



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## Otomotiv Endüstrisi

### Ürün ve Teknoloji Öngörüsü

Otomotiv Endüstrisi Eğilimleri:

#### 1. Otonom Araçlar

Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin sinir ağları gibi alanlarda sağlanan hızlı ilerleme, yakın zamana kadar ütopik görünse de otonom araç olarak adlandırılan -yani karmaşık trafik koşullarında bile insan müdahalesi gerektirmeyen- araçların geliştirilmesini mümkün kılmıştır. Bu, bireysel mobilite platformlarının kullanımını tamamen yeniden tanımlayacaktır. Birkaç yıl önce düşünölemeyecek olan yeni uygulama senaryoları ortaya çıkmaktadır. Otonom araç filoları (AV'ler), son mil teslimatlarının kapsamını genişletir, aksama sürelerini azaltır ve toplu taşımayı nispeten daha güvenli hale getirmeyi hedefler. Örneğin, sürücü yorgunluğu veya ihmalden kaynaklanan kazaları azaltarak. AV'ler, rota boyunca engelleri belirlemek için yapay zeka ile geliştirilmiş bilgisayar görüşü gibi gelişmiş tanıma teknolojileri ile donatılmıştır.

#### 2. Bağlı Araçlar

Bu terim aslında aynı anda iki kavramı temsil eder. Bir yandan, arabanın diğer arabalarla veya ulaşım altyapısıyla (trafik ışıkları gibi) ağ yapılması olan Araçtan Araca ve Araçtan X'e iletişimi için geçerlidir. Öte yandan, bu terim aynı zamanda araç yolcularının diğer dünya ile ağ kurmasını da kapsar. Gelecekte, yolculuk sırasında iletişim kurabilecek, çalışabilecek, internette dolaşabilecek veya multimedya hizmetlerine erişebileceklerdir.

#### 3. Elektrikli Araçlar

Emisyonsuz bireysel mobiliteye geçiş, aktarma organlarının elektrifikasyonu olmadan pek mümkün olamaz. Birincisi, yerel bileşenler sorunu var - arabaların artık çok düşük seviyelerde zararlı madde, toz ve gürültü yaydığı gerçeği. Aynı zamanda "emisyonsuz" olmak küresel bir girişim olacak gibi görünüyor: Buradaki fikir, araçları şarj etmek için kullanılan elektriğin CO2-nötr hareketliliği sağlamak için yenilenebilir kaynaklardan gelmesidir. Daha fazla uyum sağlayabilmek için, elektrikli araçların yüksek fiyat, zayıf pil, yetersiz şarj altyapısı, filo elektrifikasyonu ve yenilenebilir enerji tabanlı şarj şebekelerine güç sağlama gibi sorunlarının ele alınması gerekmektedir.

#### 4. Paylaşılan Araçlar

Birkaç yıldır, birçok büyükşehir, araç paylaşım tesisleri sunmuştur. Bunlar şu anda genellikle pilot projeler veya bireysel girişimler olarak yürütölürken, otonom araçların tanıtılmasıyla paylaşım konseptleri ekonomik olarak uygulanabilir hale gelecektir. Artık çevredeki ortak bir aracı aramak gerekli olmayacak: bunun yerine, uygun bir "talep üzerine" hizmet aracılığıyla kullanıcının bulunduğu her yere araç siparişi vermek mümkün olacaktır. Bağlı araçlarla, geleneksel araç sahipliğine alternatif olarak paylaşımlı mobiliteye odaklanan yeni iş modelleri ortaya çıkmıştır. Bu, hizmet olarak mobiliteyi (MaaS) etkinleştirir ve kullanılmayan araçların devreden çıkmasını sağlar. Bu tür çözümler, bir şehrin veya işletmenin gereksinimlerini yeni araçlar eklemekten karşılar, böylece filo bekleme süresini ve benzinli veya dizel araçların neden olduğu kirliliği azaltır.

#### 5. Yıllık Güncellenen Araçlar

Elektrikli, otonom, bağlantılı ve paylaşımlı araçların geliştirilme konuları, otomotiv endüstrisindeki inovasyon oranında net bir artışa yol açacaktır. Bu sektörde her zaman yaygın olan beş ila sekiz yıllık model döngüleri yakında geçmişte kalabilir. Bunun yerine, en son donanım ve yazılım geliştirmelerini entegre etmek için





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

model çeşitliliği yıllık olarak güncellenecektir. Müşteriler, yüksek satın alma maliyetleri nedeniyle doğal olarak her yıl yeni bir araç satın almak istemeyeceklerinden, kısa inovasyon döngüleri, öncelikle paylaşılan araçların düzenli güncellenmesiyle pazara girecektir.

#### 6. Yapay Zekâ

Makine öğrenimi, derin öğrenme ve bilgisayarla görme gibi yapay zekâ (AI) teknolojileri de, robotik otomasyon alanında otomotiv endüstrisindeki yerini alır. Bunlar, sürücüsüz arabalara rehberlik eder, filoları yönetir, sürücülerin güvenliği artırmalarına yardımcı olur ve araç muayenesi veya sigorta gibi hizmetleri iyileştirir. Yapay zekâ, üretim oranını hızlandırması ve maliyetleri düşürmeye yardımcı olmasıyla, otomotiv imalatında da uygulama alanı bulur.

#### 7. Büyük Veri ve Veri Analitiği

Büyük veri çağında, gelişmiş veri analizi, bir aracın yaşam döngüsü boyunca çeşitli kararlar verir. Araçlardan toplanan veriler kestirimci bakıma olanak tanır, yöneticileri filoları hakkında bilgilendirir ve kaza durumunda ilgili yetkilileri uyarır. Ayrıca, müşteri otomotiv verileri satışları artırma, tedarik zincirlerini optimize etme ve daha yeni araçlar için ürün tasarımını geliştirme uygulamaları bulur.

#### 8. İnsan-Makine Ara yüzleri (Human-Machine Interface)

Kendi kendine giden arabalar ve bağlantılı arabalar, otomotiv dünyasını dönüştürdükçe, sürücülerin araçlarla etkileşimlerini temelden değiştirecektir. İnsan-makine ara yüzleri (HMI), araçları çalıştırmak için ses tabanlı veya dokunsal geribildirim kullanır. Bunlar, bir otomobilin kullanıcıların nasıl ve hangi yönlerini kontrol ettiğinin kapsamını genişletir. Sonuç olarak, bu tür ara yüzler sürüş deneyimini daha güvenli ve daha keyifli hale getirir. Diğer bir HMI biçimi, sürücülerin ve binicilerin araçlar ve diğer hizmet sağlayıcılarla etkileşimde bulunmasına yardımcı olan akıllı sanal asistanları içerir.

#### 9. Blockchain

Blockchain, otomotiv endüstrisinde birden fazla uygulama bulur. Bunlar arasında, güvenli bir ağ üzerinden araç verilerinin paylaşılması ve araç çağırma, şehir içi ulaşım ve teslimatlar gibi paylaşılan mobilite çözümleri yer almaktadır. Ayrıca, yedek parçaların tedarik zincirinin doğrulanmasında veya hammaddelerin ve yedek parçaların yasal ve güvenilir kaynaklardan temin edildiğinden emin olma konularında uygulama alanı bulur.

#### 10. Eklemeli İmalat

3D yazıcılar, otomotiv endüstrisine üç temel yoldan yardımcı olur. Birincisi, üretimin tasarım ve test aşamalarını hızlandıran 3 boyutlu hazırlanmış modeller ile hızlı prototipleme yapılmasını sağlar. İkinci olarak, üreticilerin gereksinimlerine uygun yedek parça basmasına olanak tanır. Son olarak, kompozit malzemelerin eklemeli imalatı, daha hafif, daha güçlü ve daha dayanıklı otomotiv parçalarının ortaya çıkmasını sağlar.

#### 11. Nesnelerin İnterneti (IoT)

Otomotiv endüstrisinde IoT, araçlar ve altyapı bileşenleri arasında olduğu gibi araçlar arasında da güvenli iletişimi sağlar. Teknoloji, yol güvenliğini artırır, trafik sıkışıklığını çözer ve daha iyi filo yönetimi ile kirliliği ve enerji harcamalarını azaltır. Startup'lar ve gelişmekte olan şirketler, araç hakkında daha fazla veri toplamak ve aracın çevresini anlamasına izin vermek amacıyla ileri algılama teknolojileri geliştirmektedir. Teknoloji ayrıca yakıt ve geçiş ücretleri için ödemeleri otomatik hale getirmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## Taşeronluk, Kümelenme ve Üniversitelerle İş Birliğindeki Trendler

Sektörün geleceğine işaret eden büyük eğilimler, bağlantılı, otonom, paylaşılan ve elektrikli aktarma organları teknolojileri etrafında toplanmıştır. Bu eğilimler, değer zincirini dönüşümlü hale getiriyor ve yetenekler dönüşüyor. Başta yazılım odaklı şirketler olmak üzere yeni rakipler devreye girmekte ve yeni ortaklık biçimleri ortaya çıkmaktadır. Yeni pazar gerçekliğini ele almak için, tedarikçilerin değişen ortam hakkında sağlam bir anlayışa ve mevcut iş modellerini değiştirip değiştirmeyeceklerine ve nasıl değiştireceklerine dair sonuçlara ihtiyaçları vardır.

Teknoloji odaklı dönüşüm, daha önce 2. Kademe veya 3. Kademe dijital şirketleri 1. Kademeye yükselterek ve OEM'lerin stratejik konumlarını kaybetmelerine neden olarak değer zinciri boyunca yukarı ve aşağı hareketliliği teşvik etmektedir. Bu nedenle tedarikçiler, günümüzün temel süreçleri giderek önemsiz hale geldiğinden, yeni yazılım ve hizmet fırsatlarını keşfetme pozisyonundadır. Ar-Ge, üretim, dağıtım, pazarlama ve satış ve satış sonrası/müşteri hizmetleri dahil olmak üzere, otomotiv değer zincirinin her noktasında, yukarı/aşağı hareketleri ve değişen iş modellerini gözlemlemeye devam edilmesi umuluyor.

Özellikle, geleneksel içten yanma-odaklı alanlarda faaliyet gösteren tedarikçiler için, batarya hücreleri, paketleri ve elektrik motorları üzerinde OEM'lerle Ar-Ge faaliyetlerinin arttığı tahmin edilmektedir.

Üretim tesislerinin yakınında eklemeli imalat, yapay zekâ tabanlı otomatik denetimler, tasarım ve üretimi bilgilendirmek için büyük verilerin kullanımı ve insan-makine arayüzleri, otomotiv firmaları için üretim süreçlerini yeniden keşfediyor. Elektrikli arabalara ve sürücüsüz arabalara yönelik baskı, makine öğrenimi ve IoT'deki gelişmelerle güçlendirildi. Bunlar aynı zamanda araçların ortak mülkiyeti, analitik odaklı bakım, güvenlik iyileştirmeleri ve sigortada yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır. Dahası, yeni başlayanlar ve gelişmekte olan şirketler, araçların bir ağ üzerinden güvenli bir şekilde iletişim kurmasını ve işlem yapmasını sağlayan çözümler geliştirmektedir.

Karmaşıklık ve maliyet baskısı, farklılaşan pazar, dijital talepler ve değişen endüstri ortamı gibi temel zorlukların üstesinden gelmek için, önde gelen otomotiv şirketlerinin, yeni başlayanlar ve gelişmekte olan şirketler tarafından geliştirilen teknolojilerin tüm sektörü değiştirme potansiyeline sahip olduğunu kabul etmesi gerekir. Bu şirketlere daha yakından bakmak ve teknolojilerini ve onlarla stratejik ortaklıklar kurma vizyonunu anlamak, bugünün endüstri liderlerine yarın zirvede kalmak için ihtiyaç duydukları avantajı sağlamaktadır.

Geleneksel üreticiler ve tedarikçiler, önümüzdeki yıllarda son derece savunmasız kalacaktır. Düşen kar marjlarıyla mücadele ederken aynı zamanda elektro-mobiliteye ve yeni, müşteri odaklı yeniliklere çok daha büyük yatırımlar yapacaklardır. Onlarca yıldır, özellikle Alman otomobil endüstrisinin merkezinde yer alan içten yanmalı motor modası geçmiş olacaktır. Aynı zamanda, daha fazla sayıda yeni rakip pazara girmeye çalışacak ve bu da eskiden beri var olan firmalar için hayatı zorlaştıracaktır. Tüm bu trendlerin 2020 ve 2025 arasında zirveye ulaşması muhtemeldir, bu yılların üreticiler ve tedarikçileri için belirleyici yıllar olduğu anlamına gelir. Yalnızca otomobil üretimine ve satışına odaklanmaya devam eden üreticiler ve tedarikçiler, özellikle otomotiv sektörünün yeniden yapılanmasını yönetmekte zorlanacaktır. Şirketler, müşterilerinin değişen beklentilerini karşılamaya devam edebilir. "Donanımı" (yani aracı) "yazılım" (yani hizmetler) ile ilişkilendirmek önemli olacaktır. Özellikle imalatçılar, filo veya hizmet sağlayıcı olarak devam etmek isteyip istemediklerine dair temel kararı vermek zorunda kalacaktır. Bazıları için doğru yol bu iki sektörden birine güçlü bir şekilde odaklanmayı içerebilirken, diğersleri şanslarını çeşitlendirmede denemek isteyebilir. Büyük zorluklara rağmen, bazı trendler iyimserliğe yol açmalıdır: Mobilité hizmetleri alanına girmek, potansiyel olarak üreticiler için yeni gelir kaynaklarına erişim sağlayabilir; ancak aynı zamanda, otomobil üretimi ve satışı ana faaliyet alanı üzerinde artan bir baskı olacaktır.

Otomobilin geleceği ile ilgili soru, mobilitenin geleceği ile ilgili sorudur. Yalnızca yeni araçların alıcılarına odaklanmak yerine, gelecekteki otomotiv değer zinciri tüm mobilité kullanıcılarını içerecek ve entegre





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

edecektir. Yeni araba satışları her yıl gözle görülür bir şekilde artacak, ancak aynı zamanda araç stoğu önemli ölçüde azalacaktır. Tedarikçilerin ve otomobil üreticilerinin çok daha kısa geliştirme döngülerine ve iyileştirilmiş geri dönüşüm yöntemlerine uyum sağlaması gerekecektir. Yeni satış modelleri rekabet edecek ve yeni işletim modelleriyle birleşecek, otonom sürüş algoritmaları merkezi ulaşım sistemleriyle iletişim kuracak ve elektrik tedarikçileri çekiş akımı ve akü kapasitesinin reklamını yaparak yeni müşteriler çekecektir. Geleneksel markalar iş alanlarını genişletecek, yeni markalar ve rakipler geleneksel otomobil şirketlerine saldıracaktır.

Otomotiv endüstrisi ekosisteminin, her biri kendi uzmanlığını ve değerini katan, farklı sektörlerden teknik, çevik, yüksek performanslı şirketlerin bir karışımı olması beklenmektedir.

Dijital kümeler oluşturulacaktır. Bu dijital kümeler 3 alanda yer alacaktır.

1. Dijital platformları büyümeye giden bir yol olarak dahil eden yeni iş modelleri
2. Rekabet avantajı olarak inovasyon
3. Stratejik bir avantaj olarak ve organizasyonel başarıya önemli katkı sağlayan dijital yenilik.

Beş tip dijital platformla yeni bir büyüme sağlamadan bahsedilebilir:

1. İş platformu

Ekosistemlerin çalışmasını destekleyen ve etkinleştiren entegre ortamlar oluşturur.

2. Varlık platformu

Tedarik zincirlerinde veya ağlarda üretim için kullanılan fiziksel varlıkları veya ekosistemlerdeki diğer kritik faaliyetleri sağlar veya yönetir.

3. Teknolojik platform

Başka bir yerden uygun fiyatla temin edilemeyen teknolojik yetenekler sağlar.

4. Deneyim platformu

Son tüketici deneyimini yaratır ve düzenler.

5. Veri platformu

Ekosistemde kritik veya önemli verileri sağlar.



T.C. SANAYİ VE  
TEKNOLOJİ BAKANLIğI



ETGB  
Etkinleşir Teknoloji Geliştirme Odası



ATAP  
ANADOLU TEKNOLOJİ  
ARAŞTIRMA PARKI