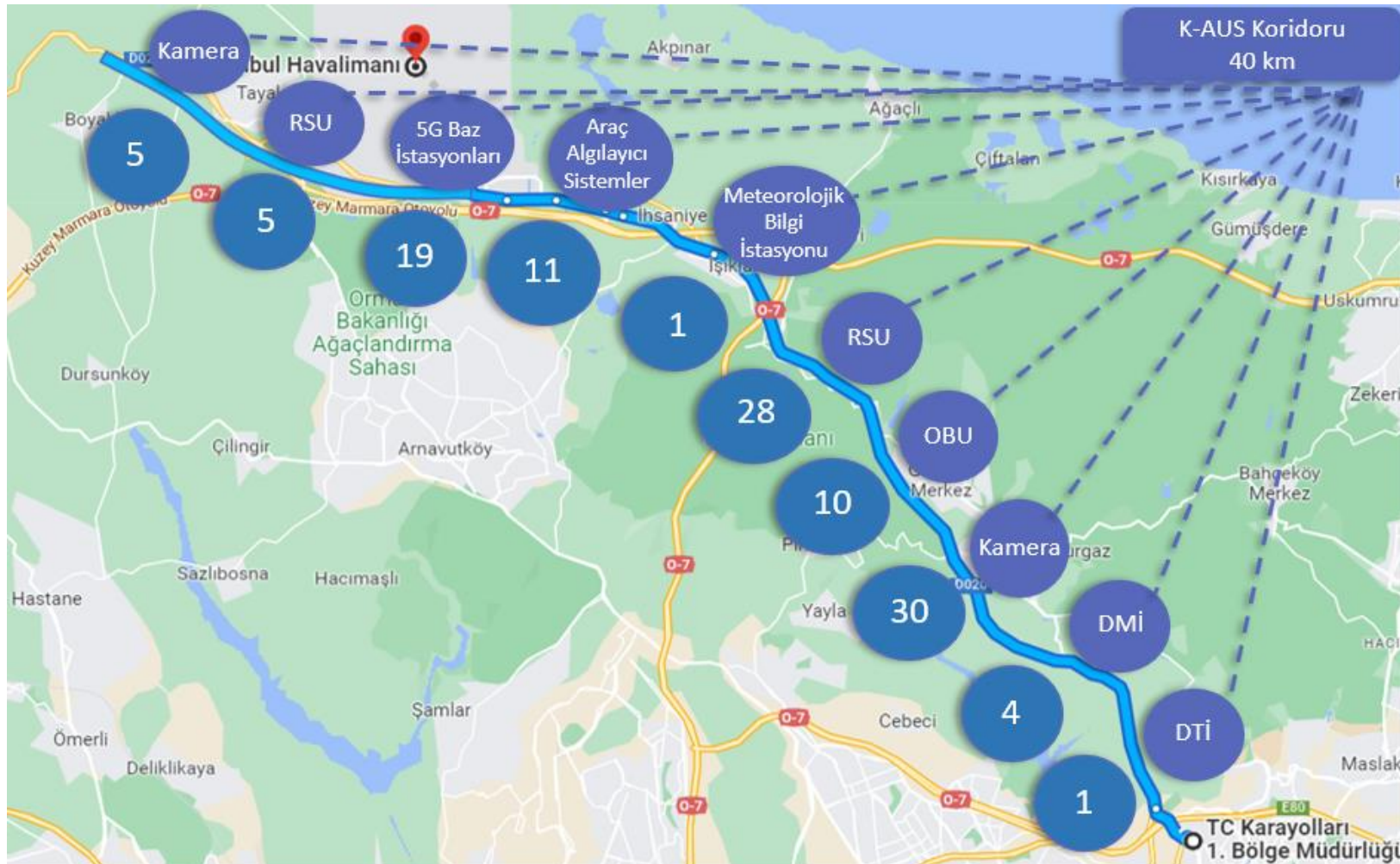
temin ve tesis edilecektir.

K-AUS sistemleri kapsamında seçilen bazı Day 1 Day 1,5 servisleri de test edilecektir. Bu servisler şunlardır:

- Yol çalışması uyarısı
- Araç içi trafik işaretleri
- Araç İçi Hız Limiti
- Acil Durum Araç Uyarısı
- Hava Koşulları
- Yavaş veya Duran Araç Uyarısı
- Yeşil Işık Optimum Hız Tavsiyesi (GLOSA) (13. (Antalya) Bölge Müdürlüğünde tesis edilecektir.)
- Tehlikeli Bölge Uyarısı
- Belirli Araçlar İçin Trafik Sinyal Öncelik Talebi
- Ters Yönde Sürüş Uyarısı
- Yol Sürüş Konforu

- Kaza Kara Noktası

Karayolları 1. Bölge Müdürlüğüne tesis edilecek sistemler FSM Ana Kontrol Merkezinden kontrol edilecektir. Bu merkeze gereken network bileşenleri, iş istasyonları vb. donanımları kurularak merkez yazılım entegrasyonu yapılacaktır.



Proje kapsamında günümüze kadar; Hasdal Kavşağı- İstanbul Havalimanı- Yassıören Bakımevi arasındaki 40km'lik K-AUS koridorunda, sistemlerin enerji ve haberleşme altyapısının karşılanması amacıyla kazı çalışmaları ve altyapı donatıları tesis çalışmaları tamamlanmıştır. Güzergâh boyunca fiber optik kablo tesisi tamamlanmış olup enerji kablolama çalışmalarına devam edilmektedir. FSM Ana Kontrol Merkezindeki network cihazlarının fiziksel montajı ve etiketleme çalışmaları tamamlanmıştır.

Araç sayım sistemleri, kamera sistemleri, diğer araç algılayıcı sistemlerin kurulum çalışmaları devam etmekte olup 35 adet kamera, 3 adet Bluetooth Tabanlı Araç Algılama Sistemi, 6 adet Loop Tabanlı Araç Algılama Sistemi, 1 set (3 Şeritte) Loop Tabanlı Araç Sayım ve Sınıflandırma Sistemi, 4 adet Mikrodalga Algılayıcı, 1 set (3 Şeritte) Plaka Tanıma Sistemi, 1 set (3 Şeritte) Lidar Sensör Tabanlı Araç Algılama Sistemi, 1 set (3 Şeritte) 3D Lidar Tarayıcı Sistemi, 1 adet Otomatik Trafik Sayım ve Sınıflandırma Cihazı (PNÖMATİK) montajı tamamlanmıştır. 1 adet DMI ile 1 set (3 adet) DTİ kurulumu tamamlanmıştır. Yol Kenarı Ünitesi (RSU) ve Araç İçi Ünitelerin (OBU) üretim ve montaj çalışmaları devam etmekte olup toplamda 16 noktada RSU Kurulumu tamamlanmıştır.

Hasdal Kavşağı - İstanbul Havalimanı - Yassiören Bakımevi arasında 40km uzunluğunda K-AUS Test ve Uygulama Koridoru kurulacaktır.

Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü
FSM Ana Kontrol Merkezi

Hasdal
Kavşağı

Fiber optik kablo, kısa mesafe ve mobil haberleşme teknolojileri ile araç-arac (V2V), araç-yol kenarı (V2I), yol kenarı-AUS merkezi (V2X) arasında veri alışverişi yapılabilecektir.

AUSM Yazılım ve donanımları

F/O
KABLO

BLUETOOTH
SENSOR



KATILIM KONTROLÜ



PTS SİSTEMİ



DMİ



RSU/Kamera



RSU/Kamera



ARAÇ İÇİ
EKRAN
ÜNİTESİ



LOOP TABANLI ARAÇ
SAYIM VE



MBİ



RSU/Kamera



RSU/Kamera



KESİT BAZLI RADAR



LİDAR/3D
LİDAR



RSU/Kamera



İstanbul
Havalimanı



ARAÇ İÇİ
EKRAN
ÜNİTESİ



5.3. Akıllı Ulaşım Sistemleri Merkezi Yazılım Platformu ve Mobil Uygulaması

Pilot Bölge uygulamaları kapsamında Genel Müdürlüğümüz yerleşkesi içinde yer alan Ana AUSM’de hizmet verecek ve tüm Bölge Müdürlüklerimizin gelecekte kullanmasına da imkân verecek, sahaya tesis edilmiş olan tüm sistemlerin ortak bir çatı yazılımdan kontrol, yönetim ve konfigürasyonlarının da sağlanacağı merkezi çatı yazılımı tesis edilecektir. Bu çatı yazılım kapsamında mobil uygulama da gerçekleştirilecektir. Merkezi Yazılım Platformunun hizmet vereceği bilgi işlem tabanlı donanımlar Genel Müdürlükte yer alan sistem odasında konuşlandırılacaktır.

Proje kapsamında günümüze kadar;

- Yazılımın analiz dokümanı ve yazılım tasarım tarifi dokümanı onaylanmıştır.
- Yazılımın geliştirilmesi sürecinde kod düzenlemesi aşamasına geçilmiştir.
- Modüllere dair arayüz tasarım çalışmaları ve yazılım geliştirme süreçleri devam etmekte olup %47 seviyesinde ilerleme kaydedilmiştir.