



T.C. SANAYİ VE  
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

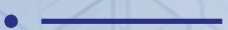
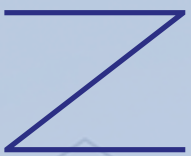
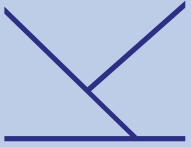
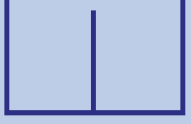
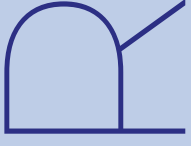


İSTANBUL  
OKAN UNIVERSITY



## Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi

# 3. Çalıştayı: Küme Stratejisi ve Veri İhtiyacı



## 00. SUNUŞ

02

## 01. GİRİŞ

03

## 02. ORGANİZASYON

04

## 03. KATILIMCILAR

07

AÇILIŞ KONUŞMASI.....08

BOA STRATEJİSİ VE TEKNOLOJİ YOL  
HARİTASI.....09

STRATEJİ ÇALIŞMA GRUPLARI.....12

ÇG1: STRATEJİK ANALİZ VE HEDEFLER.....13

ÇG2: TEKNOLOJİDEN DEĞERE YOL  
HARİTASI .....15

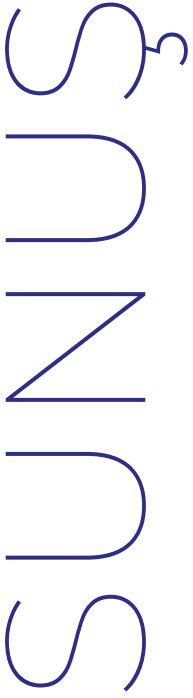
ÇG3: UYARLANABİLİR VE DAYANIKLI  
YÖNETİŞİM VE İŞLEYİŞ MODELİ .....17

BOA STRATEJİSİ VE TEKNOLOJİ YOL  
HARİTASI.....19

ÇG: VERİ İHTİYAÇLARI BELİRLEME  
ÇALIŞMA GRUBU.....21

## 04. DEĞERLENDİRME

25



Bağlantılı ve otonom araç teknolojileri, küresel otomotiv endüstrisini ve ulaşım ekosistemini kökten dönüştüren stratejik bir odak alanıdır. Ülkemizin bu dönüşümde öncü bir rol üstlenebilmesi, yerli teknoloji geliştirme kapasitesinin artırılması, akademi-sanayi iş birliğinin derinleştirilmesi ve sürdürülebilir bir veri altyapısının kurulmasıyla mümkündür. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Kümelenme Destek Programı kapsamında desteklenen Bağlantılı ve Otonom Araçlar (BOA) Kümelenmesi kamu, özel sektör ve akademi paydaşlarını ortak vizyon etrafında bir araya getirerek ülkemizin bu alandaki küresel rekabet gücünü artırmayı hedeflemektedir.

Bu doğrultuda 23 Temmuz 2026 tarihinde İstanbul Okan Üniversitesi ev sahipliğinde gerçekleştirdiğimiz Bağlantılı ve Otonom Araçlar Küme Stratejisi ve Veri İhtiyacı Çalıştayı, kümelenmemizin uzun vadeli teknoloji ve yönetim yol haritasını şekillendirmek ve otonom sürüş sistemlerinin test, doğrulama ve geliştirme süreçlerinde en kritik gereksinim olan ulusal veri havuzu altyapısını tanımlamak amacıyla düzenlenmiştir.

Çalıştay süresince gerçekleştirilen grup çalışmaları ve oturumlardan elde edilen değerlendirme ve görüşler, kümelenmenin stratejik önceliklerinin belirlenmesine, yönetim modelinin olgunlaştırılmasına ve ulusal veri ekosistemine yönelik kritik ihtiyaçların saptanmasına doğrudan katkı sağlamış, bu çıktılar raporda derlenerek sunulmuştur.



**Çalıştaya katılan tüm üyelerimize, ev sahiplikleri ve değerli katkıları için İstanbul Okan Üniversitesi'ne ve emeği geçen paydaşlarımıza teşekkür eder, raporun küme stratejimizin hayata geçirilmesine, ortak veri ekosistemimizin kurulmasına ve nitelikli iş birliklerinin geliştirilmesine hizmet etmesini temenni ederiz.**

Prof. Dr. Semih Bilgen  
**BOA Kümelenme Koordinatörü**



Otonom sürüş teknolojileri ve bağlantılı mobilite çözümleri yalnızca teknik yetkinliklerin geliştirilmesini değil, aynı zamanda test ve doğrulama süreçlerini besleyecek ulusal bir veri ekosisteminin tesis edilmesini ve paydaşların ortak bir stratejik odak etrafında bir araya gelmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda kümelenme faaliyetleri ve stratejik odaklaştırma çalışmaları kurumlarımızın küresel teknoloji yarışında konumlanmasında, ortak veri ve altyapı standartlarının belirlenmesinde ve ülkemizin rekabet gücünün artırılmasında kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Bağlantılı ve Otonom Araçlar (BOA) Kümelenmesi, bağlantılı ve otonom araç teknolojileri alanında ülkemizin yetkinliğini artırmak, paydaşlar arası iş birliğini güçlendirmek ve sürdürülebilir bir ekosistem oluşturmak amacıyla yürütülen bütüncül bir platformdur. Kamu, özel sektör, akademi ve araştırma kuruluşlarını ortak bir vizyonda buluşturan kümelenmemiz teknik ve stratejik önceliklerin tanımlanmasını, ortak ihtiyaçların saptanmasını ve somut iş birliği alanlarının geliştirilmesini hedeflemektedir.

Bu doğrultuda gerçekleştirilen Bağlantılı ve Otonom Araçlar Küme Stratejisi ve Veri İhtiyacı Çalıştayı ile katılımcıların görüş, öneri ve önceliklerinin değerlendirilmesi, kümelenmemizin stratejik yol haritasının paydaş gereksinimleri doğrultusunda olgunlaştırılması ve BOA ekosistemindeki geliştirme, test ile doğrulama süreçlerini destekleyecek ulusal veri havuzu altyapısına ilişkin ihtiyaçların saptanması amaçlanmıştır.

Çalıştay programında BOA Kümelenmesi'nin stratejik hedefleri, teknoloji ve ürün geliştirme alanındaki öncelikler, test ve doğrulama altyapısı, mevzuat ve düzenleyici ihtiyaçlar, ticarileşme ve iş birliği fırsatları ile veri ihtiyaçları ele alınmıştır. Çalışma grupları ve veri analizi oturumlarında katılımcılardan alınan görüşler doğrultusunda mevcut durum değerlendirilmiş, öncelikli ihtiyaçlar belirlenmiş ve önümüzdeki dönemde yürütülebilecek çalışmalara yönelik öneriler geliştirilmiştir.



Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin Bağlantılı ve Otonom Araçlar Küme Stratejisi ve Veri İhtiyacı konulu çalıştayı, İstanbul Okan Üniversitesi'nin ev sahipliğinde 23 Temmuz 2026 tarihinde Osman Hamdi Bey Konferans Salonu'nda küme üyelerimiz, akademisyenlerimiz ve bağlantılı otonom araçlar alanında çalışmalar yürüten kurum ve firma temsilcilerinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalıştay programı, katılımcıların karşılıklı etkileşimini ve aktif katkısını teşvik edecek şekilde kurgulanmıştır. Kayıt ve karşılama sürecinin ardından gerçekleştirilen açılış konuşmasını takiben Avrupa Birliği Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA) kapsamında yürütülen ve kümelenmemizin oluşumuna zemin hazırlayan OPINA Projesi bünyesinde hazırlanan OPINA Stratejik Planı ve Teknoloji Yol Haritası katılımcılara sunulmuştur. Bu stratejik çerçeve, kümelenmemizin uzun vadeli yol haritasının oluşturulmasında temel bir referans noktası olarak ele alınmış ve sunumun ardından eş zamanlı Stratejik Çalışma Grubu oturumlarına geçilmiştir.

Programın ikinci bölümünde ise BOA Ekosistemi İçin Veri İhtiyaç Analizi sunumu gerçekleştirilerek otonom sürüş sistemlerinin test, doğrulama ve geliştirme süreçlerindeki veri gereksinimleri detaylandırılmış, hemen ardından Veri İhtiyaçları Belirleme Çalışma Grubu oturumu gerçekleştirilmiştir. Oturumların tamamlanmasının ardından, çalışma grupları tarafından geliştirilen çıktılar tüm katılımcılarla paylaşılmış ve genel bir değerlendirme yapılarak çalıştay tamamlanmıştır.

## PROGRAM AKIŞI

|               |                                          |
|---------------|------------------------------------------|
| 09:30 – 10:00 | Kayıt                                    |
| 10:00 – 10:10 | Açılış                                   |
| 10:10 – 10:30 | BOA Stratejisi ve Teknoloji Yol Haritası |
| 10:30 – 12:00 | Strateji Çalışma Grupları                |
| 12:00 – 13:00 | Öğle Molası                              |
| 13:00 – 13:30 | BOA Ekosistemi için Veri İhtiyaç Analizi |
| 13:30 – 14:30 | Veri İhtiyaçları Belirleme Çalışma Grubu |
| 14:30 – 15:00 | Kahve Molası                             |
| 15:00 – 15:30 | Sonuç Değerlendirmesi                    |

## YÖNTEM VE KAPSAM

Bağlantılı ve Otonom Araçlar Küme Stratejisi ve Veri İhtiyacı Çalıştayı, yöntem ve kapsam bakımından iki ana bölüm altında kurgulanmıştır. İlk bölümde açılış konuşmasını takiben Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin stratejik yönelimi ve teknoloji yol haritası, ikinci bölümde ise BOA ekosistemine yönelik ulusal bir veri havuzunun oluşturulmasına ilişkin gereksinimler ele alınmıştır. Çalıştay, bilgilendirici sunumlar ile katılımcıların aktif katkı sunduğu çalışma grubu oturumlarını bir araya getiren bilgilendirme ve etkileşim temelli bir yapıda gerçekleştirilmiştir.

İlk bölümde, OPINA Projesi için hazırlanan Stratejik Plan ve Teknoloji Yol Haritası, BOA Kümelenmesinin stratejik çerçevesinin geliştirilmesine yönelik bir başlangıç ve referans noktası olarak katılımcılarla paylaşılmıştır. Sunumun ardından katılımcılar üç eş zamanlı çalışma grubuna ayrılarak “Stratejik Analiz ve Ana Hedefler”, “Teknolojiden Değere Yol Haritası” ile “Uyarlanabilir ve Dayanıklı Yönetişim ve İşleyiş Modeli” başlıklarında değerlendirmelerde bulunmuştur. Çalışma gruplarında, sunulan yaklaşımın Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin yapısı, amaçları, üye ihtiyaçları ve ekosistem öncelikleri doğrultusunda geliştirilmesine yönelik görüş ve öneriler ele alınmıştır.







İkinci bölümde, BOA ekosisteminde geliştirme, test ve doğrulama süreçlerini destekleyecek ulusal bir BOA Veri Havuzu oluşturulmasına ilişkin genel yaklaşım katılımcılarla paylaşılmıştır. Ardından gerçekleştirilen Veri İhtiyaçları Belirleme Çalışma Grubu kapsamında katılımcılara tartışma soruları dağıtılmış ve bu sorular çerçevesinde görüş ve değerlendirmeleri alınmıştır.

Çalışma gruplarında elde edilen değerlendirmeler kayıt altına alınmış olup, katılımcı yanıtlarının tematik başlıklar altında analiz edilerek Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin stratejik yol haritası ile ulusal BOA Veri Havuzu'na yönelik çalışmaların geliştirilmesinde girdi olarak kullanılması öngörülmektedir.



# BAĞLANTILI VE OTONOM ARAÇLAR KÜMELENMESİ

Bağlantılı ve Otonom Araçlar Küme Stratejisi ve Veri İhtiyacı Çalıştayı akademi, kamu kurumları, otomotiv ana ve yan sanayisi ile yazılım, yapay zeka ve haberleşme alanlarında faaliyet gösteren teknoloji geliştirici özel sektör temsilcilerinin geniş katılımıyla, çok paydaşlı ve disiplinler arası bir yapıda gerçekleştirilmiştir. Farklı uzmanlık alanlarını ve teknik derinlikleri temsil eden paydaşların bir araya gelmesi, kümelenmenin uzun vadeli stratejik yöneliminin, yönetim dinamiklerinin ve ulusal veri ekosistemi gereksinimlerinin çok boyutlu ve bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesine katkı sunmuştur. Katılımcılar teknik yetkinliklerini, altyapı tecrübelerini, karşılaştıkları mevzuat ve veri kısıtlarını aktararak, Türkiye'nin otonom araç teknolojileri alanındaki küresel rekabet gücünü artıracak ortak vizyonun şekillenmesinde doğrudan rol oynamışlardır.

Çalıştay kurgusu birinci bölümde OPINA Stratejik Planı ve Teknoloji Yol Haritası referans alınarak kümelenme vizyonunun olgunlaştırılmasına, ikinci bölümde ise BOA ekosisteminde geliştirme, test ve doğrulama süreçlerini destekleyecek Ulusal BOA Veri Havuzu altyapısının tanımlanmasına odaklanmıştır. Katılımcıların aktif katkısını teşvik etmek amacıyla oturumlar etkileşimli bir yapıda gerçekleştirilmiştir.

Eş zamanlı gerçekleştirilen çalışma gruplarında, moderatörler eşliğinde belirlenen tematik alanlar ele alınmıştır. Bu oturumlarda üyelerin teknik yetkinlikleri, veri ihtiyaçları, altyapı beklentileri ve yönetim modeline ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Grup oturumlarında ortaya çıkan değerlendirmeler moderatörler tarafından derlenerek çalıştay sonunda tüm katılımcılarla paylaşılmış, böylece gruplar arası bilgi akışı sağlanarak genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Bu yapı sayesinde kümelenme stratejisi ve veri ihtiyacı konusu yalnızca teorik düzeyde kalmamış, sanayinin, akademinin ve kamunun sahadaki somut gereksinimlerini yansıtan somut bir çerçevede derlenmiştir.



# OTURUMLAR VE ÇALIŞMA GRUPLARI

Çalışma grupları kapsamında gerçekleştirilen oturumlarda, kamu, özel sektör ve akademi temsilcilerinden yaklaşık 60 katılımcı yer almıştır.



## AÇILIŞ KONUŞMASI

Konuşmacı: Prof. Dr. Semih Bilgen – İstanbul Okan Üniversitesi, OPINA

Açılış bölümünde, çalıştayın amacı ve kapsamı katılımcılarla paylaşılmış, Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin stratejik yönelimi ve teknoloji yol haritasının paydaş katkılarıyla geliştirilmesinin önemi ifade edilmiştir. Ayrıca, ekosistemin mevcut durumunun izlenmesi ve gelecek dönem çalışmalarının veriye dayalı biçimde planlanabilmesi amacıyla veri ihtiyaçlarının birlikte belirlenmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir. Katılımcılara katkıları için teşekkür edilerek çalıştay programına ilişkin kısa bir bilgilendirme yapılmıştır.

## BOA STRATEJİSİ VE TEKNOLOJİ YOL HARİTASI

Konuşmacı: Prof. Dr. Orhan B. Alankuş – İstanbul Okan Üniversitesi, Innodare

### Katılımcılar:

Prof. Dr. Tankut Acarman – ACARTEC

Selçuk Karamağara – ACTUATE

Alper Ulu – ALSEKA TEKNOLOJİ

Gülenay Tunç – ANADOLU ISUZU

Ufuk Uğurlu – ANADOLU ISUZU

Emre Kaplan – AVL

Eren Mungan – AVL

Selin Kalay – BİAS MÜHENDİSLİK

Necmi Genç – BMC

Cansu Ecem Baykan – BOA KÜMELENMESİ

Emine Zeynep Açıkol – BOA KÜMELENMESİ

Zeynep Emine Yalçın – BOA KÜMELENMESİ

Ali Ergün – CYBERWHIZ

Damla Yıldıztekin – CYBERWHIZ

Erol Kocabıyık – FEKA OTOMOTİV

Onur Uçar – FEKA OTOMOTİV

Selcan İlhan – FEKA OTOMOTİV

Mustafa Yücel – HORIBA MIRA

Hilal Akın – İBB TRAFİK ŞUBE MÜD.

Mustafa Samet Üstündağ – İBB TRAFİK ŞUBE MÜD.

Doç. Dr. Haluk Bayram – İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ

Abbad Mohammed – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Selim Dünder – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Can Gökçe – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/OPİNA

Dr. Öğr. Üyesi Mahsa Mikaeilli – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Sina Alp – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Mehtap Kurtoğlu – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/UTAS

Omar Darwish – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Prof. Dr. Orhan B. Alankuş – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ,  
INNODARE

Prof. Dr. R. Nejat Tuncay – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/UTAS

Prof. Dr. Semih Bilgen – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/OPİNA

Sefa Bahçeci – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ



Yaren Demirci – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ  
Youcef Boukenna – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ  
Yusuf Emre Bilir – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ  
Adem Yilmazzobu – KAREA/KAREL KALIP  
Doğukan Tokay – KAREA/KAREL KALIP  
Yavuz Özmen – KAREA/KAREL KALIP  
Meryem Çelik – KARSAN  
Mustafa Büyük – KARSAN  
İrem Sena Gölcük – LEO DRIVE TEKNOLOJİ  
Mert Tomruk – NOVADSA  
İsmail Kocataş – NURSAN KABLO  
Doğa Akyıldız – OPİNA  
Nahit Babaarslan – P-DYNAMICS  
Gizem Asker – ROBEFF TEKNOLOJİ  
Özkan Köroğlu – ROBEFF TEKNOLOJİ  
Onur Akıner – SANEL  
Samet Can Biçer – TAKOSAN  
Emrecan Hatipoğlu – TDK TEKNOLOJİ  
Oğuzhan Bayram – TDK TEKNOLOJİ  
Rumeysa Gençsev – TDK TEKNOLOJİ  
Erdal Korkmazer – TEMSA  
Hidayet Aydın – TOFAŞ  
Erim Fıçıcı – TÜRK TELEKOM  
Hürkan Aydın – TÜRK TELEKOM  
Abdulkadir Elbaşı – TÜRK SAT  
Hakan Gençtürk – VERVE TEKNOLOJİ  
Mahsun Bingöl – VERVE TEKNOLOJİ  
M. Ali Nagaria – VERVE TEKNOLOJİ



Oturumda, Avrupa Birliği Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA) kapsamında yürütülen ve BOA Kümelenmesinin oluşumuna zemin hazırlayan OPINA için hazırlanan 2026-2036 Stratejik Planı ve Teknoloji Yol Haritası katılımcılara sunulmuştur. Sunum kapsamında stratejik bağlam ve mevcut durum PESTLE analizi, pazar ve rekabet senaryoları, değer akışları, iç yetkinlik analizi, dinamik SWOT, stratejik hedefler, riskler, yönetim yaklaşımı ve uygulama yol haritası çerçevesinde ele alınmıştır.



Stratejinin geliştirilmesinde kullanılan yaklaşım senaryo temelli stratejik öngörü, değer haritalama ve sentez, stratejiden uygulamaya uzanan yol haritasının oluşturulması ile uyarlanabilir yönetim bileşenleri üzerinden açıklanmıştır. Teknoloji yol haritası kapsamında ise temel ve gelişmekte olan teknolojilerin olgunluk düzeyleri, kısa, orta ve uzun vadeli gelişim dönemleri ile teknolojilerin ürün ve hizmetlere dönüştürülmesine yönelik bağlantılar değerlendirilmiştir.

Sunulan çalışma, OPINA özelinde hazırlanmış olmakla birlikte, Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin stratejik yöneliminin ve teknoloji yol haritasının geliştirilmesinde başlangıç ve referans çerçevesi olarak ele alınmıştır. Oturumun ardından katılımcılar, sunumda yer alan yaklaşım ve önerileri Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin yapısı, amaçları ve ekosistem ihtiyaçları doğrultusunda değerlendirmek üzere üç eş zamanlı strateji çalışma grubuna ayrılmıştır.

# STRATEJİ ÇALIŞMA GRUPLARI

Sunumun ardından katılımcılar, OPINA Stratejik Planı ve Teknoloji Yol Haritası'nda sunulan yaklaşımı kümelenmenin yapısı ve ekosistem ihtiyaçları doğrultusunda değerlendirmek üzere üç ayrı çalışma grubunda bir araya gelmiştir. Moderatörler eşliğinde yürütülen oturumlarda kümelenmenin ana hedefleri, teknoloji odakları ve yönetim modeline ilişkin görüş ve öneriler detaylı biçimde ele alınmıştır.

ÇG1

## STRATEJİK ANALİZ VE HEDEFLER

Moderatör: Prof. Dr. Semih Bilgen – İstanbul Okan Üniversitesi, OPINA

ÇG2

## TEKNOLOJİDEN DEĞERE YOL HARİTASI

Moderatör: Prof. Dr. Orhan B. Alankuş – İstanbul Okan Üniversitesi, Innodare

ÇG3

## UYARLANABİLİR VE DAYANIKLI YÖNETİŞİM VE İŞLEYİŞ MODELİ

Moderatör: Prof. Dr. Ömer Cihan Kivanç – İstanbul Okan Üniversitesi



**STRATEJİK ANALİZ VE HEDEFLER**

Moderatör: Prof. Dr. Semih Bilgen – İstanbul Okan Üniversitesi, OPİNA

**Katılımcılar:**

Gülenay Tunç – ANADOLU ISUZU

Dr. Öğr. Üyesi Can Gökçe – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/OPİNA

Mehtap Kurtoğlu – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/UTAS

Yavuz Özmen – KAREA/KAREL KALIP

Meryem Çelik – KARSAN

Mustafa Büyük – KARSAN

İsmail Kocataş – NURSAN KABLO

Nahit Babaarslan – P-DYNAMICS

Gizem Asker – ROBEFF TEKNOLOJİ

Samet Can Biçer – TAKOSAN

Emrecan Hatipoğlu – TDK TEKNOLOJİ

Rumeysa Gençsev – TDK TEKNOLOJİ

Çalışma grubunda, Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nin yakın, orta ve uzun vadeli stratejik öncelikleri, mevzuat ve politika geliştirme, veri hukuku, test ve doğrulama altyapıları, paydaşlar arası iş birliği ve uluslararası fonlara erişim başlıkları çerçevesinde değerlendirilmiştir. Çalışma grubunda tartışılan ve görüş birliğine varılan başlıklar aşağıda sunulmuştur:

- Yakın, orta ve uzun vadede gereken/beklenen BOA mevzuat düzenlemeleri küme çalışmasıyla ortaya konulmalıdır.
- Teknoloji yol haritası ile mevzuat yol haritası ilişkilendirilmeli, mevzuatın genellikle teknolojiyi izlediği dikkate alınmalıdır.
- Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi üyelerinin ve kümelenme yürütücüsünün mevzuat/politika oluşturan kurullarda yer alması, uzun zamandır benimsenmiş bulunan bir stratejik hedeftir.
- Veri hukukuna yönelik Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi katkısı somutlaştırılmalı, küme üyelerinin veri hukukuna uyum ihtiyaçları belirlenmelidir.
- OEM'lerin onay kurumları ve teknoloji sağlayıcılarla iş birliği içinde çalışmaları önemlidir. Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi bu yönde kolaylaştırıcı olmalıdır.



- Simülasyona dayalı test ve değerlendirme olanaklarına ek olarak gerçek ortamlarda test olanaklarının oluşturulmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Buna yönelik talebin net ve ayrıntılı biçimde ortaya konulmasında Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi kolaylaştırıcı olabilir. OEM'ler test alanı sağlanmasında da yardımcı olabilir.
- Sanal testler ve gerçek alan testleri birbirine alternatif değil, tamamlayıcıdır. Özellikle akredite bir simülasyon laboratuvarı önemli bir ihtiyaçtır.
- Mevzuat otoritelerinin ve onaylayıcıların denetimli alanlarda BOA uygulamalarına izin vermelerinin sağlanması önemli bir çalışma alanıdır.
- Horizon ve diğer fonlayıcıların AB çağrıları Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi üyelerine duyurulmalıdır. Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi için önemli bir görev, konsorsiyumlara giriş olanağının artırılmasıdır.
- Halen veri toplayan OEM'ler ile iş birliği olanakları araştırılmalıdır. Bu kapsamda Tesla örneği dile getirilmiştir.

## 90 Günlük Çalışma Hedefleri:

1. Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi üyelerinin uluslararası konsorsiyumlara katılımının kolaylaştırılması,
2. Ulusal ve uluslararası çağrılara ilişkin bir takvim hazırlanması,
3. BOA alanına yönelik mevzuat takviminin oluşturulması,
4. TSE ve yerel yönetimlerle ilişkilerin güçlendirilmesi,
5. Üyelerin, Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi'nden beklentilerinin ayrıntılı biçimde belirlenmesi,
6. BOA çalışma alanlarına yol dışı araçların da dahil edilmesiyle tarım ve savunma sektörlerinin Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi ile ilişkilendirilmesi,
7. Siber güvenlik konusunun Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi gündeminde daha güçlü biçimde ele alınmasıdır.

Moderatör: Prof. Dr. Orhan B. Alankuş – İstanbul Okan Üniversitesi, Innodare

**Katılımcılar:**

Eren Mungan – AVL

Ali Ergün – CYBERWHIZ

Damla Yıldıztekin – CYBERWHIZ

Erol Kocabıyık – FEKA OTOMOTİV

Onur Uçar – FEKA OTOMOTİV

Selcan İlhan – FEKA OTOMOTİV

Mustafa Yücel – HORIBA MIRA

Doç. Dr. Haluk Bayram – İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ

Abbad Mohammed – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Sefa Bahçeci – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Yaren Demirci – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Youcef Boukenna – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Yusuf Emre Bilir – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

Adem Yilmazzobu – KAREA/KAREL KALIP

Doğukan Tokay – KAREA/KAREL KALIP

Mert Tomruk – NOVADSA

Özkan Köroğlu – ROBEFF TEKNOLOJİ

Onur Akıner – SANEL

Erdal Korkmazer – TEMSA

Hidayet Aydın – TOFAŞ

Erim Fıçıcı – TÜRK TELEKOM

Hürkan Aydın – TÜRK TELEKOM

Abdulkadir Elbaşı – TÜRK SAT

Hakan Gençtürk – VERVE TEKNOLOJİ

Mahsun Bingöl – VERVE TEKNOLOJİ

M. Ali Nagaria – VERVE TEKNOLOJİ

Çalışma grubunda, bağlantılı ve otonom araç teknolojilerine yönelik Teknoloji Olgunluk Seviyeleri (TRL), teknolojiden ticarileşmeye geçiş süreçleri, kısa-orta-uzun vadeli odak alanları ve değer zincirinin yerleştirilmesi başlıkları değerlendirilmiştir. Çalışma grubunda tartışılan ve görüş birliğine varılan başlıklar aşağıda sunulmuştur:

- Algılama (LiDAR, Radar, Kamera füzyonu), V2X/5G haberleşme modülleri, Edge AI ve araç içi yüksek başarımlı hesaplama birimlerinde yerli yetkinliklerin laboratuvar/prototip seviyesinden (TRL 4-5) sanayi ve serileşme aşamasına (TRL 7-8) çıkarılması gerektiği belirtilmiştir.
- Geliştirilen teknolojilerin yalnızca Ar-Ge seviyesinde kalmaması, OEM ve Tier-1 tedarikçilerin sertifikasyon ve serileşme süreçlerine doğrudan entegre edilecek ürün ve fikri haklar (IP) haline getirilmesi temel öncelik olarak belirlenmiştir.
- Kısa vadede (1-2 yıl) sensör füzyon yazılımları, gelişmiş sürücü destek sistemleri (ADAS) modülleri ve kapalı alan/lojistik otonom araç çözümlerine odaklanması öngörülmüştür.
- Orta vadede (3-5 yıl) Seviye 3/Seviye 4 ticari araç otonom sistemleri, V2I/V2V haberleşme donanımları ve yapay zeka tabanlı karar verme mekanizmalarının geliştirilmesi hedeflenmiştir.
- Uzun vadede (5-10 yıl) ise tam otonom (Seviye 4/5) karma trafik filoları, akıllı şehir entegrasyonu ve siber dayanıklı araç mimarilerinin hayata geçirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.
- Yerli KOBİ ve teknoloji firmalarının, OEM'lerin ihtiyaç duyduğu spesifik alt donanım ve yazılım katmanlarında derinleşerek küresel ekosistemde konumlanması sağlanmalıdır.

## 90 Günlük Çalışma Hedefleri:

- 1.Öncelikli kritik teknolojilerin (algılama, haberleşme ve yapay zeka birimleri) mevcut TRL haritasının çıkarılması,
- 2.Yerli teknoloji firmaları ile OEM/Tier-1 tedarikçileri bir araya getirecek eşleştirme toplantılarının planlanması,
- 3.Kısa vadeli odak alanları (1-2 yıl) için somut ürün ve proje fikirlerinin netleştirilmesi,
- 4.Sertifikasyon ve serileşme süreçlerine yönelik gereksinimlerin ilgili paydaşlarla paylaşılmasıdır.



**Katılımcılar:**

Selçuk Karamağara – ACTUATE

Ufuk Uğurlu – ANADOLU ISUZU

Emre Kaplan – AVL

Hilal Akın – İBB TRAFİK ŞUBE MÜD.

Mustafa Samet Üstündağ – İBB TRAFİK ŞUBE MÜD.

Doç. Dr. Selim Dünder – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ

İrem Sena Gölcük – LEO DRIVE TEKNOLOJİ

Katılımcı görüşlerinde, Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesinin yalnızca Ar-Ge projeleri geliştiren bir yapı olmanın ötesine geçerek uluslararası iş birliklerini destekleyen, firmaları eşleştiren ve ürün odaklı inovasyonu teşvik eden bir ekosistem platformu olarak gelişmesi gerektiği öne çıkmıştır. Bu doğrultuda firmaların ihtiyaç ve yetkinliklerinin tanınması, uygun paydaşlarla eşleştirilmesi ve uluslararası iş birliklerinin kolaylaştırılması önemli öncelikler olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubunda önümüzdeki 5-10 yıl için öne çıkan öncelikler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- **Uluslararası iş birliklerinin geliştirilmesi:** Avrupa ve küresel ekosistemlerle daha güçlü iş birliklerinin kurulması.
- **OEM-KOBİ iş birliği modelleri:** Büyük sanayi kuruluşları ile KOBİ'leri bir araya getiren sürdürülebilir iş modellerinin oluşturulması. Karel–Daichi ve Büyütech–Ford iş birlikleri örnek olarak dile getirilmiştir.
- **Siparişe dayalı Ar-Ge modeli:** Kümelenme yapısı içerisinde sanayi ihtiyaçlarından doğan Ar-Ge projelerinin geliştirilmesi.
- **İhtiyaç ve yetkinlik analizi:** Firmaların teknik kabiliyetlerinin ve faaliyet alanlarının sistematik biçimde analiz edilmesi.
- **Doğru firma eşleştirmeleri:** Firmaların ihtiyaç ve yetkinliklerine göre uygun iş ortaklarıyla buluşturulması.
- **Uluslararası firmalar ile Türkiye'deki KOBİ'lerin buluşturulması:** Teknoloji transferi ve yeni ticari iş birliklerinin artırılması amacıyla uluslararası ağların etkin kullanılmasıdır.

## Yönetişim Yapısında Eksik Görülen Paydaşlar:

Katılımcılar, mevcut yönetim yapısının güçlendirilmesi amacıyla özellikle haberleşme, dijital altyapı ve konum tabanlı teknolojiler alanında faaliyet gösteren kurumların ekosisteme daha aktif biçimde dahil edilmesini önermiştir. Bağlantılı ve otonom araç ekosisteminin gelişimi açısından haberleşme altyapısı, yüksek hassasiyetli haritalama ve coğrafi bilgi sistemleri alanındaki paydaşların yönetim mekanizmasına daha güçlü şekilde entegre edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu doğrultuda,

- **Telekom operatörlerinin** 5G, 6G, C-V2X ve haberleşme altyapılarının geliştirilmesine,
- **Harita firmalarının** HD haritalar, dijital haritalama ve konum doğrulama teknolojilerine,
- **CBS (GIS) firmalarının** mekansal veri yönetimi, dijital ikiz uygulamaları ve akıllı ulaşım altyapılarına

katkı sunabilecek önemli paydaşlar olduğu değerlendirilmiştir.

## Önerilen Temel Performans Göstergeleri:

Katılımcılar, Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesinin başarısının yalnızca yürütülen proje sayısı üzerinden değil, oluşturulan iş birlikleri ve ekonomik çıktılar üzerinden de değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda iş birliği oluşturma kapasitesi, uluslararası görünürlük, teknolojilerin ticarileştirilmesi ve girişimcilik ekosistemine katkı öne çıkan performans alanları olmuştur.

Önerilen temel performans göstergeleri:

- **İş birliği oluşturma sayısı:** Yeni sanayi–sanayi, sanayi–akademi ve uluslararası iş birlikleri,
- **Uluslararası proje sayısı:** Avrupa Birliği ve diğer uluslararası fonlardan desteklenen projeler,
- **Ürüne dönüşen patent sayısı:** Ticarileşen patent ve fikri mülkiyet çıktıları,
- **Yeni girişim sayısı:** Bağlantılı ve Otonom Araçlar Kümelenmesi ekosisteminden doğan girişim ve spin-off şirketlerdir.

## BOA STRATEJİSİ VE TEKNOLOJİ YOL HARİTASI

Konuşmacı: Prof. Dr. Ömer Cihan Kivanç – İstanbul Okan Üniversitesi

Öğle molasından sonra gerçekleştirilen BOA ekosistemi için veri ihtiyaç analizi oturumunda, bağlantılı ve otonom araç teknolojilerinin geliştirilmesi, test edilmesi ve doğrulanması süreçlerinde ihtiyaç duyulan veri altyapısına ilişkin değerlendirmeler katılımcılarla paylaşılmıştır. Bağlantılı ve otonom araçlar alanında çalışan firmaların araç, sensör, kamera, sürücü davranışı ve benzeri farklı veri türlerine ihtiyaç duyduğu ancak gerçek trafik ortamında kapsamlı veri toplamının önemli bir maliyet ve iş gücü gerektirdiği ifade edilmiştir. Bu doğrultuda, ekosistem paydaşlarının ortak kullanımına sunulabilecek bir BOA Veri Havuzu (Data Lake) oluşturulması yaklaşımı ele alınmıştır.

BOA Veri Havuzu'nun, çoklu sensör ve araç verilerinin merkezi bir altyapıda toplanması, işlenmesi, etiketlenmesi ve standartlara uygun biçimde kullanıma hazır hale getirilmesi üzerine kurgulandığı aktarılmıştır. İlk aşamada OPINA bünyesindeki test araçlarından elde edilecek verilerin kullanılması ilerleyen aşamalarda ise veri altyapısının küme üyelerinin ve diğer paydaşların yararlanabileceği daha kapsamlı bir yapıya dönüştürölmesi hedefi paylaşılmıştır.

Sunumda gerçek dünya verisinin önemi üzerinde özellikle durulmuştur. Mevsimsel ve çevresel koşullar, farklı trafik davranışları, kurallara uymayan yol kullanıcıları, değişken yol ve altyapı koşulları gibi unsurların bağlantılı ve otonom araç sistemlerinin geliştirilmesinde kritik olduğu belirtilmiştir. Özellikle kamera verisinin yoğun talep gördüğü, bununla birlikte ham veriden çok işlenmiş, etiketlenmiş, senkronize ve standartlara uygun veri setlerine ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir. Karlı, yağmurlu ve tozlu hava gibi ekstrem koşullarda ve Türkiye'ye özgü trafik senaryolarında elde edilen verilerin yüksek değer taşıyacağı değerlendirilmiştir.

Türkiye'ye özgü gerçek trafik verilerinin oluşturulmasının ulusal ekosistem açısından önemli bir farklılaşma alanı olduğu, özellikle İstanbul'un farklı ulaşım türlerini, yoğun ve değişken trafik koşullarını ve çok çeşitli yol kullanıcılarını aynı ortamda barındırması nedeniyle veri toplama açısından önemli bir potansiyel sunduğu ifade edilmiştir.



Sunumda EVREN, Waymo Open Dataset, nuScenes/Motional yaklaşımı, Mcity ve diğer uluslararası veri ve test altyapılarından örnekler paylaşılmıştır. Bu örnekler üzerinden sensör kalibrasyonu, senkronizasyon, yüksek doğruluklu konum bilgisi, etiketleme ve farklı yol, hava ve sürüş koşullarına ait senaryo verilerinin veri havuzunun niteliği açısından önemi ele alınmıştır. Ham verinin tek başına paylaşılmasının sınırlı fayda sağlayacağı, verinin doğrudan algoritma geliştirme, yapay zeka modeli eğitimi ve doğrulama süreçlerinde kullanılabilecek biçimde hazırlanmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.

OPINA yaklaşımında ilk adımın çoklu sensör verilerinin merkezi bir ortamda toplanması, ayıklanması ve temizlenmesi olduğu, ilerleyen aşamalarda ise aynı altyapı üzerinden yapay zeka modeli eğitimi, algılama, takip ve davranış tahmini algoritmalarının geliştirilmesi, dijital ikiz ve senaryo üretimi ile otonom sürüş sistemlerinin test ve doğrulamasının gerçekleştirilmesinin hedeflendiği aktarılmıştır.

Sunumun ardından gerçekleştirilecek Veri İhtiyaçları Belirleme Çalışma Grubuna temel oluşturmak amacıyla katılımcılara ihtiyaç duyulan veri türleri, erişimde güçlük yaşanan veriler, öncelikli veri kaynakları ve trafik senaryoları, verinin işleme düzeyi, teknik ve hukuki gereksinimler, veri havuzunun sunması gereken hizmetler, uluslararası rekabetçilik, kamu-özel sektör-akademi iş birliği ve önümüzdeki beş yıllık yatırım alanlarına ilişkin tartışma soruları yöneltilmiştir:

- BOA ekosisteminde geliştirme, test ve doğrulama süreçleri için en kritik veri türleri nelerdir?
- Bugün Ar-Ge ve ürün geliştirme süreçlerinde erişmekte en çok zorlandığınız veri türleri nelerdir?
- Türkiye’de oluşturulacak ulusal BOA Veri Havuzu hangi veri kaynaklarını öncelikli olarak içermelidir?
- Gerçek trafik ortamında hangi senaryolara ait verilerin toplanması en yüksek önceliğe sahiptir?
- Toplanan verilerin hangi düzeyde işlenmiş olması sizin için daha değerlidir?
- Veri paylaşımında en önemli teknik ve hukuki gereksinimler nelerdir?
- BOA Veri Havuzu ekosisteme hangi hizmetleri sunmalıdır?
- Türkiye’de oluşturulacak BOA Veri Havuzu’nun uluslararası rekabet gücü kazanabilmesi için hangi yetkinliklere sahip olması gerekir?
- Veri üretimi ve paylaşımı konusunda kamu, özel sektör ve akademi arasında nasıl bir iş birliği modeli oluşturulmalıdır?
- Önümüzdeki 5 yıl içerisinde BOA Veri Havuzu’nun öncelikli yatırım ve gelişim alanları sizce neler olmalıdır?



## VERİ İHTİYAÇLARI BELİRLEME ÇALIŞMA GRUBU

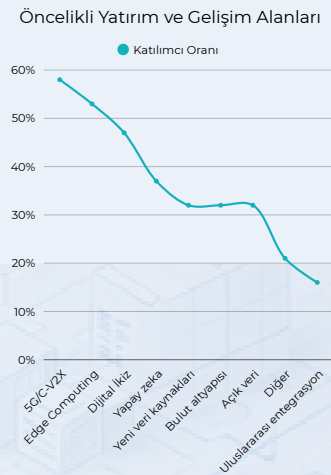
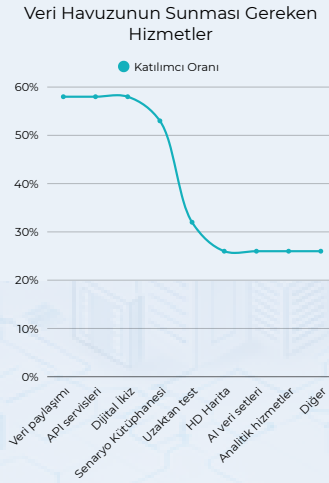
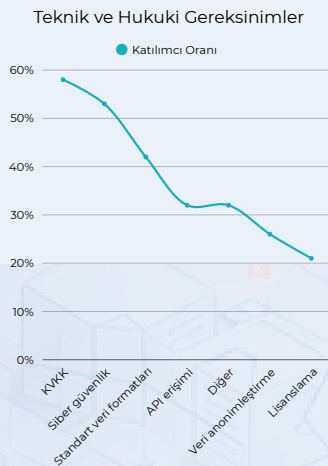
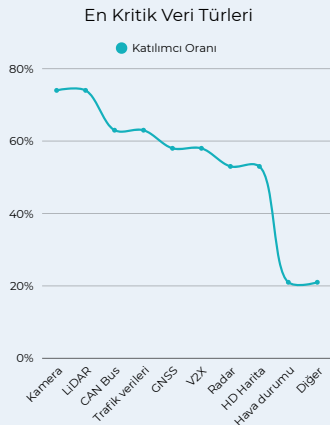
Moderatör: Prof. Dr. Ömer Cihan Kivanç – İstanbul Okan Üniversitesi

### Katılımcılar:

Selçuk Karamağara – ACTUATE  
Gülenay Tunç – ANADOLU ISUZU  
Ufuk Uğurlu – ANADOLU ISUZU  
Selin Kalay – BİAS MÜHENDİSLİK  
Necmi Genç – BMC  
Ali Ergün – CYBERWHIZ  
Damla Yıldıztekin – CYBERWHIZ  
Erol Kocabıyık – FEKA OTOMOTİV  
Onur Uçar – FEKA OTOMOTİV  
Selcan İlhan – FEKA OTOMOTİV  
Hilal Akın – İBB TRAFİK ŞUBE MÜD.  
Mustafa Samet Üstündağ – İBB TRAFİK ŞUBE MÜD.  
Dr. Öğr. Üyesi Can Gökçe – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/OPİNA  
Dr. Öğr. Üyesi Mahsa Mikaeilli – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ  
Mehtap Kurtoğlu – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/UTAS  
Prof. Dr. Orhan B. Alankuş – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ,  
INNODARE  
Prof. Dr. R. Nejat Tuncay – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/UTAS  
Prof. Dr. Semih Bilgen – İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ/OPİNA  
Adem Yılmazzobu – KAREA/KAREL KALIP  
Doğukan Tokay – KAREA/KAREL KALIP  
Yavuz Özmen – KAREA/KAREL KALIP  
Meryem Çelik – KARSAN  
Mustafa Büyük – KARSAN  
İrem Sena Gölcük – LEO DRIVE TEKNOLOJİ  
Mert Tomruk – NOVADSA  
Nahit Babaarslan – P-DYNAMICS  
Gizem Asker – ROBEFF TEKNOLOJİ  
Özkan Köroğlu – ROBEFF TEKNOLOJİ  
Onur Akıner – SANEL  
Samet Can Biçer – TAKOSAN  
Erdal Korkmazer – TEMSA  
Hidayet Aydın – TOFAŞ  
Erim Fıçıcı – TÜRK TELEKOM  
Hürkan Aydın – TÜRK TELEKOM  
Abdulkadir Elbaşı – TÜRK SAT  
Hakan Gençtürk – VERVE TEKNOLOJİ  
Mahsun Bingöl – VERVE TEKNOLOJİ  
M. Ali Nagaria – VERVE TEKNOLOJİ

Sunumun ardından Veri İhtiyaçları Belirleme Çalışma Grubu katılımcıları, BOA Veri Havuzunun içeriğinin ve önceliklerinin belirlenmesine yönelik tartışma soruları çerçevesinde görüşlerini paylaşmıştır. Çalışma sırasında veri türleri ve kaynaklarının yanı sıra gerçek trafik senaryoları, verinin işlenme ve etiketlenme düzeyi, veri paylaşımına ilişkin teknik ve hukuki gereksinimler, oluşturulacak platform tarafından sunulması beklenen hizmetler, uluslararası rekabet gücü ve paydaşlar arası iş birliği modeli ele alınmıştır.

Bir önceki oturumda gerçekleştirilen anket çalışmasından elde edilen bulgular doğrultusunda katılımcıların veri ihtiyaçlarına ilişkin öncelikleri değerlendirilmiştir. Anket soruları ve katılımcı dağılımlarına ilişkin grafikler aşağıda yer almaktadır:





## Öne Çıkan Değerlendirmeler:

### Kritik Veri Türleri ve Erişim Zorlukları:

- Katılımcılar, ham sensör verisinden (LiDAR, Kamera, Radar) çok, senkronize edilmiş, zaman damgalı, yüksek hassasiyetli konum bilgisi içeren ve etiketlenmiş veri setlerine erişimde büyük güçlük yaşandığını belirtmiştir. Özellikle karlı, yağmurlu, sisli hava koşulları ile ekstrem senaryolara (edge-case) ait veriler en kritik ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır.

### Türkiye'ye Özgü Trafik Senaryoları ve Veri Kaynakları:

- Türkiye'deki düzensiz trafik davranışları, kurallara uymayan yol kullanıcıları ve İstanbul'un karmaşık topografik/trafik yapısı ulusal bir veri seti için benzersiz bir değer taşımaktadır. Veri kaynağı olarak OPINA test araçları, toplu taşıma filoları (İBB/Trafik) ve OEM araç verilerinin öncelikli olarak havuzda toplanması önerilmiştir.

### Verinin İşlenme Düzeyi ve Hizmet Modeli:

- BOA Veri Havuzu'nun ham veri depolama alanı olmanın ötesine geçerek; etiketlenmiş veri, yapay zeka eğitim setleri, dijital ikiz simülasyon senaryoları ve algılama/karar algoritmalarını doğrulama hizmetleri sunması gerektiği vurgulanmıştır.

### Hukuki ve Teknik Gereksinimler (KVKK/GDPR):

- Kamera ve konum verilerinin toplanmasında KVKK uyumlu otomatik anonimleştirme (yüz ve plaka bulanıklaştırma) sistemlerinin veri havuzuna entegre edilmesinin yasal zorunluluk olduğu ifade edilmiştir.

### İş Birliği ve Yatırım Odağı:

- Kamu-özel sektör-akademi arasında veri paylaşımını teşvik edecek "açık veri" ve "lisanslı veri" paylaşım protokollerinin kurgulanması, önümüzdeki 5 yıl için yüksek başarımlı hesaplama (HPC) altyapısı, bulut/uç veri depolama ve otomatik etiketleme araçlarına yatırım yapılması gerekliliği üzerinde uzlaşmıştır.

## OPINA Altyapısı, Teknik Yetkinlikler ve Mevzuat:

- OPINA bünyesinde yer alan 2 adet Seviye 4 donanımlı test aracı, kurulacak Ulusal Veri Havuzu'nun ana veri toplama ve doğrulama unsuru olarak konumlandırılmıştır.
- Araçlar üzerinde 6 adet kamera, 1 adet stereo kamera, 6 adet lidar, radarlar, RTK destekli GNSS ve IMU sensör parkı bulunmaktadır.
- Mevcut düşük kanallı lidarların, güncel ve maliyet avantajı sağlayan 64 kanallı solid-state lidarlar ile yenilenmesi hedeflenmektedir.
- Küresel açık veri setlerinden farklı olarak bu altyapı CAN-Bus üzerinden direksiyon açısı, pedal girdileri, araç dinamiği ve sürücü davranışı verilerini eş zamanlı kaydedebilmektedir.
- AWS iş ortağı bir firma ile yürütülen PoC çalışmasıyla, toplanan verilerin ASAM standartlarında etiketlendiği ve zaman damgalı/senkronize olarak depolandığı bir Data Lake yapısı kurgulanmaktadır.
- Gerçek yol ortamında veri toplayan otonom araçların izin süreçleri ve tescili için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve TÜVTÜRK nezdinde tekil bir düzenleyici muhatap mekanizmasının kurulması gerekliliği vurgulanmıştır.
- Ayrıca toplanan görsel ve konum verilerinin KVKK/GDPR uyarınca otomatik yüz ve plaka bulanıklaştırma (anonimleştirme) işlemlerinden geçirilerek merkezi platforma aktarılması yasal bir zorunluluktur.
- Veri havuzunun öncelikle senkronize ve etiketlenmiş verilerin toplandığı bir depolama alanı olarak başlaması, ardından yüksek başarılı hesaplama (GPU/HPC) altyapısıyla yapay zeka model eğitimi, dijital ikiz simülasyonu ve karar algoritmalarının doğrulandığı ticarileşebilir bir hizmet modeline dönüştürülmesi hedeflenmektedir.

## Küme Üye Karnesi ve Olgunluk Analizi Süreci:

- Bakanlık raporlama gereksinimlerini karşılamak ve kümelenmenin sürdürülebilir yönetişimini sağlamak amacıyla, kümelenmeye dahil 42 üyenin dijital olgunluk seviyelerini ve teknik yetkinliklerini tespit etmeye yönelik veri toplama süreci yürütülmektedir.
- Kurum/Firmaların unvanı, VKN, NACE kodu, adres, faaliyet alanları, değer zincirindeki konumu, akademik personel sayıları (doktora/yüksek lisans), sahip oldukları ISO belgeleri ile Ar-Ge/Tasarım Merkezi durumları kayıt altına alınmaktadır.
- Tescilli marka, patent sayıları, ulusal/AB proje başvuruları, ikili iş birlikleri ve KOBİ-OEM etkileşimleri de değerlendirilmeye alınmaktadır.
- Toplanan veriler doğrultusunda her üye için bir “Olgunluk Analizi” ve “Firma Karnesi” oluşturulacaktır.
- Birinci yıl raporlaması için veri girişlerinin Ağustos-Eylül dönemi boyunca tamamlanarak 1 Ekim tarihi öncesinde Bakanlığa iletilmesi planlanmaktadır.



Bağlantılı ve Otonom Araçlar Küme Stratejisi ve Veri İhtiyacı Çalıştayı'nda, BOA Kümelenmesi'nin önümüzdeki dönemdeki çalışma alanları ve öncelikleri teknoloji geliştirme, ticarileşme, test ve doğrulama, mevzuat, veri altyapısı ve iş birlikleri başlıklarında değerlendirilmiştir. Çalışma gruplarında yapılan görüşmeler, bu alanların birbirinden bağımsız ilerlemediğini ve bağlantılı ve otonom araç ekosisteminin gelişmesi için birlikte ele alınması gerektiğini göstermiştir.

Teknoloji geliştirme tarafında Türkiye'de özellikle algılama sistemleri, V2X/5G haberleşme ve yapay zeka alanlarında önemli bir teknik birikim olduğu ancak geliştirilen çözümlerin ürün ve seri üretim seviyesine taşınmasında çeşitli güçlükler bulunduğu değerlendirilmiştir. Bu nedenle OEM, Tier-1, KOBİ ve akademi arasındaki iş birliklerinin artırılması firmaların gerçek ürün ihtiyaçlarına yönelik ortak Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ve mevcut teknolojilerin daha yüksek TRL seviyelerine taşınması önemli ihtiyaçlar olarak ortaya çıkmıştır.

Test ve doğrulama çalışmalarında ise simülasyon ile gerçek ortam testlerinin birlikte yürütülmesi gerektiği görülmüştür. Akredite test ve simülasyon altyapısına duyulan ihtiyacın yanı sıra, gerçek trafik ortamında kontrollü test yapılabilecek alanların ve bu testlere ilişkin izin süreçlerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu süreçlerin mevzuat çalışmalarıyla birlikte ilerlemesi, yeni teknolojilerin sahada uygulanabilmesi açısından önemli görülmüştür.

Veri ihtiyaçları çalışmasında, firmaların karşılaştığı temel sorunlardan birinin nitelikli ve kullanılabilir gerçek trafik verisine erişim olduğu ortaya çıkmıştır. Ham sensör verilerinin yanı sıra senkronize edilmiş, zaman damgalı, konum bilgisi içeren ve etiketlenmiş veri setlerine ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. Özellikle kar, yağmur ve sis gibi farklı hava koşullarına ve ekstrem sürüş senaryolarına ait verilerin yetersiz olduğu ifade edilmiştir. Türkiye'nin kendine özgü trafik yapısının bu açıdan önemli bir veri kaynağı oluşturabileceği değerlendirilmiştir.

Bu ihtiyaçlar doğrultusunda, OPINA altyapısının kullanılmasıyla oluşturulması planlanan BOA Veri Havuzu önemli bir ortak çalışma alanı olarak öne çıkmıştır. Veri toplama, senkronizasyon, etiketleme, anonimleştirme ve erişim süreçlerinin belirli standartlara göre yürütülmesi ve ilerleyen aşamalarda veri havuzunun yapay zeka, simülasyon ve test çalışmalarında kullanılabilecek bir altyapıya dönüştürülmesi hedeflenmektedir.

Çalıştayda ayrıca kümelenmenin yalnızca proje geliştiren bir yapı olarak değil, üyeleri arasında iş birliğini kolaylaştıran ve firmaların teknoloji geliştirme ve ticarileşme süreçlerine destek veren bir yapı olarak güçlendirilmesi gerektiği değerlendirilmiştir. Telekom operatörleri, HD harita sağlayıcıları ve benzeri paydaşların kümeye dahil edilmesiyle ekosistemdeki eksik bağlantıların güçlendirilmesi, küme faaliyetlerinin etkisinin ise proje sayısının yanında ticarileşen teknolojiler, uluslararası iş birlikleri ve yeni girişimler gibi göstergelerle takip edilmesi önerilmiştir.

## SONUÇ

Çalıştay sonucunda, BOA Kümelenmesi'nin önümüzdeki dönemde öncelik vermesi gereken çalışmalar belirginleşmiştir. Bağlantılı ve otonom araç teknolojilerinde firmalar arası iş birliklerinin artırılması, teknoloji geliştirme çalışmalarının ürün ve seri üretim seviyesine taşınması, test ve doğrulama altyapısının geliştirilmesi, mevzuat ve izin süreçlerine yönelik çalışmaların yürütülmesi ve ortak bir veri altyapısının oluşturulması öncelikli ihtiyaçlar olarak öne çıkmıştır.

Bu doğrultuda, OEM-KOBİ iş birliklerinin artırılması, ilgili kamu kurumlarıyla test ve mevzuat konularında görüşmelerin sürdürülmesi ve telekomünikasyon, haritalama ve benzeri alanlarda faaliyet gösteren yeni paydaşların kümeye dahil edilmesi planlanmaktadır.

BOA Veri Havuzu için ise öncelikle veri toplama ve veri standardizasyonuna yönelik çalışmaların başlatılması, OPINA test araçlarından elde edilen verilerin kullanılabilir hale getirilmesi ve farklı paydaşlardan veri temin edilmesine yönelik modellerin geliştirilmesi öngörülmektedir. Veri paylaşımında KVKK, siber güvenlik, anonimleştirme, erişim ve lisanslama konularının da birlikte ele alınması gerekmektedir.

Bunlara ek olarak, Küme Üye Karnesi ve Olgunluk Analizi çalışmalarının tamamlanarak üye firmaların mevcut yetkinliklerinin, ihtiyaçlarının ve proje altyapılarının daha ayrıntılı şekilde ortaya konulması planlanmaktadır. Elde edilen verilerin, sonraki dönem faaliyetlerinin planlanmasında ve firmalar arasındaki iş birliklerinin geliştirilmesinde kullanılması hedeflenmektedir.

Çalıştayda ortaya çıkan görüş ve önerilerin, belirlenen çalışma grupları ve kısa vadeli hedefler üzerinden takip edilmesi, elde edilen sonuçların sonraki küme faaliyetlerine aktarılması planlanmaktadır. Böylece çalıştayda belirlenen ihtiyaçların somut çalışmalar ve iş birlikleri üzerinden ilerletilmesi amaçlanmaktadır.



<https://www.opinatekno.com/>



<https://www.linkedin.com/company/boa-cluster/>



T.C. SANAYİ VE  
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İSTANBUL  
OKAN UNIVERSITY

