

Otomotiv Endüstrisinde İnovasyonun Teşviki: Avrupa Birliği Örneği

Muhammet Şahin¹

Özet

Yaklaşık olarak 150 yıllık bir tarihsel arka plana sahip olan otomotiv endüstrisi, yıllık 92,5 milyon adetlik araç üretimi ve 2,9 trilyon Dolarlık pazar büyüklüğüyle, küresel ekonominin en stratejik sektörlerinden biri haline gelmiştir. Sektör; elektrikli araçlar, otonom sürüş teknolojileri ve yeşil üretim anlayışı ekseninde köklü bir dönüşüm geçirmektedir. Bu dönüşümün sürüklediği Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinin ise bilgi yayılımı ve finansman güçlükleri nedeniyle, bütünüyle piyasa mekanizmasına bırakıldığında iktisadi ve toplumsal açıdan yeterli etkinlik düzeyine ulaşamadığı görülmektedir. Dolayısıyla teknolojik ilerlemenin ve inovatif gelişimin en önemli bileşenlerinden biri olan Ar-Ge faaliyetlerinde devlet müdahalesi işlevsel bir zorunluluk hâline gelmektedir.

Bu çalışma, söz konusu gerçekliği Avrupa Birliği örneği üzerinden ve temelde kamu maliyesi perspektifinden ele almaktadır. 2023 yılında küresel otomotiv Ar-Ge harcamalarının yüzde 45,4'ünü karşılayan AB, bu alanda dünya lideri konumundadır. Birliğin teşvik mimarisi; Ar-Ge vergi kredileri, süper indirimler ve patent box uygulamalarından oluşan vergi odaklı araçları, doğrudan hibeler ile inovasyon çeklerini kapsayan finansman odaklı özendiricileri, Yeşil Mutabakat çerçevesindeki çevre koruma yatırım yardımlarını, IPCEI mekanizması kapsamındaki pil ve hidrojen teknolojisi desteklerini, Ufuk Avrupa programının Cluster 5 bileşenini, inovasyon fonlarını ve bölgesel yatırım yardımlarını bünyesinde barındırmaktadır. Bu araçların her biri farklı bir piyasa başarısızlığı gidermeye yönelik olup birlikte çok katmanlı bir yapı oluşturmaktadır. Buradan hareketle çalışma; AB'nin otomotiv endüstrisindeki inovasyon kapasitesini piyasaya bırakmadığını, aksine bilinçli, çok amaçlı, çok katmanlı ve uzun vadeli bir kamu müdahalesi çerçevesinde biçimlendirdiğini ortaya koymaktadır.

1 Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü, sahin@gumushane.edu.tr, orcid.org/0000-0002-1490-8947

1. Giriş

Yaklaşık olarak 150 yıllık bir geçmişi bulunan otomobil, günümüzün temel ulaşım araçlarından biri haline gelmiştir. Yıllık 92,5 milyon araç üretimine ve 2,9 trilyon dolarlık bir pazar büyüklüğüne ulaşan otomotiv endüstrisi, imalat sanayinin ürettiği brüt katma değerın %6'sını ve küresel gayrisafi hasılanın %1'ini oluşturmakta ve dünya genelinde 10 milyonu aşkın kişiye doğrudan istihdam olanağı sağlamaktadır. Bu büyüklük, sektörü salt bir üretim kolu olmaktan çıkarmakta olup, onu ulusal rekabet gücünün, teknolojik kapasitenin ve çevre politikasının kesiştiği stratejik bir alan hâline getirmektedir. Otomotiv endüstrisinin bu denli büyüebilmesi, ardi ardına gelen teknolojik atılımlarla mümkün olmuştur. Benz'in 1886'daki patent başvurusundan Ford'un 1913'te kurduğu montaj hattına, ve oradan 1980'lerin 'daha temiz ve daha hızlı' hedeflerine uzanan süreç, her dönemde Ar-Ge ve inovasyonun sektörü nasıl yeniden biçimlendirdiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu süreç günümüzde de kesintisiz bir şekilde devam etmekte; elektrikli ve hibrit araçlar, yapay zeka destekli otonom sürüş sistemleri ve yeşil üretim anlayışı, sektörün gündemini belirleyen başlıklar olarak öne çıkmaktadır. Fosil yakıtlara bağımlılığın yarattığı çevresel baskılar, enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ve iklim krizi, bu dönüşümü artık bir tercih değil bir zorunluluk hâline getirmiştir.

Ar-Ge ve inovasyon süreçleri, piyasa dinamiklerine terk edildiğinde kendiliğinden optimum seviyeye ulaşma eğilimi göstermeyen, stratejik müdahale ve sistematik yapılandırma gerektiren faaliyetlerdir. Bilgi yayılımının varlığı ve buna eşlik eden finansman güçlükleri, firmaların toplumsal açıdan arzu edilen düzeyin altında Ar-Ge yatırımı yapmasına zemin hazırlamaktadır. Piyasa başarısızlığının bu denli belirgin olduğu bir alanda devlet müdahalesi, salt bir politika tercihi olmanın ötesinde sistemin sürdürülebilirliği açısından işlevsel bir zorunluluk teşkil etmektedir. Bu doğrultuda; vergi teşviklerinden doğrudan hibelere, garantili kredi fonlarından inovasyon çeklerine uzanan geniş bir araç seti, hükümetlerin elindeki başlıca politika kaldıraçları arasında yer almaktadır. Söz konusu bu durum, Avrupa Birliği (AB) söz konusu olduğunda özellikle belirginleşmektedir. Birlik, 2023 yılında küresel otomotiv Ar-Ge harcamalarının yüzde 45,4'ünü karşılayarak bu alanda dünya lideri konumuna yerleşmiştir. Söz konusu performansın arkasında, uzun bir süreç sonucunda inşa edilmiş, birbirini tamamlayan bir teşvik mimarisi yatmaktadır.

Bu çalışma, söz konusu tablonun bütününi özellikle kamu maliyesi perspektifinden ele almayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda ilk önce küresel otomotiv endüstrisinin tarihsel gelişim süreci ve günümüzdeki görünümü aktararak, dünya genelinde Ar-Ge ve inovasyon teşviklerinin kapsamı ve araçları incelenecektir. Ardından ise çalışmanın odak noktasını oluşturan AB'nin

otomotiv endüstrisine yönelik teşvik mekanizmaları; rekabet hukuku çerçevesi, doğrudan ve dolaylı mali araçlar, yeşil ekonomi destekleri, stratejik ve büyük ölçekli proje teşvikleri, istihdam ve bölgesel kalkınma yardımları ile finansal araçlar yoluyla risk paylaşımı başlıkları altında ayrıntılı biçimde ele alınacaktır.

2. Geçmişten Günümüze Küresel Otomotiv Endüstrisinin Gelişimi

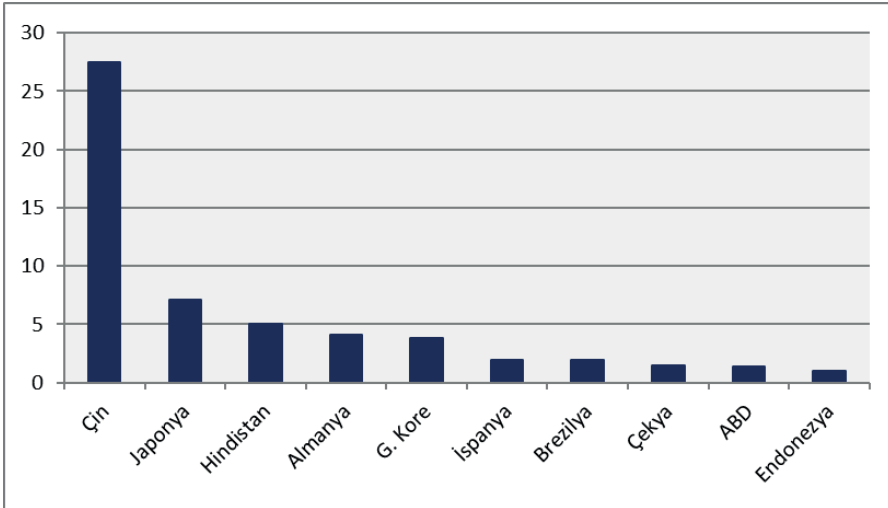
Günümüzün başlıca ulaşım araçlarından biri olan otomobilin yüz yılı aşkın bir tarihsel arka planı vardır. Sanayi devriminin getirdiği teknolojik ilerlemeler, atların çekmediği bir arabanın geliştirilmesi fikrini mümkün kılmış ve on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından itibaren ilk otomobil prototipleri ortaya çıkmaya başlamıştır (Önder ve Şahin, 2018: 338; Önder, 2022: 216). 1863 yılında Jean Joseph Étienne Lenoir, kendi geliştirdiği (kömür gazı ile çalışan) motoru üç tekerlekli bir araca monte ederek 50 millik bir yolculuk gerçekleştirmeyi başarmıştır. 1876 yılında Nikolaus August Otto tarafından, Otto cycle olarak bilinen ve kıvılcım ateşlemeli motorların atası olarak kabul edilen dört zamanlı-içten yanmalı bir motor geliştirilmiştir. 1886 yılında Karl Friedrich Benz, benzinle çalışan ilk otomobilin patentini almıştır (Rajiu, 2003: 146-147).

Bununla birlikte otomobil teknolojisindeki gelişmelerin esasen yirminci yüzyılın başlarından itibaren ivme kazandığını söylemek yanlış olmaz. Bunda Amerikalı sanayici Henry Ford'un katkısı belirleyici olmuştur. Ford, 1913 yılında montaj hattı sistemini geliştirerek otomotiv sanayinde seri üretimin önünü açmış ve küresel otomobil endüstrisinin gelişmesine öncülük etmiştir (Tomic vd., 2019). Ford'un otomobil üretimini bambaşka bir boyuta taşıması ile birlikte yeni otomobil modelleri yaygınlaşmış ve firmalar arasında Ar-Ge (Araştırma-Geliştirme) ve inovasyon rekabeti hızlanmıştır. 1930'lardan itibaren otomobiller, bireylerin gelir düzeyi ile zevk ve tercihlerine göre dizayn edilmeye başlanmıştır. Bu süreçte hem alt ve orta gelirliilere hitap edecek görece ucuz otomobiller, hem de üst gelir gruplarına yönelik lüks otomobiller üretilmiştir. İkinci Dünya Savaşı'nı takiben otomotiv endüstrisinde adeta patlama yaşanmış, Amerikan otomotiv üreticilerinin yanına Avrupalı ve Japon üreticilerin de eklenmesi ile birlikte küresel otomobil pazarı büyüme sürecine girmiştir. Nihayet 1980'ler otomotiv endüstrisinde yeni bir dönüm noktası olmuş ve dönemin ruhunu yansıtan ve etkileri günümüze dek süren 'daha temiz ve daha süratli' mottosu doğrultusunda, otomobil üreticilerinin çevre dostu ve hızlı otomobillerin üretimine yönelik Ar-Ge faaliyetlerinde artış gözlenmiştir (Chapman, 2009).

Otomotiv endüstrisi hâlihazırda büyümeye devam etmekte olup, hem otomobil üretimi hem de otomobil satışları artış eğilimindedir. 2021-2024

yılları arasında yıllık otomobil üretimi %15,5'lik artışla 80,1 milyon adetten 92,5 milyon adede, otomobil satışı ise %14'lük artışla 83,6 milyon adetten 95,3 milyon adede yükselmiştir (ICAEW, 2026). Şekil 1'den görüleceği üzere, 2024 yılı itibarı ile en büyük otomobil üreticisi 27,5 milyon adet ile Çin'dir. Onu 7,1 milyon adet ile Japonya ve 5 milyon adet ile de Hindistan takip etmektedir. Otomobil satışında ise 31,4 milyon adet ile Çin, 16,3 milyon adet ile ABD ve 5,2 milyon adet ile de Hindistan ilk sıralarda yer almaktadırlar (OICA, 2025). Dünya genelinde on milyonu aşkın kişi doğrudan otomotiv endüstrisinde çalışmaktadır. Sektör, imalat sanayinin yarattığı brüt katma değerinin %6'sını, küresel gayrisafı hasılanın ise %1'ini oluşturmaktadır. Pazarın yıllık değeri yaklaşık olarak 2,9 trilyon ABD dolarına ulaşarak, tek bir ürün için en büyük pazarlardan biri haline gelmiştir (IEA, 2025: 17).

Şekil 1: Önde Gelen Otomobil Üreticileri (Yıllık Milyon Adet)



Kaynak: OICA, 2025.

Günümüz otomotiv endüstrisinde yaşanan başlıca gelişmeler; elektrikli ve hibrit otomobiller, yeşil ekonomi ile uyum ve yapay zekâ ve otonom sürüş deneyimi şeklinde sıralanabilir. Otomotiv pazarı içerisinde elektrikli ve (ya) hibrit araçların payı gün geçtikçe artmaktadır. Bunda; fosil yakıtların yol açtığı çevre sorunları, petrol kaynaklarının yakın gelecekte tükenme riski ve akaryakıt fiyatlarında yaşanan dalgalanmaların, bireylerin ve ailelerin bütçelerinde yarattığı baskı belirleyici olmaktadır (Şahin, 2021: 85). Gerek doğayı gerekse de insan sağlığını tehdit eden ekolojik sorunlar, yaşamın birçok alanında olduğu gibi, otomotiv endüstrisinde de yeşil ekonomi ile uyumlu bir stratejinin hayata geçirilmesini elzem kılmaktadır. Buna paralel

olarak otomotiv firmalarının doğa dostu bir üretim sürecini benimsemeleri, çevrenin korunmasının yanı sıra, yenilikçi iş modelleri üzerinden yeni ekonomik fırsatların doğması potansiyelini de beraberinde getirmektedir (WEF, 2025a). Yapay zekâ destekli otonom (sürücüsüz) araçlar (otonom otomobil, otonom kamyon, robotaksi, roboshuttle) günümüz otomotiv dünyasının bir diğer önemli konu başlığını teşkil etmektedir. Bu araçların, gerek yol güvenliği gerekse de üretkenlik ve lojistik verimlilik bakımından önemli kazanımlar sağlaması beklenmektedir (WEF, 2025b).

3. Dünya Geneline Ar-Ge ve İnovasyonun Teşviki

Devletler; ulusal veya bölgesel kalkınmayı, üretimi, yabancı yatırımları, teknolojik ilerlemeyi vb. özendirmek amacıyla zaman zaman teşviklerden yararlanabilmektedirler. Bunların kapsam ve içeriği ülkeden ülkeye değişmekle birlikte en önemlileri; vergi teşvikleri, finansal teşvikler, aynı teşvikler ve düzenleyici ve finansal olmayan teşvikler olmak üzere dört ana başlık altında toplanabilir. Vergi teşvikleri; kurumlar vergisi, katma değer vergisi, gümrük ve ithalat vergisi teşvikleri, finansal teşvikler; doğrudan hibeler, sübvansiyonlu krediler, kredi garantileri, aynı teşvikler; arazi desteği, altyapı desteği, girdi ve hammadde desteği ve düzenleyici ve finansal olmayan teşvikler de; kolaylaştırılmış idari gereklilikler ve prosedürler gibi tercihli standartlar ve düzenlemeler ile idari ve düzenleyici muafiyetler gibi çeşitli teşvik türlerinden oluşmaktadır. Devletlerin en yoğun şekilde başvurduğu teşvik türü genellikle vergi teşvikleridir. Onu doğrudan krediler ve hibeler gibi finansal teşvikler ile arazi ve altyapı desteği gibi düzenleyici ve aynı teşvikler takip etmektedir (OECD, 2024: 10-20; OECD, 2025a: 8-14).

Teknoloji ve inovasyon modern büyüme ve kalkınmanın temel yapı taşlarındadır. Günümüzde geleneksel endüstrilerin yerini giderek teknoloji temelli ve inovatif iş alanları almakta, ekonomik aktivitelerin büyük bir bölümünde bu yönde belirgin bir dönüşüm gözlenmektedir (Şahin, 2019: 171). Söz konusu dönüşümle birlikte küresel ölçekte yabancı sermaye çekme rekabeti de keskinleşmekte ve özellikle katma değeri yüksek teknoloji yatırımlarına yönelik ilgi artmaktadır. Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyümenin önemli bir itici gücüdür. Ancak bilgi yayılımının varlığı ve bunun beraberinde getirdiği finansman zorlukları, firmaların toplumsal açıdan optimal olandan daha az Ar-Ge yatırımı yapmasına neden olabilmektedir. Bu noktada hükümetler; firmaları Ar-Ge yatırımı yapmaya ve endüstrileri dönüştürme potansiyeline sahip, topluma fayda sağlayan yeni teknolojiler üretmeye teşvik etmekte ve firmaların üretmesi zor veya imkansız olan bilgilerin oluşturulmasında uzmanlaşmış yapıların kurulması, denetlenmesi ve finanse edilmesi yoluyla Ar-

Ge sunumunda aktif bir rol üstlenmektedirler (OECD, 2020: 9-13; OECD, 2023: 10-16).

Devletler Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerini özendirme için geniş bir teşvik setine sahiptirler (Tablo 1). Söz konusu teşviklerden başlıcaları şunlardır (KPMG, 2025: 2);

- *Ar-Ge Vergi Kredisi:* Vergi yükümlülüğü hesaplandıktan sonra, mükellefin ödeyeceği vergi tutarından doğrudan düşülen tutarlardır.
- *Ar-Ge İndirimi veya Süper İndirim:* Vergi yükümlülüğü hesaplanmadan önce vergi matrahı etkin bir şekilde düşürülerek, vergi tahakkuk ettirilmeden önce vergiye tabi tutarın azaltılmasını ifade etmektedir.
- *Ar-Ge Varlıkları İçin Hızlandırılmış Amortisman:* Makine ve teçhizat gibi Ar-Ge varlıkları için hızlandırılmış amortisman gider maddelerine izin verilmesidir.
- *Ar-Ge Hibeleri:* Genellikle belirli sektörlerle, şirket ölçeklerine ve faaliyet türlerine yönelik olarak, çeşitli Ar-Ge faaliyetlerini finanse etmek için sunulan hibelerdir.
- *Patent Odaklı Teşvikler:* Fikri mülkiyetten elde edilen ticari kazançların, yasal kurumlar vergisi oranının altındaki bir oran üzerinden vergilendirilmesini sağlamaktadır.
- *Bordro Odaklı Teşvikler:* Gelir vergisi stopaj teşviklerini ve indirilmiş sosyal güvenlik primlerini kapsamaktadır.
- *Nitelikli İade Edilebilir Vergi Kredisi:* Firmanın, krediyi alma koşullarını karşıladığı tarihten itibaren belirli bir süre içerisinde, nakit olarak veya nakit benzeri bir şekilde verilen, iade edilebilir bir vergi kredisidir.
- *Pazarlanabilir Devredilebilir Vergi Kredisi:* Kredi sahibi tarafından, krediyi çıkaran yetki alanındaki ilgili vergi yükümlülüğünü azaltmak için kullanılabilen ve sahibinin elindeyken yasal devredilebilirlik ile pazarlanabilirlik standartlarını karşılayan bir vergi kredisidir.
- *Krediler Dahil Diğer Ar-Ge Teşvikleri:* Finansal destek ve krediler, indirilmiş (tercihli) vergi oranları, vergi indirimleri, vergi muafiyetleri, vergi tatilleri ve KDV iadeleri bu kapsamda yer almaktadır.

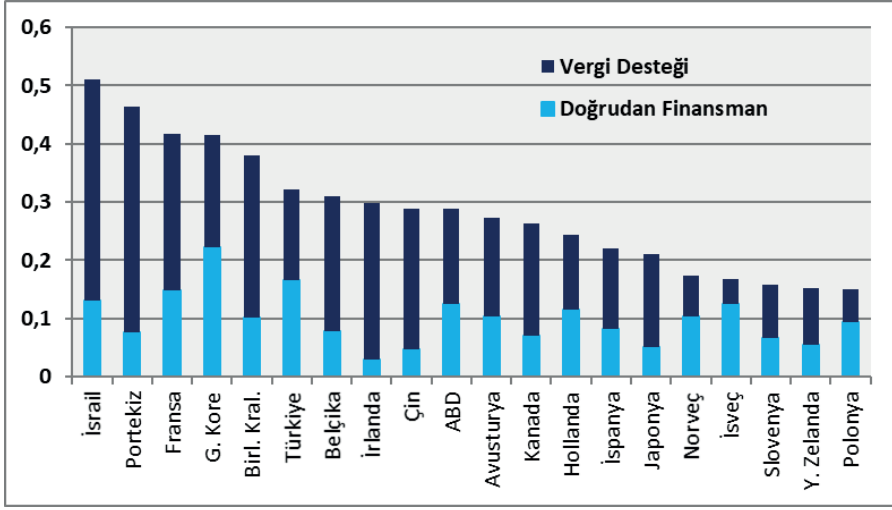
Tablo 1: Ülkeler Bazında Başlıca Ar-Ge Teşvikleri

	Ar-Ge Vergi Kredisi	Ar-Ge İndirimi / Süper İndirim	Ar-Ge Varlıkları İçin Hızlandırılmış Amortisman	Ar-Ge Hibeleri	Patent Odaklı Teşvikler	Bordro Odaklı Teşvikler	Krediler Dahil Diğer Ar-Ge Teşvikleri
Arjantin	+		+	+		+	+
Avustralya	+		+				+
Avusturya	+			+			+
Belçika	+	+	+	+	+	+	+
Brezilya	+	+	+		+	+	+
Kanada	+			+	+		+
Şili	+	+	+	+			
Çin		+	+	+			+
Kolombiya	+	+		+			+
Izlanda	+			+			
Hindistan		+		+	+	+	+
İrlanda Cum.	+		+	+	+	+	+
İsrail		+		+	+	+	+
İtalya	+			+	+	+	+
Japonya	+			+			
Litvanya	+	+	+	+	+		+
Lüksemburg	+		+	+	+	+	+
Malezya		+		+	+		+
Hollanda	+	+	+	+	+	+	+
Y. Zelanda	+			+		+	
Norveç	+			+			+
Peru		+					
Filipinler		+					
Polonya		+		+	+	+	+
Portekiz	+	+		+	+		+
Romanya		+	+			+	
Sırbistan	+	+			+	+	
Singapur	+	+	+	+	+		+
Slovakya		+		+	+		+
Gün. Afrika Cum.		+	+	+			
G. Kore	+			+	+		
İspanya	+		+	+	+	+	+
Sri Lanka		+					
İsveç				+		+	+
İsviçre		+	+	+	+		
Tayvan	+	+					
Tayland		+	+				+
Türkiye		+	+	+	+	+	+
Birleşik Krallık	+		+	+	+		
ABD	+	+		+			
Vietnam	+						+

Kamusal teşvikler, özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesinde önemli bir araç vazifesi görmekte ve firmaların araştırma-geliştirme faaliyetlerini arttırabilmesine yardımcı olma potansiyeli taşımaktadır. Ancak bu artışın kapsamı; teşvik türlerine, ülkelerin gelir düzeylerine, sektör ve firma özelliklerine ve teşviklerin tasarım ve uygulama biçimlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Ülkelerin teşvik uygulamalarında gelir düzeyi belirleyici olmaktadır. Düşük gelirli ülkeler daha çok hibeler ve krediler gibi doğrudan teşvikleri, yüksek gelirli ülkeler ise ağırlıklı olarak vergi teşvikleri gibi dolaylı teşvikleri tercih etmektedirler. Gelir düzeyi görece düşük ülkelerin vergi teşviklerini daha az tercih etmelerinde; zayıf iş ortamı ve sınırlı düzeydeki nitelikli iş gücü nedeniyle Ar-Ge talebinin düşük olması, vergi teşviklerinin tasarımının karmaşıklığı ile suistimalleri önlemek için güçlü bütçe planlaması ve yetkin denetim kapasitesinin yetersizliği gibi faktörler belirleyici olmaktadır (Choi, 2022: 205-209).

Uluslararası veriler toplam Ar-Ge harcamalarında İsrail, Güney Kore, İsveç, ABD ve Japonya'nın öne çıktığını göstermektedir. İsrail'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranı %6,3, Güney Kore'de %5, İsveç'te de %3,6 ve ABD ile Japonya'da da %3,4 düzeyindedir (OECD, 2025b). Oranlar ülkeden ülkeye değişkenlik göstermekle birlikte, Ar-Ge harcamaları ağırlıklı olarak özel sektör firmaları tarafından gerçekleştirilmekte, firmaların ardından sırasıyla yükseköğretim kurumları, hükümetler ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar gelmektedir (Eurostat, 2025a). Ar-Ge harcamalarının dünya ekonomisi içerisindeki payı 2013 sonrasında belirgin bir artış göstermiştir. 1996-2013 yılları arasında bu harcamaların küresel gayrisafi hasıla içerisindeki payı %1,96 ile %2.05 arasında görece sabit bir düzeyde devam ederken, 2014 yılından itibaren sürekli artarak 2022 yılı itibari ile %2,67'ye ulaşmıştır (World Bank, 2025). Hükümetlerin, özel sektör işletmelerine yönelik Ar-Ge teşviklerinde vergi teşvikleri ile doğrudan hükümet desteklerinin bileşimi her bir ülke için farklı bir görünüm arz etmektedir (Şekil 2). OECD (2025c) tarafından derlenen verilere göre özel sektör işletmelerinin Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesinde; Güney Kore, Türkiye, Norveç, İsveç ve Polonya doğrudan finansmana, İsrail, Portekiz, Birleşik Krallık, İrlanda Cumhuriyeti, Japonya, Çin, ABD, Avustralya, Kanada, Hollanda, İspanya, Slovenya ve Yeni Zelanda ise vergi teşviklerine ağırlık vermektedir.

Şekil 2: Özel Sektör Ar-Ge Teşviklerinin GSYİH'ya Oranı (%)



Kaynak: OECD, 2025c.

4. Avrupa Birliği Otomotiv Endüstrisinde İnovasyonun Teşviki

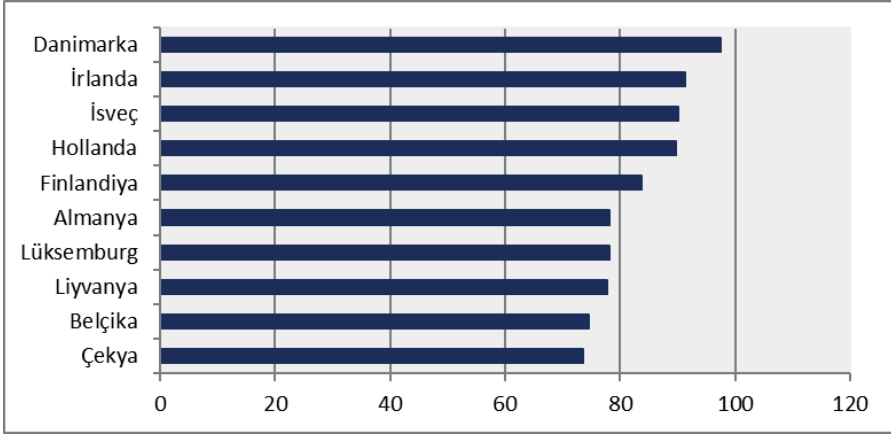
4.1. Ar-Ge ve İnovasyon Temelinde AB Rekabet Hukuku ve Rekabet Politikası

Avrupa Birliği (AB) ülkeleri arasındaki rekabeti düzenleyen temel belgelerden biri, 1957 yılında kaleme alınan Avrupa Birliği'nin İşleyişine Dair Antlaşma (Treaty on the Functioning of the European Union - TFEU) metnidir (European Union, 2012). Metnin 101. ve 102. maddeleri; kartelleri ve rekabeti sınırlayıcı antlaşmaları ve hâkim durumun kötüye kullanımını yasaklayarak, Birliğin rekabet politikasının genel çerçevesini belirlemiştir. Aynı metnin 107., 108. ve 109. maddelerinde ise devlet yardımları ve bununla da bağlantılı olarak rekabete zarar veren ve vermeyen kamusal teşvikler düzenlenmiştir. Buna göre; diğer üye ülkelerdeki üreticilere karşı haksız rekabet avantajı sağlayan, bir sektörü diğer sektörler karşısında kayıran (seçici) ve AB içerisindeki ticaret serbestisini bozan teşvikler yasadışı (uyumsuz) devlet yardımları olarak kabul edilerek yasaklanmıştır. Buna karşın; birliğin ortak yararına olan (çevrenin veya kültürel mirasın korunması) faaliyetlere, bireylere sosyal destek sağlamayı veya doğal afetlerin yol açtığı zararları telafi etmeyi amaçlayan yardımlara, teknolojik ilerlemeye ve inovatif gelişime katkı sağlayan Ar-Ge çalışmalarına ve bölgesel eşitsizliklerin ortadan kaldırılması bağlamında, Birliğin içerisindeki görece geri kalmış yerleşim yerlerine yapılan yatırımlara ilişkin yardımlar veya teşvikler ise söz konusu bu yasağın dışında tutulmuştur (Craig ve De Búrca, 2015).

AB rekabet politikası, Birliğin ekonomik ve finansal işleyişi ile tüketicilerin refahını korumayı ve piyasa oyuncuları arasında adil bir oyun alanı yaratmayı amaçlayan kurallar ve uygulamalardan oluşmaktadır. Buna paralel olarak rekabet hukuku; kartelleşme karşıtı düzenlemeler, hâkim durumun kötüye kullanılmasının önlenmesi, firmalar arası birleşme ve devralmaların denetimi ile devlet yardım ve teşviklerinin usul ve esaslarının belirlenmesi olmak üzere dört ana sütun üzerine inşa edilmiştir. Birliğin hukuki yapısı Avrupa Komisyonu'na, üye devletlerin ulusal egemenlik alanlarına müdahale edebilen uluslar üstü bir yetki vermekte olup, bu durum AB'ni diğer uluslararası kuruluşlardan ayıran en temel özelliklerden biridir (Whish ve Bailey, 2015; Jones ve Sufrin, 2016). Bununla birlikte son yıllarda geleneksel rekabet araçlarının etkinliği konusunda Birlik içerisinde önemli tartışmalar yaşanmaktadır. Bunda dijital ekonominin yükselişine bağlı olarak, küresel ağ yapılarının kontrolünün giderek güçleşmesi belirleyici olmuştur. AB, bu sorunu aşmak amacıyla 2022 yılında Dijital Pazarlar Yasası'nı (Digital Markets Act - DMA) yürürlüğe koyarak, rekabet hukukunun etkinliğini arttırmayı amaçlamıştır (Alexiadis ve De Streel, 2022; Ozili, 2025).

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan 2024 yılı faaliyet raporu, AB'nin yakın dönem rekabet politikasının içeriğinin anlaşılabilmesi bakımından önemlidir. Raporun devlet yardımları ve kamusal teşviklere ilişkin kısmında özellikle yeşil dönüşüm, çevre koruma, enerji tasarrufu, dijital devrim ve çip teknolojisi konularına vurgu yapılmaktadır. Birlik, Ar-Ge faaliyetlerini hem inovasyonu teşvik etmenin hem de küresel rekabet gücünü artırmanın en temel unsurlarından biri olarak görmekte ve buna paralel olarak da teknolojik projelere yaptığı kamusal teşviklerde son yıllarda belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Rapora göre Avrupa Birliği'nin rekabet kuralları, firmaların Ar-Ge yoluyla inovasyon yapmalarını teşvik edecek şekilde tasarlanmıştır. Söz konusu bu tasarım; şirketlerin birbirlerinin teknolojilerini lisanslamasını kolaylaştırarak, başlangıçtaki Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmeyi ve böylece inovasyonu yaygınlaştırmayı amaçlamakta ve politika yapımında yalnızca fiyat değil, inovasyon, kalite ve sürdürülebilirlik gibi fiyat dışı parametreleri de modele dâhil etmektedir (European Commission, 2024a).

Şekil 3: Rekabet Gücü Endeksi En Yüksek AB Ülkeleri



Kaynak: IMD, 2025: 54-55.

AB'ne üye ülkeler görece yüksek refah düzeyi ve yüksek rekabet gücüne sahiptirler. Küresel Rekabet Gücü Endeksi'nin ilk on ülkesinden dördü, ilk yirmi ülkesinden de yedisi Birlik üyesidir. Şekil 3'de de gösterildiği üzere, en yüksek rekabet gücü skoruna sahip AB üyesi 97,51 puanla dünya sıralamasında dördüncü sırada yer alan Danimarka'dır. Bu ülkenin ardından 91,31 puan ile yedinci sırada bulunan İrlanda Cumhuriyeti ve 90,2 puanla da sekizinci sıradaki İsveç gelmektedir. AB'nin bu denli yüksek rekabet gücüne sahip olmasında; Birlik içi rekabetin küresel ihracat başarısını beslemesi, işletmelerin verimlilik, kalite ve inovasyon odaklı olması, ölçek ile rekabet arasındaki dengenin optimum düzeyde kurulması, başta ABD olmak üzere diğer gelişmiş ülkelere kıyasla AB'nin daha rekabetçi fiyatlara sahip olması, pazar yoğunlaşmasının kontrol altında tutulması ve rekabet politikası müdahalelerinin (anti tröst, kartel ve firmalar arası birleşme denetimleri) makroekonomik faydası faktörleri belirleyici olmaktadır (European Commission, 2024b).

Birliğin inovasyon ve teknolojiyi teşvik etmeye yönelik düzenlemeleri içerisinde Genel Blok Muafiyet Yönetmeliği (General Block Exemption Regulation - GBER) önemli bir yere sahiptir. Yönetmeliğin araştırma-geliştirme faaliyetlerini düzenleyen 25. maddesinde, teşvik kapsamında yer alan Ar-Ge giderleri; personel maliyetleri, alet ve ekipman maliyetleri, bina ve arazi maliyetleri, sözleşmeli araştırma, bilgi ve patent maliyetleri ile ek genel giderler ve diğer işletme giderleri olarak belirlenmiş ve kamusal teşviklerin temel araştırma, endüstriyel araştırma, deneysel geliştirme ve fizibilite çalışmalarını kapsadığı ifade edilmiştir. Sağlanan Ar-Ge teşviklerinin oransal değeri faaliyet türüne göre değişkenlik göstermekte olup, temel araştırma için %100,

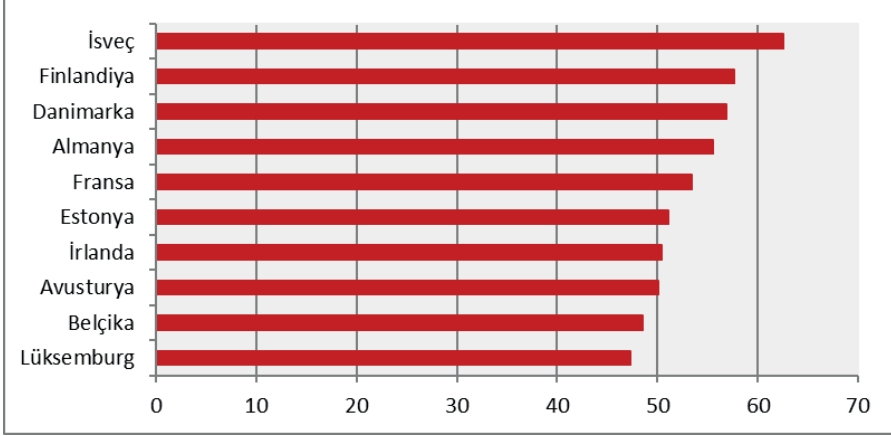
endüstriyel araştırma ve fizibilite çalışmaları için %50 ve deneysel geliştirme için de %25 düzeyindedir. Ayrıca teşvik oranlarında işletme büyüklüğü de önemlidir ki burada Birlik, küçük işletmelere %20 ve orta ölçekli işletmelere de %10 oranında ekstra teşvik desteği sağlamaktadır (European Union, 2014). Yönetmelik, Ar-Ge faaliyetlerine yönelik teşviklerin bürokratik gecikmelerden kurtarılarak hızlı bir şekilde uygulanabilmesi bakımından önemli avantajlar sağlamaktadır. Şöyle ki; AB'ne yapılan teşvik başvuruları genelde Avrupa Komisyonu'nun uzun incelemeleri sonucunda kabul edilirken, bu yönetmelikle, yönetmelik koşullarına tam uygunluk şartları taşıyan ve şeffaflık ilkesine uygun olan başvuruların GBER kapsamında daha kısa sürede sonuçlandırılması mümkün olabilmektedir (Berghofer, 2009).

Teknoloji, Ar-Ge ve inovasyona ilişkin bir diğer önemli metin de R&D&I (Research & Development & Innovation - Araştırma & Geliştirme & İnovasyon) Framework olarak bilinen 2022/C 414/01 sayılı metindir (European Union, 2022). Bu metin, GBER'in kapsamına girmeyen, daha büyük hacimli inovatif-teknolojik Ar-Ge harcamalarına sağlanacak kamusal teşviklerin usul ve esaslarını düzenlemektedir. R&D&I Framework'u, GBER'dan ayıran en önemli özellik; proje daha büyük kapsamlı olduğundan, inceleme sürecinin de daha uzun ve daha detaylı olmasıdır. Metinde yer alan üç ana teşvik kategorisi; henüz somut ticari bir ürüne dönüşmeden önce yapılan bilimsel araştırmaları kapsayan temel araştırma teşviki, bir ürün prototipi geliştirmek için yapılan araştırmaları içeren endüstriyel araştırma teşviki ve mevcut teknolojiyi somut bir ürüne dönüştürmek ve test etmek için yapılan araştırmalara verilen deneysel geliştirme teşvikidir. Temel araştırma %100, endüstriyel araştırma %50 ve deneysel geliştirme de %25 oranında teşvik alabilmektedir. Ayrıca küçük işletmelere %20 ve orta ölçeklilere %10, işbirliğine (örneğin sanayi ve üniversite) dayalı projelere de %15'lik bir katkı daha sağlanmaktadır.

AB'nin inovasyon politikası; Birliğin küresel rekabet gücünü artırma, yeni iş ve istihdam olanakları sağlama ve bireylerin yaşam standartlarını iyileştirme hedefleri üzerine kurulmuştur. Birlik, bu hedefler doğrultusunda; teknolojik gelişimin önündeki yüksek patent maliyetleri, parçalanmış pazar yapısı ve beşeri sermaye yetersizliği gibi engelleri ortadan kaldırmayı, kamu sektörü ile özel sektör arasındaki işbirliğini ilerletmeyi ve böylece AB'ni dünya standartlarında bir bilim merkezi yapmayı amaçlamaktadır. AB, başarılı bir inovasyon politikası geliştirebilmek için; İnovasyon Birliği, Ufuk Avrupa ve Ufuk 2020, InnovFin (İnovasyoncular için AB Finansmanı), Avrupa İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü, Avrupa İnovasyon Konseyi, Avrupa İnovasyon Gündemi, Net-Sıfır Sanayi Yasası ve Rekabet Gücü Pusulası ve Temiz Sanayi Anlaşması gibi uygulamalar veya düzenlemeleri yürürlüğe koymuştur (European Parliament, 2025a). Günümüzde AB üyesi ülkeler küresel inovasyon liginde üst sıralarda

yer almaktadırlar. Bu alanda İsviçre'yi takiben dünyada ikinci sırada yer alan İsveç Birliğin lideri durumundadır. İsveç'in ardından yine iki kuzey Avrupa ülkesi Finlandiya ve Danimarka gelmektedir (Şekil 4).

Şekil 4: İnovasyon Gücü Endeksi En Yüksek AB Ülkeleri



Kaynak: WIPO, 2025: 19.

4.2. AB Otomotiv Endüstrisinin Dönüşümü

Avrupa Birliği halihazırda güçlü bir otomotiv endüstrisi ve güçlü bir otomotiv pazarına sahip olup, hem endüstri hem de pazar gün geçtikçe daha da büyümektedir. Birlik ülkelerindeki toplam otomobil sayısı 2020-2024 yılları arasında, yaklaşık olarak 13 milyon adetlik bir artışla, 243 milyon adetten 256 milyona yükselmiştir. Benzer büyüme değerleri minibüs, kamyon ve otobüs gibi diğer ulaşım araçları için de geçerlidir. En çok otomobile sahip ülkeler 49,3 milyon adet ile Almanya, 41,3 milyon adet ile İtalya ve 39,7 milyon adet ile de Fransa'dır. AB otomotiv sektöründeki gelişimin diğer bir göstergesi de 1000 kişi başına düşen araç sayısıdır. Bu değer 2020 yılında 544 adet iken, 2024 yılında 570 adete ulaşmıştır ki, bu da Birlik üyesi ülkelerde mobilitenin artma eğiliminde olduğunu göstermek bakımından anlamlıdır. İtalya'da 1000 kişi başına 701 araç düşmektedir. İtalya'nın ardından 680 araç ile Lüksemburg ve 670 araç ile de Güney Kıbrıs Rum Kesimi yer almaktadır (ACEA, 2026).

Dünya otomobil üretiminin %14,4'ü Avrupa Birliği üyesi ülkelere gerçekleştirilmektedir. Yıllık üretim miktarı 13,3 milyondur. Birliğin en önemli üreticisi yaklaşık 4,1 milyon adet ile Almanya'dır. Bu ülkenin ardından 2,4 milyon adet ile İspanya, 1,5 milyon adet ile Çekya ve 1,4 milyon adet

ile de Fransa gelmektedir. AB’nde yıllık 13,1 milyon adet (dünya otomobil satışlarının yaklaşık olarak %13,7’si) otomobil satışı yapılmaktadır. Başlıca pazarlar 3,2 milyon adet ile Almanya, 2,2 milyon adet ile Fransa, 1,8 milyon adet ile İtalya ve 1,2 milyon adet ile de İspanya’dır (OICA, 2025). AB, küresel otomobil ticareti içerisinde önemli bir yere sahiptir. 2024 yılı itibari ile toplam 165,2 milyar Euro (5,4 milyon adet) ihracat ve 89,3 milyar Euro da (4 milyon adet) ithalat gerçekleştiren AB, bu sektörden 75,9 milyar Euro ticaret fazlası elde etmiştir. Birliğin en önemli ihracat partnerleri ABD, Birleşik Krallık, Çin, Türkiye ve İsviçre, en önemli ithalat partnerleri ise Çin, Japonya, Birleşik Krallık, Türkiye ve ABD’dir (Eurostat, 2025b).

Küresel otomotiv endüstrisinin genelinde olduğu, Avrupa Birliği otomotiv endüstrisinde de kritik bir dönüşüm gözlenmektedir. Söz konusu bu dönüşümün bir boyutunu *yeşil ekonomi*, bir boyutunu ise *dijitalleşme* oluşturmaktadır. Yeşil ekonominin otomotiv endüstrisi ile olan ilişkisi özellikle elektrik araçlar başta olmak üzere temiz enerji kaynaklarına dayalı araçların geliştirilmesi ile ilişkilidir. Fosil yakıtlar ile çalışan konvansiyonel araçların yerini giderek tam elektrikli ve hibrit araçlar almaktadır (Şahin, 2021: 85-87). Bu durum AB üyesi ülkeler için de geçerlidir. 2013 yılında Birlik üyesi ülkelerdeki tam elektrikli araç sayısı yaklaşık olarak 50 bin adetti. 2024 yılına gelindiğinde bu sayı 5,8 milyon adede ulaşmıştır. Diğer bir ifade ile AB’ndeki elektrikli araç sayısı 11 yıl içerisinde 113 katı aşkın bir artış göstermiştir. Ayrıca Birlik üyesi ülkelerde 2024 yılı itibari ile 4 milyon adet hibrit ve yaklaşık olarak 4 bin adet de hidrojen enerjisi ile çalışan araç bulunmaktadır (Eurostat, 2026).

2024-2025 döneminde elektrikli araçların, tüm otomobil pazarı içerisindeki payı %4’lük artışla %19’a yükselmiştir. 2024 yılında trafiğe çıkan yeni araçların %15’i tam elektrikli, %39’u hibrit ve %46’sı da benzinliydi. 2025 yılında tam elektrikli araçların oranı %19’a ve hibrit araçların oranı da %44’e yükselirken, benzinli araçların oranı ise %37’ye gerilemiştir (ICCT, 2026a). Avrupa Birliği’nde elektrikli araçlara öncülük eden ülkelerin, Danimarka başta olmak üzere, Kuzey Avrupa ülkeleri olduğunu söylemek yanlış olmaz. AB otomotiv pazarına ait son veriler 2026 Ocak ayına ait olup, Danimarka’da Ocak ayında trafiğe kaydolun araçların %82’si tam elektrikli, %11’i hibrit ve yalnızca %7’si benzinli araçlardan oluşmuştur. Danimarka’nın ardından %46 tam elektrikli ve %42 hibrit oranı ile Finlandiya ve %42 tam elektrikli ve %43 hibrit oranı ile de İsveç gelmektedir (ICCT, 2026b).

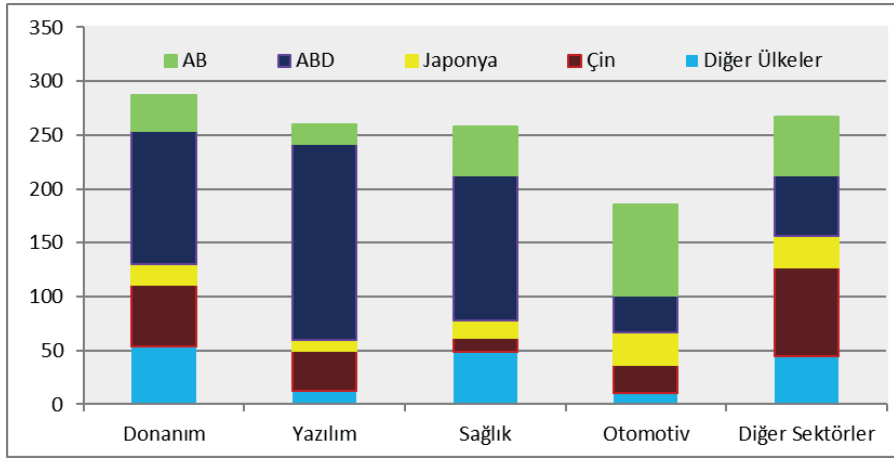
Otomotiv endüstrisindeki dönüşümün ikinci boyutunu oluşturan dijitalleşme içerisinde otonom sürüş teknolojileri, araç içi yazılımlar ve mobilitede siber güvenlik başlıkları öne çıkmaktadır. AB otonom (sürücüsüz) araç pazar büyüklüğü 2024 yılında 4,24 milyar Dolar düzeyindeydi. Bu değerin 2035

yılında 142 milyar Dolara yükseleceği tahmin edilmektedir. Marketin yıllık bileşik büyüme oranı %36,47 olarak hesaplanmıştır ki, bu da Birlik içerisinde otonom araç pazarının çok hızlı bir şekilde büyüdüğünü göstermektedir. Avrupa otonom araç pazarının lideri %35'lik pay ile Almanya'dır. Bu ülkenin ardından %25 ile Fransa gelmektedir. Otonom araçlar içerisinde en fazla talep edilen araç türü binek araçlardır. Bu araçların toplam pazar büyüklüğü 1,86 milyar Dolar'dır. Binek araçları takiben 1,2 milyar Dolar ile ticari araçlar ve 690 milyon Dolar ile de lojistik ve teslimat araçları yer almaktadır (Market Research Future, 2026).

Otonom araç teknolojilerindeki büyümeye benzer bir büyüme de araç yazılımlarında gözlenmektedir. AB'nin, Yazılım Tanımlı Araç (Software Defined Vehicles – SDV) pazar büyüklüğü 2025 yılı itibarı ile 82,27 milyar Dolar seviyesindedir. Söz konusu bu değer, %30,59'luk yıllık bileşik büyüme hızı ile 2034 yılında 908,72 milyar Dolara ulaşması beklenmektedir. Araç içi yazılım pazarının bu denli hızlı büyümesinde regülasyonlar ve güvenlik standartlarının yanı sıra tüketici talebi de önemli bir rol oynamaktadır. Birliğin en büyük iki ekonomisi durumundaki Almanya ve Fransa'da araç satın alanların %57'si navigasyon veya performans iyileştirmelerini içeren abonelik hizmetlerini talep etmektedirler. Otomobil yazılımları içerisinde en hızlı büyümenin yıllık ortalama %31,7 ile otonom yazılım ve %24,3 ile de bulut tabanlı yazılımlarda gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (Market Data Forecast, 2026a).

Araç içi yazılım teknolojileri ile yakından ilişkili olan araç siber güvenlik teknolojileri de hızla büyümektedir. Birliğin araç siber güvenlik sistemlerinin gelişimine Almanya, Fransa, İtalya, İsveç ve Hollanda öncülük etmektedir. AB araç siber güvenlik pazarı halihazırda yaklaşık olarak 2 milyar Dolar seviyesinde olup, yıllık ortalama %10,34'lük büyüme oranı ile 2034 yılında yaklaşık olarak 5 milyar Dolara ulaşacağı öngörülmektedir. Pazarın büyümesinde özellikle; yasal uyum zorunlulukları, yazılım tanımlı araçlar, elektrikli araçlar, otonom araç teknolojileri, bağlantılı araç sistemleri, yapay zeka tanımlı tehdit algılama, filo siber güvenlik hizmetleri gibi faktörler belirleyici olmaktadır. (Mordor Intelligence, 2025; Market Data Forecast, 2026b).

Şekil 5: Ar-Ge Harcamalarının Sektörel ve Bölgesel Görünümü (Milyar Euro)



Kaynak: European Union, 2024: 65.

Avrupa Birliği'nin otomotiv sektöründe böylesine köklü değişimler yapabilmesi, onun yüksek Ar-Ge gücü ile yakından ilişkilidir. 2023 yılında küresel otomotiv endüstrisi Ar-Ge harcamalarının %45,4'ü (84,1 milyar Euro) Avrupa Birliği tarafından gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar donanımı ve yazılım alanlarındaki Ar-Ge harcamalarında ABD, sektörel çeşitlendirme temelli Ar-Ge harcamalarında Çin ve otomotiv endüstrisi Ar-Ge harcamalarında ise AB ilk sırada yer almaktadır (Şekil 6). Birliğin en fazla Ar-Ge harcaması yapan ilk 800 şirketten 54'ü (%6,8'i) otomotiv sektöründe faaliyet göstermektedir. Bu şirketlerin toplam Ar-Ge harcamaları içerisindeki payı %34,2'dir ki, bu oran tüm sektörler içerisindeki en yüksek payı temsil etmektedir (European Union, 2024: 87).

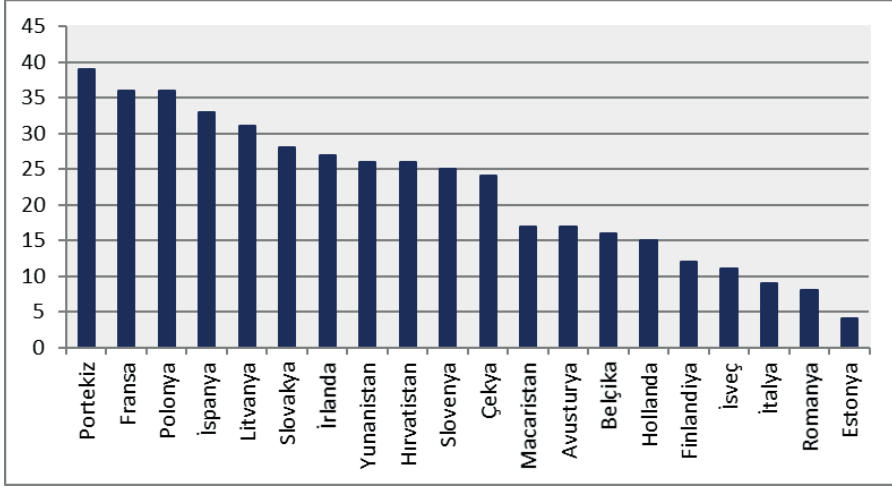
4.3. Birliğin Otomotiv Endüstrisinde İnovatif-Teknolojik Teşvikler

4.3.1. Doğrudan ve Dolaylı Mali Teşvik Enstrümanları

AB otomotiv endüstrisinin inovasyon ve Ar-Ge teşvikleri içerisinde doğrudan ve dolaylı mali teşvik enstrümanları önemli bir yere sahiptir. Bunlardan bir kısmı vergi odaklı teşvikler, bir kısmı ise finansman odaklı teşvikler kapsamında yer almaktadır. Vergi odaklı teşvikler; Ar-Ge vergi kredileri, Ar-Ge'nin fikri mülkiyet boyutuna ilişkin olarak sunulan ve patent box olarak bilinen teşvikler ile Ar-Ge vergi indirimleri ve süper indirimlerden oluşmaktadır. Şekil 6'dan da görüleceği üzere Ar-Ge vergi teşviklerinin oransal yapısı Birlik üyeleri arasında önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Ar-Ge vergi teşviklerinin,

Ar-Ge harcamalarına oranında ilk sırada %39 ile Portekiz yer almaktadır. Bu ülkenin ardından %36'şarlık oranlar ile Fransa ve Polonya gelmektedir (Mengden, 2025).

Şekil 6: AB Üyesi Ülkelerde Vergi Teşviklerinin Ar-Ge Harcamalarına Oranı (%)



Kaynak: Mengden, 2025.

Avrupa Birliği otomotiv endüstrisi, yapısal değişim sürecinden geçmektedir. Bu süreçte, üye devletlerin inovasyon kapasitelerini artırmak amacıyla başvurdukları en temel maliye politikası araçlarından biri *Ar-Ge vergi kredileridir*. Bu krediler devletin doğrudan müdahalesi yerine, piyasa mekanizması içerisinde inovasyonun maliyetini düşüren dolaylı bir destek türüdür (European Commission, 2023a; European Parliament, 2025b). Maliye literatüründe vergi kredileri, özellikle otomotiv gibi sermaye yoğun sektörlerde, Ar-Ge harcamalarının barındırdığı yüksek finansal riskleri azaltma işlevine sahip bir teşvik türü olarak bilinmektedir. AB otomotiv endüstrisinde vergi kredileri, sadece bir vergi hukuku meselesi olmanın ötesinde, Avrupa'nın küresel teknolojik rekabetteki konumunu korumaya yönelik stratejik bir işleve sahiptir. Ar-Ge vergi kredileri, yatay yardım niteliği taşımaları (tek bir sektör yerine farklı sektörleri kapsamaları) sebebiyle, serbest rekabeti bozma riski düşük teşvikler arasında yer almaktadırlar. Bu durum, üye devletlere otomotiv sektöründeki teknolojik atılımları (örneğin düşük emisyonlu araç teknolojileri ve batarya sistemleri), Birliğin katı devlet yardımı denetimlerine takılmaksızın destekleme olanağı sunmaktadır (Cansino vd., 2018; Bown, 2023).

Ar-Ge vergi indirimleri (ve bunun bir çeşidi olan *süper indirimler*), vergi teşviklerinin bir diğer önemli ayağını oluşturur. Ar-Ge vergi indirimleri ve

süper indirimler, üye devletlerin inovasyon ekosistemlerini güçlendirmek adına başvurdukları birer mali kaldıraç durumundadır. Bu enstrümanlar vergi kredisinden farklı olarak, ödenecek vergi borcundan doğrudan bir mahsup işlemi yapmak yerine, kurumlar vergisi matrahının tespitinde Ar-Ge harcamalarının fiili tutardan daha yüksek bir oranda gider gösterilmesine imkan tanımakta ve böylece vergi matrahını daraltarak firmanın üzerindeki efektif vergi yükünü hafiflettiği bir dolaylı destek niteliği taşımaktadır (European Law Institute, 2021; European Commission, 2014). Otomotiv sektörü Ar-Ge faaliyetlerinin yoğun ve amortisman maliyetlerinin yüksek olduğu bir sektördür. Süper indirim uygulamaları, sektörde, yatırımın vergi sonrası getiri oranını yükselterek uzun vadeli sermaye yatırımlarını teşvik etmekte olup, özellikle kârlı ve yerleşik otomotiv şirketleri için vergi planlaması açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır (Nijland vd, 2012; Tláskalová, 2021).

Fikri mülkiyet haklarına ilişkin devlet desteğini içeren *patent box* uygulaması, Ar-Ge faaliyetleri sonucunda elde edilen patent, model veya yazılımlardan doğan ticari kazançları daha düşük bir kurumlar vergisi oranına tabi tutarak çıktı odaklı bir teşvik yapısı sunmaktadır. Patent Box sisteminin teorik temeli, firmaların inovatif ürünlerinden elde edecekleri kâr marjını yükselterek, yeni Ar-Ge projeleri için gereken öz sermayeyi güçlendirmektir (European Parliament, 2015; Alstadsæter vd., 2015). Bu teşvik türü patent odaklı ve küresel rekabetin fikri mülkiyet hakları üzerinden şekillendiği sektörlerde, katma değeri yüksek üretim süreçlerinin ülke içinde tutulması adına kritik bir maliye politikası aracı olarak değerlendirilmektedir. Otomotiv sektörü endüstrisinde özellikle yazılım tabanlı araç sistemleri ve otonom sürüş algoritmaları, patent box rejimlerinin kapsamına giren yeni nesil fikri mülkiyet varlıkları olarak öne çıkmaktadır (Barbieri, 2015; Alstadsæter vd., 2015).

Ar-Ge teşviklerinin finansal odaklı teşvikler kısmında doğrudan hibeler ve inovasyon çekleri bulunmaktadır. *Doğrudan hibeler*, maliye politikasında seçiciliğin en yüksek olduğu ve bundan dolayı da AB rekabet hukuku tarafından en sıkı şekilde denetlenen teşvik türüdür. Kamu maliyesinde doğrudan hibeler, devletin belirli bir ekonomik faaliyeti veya projeyi desteklemek amacıyla, geri ödeme yükümlülüğü olmaksızın gerçekleştirdiği nakdi kaynak transferlerini ifade etmektedir. Vergi harcamaları yoluyla sağlanan dolaylı teşviklerin aksine doğrudan hibeler, kamu bütçesinden doğrudan bir çıkış gerektirmesi ve uygulama aşamasında idari bir takdir yetkisine dayanması sebebiyle, selektif bir nitelik arz etmektedir. Doğrudan hibelerin teorik temeli, Ar-Ge faaliyetlerinin barındırdığı bilgi yayılımı ve pozitif dışsallıklar kavramlarına dayanır. Bu doğrultuda devletler, toplumsal faydanın özel maliyetten yüksek olduğu alanlarda hibeler aracılığıyla finansal bir destek sağlama yoluna gitmektedirler (European Commission, 2023b; Kátay vd, 2025). Otomotiv sektöründe

doğrudan hibeler, projenin geldiği aşamaya göre kademelendirilmektedir. Temel araştırma safhasındaki projelerde hibe oranları %100'e ulaşabilirken, ticarileşme aşamasına yaklaşan deneysel geliştirme safhasında söz konusu bu oranlar %25 ile %40 bandına uygulanmaktadır. AB'nde doğrudan hibeler, otomotiv endüstrisinin karbonsuzlaşma ve otonom sürüş hedeflerine ulaşmasında ilk hareket avantajı sağlamaktadır. Bu bağlamda hibelerin etkinliğini teşvikin miktarından ziyade, teşvik edici etkisine (işletmenin davranışlarında meydana getirdiği değişime) göre değerlendirmek daha doğru olacaktır (Grigolon vd., 2015; Schito, 2021).

Devletlerin Ar-Ge faaliyetlerine sağladığı diğer bir finansal destek türü de Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelere (KOBİ) verilen *inovasyon çekleridir*. Bu teşvik türü genellikle KOBİ'lerin, üniversiteler veya araştırma merkezlerinden yaptığı inovasyon odaklı hizmet satın almalarını finanse etmek amacıyla verilmektedir. İnovasyon çeklerinin temel özellikleri; küçük ölçekli ve hedefe yönelik olduklarından, diğer Ar-Ge hibelerinin aksine, daha az bürokratik işlem gerektirmesi ve bilgi asimetrisini ortadan kaldırmaya odaklanması nedeniyle de, otomotiv yan sanayi gibi dinamik sektörlerde teknoloji transferini hızlandıran bir tür katalizör vazifesi görmesidir. İnovasyon çekleri parasal olarak küçük değerleri ifade etse de, özellikle düşük inovasyon iştahına sahip geleneksel imalatçıları, Ar-Ge faaliyetlerine dahil etmesi bakımından son derece önemlidirler (Ivashchenko vd., 2021; Coletti, 2025).

4.3.2. Yeşil Ekonomi Teşvikleri

Birliğin Green Deal (Yeşil Mutabakat) uygulamaları kapsamında verilen bu destek türü; çevre koruma yatırım yardımları, şarj altyapısı destekleri, dekarbonizasyon sübvansiyonları ve dögüsel ekonomi teşvikleri gibi alt bileşenlerden oluşmaktadır. Bunlardan *Çevre Koruma Yatırım Yardımları (ÇKYY)*; Avrupa Birliği devlet yardımları hukukunun en dinamik alanlarından biri olup, üretim süreçlerinin Birlik standartlarının ötesine taşınmasını veya bu standartların henüz mevcut olmadığı alanlarda, çevresel performansı artırılmasını amaçlayan teşvik araçlarıdır. ÇKYY'nın onaylanabilmesi için teşvik edici etki kriteri büyük önem taşımaktadır. Buna göre teşvik, üreticiyi, Birlik hukukunun zorunlu kıldığı asgari çevre standartlarının ötesinde bir yatırım yapmaya sevk etmelidir. Bu yardımlar, sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan negatif dışsallıkların içselleştirilmesi sürecinde, özel sektörün üzerine binen ek maliyet yükünü hafifletmeyi hedefleyen stratejik sübvansiyonlar olma işlevine sahiptirler (European Commission, 2022a; Kurekova vd., 2023).

Diğer üç yeşil ekonomi teşviki, son dönemde hızla gelişen elektrikli araçlar teknolojisine yöneliktir. Bunlardan ilki *Şarj Altyapısı Destekleri (ŞAD)* olarak

bilinmektedir. Tüketicilerin elektrikli araçları tercih etmesi yaygın bir şarj ağı ve işletmelerin şarj ağı kurması için de yeterli araç sayısı gerekmektedir. Bu doğrultuda devlet, altyapı destekleri aracılığıyla piyasadaki belirsizliği azaltarak, özel sektör yatırımlarını tetikleyen bir tür pazar yapıcı rolü üstlenmektedir. Birlik, şarj altyapısı desteklerini rekabeti en az bozacak şekilde düzenlemeye çalışmaktadır. Bu teşvik türü; halka açık şarj istasyonlarının kurulumu, mevcut elektrik şebekesinin yüksek kapasiteli şarjı destekleyecek şekilde güçlendirilmesi ve akıllı şarj teknolojilerinin geliştirilmesi gibi alanları kapsamaktadır. SAD, AB'nin ulaşım sektörünün karbonsuzlaştırılmasında stratejik bir öneme sahiptir. *De karbonizasyon sübvansiyonları*; özellikle otomotiv gibi yüksek emisyon düzeyine sahip sanayi kollarında karbon salımını minimize etmeyi amaçlayan kamu finansmanı araçlarıdır. Maliye literatüründe bu sübvansiyonlar, karbon fiyatlandırmasının tamamlayıcı bir unsuru olarak değerlendirilmektedir. Karbon fiyatlandırması kirletme maliyetini artırarak negatif dışsallıkları içselleştirmeyi amaçlarken, dekarbonizasyon sübvansiyonları düşük karbonlu teknolojilere geçişin yüksek başlangıç maliyetlerini ve teknolojik risklerini hafifleterek, pozitif dışsallıkları teşvik etmektedir. Son olarak *Döngüsel Ekonomi Teşvikleri (DET)* ise ürünlerin yaşam döngüsü boyunca değerlerinin korunmasını, atık oluşumunun asgari düzeye indirilmesini ve kaynakların optimum şekilde kullanılmasını amaçlayan teşvik araçlarıdır. Otomotiv endüstrisi gibi büyük hacimli hammadde bağımlılığı olan bir sektörde DET, tasarım, üretim, kullanım ve geri dönüşüm aşamalarını kapsayan bütüncül bir destekleme ve regüle etme alanı sunmaktadır. (Drummond ve Ekins, 2017; Vilchez ve Thiel, 2019; Ahuja vd., 2020).

4.3.3. Stratejik ve Büyük Ölçekli Projeler İçin Teşvikler

AB'nin bu kapsamda verdiği başlıca destekler; IPCEI (Önemli Ortak Avrupa Çıkarı Projeleri) çerçevesinde elektrikli araç pil teknolojileri ve hidrojen enerjisine verilen teşvikler, Ufuk Avrupa programı doğrultusunda sağlanan Ar-Ge faaliyetlerine yönelik destekler ve inovasyon fonları şeklinde sıralanabilir. Avrupalı üreticiler, pil teknolojilerinde Çin başta olmak üzere Asyalı üreticilere karşı rekabet üstünlüğü oluşturmak amacıyla *IPCEI on Batteries* (Pil teknolojilerine yönelik teşvikler) adında bir teşvik uygulamasına yürürlüğe koymuş olup, bu kapsamda ham maddeden geri dönüşüme kadar tüm üretim sürecini desteklemektedirler. AB'nin bu alana yönelik stratejisi; hammaddenin çıkarılması ve işlenmesi, pil hücreleri, sistemleri ve modüllerinin üretilmesi ve en sonunda da geri dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesini içermektedir (Gräf, 2024). Benzer bir teşvik türü de hidrojen enerjisine sağlanan *IPCEI on Hydrogen* veya *IPCEI Hy2Tech* teşvikleridir. Bu teşvik türü, sürdürülebilir enerji dönüşümünü hızlandırmak için araştırma, inovasyon ve ilk

endüstriyel uygulama süreçlerini kapsamaktadır. Birlik, bu teşvik uygulaması ile yatırımların özendirilmesini, yeni istihdam imkanlarının yaratılmasını ve hidrojen üretimi ve depolanması gibi kritik alanlarda teknolojik atılımlar gerçekleştirmesini amaçlamaktadır (European Commission, 2022b).

Stratejik ve büyük ölçekli proje teşviklerinin ikinci ayağında, *Ufuk Avrupa (Horizon Europe)* programı çerçevesinde verilen Ar-Ge teşvikleri bulunmaktadır. Ufuk Avrupa, AB'nin araştırma ve inovasyon için temel finansman programıdır. Program; iklim değişikliğiyle mücadele etmek, Birleşmiş Milletlerin kalkınma amaçlarına yardımcı olmak, Birliğin rekabet gücünü ve ekonomik büyümesini arttırmak, küresel zorluklarla savaşmak amacıyla etkin politikalar geliştirmek ve bu politikaların uygulanmasında Ar-Ge'nin etkisini güçlendirmek ve mükemmel bilgi ve teknolojilerin yaratılmasını ve yayılmasını sağlamak hedefleri üzerine inşa edilmiştir (European Commission, 2026). Ufuk Avrupa'nın otomotiv sektörüne sağladığı Ar-Ge ve inovasyon teşvikleri Cluster 5 (Küme 5) adlı bir alt programın içerisinde yer almaktadır. Cluster 5; iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında Avrupa'nın enerji arzının ve ulaşım endüstrisinin sürdürülebilirliğini ve rekabet gücünü artırmayı amaçlayan ve bu bağlamda sıfır emisyonlu yük taşımacılığı, elektrikli araçlar için gelişmiş güç elektroniği ve akıllı şarj, mobilite yaşam döngüsü değerlendirmesi ve döngüselligi gibi konuları kapsayan bir Ar-Ge programıdır. Cluster 5 çerçevesinde desteklenen başlıca Ar-Ge ve inovasyon alanları; elektrikli araçların şarj ekipmanları, bataryalar, otonom sürüş sistemleri, e-mobilitede siber güvenlik, uzun mesafe lojistik ve döngüsel üretim süreçleridir (European Commission, 2025a).

İnovasyon fonları, stratejik ve büyük ölçekli projelerin finansmanında kullanılan üçüncü teşvik türüdür. Bu teşvik Türü, düşük karbon emisyonlu teknolojileri desteklemek amacıyla oluşturulmuştur. Fonun önemli bir kısmı; yenilenebilir enerji, enerji depolama ve sanayinin karbonsuzlaştırılması gibi stratejik alanlara tahsis edilmiştir. İnovasyon fonları; büyük (100 milyon Euro üzeri), orta (20-100 milyon Euro arası) ve küçük ölçekli projeleri (2,5-20 milyon Euro arası), pilot projeleri ve temiz teknolojiler (rüzgar ve güneş gibi enerji kaynakları, enerji depolama, endüstriyel karbon yönetimi, net sıfır mobilite ve net sıfır binalar, endüstriyel ısının karbonsuzlaştırılması, endüstriyel süreçlerin elektrifikasyonu) projelerini kapsamaktadır (Sikkema ve Rambøl, 2025). Fonun otomotiv endüstrisine yönelik bölümünde; elektrikli araç şarj altyapısı ve batarya teknolojileri başta olmak üzere, sürdürülebilir alternatif yakıtların geliştirilmesi ve kullanımı, otomotiv ve mobilite bileşenlerinin imalatı, yakıt hücreleri ve elektroliz üretimi ve net sıfır mobilite teknolojileri yer almaktadır (European Commission, 2025b).

4.3.4. İstihdam ve Bölgesel Kalkınma Teşvikleri

Bu teşvikler, Birliğin, sosyal ve yerel politikaları içerisinde yer almakta olup, başlıca teşvik türleri ; eğitim yardımları ve bölgesel yatırım yardımları kategorileri altında toplulaştırılabilir. Endüstriyel üretim süreçlerinde otomasyonun ağırlığı gün geçtikçe artmakta ve bu da çalışanların, yeni üretim modeline yönelik eğitilmelerini gerektirmektedir. AB, bu kapsamda çalışanlarına hizmet içi eğitim veren işletmelere *Eğitim Yardımları* sağlamaktadır. Yardımlar; eğitmen giderleri, işletme giderleri (malzeme ve sarf malzemeleri giderleri ile ağırlama giderleri) ve danışmanlık hizmetleri maliyetlerini kapsamaktadır. Bu doğrultuda, otomotiv gibi teknoloji ve inovasyon yoğun şirketlerde bu yardım türü büyük önem taşımaktadır. Yardım; küçük işletmelerde %70, orta ölçekli işletmelerde %60 ve büyük ölçekli işletmelerde de %50 oranında uygulanmakta, dezavantajlı veya engelli işçilerin eğitiminde %10 oranında ek destek daha sağlanmaktadır (European Commission, 2023c).

Bölgesel Yatırım Yardımları (BYY) ise üye devletlerin ve bir bütün olarak Birliğin ekonomik, sosyal ve bölgesel uyumunu desteklemek amacıyla verilen devlet yardımlarıdır. Temel hedef, dezavantajlı bölgelerin kalkınmasını sağlamak için sürdürülebilir bir bağlamda yatırım ve istihdam yaratılmasını desteklemektir. Bu yardımlar, yeni üretim tesislerinin kurulmasına, mevcut tesislerin genişletilmesine veya modernizasyonuna yöneliktir. AB'nin bölgesel teşvikleri Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri arasındaki ilişki Avrupa İçin Stratejik Teknolojiler Platformu (Strategic Technologies for Europe Platform - STEP) ile ilişkilendirilebilir. STEP; dijital teknolojiler ve derin teknoloji inovasyonu, temiz ve verimli kaynak teknolojileri ile biyoteknoloji gibi üst düzey Ar-Ge çalışmalarını gerektiren alanları desteklemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu kapsamda inovatif faaliyetlere verilen devlet desteklerinin en dezavantajlı bölgelerde %10, ikinci dereceden dezavantajlı bölgelerde ise %5 oranında arttırılabilmesi mümkün olabilmektedir. BYY, otomotiv endüstrisine özellikle dijital dönüşüm (otonom sürüş ve araç içi yazılımlar) ve temiz teknolojiler (elektrikli araçlar, batarya üretimi ve emisyon azaltıcı inovasyonlar) alanlarında önemli fırsatlar sunmakta olup yeni bir tesisin kurulması, mevcut bir tesisin kapasitesinin genişletilmesi veya üretim sürecinde köklü bir değişiklik yapılması teşvik kapsamına alınabilmektedir (Moore, 2024).

4.3.5. Finansal Araçlar Yoluyla Teşvik ve Risk Paylaşımı

Finansal araçlar yoluyla ve risk paylaşımli teşviklerden ilki *Yumuşak Krediler* adını taşımaktadır. Bu teşvik ile işletmelere, inovatif Ar-Ge faaliyetlerinde piyasa faiz oranlarının altında ve daha uzun geri ödeme süreleri veya ödemesiz dönemler gibi avantajlı koşullarda kredi imkanları sağlanmaktadır. Bu kredi

imkanı hibelere göre ürün inovasyonu ve süreç inovasyonu bağlamında daha güçlü etkiler yaratabilmektedir (Testa ve Szukuta, 2018). İkinci teşvik türü *Garantili Kredi Fonlarıdır (GKF)*. GKF, özellikle KOBİ'lerin finansmana erişimindeki piyasa başarısızlıklarını gidermek amacıyla kullanılan kritik bir politika aracıdır. Bu fonlar, Ar-Ge ve inovasyon temelinde, yenilikçi projelerin yüksek riskli doğası ve teminat eksikliği gibi nedenlerden dolayı, özellikle küçük ölçekli işletmeler için büyük önem taşımaktadır (Asdrubali ve Signore, 2015). Son destek türü olan *Öz sermaye Finansmanı*, devletin bir hibe veren veya vergi toplayan bir otorite olmaktan ziyade, inovatif girişimlere ortak olduğu hibrit bir mali alanı ifade etmektedir. Öz sermaye finansmanı teşvikleri, yüksek düzeyde inovasyon faaliyetleri gerçekleştiren otomotiv firmalarının, küresel ölçekte rekabet edebilecek şirketlere dönüşmesini amaçlamaktadır. Zira otomotiv endüstrisinde özellikle otonom sürüş yazılımları ve katı hal batarya teknolojileri gibi yüksek riskli alanlarda, borçlanma maliyetlerini azaltıcı bir işleve sahip olan öz sermaye desteği işletmeler için önemli bir finansman kolaylığı sağlamaktadır (European Investment Bank, 2018; Gavigan vd., 2024).

5. Sonuç

Otomobilin tarihi, yalnızca bir ulaşım aracının gelişim sürecini değil, aynı zamanda modern sanayinin geçirdiği büyük dönüşümü de temsil etmektedir. Bugün otomotiv endüstrisi; elektrikli araçlar, yazılım tabanlı sistemler ve sıfır emisyon hedefleri doğrultusunda adeta kökten bir değişim yaşamaktadır. Bu devasa yeniden yapılanma sürecinin merkezinde ise Avrupa Birliği (AB) yer almaktadır. AB'nin bu süreçteki rolü, yalnızca kuralları koyan bir otorite olmanın ötesine geçmiş ve sektörün geleceğini şekillendiren stratejik bir aktör kimliği kazanmıştır. Birlik, bu iddialı konumunu somut rakamlarla da desteklemektedir. Dünyadaki otomotiv Ar-Ge harcamalarının %45'inden fazlasının AB tarafından gerçekleştirilmesi, bu stratejik önceliğin en net göstergesidir. AB kamu otoriteleri, Avrupalı otomotiv firmalarının Ar-Ge harcamalarına; vergi kredileri, patent box rejimleri, doğrudan hibeler, inovasyon çekleri, düşük faizli krediler ve Ufuk Avrupa gibi programlarla çok yönlü bir şekilde destek vermektedir. Burada dikkat çeken nokta, bu araçların her birinin aslında piyasadaki farklı bir eksikliğe veya başarısızlığa çözüm üretmek üzere tasarlanmış olmasıdır. Böylece, birbiriyle uyumlu ve çok katmanlı bir teşvik mimarisi ortaya çıkmaktadır.

Bu teşvik sistemini özgün kılan tek şey araçların çeşitliliği olmayıp, aynı anda birden fazla kritik hedefe yönelmiş olmasıdır. Bir yandan küresel teknoloji yarışında liderliği koruma çabası, diğer yandan ise Yeşil Mutabakat kapsamındaki iklim taahhütleri ve az gelişmiş bölgelerin bu sanayi dönüşümüne

dahil edilmesi gibi sosyal sorumluluklar bir arada yürütülmektedir. Bu üç temel eksen, AB'nin otomotiv politikalarını basit bir sektör desteği olmaktan çıkarıp, kapsamlı ve bütünlük bir kalkınma stratejisine dönüştürmektedir. Veriler, bu stratejinin sahada karşılık bulduğunu göstermektedir. 2013 yılında AB genelinde sadece 50 bin civarında olan tam elektrikli araç sayısı, 2024 yılı itibarıyla 5,8 milyona ulaşarak büyük bir artış gerçekleştirmiştir. Otonom araç pazarının 2035'e kadar 142 milyar dolara, yazılım odaklı araç pazarının ise 900 milyar doların üzerine çıkması beklenmektedir. Bu tablo, otomotivin artık bir makine sanayisinden ziyade, bir yazılım ve yüksek teknoloji alanına dönüştüğünü göstermektedir. Bununla birlikte sürecin yönetilmesi kolay olmayan yönleri de bulunmaktadır. Üye devletlerin mali güçleri ve teşvik uygulama kapasiteleri arasındaki farklar, ortak pazardaki rekabet eşitliğine dair soru işaretleri yaratmaktadır. Ayrıca AB'nin sıkı devlet yardımları kuralları, bazen üye ülkelerin hareket alanını kısıtlayabilmektedir. Bu noktada AB, bir taraftan serbest rekabeti koruyan hukuk düzenini savunurken, diğer taraftan stratejik sektörleri destekleyen aktif sanayi politikaları arasında hassas bir denge kurmak durumundadır.

Sonuç olarak bu çalışma; Avrupa Birliği'nin otomotiv endüstrisindeki inovasyon kapasitesini ve teknolojik dönüşümünü piyasanın kendi akışına bırakmadığını, aksine bu süreci bilinçli, çok araçlı ve uzun vadeli bir kamu müdahalesi çerçevesinde biçimlendirdiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu müdahale süreci sadece teşviklerin çeşitliliğiyle değil, aynı zamanda üye devletler arasındaki mali kapasite farklılıklarının yönetilmesi ve ortak pazardaki rekabet eşitliğinin korunması gibi hassas dengelerle de doğrudan ilişkilidir. Birliğin, serbest rekabeti esas alan hukuk düzeni ile stratejik sektörleri destekleyen aktif sanayi politikası arasında kurmaya çalıştığı bu denge, gelecekteki başarının temel belirleyicisi olacaktır. Küresel otomotiv endüstrisinin bir sonraki teknolojik hamlesini hangi küresel aktörün belirleyeceği sorusunun yanıtı, büyük ölçüde bu kamu müdahalelerinin derinliğine, üye devletler arasındaki uygulama eşgüdümüne ve hukuki kısıtlar altında geliştirilecek stratejik esnekliğe bağlıdır.

Kaynakça

- ACEA (2026). *Vehicles on European roads*. https://www.acea.auto/files/ACEA_Report-%E2%80%93Vehicles_on_European_roads_2026.pdf (Erişim Tarihi: 12. 03. 2026).
- Ahuja, J., Dawson, L, ve Lee, R. (2020). “A circular economy for electric vehicle batteries: Driving the change”. *Journal of Property, Planning and Environmental Law*, 12(3), 235-250.
- Alexiadis, P. ve De Streel, A. (2022). “The EU’s digital markets act: Opportunities and challenges ahead”. *Business Law International*, 23(2), 163-201.
- Alstadsæter, A., Barrios, S., Nicodeme, G., Skonieczna, A. M. ve Vezzani, A. (2015). *Patent boxes design, patents location and local R&D*. Luxembourg: European Commission
- Asdrubali, P. ve Signore, S. (2015). *The economic impact of EU guarantees on credit to SMEs*. European Union-European Investment Fund European Economy Discussion Papers No. 002.
- Barbieri, N. (2015). “Investigating the impacts of technological position and European environmental regulation on green automotive patent activity”. *Ecological Economics*, 117, 140-152.
- Berghofer, M. (2009). “The general block exemption regulation: A giant on feet of clay”. *European State Aid Law Quarterly*, 8(3), 323-336.
- Bown, C. P. (2023). *Industrial policy for electric vehicle supply chains and the US-EU fight over the Inflation Reduction Act*. Washington DC: Peterson Institute for International Economics.
- Cansino, J. M., Sánchez-Braza, A. ve Sanz-Díaz, T. (2018). “Policy instruments to promote electro-mobility in the EU28: A comprehensive review”. *Sustainability*, 10, 1-27.
- Chapman, G. (2009). *The illustrated encyclopedia of extraordinary automobiles*. New York: DK Publishing.
- Choi, J. (2022). “Do government incentives to promote R&D increase private R&D investment?”. *The World Bank Research Observer*, 37(2), 204-228.
- Coletti, M. (2025). “How creative vouchers can allocate public resources for innovation effectively”. *European Journal of Innovation Management*, 28(2), 701-720.
- Craig, P. ve De Búrca, G. (2012). *EU law: Text, cases, and materials*. New York: Oxford University Press.
- Drummond, P ve Ekins, P. (2017). “Cost-effective decarbonization in the EU: An overview of policy suitability”. *Climate Policy*, 17, 551-571.
- European Commission (2014). *A study on R&D tax incentives Annex: Good practice cases (final report)*. The Hague: European Commission.

- European Commission (2022a). *Guidelines on state aid for climate, environmental protection and energy 2022*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_566 (Erişim Tarihi: 12. 03. 2026).
- European Commission (2022b). *State aid: Commission approves up to €5.4 billion of public support by fifteen member states for an important project of common European interest in the hydrogen technology value chain*. (Erişim Tarihi: 14. 03. 2026).
- European Commission (2023a). *Quarterly research and innovation literature review: Tax incentives for R&I*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2023b). *The impact of R&I policy instruments: Quarterly R&I literature review 2022/Q4*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2023c). *The general block exemption regulation n°651/2014*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/how/improving-investment/training/2024/3.1_The_General_Block_Exemption_Regulation_-_GBER.pdf (Erişim Tarihi: 17. 03. 2026).
- European Commission (2024a). *Protecting competition in a changing World: Evidence on the evolution of competition in the EU during the past 25 years*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission (2024a). *Report from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions: Report on competition policy 2024*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2025a). *Horizon Europe work programme 2025: 8. climate, energy and mobility*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2025b). *Innovation fund (INNOVFUND) Call for proposals*. https://www.euro-access.eu/_media/file/1004_call-fiche_innovfund-2025-nzt_en.pdf (Erişim Tarihi: 16. 03. 2026).
- European Commission (2026). *Horizon Europe: The EU research and innovation programme 2021-2027*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/9224c3b4-f529-4b48-b21b-879c442002a2_en?filename=ec_rtd_he-investing-to-shape-our-future.pdf (Erişim Tarihi: 16. 03. 2026).
- European Investment Bank (2018). *Financing innovation in clean and sustainable mobility: Study on access to finance for the innovative road transport sector*. Luxembourg: EIB.
- European Law Institute (2021). *For a European approach to R&D tax incentive(s)*. Vienna: European Law Institute Secretariat.
- European Parliament (2015). *Intellectual property box regimes*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/563454/IPOL_IDA\(2015\)563454_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/563454/IPOL_IDA(2015)563454_EN.pdf) (Erişim Tarihi: 11. 03. 2026).

- European Parliament (2025a). *Fact sheets on the European Union- Innovation policy*. https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/67/innovatiebelei?utm_source=chatgpt.com (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Parliament (2025b). *Tax incentives and investments in the EU*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/772636/ECTI_STU\(2025\)772636_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/772636/ECTI_STU(2025)772636_EN.pdf) (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2012). *Consolidated versions of the Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union*. https://eur-lex.europa.eu/eli/treaty/tfeu_2012/oj/eng (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2014). *Commission regulation (EU) no 651/2014*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/651/oj/eng> (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2022). *Communication from the Commission-Framework for state aid for research and development and innovation (2022/C 414/01)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022XC1028%2803%29> (Erişim Tarihi: 06. 03. 2026).
- European Union (2024). *2024 EU industrial R&D investment scoreboard*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eurostat (2025a). *Gross domestic expenditure on R&D by sector, 2024*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure (Erişim Tarihi: 04. 03. 2026).
- Eurostat (2025b). *EU car trade surplus: €89.3 billion in 2024*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250401-1> (Erişim Tarihi: 11. 03. 2026).
- Eurostat (2026). *Passenger cars in the EU*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_cars_in_the_EU (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Gavigan, J. P., Fákó, P. ve Compañó, R. (2024). *Corporate venture capital in the automotive sector*. JRC Working Papers on Corporate R&D and Innovation No. 02/2024.
- Gräf, H. (2024). “A regulatory-developmental turn within EU ,ndustrial policy? The case of the battery IPCEIs”. *Politics and Governance*, 12, 1-17.
- Grigolon, L., Leheyda, N. ve Verboven, F. (2015). “Public support to the European car industry: The impact of the financial crisis”. *Journal of Industry, Competition & Trade*, 15, 283-321.
- ICAEW (2026). *Global automotive manufacturing: Industry profile*. <https://www.icaew.com/library/industry-profiles/automotive-manufacturing> (Erişim Tarihi: 27. 02. 2026).
- ICCT (2026a). *Europe’s battery electric car market closes 2025 at a 19% average, up 4 percentage points from 2024*. <https://theicct.org/pr-europe-battery-electric-market-closes-2025-19-average/> (Erişim Tarihi: 07. 03. 2026).

- ICCT (2026b). *European car market monitor: January 2026*. <https://theicct.org/publication/european-car-market-monitor-jan-2026/> (Erişim Tarihi: 07. 03. 2026).
- IEA (2025). *What next for the global car industry? An energy technology perspectives special report*. Paris: International Energy Agency.
- IMD (2025). *IMD world competitiveness booklet 2025*. Geneva: International Institute for Management Development.
- Ivashchenko, A., Kornyluk, A. ve Polishchuk, Y. (2021). “Innovation vouchers as a modern financial tool for the development of smes”. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(5), 78-87.
- Jones, A. ve Sufirin, B. (2016). *EU competition law: Text, cases, and materials*. New York: Oxford University Press.
- Kátay, G., Mosberger, P. ve Tucci, F. (2025). *The impact of EU grants for research and innovation on firms' performance*. Brussels: European Commission.
- KPMG (2025). *Global R&D incentives Guide*. <https://kpmg.com/kpmg-us/content/dam/kpmg/pdf/2021/global-rd-incentives-guide.pdf?> (Erişim Tarihi: 03. 03. 2026).
- Kurekova, L., Cermakova, K., Hromada, E. ve Kaderabkova, B. (2023). “Public funding in R&D and R&D outcome sustainable development: Analysis of member states EU”. *International Journal of Economic Sciences*, 12(2), 40-62.
- Market Data Forecast (2026a). *Europe software defined vehicles market report*. <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-software-defined-vehicles-market> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Market Data Forecast (2026b). *Europe automotive cyber security market report*. <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-automotive-cybersecurity-market> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Market Research Future (2026). *Europe autonomous driverless cars market*. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/europe-autonomous-driverless-cars-market-21448> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).
- Mengden, A. (2025). *Tax subsidies for R&D expenditures in Europe, 2025*. <https://taxfoundation.org/data/all/eu/rd-tax-incentives-europe/> (Erişim Tarihi: 11. 03. 2026).
- Moore, S. (2024). *Regional aid: GBER articles 13, 14 & 15 & regional aid guidelines 2022 – 2027*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/how/improving-investment/training/2024/4.1_Regional_Aid.pdf (Erişim Tarihi: 18. 03. 2026).
- Mordor Intelligence (2025). *Europe automotive cybersecurity market size & share analysis-growth trends and forecast (2025 - 2030)*. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-automotive-cybersecurity-market> (Erişim Tarihi: 08. 03. 2026).

- Nijland, H., Mayeres, I., Manders, T., Michiels, H., Koetse, M. ve Gerlagh, R. (2012). *Use and effectiveness of economic instruments in the decarbonisation of passenger cars*. ETC/ACM Technical Paper No. 2012/11.
- OECD (2020). *The effects of R&D tax incentives and their role in the innovation policy mix – findings from the OECD microBeRD project, 2016-19*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2023). *Competition and innovation: A theoretical perspective*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2024). *The role of incentives in investment promotion: Trends and practices in OECD member countries*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2025a). *OECD investment tax incentives database 2024 update: Corporate income tax incentives in emerging and developing economies*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2025b). *Gross domestic spending on R&D (% of GDP 2023)*. <https://www.oecd.org/en/data/indicators/gross-domestic-spending-on-r-d.html> (Erişim Tarihi: 04. 03. 2026).
- OECD (2025c). *Government direct funding and tax support for business R&D, 2023*. <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/rd-tax-incentives.html> (Erişim Tarihi: 03. 03. 2026).
- OICA (2025). *Statistics*. <https://oica.net/statistics/> (Erişim Tarihi: 27. 02. 2026).
- Ozili, P. (2025). “Digital markets: Formative components, regulation, challenges and insights from the European Union digital markets act”. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 27(6), 687-702.
- Önder, K. (2022). “Hanehalklarının birinci ve ikinci el otomobil alımını etkileyen faktörlerin sıralı logit modeli ile analizi”. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 48, 215-228.
- Önder, K. ve Şahin, M. (2018). “Özel tüketim vergisi artışlarının hanehalkının binek otomobil talebi üzerine etkisi: Panel eşbütünleşme analizi”. *Maliye Dergisi*, 174, 337-359.
- Rajiu, S. (2003). “The history of the internal combustion engine”. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*, 1(3), 145-148.
- Schito, M. (2021). “A Sectoral approach to the politics of state aid in the European Union: An analysis of the European automotive industry”. *Journal of Industry, Competition & Trade*, 21, 1-31.
- Sikkema, M. ve Rambøl, M. (2025). *Innovation fund 2025 call: Key features and updates*. https://www.ey.com/en_se/insights/tax/eu-innovation-fund-2025-key-updates-and-funding (Erişim Tarihi: 18. 03. 2026).

- Şahin, M. (2019). “Kripto para yeni bir vergi sığınağı mı? Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler temelinde bir değerlendirme”. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 34, 169-181.
- Şahin, M. (2021). “Tam elektrikli ve hibrit otomobillerde vergi ve vergi dışı kamusal teşvikler”. *Vergi Sorunları Dergisi*, 388, 84-97.
- Testa, G. ve Szkuta, K. (2018). *Improving access to finance for young innovative enterprises with growth potential: Evidence of impact on firms' output*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Tláskalová, A. (2021). *The impact of incentives on electric vehicle sales in the European Union*. Prague: Charles University Faculty of Social Sciences.
- Tomac, N., Radonja, R. ve Bonato, J. (2019). “Analysis of Henry Ford’s contribution to production and management”. *Scientific Journal of Maritime Research*, 33, 33-45.
- Vilchez, J. J. G. ve Thiel, C. (2019). “The effect of reducing electric car purchase incentives in the European Union”. *World Electric Vehicle Journal*, 10, 1-13.
- WEF (2025a). *Nature positive: Role of the automotive sector*. Geneva: World Economic Forum.
- WEF (2025b). *Autonomous vehicles: Timeline and roadmap ahead*. Geneva: World Economic Forum.
- Whish, R. ve Bailey, D. (2015). *Competition law*. New York: Oxford University Press.
- WIPO (2025). *Global innovation index 2025: Innovation at a crossroads*. Geneva: World Intellectual Property Organization.
- World Bank (2025). *Research and development expenditure (% of GDP)*. <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS> (Erişim Tarihi: 04.03.2026).