



TÜRKİYE'DE OTOMOTİV SEKTÖRÜ VE
**MİLLİ OTOMOBİL
HAMLESİNİN**
DEĞERLENDİRİLMESİ

POLİTİKA NOTU • MART 2021

TÜRKİYE'DE OTOMOTİV SEKTÖRÜ VE MİLLİ OTOMOBİLİN DEĞERLENDİRİLMESİ

1) KÜRESEL OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ

Ulaşım, sosyal hayatın en önemli ve vazgeçilmez ihtiyaçların birisidir. Bundan dolayı otomotiv sektörü dünyanın en büyük 6 ekonomik parametresidir. Çevresel faktörler, değişen ve gelişen teknoloji ile beraber insanların günlük temel ihtiyaçlarının artması otomotiv sektörünü büyötmeye ve ilerletmeye devam etmektedir. Egzoz emisyonlarının doğaya verdiği zarar, petrol türevlerinin gün geçtikçe azalması, trafik ve yaya güvenliği gibi birçok sorun; daha çevreci, yenilenebilir enerji kaynaklarından beslenen ve akıllı sistemlerin birleştiği bir otomobil modeline doğru insanlığı götürmektedir.

Dünyada Grafik 1'de gösterildiği üzere 2009 ila 2017 arasında sürekli bir büyüme gerçekleşirken 2018 yılında %1,1 azalışa rağmen toplamda 96 milyon motorlu taşıt üretimi gerçekleştiği görölmektedir.

Üretim açısından bölgeler kıyaslandığında ise Grafik 2'de görüldüğü üzere Asya'nın payı Avrupa, Afrika ve Amerika'nın toplam payından daha yüksektir. Bunun temel sebebi ise yüksek nüfus ile birlikte Çin'in yanı sıra Hindistan ve Tayland gibi ölkelerin üretim gelişimine devam etmeleridir. Yine OICA verilerine göre satış grafiği de üretime paralel olarak 2018 yılı için Asya yaklaşık %50, Amerika %27 ve Avrupa'da ise %22'lik bir paya sahip olmuştur. Grafik 3'te görüldüğü üzere otomotiv satış pazarına Avrupa menşeli firmaların hakim olduğu söylenebilir. 2020 verilerine göre ise en değerli otomotiv şirketi ani bir tırmanışla elektrikli araç üreticisi olan Tesla olmuştur¹ [2]. Bu da dünya otomotiv pazarı açısından önümüzdeki yıllarda elektrikli araç satışının artacağı imajını vermektedir. Nitekim Grafik 4'te gösterildiği üzere elektrikli araç satışları ivmeli bir şekilde artmaya devam etmektedir.

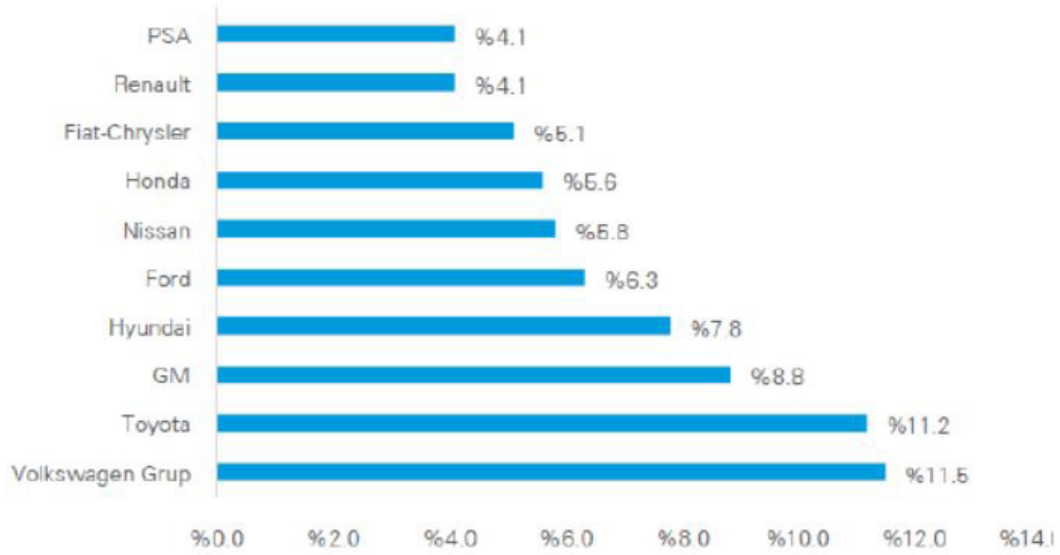
Grafik 1. Dünya Otomotiv Sektörü Üretim ve Satış Değerleri (x1000 adet) [1]



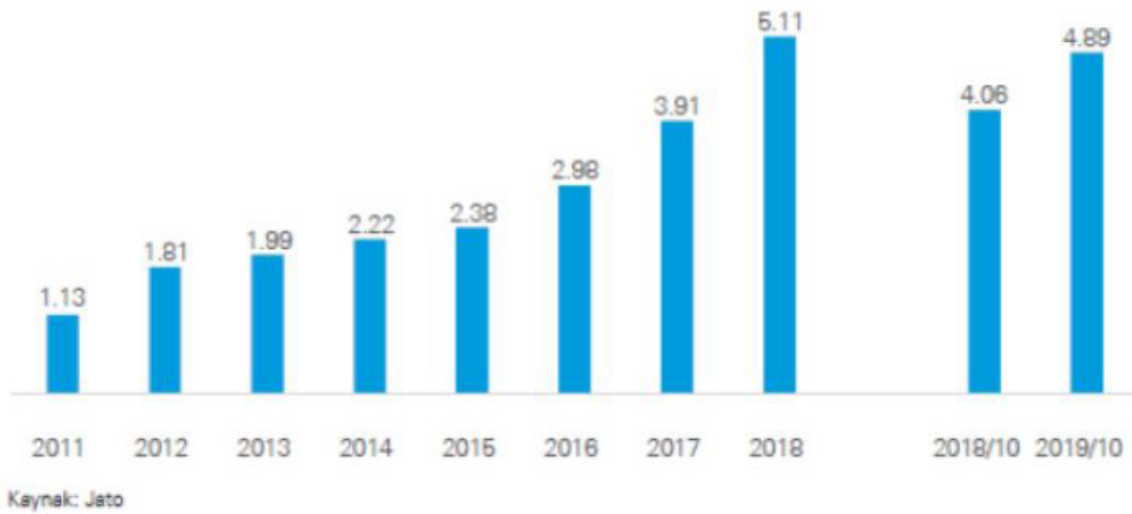
¹ Tesla şirket CEO'su Elon Musk'ın diğer girişimleri ile birlikte borsa değerlerinde oluşturduğu kaldıraç etkisi olarak düşünülebilir.



Grafik 2. Dünya'da Bölgesel Üretim Payları [1]



Grafik 3. En Büyük 10 Otomotiv İmalatçısının 2018 Yılındaki Küresel Satış Payları [1]



Grafik 4. Dünyada Elektrikli Araç Satışları (x milyon) [1]

2) TÜRKİYE OTOMOTİV ANA SANAYİİ VE PAZARI

Otomotiv sektörü Türkiye ekonomisinde çok önemli yere sahiptir. Türkiye etrafının denizlerle çevrili olması dolayısıyla da ucuz taşımacılık avantajının yanı sıra Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının merkezinde yer alması bakımından üretime oldukça elverişli konumdadır. Ucuz hammadde ve işgücü imkanlarının olması Türkiye'yi yatırım anlamında cazip kılmaktadır. Grafik 5'te gösterildiği üzere Türkiye birçok global otomotiv firmasının yatırım yaptığı bir ülke durumundadır. Bu firmaların Türkiye'de 9 Ar-Ge merkezi bulundurması, bunun yanı sıra ana sanayiyle beraber gelişen geniş yan sanayi ürünleri, Türkiye'nin sadece montaj yapan bir ülke değil, otomotiv literatürüne katkı yapan, mühendislik tecrübesine sahip bir ülke olduğunu, otomobil üretimi ve geliştirmesini yapabilecek kapasitede olduğunu kanıtlamaktadır.

Türkiye, henüz milli bir otomobil firmasına sahip olmamasına karşın yabancı şirketlerin ülkedeki üretimleri sayesinde otomotiv sektöründe dünyada önemli ülkelerle bir arada almaktadır. Türkiye'nin motorlu araç üretiminde

dünyadaki konumu Tablo 1'de gösterilmiştir. Türkiye'nin Avrupa içindeki payı 2018'de %7.3 dünyada ise %1.6 olarak kaydedilmiştir. Türkiye, otomobil üretiminde Merkez ve Doğu Avrupa (CEE) ülkeleri arasında 1 Avrupa'da 5 ve dünyada ise 15 sırada yer alarak bu sektördeki lider ülkelerden birisi olduğunu göstermiştir.

Tablo 2'de ise Türkiye'nin 10 yıllık ortalama ve 2019 yılına ait otomobil, hafif ticari araç (HTA), ağır ticari araç (ATA) ve toplam pazar değerleri gösterilmiştir. 2019 yılında 10 yıllık ortalamaya göre üretimde ciddi oranda büyük bir düşüş yaşandığı görülmektedir.

Otomotiv üretimine marka bazında bakıldığında ise Grafik 6'da görüldüğü üzere Ford Otosan ile Oyak Renault birbirine oldukça yakın değerlerle liderlik etmektedir. Bu ikiliden Ford Otosan ticari araç, Oyak Renault ise otomobil üretimleri ile öne çıkmaktadır. İhracat tablosu da üretime paralel olarak şekillenmiş ve Grafik 7'de gösterilmiştir. Buna göre Ford Otosan otomotiv ihracatında Türkiye'de %26,3'lük dilimle ilk sırada gelmektedir.



Grafik 5. Türkiye'de Bulunan Otomotiv Ana Sanayi Firmaları ve Lokasyonları [3]

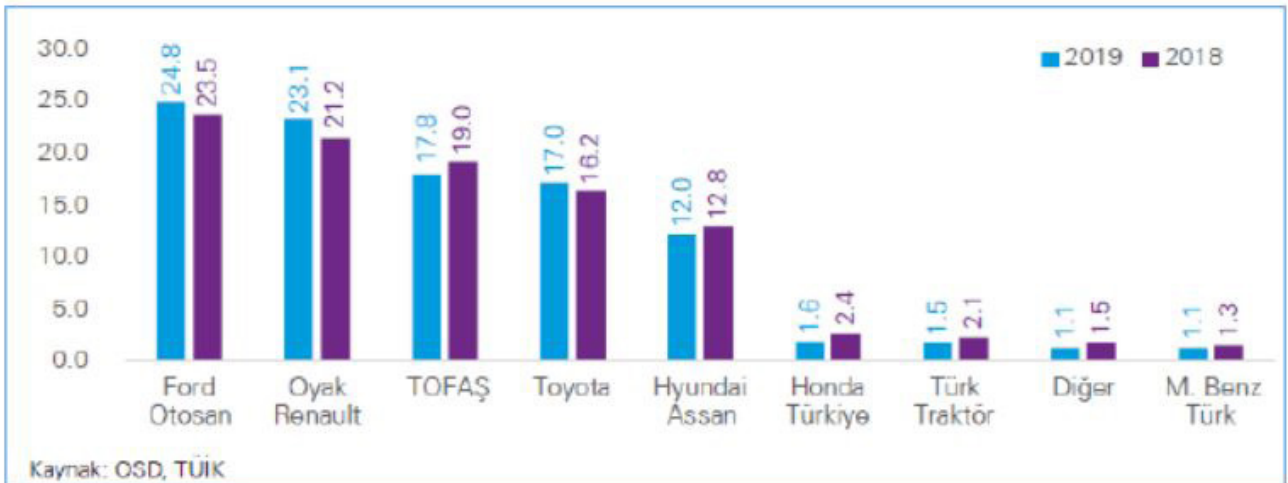
Tablo 1. 2014–2018 Dönemi Ülkelere Göre Motorlu Araç Üretim Rakamları [4]

	2014	2015	2016	2017	2018
1	Çin 23.781.603	Çin 24.503.326	Çin 28.118.794	Çin 29.015.434	Çin 27.809.196
2	ABD 11.660.702	ABD 12.100.095	ABD 12.198.137	ABD 11.189.985	ABD 11.314.705
3	Japonya 9.774.665	Japonya 9.278.238	Japonya 9.204.590	Japonya 9.693.746	Japonya 9.728.528
4	Almanya 5.907.548	Almanya 6.033.164	Almanya 6.062.562	Almanya 5.645.581	Hindistan 5.174.645
5	G. Kore 4.524.932	G. Kore 4.555.957	Hindistan 4.488.965	Hindistan 4.782.896	Almanya 5.120.409
6	Hindistan 3.844.857	Hindistan 4.125.744	G. Kore 4.228.509	G. Kore 4.114.913	Meksika 4.100.525
7	Meksika 3.363.010	Meksika 3.565.469	Meksika 3.597.462	Meksika 4.068.415	G. Kore 4.028.834
8	Brezilya 3.146.386	İspanya 2.733.201	İspanya 2.885.922	İspanya 2.848.335	Brezilya 2.879.809
9	İspanya 2.402.978	Brezilya 2.429.863	Kanada 2.370.271	Brezilya 2.698.672	İspanya 2.819.565
10	Kanada 2.394.154	Kanada 2.283.474	Brezilya 2.156.356	Fransa 2.227.000	Fransa 2.270.000
11	Rusya 1.887.193	Fransa 1.970.000	Fransa 2.082.000	Kanada 2.199.789	Tayland 2.167.694
12	Tayland 1.880.587	Tayland 1.915.420	Tayland 1.944.417	Tayland 1.988.823	Kanada 2.020.840
13	Fransa 1.821.464	İngiltere 1.682.156	İngiltere 1.816.622	İngiltere 1.749.385	Rusya 1.767.674
14	İngiltere 1.598.879	Rusya 1.384.399	Türkiye 1.485.927	Türkiye 1.695.731	İngiltere 1.604.328
15	Endonezya 1.298.523	Türkiye 1.358.796	Çek C. 1.349.896	Rusya 1.551.293	Türkiye 1.550.150
16	Çek C. 1.251.220	Çek C. 1.303.603	Rusya 1.303.989	İran 1.515.396	Çek C. 1.345.041
17	Türkiye 1.170.445	Endonezya 1.058.780	Endonezya 1.177.389	Çek C. 1.419.993	Endonezya 1.343.714
18	İran 1.090.845	İtalya 1.014.223	İran 1.164.710	Endonezya 1.216.615	İran 1.095.526

Kaynak: OICA

Tablo 2. Türkiye Otomotiv Pazar Dağılımı [4]

Pazar	10 Yıllık Ortalama (x1000)	2019 (x1000)	Değişim %
Toplam	848,1	491,9	-42,0
Otomobil	597,3	387,3	-35,2
HTA	213,7	91,8	-57,0
ATA	37,1	12,8	-65,4

Grafik 6. Otomotiv Üretimi Firma Payları (%) [1]



Grafik 7. Otomotiv Üreticilerinin İhracat Payları [1]

Türkiye sadece ana sanayi olarak değil, yan sanayi olarak da otomotiv sektöründe ihraç eden bir ülke konumundadır². Türkiye'nin otomotiv ana ve yan sanayi ihracatı farklı alanlar için Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre 2021 Ocak ayı itibarıyla bir önceki yıla nazaran toplam yan sanayi ihracatı %3,6 oranında artmış, ana sanayi ise %11,8 oranında azalarak toplamda %6,3 oranında gerçekleşmiştir. 2019 yılında toplam 31,23 milyar dolar olan ihracat, 2020 yılında yaklaşık 26 milyar dolar değerine gerilemiştir.

Otomotiv sektörü, Tablo 4'te verilen değerlere göre Türkiye'de %17'lik pay ile ihracatta ilk sırada yer almaktadır. Bu durum Türkiye açısından otomotiv sektörünün önemini kanıtlamaktadır. Otomotiv sektörü, 14 yıldır üst üste Türkiye'nin ihracat liderliğini devam ettirmektedir. Aynı zamanda otomotiv sektörü ihracatı ithalata göre 16,5 milyar dolar fazla vererek Türkiye'nin dış ticaret açığının azalmasında çok önemli bir rol üstlenmektedir. Türkiye'nin otomotiv sektöründe ihracat yaptığı ülkelerin başında 2020 yılının ilk 7 ay için yaklaşık 830

Tablo 3. Türkiye Otomotiv Ana ve Yan Sanayi İhracatı (ABD Doları) [4]

Sektör / Sector	2019	2020	OCAK - OCAK / January - January 2020	OCAK - OCAK / January - January 2021	2021 / 2020 %
Toplam Yan Sanayi / Total Component Industry	10.616.350.211,16	9.454.364.326,61	876.360.612,7	907.622.037,75	3,6
İç ve Dış Lastik / Tyres	1.479.050.683,54	1.248.005.046,63	112.757.392,14	103.165.549,23	-8,5
Emniyet Camı / Safety Glasses	150.643.773,04	140.363.576,74	12.620.284,19	14.229.281,49	12,7
Motor / Engine	518.051.730,93	461.449.027,72	46.023.813,57	30.406.890,02	-33,9
Akümülatör / Batteries	397.317.829,27	353.038.607,91	25.418.751,93	32.554.172,23	28,1
Diğer Aksam ve Parça / Spare Parts&Components	8.071.286.194,38	7.251.508.067,61	679.540.370,87	727.266.144,78	7,0
Toplam Ana Sanayi / Total Vehicle Industry	20.613.753.125,48	16.491.127.868,9	1.585.120.872,04	1.397.666.973,16	-11,8
Otobüs / Bus	1.759.421.232,04	1.300.660.458,98	105.353.422,32	35.455.491,5	-66,3
Midibüs-Minibüs / Midibus-Minibus	222.922.951,87	188.434.401,85	25.857.153,46	9.882.144,62	-61,8
Otomobil / P.Cars	11.864.815.315,9	9.312.088.333,82	1.032.905.404,8	801.916.227,04	-22,4
Kamyon-Kamyonet / Truck-Pick Up&Van	4.945.359.113,74	4.254.957.839,91	341.170.218,78	433.102.859,25	26,9
Römork ve Yarı Römork / Trailer-Semi Trailer	503.203.636,07	417.420.859,24	33.943.907,49	36.530.105,75	7,6
Çekici / Tractor	839.891.842,8	602.899.223,51	8.673.672,16	52.485.838,22	505,1
Tarım Traktörü / Farm Tractor	478.139.033,06	414.666.751,59	37.217.093,03	28.294.306,78	-24,0
Toplam / Total	31.230.103.336,64	25.945.492.195,51	2.461.481.484,74	2.305.289.010,91	-6,3

² Bu ihracat içerisinde ithal girdi payının da yüksek olduğu not edilmelidir.

milyon dolar ile Fransa lider iken; onu sırasıyla Almanya, İngiltere, İtalya ve İspanya izledi [5]. OSD'ye göre Türkiye, yaklaşık 1 milyon parça ile Avrupa'ya 2017 yılında otomotiv alanında en çok ithalat yapan ülke konumundadır.

Türkiye, tedarikçi firmalar açısından da global üreticilerin yatırım tercihlerinden olmuştur.

Tablo 5'te görüldüğü üzere en büyük 10 tedarik firmasının pazar değeri 200 milyon doların üzerindedir.

Türkiye otomotiv sektöründe Ar-Ge çalışmalarını da artırarak bu sektörde daha deneyimli hale geldiğini ve ileriye yönelik yatırımların artacağını sinyali vermektedir. Grafik 8'de görüldüğü üzere Türkiye otomotiv sektöründe Ar-Ge yatırımını ve istihdamını ilerletmektedir.

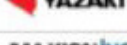
2020 yılı itibarıyla Türkiye'deki toplam 1236 Ar-Ge merkezinden otomotiv yan sanayi 130, otomotiv 24, otomotiv tasarımı ve mühendislik 5 adet olmak üzere otomotiv sektörünün toplam Ar-Ge merkezi sayısı 159'dur. Bu değer toplam Ar-Ge merkezlerinin yaklaşık %13'üne tekabül etmektedir [6].

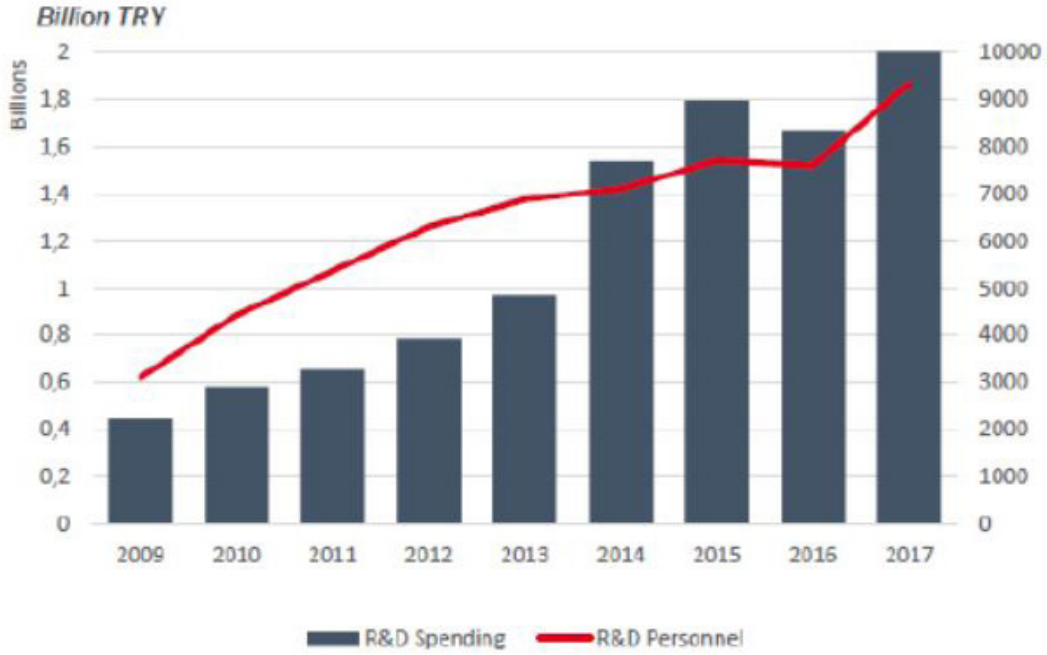
Tablo 4. Sektörel Bazda İhracat Rakamları (2019) [4]

SEKTÖREL BAZDA İHRACAT RAKAMLARI -1.000 \$												
SEKTÖRLER	1 - 31 ARALIK				1 OCAK - 31 ARALIK				SON 12 AYLIK			
	2018	2019	Değişim ('19/'18)	Pay(19) (%)	2018	2019	Değişim ('19/'18)	Pay(19) (%)	2018	2019	Değişim ('19/'18)	Pay(19) (%)
Otomotiv Endüstrisi	2.472.116	2.543.731	2,9	16,5	31.564.098	30.594.198	-3,1	17,0	31.564.098	30.594.198	-3,1	17,0
Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	1.503.668	1.811.303	20,5	11,8	17.348.240	20.570.444	18,6	11,4	17.348.240	20.570.444	18,6	11,4
Hazırlanmış ve Konfeksiyon	1.305.927	1.331.673	2,0	8,7	17.628.348	17.700.869	0,4	9,8	17.628.348	17.700.869	0,4	9,8
Çelik	1.436.794	1.126.975	-21,6	7,3	15.498.699	13.857.739	-10,6	7,7	15.498.699	13.857.739	-10,6	7,7
Elektrik Elektronik	967.281	977.915	2,2	6,4	11.303.790	11.242.645	-0,5	6,2	11.303.790	11.242.645	-0,5	6,2
Demir ve Demir Dışı Metaller	631.280	672.827	6,6	4,4	8.082.301	8.122.816	0,5	4,5	8.082.301	8.122.816	0,5	4,5
Tekstil ve Hammaddeleri	621.501	598.257	-3,7	3,9	8.456.574	7.919.728	-6,3	4,4	8.456.574	7.919.728	-6,3	4,4
Makine ve Aksamları	662.244	742.072	12,1	4,8	7.311.308	7.839.001	7,2	4,3	7.311.308	7.839.001	7,2	4,3
Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar ve Mamulleri	593.535	628.845	5,9	4,1	6.678.505	6.788.341	1,6	3,8	6.678.505	6.788.341	1,6	3,8
Mobilya, Kağıt ve Orman Ürünleri	458.506	524.998	14,5	3,4	5.014.621	5.531.790	10,3	3,1	5.014.621	5.531.790	10,3	3,1
GENEL İHRACAT TOPLAMI	14.670.854	15.385.060	4,9	100,0	176.860.826	180.468.488	2,0	100,0	176.860.826	180.468.488	2,0	100,0

Kaynak: TİM

Tablo 5. Türkiye'nin En Büyük 10 Otomotiv Tedarikçi Firmaları, Ürünleri ve Market Değerleri [3]

Rank	Major Suppliers	Products	2017 Revenue (Million \$)
1	 BOSCH	Brake systems, boosters, power limiters & regulators, repair kits, brake shoes, wheel brake cylinders, drum & disk brakes	1,051
2	 BRISA	Tires, batteries, coverings	572
3	 YAZAKI	Electrical and electronics components	432
4	 MAXION INC.	Wheels	420
5	 GOODYEAR	Tires	400
6	 Autoliv	Steering wheels, seat belts, air bags	375
7	 pettas	Tires	366
8	 CMS	Wheels	324
9	 DELPHI	Cables, electrical/electronic architecture systems and components, fuel pumps, fuel injectors, nozzles, valves	300
10	 OBEYCELİK GESTAMP	Molds, chassis systems, lock technologies	292



Grafik 8. Türkiye'nin Otomotiv Sektöründeki Ar-Ge Harcaması ve İstihdamı [3][1]

2.1) Ülkemizde Üretim Yapan Otomotiv Şirketlerinin Hibrit ve Elektrik Araç Yetkinlikleri

- Türkiye'de halihazırda elektrikli ve hibrit araç teknolojilerine sahip olan ve üretim yapan şirketler bulunmaktadır. Bu şirketlerden birisi olan Ford Otosan, Transit Custom ve Tourneo Custom modelleri Türkiye'nin ilk hibrit elektrikli araçları olmuştur. Tüm imalat mühendisliği Ford Otosan'a ait ve segmentinde bir ilk olan Transit Custom Plug-In Hybrid (Şarj Edilebilir Elektrikli Hibrit-PHEV) ve EcoBlue Hybrid modelleri 2020 Uluslararası Yılın Ticari Aracı (IVOTY) ödülünü almıştır [7].

- Ülkemizde Karsan, Jest Elektrik modeliyle elektrikli minibüs ve Atak Elektrik modeliyle elektrikli otobüs üretmektedir. Jest Elektrik modeli 210 km menzili, maksimum 25 kişi yolcu kapasitesi, 55 dakikada bataryayı tamamen şarj eden hızlı şarj özelliği ve birçok teknolojik özellikleri bulunmaktadır. M2 Kategorisi & Sınıf 1 ve Sınıf A tipindeki araçta BMW Li-ion 44 ve 88 kWh olmak üzere iki farklı batarya opsiyonu, 290 Nm tork ve 135 kW gücünde BMW elektrik motoru bulunurken araç 70 km/h hıza kadar çıkabilmektedir. [8]. 2019 yılında bu araç modelinden Avrupa'ya 35 araç satılmıştır.

- Karsan'ın elektrikli otobüsü Atak Elektrik ise 300 km'ye varan menzil, 52 yolcu kapasite-

si, 8 metre uzunluk, 230 kW güç ve 2500 Nm torka sahip TM4 Elektrik Motoru ve 220 kWh kapasiteli ve 3 saatte %80'e varan şarj doldurma becerisine sahip BMW Lityum ion batarya ile donatılmıştır [9]. Ayrıca Karsan bu modelini dünyanın ilk 4 seviye sürücüsüz elektrikli otobüsü olarak 2021 yılında tanıtmıştır.

- Otokar ise Kent Electra ve Doruk Electra modelleri ile elektrikli otobüs üretimi yapmaktadır. Kent Electra 80 yolcu kapasiteli, 268 kW güç ve 3087 Nm torka sahip Voith Elektrikli Motoru, 210 kWh kapasiteli 3 saatte tam dolum özelliğine sahip NMC Lityum ion bataryalı otobüs modelidir. Doruk Electra ise 49 yolcu kapasiteli, 103 kW güç ve 475 Nm torka sahip elektrik motoru, 6 saatte tam dolum özelliğine sahip bataryası ile 280 km menzile ulaşabiliyor [10].

- Ülkemizde bu araçların dışında Toyota CHR ve Corolla Sedan, Renault Clio, Hyundai ise i20 modelleriyle hibrit elektrikli araç üretimi başlatan markalar olmuştur.

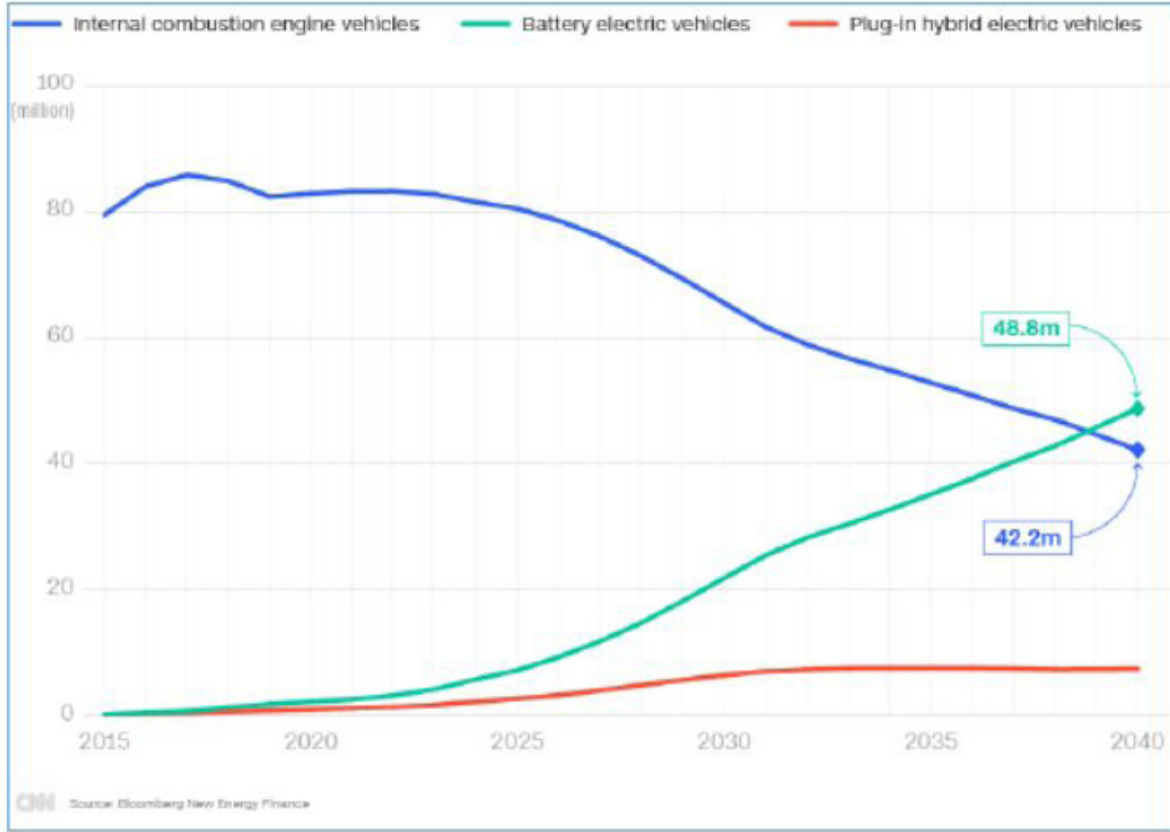
3) OTOMOTİV SEKTÖRÜNÜN GELECEĞİ

Günümüz teknolojisinin geldiği nokta 2011 yılında Endüstri 4 adı verilen yeni bir sanayi devrimiyle beraber yapay zeka üretimin gözdesi olmuştur. Literatürde "Siber-fiziksel sistemlere ve dinamik veri işlemeye dayalı üretim" [11] olarak açıklanan Endüstri 4.0,

makinelerin otomatik olarak kendilerini yönetmeleri, kontrol etmelerini ve akıllı hale gelmelerini sağlamaktadır. Endüstri 4.0, sanayinin gelişimi ve geleceği bakımından şu faktörleri öne çıkarmaktadır: Üç boyutlu (3D) yazıcılar, nesnelerin interneti, büyük veri, otonom robotlar, simülasyon, sistem entegrasyonu, bulut bilişim sistemi, arttırılmış gerçeklik, akıllı fabrikalar, siber fiziksel sistemler [12]. Bu faktörler ile ürün tasarımı, gelişimi, üretimi ve yönetimi çok daha verimli ve kaliteli hale gelmektedir. Örneğin üç boyutlu yazıcılar sayesinde çok daha ucuza konsept araçlar üretilebilmektedir. İnternetin kullanımının artması ve kolaylaşması ile nesnelerin interneti (IoT) teknolojisi gittikçe yaygınlaşmakta ve otomotiv sektörünün de önemli unsurlarından biri olmaktadır. Akıllı fabrikalar sayesinde üretim robotları insanlara kıyasla çok daha hızlı ve verimli hizmet verebilmektedir. Sadece üretim açısından değil kullanım açısından da nesnelerin interneti sayesinde araçların bilhassa konfor ve güvenliği artırılmaktadır. Örneğin cep telefonu ile bir aracın sıcaklığından çalan müziğine, kapılarının kilitlenmesinden motorunun çalıştırılmasına kadar birçok fonksiyonu kontrol edilebilir hale gelmektedir. Ayrıca "Connected Cars" (Bağlı araçlar) ismi verilen araçların birbiri ile etkileşim haline geçmesi ile kaza oranlarının, trafik sorununun ve vakit kaybının en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Sensörlerin yaygınlaşması ve geliştirilmesi ile beraber günümüzdeki araçlar dahi çevresi ile etkileşime girebilmekte buna göre araçta bulunan akıllı/uzman sistemler vasıtasıyla (fren, süspansiyon vb.) kontrol edebilmektedir. Bu bağlamda araçların sürücüsüz yani tam otonom hale gelmesi otomotiv sektörünün geleceğinin en önemli gelişim faktörlerinden birisidir. Günümüzde araçların birçok elemanı akıllı sistemlerle çalışmaktadır, ancak yol durumuna göre araç dinamiğine bağlı olarak sürücüye ihtiyaç duyulmaksızın aracın kendi hızını kontrol ettiği sistemler hala gelişim aşamasındadır. Ancak yakın gelecekte otonom araçların yaygınlaşması beklenmektedir. Otonom araçların en büyük avantajları güvenlik ve yakıt tasarrufu olurken sistemlerin gittikçe kompleks hale gelmesiyle araç fiyatlarının artması, şehirlerin, yolların ve değişken durumların henüz otonom

araçlar için uygun hale gelmeyişi bu teknolojiyi yavaşlatan unsurlar arasındadır.

Otomotiv sektörünün en önemli sorunlarından birisi hem petrol rezervlerinin azalması hem de global ısınma gibi nedenlerden dolayı alternatif yakıtlara olan ihtiyaçtır. Bu bağlamda temiz, çevreci ve daha ucuz bir yakıt olan elektrik enerjisi öne çıkmaktadır. Özellikle 21 yy'ın başlangıcından itibaren yeniden gündeme gelen elektrikli araçlar 2015 yılından sonra otomotiv sektörünün trendi haline gelmiştir. 2020 yılı itibariyle birçok dünya firması elektrikli araçlarını en azından konsept olarak tanıtmış bulunmaktadır. Bu da önümüzdeki yıllarda elektrikli araçların pazar payının artacağını göstermektedir. Grafik 9'da 2040 yılında elektrikli araçların içten yanmalı motorlu araçlardan daha yaygın hale geleceği öngörülmektedir. Türkiye'de de 2016'da 10 bin olan hibrit araç sayısının 2020'de 22 bini yeni olmak kaydıyla toplam 47 bin araca ulaşmış durumdadır. Dolayısıyla elektrikli araçlar günümüzün en önemli çalışma alanları arasında yer almaktadır.



Grafik 9. 2015-2040 Yılları Arasında Elektrikli ve Konvansiyonel Araçların Pazar Değişimi [13]

Elektrik motorunun çalışırken kaybının az olması ve aynı zamanda jeneratör görevi görmesi içten yanmalı motora göre en büyük avantajlarıdır. Ancak, elektrik enerjisinin doğada hazır halde bulunmamasından ötürü üretilmesi, taşınması ve depolanması gibi önemli

sorunları temiz ve ekonomik yakıt olmasına rağmen bu geçişi yavaşlatmaktadır. Elektrik enerjisi araçta bir enerji depolama (batarya, ultrakapasitör, yakıt hücresi gibi) sistemiyle elektrik motoruna enerji sağlamaktadır. Böylelikle elektrikli araçların batarya ile ilgili şarj

Tablo 6. Tam Elektrikli Araçlar (TEA), Hibrit Elektrikli Araçlar ve Yakıt Pili Elektrikli Araçların Kıyaslanması [14]

EA ÇEŞİTLERİ	TÜMÜ EA	HİBRİT EA	YAKIT PİLLİ EA
Tahrik	Elektrik motorlu tahrik	Elektrik motorlu İYM'li tahrik	Elektrik motorlu tahrik
Enerji Sistemi	Batarya Süperkapasitör	Batarya Süperkapasitör İYM üretim birimi	Yakıt pilleri
Enerji Kaynağı ve Altyapı	Elektrik şarjı	Benzin Elektrik şarjı Alternatif Yakıtlar	Benzin Elektrik şarjı Alternatif Yakıtlar
Karakteristikler	0 emisyon 100-200 km kısa menzil Pazarda mevcut	Çok düşük emisyon Normal menzil Pazarda sınırlı	Çok düşük emisyon H depolama
Ana Sorunlar	Batarya teknolojisi Şarj özellikleri	Batarya teknolojisi Enerji yönetimi	Yakıt pili teknolojisi H teknolojisi

ve menzil sorunu da ortaya çıkmaktadır. Bu sorunun çözümü için elektrikli araçlara alternatif olarak bir içten yanmalı motorun da olduğu hibrit elektrikli araçlar teknolojisi ara bir uygulama olarak ortaya çıkmıştır. Tablo 6'da bu araç çeşitlerinin bir kıyaslaması yapılmıştır.

Elektrikli araçların geliştirilmesi için temelde batarya teknolojisinin gelişmesi gerekmektedir. Ancak devlet bazında bakıldığında elektrik enerjisinin üretiminin çevreci olması için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi zaruri bir ihtiyaçtır. Diğer yandan şarj istasyonlarının gelişimi, akıllı şehir altyapılarının kurulması, akıllı şebekeler ve elektrik hatlarında da büyük bir gelişmeye/yatırıma ihtiyaç vardır.

4) TÜRKİYE'NİN MİLLİ ARAÇ HAMLESİ

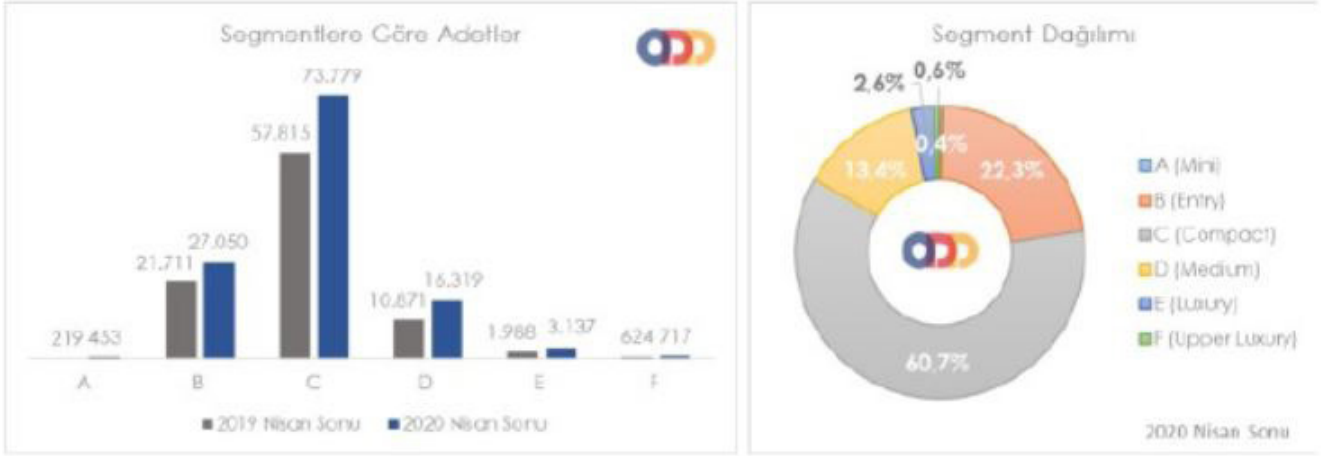
Türkiye'nin yerli araç hamlesini 1956 yılında temeli atılan Gümüş Motor fabrikasıyla başlatmak gerekir. Bu hamle fabrikanın 1960 yılında açılmasıyla ivme kazanmıştır. Ayrıca 1960 yılında Ankara'da yapılan Sanayi Kongresi'nde ilk kez *"Türkiye'nin kendi otomobilini üretebileceği"* fikrinin Erbakan Hoca ve bazı uzmanlar tarafından belirtilmesi, 1961 yılındaki "Birinci Otomotiv Sanayi Kongresi"nin toplanması ve nihayet lobi çalışmaları Devrim Otomobiline giden sürecin basamaklarını oluşturmuştur. 4,5 ay gibi kısa bir sürede elektrik donanımı ile diferansiyel dişlileri, kardan istavrozları ve motor yatakları ile cam ve lastikleri dışında tüm parçaları yerli bir otomobil üretimi başarılmıştı. Ardından siyasi nedenlerle üretimi devam etmeyen araç ile Türkiye, çağın teknolojisini yakalama fırsatından mahrum kalmış oldu [15]. Sadece bu örnek dahi Türkiye'nin teknik eleman sorunu değil, siyasi ve ekonomik güç

olarak yerli üretimin arkasında durulması gerektiğini kanıtlamaktadır.

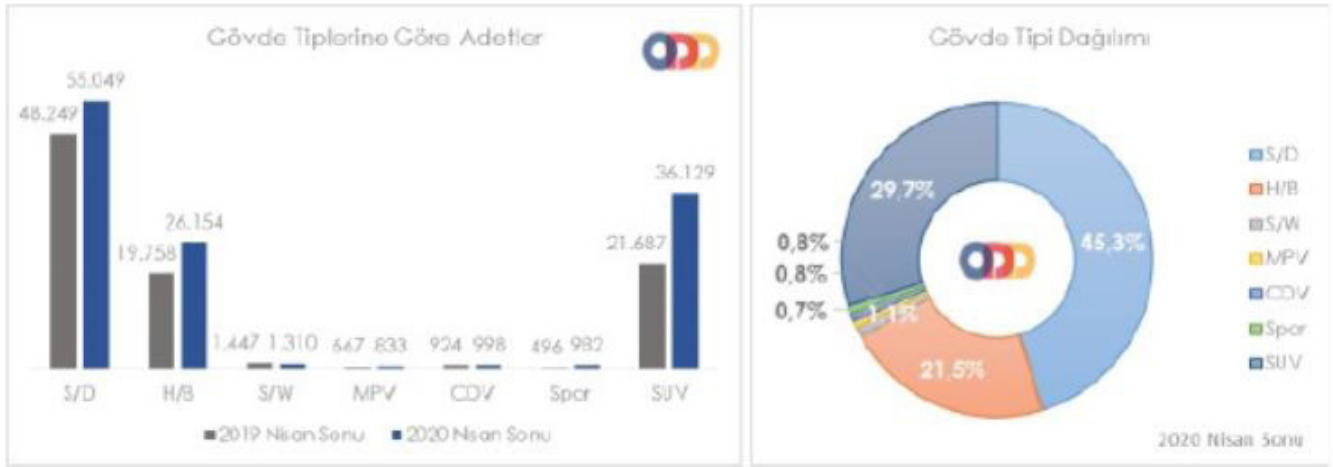
Türkiye'nin otomobil üretme çalışması Anadolu Grubu, BMC, Kök Grubu, Turkcell, Zorlu Holding ve TOBB ortaklığında 28 Haziran 2018'de kurulan Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu (TOGG) adıyla yeniden gündeme geldi³. Türkiye bu kez otomotiv dünyasında gelişmekte olan elektrikli araçlar kategorisine girerek bu alanda küresel bir marka olmayı hedeflediğini açıkladı. Açıklamalara göre TOGG'un; C-SUV, C-Sedan modeli, C-Hatchback, B-SUV ve C-MPV modelleri olmak üzere 5 farklı modelde üretilmesi planlanmaktadır. 2020 yılında temeli Bursa Gemlik'te atılan fabrikanın 2021'de tamamlanıp 2022 yılında C-SUV modeli ile piyasaya girmesi beklenmektedir. Fikri ve sınai hakları ülkemize ait olan TOGG'un banttan inecek ilk üretimlerinin %51 oranında yerliliğe sahip olacağı belirtilmektedir. Bulunduğu segmentin en uzun aks mesafesine sahip olan araçta 5 kişilik bir ailenin konforlu seyahat etmesi hedeflenmiştir. Grafik 10 ve 11'de görüldüğü üzere C segmenti Türkiye'nin en popüler segmenti iken SUV gövde tipinin de gittikçe yaygınlaştığı görülmektedir. Bundan dolayı TOGG'un segment ve gövde tercihi dikkate alındığında Türkiye pazarına kısmen uygun olduğu söylenebilir. Fiyatı henüz belirtilmeyen aracın, uygun fiyatlı sunulabilmesi için ciddi finansal model ve mali teşviklerin sağlanması gerekmektedir. Aksi takdirde orta gelire sahip ailelerin tercihleri arasına giremeyecektir.

³ "Türkiye'nin Otomobili"ne uzaman sürecin yakın dönem başlangıcı Ocak 2011 yılında Başbakan tarafından TÜSİAD Genel Kurulu'nda "yüzde yüz yerli otomobilin" dile getirilmesiyle başlamıştır. Bu açıklama sonrasında kısaca ana başlıklarıyla aşağıdaki gelişmeler yaşanmıştır:

- Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı yerli otomobil çalışmasında NEVS (National Electric Vehicle Sweden) firması ile işbirliğine giderek Saab'ın 9-3 modelinin, Vagon, Cupe ve SUV gövde yapıları da dahil tüm fikri - mülkiyet haklarını yaklaşık 46 milyon Euro gibi bir bedelle satın almıştır.
- 2015 yılında üret/tir/ılmış olan 3 prototipin bilgisi basınla paylaşılmıştır. Bu üç taşıttan biri benzinli, biri menzili uzatılmış elektrikli, diğeri ise sadece elektrikli araçtır. Üretimi devam eden dördüncü prototip ise menzili uzatılmış elektrikli crossover gövde yapılıdır.
- Yetkililer tarafından 2016 yılının sonuna kadar Gebze'de 30-40 adet aracın üretilerek, ülkemizin her türlü arazi ve iklim şartlarında teste tabi tutulacağı da belirtilmiştir. Bu hususta herhangi bir gelişme olmamıştır.
- Süreç içerisinde hem bakan değişikliği olmuş hem de iş modelinde değişikliğe gidilmiştir. Daha sonra Kasım 2017 tarihinde, yerli otomobil ile ilgili çalışmaları yürütecek 5 girişimcinin ismi -Anadolu Holding, Zorlu Holding, Kıraca Holding, BMC ve Turkcell- "Türkiye'nin Otomobili Ortak Girişim Grubu" olarak basın toplantısı ile açıklanmıştır. Bu ortak girişim grubunun toplam ciroları yaklaşık 65 milyar TL ve istihdamları yaklaşık 110 bin kişidir.



Grafik 10. Türkiye'de Segmente Göre Araç Dağılımı [17]



Grafik 11. Türkiye'de Gövde Tipine Göre Araç Dağılımı [17]

Yerli otomobilin teknik özelliklerine bakılırsa en dikkat çekici özellikleri internete bağlı olan akıllı ekranlarla donatılmış olması, ileri seviye otonom sürüş özelliği, 30 dakikada bataryanın %80'ni şarj edilebilmesi⁴, lityum iyon pillerle 500 km'yi aşan menzil özelliği, 8 yıl batarya garantisi, tüm tekerlerden çekiş (AWD) özelliği, 400 beygir gücüne sahip motoru, 100 km/h hıza 4,8 saniyede ulaşma kabiliyeti, Euro NCAP 2022'den 5 yıldızlık güvenlik standardı ve birçok yeni akıllı teknolojiye sahip olması ile rakipleri ile rekabet edebilecek iddialı bir araç tasarımı sağlamaktadır [18]. Tablo 7'de görül-

düğü üzere TOGG yerli pazar kadar yabancı pazara bilhassa Avrupa pazarına hitap edecek donanımlara sahip olduğu görünmektedir. Henüz satış fiyatı belirlenmeyen TOGG'un Türkiye pazarında tercih edilebilir bir düzeyde olması beklenmektedir. Zira, Türkiye'de hala şarj dolum noktası konusunda yeterli seviyeye ulaşılamasa da Zorlu Energy Solutions (ZES), Eşarj, Sharz, Voltrun gibi markalar ile BMW gibi otomobil sahiplerinin kendine ait şarj istasyonları ile bu konudaki eksiklik giderilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca TOGG, batarya üretimi için Çin menşeli Farasis şirketi ile anlaşma yap-

- "Türkiye'nin Otomobili" ya da "Milli Otomobil"i gerçekleştirmek üzere TOBB ve Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın girişimiyle kurulan "Türkiye'nin Otomobili Ortak Girişim Grubu", 2019 yılında aracın prototipini üretmeyi ve 2021 yılında ise satışa sunmayı hedeflemiştir.

- Gebze'de 27 Aralık 2019 tarihinde Türkiye'nin Otomobili – TOGG, Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın katıldığı bir törenle tanıtılmıştır. TOGG'un, 2022 yılında, başlangıçta C Segmentinde bir SUV ile piyasaya girmesi, takip eden yıllarda ise model sayısının 5'e çıkarılması planlanmıştır [16].

⁴ Ancak menziller dikkate alındığında hızlı şarj üniteleri için şebeke güçlendirme ve 150 ile 250 kW'lık hızlı şarj üniteleri konuşlandırılması gerekmektedir.

miştir. Buna göre batarya Türkiye’de TOGG ve Farasis’in ortak girişimi ile üretilecek. Bu da batarya teknolojisinin Türkiye’ye gelmesi avantajını oluşturmaktadır. Çin, zengin lityum kaynaklarına sahip olmasından ve ucuz üretim avantajından dolayı batarya konusunda doğru bir tercih olarak kabul edilebilir. TOGG’un rakibi olan Tesla⁵ ise batarya konusunda Japon Panasonic ve Çin’de açılan yeni fabrikasında yine Çin menşeli CATL ile çalışmaktadır. Dolayısıyla batarya konusunda dışa bağımlılığı sıfıra indirmek şuan için mümkün görünmemektedir. Ancak, ülkemizin bu alanda tecrübe kazanması açısından şarj dolum süresi, menzil, batarya ömrü, elektrik enerjisinin elde edilmesi gibi önemli eksiklikler üzerine araştırma geliştirme ve yatırım yapılması dünya markası oluşturmak adına önem arz etmektedir.

TOGG, Türkiye’nin otomobil yolculuğunda atılan en önemli adımlardan birisi olarak tarihi bir fırsat niteliği taşıyor. Daha önce teknik ola-

rak başarılı olduğu halde sosyal ve siyasal nedenlerle markalaştırılarak pazara giremeyen Devrim otomobilinden anlaşılacağı üzere kendi otomobilimizi üretme iradesini gerek devlet gerek iş ortakları gerekse millet olarak desteklemekle beraber, markalaşma yolunda profesyonel adımlar atılmalıdır. Yani TOGG sadece teknolojik bir ürün olarak değil, bir marka olarak yerli ve milliliğini koruyarak sağlam adımlar atmalıdır. Ürün bazında Tesla şirketinin geldiği noktaya bakınca elektrikli araç kategorisinde olmanın doğru bir adım olduğu söylenebilir. Ülkemizin dünya çapında bilinen teknolojik ürünleri olmalı, “Türk malı” ifadesi Japon ve Alman örneği gibi müşterilerce kabul gören bir değer haline getirilmelidir. Bu yolculukta başarılı olmak, ülke halkına güven vereceği gibi Türkiye’nin en önemli hedeflerinden birisi olan yabancı sermayenin ülkeye girmesi açısından da güven kazandıracaktır.

Tablo 7. TOGG C-SUV Modelinin Bazı Tam Elektrikli Araçlarla Kıyaslaması [19]

	TOGG C-SUV prototipi	Jaguar I-Pace EV400	Tesla Model X	Mercedes EQC400 MATIC	Audi e-tron 55 quattro
Motor	Çift elektrik motoru	Çift elektrik motoru	Çift elektrik motoru	Çift elektrik motoru	Çift elektrik motoru
Batarya	~80 kWh (?)	90 kWh	100 kWh	85 kWh	95 kWh
Şarj Süresi	%80 doluluk <30 dk	DC 100 kW, %80 doluluk 40 dk	%80 doluluk 30 dk	%80 doluluk 35 dk	150 kW, %80 doluluk 30 dk
Çekiş Tipi	Dört çeker	Dört çeker	Dört çeker	Dört çeker	
Güç	400 bg	400 bg	525 bg	408 bg	408 bg
Maksimum Hız	180 km/s	200 km/s	250 km/s	180 km/s	200 km/s
0-100 km/s	4.8 sn	4.8 sn	4.6 sn	5.1 sn	5.5 sn
Menzil	500 km	415-470 km (WLTP)	528 km (EPA)	354 km (EPA)	436 km (WLTP)
Aks Mesafesi	2800 mm	2990 mm	2965 mm	2873 mm	2928 mm
Euro NCAP	5 yıldız (2022)	5 yıldız (2018)	5 yıldız (2019)	5 yıldız (2019)	5 yıldız (2019)

Not: Bu tablodaki kıyaslama genel bir bilgi sunmak amacıyla verilmiştir. Çünkü tüm araçlar aynı segmentte değildir.

⁵ **Not:** Bu rekabet segment açısından değil, tam elektrikli araçlar açısından değerlendirilmelidir.

Bu bağlamda aşağıdaki hususlar dikkate şa-
yandır [20-21]:

- Başlangıçta psikolojik sınır değer kabul edi-
len %51 yerlilik başlanma hedefinin koyulması
önemlidir. Zaman içerisinde bu seviyeyi besle-
yecek kendine yeter teknoloji ekosisteminin de
kurulması gerekir.

- 2032 yılında hedeflenen yılda 175 bin adet
üretim pazarda ciddi bir pay sahibi olmaya
yetmeyeceği için belli bir dönem ölçek ekono-
misi açısından düşük değerlerde kalabileceği
göz önünde bulundurulmalıdır. Zira bir otomo-
bil modelinin dizaynı, Ar-Ge çalışmaları, pro-
totip üretimi, testleri, kalıpların hazırlanması,
imalat hatlarının oluşturulması, pazarlanma-
sı, dağıtım kanallarının oluşturulması, satıl-
ması ve satış sonrası hizmetlerinin sağlanma-
sı gibi faaliyetlerin toplam maliyeti 1,5 milyar
Euro'nun üzerindedir. Yıllık satış adedi yılda
100 bin bandının altında olmaması gerekir (Ül-
ker, 2017).

- 300 ve 500 kilometre menzil hedefi için
şarj altyapısının oluşturulması önemli miktarda
işgücü, teknoloji, süre ve finansman gerektirecektir. Bu menzil düzeyine ulaşmak için hızlı
şarj ünitelerinin en az 150 kW ile 250 kW güçle-
rinde olması gerekir. Akıllı şebeke (smart grid)
özellliği de düşünüldüğünde şebekelerin büyük
çoğunluğunun yenilenmesi gerekmektedir.

- Resmi Gazete'de yayınlanan Cumhurbaş-
kanlığı kararına göre TOGG'un üretim tesisi
Bursa'da 22 milyar lira sabit yatırım tutarı ile
kurulacaktır. Sabit yatırım tutarı yeterli ancak
işletme sermayesi net olarak belirtilmemiştir.
300'ü nitelikli personel toplam 4323 kişinin istih-
dam edileceği belirtilmiştir.

- Bir otomobilin sadece tasarlanması için
500 mühendise ve yaklaşık 2 yıla yani 2 mil-
yon saate ihtiyaç duyulmaktadır. Bir taraftan
elektrik motoru ve yönetimini bir diğer taraf-
tan batarya gurubunu çalışmak gerekir. Yani
çalışmalar kulvar - kulvar yürütülmelidir. Örne-
ğin; batarya kulvarı, motor kulvarı, satın alma
ya da ortak girişim (joint venture) kulvarları
gibi [22].

- Yerli otomobile devlet yardımı, vergi des-
teği, KDV istisnası gibi desteklerin yanısıra
2035'e kadar 30 bin araç alım garantisi veril-

miştir. 30 bin araç garantisi devleti bütün ku-
rumlarıyla dikkate aldığımızda düşük düzeyde
bir değerdir.

- TOGG'un bulunduğu SUV segmentinde
Hyundai Tucson, Volkswagen Tiguan, Nissan
Qashqai ve Mitsubishi Outlander gibi araçlar
bulunmaktadır. Bu araçların HEV modelleri de
bulunmaktadır. Günümüzde bu araçların fi-
yatları 300-500 bin lira bandında olmakla be-
raber TOGG'un sahip olduğu teknolojiler göz
önüne alındığında, ciddi teşvikler söz konusu
olmazsa bu araçlardan en az %30 daha pahalı
olabilmesi söz konusudur. Milletimizin TOGG'u
alabilmesi için kendilerini cezbedecek miktarda
teşvik yapılmalı, "halkın aracı/otomobili" idea-
li ile "tüketici bu aracı neden almalı" sorusuna
tatmin edici yanıt verecek şekilde fiyat perfor-
mans dengesi korunmalıdır. Ayrıca, aracın kon-
sept fazı başlangıcından itibaren ortalama 25
yıllık ömrü dikkate alınarak beşikten mezara
(from cradle to grave) üretim yaklaşımı iyi bir
şekilde oluşturulmalıdır.

- Aracın tasarımı, üretilmesi ve satılması ka-
dar önemli olan başka bir husus ise satış son-
rası hizmetlerdir. Ülkemizde elektrikli aracın
yaygın olmadığı göz önünde bulundurularak
ana ve yan sanayi ile işbirliği içinde bir oluşum
ve dönüşüme gidilmelidir. Konvansiyonel araç-
larda önemli bir yan sanayiye sahip olan ülke-
miz, elektrikli araç teknolojilerinde de ihracat
yapabilen, müşterinin rahatlıkla ve uygun fiya-
ta ulaşabileceği bir yan sanayi hamlesi geliştirmelidir. Elektrikli araçlarda bulunan kompa-
nentlerin konvansiyonelden daha az miktarda
olacağı için mevcut yan sanayinin bu durum-
dan nasıl etkileneceği göz önüne alınmalı, oto-
motiv istihdamı daraltılmadan, hatta elektrikli
araç teknolojilerine hakim olan yan sanayi fir-
maları eklenerek istihdam olanakları artırıl-
malıdır. Bu sayede patika bağımlılığı azalarak
planlanan hedeflere ulaşma ve üretim kapasite-
sini artırma imkanı doğmuş olacaktır.

- Ülkemizde trafik kazalarında ciddi mal ve
can kaybı yaşanmaktadır. Bu kazalar hukuk
sisteminde de davalar yoluyla ciddi bir yük
oluşturmaktadır. Üretilmekte olan yerli mar-
ka araçta ülkemizdeki araç standartlarını bir
basamak yukarıya taşıyacak olan kara kutu
uygulaması standart olarak sunulmalıdır. Bu

standardın finansmanı da trafik sigortası ve kasko indirimleriyle telafi edilebilir. Ayrıca, bu sorunun temel çözümlerinden birisi olan otom araç teknolojisinin de altyapısı kurulması gelecekte yapılacak çalışma hedeflerinden birisi olmalıdır. Günümüzde şehir nüfusunun gittikçe artması ve otomobillerin ortalama 1,5 kişi taşıyor olma gerçeğinden hareket edilerek tek veya iki kişilik araç seçenekleri de dikkate alınmalıdır.

- Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) son verilerine göre Türkiye, gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) %1'ini Ar-Ge harcamalarına ayırmaktadır. OECD ülkelerinin ortalaması ise %2,4'dür. OECD'inin 2017 verilerine göre, Ar-Ge harcamalarına en fazla pay ayıran ülke %4,6 ile Güney Kore, onu %4,5 ile İsrail takip etmektedir. AB ülkelerinin ortalaması ise %1,97'dir [23]. Elbetteki yeni bir alana girilmesi ile bu oranın artması da beklenmektedir. Gelişmekte olan bir ülke olarak öncelikle AB ortalamasının üstüne çıkmayı, ardından da OECD ortalamasının üstüne çıkarak %3 hedeflenmelidir. Ar-Ge payının artırılması, ülkenin teknolojiye olan hakimiyeti ve dolayısıyla gelecekteki gücünün göstergesidir. Bunu sağlamak adına var olan TÜBİTAK-üniversite-sanayi işbirliklerinin daha da güçlendirilmesi hedeflenmelidir. Komşu ve D-8 ülkeleri ile yapılacak işbirliği çalışmalarıyla kapsamlı test merkez(ler)i kurulabilir. Bu aynı zamanda bilimsel çalışmaların da önünü açabilir.

- Elektrikli araçların geniş batarya kullanma imkanına sahip olması ve genelde şehiriçi kullanılarak motorun tork özelliğinden daha çok faydalanılan minibüs ve otobüslerin ülkemizde üretilmesi, elektrik motorlu taşıtlara geçişte çok önemli bir aşama ve doğru bir yatırım alanıdır. Son yıllardaki bu gelişmeler önümüzdeki yıllarda hibrit ve elektrikli araçların Türkiye'de üretim ve satışının artacağına sinyalini vermektedir.

5) COVID-19 SALGINININ OTOMOTİV SEKTÖRÜNE ETKİSİ

Avrupa otomotiv pazarının yaklaşık %25 seviyesinde bir daralmayla kapanacağı öngörülmektedir. Aynı şekilde dünya genelinde de pazarın 2019'a oranla %20'lik bir daralma yaşayacağı tahmin edilmektedir. 2020 Kasım

ayı sonunda Türkiye, geçen yılın aynı dönemine göre yüzde 72,5 artış ile Avrupa otomotiv satışları sıralamasında 6 ülke, yüzde 67,3 artış ile Avrupa otomobil satışları sıralamasında 6 ülke ve yüzde 92,8 artış ile Avrupa hafif ticari araç satışları sıralamasında 6 ülke olarak yer almıştır. Dünyadaki gelişmelerin aksine, Türkiye'deki sıfır ve ikinci el araç piyasası ise 2020'de son yılların en hareketli dönemini yaşamıştır. 2020'de Türkiye otomobil ve hafif ticari araç toplam pazarı, önceki yıla göre %61,3 artarak 772 bin 788 adet olarak gerçekleşmiştir. Otomobil satışları, 2020'de geçen yıla göre %57,6 artarak 610 bin 109 adet olurken, hafif ticari araç pazarı da %77,2 artarak 162.679 adede ulaşmıştır [24].

2020'de pandemiden dolayı yaklaşık 3 ay üretim durdu. Bu durmanın etkisi Tablo 8 ve 9'daki ayrıntılı değerler üzerinden incelenebilir. Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) verilerine göre 2020 yılı otomotiv endüstrisinin ihracatı, 2019 yılına göre %16,5 oranında düşmüştür (Tablo 9) [25]. Üreticiler salgına hazırlıksız yakalandı. Otomotiv, çok kompleks ve komplike bir sektör. Bir otomobilin aşağı yukarı sadece %30'unu, marka kendisi üretirken, %70'i yan sanayiden ve belki de dünyanın farklı yerlerinden getirmektedir. Global bir ekonomide bir parça eksik olduğunda, o aracı ya da ürünü bitiremiyorsunuz. Dünyaya bakıldığında, pandeminin etkisi farklı bölgelerde, farklı zamanlarda ortaya çıktığı görülmektedir. Otomotiv sektörü, Ocak 2020'den bu yana tüm üretim kapasitelerini global anlamda kullanabilme noktasına gelememiştir. Çünkü bir bölge üretimi başlatırken, diğer bölge kapatabiliyor. Yine de bugün, üreticiler pandeminin başına göre daha hazır durumda olduğu için, otomobil arzında 2020'deki kadar sert bir düşüş beklenmemektedir. Ancak, ikinci dalga nedeniyle dünyanın bazı ülkelerinde üretim halen tam kapasiteye dönememiştir. İkinci dalganın süreçleri nasıl etkileyebileceğini öngörmek, en azından şimdilik güçtür. Aşı uygulamaları ile beraber pandeminin bitmesi halinde, otomotiv sanayisinin yine eski organize haline dönmesi beklenmektedir [24].

Tablo 8. Türkiye'deki Üretim Göstergeleri (Bir Önceki Yılın Aynı Ayına Göre Yüzde Değişim) [25]

	2020											
	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.
Toplam Sanayi Üretimi	7,7	11,4	-1,0	-31,2	-30,5	17,6	-0,7	16,2	11,4	9,6	8,7	
Ara Mali	10,0	12,9	2,6	-27,5	-28,5	20,0	0,4	19,8	14,0	11,7	10,8	
Dayanıklı Tüketim Mali	2,1	0,7	-15,2	-49,1	-43,9	5,2	12,5	19,9	21,2	21,2	17,7	
Dayanısız Tüketim Mali	8,0	9,5	-1,4	-31,5	-31,6	22,9	-2,2	15,5	6,4	7,4	4,8	
Yatırım Mali	4,1	17,0	-5,5	-42,6	-35,9	20,4	-3,5	17,0	14,7	9,0	9,9	
İmalat Sanayii Üretimi	7,9	12,2	-0,9	-33,1	-31,8	20,0	-0,3	17,6	12,1	10,4	9,0	
Madencilik Üretimi	8,6	2,2	-3,6	-12,9	-21,3	3,2	-8,4	9,2	2,8	-1,1	4,5	
Enerji Üretimi	3,8	5,6	-0,9	-14,9	-16,7	-2,9	-0,3	4,0	8,6	5,4	7,5	
Elektrik Üretimi	3,5	5,7	-0,5	-14,6	-16,9	-3,3	-0,5	4,7	9,9	6,8	7,8	5,7
Otomotiv Üretimi	1,2	7,9	-21,4	-90,7	-53,1	-3,8	-10,7	46,5	5,3	15,2	6,6	12,2
Beyaz Eşya Üretimi	7,1	5,6	-10,0	-52,3	-42,6	25,2	22,1	11,0	13,1	20,1	15,2	
Toplam Sanayi Ciro Endeksi	20,2	21,6	6,6	-24,4	-25,8	28,7	14,1	35,8	35,2	38,1	42,7	
İmalat Sanayii Ciro Endeksi	19,9	21,4	6,6	-25,1	-26,3	29,0	13,9	35,6	35,2	38,0	42,6	
Reel Kesim Güven Endeksi	11,9	10,0	-2,4	-36,7	-22,2	-9,7	2,4	3,6	6,6	7,1	1,9	3,1
Endeks Değerleri												
İmalat Sanayii Kapasite Kullanım Oranı	75,5	76,0	75,3	61,6	62,6	66,0	70,7	73,3	74,6	75,4	75,8	75,6
PMİ (Üretim, SA)	51,3	52,4	48,1	33,4	40,9	53,9	56,9	54,3	52,8	53,9	51,4	50,8

Kaynak: TÜİK, OSD, TEİAŞ, BEYSAD, TCMB, Markit

Tablo 9. Türkiye İhracatçıları Meclisi (TİM) İhracat Verileri [25]

TİM Seçilmiş Gruplar İhracatı (milyon dolar)	Aralık			Ocak-Aralık		
	2019	2020	2019 (%)	2019	2020	2019 (%)
Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar ve Mamulleri	629.239	770.362	22,4	6.787.941	7.301.341	7,6
Tekstil ve Hammaddeleri	598.053	769.507	28,7	7.919.588	7.298.561	-8,0
Kimyevi Maddeler	1.813.830	1.799.736	-0,8	20.588.207	18.263.488	-11,3
Hazır Giyim Konfeksiyon	1.326.372	1.661.882	25,3	17.697.030	17.143.441	-3,1
Otomotiv Endüstrisi	2.637.839	2.799.028	10,3	30.587.064	25.548.566	-16,5
Elektrik - Elektronik	973.436	1.221.536	25,5	11.235.669	11.055.082	-1,6
Makine ve Aksamları	740.427	834.590	12,7	7.833.008	7.542.789	-3,7
Demir ve Demir Dışı Metaller	671.675	820.334	22,1	8.120.561	8.255.705	1,7
Çelik	1.108.324	1.383.200	24,8	13.813.214	12.675.179	-8,2
Çimento ve Toprak Ürünleri	279.705	353.776	26,5	3.514.643	3.759.687	7,0
TOPLAM	15.386.718	17.843.802	16,0	180.832.722	169.514.167	-6,3

KPMG'nin bu yıl 30 ülkeden 1.100'den fazla CEO ve yönetici, iki binden fazla tüketici görüşmesiyle yaptığı araştırma, Covid-19 salgınının otomotiv sanayisi üzerindeki karmaşık etkilerine ışık tutmaktadır. Araştırma, salgın etkisiyle gerileyen küreselleşmenin sektöre nasıl yansıdığını göstermektedir. KPMG'nin "Küresel Otomotiv Yöneticileri Araştırması 2020"de, sektör yöneticilerine göre Covid-19'un etkisi 8 temel başlıkta toplanmaktadır [26]:

- Covid-19'un global üretim ve satış perspektifinden değerlendirilmesi gereken bir küresel dalga hareketi olduğu kabul edilmelidir.

- Tedarik zincirindeki gecikmeleri takip edebilen iş modelleri çok önemli bir ihtiyaçtır.

- Covid-19 krizi çok derin bir resesyona işaret eden önemli talep değişikliklerine neden olmuştur. Düşen satışlara aldanıp satış ekibini küçültmek doğru değildir. Aksine mevcut insan kaynağı ile müşteri ilişkilerinin yönetimine ve dijital taleplere odaklanmak gerekmektedir.

- İnsanlar önümüzdeki dönemde toplu taşımadan daha da uzaklaşacak ve kendilerini daha güvende hissetmek için daha çok para harcamayı göze alacaklardır.

- Güçlü likiditeye sahip olan şirketler bu dö-

nemi yeni iş birlikleri, birleşme ve satın almalarla avantaja çevirebilir. Bu kriz böyle şirketlerin pazarda kendilerini yeniden tanımlamalarına fırsat verecektir.

- Kültürler arasındaki ayrımı görmek şarttır. Örneğin Çinli ve ABD'liler harcamaya eğilimli iken, Almanya ve Japonya insanı ise harcamaya daha az meyillidir.

- E-mobilitenin geniş kapsamlı uygulanabilmesi büyük ölçüde devlet desteğine bağlı olacaktır. Devlet desteksiz e-mobilite yalnızca büyük şehirlerde belirli bölgelerde uygulanabilecektir.

- Rekabet yeniden tanımlanmaktadır. Yani, tedarik zincirinin dengede kalması, küresel talep azalmasının kabul edilmesi, dijital talep yönetimi yapılması gibi konularda küresel ortak çalışma ve iş birliklerini gerektiren bir dönem başlamaktadır.

Araştırmada otomotiv yöneticilerinin %60'tan fazlasının fiziksel perakende satış merkezi sayısının küresel ölçekte %20 ila 30 arasında azalabileceği düşüncesinde olduğunu tespit edilmiştir [26].

6) SONUÇLAR VE YORUM

Bu çalışmada özet olarak dünyada ve Türkiye'de otomotiv üretimi verileri ışığında otomotiv pazarının güncel durumu ve sektörün gelecekteki beklentisine göre Türkiye'nin milli otomobil üretim girişimi incelenmiştir. Buna göre;

- Otomotiv teknolojisindeki bilgi birikiminin bilhassa elektrikli araçların temel elemanı olan batarya teknolojisinin Çin, Japonya ve Güney Kore gibi ülkelerin başını çektiği Asya kıtasında toplanmasıyla beraber Asya'nın sektördeki ağırlığının arttığı ve artacağı,

- Otomotiv sektörünün Türkiye'nin en önemli ihracat kalemi olması bakımından hem ana sanayi hem yan sanayi olarak üretimin ve buna bağlı olarak Ar-Ge çalışmalarının artma eğiliminde olmakla beraber daha ileri seviyelere taşıma potansiyelinin gerekli olduğu,

- Sektörün geleceğindeki en önemli çalışma alanlarının otonom araç teknolojisi, nesnelerin interneti, akıllı cihaz ve robotlarla beraber hem üretim hem konfor hem güvenlik anlamında ge-

lişim göstereceği, milli otomobil girişiminde bu teknolojiler göz önünde bulundurularak geleceğe hitap eden bir araç tasarlandığı,

- Dünyada artan çevre kirliliği ve emisyon standartları nedeniyle 2040 yılına kadar elektrikli araçların pazara hakim olacağı, dolayısıyla yerli otomobil girişiminin elektrikli araç tercih edilerek başta Avrupa pazarı olmak üzere gelecekte tüm dünyaya hitap eden bir tercih olduğu,

- Günümüzde elektrikli araçların başta ülkemiz olmak üzere dünyanın ekseriyetinde elektrik enerjisinin elde edilmesi, taşınması, depolanması, akıllı şebeke yatırımları ve şarj dolum noktalarının yaygınlaşması gibi önemli sorunlarla karşı karşıya olduğu, bu sorunların çözümü adına en önemli alanlardan biri olan elektrik enerjisinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi bakımından Türkiye'nin avantajlı olmasından dolayı bu alandaki çalışmaların artırılması, elektriğin taşınması adına gerekli altyapının planlanarak oluşturulması, şarj istasyonlarının ihtiyacı karşılayacak seviyede çoğaltılması ve evde dolum yapabilmeye adına uygun dönüşümün yapılması gerektiği,

- TOGG'da kullanılacak olan bataryanın Çinli bir şirketle işbirliği içerisinde ülkemizde üretilmesinin batarya teknolojileri konusunda ülkemize yetkinlik kazandıracağı ancak lityum kaynaklarının sınırlı olması bakımından ihtiyaç duyulan batarya teknolojisinin üretimi, şarj süresi, ömrü ve araç menzili gibi alanlarda ülkemizdeki kaynaklardan yararlanarak batarya teknolojilerinde kullanımı gibi akademik çalışmaların artırılmasıyla tasarım ve üretimde özgünlük ile ayrıca batarya alanında yan sanayinin geliştirilerek ülkemizde yeni istihdam alanlarının kazandırılabilmesi,

- TOGG ile beraber elektrikli araçlar başta olmak üzere yüksek teknoloji ürünlerinin ülkemizde TÜBİTAK-üniversite-sanayi işbirliği ile Ar-Ge payının artırılmasının nitelikli işgücünün yetiştirilmesi, akademik deneyimlerin kazanılması ve uzun vadede katma değeri yüksek bir şekilde ihracat rakamlarının artmasını sağlayarak ülkemizin gelişmişlik seviyesini artabileceği,

- TOGG'un fiyatının belirlenmesinde fiyat performans dengesi gözetilerek sağladığı yüksek özelliklerden dolayı rakiplerinden daha pa-

halı konuma gelmesi halinde devlet teşvikleri ile müşteri için cazip duruma getirilmesi gerektiği,

- Elektrikli araçların yaygın olmamasından dolayı niçin bu aracın alınması konusunda müşteriyi ikna etmek adına, örneğin satış sonrası hizmetler gibi her ayrıntının altyapısının düşünülerek aracın beşikten mezara üretim yaklaşımı ile hazırlanması gerektiği,

- Şehirleşmenin, çekirdek aile veya bireysel yaşamın artması, insanların araçlarını daha çok işe gidip gelme amacıyla kullanması, otomobillerin ortalama 1,5 kişi taşıyor olması ve trafik sorunu gibi sosyal nedenlerden dolayı gelecekte tek veya iki kişilik otonom ve elektrikli araçların artması beklendiğinden bu alana yönelik konsept çalışmanın başlatılmasının gerekliliği,

- Şehiriçi kullanımda daha çok ihtiyaç duyulması, hızdan ziyade tork özelliğinin daha önemli olduğu, sürekli belirli güzergahlarda seyir eden, batarya yerleştirme kapasitesinin daha müsait olduğu minibüs ve otobüs gibi ağır vasıtalarda hem ekonomik hem çevreci hem de yolcu güvenliği açısından otonom ve elektrikli araç çalışmalarının bazı yerli markalarda başlamış olmasının otomobil pazarını da olumlu etkileyeceği,

- Ülkemizin en büyük Ar-Ge alanlarından olan savunma sanayiinde başta kolluk kuvvetlerini güçlendirmek, sonra da yurtdışına ihraç ederek ülke ekonomisini geliştirmek adına, ayrıca yine güvenlik açısından otonom ve çevre kirliliğini önlemek, ekonomik açıdan tasarruf sağlamak amacıyla elektrikli araç teknolojilerine yönelmenin çok isabetli bir tercih olacağı sonuçları çıkarılmıştır.

Geleceğin teknolojisini yakalamak için ülkemizin bu alanda dünyada rekabet edebilecek bir marka çıkarması ve başarılı bir şekilde üretime geçmesi şüphesiz ki ülkeye yapılabilecek en önemli hizmetlerden biri olarak kabul edilebilir. Otomotiv sektöründeki güçlü bir yerli/milli marka diğer sanayii dallarındaki markalaşma çalışmalarına da domino etkisi oluşturacaktır. Bu durumun yerli marka gücümüze olumlu katkı sağlayacağı ifade edilebilir.

- [1] Otomotiv Sektörel Bakış, KPMG, 2020
- [2] Top 10 most valuable car companies in the world in 2020, March 2, 2021, <https://www.businessupturn.com/auto/top-10-most-valuable-car-companies-in-the-world-in-2020/>, Erişim Tarihi: 02.03.2021.
- [3] Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi, 2020
- [4] OSD Yayınları, <http://www.osd.org.tr/osd-yayinlari/osd-yayinlari/>, Erişim Tarihi: 02.03.2021.
- [5] Uludağ Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği (OİB), Erişim Tarihi: 01.03.2021.
- [6] Ar-Ge Merkezleri, <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/istatistik/Ar-GeMerkezi%C4%B0statistik%C5%9Eubat2020.pdf>, Erişim Tarihi: 01.03.2021.
- [7] Ürettiğimiz Araçlar, <https://www.fordotosan.com.tr/tr/faaliyetlerimiz/uretim/urettigimiz-araclar>, Erişim Tarihi: 03.03.2021.
- [8] Jest Electric - Teknik Özellikler, <https://www.karsan.com/tr/jest-electric-teknik-ozellikler>
- [9] Atak Electric, <https://www.karsan.com/tr/teknik-ozellikler-atak-electric>
- [10] Otokar, <https://commercial.otokar.com.tr/>
- [11] TAYSAD, s.88, Mart-Nisan-2016.
- [12] Nihal Gabaçlı ve Meral Uzunöz, "IV. Sanayi Devrimi: Endüstri 4 ve Otomotiv Sektörü", 3 nd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS), 09-11 Nov. 2017
- [13] Charles Riley, The Future Of Autos, The greatelectric car race is just beginning, CNN Business, <https://edition.cnn.com/interactive/2019/08/business/electric-cars-audi-volkswagen-tesla/>, Erişim Tarihi: 03.03.2021.
- [14] Alper Kerem, Elektrikli Araç Teknolojisinin Gelişimi ve Gelecek Beklentileri,
- [15] Türkiye'nin ilk yerli otomobili! Devrim'in hikayesi, 03/11/2017, <https://www.sozcu.com.tr/2017/ekonomi/turkiyenin-ilk-yerli-otomobili-devrimin-hikayesi-2074418/>
- [16] Abdullah Demir, "Türkiye'nin Otomobili'nin GZFT Analizi", ESAM Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi 1 / 1 (April 2020): 24-46.
- [17] ODD 2020 Raporu, Erişim Tarihi: 01.03.2021.
- [18] TOGG, <https://www.togg.com.tr/content/otomobil>
- [19] Şafak Soysal, Yerli C-SUV rakiplerine karşı ne durumda?, <https://tr.motor1.com/features/390166/yerli-otomobil-tesla-jaguar-karsilastirma/>, Erişim Tarihi: 03.03.2021.
- [20] Abdullah Demir, Ali Öz, Metin Gümüş, "Türkiye'de Yerli Marka Motor ve Otomobil Üretim Sürecinin Değerlendirilmesi", Journal of Current Researches on Engineering, Science and Technology (JoCREST), 3(2), 49-66, 2017, Doi: 10.26579/jocrest-3.2.4.
- [21] Abdullah Demir ve Ali Öz, "Otomotiv Trendleri Bağlamında "Türkiye'nin Otomobili", Editör: Ali Öz, Teknik Bilimlerde Güncel Yaklaşımlar, Araştırma- İnceleme, Hiperyayın: 237, ISBN: 978-605-281-050-7, İstanbul, 2018
- [22] Nahum, J. 2017 Yerli otomobil nasıl üretilecek?, <https://www.youtube.com/watch?v=HuNPLyDkAPc>, Hafta Sonu - 05.11.2017 Pazar.
- [23] Hüseyin Koyuncu, Türkiye'nin Ar-Ge harcaması ne kadar? En çok hangi ülkeler Ar-Ge'ye yatırım yapıyor?, 03/07/2020, <https://tr.euronews.com/2019/11/06/turkiye-nin-ar-ge-harcamasi-oecd-ortalamasinin-gerisinde-hangi-ulkeler-lider>, Erişim Tarihi: 03.03.2021.

- [24] E. Ali Bilaloğlu, "Otomotiv Sektörünün Paydaş Derneklerinin Değerlendirmeleri", http://www.odd.org.tr/web_2837_1/entitiefocus.aspx?primary_id=2848&target=categorial1&type=32&detail=single
- [25] SBB, "Türkiye Ekonomisinde Haftalık Gelişmeler ve Genel Görünüm – 2021", T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Erişim tarihi: Şubat 2021
- [26] KPMG, "Otomotivde Küresel Tek Pazara Veda", 25 Kasım 2020, <https://home.kpmg/tr/tr/home/medya/press-releases/2011/11/otomotivde-kuresel-tek-.pazara-veda.html>