T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
TEKNOLOJİ VE SANAYİ İKTİSADI BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELEKTRİKLİ OTOMOBİL SANAYİ ÜRETİMİNDE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARININ ETKİSİ: "TÜRKİYE ÖRNEĞİ"

Furkan ÜNSAL

2501191015

TEZ DANIŞMANI:

Prof. Dr. Sefer ŞENER

İSTANBUL, 2022

ÖZ

ELEKTRİKLİ OTOMOBİL SANAYİ ÜRETİMİNDE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARININ ETKİSİ: "TÜRKİYE ÖRNEĞİ"

FURKAN ÜNSAL

Elektrikli otomobillere yönelik beklentilerin yüksek olması, ülkeleri bu sektörde yatırımlar yapmaya teşvik etmiştir. Dünya'da otomotiv sektöründen önemli gelir elde eden Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Avrupa ülkeleri gibi ülkeler yatırımlarını elektrikli otomobil endüstrisine yöneltmiştir. Türkiye de otomobil sektöründeki yatırımlarını elektrikli otomobil üretimine yönlendiren ülkelerden biri olmuştur. Bu çalışma, Tüketicilerin Türkiye'de elektrikli otomobile olan taleplerinin ne gibi değişkenlerden etkilendiğini ölçmek için yapılmıştır. Bu kapsamda Türk tüketicilerle bir araştırma yapılmıştır. İnternet üzerinden anket yöntemi ile 300 kişiden elde edilen verilere t testi ve ANOVA analizleri uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda Türk tüketicilerin Türkiye'de üretilecek olan elektrikli otomobile olan taleplerinin 7 faktörden etkilendiği bulgusu elde edilmiştir. Bu faktörlere "Ulaşılabilirlik", "Gelecek", "Şarj", "Çevre Dostu", "Yakıt Maliyeti", "Tamir" ve "Performans" adı verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre elektrikli otomobillere yönelik talep, tüketicilerin tüketim alışkanlıklarına ve demografik özelliklere göre farklılık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli Otomobil, Tüketici Tercihleri, Pazar Araştırması

ABSTRACT

FACTORS AFFECTING ELECTRIC CAR INDUSTRY DEMAND: A PILOT RESEARCH WITH TURKISH CONSUMERS

FURKAN ÜNSAL

High expectations for electric cars encouraged countries to make investments in this sector. Countries such as the United States of America, China and European countries, which earn significant income from the automotive industry in the world, have directed their investments to the electric car industry. Turkey has also become one of the countries that direct its investments in the automobile sector to electric automobile production. This study was conducted to measure the variables that affect consumers' demand for electric cars in Turkey. In this context, a study was conducted with Turkish consumers. T-test and ANOVA analyzes were applied to the data obtained from 300 people via the internet survey method.

As a result of the research, it has been found that the demands of Turkish consumers for electric cars to be produced in Turkey are affected by 7 factors. These factors are named “Accessible”, “Future”, “Charge”, “Eco-Friendly”, “Fuel Cost”, “Repair” and “Performance”. According to the results of the research, the demand for electric cars varies according to the consumption habits and demographic characteristics of the consumers.

Keywords: Electric Car, Consumer Preferences, Market Research

ÖNSÖZ

Elektrikli otomobiller, her geçen gün gelişen çevre dostu teknolojisi, artan üretim sayısı ve model çeşidi ile tüketicilerin son dönemde gözdesi haline gelen otomobil türü olmuştur. Araştırma konumda Türkiye'deki tüketicilerin elektrikli otomobile yönelik davranışlarını incelemem ve elektrikli otomobillerin Türkiye'deki geleceğini analiz etmem için beni teşvik eden, her daim yönlendirmeleri ve yol göstermeleriyle yolumu aydınlatan saygıdeğer hocam ve danışmanım Sn. Prof. Dr. Sefer ŞENER'e teşekkürlerimi sunarım.

Sadece tez yazım sürecimde değil, ailede başlayan eğitim hayatımdan bugüne kadar yanımda olan ve gelecekte de desteklerini esirgemeyeceğine inandığım sevgili anne ve babama, tez boyunca sadece arkadaşım değil hocam da olan sevgili doktora adayı Kujtim HAMELİ'ye, anketimi tamamlamak ve katılımı artırmak için vakitlerini ayıran katılımcılara da kıymetli destekleri için teşekkürü bir borç bilirim.

Furkan ÜNSAL

İSTANBUL, 2022

İÇİNDEKİLER

ÖZ ..... **i**
ABSTRACT ..... **İİİ**
ÖNSÖZ ..... **İV**
İÇİNDEKİLER ..... **V**
GRAFİKLER LİSTESİ ..... **Vİİ**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **Vİİİ**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **İX**
KISALTMALAR LİSTESİ ..... **Xİ**
GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM

ELEKTRİKLİ OTOMOBİL VE PİL TEKNOLOJİSİ

1.1. Elektrikli Otomobil ve Hibrit Otomobil Kavramlarının Tanımı 3
1.1.1. Elektrikli Otomobil Kavramının Tanımı 3
1.1.2. Hibrit Otomobil Kavramının Tanımı 4
1.2. Elektrikli Otomobillerin Gelişimi 5
1.3. Elektrikli Otomobillerin Komponentleri ve Fonksiyonları 8
1.4. Elektrikli Otomobillerin Çeşitleri 10
1.4.1. Tamamen Elektrikli Otomobiller 10
1.4.2. Hibrit Elektrikli Otomobiller 10
1.4.3. Yakıt Pilli Elektrikli Otomobiller 12
1.5. Elektrikli Otomobil Pilleri 13
1.5.1. Elektrikli Otomobil Pillerinin Tanımı 13
1.5.2. Elektrikli Otomobil Pillerinin Çeşitleri 14
1.6. Elektrikli Otomobil Pili Pazar Araştırması 16

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYA ELEKTRİKLİ OTOMOBİL PAZARI VE TÜRKİYE

2.1. Küresel Elektrikli Otomobil Piyasası 20
2.1.1. Amerika Birleşik Devletleri Elektrikli Otomobil Pazarı 22
2.1.2. Çin'deki Elektrikli Otomobil Pazarı 25
2.1.3. Avrupa'daki Elektrikli Otomobil Pazarı 26
2.1.4. Türkiye'de Elektrikli Otomobil Pazarı 30
2.1.5. Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu 30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
TÜRKİYE OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ

3.1. Türkiye Otomotiv Endüstrisi 38
3.1.1. Cumhuriyetten Önceki Dönem 38
3.1.2. Cumhuriyetten Sonraki Dönem 43
3.1.2.1. Otomotiv Yan Sanayi Faaliyetleri 43
3.1.2.2. Yerli Üretilen ve Tasarlanan İlk Otomobil: Devrim 45
3.1.2.3. Seri Üretime Geçen İlk Türk Otomobil: Anadol 47
3.1.2.4. Diğer Girişimler 56

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ELEKTRİKLİ OTOMOBİL SANAYİ ÜRETİMİNDE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARININ ETKİSİ: "TÜRKİYE ÖRNEĞİ"

4.1. Araştırmanın Amacı 59
4.2. Araştırmanın Önemi 59
4.3. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri 60
4.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi 60
4.5. Araştırmanın Kısıtları 61
4.6. Araştırma Verilerinin Toplanması 62
4.7. Araştırmanın Bulguları 63
4.8. Araştırmanın Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi 66
4.9. Hipotezlerin Değerlendirilmesi 72

SONUÇ VE ÖNERİLER 94
KAYNAKÇA 99
EK1: ANKET FORMU 113

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1. Küresel Elektrikli Otomobil Piyasası (Milyar Dolar)……...16

Grafik 2.1. ABD'de Aktif Kullanılan Elektrikli Otomobil Sayısı……..…….23

Grafik 2.2. Dünya Ülkelerinde Satılan Elektrikli Otomobil Sayısı…….23

Grafik 2.3. ABD ve Çin'de Satılan Elektrikli Otomobil Sayısı…….....25

Grafik 2.4. Elektrikli Otomobil Satışları ve Yüzde Büyümeler…….....27

Grafik 2.5. 2017 Yılı Avrupa Birliği Kayıtlı Elektrikli Otomobil Sayısı…….....28

Grafik 2.6. Avrupa Birliği Kayıtlı Ola Elektrikli Otomobil Sayısı (2013-2017)…….28

Grafik 2.7. Türkiye'deki Elektrikli Otomobil Şarj İstasyonları Sayısı (2012-2019)……...32

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. TOGG SUV Otomobili……..…….....60

Şekil 2.2. TOGG Sedan Otomobili……...……...60

Şekil 2.3. TOGG SUV Otomobili……..…….....61

Şekil 2.4. TOGG'un Logosu……...62

Şekil 3.1. Zafer Otomobili…….....45

Şekil 3.2. Devrim Otomobili……..…….46

Şekil 3.3. Anadol A Otomobili……...…….49

Şekil 3.4. Anadol A SL Otomobili……....……...50

Şekil 3.5. Anadol A STC Otomobili……...…….....51

Şekil 3.6. Anadol A SV Otomobili……...……...52

Şekil 3.7. Anadol A6 Böcek Otomobili……...……53

Şekil 3.8. Anadol A8 Otomobili……...……...54

Şekil 3.9. Anadol Kamyonet Otomobili……..…...…….55

Şekil 3.10. Proton İmza Otomobili……..……57

Şekil 4.1. Araştırmanın Modeli……...…60

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Elektrikli Otomobillerde Kullanılan Pil Teknolojileri ve Özellikleri…....14

Tablo 2.1. Yıllara Göre Türkiye'de Elektrikli Otomobil Satışı……...31

Tablo 4.1. Araştırma Hipotezleri……....61

Tablo 4.2. Araştırmaya Katılanların Demografik Özellikleri (n=300)……63

Tablo 4.3. Otomobil Kullanım Alışkanlıklarına Göre Frekans Dağılımları……65

Tablo 4.4. Ölçeğinin Alfa (α) Değeri……..66

Tablo 4.5. KMO ve Barlett Testi…….....67

Tablo 4.6. Türk Tüketicilerin Elektrikli Otomobil Tercih Nedenleri İle İlgili Faktör Analizinde Açıklanan Toplam Varyans……..68

Tablo 4.7. Türk Tüketicilerin Elektrikli Otomobil Tercih Nedenleri İçin Döndürülmüş Faktör Matrisi……..69

Tablo 4.8. Tüketicilerin Cinsiyetlerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Farklılıklarının Değerlendirmelerine İlişkin T-Test Sonuçları……...72

Tablo 4.9. Tüketicilerin Yaşlarına Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA Sonuçları……...……74

Tablo 4.10. Tüketicilerin Yaşlarına Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……..75

Tablo 4.11. Tüketicilerin Eğitim Seviyelerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA Sonuçları……..…….……..76

Tablo 4.12. Tüketicilerin Eğitim Seviyelerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……77

Tablo 4.13. Tüketicilerin Gelir Düzeylerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA Sonuçları……..78

Tablo 4.14. Tüketicilerin Eğitim Seviyelerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……79

Tablo 4.15. Tüketicilerin Medeni Durumuna Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……80

Tablo 4.16. Tüketicilerin Medeni Düzeylerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA Sonuçları…….....…..80

Tablo 4.17. Tüketicilerin Cinsiyetlerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Farklılıklarının Değerlendirmelerine İlişkin T-Test Sonuçları……...…81

Tablo 4.18. Tüketicilerin Mesleklerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA Sonuçları……...……....83

Tablo 4.19. Tüketicilerin Ehliyet Sahipliğine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Farklılıklarının Değerlendirmelerine İlişkin T-Test Sonuçları……...84

Tablo 4.20. Tüketicilerin Mesleğine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……..85

Tablo 4.21. Tüketicilerin Kasa Tipine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA……..…….86

Tablo 4.22. Tüketicilerin Kasa Tipine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……..87

Tablo 4.23. Tüketicilerin Yakıt Türüne Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA……...88

Tablo 4.24. Tüketicilerin Yakıt Türüne Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……..89

Tablo 4.25. Tüketicilerin Şanzıman Türüne Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA……..90

Tablo 4.26. Tüketicilerin Motor Hacmine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA……..91

Tablo 4.27. Tüketicilerin Motor Hacmine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma……....92

Tablo 4.28: Hipotez Test Sonuçları……93

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
AV	:	Automated Vehicles
BEV	:	Battery Electric Vehicle
EUROSTAT	:	European Statistics Office
EV	:	Electric Vehicle
EU	:	European Union
GZFT	:	Güçlü Zayıf Fırsat Tehdit
ICCT	:	The International Council on Clean Transportation
IEEE	:	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEA	:	International Energy Agency
İTÜ	:	İstanbul Teknik Üniversitesi
LPG	:	Likit Petrol Gazı
OICA	:	International Organization of Motor Vehicle Manufacturers
OTP	:	Otomotiv Teknoloji Platformu
PHEV	:	Plug-In Electric Vehicle
SUV	:	Sport Utility Vehicle
TOGG	:	Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu
TÜBİTAK	:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UK	:	United Kingdom
vb.	:	Ve benzeri
vd.	:	Ve diğerleri

GİRİŞ

Elektrikli otomobiller 19. yüzyılın ortalarında ortaya çıkmıştır. Sanayi devriminin 18. yüzyılda gerçekleşmeye başladığı düşünüldüğünde, elektrikli otomobiller ilk gelişen sanayi ürünleri arasında yer almıştır. Elektrikli otomobil sanayi, ortaya çıkışı itibariyle köklü bir geçmişe sahip olsa da, 20. yüzyıldaki içten yanmalı motorlu otomobillerin yerini alamamıştır. Elektrikli otomobiller, içten yanmalı motorlu otomobillere kıyasla yüksek maliyetli olmaları, azami hızlarının düşük olması ve kısa menzilli bir seyahat deneyimi sunmaları nedeniyle tüketiciler tarafından daha az tercih edilmiştir. 21. yüzyıl itibariyle, hidrokarbon yakıtlı otomobillerin emisyonlarının neden olduğu ve çevreye verdiği zararlar, bu otomobillerin sürdürülebilirliği konusundaki endişelerin artmasına neden olmuştur. Bu endişeler otomobil sanayi üreticilerini ve tüketicilerini alternatif yakıt türleri aramaya yönlendirmiştir. Böylece elektrikli otomobiller yeniden otomobil sanayi için önemli bir konuma gelmiştir. Günümüzde Türkiye'de dahil olmak üzere birçok ülke, otomobil üreticilerini bu alanda üretim yapmaya teşvik etmiştir. Türkiye'nin yakın gelecekte piyasaya sürmeyi planladığı yerli otomobilin tamamen elektrikli olması kararlaştırılmıştır.

Türkiye'nin otomobil sanayi faaliyetleri kapsamında ilk gelişmeler Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerinde başlamıştır. İstanbul'daki ilk otomobil, Sultan İkinci Abdülhamid döneminde, Beyoğlu-İstiklal Caddesi'nde aylarca bir dükkanda sergilenmiş ve halkın ilgi odağı olmuştur. Osmanlı arşivlerinde son zamanlarda bulunan bazı mektup ve belgeler, bir İngiliz olan Robert Davidson tarafından üretilen ilk "elektrikli" otomobilin 1888'de Sultan Abdülhamid tarafından sipariş edildiğini ve otomobilin İngiltere'den ithal edildiğini göstermektedir. İlk yerli otomobilin üretilmesi ise 1961 yılını bulmuştur. Dönemin Cumhurbaşkanı Cemal Gürsel'in talimatıyla üretilen "Devrim" otomobili Türkiye'nin ilk yerli olarak tasarlanıp üretilen otomobili olmuştur. Devrim otomobilinin üretimi başarısızlıkla sonuçlanmış, Anadol seri üretime geçen ilk yerli otomobil olmuştur.

Anadol'un ardından Türkiye'nin ilk yerli elektrikli otomobilinin üretilmesi için Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu kurulmuştur. Yerli elektrikli otomobilin 2022 itibariyle kullanıma sunulması planlanmıştır.

Bu bağlamda çalışmanın ilk bölümünde elektrikli otomobillerin tanımı, gelişimi, çeşitleri, komponent ve fonksiyonları; elektrikli otomobilin pili teknolojisi ve üretimine yer verilmiştir. İkinci bölümde Dünya Elektrikli otomobil piyasası incelenmiş ve Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Avrupa ülkeleri ve Türkiye'nin elektrikli otomobil pazarı araştırılmıştır. İkinci bölüme Türkiye'nin otomobil sanayi faaliyetleri kronolojik bir çerçevede incelenerek devam edilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise Türk tüketicilerle elektrikli otomobil tercihlerine ilişkin yapılan araştırmanın sonuçları incelenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ELEKTRİKLİ OTOMOBİL VE PİL TEKNOLOJİSİ

Bu bölümde elektrikli otomobil ve pil sanayinin teorik açıklaması yapılmıştır. Elektrikli otomobil kavramının tanımlandığı bu bölümde elektrikli otomobillerin gelişimi, türleri ve fonksiyonlarına yer verilmiştir. Bölüm, elektrikli otomobil pillerinin tanımı, çeşitleri ve pazar araştırmasıyla sonlandırılmıştır.

1.1. Elektrikli Otomobil ve Hibrit Otomobil Kavramlarının Tanımı

1.1.1. Elektrikli Otomobil Kavramının Tanımı

Elektrikli otomobiller, kısmen veya tamamen elektrik gücüyle çalışan otomobillerdir. Elektrikli otomobil, bir veya birden daha fazla motoru veya çekiş motorunu kullanan, otomobil dışı kaynaklardan gelen elektrikle güç verilebileceği gibi, yakıtı elektriğe dönüştürmek için bir pil, güneş panelleri, yakıt hücreleri ve elektrik jeneratörü gibi kaynaklar da kullanılabilmekte olan otomobildir (Faiz vd., 1996: 227).

Elektrikli otomobil terimi genellikle elektrikli bir arabayı ifade etmek için kullanılmaktadır. Elektrikli otomobiller, yakıt ve gaz karışımını yakarak güç üreten içten yanmalı bir motor yerine bir elektrik motoru üzerinde çalışan otomobillerdir. Bu nedenle, dünya genelinde artan kirlilik, küresel ısınma, tükenen doğal kaynaklar vb. konuların son dönemde endişe verici boyutlara gelmiş olması, elektrikli otomobillerin mevcut nesil otomobillerinin olası bir alternatifi olarak görülmesine neden olmuştur. 21. yüzyılda elektrikli otomobiller, teknolojik gelişmeler ve yenilenebilir enerjiye artan odaklanma, iklim değişikliği ve diğer çevresel konular üzerindeki etkisinin potansiyel olarak azalması nedeniyle tüketiciler tarafından da tercih edilir olmuştur (Bunsen vd., 2019:14).

Elektrikli otomobillerin büyük ölçekli tanımı, yaygın olarak enerji tüketimini azaltmaya önemli bir katkı olarak görülmüştür. Elektrikli otomobillerin, kimyasal

yakıtın tüketiciler tarafından kullanımının sonlandırılması ve onun yerine sıfır emisyonlu otomobillerin yerini alması, pazarda yer alan tüketicilerin bu otomobilleri kabulü ve tüketim tercihlerini bu yönde değiştirmeleri, elektrikli otomobillerin piyasadaki tüketiciler arasında yeni bir tanıma sahip olması anlamına gelmiştir. Elektrikli otomobillerin, pil ile çalışmaları sonlu bir menzile sahip olmaları demektir. Sonlu menzile sahip olması onlara göre kritik bir sınırlamadır çünkü yolculuklar pil menzilinden daha uzun süre yolculuğu kesinlikle gerçekleştirememektedir (Tamor vd., 2014: 139).

1.1.2. Hibrit Otomobil Kavramının Tanımı

Hibrit otomobil, yüzeye çıktığında dizel ve su altındayken pil kullanan denizaltılar gibi iki veya daha fazla farklı güç türü kullanan bir otomobil türüdür. Hibrit otomobillerdeki temel ilke, farklı motorların farklı hızlarda daha iyi çalışmasıdır. Elektrik motoru, tork veya dönüş gücü üretmede, yanmalı motora göre daha yüksek bir performans sergilemektedir. Hızlanırken uygun zamanda bir motordan diğerine geçmek, enerji verimliliği açısından tüketicilere daha iyi bir performans sunulması demektir. Böylelikle tüketiciler, otomobillerinde daha fazla yakıt verimliliği sağlamaktadır (Slowik vd., 2019).

Hibrit elektrikli otomobil, geleneksel içten yanmalı motor sistemini elektrikli tahrik sistemi (hibrit otomobil aktarma komponentleri) ile birleştiren bir hibrit otomobil türüdür. Elektrikli aktarma organının varlığı, geleneksel bir otomobilden daha iyi yakıt ekonomisi ve daha iyi performans elde etmeyi amaçlamaktadır. Dünya üzerinde hali hazırda birçok hibrit elektrikli otomobil türü bulunmaktadır. Her bir elektrikli hibrit otomobil türünün elektrikli otomobil olarak işlev görme derecesi de bu duruma bağlı olarak farklılık göstermektedir. Hibrit elektrikli otomobillerin en yaygın şekli otomobildir. Ancak hibrit elektrikli kamyonlar (pikaplar ve traktörler), otobüsler, tekneler ve uçaklar da dünya üzerinde kullanılmaktadır.

Hibrit elektrikli otomobiller, motor küçültme, seyir esnasında motor durdurma, fren enerjisinin geri kazanımı ve enerji yönetimi gibi sağladığı avantajlar ile konvansiyonel otomobillere göre yakıt tüketiminde ve egzoz gazı emisyonlarında

azalma sağlayan otomobillerdir. Hibrit elektrikli otomobillerde güç bileşenlerinin ve bunların birbirleri ile olan ilişkisinin belirlenmesinden sonra karşılaşılan en büyük problem, ortaya çıkan bu karmaşık sistemin en iyi şekilde kontrol edilebilmesidir. (Boyalı ve Güvenç, 2010).

Özetlemek gerekirse, elektrikli otomobiller tamamen elektrikle çalışabileceği gibi kısmen elektrikle de çalışabilmektedir. Elektrikli otomobiller pil, güneş panelleri, yakıt hücreleri ve elektrik jeneratörü gibi kaynaklardan beslenmektedir. Hibrit otomobiller ise iki veya daha fazla farklı güç türü kullanan otomobillerdir. Hibrit elektrikli otomobil ise, motor sistemini elektrikli tahrik sistemi ile birleştiren bir hibrit otomobil türüdür.

1.2. Elektrikli Otomobillerin Gelişimi

Otomotiv endüstrisi, dünya çapında sadece ekonomik düzeyde değil, aynı zamanda araştırma ve geliştirme açısından da en önemli endüstrilerden biri haline gelmiştir. Hem yolcuların hem de yayaların güvenliğinin iyileştirilmesi için otomobillere giderek daha teknolojik unsurlar tanıtılmaya ve eklenmeye başlamıştır. Ayrıca, yollardaki otomobil sayısının her geçen gün hızlı bir ivmede artmış olması, insanların mesafeleri hızlı ve rahat bir şekilde kat etmesini sağlamıştır. Ancak bu, kentsel ortamlarda hava kirliliği seviyelerinde çarpıcı bir artışa yol açmıştır (yani PM, nitrojen oksitler (NOX), CO, kükürt dioksit (SO2) vb. gibi kirleticiler) (Sanguesa vd., 2021).

Ayrıca Avrupa Birliği tarafından hazırlanan bir rapora göre ulaştırma sektörü, toplam karbondioksit emisyonlarının yaklaşık %28'inden sorumludur. Ulaşım sektörünün payı içerisinde de karayolu ile sağlanan ulaşım, sektörün toplam emisyonlarının %70'inden fazlasının sorumlusudur. Bu nedenle, çoğu gelişmiş ülkenin yetkilileri, hava kirleticilerinin, CO2'nin ve ayrıca diğer sera gazlarının konsantrasyonundan kaçınmak için elektrikli otomobillerin kullanımını teşvik etmektedir. Örnek vermek gerekirse, esas olarak vergi teşvikleri, satın alma yardımları veya ücretsiz kamu hizmeti, otopark veya otoyolların ücretsiz kullanımı gibi diğer özel

önlemler yoluyla elektrikli otomobillerin kullanımını sürdürülebilirliğini teşvik etmektedirler (Eurostat, 2011).

Sanguesa ve arkadaşları (2021)'e göre elektrikli otomobiller içten yanmalı otomobillere göre aşağıdaki avantajları sunmaktadır:

1. ***Sıfır Emisyon:*** Bu tür otomobiller egzoz borusu kirleticileri, karbondioksit veya nitrojendioksit yaymamaktadırlar. Ayrıca, pil üretimi karbon ayak izini olumsuz etkilemesine rağmen üretim süreçleri çevresel faktörlere daha saygılı olma eğilimindedir.
2. ***Basitlik*:** Elektrikli Otomobillerde motor elemanlarının sayısı daha küçüktür, bu da çok geleneksel otomobillere göre daha ucuz bir bakım anlamına gelmektedir. Motorlar daha az komponentten oluşmaktadır ve vites değiştirme, debriyaj veya motor sesini azaltan elemanlara, daha kompakt komponenetlere yahut bir soğutma devresine ihtiyaç duymamaktadır.
3. ***Güvenilirlik:*** Daha az ve daha basit komponentlere sahip olmak bu tür otomobilleri daha az arıza veren otomobiller yapmaktadır. Ek olarak, elektrikli otomobiller motor patlamaları, titreşimler veya yakıt korozyonu gibi doğal aşınma ve yıpranmadan mustarip değildir.
4. ***Maliyet:*** Aracın bakım ve gerekli elektrik maliyeti, içten yanmalı motora sahip otomobillerin bakım ve yakıt maliyetlerine kıyasla çok daha düşüktür. Elektrikli otomobillerde kilometre başına enerji maliyeti, içten yanmalı motora sahip otomobillere göre önemli ölçüde daha düşüktür.
5. ***Konfor:*** Elektrikli otomobillerde seyahat etmek, motor gürültüsü, titreşim ve benzeri sürüş konforu azaltan etmenlere sahip olmaması nedeniyle daha konforludur.
6. ***Verimlilik:*** Elektrikli otomobiller, geleneksel otomobillerden daha verimlidir. Örneğin, Benzinli otomobillerin toplam yakıt verimliliği %11 ile %27 arasında değişirken, dizel otomobillerde bu oran %25 ile %37 arasında değişmektedir. Buna karşılık, bir doğal gaz santrali tarafından beslenen elektrikli otomobiller %13 ila %31 arasında değişen bir yakıt verimliliği

gösterirken, yenilenebilir enerji ile beslenen elektrikli otomobiller, %70'e varan bir genel verimlilik göstermektedir.

7. ***Erişilebilirlik:*** Bu otomobil türü, diğer yanmalı otomobillerde izin verilmeyen kentsel alanlara erişim sağlamaktadır (örneğin, düşük emisyon bölgeleri). Elektrikli otomobiller büyük şehirlerde, özellikle yüksek kirlilik seviyelerinde aynı trafik kısıtlamalarında kapsam dışında kalmaktadır.

Bu avantajlarının yanı sıra özellikle pil ile çalışması nedeniyle elektrikli otomobillerin aşağıdaki gibi dezavantajları bulunmaktadır (Sanguesa vd., 2021).

1. ***Sürüş Menzili:*** Her ne kadar bu sorun sürekli olarak iyileştirilse de, tam şarjla tipik bir elektrikli otomobilin sürüş menzili 200 ila 350 km arasında sınırlıdır. Örneğin, Nissan Leaf 364 km'lik bir maksimum sürüş menzili sağlamaktadır. Tesla ise, Model S'de kullanıcılara tek bir şarj ile 500 km'lik sürüş menzili sağlayabilmektedir.
2. ***Şarj Süresi:*** Elektrikli otomobillerdeki pil takımının tam olarak şarj edilmesi ortalama 4 ila 8 saat arası sürmektedir ve geleneksel otomobillerdeki yakıt temini süresi ile karşılaştırıldığında yolculuklar için uzun bir mola vermek anlamına gelmektedir. Hatta "hızlı şarj" özelliği olsa dahi pilin %80 kapasite ile dolması minimum 30 dakika sürmektedir. Örneğin, Tesla süper şarj cihazları Model S'i sadece 20 dakikada %50'ye kadar veya yarım saatte %80'e kadar şarj edebilmektedir.
3. ***Pil Maliyeti:*** Elektrikli otomobillerde kullanılan pillerin şarj süreleri ve büyüklükleri arttıkça maliyetleri de artmaktadır. Bu durum sürüş menzili artırmak isteyen tüketiciler pil için, katlanılması gereken maliyetin artması anlamına gelmektedir.
4. ***Hacim ve Ağırlık:*** Elektrikli otomobil pilleri ağırdır ve otomobilde önemli ölçüde yer kaplamaktadır. Ortalama bir elektrikli otomobilde pillerin yaklaşık ağırlığının – pil kapasitesine bağlı olarak değişebilmekle beraber – 200 kg civarında olduğu bilinmektedir ve bu durum; tüketiciler için içten yanmalı motora sahip otomobillere göre daha ağır bir otomobil kullanmak anlamına gelmektedir.

1.3. Elektrikli Otomobillerin Komponentleri ve Fonksiyonları

Elektrikli otomobil tiplerinde yaygın olarak kullanılan ana komponent unsurları ve genel özellikleri aşağıdaki şekildedir (Durant, 2014).

1.Pil (Batarya): Elektrikli bir arabanın pili, özel bir elektrik santralinde sıradan şebeke elektriği kullanılarak şarj edilebilmektedir. Ancak geleneksel lityum iyon pil teknolojilerinin yanı sıra, elektrikli otomobiller için kullanılabilecek başka büyük pil teknolojileri de bulunmaktadır.

1.a Lityum İyon Piller: Bu pil teknolojisi diğer pillere göre tüketicilere daha fazla performans ve menzil sağlamaktadır. Ancak, aynı zamanda en yüksek fiyat etiketi de yine bu pil grubunda bulunmaktadır. Lityum iyon piller, kurşun asit ve nikel metal pillerden daha hafiftir. Bunlar aynı zamanda dijital kameralarda ve akıllı telefonlarda kullanılmakta olan pillerdir.

1.b Kurşun Asitli Piller: Bu pil teknolojisi, diğer piller içerisinde en popüler olan pil teknolojisidir. Aynı zamanda pil teknolojileri arasında tüketiciler arasında uygun fiyatlı olarak bilinen pil çeşididir. Kurşun asitli pilleri diğer piller arasında öne çıkaran özelliği, %97 geri dönüştürülebilir olmasıdır.

1.c Nikel Metal Hidrür Piller: Bu pil teknolojisi, diğer pil teknolojilerine nazaran daha iyi bir performans sağlamaktadır ancak kurşun asitli pillerden çok daha fazla bir maliyete sahiptir.

2. Motor Kontrolörü: Elektrikli bir aracın motor kontrolörü, herhangi bir anda tam çalışmasını ve gücünün dağıtımını yöneterek motor ve piller arasında bir çeşit bent görevi gören komponenttir. Aracın sürücüsünün motoru, pili ve gaz pedalı gibi tüm önemli performans göstergelerini izlenmesine ve düzenlenmesine yardımcı olmaktadır. Otomobildeki akımı sınırlayabilen veya yönlendirebilen bir mikro işlemciye sahiptir. Aracın mekanik performansını iyileştirmek veya otomobili kullanmakta olan kişinin sürüş tarzına uymak için kullanılmaktadır. Ayrıca daha fazla doğruluk ve

dolayısıyla daha yüksek verimlilik sağlayan daha rafine kontrolörler de bulunmaktadır.

3. ***Elektrikli Motor:*** Çok sayıda hareketli parçası olan içten yanmalı motorların aksine elektrikli otomobil motorlarında, bir elektrik motoru veya motorunun yalnızca bir hareketli parçası bulunmaktadır. Bu, otomobil için elektrik motorunu daha güvenilir bir itici güç kaynağı yapmaktadır. Bir elektrikli motor seçmek, aracınızın sistem voltajına bağlıdır. Alternatif akım motorlar, doğru akım motorlara göre daha ucuz ve daha hafiftir. Ayrıca daha yaygındır ve daha az mekanik aşınma ve yıpranmadan mustarip olma eğilimindedir. Ancak, alternatif akım teknolojisi daha rafine veya sofistike bir motor kontrolörü gerektirmektedir.

4. ***Rejeneratif Frenleme***: Elektrikli araba hareket ettikçe, elektrik motoru ileri bir momentum üretmektedir ve genellikle rejeneratif frenleme olarak adlandırılan frene bastığınızda pilleri şarj etmek için enerji üretilmektedir. Bu sistem sayesinde hızlanma için kullanılan enerjinin yaklaşık %15'i geri kazanabilmektedir. Bu komponent otomobilin şarjını etkin kullanmak adına gerçekten etkili olsa da, bir elektrikli arabayı tamamen şarj edecek kadar enerji üretememektedir.

5. ***Tahrik Sistemi:*** Tahrik sisteminin işlevi, mekanik enerjiyi çekiş tekerleklerine aktararak hareket üretmektir ve elektrikli bir otomobil, geleneksel bir şanzıman gerektirmemektedir. Ancak, kullanılan komponenetlere bağlı olarak birkaç dahili yapılandırma içermektedir. Örneğin, her tekerleğe ayrı ayrı güç sağlayan birden fazla küçük motor kullanan bazı tasarımlar da günümüzde kullanılmaktadır. Büyük elektrik motorları ise bir diferansiyel muhafazası kullanılarak arka tekerleklere bağlanabilmektedir.

Elektrikle çalışan bir arabanın komponenetleri, benzinle çalışan bir araba motorunun komponenentlerine kıyasla çok daha basittir. Ancak elektrikli arabalar benzinli arabalar kadar hızlı gidememektedir. Elektrikli otomobiller, otomobil

rölantideyken motoru otomatik olarak kapatmak gibi farklı şekillerde enerji tüketimini azaltabilmektedir.

1.4. Elektrikli Otomobillerin Çeşitleri

Elektrikli otomobiller genellikle otomobilde kullanılan teknolojilere göre farklılık göstermektedir. Çevre dostu teknoloji kullanımlarıyla öne çıkan elektrikli otomobiller, tamamı elektrikli otomobiller (sadece elektrik motoruna sahip), elektrikli motorun yanı sıra içten yanmalı motor gibi başka motor da kullanmakta olan hibrit otomobiller ve yakıt pilli otomobiller olmak üzere üç ana türden oluşmaktadır.

1.4.1. Tamamen Elektrikli Otomobiller

Tamamı elektrikli otomobiller, enerji deposu olarak elektrikli otomobil pillerini kullanmaktadır ve motorları da elektrik gücüyle çalışmaktadır. Otomobilde yer alan pil, şehir içerisindeki şarj noktalarından ve bazı otomobillerde fren sisteminde yer alan enerji geri kazanma sisteminden enerji ihtiyacını karşılamaktadır (Manzetti ve Mariasiu, 2015).

Tamamı elektrikli otomobillerin tüketiciler açısından en önemli faydası, içten yanmalı motorlara göre sağladığı yakıt tüketimi ve maliyet azaltıcı etkisidir. Ayrıca bu otomobiller içten yanmalı motor sahibi otomobillere göre daha sessiz çalışmaktadır. Elektrikli otomobillerde yer alan komponenetler, içten yanmalı motorlarda yer alan komponentlere göre daha az değişim ve bakım istemektedir ve bu yönüyle de tüketiciler tarafından daha çok tercih edilme potansiyeline sahiptir. Elektrikli otomobillerin konvansiyonel içten yanmalı motorlu otomobillere göre önemli avantajları olarak yüksek verimliliği, düşük gürültüsü, çevre dostu oluşu ve daha az arıza veriyor olması gösterilmektedir (Ustabaş, 2013).

1.4.2. Hibrit Elektrikli Otomobiller

Sözlükteki anlamı itibariyle iki farklı güç kaynağının bir arada bulunması demek olan hibrit kelimesi, elektrikli otomobillerde ise hem içten yanmalı motor hem de elektrik motoru kullanmakta olan otomobiller için kullanılmaktadır. İlk tahrik unsuru

olan içten yanmalı motor, otomobil süratini artırdıktan sonra kullanılmaktadır. Yokuş tırmanma, ivmelenme ve sürüş esnasında kullanıcıların yüksek güce ihtiyaç duyduğu diğer durumlarda elektrikli motor kullanılmaktadır (Momoh ve Omoigui, 2009).

Hibrit otomobillerden şarj edilebilir olanlar, hem hibrit elektrikli otomobiller gibi uzun menzile sahip olma hem de şarj özelliği sayesinde tüketiciler için enerji çeşitlendirme imkanı sunmaktadır. Sadece bataryanın kullanılmakta olduğu tümü elektrikli otomobillere göre bu noktada avantaj sunmakta ve şehirlerarası seyahatlerde tüketiciler için yarar sağlamaktadır (Otomotiv Teknolojileri Platformu, 2010).

Hibrit otomobiller temel olarak konfigürasyonlara göre sınıflandırılmaktadır. Otomotiv endüstrisinde şu anda üç tip hibrit elektrikli otomobil konfigürasyonu mevcuttur. Hibrit otomobil tasarımı, enerji kaynaklarından gücün aktarılışı ve benzeri yönlerden farklılık göstermektedir. Enerji kaynaklarından güç akışı yönünden hibrit otomobilleri tek yol ve çift yol olarak ayırmak mümkündür. Hibrit otomobillerde güç akışı tek bir yol üzerinden iletilebileceği gibi (elektrik yolu), paralel hibrit otomobillerde iki yoldan (elektriksel ve mekanik yol) aktarılmaktadır. Tasarım yönünden hibrit otomobiller aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır (Cardoso vd., 2019):

- Seri hibrit elektrikli otomobil konfigürasyonunda, aracın çekişi için elektrik motorları bir veya daha fazla elektrik enerjisi üreten içten yanmalı motor ile beraber seri olarak bağlanmış bir jeneratör yerleştirilmiştir. Bu hibrit elektrikli otomobil konfigürasyonu, içten yanmalı motor ve tahrik tekerlekleri arasında doğrudan mekanik bağlantıya izin vermemektedir. Sonuç olarak, içten yanmalı motor, otomobil güç talebinden bağımsız olarak ve en yüksek verimlilik bölgesine yakın olarak kontrol edilebilmektedir. Seri hibrit elektrikli otomobiller, yüksek verimli motor çalışmasına sahip olma eğilimindedir. Bu fayda genellikle çalışmak için yüksek enerji yoğunluğuna sahip, çok güçlü ve pahalı piller gerektirmektedirler. Çoğu durumda motor gerekli toplam gücün %50'sini üretmek zorunda kalabilir ve bu nedenle güçlü pillere ihtiyaç bulunmaktadır.

- Paralel hibrit elektrikli otomobil konfigürasyonunda, çekiş sağlamak için hem içten yanmalı hem de elektrikli motor, bağımsız olarak veya birlikte çalışabilmektedir. Bu konfigürasyonda, içten yanmalı motor şanzımana mekanik olarak bağlanırken, elektrikli motor daha ziyade desteklemek için kullanılmaktadır. İçten yanmalı motorda doğrudan enerji akışı olasılığı tekerlekler, paralel hibrit elektrikli otomobilin içten yanmalı motor kullanarak en verimli çalışma noktasına geçmesine olanak tanımaktadır.
- Seri–Paralel hibrit elektrikli otomobil konfigürasyonu iki elektrikli makine gerektirmektedir. Biri jeneratör, diğeri motor görevi görmektedir. Jeneratör ile içten yanmalı motor arasındaki bağlantı, bir küresel (planetary) enerji ayırma cihazı kullanılarak yapılır. Bu cihaz, aracın paralel ve seri olarak çalışmasını sağlar. Seri-paralel konfigürasyon, içten yanmalı motorun otomobil şanzımanından ayrılması avantajını ve imkanını sunmaktadır. Böylece otomobile sadece elektrik motorları kullanılarak güç verilmesini mümkün kılmaktadır. Bu durum aynı zamanda içten yanmalı motorun maksimum verimlilikte çalıştırma imkanı sunmaktadır.

1.4.3. Yakıt Pilli Elektrikli Otomobiller

Hidrojen bakımından zengin yakıtlardan elektrokimyasal olarak elektrik üreten cihazlara yakıt pili denmektedir. Yakıt pilleri ilk olarak Christian Friedrich Schönbein tarafından keşfedilmiştir. 1939 yılında Silliam Grove tarafından ilk kez test edilmiştir. Yakıt pillerine ilişkin olarak kullanım ömrü, maliyet ve güvenilirlik ticari bir boyut kazanması için üzerinde çalışılması gereken konuların başında gelmektedir (Kara, 2019). Bir yakıt pili, bileşenleri ve özellikleri bakımından elektrikli otomobil pillerine benzese de birçok yönüyle de farklılık göstermektedir. Yakıt pili, diğer elektrikli otomobil pillerinden farklı olarak bir enerji dönüşüm cihazıdır. Yakıt pilleri dışarıdan oksitleyici ve yakıtla beslendiği sürece enerji üretmeye devam etmektedir (Ustabaş, 2013).

Yakıt pillerinin sahip olduğu özellikler 1830'lardan bu yana bilinmektedir ve havacılık faaliyetlerinde kullanılmıştır. Ancak otomobillerde yakıt piline ilk olarak

1980'lerin başında Vancouver merkezli Ballard firması tarafından yer verilmiştir. Fosil kökenli yakıtların azalması ve çevresel kaygıların artması ile önümüzdeki yıllarda otomobil kavramında ve sanayisinde yeni tanımlar ile birlikte yeni oyuncuların yerlerini alması beklenmektedir (TÜBİTAK, 2003).

1.5. Elektrikli Otomobil Pilleri

1.5.1. Elektrikli Otomobil Pillerinin Tanımı

Elektrikli otomobil pili (ayrıca çekiş pili olarak da bilinir), pilli elektrikli otomobillere veya hibrit elektrikli otomobillerin elektrik motorlarına güç sağlamak için kullanılan bir pildir. Bu piller genellikle şarj edilebilir (ikincil) pillerdir ve genel olarak lityum iyon pillerdir. Bu piller, özellikle yüksek amper-saat (veya kilovat-saat) kapasite için tasarlanmıştır.

Elektrikli otomobil pilleri, uzun süreli güç sağlamak üzere tasarlandıkları ve derin döngülü piller oldukları için marş, aydınlatma ve ateşleme pillerinden farklıdır. Elektrikli otomobillere yönelik piller, nispeten yüksek güç-ağırlık oranı, özgül enerji ve enerji yoğunluğu ile karakterize edilmektedir.

Daha küçük, daha hafif piller, aracın ağırlığını azalttıkları ve dolayısıyla performansını artırdıkları için tercih edilmektedir. Sıvı yakıtlarla karşılaştırıldığında, mevcut pil teknolojilerinin çoğu çok daha düşük özgül enerjiye sahiptir ve bu genellikle otomobillerin maksimum tamamen elektrikli menzilini etkiler.

Günümüz elektrikli otomobillerinde en çok tercih edilen pil tipi, ağırlıklarına kıyasla yüksek enerji kaynağı sağlamakta olan lityum iyon ve lityum polimer pillerdir. Elektrikli otomobillerde kullanılan diğer şarj edilebilir pil türleri arasında kurşun asit, nikel-kadmiyum, nikel-metal hidrit ve daha az yaygın olarak çinko-hava ve sodyum nikel bulunur. Pillerde depolanan elektrik miktarı (yani elektrik yükü) amper saat veya coulomb cinsinden ölçülür ve toplam enerji genellikle kilovat saat olarak ölçülmektedir (Spotnitz, 2005). 1990'ların sonlarından bu yana, lityum iyon pil teknolojisindeki ilerlemeler, daha ziyade taşınabilir elektronik cihazlardan, dizüstü bilgisayarlardan, cep telefonlarından ve elektrikli el aletlerinden gelen talepler

tarafından yönlendirilmiştir. Elektrikli otomobil pazarı, hem performans hem de enerji yoğunluğu açısından bu ilerlemelerin avantajlarından yararlanmıştır. Pil, elektrikli veya hibrit elektrikli otomobillerde önemli bir maliyet kalemini oluşturmaktadır. Aralık 2019 itibariyle, elektrikli otomobil pillerinin maliyeti 2010'dan bu yana kilovat saat bazında %87 düşmüştür (Stewart, 2019).

1.5.2. Elektrikli Otomobil Pillerinin Çeşitleri

Küresel pazardaki elektrikli otomobiller üç ana sınıfa ayrılarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada elektriğin enerji kaynağı olarak kullanılma derecesi baz alınmıştır. Bu sınıflandırmaya göre elektrikli otomobiller, fişe takılabilir elektrikli otomobiller ve hibrit elektrikli otomobiller küresel pazardaki elektrikli otomobil çeşitlerini oluşturmuştur (Zoi, 2020).

Hibrit elektrikli otomobiller hem elektrikli motor hem de içten yanmalı motorların bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur. Hibrit elektrikli otomobiller, Seri hibrit elektrikli otomobiller, paralel elektrikli otomobiller, seri-paralel elektrikli otomobiller ve kompleks elektrikli otomobiller olmak üzere dört çeşitten oluşmuştur. Tümü elektrikli olan otomobiller ise enerjisini sadece otomobilde bulunan pil paketlerinden sağlanan elektrikten almaktadır. Tümü elektrikli otomobiller, yakıt pilli elektrikli otomobiller, pil paketli elektrikli otomobiller olarak ikiye ayrılmıştır (Muratoğlu ve Alkaya, 2015).

Tablo 1.1: Elektrikli Otomobillerde Kullanılan Pil Teknolojileri ve Özellikleri

Pil Çeşitleri	Nominal Voltaj (V)	Enerji Yoğunluğu (Wh/kg)	Çevrim Ömrü (#)	Hafıza Etkisi	Çalışma Sıcaklığı
Pb-acid	2	35	1000	Yok	-15, +50
NiCd	1.2	50-80	2000	Var	-20, +50
NiMH	1.2	70-95	<3000	Nadir	-20, +60
Zebra	2.6	90-120	>1200	Yok	+245, +350
Li-ion	3.6	118-250	2000	Yok	-20, +60
LiPo	3.7	130-225	>1200	Yok	-20, +60
LiFePO4	3.2	120	>2000	Yok	-45, +70
Zn-air	1.65	460	200	Yok	-10, +55
Li-S	2.5	350-650	300	Yok	-60, +60
Li-air	2.9	1300-2000	100	Yok	-10, +70

Kaynak: Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015

Günümüzde elektrikli otomobillerde kullanılmakta olan pil teknolojileri Tablo 1.1'de belirtilmiştir.

Elektrikli otomobilleri donatmak için günümüzde imalat endüstrisindeki şirketler tarafından yaygın olarak kabul edilen birden fazla pil teknolojisi mevcuttur. Bu teknolojiler aşağıda paylaşılmıştır (Manzetti ve Mariasiu, 2015):

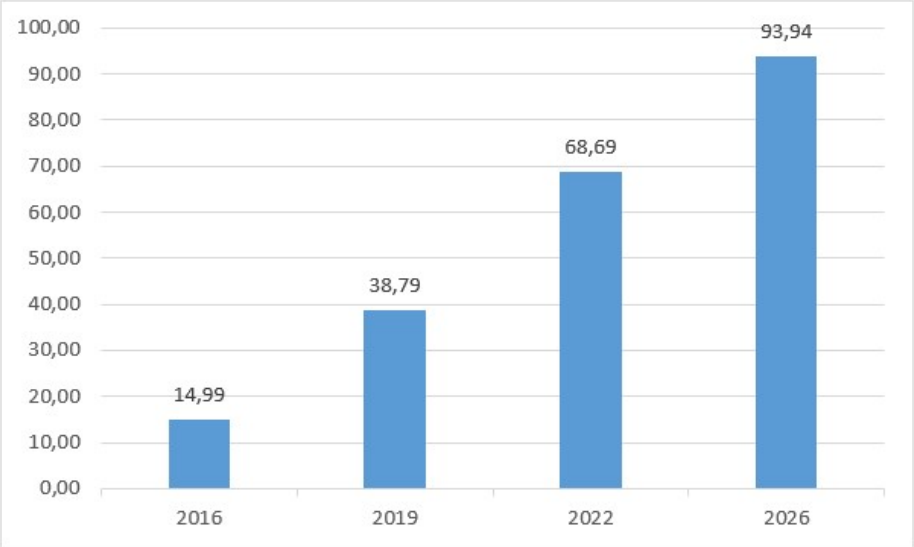
- **Kurşun asit (Pb-asit):** Dünya çapında kullanılan en eski pil türüdür. Bu pil türünde asit maddelerin işlenmesi, yapılarında kurşun bulunması, düşük depolanmış enerji/ağırlık oranı ve düşük depolanmış enerji/hacim oranı ile ilgili büyük dezavantajlara sahiptirler. Ucuz üretim teknolojileri ve yüksek oranlı elektrik güç/ağırlık oranı nedeniyle, elektrikli otomobilleri donatmak için ucuz bir çözümdür.
- **Nikel-Kadmiyum (NiCd):**Tüm piller arasında, şarj ve deşarj çevrim sayısı ile ifade edilen en yüksek ömre sahiptirler. (yaklaşık 1500 döngü). Yapılarında ağır metal (Kadmiyum) kullanılması, çevreye, insan ve hayvan sağlığına zararlı etkileri en büyük dezavantajıdır. AB direktifleri bu tip pillerin kullanımını sınırlandırmaktadır.
- **Nikel-Metal-Hidrür (NiMH):** Pil üretim teknolojisi ve çalışması NiCd pilinkine benzemektedir. NiMH pillerin ana avantajı, pilin maksimum yük kapasitesini etkileyen bellek etkisinin olmamasıdır. Li-ion ile karşılaştırıldığında, NiMH piller daha düşük enerji depolama kapasitesine ve ayrıca yüksek bir kendi kendine deşarj katsayısına sahiptir.
- **Lityum İyon (Li-ion):** Bu tip pil, çok iyi enerji yoğunluğu/ağırlık oranına sahip büyük güç depolama kapasitesi ile karakterize edilmektedir. Ancak, bu tip pillerin toplu kullanımında yüksek maliyetler, aşırı ısınma potansiyeli ve sınırlı yaşam döngüsü gibi sınırlamalar mevcuttur. Lityum İyon Polimer piller ise klasik Li-ion pillerden daha uzun bir yaşam döngüsü sağlar, ancak hem aşırı yük durumunda hem de belirli bir değerin altındaki pil deşarjları durumunda işlevsel bir kararsızlık sunmaktadır.
- **Sodyum Nikel Klorür (NaNiCl):** "Zebrabattery" olarak da bilinir ve 270 çalışma sıcaklığında erimiş bir tuz elektroliti kullanmaktadır. Yüksek

depolanmış enerji yoğunluğuna sahip olma avantajını sunar. Başlıca dezavantajları, operasyonel güvenliği ve daha uzun süre saklanması olarak dikkat çekmektedir.

1.6. Elektrikli Otomobil Pili Pazar Araştırması

Elektrikli otomobil pazarı, her geçen gün önemi artan ve büyümekte olan bir pazar olarak dikkat çekmektedir. Elektrikli otomobillerde kullanılan pillerin piyasa değerlerinin ise gelecek yıllarda artmasının beklendiği belirtilmiştir. 2018 yılının Ağustos Ayı'nda yapılan bir araştırmada 2016 yılında 14.99 milyar dolar olan küresel elektrikli otomobil pili piyasasının 2022 senesinde 68.69 milyar dolara, 2026 senesine gelindiğinde ise bu meblağın 93.94 milyar dolara çıkması beklendiği analiz edilmiştir. Bu durum Grafik 1.1'de paylaşılmıştır (Wagner, 2020).

Grafik 1 1: Küresel Elektrikli Otomobil Piyasası (Milyar Dolar)



Kaynak: Statista, 2021

Elektrikli otomobillerdeki pillere ilişkin yürütülen bir başka çalışmada lityum-iyon pil segmentinin 2020 - 2025 yılları boyunca piyasaya hakim olması beklendiği belirtilmiştir. Lityum iyon pil pazarının enerji yoğunluğunda keskin bir artışa neden olan teknolojik ilerleme, lityum iyon pillerin toplam maliyetini düşürürken bile elektrikli otomobil alımında artış sağlamıştır. Elektrikli aracın artan verimliliğiyle

devletlerin şarj altyapısının konuşlandırılması için yetkili hükümet politikaları ve yatırımının, yakın gelecekte pazarın büyümesi için önemli bir fırsat yaratması beklendiği belirtilmiştir (Intelligence, 2019). Elektrikli otomobil sektörünün yakın gelecekte lityum iyon piller için son kullanıcı segmentlerinden biri olması beklendiği belirtilmiştir. Elektrikli otomobillerin kullanımının yaygınlaşmasının, lityum iyon pil endüstrisinin büyümesi için büyük bir itici güç sağlaması öngörülmüştür.

Elektrikli otomobil pillerinde enerji yoğunluğunun yüksek olması nedeniyle çoğunlukla lityum nikel manganez kobalt oksit veya lityum nikel alüminyum kobalt oksit bazlı lityum-iyon pil teknolojisi tercih edilmektedir. Örnek olarak 2019'un ilk yarısında kullanılan nikel manganez kobalt oksit bazlı lityum iyon pil kapasitesi (24,8 GWh), toplamda üretilen kapasitenin minimum %53'ünü oluşturmuştur. İkinci olarak ise nikel alüminyum kobalt bazlı lityum iyon pil teknolojisi minimum %17'lik bir oran ile nikel manganez kobalt oksit bazlı lityum iyon pili takip etmiştir (Kolesnikova, 2019). Adamas Intelligence tarafından 2020 yılında yayımlanan State of Charge: EVs, Batteries and Battery Materials raporunda küresel ölçekte elektrikli otomobillerde en yaygın olarak kullanılan pil teknolojisi minimum %70'lik bir oran ile nikel manganez kobalt oksit ve lityum nikel alüminyum kobalt bazlı lityum iyon pil teknolojisi olduğu belirtilmiştir. Bunun dışında elektrikli otomobillerde lityum demir fosfat, lityum manganez oksit gibi farkı katot malzemelerini baz alan lityum iyon pil teknolojilerinin kullanıldığı da göz önüne alınırsa, lityum iyon pillerinin elektrikli otomobil pil teknolojisinde baskın bir şekilde tercih edildiği görülmektedir.

Küresel olarak elektrikli otomobillerde kullanılan toplam lityum miktarı 2019'un ilk yarısında 27.550 ton lityum karbonat eşdeğeri olarak bildirilmiştir. Bu sayı, bir önceki yıla göre %89 oranında artmıştır. En büyük ve en hızlı gelişen elektrikli otomobil pazarı olarak bilinen Asya-Pasifik bölgesindeki otomobillerde kullanılan lityum, dünya üzerindeki tüm elektrikli otomobillerde kullanılan toplam lityumun %60'lık bir kısmını oluşturmuştur. İkinci sıradaki Avrupa %22'lik bir orana sahiptir. Amerika ise %4.9'luk bir oranla üçüncü sırada yer almıştır. 2019'un ilk yarısında küresel olarak elektrikli otomobillerde kullanılan nikel miktarı bir önceki yıla göre %78'lik bir artış göstererek 27.350 tona ulaşmıştır. Asya-Pasifik bölgesi nikel

kullanımında da %52'lik bir oranla başı çekmiştir. Avrupa ve Amerika'daki elektrikli otomobillerdeki nikel kullanımı ise sırasıyla %25 ve %23'tür. Elektrikli otomobillerde sıkça kullanılan diğer bir element olan kobaltın elektrikli otomobillerdeki miktarı küresel olarak 2019'un ilk yarısında bir önceki yıla göre %81'lik bir artış göstererek 7200 ton olmuştur. Asya-Pasifik bölgesi küresel olarak kullanılan toplam kobalt miktarının %61'lik bir kısmını oluştururken Avrupa bölgesi %25, Amerika bölgesi ise %14'lük bir oranla Asya-Pasifik bölgesini takip etmiştir (Kolesnikova, 2019).

2030 yılına kadar elektrikli otomobillerden atılacak kullanılmış olan 6 milyondan fazla pil paketi olması beklenmektedir. Çevre düzenlemeleri, özellikle Avrupa'da gittikçe daha katı bir şekilde büyümektedir ve bu tür kullanılmış pillerin atılması neredeyse imkansız olarak görülmektedir. Kullanılmış pillerden hammadde çıkarmak için geri dönüşüm, varsayılan seçenekler içerisinde en çok tercih edilecek ihtimal olarak görülmektedir. Büyük malzeme üreticileri ve enerji depolama şirketleri, kullanılmış elektrikli otomobil pilleri için ikinci ömürlü uygulamaları keşfetmek maksadıyla çeşitli iş girişimleri ve pilot uygulamalar başlatmıştır (Jiao, 2020). Bununla birlikte, ikinci yaşam uygulamalarında pillerin ömrünün uzamasını destekleyen iş modellerinin geliştirilmesi umut verici bir pazar olmuştur. Avrupa endüstrisi (otomobil ekipman üreticileri, pil üreticileri ve kamu kesimi) bu varlıkların kalıntı değerini en üst düzeye çıkarma fırsatını yakalamak ve aynı zamanda çevresel duruşlarını dünyaya göstererek pazardaki rekabeti avantaja dönüştürmek istemektedir. Kullanılmış elektrikli otomobil pilleri artık otomobil gibi zorlu motorlara enerji sağlamak için uyarlanmamış olsa da, çoğu otomobildeki ilk ömürlerinden sonra kapasitelerinin %50 ila %90 kadarını bünyesinde koruduğu görülmüştür (Desarnaud, 2019).

Elektrikli otomobil üreticileri bu alanda özellikle aktif olarak faliyet göstermektedir. Bu bağlamda BMW, Leipzig'de 700 yeni ve ikinci ömürlü i3 pil paketine dayanan bir pil depolama grubu kurmuştur (Cheng, 2017). Çoğu zaman otomobil üreticileriyle ortaklaşa çalışan büyük tesisler de elektrikli otomobil pilleri için ikinci ömür projelerine gittikçe daha fazla katıldığı görülmüştür. Bu firmaların yeni ve kullanılmış piller arasında en iyi kombinasyonu bulmaya çalışırken, daha

düşük maliyetlerle sağlanabilecek şebeke hizmetlerinden yararlanmayı hedefledikleri belirtilmiştir. Bu kapsamda Nissan, bataryaların ikinci ömürleri için talep tarafı yönetimini desteklemek maksadıyla EDF Enerji ile ortaklık kurmuştur (Johnson, 2019). Konut ve ticari depolama sağlayıcıları veya portatif depolama sağlayıcıları gibi daha küçük oyuncular da depolama hizmeti için daha küçük ölçekte projeler geliştirmeye başlamıştır. Örneğin, Powervault eski Renault Zoe pil paketlerini ev enerji depolama sistemlerine dönüştürmek için Renault ile ortaklık kurmuştur. Bu sayede evlerin elektrik faturalarını üçte bir oranından fazla azaltmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir (Desarnaud, 2019).

Bölgesel bazda elektrikli otomobil pillerinin geleceğine bakıldığında ise, Asya-Pasifik bölgesi, sahip olduğu önemli ölçüdeki doğal kaynak, çok sayıdaki insan kaynağı ve büyüyen ekonomisiyle elektrikli otomobil pili sektörü için önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Çin ve Hindistan'ın hükümet politikaları düzeyinde destek vermesi nedeniyle, hükümetlerin imalat sektörünü teşvik etmek için önümüzdeki yıllarda elektrikli otomobil pili şirketlerine büyük yatırımlar yapması beklendiği belirtilmiştir. Ayrıca Çin ve Hindistan'da yenilenebilir enerji santrallerinin kurulumunun hızla artıyor olması, elektrikli otomobil pilleri için de talebin ilerleyen yıllarda önemli ölçüde artacağının beklenmesine neden olduğu belirtilmiştir. Asya-Pasifik bölgesinde, teknolojik anlamda gelişmiş olan cihaz ve otomobillere talebin arttığı son yıllarda gözlemlenmiştir. Çin ve Hindistan gibi ülkelerde artmakta olan şehirleşme oranı ve artan tüketici harcamaları, elektrikli otomobil pili pazarında bu ülkenin önemli bir pazar haline geleceği beklentilerine neden olmuştur (Intelligence, 2019). Pil piyasası çok sayıda büyük firmanın bir arada olduğu bir pazar olmuştur. Pazarı oluşturan büyük oyunculardan bazıları şu şekildedir: Contemporary Amperex Technology Co. Limited, BYD Co. Ltd, Duracell Inc., EnerSys, GS Yuasa Corporation, Clarios, LG Chem Ltd, Panasonic Corporation, Saft Groupe S.A., Samsung SDI Co. Ltd, Sony Corporation, Tesla, Inc. and TianJin Lishen Battery Joint-Stock CO., LTD. Bu şirketler günümüzde elektrikli otomobil pili endüstrisine yaptığı önemli yatırım ve inovasyon girişimleriyle bilinmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYA ELEKTRİKLİ OTOMOBİL PAZARI VE TÜRKİYE

Tezin bu bölümünde dünya elektrikli otomobil pazarı incelenmiştir. İncelemede dünya otomotiv sektöründe öncü olduğu düşünülen Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Avrupa Birliği ülkelerindeki elektrikli otomobil piyasası araştırılmıştır. Türkiye'deki elektrikli otomobil piyasası da incelendikten sonra Türkiye'nin ilk yerli elektrikli otomobili olması planlanan TOGG'un incelenmesine yer verilmiş ve bölüm sonlandırılmıştır.

2.1. Küresel Elektrikli Otomobil Piyasası

Elektrikli otomobile olan talep, icadından bugüne kullanıldığı ülkelere göre değişiklik göstermiştir. Elektrikli otomobillerin ülkeler tarafından benimsenmesi; tüketici talebi, piyasa fiyatları, devlet teşvikleri ve benzeri etmenler tarafından etkilenmiştir. Elektrikli otomobiller, genellikle sadece pillerle çalışan tamamen elektrikli veya pilli elektrikli otomobillere ve pil gücünü içten yanmalı motorlarla birleştiren prize takılabilir hibritlere ayrılmıştır. Elektrikli otomobillerin bilinirliği, artan seyahat menzili, düşük pil maliyetleri, devlet sübvansiyonları ve çevresel hassasiyet nedeniyle hızla artmıştır. Elektrikli otomobil stokunun, Aralık 2018'e kadar dünya yollarındaki her 250 motorlu taşıttan sadece birine denk geldiği belirtilmiştir (Wagner, 2020).

Küresel pazarda elektrikli otomobillerin satışı 2018 yılı itibariyle 2.1 milyon adet olarak gerçekleşmiştir. Bu rakam bir önceki yıl ile kıyaslandığında, küresel pazardaki elektrikli otomobil satışının %64 oranında arttığı anlamına gelmektedir. Dünya'da 2018 yılında gerçekleşen bu satışların %17'si Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleşmiştir. 2018 yılında küresel pazardaki elektrikli otomobil satışlarına bakıldığında bir önceki yıla kıyasla en büyük artışın %79'luk bir oranla Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleştiği görülmüştür. Bu artışı bir önceki yıla göre satışların %78 oranında arttığı Çin takip etmiştir. Avrupa kıtası ise 2017 yılında satılan elektrikli otomobil sayısı olan 306 adedin 2018 yılında 409 olarak

gerçekleşmesiyle %34 bir artış yakalamıştır. Japonya ise bir önceki yıla kıyasla düşüş göstererek sadece 53 elektrikli aracın satıldığı ülke konumuna gelmiştir (Schefter, 2019).

Küresel elektrikli otomobil pazarı son on yılda büyük bir atılım gerçekleştirmiştir. Dünya çapındaki elektrikli otomobillerin sayısında kayda değer bir büyüme görülmüş olsa da, elektrikli otomobil endüstrisine ilişkin tahminler hali hazırda gelinen noktanın çok daha ötesine geçileceğini göstermektedir. Küresel elektrikli otomobil stoku 2018 yılı sonuna gelindiğinde bir önceki yılın elektrikli otomobil stokunu geçerek 5.2 milyon adet otomobil sayısına ulaşmıştır. Bu rakam, 2017'den bu yana 2 milyon civarında artış anlamına gelmektedir ve sadece 2017-2018 yılları arasında elektrikli otomobil satışları iki katına çıkmıştır (Till Bunsen, 2019).

Küresel pazardaki kayıtlı elektrikli otomobil sayısına bakıldığında 2005 yılında dünya üzerinde sadece toplam 1.670 adet otomobil bulunduğu görülmüştür. Dünya üzerindeki kayıtlı elektrikli otomobil sayısında 2009 yılına kadar dikkate değer bir artış görülmemiştir. 2010 yılı itibariyle 10.000 otomobil sayısının üzerine çıkan elektrikli otomobiller takip eden yıllar itibariyle büyük bir artış hızı göstermiştir. 2011 yılında bir önceki yıla göre 48.170 otomobillik bir artış gerçekleşerek kayıtlı elektrikli otomobil sayısı 60.650 stok sayısına ulaşmıştır. 2012 yılına gelindiğinde ise ilk defa kayıtlı otomobil sayısı 100.000 seviyesini aşmıştır. Dünya genelinde kayıtlı otomobil sayısının bir milyon bandını aşması ise 2015 yılında gerçekleşmiştir. 2016 yılında 1.548.170 otomobillik bir stok sayısına ulaşılmıştır (Kaiser, 2019).

2012 – 2018 yılları arasında yürütülen bir başka çalışmada ise küresel pazarda yer alan elektrikli otomobil sayısına bakıldığında 2017 yılında 1.9 milyona ulaşan otomobil sayısının 2018 yılı sonu itibariyle 3 milyon sınırını aştığını görülmüştür (Wagner, 2020).

2019'un ilk yarısında küresel düzeyde satılan elektrikli otomobillerde kullanılan toplam pil kapasitesi (46,3 GWh) bir önceki yıla göre %89 oranında artış göstermiştir. Bu artışın nedeni küresel düzeydeki toplam elektrikli otomobil satışlarının yükselmesidir. Bu noktada Tesla ve Toyota için elektrikli otomobil pili üreten

Panasonic şirketi küresel düzeydeki elektrikli otomobiller için diğer tüm şirketlerden daha fazla pil kapasitesi sağlamıştır. Panasonic'i sırasıyla CATL, LG Chem ve BYD şirketleri takip etmiştir. 2019'un ilk yarısında Tesla şirketinin otomobillerinde küresel olarak 11 GWh seviyesinde pil kapasitesi kullanılmıştır (Kolesnikova, 2019). Bu sayı Tesla'ya en yakın 3 rakip firmanın (BYD, BJEV, Nissan) birlikte kullandıkları toplam kapasiteden dahi büyüktür. Bunun nedeni Tesla'nın Model 3, S ve X gibi yüksek pil kapasiteli elektrik otomobil modellerinin küresel düzeyde çok talep görmesidir. Bu gibi yüksek pil kapasiteli otomobiller 60-100 kWh civarında enerji depolayabilirken, küresel düzeyde satılan tüm elektrikli otomobiller ortalama 19,7 kWh enerji depolayabilmektedir (Kolesnikova, 2019).

2.1.1. Amerika Birleşik Devletleri Elektrikli Otomobil Pazarı

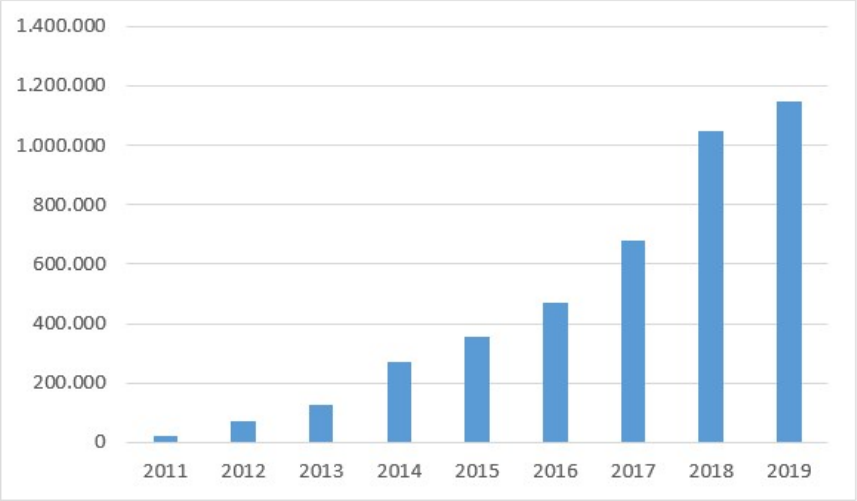
Amerika Birleşik Devletleri'nde 2016 yılı itibariyle resmi olarak kayıtlı bulunan elektrikli otomobil sayısı 570.000 olmuştur. Bu sayı ilgili yıl içerisinde küresel pazarda yer alan otomobillerin %26'sını oluşturmuştur. Sahip olduğu elektrikli otomobil sayısı itibariyle Çin'in gerisinde kalan Amerika Birleşik Devletleri ülkede yer alan şarj cihazı sayısında ise dünyada lider ülke konumunda yer almıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde elektrikli otomobillerin şarjına yönelik olarak 690.506 adet şarj cihazı bulunduğu belirtilmiştir. Şarj cihazlarından 638.857 adedi özel sektör tarafından işletilmekte iken 51.649 adedi kamu tarafından halkın kullanımına açık olarak şarj hizmeti sunmaya devam etmiştir (Kaiser, 2019).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2019 yılı Nisan ayında yapılan bir araştırmada Amerika'da aktif olarak kullanılan elektrikli otomobil sayısının 1.18 milyonun üzerinde olduğu belirtilmiştir (Kane, 2020). Bu durum Grafik 2.1'de gösterilmiştir. 2018 yılında elektrikli otomobil satışı bir önceki yılda gerçekleşen 200.000 adedin üzerine çıkarak yaklaşık 358.000 adet olarak gerçekleşmiş ve %81 oranında artmıştır. Bu durum Grafik 2.2'de gösterilmiştir (Schefter, 2019).

2019 yılının birinci çeyreğine gelindiğinde Amerika Birleşik Devletleri'nde 61.000'den fazla elektrikli otomobil satılmıştır. Geçen yılın aynı çeyreğiyle kıyaslandığında satılan elektrikli otomobil sayısındaki artış %10'un üzerinde

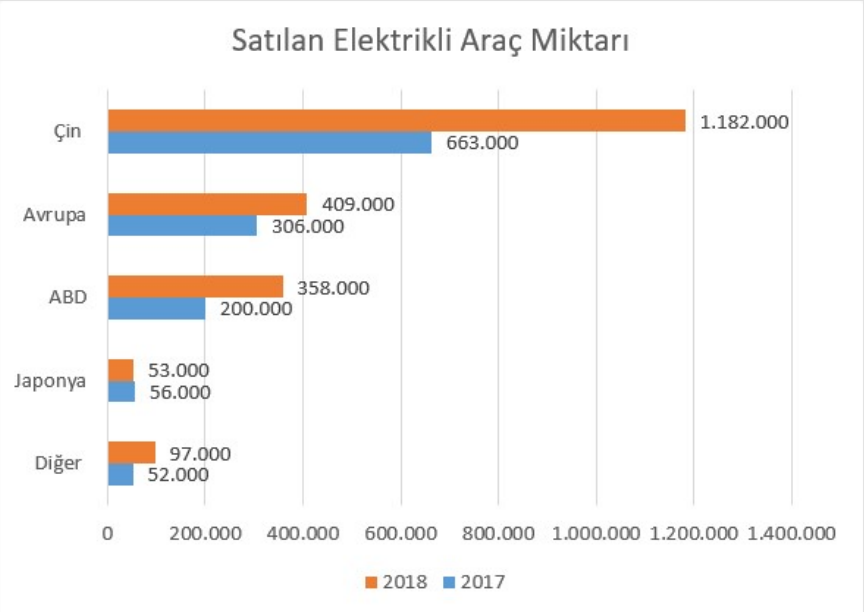
gerçekleşmiştir. Bu artışa rağmen pazar payı içerisinde elektrikli otomobiller hala çok küçük bir oranı ifade etmektedir. 2019 yılının ilk çeyreğinde gerçekleştirilen satışların

Grafik 1.1: ABD'de Aktif Kullanılan Elektrikli Otomobil Sayısı



Kaynak: InsideEVs.com, Hybridcars.com (2020)

Grafik 2.2: Dünya Ülkelerinde Satılan Elektrikli Otomobil Sayısı



Kaynak: Ev-volumes.com (2019)

sadece %1.5'inin elektrikli otomobillere ait olması bunun göstergesi olmuştur (Intelligence, 2019).

Amerika elektrikli otomobil pazarında en çok tercih edilen model "Tesla Model 3" olmuştur. "Tesla Model 3" ü sırasıyla "Chevrolet Volt", "Tesla Model S", "Nissan LEAF", "Toyota Prius Prime", "Tesla Model X", Ford Fusion Energi", Chevrolet Bolt", "Ford C-MAX Energi" ve "BMW i3" modelleri takip etmiştir. Tercih edilen markalar içerisinde ilk beşte yer alan, Tesla, Chevrolet, Nissan ve Toyota Pazar talebinin yaklaşık olark %60'ını karşılamıştır (Schefter, 2019).

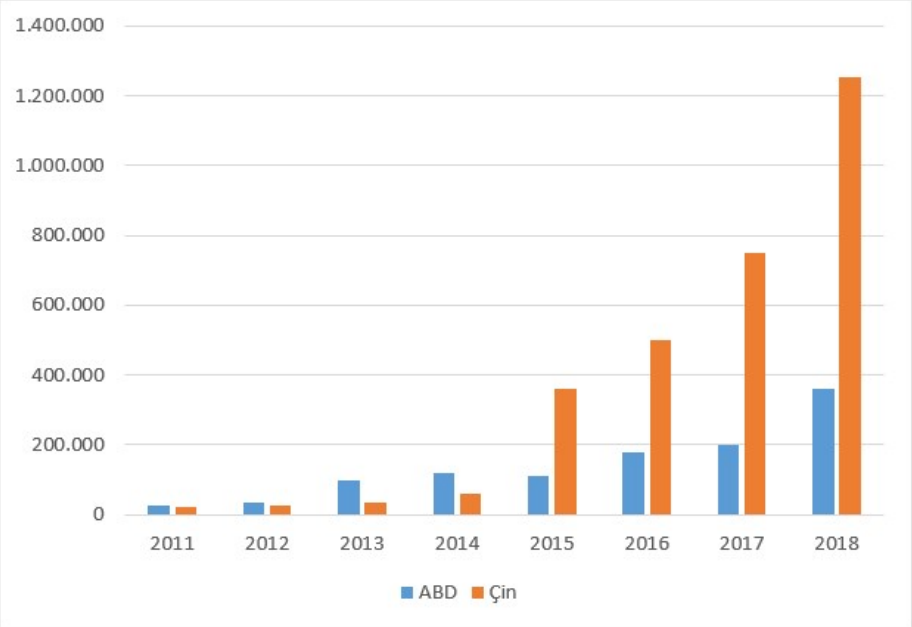
2027 yılına kadar Kuzey Amerika'daki elektrikli otomobil pazarının 194,2 milyar dolar seviyesine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu artış %27,5'luk bir yıllık bileşik büyüme oranına denk gelmektedir. Bu bölgedeki pazara sahip önemli ülkelerden birisi Kanada'dır (Pete Slowik, 2019). Kanada 2018'de 40.000'in üzerinde satış yaparak dünyadaki sekizinci en büyük elektrikli otomobil pazarına sahip ülke durumuna gelmiştir. Kanada'nın elektrikli otomobil pazarının büyük bir kısmı (%53) ABD'den yapılan ithalatlar ile gerçekleşmiştir.

Sürekli artış halinde olan ABD'deki elektrik otomobil satışları eyaletler arasında çok büyük farklılıklar göstermektedir. Kaliforniya ve diğer dokuz "sıfır emisyon otomobil eyaleti" ABD elektrikli otomobil pazarının yaklaşık olarak %70'ini oluşturmaktadır. Bunlar gibi eyalet veya ülke çapında yapılan yenilik ve eylemler alıcıların elektrikli otomobil satışlarına daha sıcak bakmaları açısından son derece önemlidir. Bu eylemlere örnek olarak elektrikli otomobiller için fiziksel altyapı oluşturulması, bilgilendirme kampanyalarının düzenlenmesi, finansal veya finansal olmayan teşvikler ve toplumsal etkinliklerin düzenlenmesi gösterilebilir. Bu eylemler müşterinin elektrikli otomobil konusundaki bilincini artırdığı için, ABD eyalet ve ülke çapında daha fazla müşteri çekebilmek için bu gibi politikaların etkinliğini artırmaya yönelik ciddi çalışmalar yürütmektedir. ABD'deki elektrikli otomobil pazarının gitgide büyümesindeki en önemli etken şarj istasyonu altyapısındaki gelişmelerdir. Bunun yanında farklı çeşitlerde elektrikli otomobil modelinin bulunması da birbirinden farklı müşterilere hitap edebilmek açısından son derece önemlidir (Singh, 2020).

2.1.2. Çin'deki Elektrikli Otomobil Pazarı

Dünya'da elektrikli otomobil satışlarında liderlik 2015 yılı itibariyle Amerika Birleşik Devletleri'nden Çin'e geçmiştir. 2015 yılı öncesinde küresel pazardaki satışlarda Amerika Birleşik Devletleri'nin üstünlüğü bulunmaktayken bu yıldan sonra Çin'in üstünlüğü başlamış ve devam eden yıllarda da ardaki fark artarak bu üstünlük sürmüştür. 2018 yılı itibariyle Çin'de satışı yapılan elektrikli otomobil sayısı Amerika'da satışı yapılan elektrikli otomobil sayısından 893.693 otomobil fazla gerçekleşmiştir. 2018 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleşen elektrikli otomobil satışı 361.000 adet iken, Çin'de bu 1.255.000 aracın satışı gerçekleşmiştir. Bu durum Grafik 2.3'te gösterilmiştir (Wagner, 2020).

Grafik 2.3: ABD ve Çin'de Satılan Elektrikli Otomobil Sayısı*



*şarj edilebilir hibrit otomobiller dahil edilmiştir.

Kaynak: InsideEVs, CAAM (2019)

Çin, 2018 yılında dünyada üretilen ve satılan tüm elektrikli otomobillerin yarısından fazlasını bünyesinde bulundurarak, dünyanın en büyük elektrikli otomobil üreticisi ve alıcısı konumuna gelmiştir (Thornton, 2019). Çin'de bazen "elektrikli otomobiller" kelimesi, "yeni enerji otomobilleri" veya "alternatif enerji otomobilleri"

ile dönüşümlü olarak kullanılmıştır. Bu kullanım tipinin tek istisnası yakıt hücresi elektrikli otomobillerin hariç tutulması olmuştur (Wong, 2020).

Elektrikli otomobiller geçen yıl Çin'de satılan 28.1 milyon otomobilin %4'ünden biraz fazlasını oluşturmuştur. Bu, ABD'den (%2'nin altında) ve Avrupa'dan (%3'ün biraz üzerinde) daha yüksek bir oran olarak gerçekleşmiştir. Ancak Çin hükümeti, ulaşılan bu elektrikli otomobil seviyesini beklentilerini tatmin edecek kadar yüksek bulmamıştır. 2019 ve 2026 arasında, küresel elektrikli otomobil pazarının büyüklüğünün 2026 yılına kadar 567 milyar Amerikan doları olan tahmini küresel pazar büyüklüğüne ulaşması için neredeyse beş kat artması beklendiği belirtilmiştir (Wagner, 2020).

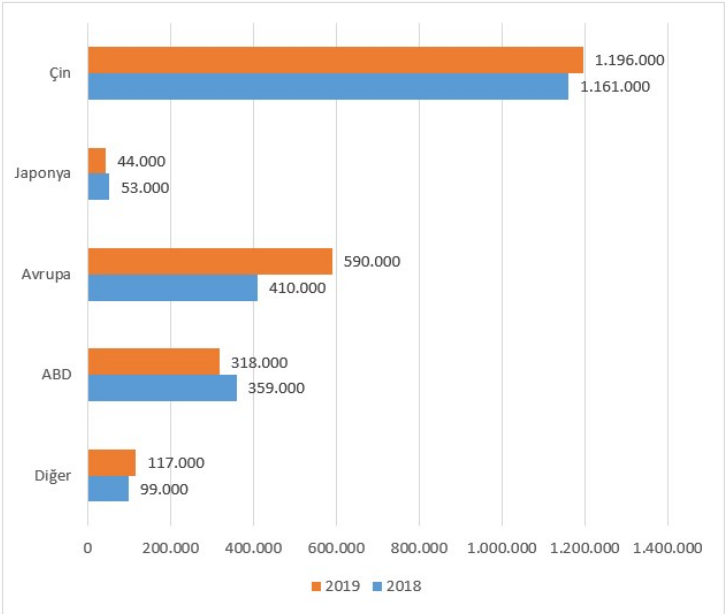
Çin'de tüketicilerin elektrikli otomobil markası eğilimlerinin yerli otomobiller yönünde olduğu görülmüştür. Ülkede 2019 yılında en çok tercih edilen elektrikli otomobil markası BAIC olmuştur. BAIC grubu hali hazırdaki ülkede en çok tercih edilen elektrikli otomotiv üreticisi durumundadır. 2019 yılında Çin'de en çok satılan EU-Series ve EC-Series otomobilleri BAIC'ın pazarda stratejik ürünleri olarak yerini almaktadır. İlgili yılda BAIC EU-Series'den 21.963 adet ve BAIC EC-Series'den ise 11.409 adet satış gerçekleşmiştir. 2019 yılında Çin'de en çok tercih edilen üçüncü elektrikli otomobil ise 8.460 adetlik satışla GAC Motor'a ait olan Aion S modeli olmuştur. Dördüncü sırada ise yine Çin merkezli bir şirket olan SAIC'a ait Baojun E-Series EV yerini almıştır. SAIC'ın 8.352 adetlik satış rakamını yaklaşık olarak 5.510 adet satış yapan Chery eQ takip ederek 2019 yılına en çok tercih edilen beşinci elektrikli otomobil olmuştur. Çin'de, Çin merkezli olmayan firmalar içerisinde en çok tercih edilen markanın Tesla olduğu tahmin edilmektedir. Yaklaşık 5.000 adet satış yaptığı tahmin edilen Tesl Model 3'ü BMW 530Le takip etmiştir (Pontes, 2019).

2.1.3. Avrupa'daki Elektrikli Otomobil Pazarı

Avrupa Kıtası küresel otomobil pazarında yapılan satışların kümülatif toplamı alındığında Çin'den sonra dünyada en çok elektrikli aracın satıldığı bölge olarak ikinci sırada yer almıştır. Avrupa, yılsonuna doğru hızlanarak % 44 büyüme ile 2019 yılında gerçekleşen elektrikli otomobil satışlarında önde gelen bölgelerden olmuştur. Bu

durum Grafik 2.4'te paylaşılmıştır. Ulusal otomobil vergilendirmesi ve hibelerdeki değişikliklerle birlikte elektrikli otomobiller için daha fazla farkındalık ve talep yaratılmıştır (Irle, 2019).

Grafik 2.4: Elektrikli Otomobil Satışları ve Yüzde Büyümeler



*Şarj edilebilir hibrit otomobiller dahil edilmiştir.

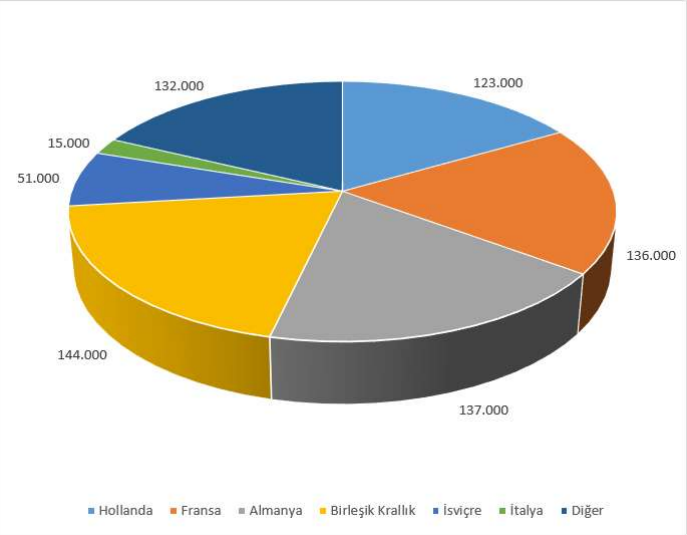
Kaynak: Ev-volumes.com (2019)

Avrupa'da yer alan elektrikli otomobil stokuna bakıldığında ise 2017 yılında kayıtlı olan yaklaşık 738.000 otomobil olduğu görülmüştür. 2017 yılında bu otomobillerden 144.000 adedi (%19.5) Birleşik Krallık'ta bulunmaktadır. Birleşik Krallık'ı 137.000 adet (%18.5) otomobil ile Almanya takip etmektedir. Almanya'nın ardından 136.000 adet (%18) otomobil ile Fransa yer almıştır. 2017 yılında diğer Avrupa ülkelerinde yer alan 112.000 adet otomobil ise toplamda %15'lik bir paya sahip olmuştur. Bu durum Grafik 2.5'te gösterilmiştir (Thomas, 2018).

Avrupa'da elektrikli otomobil tercihine bakıldığında ülkelerde tercih eğiliminin 2013 yılında yakın değerlerde olduğu gözlemlenirken 2017 yılına gelindiğinde ise değerler arasında farklılar olduğu gözlemlenmiştir. 2017 yılına gelindiğinde Avrupa'daki tercih eğiliminin yıllar içerisinde hibrit otomobiller lehinde hızla değiştiği gözlemlenmiştir. Sadece elektrikle çalışan otomobiller ise hibrit

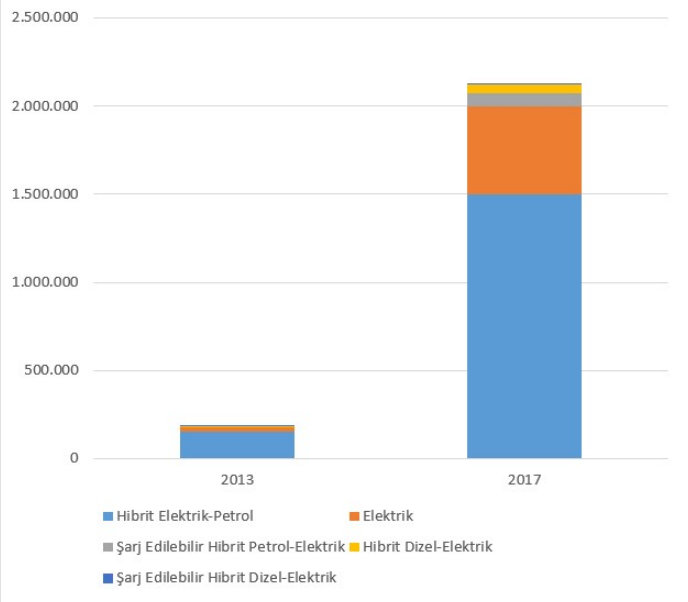
otomobillerden sonra en çok tercih edilen elektrikli otomobiller olmuştur. Avrupa'da en çok tercih edilen üçüncü tip ise şarj edilebilir hibrit otomobillerdir. Bu durum Grafik 2.6'da gösterilmiştir (Thomas Gersdorf, 2020).

Grafik 2.5: 2017 Yılı Avrupa Birliği Kayıtlı Elektrikli Otomobil Sayısı



Kaynak: Research4Committees (2019)

Grafik 2.6: Avrupa Birliği Kayıtlı Ola Elektrikli Otomobil Sayısı (2013-2017)



*2013: Birleşik Krallık için 2012 verisi kullanılmıştır.

*2017: İtalya için 2016, Romanya için 2015 verileri kullanılmıştır.

Kaynak: ec.europa.eu/eurostat (2018)

Model bazında tüketim eğilimine bakıldığında ise 2010-2017 yılları arasında Avrupa bölgesinde en çok satılan otomobil Mitsubishi Outlander P-HEV olmuştur. İlgili yıllar içerisinde Renault Zoe 91.927 adet satışla ikinci sırada yer almıştır. Nissan'a ait Leaf modeli ise 84.947 adetlik satışla üçüncü sırada yer almıştır. Nissan Leaf 2018 yılı içerisinde 38.740 adet ile en fazla satılan model olmuştur. 2017 yılında gerçekleşen 16.832 adet satışla kıyaslandığında %130.2 oranında bir artış gerçekleşmiştir. 2018 yılında en çok tercih edilen ikinci otomobil ise 37.782 adet satış ile Renault Zoe olmuştur. Renault Zoe'yi 21.111 adet satış ile Volkswagen e-Golf takip etmiştir. 2019 yılında Tesla Model 3'ün en yakın rakibi Renault Zoe'un iki katından fazla satışıyla Avrupa'nın en çok satan elektrikli aracı haline gelerek en üst sıralara çıkmıştır. 2020 yılında Avrupa'daki elektrikli otomobil satışlarının büyümesinin neredeyse % 50'sinin, yarım milyondan fazla satışa ulaşılmasına yardımcı olacak çok sayıda model üretileceği belirtilmiştir. Alfabetik sırayla, 2019'daki en önemli yeni lansmanlar: Audi Q4 e-Tron, BMW i4 ve iX3, Ford Mustang Mach-e, Honda e, Jaguar XJ, Mini Cooper SE, Peugeot e-2008, e-208 ve Opel / Vauxhall Corsa ve orta büyüklükteki minibüsleri ile Peugeot Traveler, Citroën Spacetourer ve Opel / Vauxhall Zafira Life, Polestar 2, Porsche Taycan, Tesla Model Y, Volkswagen ID.3 ve Volvo XC40 EV'nin elektrikli otomobil versiyonları olmuştur (Demandt, 2019).

Avrupa'da elektrikli otomobil kullanımının artırılması için son on yılda çok sayıda teşvik uygulanmıştır. Almanya'da elektrikli otomobiller ilk tescilinden sonraki on yıl boyunca yıllık olarak ödenen plaka vergisinden muaf tutulmuştur. Avusturya'da ise yakıt tüketim vergisi ve aylık motorlu taşıt vergisi elektrikli otomobiller için uygulanmamaktadır. Birleşik Krallık'ta ve Bulgaristan'da bazı istisnalar dışında elektrikli otomobiller yıllık motorlu taşıt vergisinden muaf tutulmuştur. Hollanda'da elektrikli otomobiller tescil vergisinden muaf ve sıfır CO2 emisyonuna sahip otomobiller 2020'ye kadar motorlu otomobiller vergisinden muaf tutulmuştur. İtalya'da ise elektrikli otomobiller tescil edildiği tarihten itibaren beş yıl boyunca alım vergisinden muaf tutulmuştur. Romanya elektrikli otomobiller için yıllık motorlu taşıtlar vergisine muafiyet veren bir başka Avrupa ülkesi olmuştur. Diğer Avrupa

Birliği üyesi devletlerde de CO2 emisyon oranı, otomobil türü ve motor tipine bağlı olarak farklılaşan teşvikler ve muafiyetler bulunmaktadır (Yıldırım, 2019).

2018 yılında Avrupa'da yer alan şarj istasyonlarına bakıldığında, Avrupa'da yer alan şarj istasyonlarının %76'sının dört ülkede toplandığı görülmüştür. Bu dört ülke içerisinde en fazla elektrikli otomobiller için şarj noktasına sahip ülke, tüm Avrupa'daki şarj istasyonlarının %25.8'ine sahip olan Hollanda olmuştur. Hollanda'yı %19.1'lik oranla Almanya takip etmiştir. Üçüncü sırada ise %17.3'lük oranla Fransa yer almıştır. Bu dört ülke içerisinde son sırada ise %13'lük oranla Birleşik Krallık bulunmuştur. Avrupa en az sayıda şarj istasyonu ise sırasıyla, Kıbrıs, Yunanistan, Malta, Bulgaristan, Romanya ve Litvanya yer almaktadır. Kıbrıs'ta bulunan 36 şarj istasyonunu 50 adet ile Yunanistan, 100 adet ile Malta ve 108 adet ile Bulgaristan, 125 ve 153'er adet ile Romanya ve Litvanya takip etmiştir (Ruffo, 2020).

2.1.4. Türkiye'de Elektrikli Otomobil Pazarı

Türkiye'de elektrikli otomobil satışlarının 2013 yılına kadar sadece 184 adette kaldığı görülmüştür. 2013 ve 2014 yıllarında, ilgili seneler içerisinde gerçekleşen satışların 50 adedi geçmediği görülmüştür. 120 adet satışla ilk kayda değer yükseliş 2015 yılında gerçekleşmiştir. Bu yıl içerisinde satılan elektrikli otomobillerle birlikte toplamda 382 otomobil sayısına ulaşılmıştır. Takip eden yıllarda 2016 yılında 44, 2017 yılında 76 adet elektrikli aracın satışı gerçekleşmiştir ve böylece Türkiye'de satışı yapılan toplam elektrikli otomobil sayısı 500 adedi aşmıştır. 2019 yılının Kasım ayına gelindiğinde ise satışı gerçekleşen toplam elektrikli otomobil sayısı 833'e ulaşmıştır. Bu durum Tablo 2.1'de paylaşılmıştır (Gökkoyun, 2020).

Türkiye'de ilk kez Renault Fluence Z.E. ile 2012 yılında başlayan elektrikli otomobil satışlarını daha sonra sırasıyla BMW i3, BMW i3s, Renault ZOE, Jaguar I-PACE ve Smart EQ Fortwo Coupe izlemiştir. Türkiye'de 2018 yılına kadar satışı yapılmış olan 657 aracın içerisinde ilk sırayı 218 adet satış ile Renault Fluence Z.E. modeli almıştır. Bu modelin Türkiye'de satışı 2015 yılı itibariyle sona ermiştir. İkinci sırada yine Renault' ait olan ZOE modeli 198 adetlik satışla yer almıştır. BMW i3s

Tablo 2.1: Yıllara Göre Türkiye'de Elektrikli Otomobil Satışı

Yıl	Satış Adedi	Kümülatif Satış
2013'e kadar	184	184
2013	31	215
2014	47	262
2015	120	382
2016	44	426
2017	76	502
2018	155	657
2019	176	833
2020	568	1.401
2021	2.415	3.816

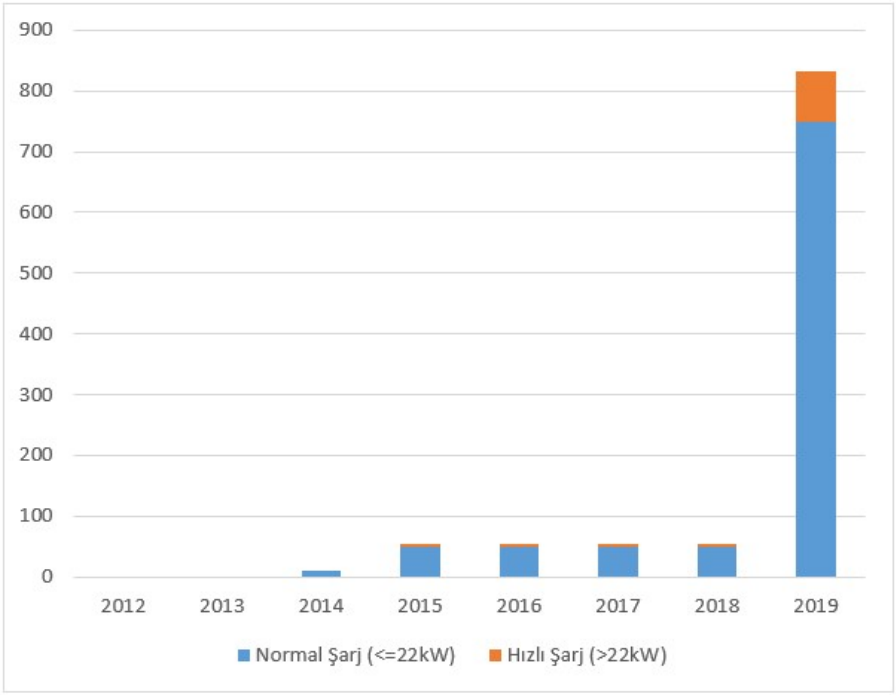
Kaynak: Otomobil Distribütörleri Derneği (2021)

modeli satmış olduğu 183 adet otomobille üçüncü sırada yer almıştır. Renault ve BMW'den sonra Türkiye'deki elektrikli otomobil satışları içerisinde Jaguar, I-PACE modeline ait 38 satışla markalar klasmanında üçüncü sırada, model bazında ise dördüncü sırada yer almıştır. 2018 yılı sonu itibariyle Renault Türkiye'deki elektrikli otomobiller içerisinde 63%, BMW %31 ve Jaguar ise %6'lık orana sahip olmuştur (Yıldırım, 2019).

Türkiye'de hibrit otomobillerin satışına bakıldığında ise 2015 yılında 106 adet BMW i8 (Roadster dhl) satışı gerçekleşmiştir. 2016 yılında BMW i8 modelinden 51 adet daha satış yaparken Toyota, Yaris modelinden 835 adet satış gerçekleştirmiş ve Türkiye pazarında lider duruma gelmiştir. Toyota'nın 2016 yılında C-HR modeli, gerçekleştirilen 28 adet satış ile en çok sattığı ikinci model olmuştur. 2017 yılında toplam 4.451 adet hibrit otomobil satılmıştır. Bu yıl içerisinde en fazla satılan otomobil 3381 adetlik satışla Toyota C-HR modeli olmuştur. 2018 yılına gelindiğinde bir önceki yıla oranla hibrit otomobil satışları düşmüştür. Satılan 3.876 aracın 2.576 adet ile yarıdan fazlasını oluşturan C-HR modeli tüketicilerin en çok tercih ettiği model olmuştur. 2019 yılında, bir yıl içerisinde ilk defa satılan otomobil sayısı 10.000 adedi geçmiştir ve 11015 olarak gerçekleşmiştir. Bu yıl liderliği kaptırmayan Toyota, model olarak Corolla ile birinciliği göğüslemiştir. Çıktığı sene Türkiye'de 7605 adet satış yapan Toyota Corolla Türkiye'de en çok satılan hibrit modeli olmuştur (Bayram, 2020).

2018 yılında Türkiye'nin ulusal elektrikli otomobil markası oluşturma konusundaki çabaları beş büyük holdingin katılımıyla oluşturulan konsorsiyum şirketi tarafından kurularak "TOGG" (Türkiye'nin Otomobil Girişimi Grubu) adını almıştır (Agency, 2019) 25 Haziran 2018'de kurulan bu konsorsiyumda Anadolu Grubu, BMC, Kök Grubu, Turkcell, Zorlu ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği güçlerini birleştirmiştir. 27 Aralık 2019 tarihinde Gebze'de yer alan Bilişim Vadisi'nde TOGG'un ön gösterimi yapılmıştır. TOGG'un, C segmentinde bir SUV (Sport Utility Vehicle) olan ilk ürünlerinin 2022 yılı sonunda piyasaya sürüleceği belirtilmiştir. TOGG tarafından 2030 yılının sonuna gelindiğinde ise, Türkiye'nin ilk yerli elektrikli otomobilinin 5 farklı modelin piyasaya sürüleceği belirtilmiştir. TOGG projesinin 2022 yılından itibaren 15 yıl içinde Türkiye'nin gayri safi milli hasılasına toplam 50 milyar Avro katkı yapması beklendiği belirtilmiştir. Türkiye'nin cari açığına ise TOGG projesinin 7 milyar Avro katkıda bulunmasının beklendiği ifade edilmiştir (Demir, 2020).

Grafik 2.7: Türkiye'deki Elektrikli Otomobil Şarj İstasyonları Sayısı (2012-2019)



Kaynak: Statista (2019)

2012 ve 2013 yılları arasında, Türkiye elektrikli otomobiller için 1 hızlı şarj istasyonuna (22kW'dan büyük) sahip olmuştur. 2014 yılında bu tip 11 istasyonla ilk normal şarj istasyonları (22kW veya daha düşük) uygulamaya başlanmıştır. 2015-2018 yılları arasında Türkiye'nin toplamda 76 şarj istasyonu kurulmuştur. Kurulan şarj istasyonlarının çoğu normal şarj istasyonları olmuştur. Şarj istasyonları 2019 yılında, 750 normal şarj istasyonu ve 82 hızlı şarj istasyonu ile önceki yıllara göre büyük bir büyüme göstermiştir. Bu durum Grafik 2.7'de paylaşılmıştır (Wagner, 2020). Türkiye'de yer alan elektrikli otomobil şarj istasyonları en fazla İstanbul'da yer almıştır. En az şarj istasyonu ise Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki şehirlerde yer almıştır (Kohl, 2020).

2.1.5. Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu

Birçok ülke, küresel ısınmanın artan tehditleriyle başa çıkabilmek için elektrikli araçlarla ilgili hedef ve planlar belirlemiştir. Örneğin Norveç 2025 yılına kadar trafikte olan araçların %100 elektrikli veya hibrit otomobil olmasını hedeflemiştir. Hollanda ilerleyen yıllarda benzin ve dizel yakıt ile çalışan otomobilleri yasaklama planlarını açıklamıştır. Almanya'da içten yanmalı motorların 2030 yılına kadar yasaklanacağı duyurulmuştur. Benzer şekilde Fransa ve Birleşik Krallık, 2040 yılına kadar benzinli ve dizel otomobillerin satışına son vereceğini açıklamıştır. Fransa, 2025 yılına kadar yıllık 1 milyon elektrikli ve hibrit araç üretimi ile üretimde Avrupa lideri olmayı hedeflemektedir (Yalçın ve Elmas, 2021).

Otomotiv Distribütörleri Derneği'ne göre Türkiye'de 2020 yılında 223 elektrikli otomobil (hibrit hariç) satılmıştır. Bu rakam 2019'un ilk sekiz ayına göre %104'lük bir artışı ifade etmektedir. Hibrit otomobillerde satışlar yılın ilk sekiz ayında 9.000 adete ulaşmış ve bir önceki yıla göre artış göstermiştir. Elektrikli ve hibrit otomobil satışlarında yakalanan artış diğer yakıt tipi kullanan otomobillerin satışlarıyla kıyaslandığında, aradaki farkın büyük olduğu ve artışın yetersiz olduğu görülmektedir. Veriler, Türkiye'de elektrikli ve hibrit otomobil satışlarının fosil yakıtlı otomobil satışlarına göre düşük kaldığını göstermektedir.

Türkiye'deki elektrikli otomobil satışı, diğer ülkelerdeki elektrikli otomobil satışlarına kıyasla daha düşük gerçekleşmiştir. Türkiye'de Mayıs 2020 itibariyle sadece 1.012 kayıtlı elektrikli otomobilin bulunduğu belirlenmiştir. Ancak 2015 yılında Çin'de 200.000 elektrikli otomobil satılmıştır. Bu sayı ABD'de ise 110.000 olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılında Türkiye'de kayıtlı sadece 760 elektrikli otomobil varken, dünyada 138.983 adet kayıtlı elektrikli otomobil mevcuttur. Dünya pazarında güncel durum incelendiğinde Türkiye'nin elektrikli otomobil pazarını genişletmesi gerektiği görülmektedir (Yalçın ve Elmas, 2021).

Türkiye elektrikli otomobil pazarını genişletmek adına en önemli gelişmesini 2017 yılında yaşamıştır. 2 Kasım 2017'de Türkiye, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği koordinasyonunda beş Türk firmasının 2018 yılında TOGG adıyla kurulan yerli elektrikli otomobil üretimi konsorsiyumunda yer almaya karar verdiğini duyurmuştur. TOGG konsorsiyumu Anadolu Grubu, BMC, Kök Grubu, Turkcell, TOBB ve Zorlu Holding şirketlerini içermektedir. Pininfarina tarafından tasarlanan ilk prototipler 2019 yılında medyaya sunulmuştur. TOGG yetkilileri otomobilin ticari satışlarına ise 2022 yılına kadar başlamayı planladıklarını açıklamıştır. TOGG elektrikli otomobilleri beş modelde (C segmenti hatchback, C segmenti sedan, C segmenti MPV, C segmenti SUV ve B segmenti SUV) üretileceği ve ilk yıl üretim kapasitesinin yılda 175.000 otomobil olacak şekilde olacağı paylaşılmıştır. Modellere ilişkin hazırlanan tasarımlar Şekil 2.11, Şekil 2.12 ve Şekil 2.13'te paylaşılmıştır (Ramey, 2019).

Türkiye Otomobil Ortak Girişim Grubu (TOGG) CEO'su Gürkan Karakaş, 2019 yılı Kasım ayında yapılan açılış seromonisinde, kompleksin sadece bir otomobil fabrikasından daha fazlası olduğunu ve aynı zamanda bir araştırma geliştirme merkezi ve bir müşteri deneyimi parkı olarak hizmet vereceğini söylemiştir. Karakaş, yeni otomobillerin gerçek zamanlı veriler ve "Nesnelerin İnterneti" ile uyumlu akıllı bir üretim ağı içerdiğini açıklamıştır.

Şekil 2.1: TOGG SUV Otomobili

Kaynak: http://www.togg.com.tr/ (Erişim Tarihi: 10.10.2021)

Şekil 2.2: TOGG Sedan Otomobili

Kaynak: http://www.togg.com.tr/ (Erişim Tarihi: 10.10.2021)

Ayrıca otomobillerin benzinli alternatiflerle rekabet edebilecek kadar pil aralığına sahip olacağını da açıklamalarına eklemiştir. "Pil ve e-güç ünitesi mimarisinin geliştirilmesinde uzun bir yol kat ettik. Farklı paketlerle 300 ila 500 kilometre (190 ila 300 mil) menzil sağlayacak yüksek teknolojili bataryamızın tasarımını neredeyse tamamladık" demiştir.

Şekil 2.3: TOGG SUV Otomobili

Kaynak: http://www.togg.com.tr/ (Erişim Tarihi: 10.10.2021)

Modellerin çevre dostu özelliğinden bahseden Karakaş, "(TOGG arabaları) Türkiye'deki yasal (emisyon) sınırın dokuzda biri, Avrupa'daki yasal sınırın yedide biri ve Avrupa'nın en temizi." Karakaş aynı zamanda TOGG'un, bir spor arazi aracı (SUV), sedan, c-hatchback, b-SUV ve b-MPV olmak üzere beş farklı model üreteceğini duyurmuştur (TRT World, 2020).

TOGG'un CEO'su Gürkan Karakaş, Türk mühendisleri tarafından tasarlanan elektrikli otomobil platformunun orijinal ve patentli olacağını belirtmiştir. Platform, maksimum verimlilik, konfor, dayanıklılık ve güvenlik için bir yapı sağlama hedefiyle üretilecektir. Fabrikanın 2030 yılına kadar beş farklı modelde bir milyon otomobil üreteceğini belirten TOGG'un CEO'su, TOGG'un tedarikçilerinin yüzde 93'ünün belirlendiğini, Türkiye'den yüzde 78, Avrupa ve Asya ülkelerinden ise yüzde 22'lik bir tedarikçi payı ile çalışılacağını belirtmiştir. Yerli otomobil projesi 22 milyar TL'nin üzerinde sabit bir yatırım görecek ve fabrika, 2022'de yıllık 175.000 adet kapasite ile seri üretime başlayacaktır. Hükümet, 2035 yılına kadar 30.000 otomobil satın alacağını garanti etmiştir. Ülkenin Sanayi ve Teknoloji Bakanı'na göre, Türkiye inovasyon ve bölgesel kalkınmayı finanse etmek için 126 milyon dolardan fazla para toplamıştır. Karakaş, projenin hem doğrudan hem de dolaylı olarak istihdamı artırarak 15 yıl içinde Türkiye ekonomisine yaklaşık 50 milyar avro katkı sağlayacağını söylemiştir. Fabrikanın, 300'ü teknik nitelikli personel olmak üzere 4.323 personel istihdam

edeceği belirtilmiştir (TRT World, 2020). TOGG'un logosu 18 Aralık 2021 tarihinde paylaşılmıştır. TOGG'un logosu Şekil 2.14'te paylaşılmıştır.

Şekil 2.4: TOGG'un Logosu

Kaynak: http://www.togg.com.tr/ (Erişim Tarihi: 01.02.2022)

TOGG'un dünya pazarına ilk çıkışı ise 5-7 Ocak 2022 tarihlerinde Las Vegas'ta düzenlenen Tüketici Elektroniği Fuarı'nda olmuştur. Bu fuarda TOGG'un vizyon modelinin yanı sıra tescil ettirmiş olduğu "Use Case Mobility" kavramı ile "Veri Bazlı İş Modelleri", "Yeni Mobilite Servisleri", "Akıllı Yaşam", "Akıllı Şarj" ve "Transition Concept Smart Device" adı verilen teknolojik fonksiyonlarını tanıtmıştır. Fuarda açıklamalarda bulunan Gürcan Karakaş: "Akıllı cihazımızı kullanıcı odaklı (user-centric), akıllı (smart), empatik (emphatic), bağlantılı (connected), otonom (autonomous), paylaşımlı (shared) ve elektrikli (electric) olarak tanımladık ve her türlü tasarımı, ürün geliştirmeyi de bu şekilde oluşturduk. Bu özelliklerimizi temsil eden Use-Case Mobility® kavramını tüm dünyaya anlatıp, tescil ettirdik. 350'den fazla use-case (kullanıcı senaryosu) çalışarak 40'ın üzerinde yenilikçi konsept belirledik. 2000'den fazla kişinin katıldığı kantitatif araştırma, 30'un üzerinde focus grup ile birebir görüşme yaptık. Önceliklendirdiğimiz konseptlere bağlı olarak bir 'Kullanıcı Yolculuğu Haritası' çıkardık." demiştir (Öğütçü, 2022).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ

3.1. Türkiye Otomotiv Endüstrisi

Tezin bu bölümünde Osmanlı Devleti'nden günümüze Türkiye'deki otomotiv sanayi faaliyetleri incelenmiştir. Bu bölüm cumhuriyetten önce ve sonra olmak üzere iki başlık altında hazırlanmıştır. İncelemede Osmanlı'da otomobilin ilk defa ülkeye gelişine, halk tarafından kullanımına, Türkiye Cumhuriyeti'ndeki ilk yerli otomobil faaliyetlerine ve otomotiv sanayi gelişmelerine yer verilmiş, ardından tezin bu bölümü sonlandırılmıştır.

3.1.1. Cumhuriyetten Önceki Dönem

Şubat 1926 yılında kurulan ve 1962 yılında araştırmalarına başlayan Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK); son otuz yıldır düzenli olarak çeşitli bilim adamlarına cumhuriyet öncesi dönemle ilgili eserler hazırlatmaktadır. Ancak Osmanlı arşivlerinde yer alan Osmanlıca metinlerin Latin harflerine çevrilmesi ve endüstriyel gelişme istatistiklerinin hesaplanması sınırlı görünmektedir (Çiftçi ve Seymen, 2011:21). Osmanlıca'dan Latin alfabesine çevrilmiş transkripsiyon istatistiksel çalışmaları, son dönem Osmanlı sanayisinde dönemin mevcut durumunu içeren çalışmalar olarak görülmektedir (Pamuk, 2006: 66).

Otomobili Osmanlı'ya ilk kimin ve ne zaman getirdiği net olarak bilinmemekle beraber ilk kez 1832'de yılında dönemin resmi gazetesi olan Takvim-i Vekayi'de buharlı otomobil ile ilgili bir haber yer almıştır. O dönem gazetede yer alan haberde otomobilin Latince karşılığı değiştirilerek "zatü'lhareke" olarak anılmış ve kullanılmıştır. Ancak sonraki yıllarda "otomobil araba" ve ikinci olarak "otomobil" kelimeleri Cumhuriyet öncesi dönemde otomobil için kullanılmıştır. 1861 yılında ise Lamore ve Garaçino adlı iki girişimci, imparatorluğa buharlı bir otomobil getirmek için Osmanlı makamlarına resmen başvurmuş, ancak sonuç alamamıştır. (Afyoncu, 2018)

Buharlı otomobiller Osmanlı başkentine getirilemese de, Sultan II. Abdülhamid'in Avrupa'daki gelişmeleri yakından izlemesi nedeniyle elektrikli otomobiller erken bir tarihte İstanbul'a getirilmiştir. 1888 yılında II. Abdülhamid'in Londra Elçiliği'ne verdiği emirle İskoç Robert Davidson tarafından imal edilen bir "elektrikli" araba sipariş ettiğine yönelik belgeler ve yazışmalar, Osmanlı arşivlerinde mevcuttur. Deniz yoluyla İstanbul'a getirilen aracı, dönemin Maliye Bakanı ilk kez kullanmış, rivayete göre II. Abdülhamid ise Yıldız Sarayı'nda arabayı kullanmayı denerken kaza geçirmiştir. (Çelik, 2019)

II. Abdülhamid'in elektrikli arabalara olan ilgisi yıllarca devam etmiştir. Osmanlı'nın Paris Büyükelçisi Yusuf Ziya, 1895'te Panhard ve Levassor ile birlikte Fransa'nın en önemli otomobil üreticisi olan Peugeot kataloglarını Yıldız Sarayı'na göndermiştir. Yine aynı yıl içerisinde benzinle çalışan araba ilk kez İstanbul trafiğine, 1895 yılında Basra eşrafından ve Şura-yı Devlet, yani Danıştay üyesi olan Züheyrzâde Ahmet Paşa tarafından sokulmuştur. Halkın bir kısmı otomobile hayranlıkla bakarken bir kısmı da tepki göstermiştir. Otomobili satan firma, Paşa'nın seyisine birkaç günlük sürücülük dersi verince seyis de böylece İstanbul'un ilk sivil şoförü olmuştur. Bir diğer Osmanlı Paris elçisi Salih Münir, Mart 1889 tarihli raporunda, padişah adına bir küçük bir büyük elektrikli araba sipariş ettiğini kaydetmiştir (Afyoncu, 2018).

Osmanlı İmparatorluğu'nda ilk benzinli otomobil talebi 1903 yılında Midilli için yapılmış, ardından aynı yıl bu Ege adasını imparatorluğun başkenti İstanbul takip etmiştir. Kartal ile Yakacık arasında bir yol yapılması planlandı, ancak Osmanlı kabinesi Midilli, Balıkesir-Bandırma ve Kartal-Yakacık'a benzinli otomobillerin işletilmesi talebinin tamamını reddetmiştir. İstanbul'da gazla çalışan bir arabanın çalıştırılmasına resmi olarak izin verilmemesine rağmen, 1904'ten itibaren İstanbul'da gazlı arabalar sokaklarda görünmeye başlamıştır. O yıl, "Şaanfeld" adlı Avrupalı bir adam Almanya'nın temsilcisi olduğu Gödel Şirketi adına benzinli bir arabanın İstanbul'a getirilmesi için başvurmuştur. Başka başvurular olsa da Osmanlı makamları gazlı arabalarla ilgili bu başvurulara nasıl cevap verileceği konusunda başlangıçta tereddütte kalmıştır. Daha önce yürürlüğe giren düzenlemelerde ülkeye elektrikli aletlerin getirilmesi yasak olması ve gaz ekipmanı ile ilgili yasalara ilişkin hiçbir

düzenleme olmaması bu endişenin nedeni olarak görülmüştür. Bu nedenle gazlı araç başvurularına cevap verilmeden önce imparatorluğun farklı makamları arasında yoğun yazışmalar olmuş ancak başvurulara kesin olarak cevap verilmemiştir. Başvurucular bir an önce yanıt almak için başvuruda bulunan kişi vu kuruluşlar Osmanlı makamlarını hem rahatsız etmeye hem de mahkemeye gitmekle tehdit etmeye başlamıştır. Fransız Büyükelçiliği'nin araya girmesi üzerine konu Osmanlı makamları tarafından kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve İstanbul'un yolları bu tür benzinli araçların kullanımına uygun olmadığı için bu araçların iade edilmesine karar verilmiştir. Bu kararla birlikte doğalgazlı otomobillerin de İstanbul'a girişi yasaklanmıştır (Paker, 2018).

Osmanlı başkentinde II. Abdülhamid için getirilen arabalar dışında hem elektrikli hem de gazlı arabaların kullanılması yasaktı. Robert Jefferson, Sırbistan ve Bulgaristan'ı geçtikten sonra Sofya üzerinden Osmanlı topraklarına girmiştir. Jefferson'un Osmanlı'nın herhangi bir engeliyle karşılaşmaması için İngiliz Büyükelçiliği Osmanlı makamlarına resmi başvuruda bulunmuştur. Gerekli izin verildikten sonra Jefferson'a herhangi bir müdahalenin engellenmesi için Edirne iline, Çatalca valiliğine, Jandarma Bakanlığı'na ve belediyeye yazılar gönderilmiştir. Yöneticilere de Jefferson'a karşı dikkatli olmaları, onu yakından takip etmeleri ve herhangi bir anormal durumda derhal rapor vermeleri emredilmiştir. Jefferson, 4 Kasım 1905'te Çatalca'dan geçmiştir ancak orada durdurulamamıştır. Jefferson'un otomobilinin hızından dolayı durdurmanın mümkün olmadığı belirtilmiştir. Bunun üzerine Çatalca valisi, 5 Kasım 1905 tarihli şu mektubunda İçişleri Bakanlığı'na bilgi vermiştir: "Dün saat 10.00'da iki yabancı arabayla Büyükçekmece'den İstanbul'a doğru yola çıktı, ancak çok hızlı olduklarından dolayı kimliklerinin sorgulanması için durdurulamadılar." Jefferson, Büyükçekmece'den İstanbul'a girdikten sonra Beyoğlu'ndaki Pera Palas Otel'e yerleştir (Afyoncu, 2018).

1906 yılında Osmanlı basınında yavaş yavaş günlük hayata girmeye başlayan otomobillerle ilgili haberler yer almaya başlamıştır. Örneğin, Mösyö Galide'nin otomobiliyle yaptığı dünya seyahati, 6 Ocak 1906 tarihli Sabah gazetesinde "Otomobillerle Seyahat" başlığıyla yayımlanmıştır. Bu anlamda 12 Ekim 1906 tarihli

“Otomobille Hırsızlık”, 25 Kasım 1906 tarihli “Otomobil Kazası”, 29 Kasım 1906 tarihli “Otomobille Kutuplara Yolculuk” ve Aralık 1906 tarihli “Otomobil Yarışı” başlıklı haberler de yine bu haberleri takip eden otomobile yönelik haberler olmuştur. Osmanlı gazetelerinde otomobillerle ilgili ilginç yazılara da yer verilmeye başlanmıştır. 13 Şubat 1906’da yayınlanan “Otomobille Kız Kaçırma” başlıklı bir makale, “Bugünlerde Avrupa’da kızları otomobille kaçırmak moda oldu, artık birçok kız Fransa’daki sevgililerileyle kaçarak otomobillere biniyor.” ifadeleriyle halka otomobillerle ilgili olaylar aktarılmıştır (Afyoncu, 2018).

1908 Meşrutiyeti Anayasası ile İstanbul’da otomobil yaygınlaşmaya başlamış ancak Mahmut Şevket Paşa’nın otomobilde öldürülmesi (11 Haziran 1913) devlet görevlilerinin yola olan ilgisini azaltmıştır (Türkmen, 2003). Bu dönemde otomobilden ilk olarak saray kadınları ve hastaları yararlanırken, erkekler hasta olmadıkça araba kullanmamışlardır. Meşrutiyetin ilk yıllarında askeri liderler, savaşlarda motorlu araç kullanmanın önemini öngörmüşlerdir. Osmanlı Taşıma Araçları Şirketi 1916 yılında askeri kamyon ithal etmek amacıyla kurulmuş ve bu şirket ülkedeki otomotiv sanayisinin gelişmesinde önemli bir yer edinmiştir. Bir süre sonra Osmanlı devlet adamları da otomobillere binmeye başlamıştır. Sadrazam Mahmud Şevket Paşa (1913) ve Harbiye Nazırı Enver Paşa (1913) otomobilleri ile konuşulan isimler olmuştur. O zamanlar Ford ve Renault modayken bu iki paşa Mercedes sahibi olmayı tercih etmiştir (Şener, 2007: 61).

I. Dünya Savaşı’nda bir otomobil taburu kurularak, şoför eğitim kursu açılmış ve zırhlı otomobiller alınmıştır. Türkiye’de ilk özel şoför okulunu açan kişi ise Fikret Tevfik Bey’dir. Fakat Mahmut Şevket Paşa’ya otomobilinde suikast yapılması ile motorlu araçlara karşı korku yeniden canlanmıştır. Mithat Paşa’nın kurduğu Teknik Okulları’nın bünyesinde bir fabrika açılmıştır ve başarılı öğrenciler Avrupa’ya eğitime gönderilmiştir. 1916’da bu gelişmeyi takiben Osmanlı Taşıma Araçları Şirketi kurulmuştur (Paker, 2018). İstanbul’da sivil kişilerin otomobil sahibi olması, Zaptiye Nezareti’nin özel iznine bağlanmıştır. Otomobil sayısı arttıkça şoför ve teknik bakım eksikliği sorunları çıkmıştır. İstanbul’a trafik düzenini getirmek isteyen Cemil

Topuzlu, Galata Köprüsü'nün altında bir trafik idare merkezi kurmuştur. Burada İstanbul'un ilk trafik görevlileri yetiştirilmiştir (Afyoncu, 2018).

Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemi, dünya otomotiv endüstrisinin kuruluş ve gelişme zamanı olarak görülmektedir. Göçebe bir toplum olan Türk halkı için otomotiv sektörü bugüne kadar başlı başına keşfedilmeyi bekleyen bir kültür olarak görülmüştür. Bu dönemde yazılı tarihle ilgili çok az araştırma vardır: İkinci Abdülhamid dönemindeki devlet idaresinin geleneksel muhafazakar tavrı, bu dönemde Avrupa'dan gelen vagon modelinin araç olarak kullanılması, kadınların, silah ve yük arabalarının taşınmasında kullanılması, otomobillerin erkeklere yönelik bir tercih olarak görülmemesinde etkili olmuştur (Şener, 2007: 72).

Osmanlı'nın son döneminde otomobil parçaları imalat sanayi Saraçhane-İstanbul Meydanı bölgesinde gelişmiştir. Mithat Paşa döneminde ilgili teknik okullar faaliyet göstermiştir. Yeni açılan endüstri meslek okulları, uygulama için bir fabrika kurmuştur (Şener, 2007). Bu okullarda başarılı mezunlar o dönemde ülkeye teknoloji ve bilim aktarabilmek için Avrupa'da yetiştirilmiş ve böylece otomotiv sanayinin gelişimine önemli katkılar sağlanmıştır (Ekrem, 1898: 217). Sanayi meslek okullarına duyulan ihtiyaç ilk kez Tanzimat Reformu döneminde ortaya çıkmıştır. Mithat Paşa (1894) döneminde bu okullar yaygınlaşarak eğitim hayatlarını kendi binalarında sürdürmüştür. Islah haneleri, bu dönem gerçek sanayi okulu kimliği kazanmış, sanayi eğitimi veren bu okulların sayısını artırmıştır (Şener, 2007: 68).

Birinci Dünya Savaşı'na kadar getirilen, İstanbul'da teknik eleman ihtiyacının karşılandığı bu sanayi okulu mezunlarının çoğalması ve teknik meslek yüksekokulunun gelişmesi için büyük önem taşımaktadır. Mezunları çeşitli Avrupa ülkelerinde uzmanlaşarak, öğrencilere daha iyi yetişme fırsatı sağlamıştır. Ancak bu ekonomik kriz döneminde yeni açılan sanayi okulları beklenen kadro kalitesini karşılayamamıştır (Ekrem, 1898: 209).

Özetlemek gerekirse, cumhuriyet öncesi dönemde Osmanlı'da otomobil kullanımı kısıtlı olmuş olup üretime yönelik faaliyetler gerçekleştirilmemiştir. Osmanlıda ithal edilen ilk otomobil ise elektrikli bir otomobildir. Padişah için ithal

edilmiş olan bu otomobil ilerleyen dönemde kullanılmamıştır. Her ne kadar bir dönem otomobil kullanımı Osmanlı'da yasaklanmış olsa da bu kısıtlamalar yerini sınırlı kullanıma bırakmıştır. Osmanlı devlet kademelerinin önde gelen isimleri de günlük hayatlarında ve görevlerini yürütürken otomobilin getirdiği kolaylıklardan yararlanmışlardır. Osmanlı'nın ilk dönem otomobil ithalatına bakıldığında ise Avrupa menşeili markaları tercih ettiği görülmektedir. Bunun sebepleri arasında Osmanlı padişahlarının Avrupa'daki gelişmelere karşı göstermiş oldukları merak ve buhar gücü kullanımının Avrupa'da gelişmiş olması gösterilebilmektedir.

3.1.2. Cumhuriyetten Sonraki Dönem

3.1.2.1. Otomotiv Yan Sanayi Faaliyetleri

Türkiye'de otomotiv endüstrisinin gelişimi, başlangıç dönemi itibariyle Avrupa ülkelerinin ve ABD'nin gerisinde kalmıştır. Otomotiv sanayii, Almanya ve Fransa'nın öncülüğünde Avrupa'da doğmuş, 1900'lü yıllardan itibaren, önce ABD'de daha sonra Avrupa'da seri üretime geçilmiştir.

Henry Ford, dünyada ve Türkiye'de otomotiv endüstrisinde önemli bir konuma sahip ilk seri otomobil üreticisidir. Ford ilk otomobil fabrikasını Detroit'te 40 yaşında, 16 Haziran 1903'te kurmuştur (Kerwin, 2003). John ve Horace Dodge dahil 12 yatırımcı ile %25 hisseye sahip 28.000 dolarlık bir fabrika kurmuştur (Meyer, 1981). İlk seri imalat, seri ürün tasarım ve ilkelerini uygulayan Ford Company o yıllarda otomobil, kamyon, traktör ve uçak imalatına kadar birçok sınıf araç imalatını gerçekleştirmiştir (Meyer, 1981). Türkiye'de otomotiv endüstrisinin gelişiminin ilk adımlarına bakıldığında, 1929'da Ford Motor Company tarafından İstanbul'da ilk otomobilin montajı yapılması görülmektedir. O dönemde Ford Motor Company tarafından İstanbul'da günde 48 adet araba üretilmiştir (Taylor, 2003: 102).

Ford Şirketi, 2 Şubat 1929'da İstanbul'un Tophane serbest bölgesinde 25 yıl boyunca 25.617 metrekare arsa üzerinde, Rus hükümetine ihracat yapmak için kamyon kullanma hakkı ile, bir montaj tesisi kurmuştur (Muhit, 2012: 72). Kuruluşundan bir yıl sonra başlayan dünya ekonomik krizi, üç yıl sonra Ford'un montaj fabrikasını ciddi şekilde etkilemiş ve üretim verimliliğini büyük ölçüde azaltmıştır (Okur ve

Serdaroğlu, 1994). Ford, Tophane'deki kamyon montaj antrepolarında başlayan Türkiye'nin ilk "Serbest Bölge" deneyimi, araç parçalarının gümrüksüz ithalatı ile gerçekleştirilmiştir. (Odman, 2011). Bu nedenle, 25 yıldır devletle anlaşmalı olan İstanbul Ford Montaj fabrikası 1944 yılında kapatılmıştır. Türkiye, İkinci Dünya Savaşı'ndan uzak durmaya çalışmış, ABD Marshall'ın da yardımıyla Türkiye'den kamyon, tarım makinesi ve traktör almaya başlamıştır (Bedir, 1999).

İkinci Dünya Savaşı'nda kullanılan araçların savunma sanayiinin kurulması için önemini fark eden Türk Hükümeti, Türk Willy firmasına öncülük etmiştir. Askeri karayolu araçlarının (cip ve kamyon) montaj üretimi otomotiv şirketi aracılığıyla devreye alınmıştır. 1954 yılında ise Türkiye Tuzla'da Jeep fabrikası kurulmuştur ve Türkiye'nin Willys-Overland otomobillerinın üretimi gerçekleştirilmiştir. 1959 yılında Ford Motor Company'nin modellerini Türkiye'de lisanslı olarak üretmek üzere İstanbul'da Otosan fabrikası kurulmuş ve Ford Consul'ün Otosan fabrikasında üretimine 1960 yılında başlanmıştır (Yaşar, 2013).

1944 yılında kapanan İstanbul Ford Montaj Fabrikası, Koç Şirketi ortaklığıyla kurulmuş ve özel sektörde Ford Otosan (1958) olarak İstanbul bölgesinde yerini almıştır. Çiftçiler A.Ş. 1963 yılında kurduğu otobüs karoseri imalat fabrikası ile bu aracın montajına başlamış ve aynı zamanda Türk Askam A.Ş. firması da bu aracın imalatına başlamıştır (Tonus, 2007).

Takip eden üç yılda: Koç A.Ş., İtalyan Fiat şirketi ve Tofaş A.Ş. (Türkiye Otomobil Fabrikası A.Ş.) ortaklığında otomotiv montaj fabrikası üretime başlamıştır. Fransız Renault şirketi ile ortak Oyak A.Ş. (Askeri Yardım Kurumu) da Oyak Renault A.Ş. otomobil fabrikalarında seri otomobil montajına başlamıştır. 1960 yılının ikinci yarısında; Otomarsan A.Ş. (Mercedes), Otoyol A.Ş. (Iveco), Karsan A.Ş. (Peugeot), BMC A.Ş. (British Motor Company), otomotiv şirketleri ülkemizde yarı araç montajına başlamıştır (Tonus, 2007).

Cumhuriyetin erken tarihi ile 1955 yılına kadar otomotiv parça imalat sanayinde önemli gelişmeler yaşanmış, ancak Türk Otomotiv dünya markasına bağımsız bir

Şekil 3.1: Zafer Otomobili

Kaynak: https://muhendislikler.net/ilk-yerli-otomobil-diger-otomobillerimiz/ (Erişim Tarihi: 23.10.2021)

girişimde yer almamıştır. OYAK, 1955 yılında Türkiye Otomotiv Sanayii A.Ş.'yi kurmuş ve ilk Türk otomobil üretimi için Volvo ile görüşmüştür. Ancak Volvo ile yapılan görüşmelerden sonuç alınamamış, "Zafer" adı verilen bu aracın tasarımı ve üretimi için British Triumph Company ile anlaşmaya varılmıştır. Önce sedan modelinin,daha sonra ise station vagon ve pick-up modelinin üretilmesi düşünülen aracın daha tanıtım aşamasında iken bazı kişilerin ve çevrelerin baskısı nedeniyle üretiminden vazgeçilmiştir. Zafer otomobili Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

3.1.2.2. Yerli Üretilen ve Tasarlanan İlk Otomobil: Devrim

Gelişmiş ülke ekonomisine girdi olarak bu sektörün önemini gören Başkan Cemal Gürsel, ülkedeki ilk bağımsız Türk otomobilini tasarlamaya ve üretmeye karar vermiştir. 1.500.000 TL bütçeli 20 kişilik bir ekiple bu projeye TCDD'nin Eskişehir-Türkiye tren fabrikasında 29 Ekim 1961'de dört aylık bir sürede başlamıştır. Böylece Türkiye'nin ilk yerli otomobil girişimi gerçekleşmiştir. Devrim Sedan, Eskişehir'deki TÜLOMSAŞ fabrikasında üretilen ve yerli olarak tasarlanıp üretilen ilk Türk otomobili olmuştur. Otomobil, 1961 yılında Cumhuriyet Bayramı törenlerinde Cumhurbaşkanı Cemal Gürsel'in kullanımına sunulmuştur (Engin, 1994: 12).

Şekil 3.2: Devrim Otomobili

Kaynak: https://www.ntv.com.tr/galeri/seyahat/turkiyenin-ilk-yerli-otomobili-devrim-tulomsas-muzesi-devrim-arabasi,4G-cEDVj7EeVuZfOmPS0IQ (Erişim Tarihi: 23.10.2021)

Türkiye, otomotiv sanayi tarihi açısından büyük bir devrime imza atan bu otomobilin seri üretimine maalesef başlayamamıştır. 4 adet olarak üretilen Devrim otomobillerinden sadece bir tanesi günümüze kadar gelebilmiştir. TÜLOMSAŞ Müzesi'nde özel olarak yapılmış cam bölmede muhafaza edilen Devrim otomobili halen çalışır durumdadır. Otomobil sanayi otoritelerinin imkansız görmesine rağmen 5 ay gibi kısa bir sürede tamamlanmıştır. Devrim otomobilinin doğum tarihi 16 Haziran 1961'dir. Cumhurbaşkanı Cemal Gürsel, Cumhuriyet Bayramı'na kadar hazır olmak şartıyla bir otomobilin yapılmasını emretmiştir. Projenin başına Engin Bozoğlu getirilmiştir. Bozoğlu, Ankara'da Devlet Demiryolları Fabrikaları ve Cer Daireleri bünyesinde çalışan mühendislerden oluşan bir ekip ve bir grup teknik elemanı bu proje kapsamında bir araya getirmiştir. Otomobilin üretim tesisi olarak Eskişehir'de yer alan

Demiryolu Tesisi seçilmiştir. Devlet Demiryolları'nın tesislerinin seçilmesinde, işçilerinden mühendislerine kadar güçlü bir teknik kadro ve onarım ekibiyle kurulmuş olmaları etkili olmuştur. TÜLOMSAŞ Devrim Arabası seri üretime geçmese de TÜLOMSAŞ Müzesi'nde 2200 Model Buhar Motoru ve 24000 Model Lokomotif Motor Kabini ve daha fazlası koleksiyon kapsamında müzede sergilenmektedir (Çilingir, 2019). Devir otomobili Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

3.1.2.3. Seri Üretime Geçen İlk Türk Otomobil: Anadol

1964 yılında British Motor Corporation'ın Austin ve Morris otomobillerinin üretimi İzmir'deki BMC fabrikasında başlamıştır. BMC markası daha sonra 1989 yılında, şu an da dünyadaki tüm BMC modellerini üreten Türkiye'nin Çukurova Grubu tarafından tamamen satın alınmıştır. 1966'da Anadol, seri üretime geçen ilk Türk otomobil markası olmuştur. Tüm Anadol modelleri, İstanbul'daki Otosan fabrikasında üretilmiştir. 1968 yılında Bursa'da Tofaş fabrikası lisanslı Fiat modelleri üretmek üzere açılmıştır. 1969 yılında Renault modellerinin üretimi için Bursa'da Oyak-Renault fabrikası kurulmuştur (Koyuncu, 2015: 15).

1966 yılında Ford Otosan şirketi kapsamında 1984 yılına kadar üretilen "Anadol" marka model otomobiller, Türk otomotiv sanayi tarihine giren üçüncü yerli otomobil deneyimi olmuştur. Otomobil tasarımı British Reliant firması tarafından gerçekleştirilmiş olup, tasarımcısı Tom Karen olmuştur. Anadol model aracın Ford markası altında geliştirilen bir sonraki versiyonunun geliştirilmesinde otomotiv tasarımcıları Jahn Nahum ve Eralp Noyan yer almıştır. Koç Holding ve Ford ortaklığında üretilen Anadol'un tasarımı British Reliant'a ait olup, otomobilde Ford tarafından sağlanan şasi ve motorlar kullanılmıştır. Anadol'un üretimi 19 Aralık 1966'da başlamış, ilk olarak 1 Ocak 1967'de sergilenmiş ve 28 Şubat 1967'de satışları başlamıştır (Emiroğlu, 2017).

Anadol ismi yarışma sonucunda seçilmiş olup Anadolu kelimesinden gelmektedir. Anadol'un amblemi Hititlerin geyik heykellerinden birinden esinlenilerek geliştirilmiştir. 1966'dan 1984'e kadar devam eden Anadol'un üretimi 1984'te durdurulmuş ve onun yerine Ford Motor Company lisansı altında Otosan 500 ve 600D pikapların ve dünyada üretimi durdurulan Ford Taunus'un üretimine geçilmiştir. 1991 yılına kadar bu üretim devam etmiştir. Ford, bugün Otosan Ford Motor Company lisansı altında Gölcük'teki yeni tesislerinde hafif ticari araç üretimine devam etmekte ve başta Avrupa Birliği olmak üzere birçok ülkeye Ford Motor Company lisanslı otomobil ihraç etmektedir (Bryan, 2015).

Anadol'un üretimi 19 Aralık 1966'da başlamasına rağmen, satış ve trafik tescili için gerekli olan "Yeterlilik Belgesi"nin Makina Mühendisleri Odası'ndan alınması ve araçların imalatı, modifikasyonu ve montajına ilişkin teknik şartları gösteren yönetmeliğin onaylandığı 28 Şubat 1967 tarih itibariyle satışa sunulmuştur. Dolayısı ile Anadol satışları bu tarihten sonra başlamıştır. Anadol'un ilk modelleri British Reliant ve Ogle Design tarafından tasarlanmıştır. Tüm modellerde gövdesi cam elyafı ve polyesterden oluşan Anadol'da Ford motorları da motor olarak kullanılmaktadır. Kullanılan ilk motor Ford'un Cortina modelinin 1200 cc Kent motorudur. Aralık 1966'da satışa sunulan Anadol, üretimi 1987'de durana kadar 1984 bin adet satmıştır. Geriye kalan birkaç örnek, günümüzde klasik kabul edilen, korunan ve meraklıları tarafından kullanılan çok az örnekten oluşmaktadır. Ayrıca ortasından kesilen formlarıyla adını aldığı Anadolu'nun küçük kentlerinde de halen kullanılmaktadır. Ayrıca İngilizler aynı Anadol'u Yeni Zelanda'da üretmek için çaba sarf etmişler ve bu çabanın bir sonucu olarak bugün Anadol Yeni Zelanda'ya ait bir adada kullanılmaya devam etmektedir (Duruiz, 2016: 8). Yukarıda üretim süreçleri paylaşılmış olan Anadol modelleri Railly News Web Sitesi'nden alınmış olup 23.10.2021 tarihinde erişilmiştir (Elmastaş, 2019).

Anadol/A1 (1966-1975): Anadol A1, Otosan Otomobil Sanayi A.Ş.'nin siparişi üzerine İngiliz Reliant Company tarafından "FW5" koduyla geliştirilmiş olup 19 Aralık 1966' tarihinde üretimine başlanmıştır A1 modeli İngiliz Ogle Design firmasından Tom Karen tarafından tasarlanmıştır. A1 üretimi ilk olarak 1959 yılında Ford Cortina'nın 1200 cc'lik Kent motoru tarafından kullanılmıştır. 1968'de bu motorun yerini daha güçlü 1300 cc'lik Ford Crossflow motor almıştır. 1969 yılında gösterge paneli yenilenmiş ve direksiyon simidi daha ergonomik hale getirilmiştir.

1971'de o günün modası olarak kabinin tavanı vinil ile kaplanmıştır. Bu tasarım Nisan 1972'ye kadar MkI tipi olarak bu şekilde kalmıştır. İzmir'de düzenlenen Akdeniz Oyunları için geliştirilen A1971 modeline "Anadol Akdeniz" adı verilmiş ve bu modelin üretimine 1972 yılında başlanmıştır. MkII adı verilen bu modelde farların yuvarlak şeklinin yerini dikdörtgen farlar ve dişli bloğu yer almıştır. Ayrıca önceki modelden farklı olarak tamponlar yenilenmiştir. Yeni tasarımda tamponlar gövdenin

bir uzantısı haline gelmiş, ön ızgara değiştirilmiş, farlar ve sinyaller dörtgen yapılmış, sinyal ve stop lambaları üçgen şekle getirilmiştir. 1972'den itibaren Anadol'un Coupé'sinde kullanılan bu standart, A1 üretiminin sonuna kadar (1975) aynı kalmıştır.

Şekil 3.3: Anadol A Otomobili

Kaynak: https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig turkiyede-sanil-the domestic-car-Anadol/ (Erişim Tarihi: 25.10.2021)

Anadol/A2/SL (1970-1981): Anadol A2 serisi, Türkiye'nin ilk 4 kapılı otomobili olmasının yanı sıra tüm dünyanın ilk 4 kapılı fiberglas gövdeli sedanı olarak tarihe geçmiştir. Ford Cortina'nın 2cc City motoru A1300 serisinde kullanılmıştır. Tek parça ön koltuklarıyla tanınan bu ilk A2 modelleri, teknik olarak A1 modelleri ile donatılmıştır. Az sayıda üretilen MkI tipleri 1972 yılı sonuna kadar aynı (burun, ızgara, far ve sinyaller) kalmıştır.

1975 yılından itibaren A2 gövde yapısı ile aynı hale getirilen ve MkII olarak üretilen A1 modeli, 1976'dan sonra SL modeli yeni A2 versiyonu olarak piyasaya sürülmüştür. SL'deki en önemli değişiklikler farlarda ve arka lambalarda olmuştur. Dikdörtgen arka stoplarla yeni bir görünüm kazanan A2'nin kabinde kullanılan yeni gösterge paneli, gösterge paneli ve iç malzemeleri tamamen yenilenmiştir.

A2, aracın güvenliğini artırmak için yapılan modifikasyonlarla çarpışma testinden geçen ilk Türk otomobili olmuştur. A2 bir aile arabası olarak tasarlanmış olmasına rağmen, ticari olarak da büyük bir başarı elde etmiştir. 35.668 adetlik bir satış performansına ulaşması onu en çok satan Anadol modeli yapmıştır.

Şekil 3.4: Anadol A SL Otomobili

Kaynak: https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig-turkiyede-sanil-the-domestic-car-Anadol/ (Erişim Tarihi: 25.10.2021)

Anadol/A4/STC-16 (1973-1975): Sadece 1973-1975 yılları arasında üretilen STC-16, Eralp Noyan tarafından tasarlanmıştır. Böylece 1961 yılında tasarlanan Devrim otomobilinden sonra, Türkiye'de tasarlanan ve üretilen ilk seri üretim otomobil unvanını almıştır. 1971 yılında Otosan'ın Genel Müdürü olan ve Vehbi Koç'un damadı olan Erdoğan Gönül, Otosan yönetimini ikna ederek seri üretim için onay almıştır. STC-16, uluslararası rallilerde Anadol markasına prestij kazandırmayı amaçlamıştır. Belçika Kraliyet Güzel Sanatlar Akademisi mezunu Eralp Noyan liderliğindeki bir ekip tarafından çizilen STC-16, popüler spor otomobil modelleri Datsun 240Z, Saab Sonett, Aston Martin, Ginetta & Marcos'tan ilham almıştır.

Eralp Noyan'ın aracın iç ve dış tasarım özelliklerini II. Dünya Savaşı'nın gelişmiş uçağı olan "Supermarine Spitfire"dan esinlenerek oluşturduğu belirtilmiştir. A4 kodlu üretim hattına STC-16 yerleştirildi, kısaltılmış ve modifiye edilmiş Anadol şasi ve süspansiyon sistemi ile birlikte 1600cc Ford Mexico motoru bu modelde kullanılmıştır. Şanzıman olarak yüksek performanslı İngiliz Ford Cortina ve Capri modellerinin şanzımanları kullanılmıştır. STC-16'nın gösterge paneli, o yılların popüler İtalyan ve İngiliz spor arabalarından esinlenilerek üretilmiştir.

Hız göstergesi ve takometre dışında sıfırlanabilir mesafe göstergesi, Lucas ampermetre, Smiths yağı, benzin ve hararet göstergeleri de o dönemin yeni detayları

arasında yer almıştır. 11 aylık proje geliştirme aşamasının sonunda ilk olarak 3 adet STC-16 prototipi test sürüşleri için hazırlanmıştır. Test alanı olarak Cengiz Topel havaalanı ve E-5 karayolunun İstanbul-Adapazarı kesimi seçilmiştir. STC-16'nın ilk çarpışma testleri de bu dönemde yapılmıştır.

Şekil 3.5: Anadol A STC Otomobili

Kaynak: https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig-turkiyede-sanil-the-domestic-car-Anadol/ (Erişim Tarihi: 25.10.2021)

Anadol/A5/SV-1600 (1973-1982): 1973'ün sonunda, SV-1600, A5 kodlu dünyanın ilk fiberglas beş kapılı steyşın modeli olarak üretilmiştir. Dört kapılı Anadol modellerinden çok farklı bir tasarıma ve görünüme sahip olan SV-1600, Reliant'ın "Scimicar Sports-station Coupé" modelidir. 4 ana yataklı 5cc Ford (I-1600) Kent, 4 silindirli bir OHV motorla donatılmıştır. Aracın birçok detayında üretildiği dönemin steyşın modellerinden Bertone ve Pininfarina tasarım özellikleri bulunmaktadır. SV-1600, steyşın modellerde bir yenilik olarak tek renkli bir dış boyaya ve ön spoilere sahiptir.

Bir süre sonra, iki renkli dış cephe boyası ve yeni iç tasarım kullanılarak daha lüks versiyonları tanıtılmıştır. 1976'dan beri SV-1600'ler alüminyum alaşımlı jantlar, yeni tip direksiyon simidi ve yeni tasarım yan aynalarla donatılırken, dış cephe boyası yanlarda siyah ve beyaz çizgili monokrom olarak üretilmiştir. İç tasarımda bagaj hacmini genişletmek için ayrılabilir koltuk modeli uygulanmıştır.

Şekil 3.6: Anadol A SV Otomobili

Kaynak: https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig-turkiyede-sanil-the-domestic-car-Anadol/ (Erişim Tarihi: 25.10.2021)

Anadol/A6/Böcek (1975-1977) Anadol Böcek, o yıllarda Otosan Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı'nda çalışan Jan Nahum tarafından tasarlanmıştır. Anadol Böcek'in tasarımcısı olan Jan Nahum ilerleyen yıllarda Otokar, Tofaş, FIAT/İtalya ve Petrol Ofisi gibi şirketlerde Genel Müdür ve CEO olarak görev yapmıştır. Babası Bernar Nahum, Koç ortağı olarak Otosan firmasının Anadol A1 modelinin kurulmasında ve üretilmesinde çok önemli bir rol oynamıştır. Bu aileden Claude Nahum, hem Anadol A1 ralli pilotu olarak hem de Otosan Anadol Wankel motor proje ve geliştirmesinde rol alarak önemli çalışmalar yapmıştır. Bugün Karsan Otomotiv Sanayi'nin de sahibi olduğu Kıraça Şirketler Grubu'nun kurucu ortağıdır.

Anadol Böcek 6'da A1975 koduyla üretim hattına girmiştir. Böcek ilk olarak Türk Silahlı Kuvvetleri'nin isteği üzerine geliştirilmiştir. Volkswagen, "Buggy" modeli ile benzerlikler gösterse de konsept ve karakteristik olarak farklı bir tasarımla üretilmiştir. Otosan, o yıllarda artan turizm potansiyelini ve artan tatil köylerini dikkate alarak, halktan gelen araç talebini de dikkate almıştır. Üstü açık, kapısız, kaputla aynı eğim, farklı gösterge paneli ve konsol aracın en önemli konseptini oluşturmuştur. Aynı eğimde yer alan kaput ve cam tasarımı, sonraki yıllarda ortaya çıkan SUV'lara ilham vermiş, daha sonraki dönemlerde benimsenen panel ve konsol tasarımı ise birçok Avrupalı üreticiye otomobil tasarımında ilham kaynağı olmuştur.

1298cc ve 63 HP Ford motor ile üretilen Anadol Böcek, hafifliği ve küçük şasesi sayesinde yüksek performanslı bir otomobil özelliği göstermiştir. Dönemin pop-art tasarımına paralel, asimetrik ön ve arka görünüm, yine asimetrik ön panel, arka sağ 2, sol 3 stop lambaları, ön camda 5 açılı dikiz aynası 225/55/13 ebat lastikler, fiber- sıra dışı koltuklarla kaplı vinil bir görünüme sahiptir. Anadol Böcek, kullanım ve gereksinimlere göre farklı versiyonlarda mevcuttur. Bu versiyonlar, Off-road çekim için martı kanadı versiyonu, off-road versiyonu, itici/traktör versiyonu ve askeri versiyonudur.

Anadol Böcek üretimi, STC-16 gibi şanssız bir döneme denk geldi. Tasarlanan model her iki modelin de çok ilerisinde petrol krizinden kaynaklanan ekonomik sıkıntılar nedeniyle dünyada ve Türkiye'de talep yaratmadı ve üretime ara verildi. 1975 ve 1977 yılları arasında üretilen Insect modellerinin sayısı sadece 203 idi.

Şekil 3.7: Anadol A6 Böcek Otomobili

Kaynak: https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig-turkiyede-sanil-the-domestic-car-Anadol/ (Erişim Tarihi: 25.10.2021)

Anadol/A8/16 ve Salon 16 (1981-1984): 4 kapılı A8-16 serisinin üretimine 1981'de başlanmıştır. A8-16, SAAB ve Volvo markalarından ilham almıştır. A8-16'nın tasarımı geniş farlar, eğik burun, küt ve yüksek arka kesim gibi öncü ayrıntılara sahiptir.

Ancak 1981'e göre biraz modası geçmiş olan ve Anadol Böcek'te kullanılan arka stoplar dönemin otoriteleri tarafından yenilikçi bulunmamıştır. Aracın ön tasarımından

dolayı A8-16 modeli "Baltaburun" olarak da anılmıştır. Kabinin iç tasarımı da birçok geleneksel Anadol modelinden farklılık göstermiştir. 1973 yılında tasarlanan SV-1600'ün kapıları, camları ve çerçeveleri de yeni hatlarına rağmen bir koleksiyon modeli hissi yaratan A8-16'da kullanılmıştır.

Her ne kadar 1982 ve 1.6 üretimlerinde yüksek performanslı 1981 Pinto E-Max motoru kullanılsa da bu otomobile bir cazibe kazandırmaya yetmemiştir. Hal böyle olunca üretim maliyetlerini düşürmek amacıyla 5 ve 1600'de üretim hattına alınan Salon 4'te yine eski Ford (I-1983) Kent, 1984 silindirli OHV, 4 ana yataklı 16cc motor kullanılmıştır. A8-16 modeli 1981-1984 yıllarında sadece 1.013 adet üretilmiştir.

Şekil 3.8: Anadol A8 Otomobili

Kaynak: https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig-turkiyede-sanil-the-domestic-car-Anadol/ (Erişim Tarihi: 25.10.2021)

Anadol Kamyonet (1971-1991): Anadol minibüs ile ilgili ilk çalışmalar 1970 yılında başlamıştır. Aslında ilk minibüsü üretme fikri, Otosan fabrikasında bir Anadol A1'in malzeme taşımak için değiştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bernar Nahum, fabrikada dolaşırken bu aracı görmüş ve görünüşünü beğenmediğini belirtmiştir. Ancak böyle bir aracın hafif ticari taşımacılıkta kullanılabileceği fikrini ortaya çıkartmıştır.

O dönemde, sanayileşmeyle gelen dışa açılmanın ilk yıllarının olması ve iç ticaretin gelişmesi, küçük esnafın hafif yüklerin taşınmasında "pikaplara" olan ilgisini

Şekil 3.9: Anadol Kamyonet Otomobili

Kaynak: https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig-turkiyede-sanil-the-domestic-car-Anadol/ (Erişim Tarihi: 25.10.2021)

artırmaya başlamıştır. Bunun üzerine fiberglas atölyesinde çalışmalara başlanmış ve ilk olarak sağlam fiberglas gövdeli (kabin ve gövde) bir kamyon yapılmıştır. Ancak bu aletin üretimi ve kullanımı pratik olmadığı için saç kutusu ile fiber coupe üretimine başlanmıştır. 1971 yılında seri üretime başlayan Anadol kamyonetler, Otosan 2 olarak P500 kodlu ve 1300cc benzinli motorla piyasaya sürülmüştür. 1980 yılı itibari ile üretimde 1300cc benzinli motor ve 1200cc Erk dizel motor kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonra Ford Taunus'ta da kullanılan 1600 cc Ford OHC benzinli motor, çift boğazlı Weber karbüratör ile birlikte kullanılmıştır.

Aracın içi yeniden tasarlanarak dönemine göre oldukça modern bir konsola dönüştürülmüştür. Parçalar plastikten yapılmış olsa da o yıllarda bir kamyonet için bile lüks özellik göstermiştir. Ön panel göstergeleri Smith markası yerine Endiksan ile değiştirilmiş, göstergelerindeki rakamlar sarıdan beyaza dönüştürülmüştür. Isıtma kontrol çubukları da yatay olarak değil dikey olarak yerleştirilmiştir. Direksiyon simidi de yenilenmiş ve direksiyon simidinin ortasındaki geyik amblemi büyütülmüştür. Aynı amblem jantların ortasındaki plastik kapakta da yer almaktadır. 83 modelden sonra, 4 silindirli, düz, üstten kamlı 1900 cc ERK dizel motorla donatılmış P2 Otosan 600D piyasaya sürülmüştür. Ön kaput formunda değişiklik yapılmış ve kaputtaki oluk çizgisi

yerini şişkin bir forma bırakmıştır. Anadol kamyonetleri 1971'den 1991'e kadar küçük tasarım değişiklikleriyle 36.892 adet üretti.

PTT gibi birçok kamu kurumu yıllardır Anadol pick-up ile hizmet vermektedir. Anadol kamyonetlere olan talebin artması, özellikle talebin karşılanmadığı noktada A2 modellerinin kesilerek kamyonet haline getirildiği bir dönemi başlatmıştır. Mevzuatla da desteklenen ruhsat değişikliği ile bu dönemde binlerce Anadol otomobili hafif kamyonet olarak dönüştürülüp trafikte kullanıma sunulmuştur. Bugün bile Anadol kamyonetleri Türkiye'nin bazı kesimlerinde hizmet vermeye devam etmektedir.

3.1.2.4. Diğer Girişimler

Türk otomotiv sanayi tarihinin dördüncü yerli otomobili Jetpa Motor A.Ş. tarafından üretilen "Proton" dur. 1999 yılında otomobilin adı olan "İmza", Malezya hükümetinin yerli otomobil girişimi tarafından desteklenen stratejik bir yaklaşımla tanıtılmış ve geliştirilmiştir. Arabanın geliştirme sürecinde yerel bir ekiple çalışılmıştır. Proje yönetiminde Osman Boyd, fabrika üretim yönetiminde Sinan Tanju, tasarım yönetiminde Ali Paker ve dokümantasyon yönetiminde Üzeyir Pala görev almıştır. Diğerlerinden farklı olarak "İmza" marka otomobilin kalıpları ve Siirt bölgesindeki fabrika yatırımı ile birlikte 5 adet ön seri otomobil üretimi yapılmıştır (Koyuncu, 2015). İmza otomobili Şekil 3.10'da gösterilmiştir.

Dünya petrol krizinin ardından, sanayileşmeye bağımlı otomotiv sektörü, çeşitli ürünlerle yeniden canlandırılmaya çalışılmıştır. 1990'larda hükümet, devlet otomotiv montaj endüstrisini geliştirmek amacıyla özel vergi indirimleri uygulamıştır. 1995 yılında Avrupa ile gümrük birliği anlaşması yapılmış ve ticari vergiler muaf tutulmuştur. 2000 yılında Alman Opel firması ülkemizde montaj fabrikasını kurmuştur (Tonus, 2007: 180).

1994 yılında Toyota, ülkemizde Honda ve Hyundai otomotiv montaj fabrikalarını kurmuştur. Avrupa Gümrük Birliği Anlaşması ülkemizde otomotiv montaj sektörü ve ülke ekonomisi için önemli bir kırılma göstermektedir (Çakmak, 2017).

Şekil 3.10: Proton İmza Otomobili

Kaynak: https://forum.donanimhaber.com/dogmadan-oldurduler-onu-imza--285092301973 (Erişim Tarihi: 27.10.2021)

2002 yılında binek otomobil üreten Fiat/Tofaş, Oyak/Renault, Hyundai/Assan, Toyota, Honda ve Ford/Otosan'ın toplam kapasitesi yılda 726.000 adet iken, 2006 yılında yılda 991.621 adede ulaşmıştır.2002 yılında bu kapasitenin %34'ü Fiat/Tofaş, %31'i Oyak/Renault, %14'ü Hyundai/Assan ve Toyota, %4'ü Honda ve %3'ü Ford/Otosan'a ait olarak gerçekleşmiştir (Özpeynirci, 2007).

2004 yılına gelindiğinde Türkiye, çoğu Avrupa Birliği üyesi ülkelere olmak üzere yılda 518.000 otomobil ihraç ediyordu. Toyota, Honda, Opel, Hyundai, Mercedes-Benz ve MAN Truck & Bus gibi diğer küresel otomotiv üreticileri, Türkiye'deki fabrikalarında otomobil, kamyonet, otobüs ve kamyon üretiyor. Ayrıca BMC, Otokar ve TEMSA gibi bir dizi Türk otobüs ve kamyon markası da bulunmaktadır. 2006 yılında Avrupa Yatırım Bankası, Tofaş'a Avrupa pazarı için PSA Peugeot Citroën ve Fiat Auto ile birlikte küçük ticari otomobilleri geliştirmesi ve üretmesi için 175 milyon € kredi vermiştir. 400 milyon € olarak tahmin edilen toplam yatırımları kısmen finanse eden kredinin, şirketin üretim kapasitesini önemli ölçüde genişletmesi ve yaklaşık 5.000 yeni iş yaratması amaçlanmıştır (Haberx, 2011).

Türk otomotiv sektörü, bir dizi otomobil üreticisi ve parça tedarikçisiyle, 2008 yılında 22.944.000.000 $'ın üzerinde motorlu taşıt ve bileşen ihraç ederek küresel üretim üsleri ağının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. 2008'de Türkiye 1.147.110 motorlu taşıt üretilmiş ve bu verilerle Avrupa'nın en büyük 6. üreticisi (İngiltere'nin arkasında ve İtalya'nın üstünde) ve dünyanın en büyük 15. üreticisi olmuştur (Ulaşım, 2009).

Mart 2009'da Türkiye Otomotiv Sanayii Derneği (OSD), 2009'un ilk iki ayında otomotiv üretiminin yıllık %63 düştüğünü, aynı dönemde ihracatın ise %61,6 düştüğünü açıklamıştır (Cihan, 2009).

Türkiye, 2010 yılında 1.124.982 motorlu otomobil üreterek sırasıyla Almanya (5.819.614), Fransa (3.174.260), İspanya (2.770.435), Birleşik Krallık (1.648.388), Rusya (1.508.358) ve İtalya'nın (1.211.594) arkasında Avrupa'nın en büyük 7. otomotiv üreticisi olmuştur. 2012 yılında Türkiye ilk defa 1 milyondan fazla motorlu otomobil üretmiştir. 2015 yılında Türkiye 1,3 milyonun üzerinde motorlu otomobil üreterek dünyanın en büyük 14. üreticisi olmuştur. 2019 yılında, yüksek otomotiv ihracatı rakamları, Uludağ Otomotiv Sanayi İhracatçılarına göre sırasıyla %131 ve %55 artış gösteren Hollanda ve ABD'ye yapılan satışlardaki önemli artışla desteklenmiştir (OICA, 2016).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ELEKTRİKLİ OTOMOBİL SANAYİ ÜRETİMİNDE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARININ ETKİSİ: "TÜRKİYE ÖRNEĞİ"

Tezin bu bölümünde yapılan istatistiki araştırmaya yer verilmiştir. Sırayla araştırmanın amacı, önemi, modeli, hipotezleri, evreni, örneklemi, kısıtları, veri toplama yöntemleri, bulguları, analizi ve hipotezlerin değerlendirilmesi çalışmanın bu kısmında yer almıştır.

4.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, Türkiye'deki tüketicilerin elektrikli otomobil tercihlerini etkileyen unsurların saptanması amacıyla yürütülmüştür. Türkiye'deki tüketicilerin elektrikli otomobil tercihlerinin, otomobil kullanım alışkanlıkları ve demografik özellikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Otomobil kullanım alışkanlıkları kapsamında, otomobil kasa tipi tercihleri, yakıt türü tercihleri, şanzıman tipi tercihleri, motor hacmi ve marka eğilimlerinin elektrikli otomobil tercihleri ile olan ilişkisi incelenmesi amaçlanmıştır. Demografik özellikler kapsamında, Yaş aralığı, cinsiyet, medeni durum, eğitim, gelir, meslek, araç sahipliği ve ehliyet sahipliğinin elektrikli otomobil tercihleri ile olan ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

4.2. Araştırmanın Önemi

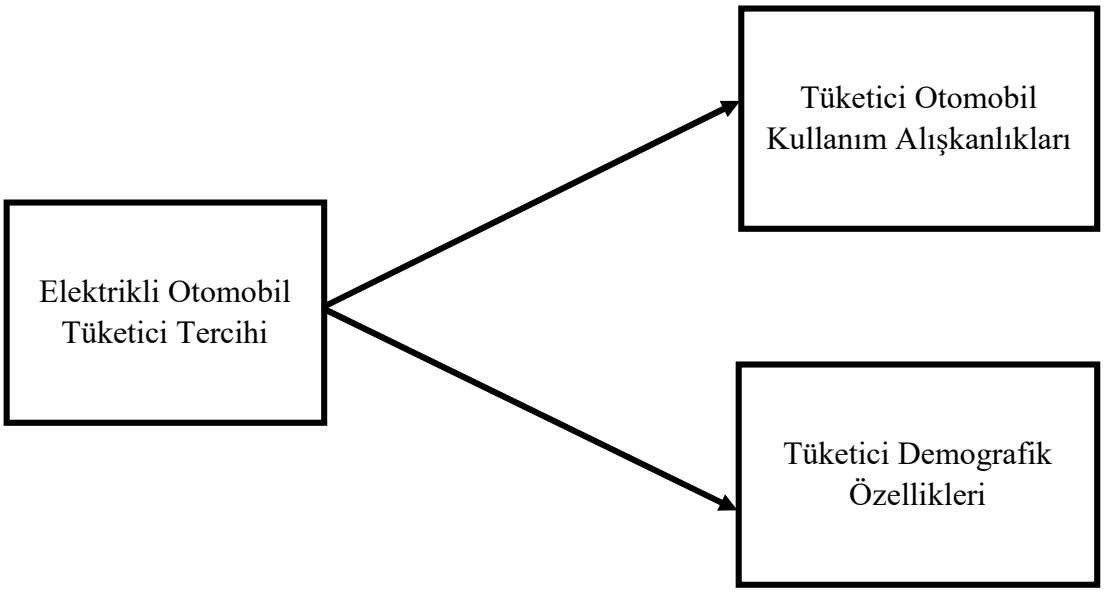
Otomobil sanayi, otomobilin icadında bugüne dünya ekonomisine yön veren öncü sanayi kollarından birisi olmuştur. Otomobil alanındaki yenilik ve inovasyonları takip edebilmek, en az otomobil üretebilmek kadar önemli hale gelmiştir. Otomobil sanayinde günümüzde yaşanan en önemli gelişmelerden biri, içten yanmalı motor türünden elektrikli motora geçiliyor olmasıdır. Elektrikli motorlar hem çevre dostu oluşu, hem de yüksek yakıt performanslarıyla tüketicilerin gelecekte en çok tercih etmesi beklenen motor türüdür. Türkiye'nin üretime başlamayı planladığı TOGG otomobilinin de tamamen elektrikli otomobil olması, Türkiye'de elektrikli otomobile olan yaklaşımın araştırılmasının önemi artırmıştır. Bu çalışmada Türkiye'deki

tüketicilerin, dünyada trend olan ve gelecekte otomobil teknolojisine yön vermesi beklenen elektrikli otomobile olan yaklaşımlarını ve tercih eğilimlerini incelemek amaç edinilmiştir. Bu kapsamda Türkiye'deki tüketicilerle otomobil kullanım alışkanlıkları ve demografik özelliklerinin, elektrikli otomobil tercihleri ile arasındaki ilişki araştırılmıştır.

4.3. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Bu araştırma kapsamında analiz için anket yöntemi kullanılmıştır. İnternet üzerinden uygulanan anketin sonuçlarına göre analiz yapılmıştır. Çalışmada kullanılan model Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

Şekil 4.1: Araştırmanın Modeli



Bu araştırma kapsamında Türkiye'deki tüketicilerin elektrikli otomobil tercihlerinin, otomobil kullanım alışkanlıkları ve demografik özellikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu kapsamda oluşturulan hipotezler Tablo 4.1'de paylaşılmıştır.

4.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma için Türkiye'de yaşayan ve 18 yaş üzerinde olan tüketicilerle bir anket çalışması yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin güvenilir sonuç vermesi için Türkiye'nin her bölgesinde yaşayan tüketiciler araştırmaya dahil edilmiş, herhangi bir

bölge ayrımı yapılmamıştır. Anket 14.11.2021 – 14.12.2022 tarihler aralığında çevrim içi olarak yapılmıştır. Araştırmaya 300 tüketici katılmış olup katılımcıların tamamı soruları eksiksiz olarak yanıtlamıştır.

Tablo 4.1: Araştırma Hipotezleri

H_1: Tüketicilerin cinsiyetine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_2: Tüketicilerin yaş grubuna göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_3: Tüketicilerin eğitim seviyesine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_4: Tüketicilerin gelir seviyesine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_5: Tüketicilerin medeni durumuna göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_6: Tüketicilerin araba sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_7: Tüketicilerin mesleğine göre elektrikli otomobil satın alma nedenleri farklılık göstermektedir.
H_8: Tüketicilerin ehliyet sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_9: Tüketicilerin tercih ettikleri otomobil kasa tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_{10}: Tüketicilerin tercih ettikleri yakıt tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_{11}: Tüketicilerin tercih ettikleri şanzıman tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
H_{12}: Tüketicilerin tercih ettikleri motor hacmine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

4.5. Araştırmanın Kısıtları

Bu çalışmada Türkiye'de yaşayan 18 yaş üzeri tüketicilerin görüşlerinin alınması kısıt olarak belirlenmiştir. 18 yaş altı katılımcılara çalışmada yer verilmemiştir. Çalışmada katılımcı sayısı olarak 300 kişi uygun görülmüştür. Çalışmaya katılan tüketicilerin sorulara gerçek görüşleri çerçevesinde içtenlikle yanıt verdiği varsayılmıştır. Araştırmada tüketicilerin otomobil tercihlerini ölçen soru için bir kısıta yer verilmeyip tüketicilerin kendi tercihlerini belirtmesi beklenmiştir.

4.6. Araştırma Verilerinin Toplanması

Araştırmada verilerin elde edilebilmesi için anket yöntemi tercih edilmiştir. Anket Türkiye'deki tüketicileri kapsadığı için araştırma Türkçe dilinde yapılmıştır. Araştırma için çevrim içi anket yöntemi tercih edilmiştir. Ankette katılımcılardan isim soy isim bilgileri talep edilmemiş olup sorularda beyan edilen bilgilerin hangi şahsa ait olduğu, gizlilik ilkesinin bir gereği olarak talep edilmemiştir ve bu ilkeye araştırma boyunca sadık kalınmıştır.

Anket soruları 3 bölüm olmak üzere toplam 34 sorudan oluşmaktadır. Anketin ilk bölümünde katılımcıların otomobil kullanım alışkanlıkları hakkındaki genel düşünceleri ve otomobilde tercih ettikleri donanım ile mark tercihleri hakkında alınan bilgiler yer almıştır. Araştırmanın ikinci bölümde katılımcılara elektrikli otomobillerin çevre dostu özellikler, yakıt tasarrufu sağlayan teknolojisi, şarj istasyon ağı vb. unsurlarda görüşleri sorulmuş, elektrikli otomobillerin avantajları ve dezavantajları gibi konulara değinilmiştir. Üçüncü bölümde ise katılımcılara demografik özellikleri sorulmuştur. Belirli sorularda katılımcıya birden fazla seçenek seçme hakkı verilmiştir. Sorular çoktan seçmeli, belirtmeli ve kapalı uçlu olarak hazırlanmıştır. Çoktan seçmeli cevaplarda Likert Tipi Tutum Ölçeği'nden yararlanılmış ve şu şekilde belirlenmiştir:

1- Kesinlikle katılmıyorum

2- Katılmıyorum

3- Kısmen katılıyorum

4- Katılıyorum

5- Kesinlikle katılıyorum.

4.7. Araştırmanın Bulguları

Ankete katılanların demografik özellikleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Araştırmaya Katılanların Demografik Özellikleri (n=300)

Değişken	Seçenekler	Frekans	Yüzdelik
Cinsiyet	Erkek	194	64,7
	Kadın	106	35,3
Yaş	18-24	45	15,0
	25-34	167	55,7
	35-44	33	11,0
	45-54	24	8,0
	55-64	30	10,0
	65 ve üzeri	1	,3
Medeni Durum	Bekar	167	55,7
	Evli	121	40,3
	Dul	12	4,0
Eğitim Düzeyi	İlkokul/Ortaokul	3	1,0
	Lise	28	9,3
	Üniversite	197	65,7
	Yüksek Lisans	61	20,3
	Doktora	11	3,7
Ehliyet Sahipliği	Evet	281	93,7
	Hayır	19	6,3
Aile Geliri Düzeyi	0-1,000 TL	3	1,0
	1,001-5,000 TL	45	15,0
	5,000-10,000 TL	131	43,7
	10,000 TL üzeri	121	40,3
Meslek	Serbest Meslek	13	4,3
	Özel Sektör Çalış.	128	42,7
	Kamu Sektör Çalış.	90	30,0
	İşçi	8	2,7
	Esnaf	8	2,7
	Öğrenci	25	8,3
	Ev Hanımı	9	3,0
	Emekli	10	3,3
	İşsiz	9	3,0
Otomobil Sahipliği	Evet	255	85,0
	Hayır	45	15,0

Araştırmaya katılıma cinsiyet bazında bakıldığında, 194 kişi erkek, 106 kişi ise kadın olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuç araştırmaya katılan kadın sayısının erkek katılımcı sayısından fazla olduğunu göstermiştir.

Araştırmaya katılıma yaş bazında bakıldığında, 18-24 yaş arasında 45 kişi, 25-34 yaş arasında 167, 35-44 yaş arasında 33, 45-54 yaş arasında 24, 55-64 yaş arasında 30 ve 65 yaş ve üzeri 1 kişi olarak gerçekleşmiştir. Araştırmaya katılan kişilerin çoğunluğunun 18-44 yaş arasında olması, çalışmada geleceğe yönelik elektrikli otomobil tüketim eğiliminin araştırmasında önemli bir kaynak sağlamıştır.

Araştırmaya katılıma medeni durum bazında bakıldığında, medeni durumu bekâr olan katılımcı sayısının 167, evli olan katılımcı sayısının 121 ve dul/boşanmış olan katılımcı sayısının 12 olarak gerçekleştiği görülmüştür.

Araştırmaya katılıma eğitim düzeyi bazında bakıldığında, ilkokul/ortaokul mezunu katılımcıların sayısının 3, lise mezunu katılımcı sayısının 28, üniversite mezunu katılımcı sayısının 197, yüksek lisans mezunu katılımcı sayısının 61 ve doktora mezunu katılımcı sayısının 11 olduğu görülmüştür. Bu katılım oranları Türkiye'deki eğitim düzeyi yüksek tüketicilerin tercih eğilimlerinin analiz edilmesi açısından önemli bir gösterge olarak gerçekleşmiştir.

Araştırmaya katılıma ehliyet sahipliği bazında bakıldığında katılımcıların 281'inin ehliyet sahibi olduğu; sadece 19 kişinin ehliyetinin olmadığı görülmüştür. Bu sonuç katılımcıların büyük çoğunluğunun otomobil kullanabilir katılımcılar olduğunu göstermiştir.

Araştırmaya katılıma aile gelir düzeyi bazında bakıldığında 0-1,000 TL geliri olan katılımcı sayısının 3, 1,000-5,000 TL arası geliri olan katılımcı sayısı 45, 5,000-10,000 TL arası geliri olan katılımcı sayısı 131 ve 10,000 TL üzeri geliri olan katılımcı sayısının 121 kişi olduğu görülmüştür. Katılımcıların büyük çoğunluğunun 5,000 TL ve üzerinde gelire sahip olduğu saptanmıştır.

Araştırmaya katılıma meslek bazında bakıldığında, katılımcılardan 13 kişinin serbest meslek sahibi olduğu, 128 kişinin özel sektör çalışanı olduğu, 90 kişinin kamu sektörü çalışanı olduğu, 8 kişinin işçi olduğu, 8 kişinin esnaf olduğu, 25 kişinin öğrenci olduğu, 9 kişinin ev hanımı olduğu, 10 kişinin emekli olduğu ve 9 kişinin ise işsiz olduğu görülmüştür. Ankete katılanların çoğunun aktif bir iş sahibi olduğu belirlenmiştir.

Araştırmaya katılıma otomobil sahipliği bazında bakıldığında, katılımcıların 255 kişinin otomobil sahibi olduğu, 45 kişinin ise otomobile olmadığı görülmüştür.

Tablo 4.3: Otomobil Kullanım Alışkanlıklarına Göre Frekans Dağılımları

Değişken	Seçenekler	Frekans	Yüzdelik
Otomobilin kasa tipi	Sedan	94	31,3
	Hatchback	82	27,3
	SUV	109	36,3
	Cabriolet	2	0,7
	Coupe	7	2,3
	Vagon	4	1,3
	Roadster	1	0,3
	MPV	1	0,3
Yakıt Türü	LPG	7	2,3
	Benzin	42	14,0
	Dizel	56	18,7
	Hibrit	72	24,0
	Benzin & LPG	19	6,3
	Elektrikli	104	34,7
Şanzıman Türü	Manuel	29	9,7
	Otomatik	245	81,7
	Yarı Otomatik	26	8,7
Motor Hacmi	1200 cc'ye kadar	8	2,7
	1201-1400 cc	25	8,3
	1401-1600 cc	100	33,3
	1601-1800 cc	41	13,7
	1801-2000 cc	41	13,7
	2000 cc ve üzeri	51	17,0

Ankete katılanların otomobil kullanım alışkanlıklarına göre frekans dağılımları Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Araştırmaya katılıma katılımcıların otomobili kasa tipi tercihi bazında bakıldığında, katılımcılardan 94 kişinin sedan kasa tipini, 82 kişinin hatchback kasa tipini, 109 kişinin SUV kasa tipini, 2 kişinin cabriolet kasa tipini, 7 kişinin coupe kasa tipini, 4 kişinin vagon kasa tipini, 1'er kişinin ise roadster ve MPV kasa tiplerini tercih ettiği görülmüştür. Tüketicilerin sedanı hatchback ve SUV kasa tiplerini çoğunlukla tercih etmesi TOGG'un model tercihlerinde başarılı bir seçim yaptığının göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılıma katılımcıların yakıt türü tercihi bazında bakıldığında, katılımcılardan 7 kişinin LPG, 42 kişinin benzin, 56 kişinin dizel, 72 kişinin hibrit, 19

kişinin benzin ve LPG, 104 kişinin ise elektrikli otomobil tercih etmekte olduğu görülmüştür. Elektrikli yakıt türü, katılımcılara sunulan alternatif yakıt türleri arasında en fazla tercih edilen olmuştur.

Araştırmaya katılıma katılımcıların şanzıman türü tercihi bazında bakıldığında 29 katılımcının manuel, 245 kişinin otomatik ve 26 kişinin yarı otomatik şanzıman türü tercih ettiği görülmüştür. Bu sonuç tüketicilerin büyük çoğunluğunun otomatik şanzıman türünde otomobil tercih ettiğini göstermiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların motor hacmi tercihine bakıldığında katılımcılardan 8 kişinin 1200 cc'ye kadar, 25 kişinin 1201-1400 cc arasında, 100 kişinin 1401-1600 cc arasında, 41 kişinin 1601-1800 cc arasında, 41 kişinin 1801-2000 cc arasında ve 51 kişinin 2000 cc ve üzeri motor hacmi tercih ettiği görülmüştür. Katılımcıların büyük çoğunluğu 1400 cc ve üzerinde motor tercih ettiğini belirtmiştir.

4.8. Araştırmanın Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi

Araştırmanın analizine öncelikle çalışmada elde edilen verilerin güvenilirliğinin analizi ile başlanmıştır. İlgili analizde Alfa (α) Modeli kullanılmıştır. Bu yöntem, ölçekte yer alan k sorunun homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediğini araştırmaktadır. Ağırlıklı standart değişim ortalamasıdır ve bir ölçekteki k sorunun varyansları toplamının genel varyansa oranlanması ile elde edilir. 0 ile 1 arasında değer alan bu katsayı (Cronbach) Alfa katsayısı olarak adlandırılmıştır. (Kalaycı, 2014: 405).

Tablo 4.4: Ölçeğinin Alfa (α) Değeri

Cronbach's Alfa Katsayısı	İfadeler Sayısı
.891	40

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi, genel güvenilirlik katsayısı Alfa 0,891, yani yaklaşık olarak %90 olarak hesaplanmıştır. Bulunan değer kullanılan ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermiştir.

Araştırmada faktör analizi kullanılmış olup ölçeğin geçerliliğimi belirlemek amacıyla açıklayıcı faktör analizi yöntemi tercih edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizinde araştırmacı araştırma yaptığı konuyla ilgili olarak değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik herhangi bir fikrinin veya öngörüsünün olmaması sebebiyle

değişkenler arasındaki muhtemel ilişkiyi ortaya çıkarmaya çalışmaktadır (Altunışık vd., 2012: 266). Faktör analizine başlamadan önce veri setinin faktör analizi için uygun olup olmadığını değerlendirmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örnekleme Yeterliliği Ölçütü ve Barlett Testi (Barlett Test of Sphericity) yapılmıştır.

KMO testi, gözlemlenen korelasyon katsayıları büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir. KMO oranın (0,5)'in üzerinde olması gerekmektedir. Oran ne kadar yüksek olursa veri seti faktör analizi yapmak için o kadar iyi olarak değerlendirilmektedir. Barlett Testi ise, korelasyon matrisinde değişkenlerin en azından bir kısmı arasında yüksek oranlı korelasyonlar olduğu olasılığını test etmektedir (Kalaycı, 2014: 322).

Tablo 4.5: KMO ve Barlett Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Uygunluk Ölçümü		**.848**
Bartlett Testi	Tahmini Ki-Kare	3970.346
	Serbestlik Derecesi	435
	Anl.	**.000**

Tablodan 4.5'te görüldüğü gibi, Türk tüketicilerin elektrikli otomobil tercihi ile ilgili KMO testi sonucu %84,8'dir. %84,8 > %0,50 olduğu için veri setimizin faktör analizi için çok uygun olduğu görülmüştür. Aynı zamanda da Barlett Testi'nde de sonuç anlamlı çıkmıştır (Anl. 000). Buna göre, değişkenler arasındaki yüksek korelasyonlar mevcut, veri setimiz faktör analizi için uygundur (Kalaycı, 2014: 327).

Tablo 4.6'da, özdeğer istatistiği, 1'den büyük olan 7 faktör söz konusudur. Birinci faktör toplam varyansın %11,439'unu açıklamaktadır. Birinci ve ikinci faktör birlikte toplam varyansın %21,949'unu açıklamaktadır. İlk üç faktör birlikte toplam varyansın %32,162'sini açıklamaktadır. İlk dört faktör birlikte toplam varyansın %41,704'ünü açıklamaktadır. İlk beş faktör birlikte toplam varyansın %50,125'ini açıklamaktadır. İlk altı faktör birlikte toplam varyansın %57,683'ünü açıklamaktadır. Yedi faktör ise toplam varyansın %62,601'ini açıklamaktadır. Faktör analizi sonuçlarına göre oluşan yeni değişkenler (faktörler) varyansın %62,601'ini açıklamaktadır. Bu nedenle %37,399'lik bir veri kaybı söz konusudur (Kurtuluş, 2010: 250).

Tablo 4.6: Türk Tüketicilerin Elektrikli Otomobil Tercih Nedenleri İle İlgili Faktör Analizinde Açıklanan Toplam Varyans

	Başlangıç Değeri			**Faktör Yüklerinin Kareleri Toplamı**		
Bileşenler	Toplam	Varyans Yüzdesi (%)	Birikimli Yüzde (%)	Toplam	Varyans Yüzdesi (%)	Birikimli Yüzde (%)
1	7.189	23.964	23.964	3.432	11.439	11.439
2	4.249	14.164	38.127	3.153	10.510	21.949
3	2.394	7.979	46.106	3.064	10.213	32.162
4	1.456	4.852	50.958	2.862	9.541	41.704
5	1.222	4.074	55.032	2.527	8.422	50.125
6	1.217	4.056	59.088	2.267	7.557	57.683
7	1.054	3.514	62.601	1.476	4.919	**62.601**
8	.921	3.071	65.672			
9	.804	2.679	68.352			
10	.768	2.558	70.910			
11	.741	2.468	73.378			
12	.716	2.385	75.764			
13	.651	2.171	77.934			
14	.621	2.069	80.004			
15	.586	1.955	81.959			
16	.556	1.852	83.811			
17	.551	1.836	85.647			
18	.512	1.705	87.352			
19	.465	1.548	88.900			
20	.423	1.409	90.309			
21	.415	1.384	91.694			
22	.377	1.258	92.952			
23	.356	1.188	94.140			
24	.335	1.118	95.258			
25	.326	1.088	96.346			
26	.270	.901	97.247			
27	.247	.824	98.071			
28	.234	.778	98.850			
29	.181	.605	99.454			
30	.164	.546	100.000			

Tablo 4.7: Türk Tüketicilerin Elektrikli Otomobil Tercih Nedenleri İçin Döndürülmüş Faktör Matrisi

	Bileşen						
	Ulaşılabilirlik	Güvenli Gelecek	Şarj	Çevre Dostu	Yakıt Maliyeti	Tamir ve Bakım	Performans
Türkiye'de elektrikli otomobiller için bakım, onarım ve tamir imkanları yeterince gelişmiştir.	.764						
Türkiye'de şarj sorunum olmadan elektrikli otomobilimle seyahat edebilirim.	.714						
Türkiye'de vergi politikaları elektrikli otomobil kullanımını teşvik etmektedir.	.713						
Türkiye'de elektrikli otomobilimi rahatlıkla tamir ettirebilirim.	.632						
Türkiye'de yeterince elektrikli otomobil marka ve modeli bulunmaktadır.	.571						
Türkiye'de kolaylıkla elektrikli otomobil alıp satabilirim.	.533						
Türkiye'de elektrikli otomobil kullanımı devlet tarafından teşvik edilmektedir.	.524						
Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil üretiminin artacağını düşünüyorum.		.815					
Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil tüketiminin artacağını düşünüyorum.		.812					
Türkiye'nin elektrikli otomobil üretiminde başarılı olacağını düşünüyorum.		.734					
Türkiye'de üretilecek olan elektrikli otomobili yurt dışında üretilen elektrikli otomobillere tercih ederim.		.666					
Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil kullanacağımı düşünüyorum.		.532					
Elektrikli otomobillerde çok sayıda model bulmak mümkündür.			.759				
Elektrikli otomobillerin şarj istasyonları kolaylıkla bulunabilmektedir.			.686				
Türkiye'de elektrikli otomobiller için yeterince şarj istasyonu bulunmaktadır.			.645				
Elektrikli otomobiller ikinci el piyasasında kolaylıkla bulunmaktadır.			.601				
Elektrikli otomobillerde tek bir şarj ile uzun menzilde yolculuk yapılabilmektedir.			.595				
Elektrikli otomobiller çevre dostu teknolojiye sahiptir.				.750			
Elektrikli otomobiller sıfır emisyona sahip oldukları için çevre dostudur.				.733			

Elektrikli otomobiller gelecekte benzin, gaz ve dizelle çalışan otomobillerin yerini alacaktır.	.608				
Elektrikli otomobil kullanmalarını çevremdeki insanlara tavsiye ederim.	.593				
Türkiye'de elektrikli otomobil şarj maliyetleri, diğer akaryakıt maliyetlerinden daha düşüktür.		.814			
Türkiye'de elektrikli otomobil kullanmak diğer akaryakıt kullanan otomobillere göre bütçe dostudur.		.750			
Elektrikli bir otomobili şarj etme maliyeti, benzinli veya dizel bir aracın yakıt maliyetlerinden daha düşüktür.		.697			
Elektrikli otomobiller düşük şarj etme maliyetleriyle yakıt ekonomisi sağlamaktadır.		.626			
Elektrikli otomobiller daha az arıza vermektedir ve tamiri kolaydır.			.810		
Elektrikli otomobillerin bakımları daha kolaydır.			.792		
Elektrikli otomobil motorlarında daha az parça kullanılması daha az sorun demektir.			.563		
Elektrikli otomobiller gelişmiş teknolojisi sayesinde eskiye kıyasla daha iyi bir menzile sahiptir.					.723
Elektrikli otomobillerde kalkış hızlanma performansı daha yüksektir.					.639

Tablo 4.7'de Varimax metodu kullanılarak keşfedici analiz faktör sonucunda toplam 7 faktör elde edilmiştir. Bu faktörler şu şekilde isimlendirilmiştir:

Faktör 1: Bu faktör yedi değişkenden oluşmaktadır. Bunlar; Türkiye'de elektrikli otomobiller için bakım, onarım ve tamir imkanları yeterince gelişmiştir, Türkiye'de şarj sorunum olmadan elektrikli otomobilimle seyahat edebilirim, Türkiye'de vergi politikaları elektrikli otomobil kullanımını teşvik etmektedir, Türkiye'de elektrikli otomobilimi rahatlıkla tamir ettirebilirim, Türkiye'de yeterince elektrikli otomobil marka ve modeli bulunmaktadır, Türkiye'de kolaylıkla elektrikli otomobil alıp satabilirim, Türkiye'de elektrikli otomobil kullanımı devlet tarafından teşvik edilmektedir. Bu değişkenler Türkiye'de elektrikli otomobillerin ulaşılabilir imkanlarını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu faktöre "**Ulaşılabilirlik**" adı verilmiştir.

Faktör 2: Bu faktör beş değişkenden oluşmaktadır. Bunlar; Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil üretiminin artacağını düşünüyorum, Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil tüketiminin artacağını düşünüyorum, Türkiye'nin elektrikli otomobil üretiminde başarılı olacağını düşünüyorum, Türkiye'de üretilecek

olan elektrikli otomobili yurt dışında üretilen elektrikli otomobillere tercih ederim, Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil kullanacağımı düşünüyorum. Bu değişkenler Türkiye'de elektrikli otomobillerin geleceğine güvenildiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla bu faktöre "**Güvenli Gelecek**" adı verilmiştir.

Faktör 3: Bu faktör beş değişkenden oluşmaktadır. Bunlar; Elektrikli otomobillerde çok sayıda model bulmak mümkündür, Elektrikli otomobillerin şarj istasyonları kolaylıkla bulunabilmektedir, Türkiye'de elektrikli otomobiller için yeterince şarj istasyonu bulunmaktadır, Elektrikli otomobiller ikinci el piyasasında kolaylıkla bulunmaktadır, Elektrikli otomobillerde tek bir şarj ile uzun menzilde yolculuk yapılabilmektedir. Bu değişkenler Türkiye'de elektrikli otomobillerin şarj ve model sorunu olmadan kullanılabileceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla bu faktöre "**Şarj**" adı verilmiştir.

Faktör 4: Bu faktör dört değişkenden oluşmaktadır. Bunlar; Elektrikli otomobiller çevre dostu teknolojiye sahiptir, Elektrikli otomobiller sıfır emisyona sahip oldukları için çevre dostudur, Elektrikli otomobiller gelecekte benzin, gaz ve dizelle çalışan otomobillerin yerini alacaktır, Elektrikli otomobil kullanmalarını çevremdeki insanlara tavsiye ederim. Bu değişkenler Türkiye'de elektrikli otomobillerin çevre dostu olacağını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu faktöre "**Çevre Dostu**" adı verilmiştir.

Faktör 5: Bu faktör dört değişkenden oluşmaktadır. Bunlar; Türkiye'de elektrikli otomobil şarj maliyetleri, diğer akaryakıt maliyetlerinden daha düşüktür, Türkiye'de elektrikli otomobil kullanmak diğer akaryakıt kullanan otomobillere göre bütçe dostudur, Elektrikli bir otomobili şarj etme maliyeti, benzinli veya dizel bir aracın yakıt maliyetlerinden daha düşüktür, Elektrikli otomobiller düşük şarj etme maliyetleriyle yakıt ekonomisi sağlamaktadır. Bu değişkenler Türkiye'de elektrikli otomobillerin yakıt tasarrufu sağlayacağını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu faktöre "**Yakıt Maliyeti**" adı verilmiştir.

Faktör 6: Bu faktör üç değişkenden oluşmaktadır. Bunlar; Elektrikli otomobiller daha az arıza vermektedir ve tamiri kolaydır, Elektrikli otomobillerin

bakımları daha kolaydır, Elektrikli otomobil motorlarında daha az parça kullanılması daha az sorun demektir. Bu değişkenler Türkiye'de elektrikli otomobillerin yakıt tasarrufu sağlayacağını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu faktöre "**Tamir ve Bakım**" adı verilmiştir.

Faktör 7: Bu faktör iki değişkenden oluşmaktadır. Bunlar; Elektrikli otomobiller gelişmiş teknolojisi sayesinde eskiye kıyasla daha iyi bir menzile sahiptir, Elektrikli otomobillerde kalkış hızlanma performansı daha yüksektir. Bu değişkenler elektrikli otomobillerin yüksek bir performans sağladığını ifade etmektedir Dolayısıyla bu faktöre "**Performans**" adı verilmiştir.

4.9. Hipotezlerin Değerlendirilmesi

Oluşturulan hipotezler çalışmanın bu bölümünde hipotezler test edilmiştir. Iki örneklem grubu ortalamaları için t testi, ikiden fazla olan örneklem grupları ortalamaları için ANOVA yöntemleri ile test edilmiştir. Elde edilen özetlenmiş tablolarda paylaşılmıştır.

H_1: Tüketicilerin cinsiyetine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tablo 4.8: Tüketicilerin Cinsiyetlerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Farklılıklarının Değerlendirmelerine İlişkin T-Test Sonuçları

Bağımlı Değ.	Cinsiyet	N	Ortalama	Std. Sapma	t değeri	Anl. (2 kuyruk)
Ulaşılabilirlik	Erkek	194	2.4448	.77072	-1.543	.124
	Kadın	106	2.5795	.62654		
Gelecek	Erkek	194	3.6186	.84392	1.272	.204
	Kadın	106	3.4943	.73922		
Şarj	Erkek	194	2.3175	.68727	-1.502	.134
	Kadın	106	2.4358	.58215		
ÇevreDostu	Erkek	194	4.0760	.70414	.294	.769
	Kadın	106	4.0519	.63313		
YakıtMaliyeti	Erkek	194	**3.9098**	**.71728**	**2.549**	**.011**
	Kadın	106	**3.6934**	**.67549**		
Tamir	Erkek	194	3.2509	.76935	.966	.335
	Kadın	106	3.1667	.62446		
Performans	Erkek	194	3.6340	.85629	.889	.374
	Kadın	106	3.5472	.71223		

Tüketicilerin cinsiyetlerine göre elektrikli otomobil tercihlerinin farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek için bağımsız iki örnek t-testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar özet tablo olarak Tablo 4.8'de paylaşılmıştır.

Tablo 4.8'de tüketicilerin cinsiyetlerine göre elektrikli otomobil tercih farklılıklarının değerlendirmesine ilişkin t-test sonuçları özetlenmiştir. Testin sonuçlarına göre sadece Yakıt Maliyeti boyutunda erkekler ile kadınlar arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür ($t=2,549$, $p=0,011<0,050$). Erkek katılımcıların yakıt maliyeti boyutuna yönelik ortalamasının ($\bar{x}=3,9098\pm\sigma=0,71728$), kadın katılımcıların yakıt maliyeti boyutuna yönelik ortalamasından ($\bar{x}=3,6934\pm\sigma=0,67549$) yüksek olduğu gözlemleniştir.

Bu verilerden hareketle erkek katılımcıların kadın katılımcılara göre elektrikli otomobilleri yakıt tasarrufu sağlama yönünden daha verimli bulduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

H_2: Tüketicilerin yaş grubuna göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin yaş gruplarına göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin yaş gruplarına göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi yaş gruplar arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.9 ve Tablo 4.10'da paylaşılmıştır.

Buna göre ulaşılabilirlik bazında 18-24 yaş aralığı ile 35-44 yaş aralığı arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,021<0,050$). 18-24 yaş aralığındaki tüketiciler 35-44 yaş aralığındaki tüketicilere göre elektrikli otomobilleri daha ulaşılabilir bulmuştur. Aralarındaki ortalama farkı 0,51659'dur ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Tablo 4.9: Tüketicilerin Yaşlarına Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

Bağımlı Değ.		**N**	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**F**	**Anl.**
Ulaşılabilirlik	18-24	45	2.6984	.66883	**2.938**	**.021**
	24-34	167	2.4619	.75527		
	35-44	33	2.1818	.74597		
	45-54	24	2.5536	.66649		
	55-64	31	2.6406	.53816		
Gelecek	18-24	45	3.5867	.87220	.500	.736
	24-34	167	3.5389	.79991		
	35-44	33	3.5273	.98465		
	45-54	24	3.7583	.56254		
	55-64	31	3.6581	.74331		
Şarj	18-24	45	2.4222	.66088	.791	.532
	24-34	167	2.3497	.67546		
	35-44	33	2.2000	.72973		
	45-54	24	2.4583	.42724		
	55-64	31	2.4129	.58180		
Çevre Dostu	18-24	45	3.8111	.78544	2.310	.058
	24-34	167	4.1467	.57511		
	35-44	33	4.0530	.77247		
	45-54	24	4.1042	.63809		
	55-64	31	4.0000	.87797		
Yakıt Maliyeti	18-24	45	3.7444	.64511	.515	.725
	24-34	167	3.8189	.70586		
	35-44	33	3.8485	.86363		
	45-54	24	3.9271	.57804		
	55-64	31	3.9516	.74839		
Tamir	18-24	45	3.0444	.76409	**3.978**	**.004**
	24-34	167	3.1816	.69103		
	35-44	33	3.1919	.75014		
	45-54	24	3.2917	.71094		
	55-64	31	3.6667	.66109		
Performans	18-24	45	3.5000	.75378	.934	.444
	24-34	167	3.6108	.79038		
	35-44	33	3.7727	.91933		
	45-54	24	3.4167	.70196		
	55-64	31	3.6774	.92690		

Tamir bazındaki verilere bakıldığında ise iki yaş grubu arasında anlamlı bir gözlemlenmiştir. 18-24 yaş aralığı ile 55-64 yaş aralığı arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,002<0,050$). 18-24 yaş aralığındaki tüketiciler 55-64

aralığındaki tüketicilere göre elektrikli otomobillerin tamirinin kolaylığı konusunda daha az iyimser olarak gözlemlenmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,62222 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 4.10: Tüketicilerin Yaşlarına Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Bağımlı Değ.	(I) Yaşınız?	(J) Yaşınız?	Ortalama Farklılığı (I-J)	Std. Hata	Anl.
Ulaşılabilirlik	18-24	35-44	**.51659***	.16402	**.015**
Tamir	18-24	55-64	**-.62222***	.16516	**.002**
	25-34	55-64	**-.48503***	.13838	**.005**

Benzer durum 25-34 yaş ile 55-64 yaş arasında tüketicilerde de görülmüştür, anlamlı bir fark saptanmıştır (p=0,001<0,050). 25-34 yaş aralığındaki tüketiciler 55-64 aralığındaki tüketicilere göre elektrikli otomobillerin tamirinin kolaylığı konusunda daha az iyimser olarak gözlemlenmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,48503 olarak gerçekleşmiştir.

Dolayısıyla H_2 hipotezi kabul edilmiştir. Yani, tüketicilerin yaş gruplarına göre elektrikli otomobil tercih nedenleri farklılık göstermektedir.

H_3: Tüketicilerin eğitim seviyesine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin eğitim seviyesine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin eğitim seviyesine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi eğitim seviyeleri arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.11 ve Tablo 4.12'de paylaşılmıştır.

Buna göre ulaşılabilirlik, şarj ve yakıt maliyeti bazında katılımcıların eğitim seviyelerine göre farklılıklar olduğu görülmüştür.

Ulaşılabilirlik bazında lise mezunları ile üniversite mezunları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,019<0,050). Lise mezunu tüketiciler üniversite

mezunu tüketicilere göre elektrikli otomobilleri daha ulaşılabilir bulmuştur. Aralarındaki ortalama farkı 0,44061'dir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Tablo 4.11: Tüketicilerin Eğitim Seviyelerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

Bağımlı Değ.		**N**	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**F**	**Anl.**	
Ulaşılabilirlik	İlkokul/Ortaokul	3	2.6190	.43644	.25198	**4.947**	**.001**
	Lise	28	2.9439	.86534	.16353		
	Üniversite	197	2.5033	.67818	.04832		
	Yüksek Lisans	61	2.2342	.73124	.09363		
	Doktora	11	2.5455	.66338	.20002		
Gelecek	İlkokul/Ortaokul	3	3.2667	.70238	.40552	.902	.463
	Lise	28	3.7857	.72608	.13722		
	Üniversite	197	3.5543	.81099	.05778		
	Yüksek Lisans	61	3.5180	.89322	.11436		
	Doktora	11	3.8000	.38987	.11755		
Şarj	İlkokul/Ortaokul	3	2.5333	.30551	.17638	**7.640**	**.000**
	Lise	28	2.8500	.65235	.12328		
	Üniversite	197	2.3706	.65227	.04647		
	Yüksek Lisans	61	2.0721	.55019	.07044		
	Doktora	11	2.4545	.49873	.15037		
Çevre Dostu	İlkokul/Ortaokul	3	3.5833	.94648	.54645	1.028	.393
	Lise	28	3.9196	.99781	.18857		
	Üniversite	197	4.1066	.62581	.04459		
	Yüksek Lisans	61	4.0615	.62359	.07984		
	Doktora	11	3.9091	.84611	.25511		
Yakıt Maliyeti	İlkokul/Ortaokul	3	3.1667	.14434	.08333	**2.447**	**.047**
	Lise	28	3.9286	.82174	.15530		
	Üniversite	197	3.8972	.65847	.04691		
	Yüksek Lisans	61	3.6475	.80023	.10246		
	Doktora	11	3.6591	.62523	.18851		
Tamir	İlkokul/Ortaokul	3	3.2222	.69389	.40062	2.333	.056
	Lise	28	3.1429	.69346	.13105		
	Üniversite	197	3.3080	.73303	.05223		
	Yüksek Lisans	61	3.0219	.69086	.08846		
	Doktora	11	2.9697	.54680	.16487		
Performans	İlkokul/Ortaokul	3	2.8333	.76376	.44096	1.947	.103
	Lise	28	3.5714	.95950	.18133		
	Üniversite	197	3.6802	.77543	.05525		
	Yüksek Lisans	61	3.4508	.80470	.10303		
	Doktora	11	3.3636	.86865	.26191		

Tablo 4.12: Tüketicilerin Eğitim Seviyelerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Bağımlı Değişken	(I) Eğitiminiz?	(J) Eğitiminiz?	Ortalama Farklılığı (I-J)	Std. Hata	Anl.
Ulaşılabilirlik	Lise	Üniversite	.44061*	.14268	.019
		Yüksek Lisans	.70969*	.16126	.000
Şarj	Lise	Üniversite	.47944*	.12649	.002
		Yüksek Lisans	.77787*	.14297	.000
	Üniversite	Yüksek Lisans	.29843*	.09177	.011

Ulaşılabilirlik bazında lise mezunları ile yüksek lisans mezunları arasında da anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,000<0,050). Lise mezunu tüketiciler yüksek lisans mezunu tüketicilere göre elektrikli otomobilleri daha ulaşılabilir bulmuştur. Aralarındaki ortalama farkı 0,70969'dur ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Bir başka anlamlı fark ise şarj bazında lise mezunları ile üniversite mezunları arasında anlamlı görülmüştür (p=0,002<0,050). Lise mezunu tüketiciler üniversite mezunu tüketicilere göre elektrikli otomobillerin şarj sorununun daha az olduğunu belirtmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,47944'tür ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Şarj bazında lise mezunları ile yüksek lisans mezunları arasında da anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,000<0,050). Lise mezunu tüketiciler yüksek lisans mezunu tüketicilere göre elektrikli otomobillerin şarj sorununun daha az olduğunu belirtmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,77787'dir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Şarj bazında son olarak üniversite mezunları ile yüksek lisans mezunları arasında da anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,011<0,050). Üniversite mezunu tüketiciler üniversite mezunu tüketicilere göre elektrikli otomobillerin şarj sorununun daha az olduğunu belirtmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,29843'tür ve bu fark

anlamlılık düzeyinde önemlidir. Eğitim seviyesi arttıkça tüketicilerin şarj konusundaki endişelerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Dolayısıyla H_3 hipotezi kabul edilmiştir. Yani, tüketicilerin yaş gruplarına göre elektrikli otomobil tercih nedenleri farklılık göstermektedir.

H_4: Tüketicilerin gelir seviyesine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tablo 4.13: Tüketicilerin Gelir Düzeylerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

Bağımlı Değ.		**N**	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**F**	**Anl.**
Ulaşılabilirlik	0-1.000 TL	3	2.9048	.71903	**7.145**	**.000**
	1.001-5.000 TL	45	2.8000	.64853		
	5.000-10.000 TL	131	2.5671	.74272		
	10.000 TL üzeri	121	2.2869	.67851		
Gelecek	0-1.000 TL	3	3.0000	1.00000	.7333	.533
	1.001-5.000 TL	45	3.6578	.77650		
	5.000-10.000 TL	131	3.5450	.83943		
	10.000 TL üzeri	121	3.5901	.78691		
Şarj	0-1.000 TL	3	2.3333	.70238	**3.398**	**.018**
	1.001-5.000 TL	45	2.5467	.69465		
	5.000-10.000 TL	131	2.4198	.71720		
	10.000 TL üzeri	121	2.2248	.53514		
Çevre Dostu	0-1.000 TL	3	3.4167	.52042	1.034	.378
	1.001-5.000 TL	45	4.0333	.79879		
	5.000-10.000 TL	131	4.0668	.65913		
	10.000 TL üzeri	121	4.0971	.65381		
Yakıt Maliyeti	0-1.000 TL	3	3.1667	.28868	1.286	.279
	1.001-5.000 TL	45	3.9056	.71567		
	5.000-10.000 TL	131	3.7920	.70517		
	10.000 TL üzeri	121	3.8678	.71376		
Tamir	0-1.000 TL	3	2.8889	.19245	.424	.736
	1.001-5.000 TL	45	3.1926	.77358		
	5.000-10.000 TL	131	3.2621	.70651		
	10.000 TL üzeri	121	3.1956	.72861		
Performans	0-1.000 TL	3	3.1667	.28868	1.287	.279
	1.001-5.000 TL	45	3.6111	.83862		
	5.000-10.000 TL	131	3.5229	.79145		
	10.000 TL üzeri	121	3.6983	.81772		

Tablo 4.14: Tüketicilerin Eğitim Seviyelerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Bağımlı Değ.	(I) Aile Geliriniz?	(J) Aile Geliriniz?	Ortalama Farklılığı (I-J)	Std. Hata	Anl.
Ulaşılabilirlik	1.001-5.000 TL	10.000 TL üzeri	.51311*	.12284	.000
	5.000-10.000 TL	10.000 TL üzeri	.28017*	.08870	.009
Şarj	1.001-5.000 TL	10.000 TL üzeri	.32187*	.11276	.024

Tüketicilerin gelir seviyesine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin gelir seviyesine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi gelir seviyeleri arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.13 ve Tablo 4.14'te paylaşılmıştır.

Ulaşılabilirlik bazında 1.001-5000 TL arası gelir sahipleri ile 10.000 TL üzeri gelir sahipleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,000<0,050). 1.001-5.000 TL arası gelir sahibi tüketiciler 10.000 TL üzeri gelire sahip tüketicilere göre elektrikli otomobilleri daha ulaşılabilir bulmuştur. Aralarındaki ortalama farkı 0,51311'dir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Ulaşılabilirlik bazında 5000-10.000 TL arası gelir sahipleri ile 10.000 TL üzeri gelir sahipleri arasında da anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,09<0,050). 5.000 TL-10.000 TL arası gelir sahibi tüketiciler 10.000 TL üzeri gelire sahip tüketicilere göre elektrikli otomobilleri daha ulaşılabilir bulmuştur. Aralarındaki ortalama farkı 0,28017'dir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Şarj bazında 1.001-5000 TL arası gelir sahipleri ile 10.000 TL üzeri gelir sahipleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,024<0,050). 1.001-5.000 TL arası gelir sahibi tüketiciler 10.00 TL üzeri gelir sahibi tüketicilere göre elektrikli otomobillerin şarj sorununun daha az olduğunu belirtmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,32187'dir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir. Dolayısıyla H_4 hipotezi kabul edilmiştir.

H_5: Tüketicilerin medeni duruma göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin medeni durumuna göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin medeni durumuna göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi medeni durumlar arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.15 ve Tablo 4.16'da paylaşılmıştır.

Tablo 4.15: Tüketicilerin Medeni Düzeylerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA Sonuçları

Bağımlı Değ.		N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	F	Anl.
Ulaşılabilirlik	Bekâr	167	2.5261	.72625	.05620	1.255	.287
	Evli	121	2.4758	.72572	.06597		
	Dul	12	2.1905	.67649	.19529		
Gelecek	Bekâr	167	3.4802	.83365	.06451	2.624	.074
	Evli	121	3.6876	.77412	.07037		
	Dul	12	3.7500	.68821	.19867		
Şarj	Bekâr	167	2.3617	.69349	.05366	.319	.727
	Evli	121	2.3421	.61070	.05552		
	Dul	12	2.5000	.50812	.14668		
Çevre Dostu	Bekâr	167	4.0225	.65274	.05051	.835	.435
	Evli	121	4.1219	.70866	.06442		
	Dul	12	4.1458	.74207	.21422		
Yakıt Maliyeti	Bekâr	167	3.7799	.69410	.05371	1.332	.266
	Evli	121	3.8864	.73030	.06639		
	Dul	12	4.0417	.68119	.19664		
Tamir	Bekâr	167	3.1357	.73918	.05720	**3.284**	**.039**
	Evli	121	3.3499	.68293	.06208		
	Dul	12	3.1111	.71539	.20652		
Performans	Bekâr	167	3.5689	.78179	.06050	.699	.498
	Evli	121	3.6653	.84997	.07727		
	Dul	12	3.4583	.75252	.21723		

Tablo 4.16: Tüketicilerin Medeni Durumuna Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Bağımlı Değ.	(I) Medeni Durumunuz?	(J) Medeni Durumunuz?	Ortalama Farklılığı (I-J)	Std. Hata	Anl.
Tamir	Bekâr	Evli	-.21413*	.08549	.034

Tamir bazında bekar katılımcılar ile evli katılımcılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,034<0,050). Bekar tüketiciler evli tüketicilere göre elektrikli otomobillerin tamiri için daha karamsar bir görüntü çizmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,21413'tür ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir. Bu farkın bekar tüketicilerin gelirinin evli tüketicilere göre daha düşük olması ile ilişkilendirilebileceği düşünülmüştür. Dolayısıyla H_5 hipotezi kabul edilmiştir.

H_6: Tüketicilerin otomobil sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin araba sahipliğine göre elektrikli otomobil tercihlerinin farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek için bağımsız iki örnek t-testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar özet tablo olarak Tablo 4.17'de paylaşılmıştır.

Tablo 4.17: Tüketicilerin Cinsiyetlerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Farklılıklarının Değerlendirmelerine İlişkin T-Test Sonuçları

Bağımlı Değ.	**Otomobil Sahipliği**	**N**	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**t değeri**	**Anl.**
Ulaşılabilirlik	Evet	255	2.4538	.72805	**-2.210**	**.028**
	Hayır	45	2.7111	.67316		
Gelecek	Evet	255	3.5498	.81790	-1.268	.206
	Hayır	45	3.7156	.75256		
Şarj	Evet	255	2.3169	.64673	**-2.708**	**.007**
	Hayır	45	2.6000	.64667		
Çevre Dostu	Evet	255	4.0608	.69711	-.407	.684
	Hayır	45	4.1056	.57031		
Yakıt Maliyeti	Evet	255	3.8059	.72059	-1.600	.111
	Hayır	45	3.9889	.62603		
Tamir	Evet	255	3.2039	.71802	-.982	.327
	Hayır	45	3.3185	.74181		
Performans	Evet	255	3.6137	.82934	.530	.597
	Hayır	45	3.5444	.68109		

Tablo 4.17'de tüketicilerin otomobil sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih farklılıklarının değerlendirmesine ilişkin t-test sonuçları özetlenmiştir. Testin sonuçlarına göre sadece Ulaşılabilirlik ve Şarj bazında otomobil sahipleri ile otomobil sahibi olmayan tüketiciler arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. (Ulaşılabilirlik bazındaki t=2,210, p=0,028<0,050; Şarj bazında t=2,708, p=0,007<0,050). Ulaşılabilirlik bazında otomobil sahiplerinin ortalamasının

($\bar{x}$=2,4538±σ=0,72805), otomobil sahibi olmayanların ortalamasından ($\bar{x}$=2,7114± σ=0,67316) düşük olduğu gözlemleniştir.

Şarj bazında otomobil sahiplerinin ortalamasının ($\bar{x}$=2,4538±σ=0,72805), otomobil sahibi olmayanların ortalamasından ($\bar{x}$=2,7114±σ=0,67316) düşük olduğu gözlemleniştir.

Bu verilerden hareketle otomobil sahiplerinin, otomobil sahibi olmayanlara göre ulaşılabilirlik ve şarj yönünden elektrikli otomobilleri daha verimsiz bulduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla H_6 hipotezi kabul edilmiştir.

H_7: Tüketicilerin mesleğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin mesleğine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin mesleğine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi meslekler arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.18 ve Tablo 4.19'da paylaşılmıştır.

Ulaşılabilirlik bazında serbest meslek sahibi katılımcılar ile emekli katılımcılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,007<0,050). Serbest meslek sahibi tüketiciler emekli tüketicilere göre elektrikli otomobillerin ulaşılabilirliği için daha karamsar bir görüntü çizmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,93956'tür ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir. Bu farkın serbest meslek sahibi tüketicilerin gelir düzensizliği sebebiyle elektrikli otomobillerin ulaşılabilirliğini emeklilere göre daha düşük olmasıyla ilişkilendirilmiştir. Dolayısıyla H_7 hipotezi kabul edilmiştir.

H_8: Tüketicilerin ehliyet sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin ehliyet sahipliğine göre elektrikli otomobil tercihlerinin farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek için bağımsız iki örnek t-testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar özet tablo olarak iki sayfa sonra verilen Tablo 4.20'da paylaşılmıştır.

Tablo 4.18: Tüketicilerin Mesleklerine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

Bağımlı Değ.		N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	F	Anl.
Ulaşılabilirlik	Serbest Meslek	13	1.9890	.65844	.18262	**2.726**	**.007**
	Özel Sektör Çalış.	128	2.4163	.79165	.06997		
	Kamu Sektörü Çalış.	90	2.6159	.64447	.06793		
	İşçi	8	2.3393	.81150	.28691		
	Esnaf	8	2.9464	.55558	.19643		
	Öğrenci	25	2.5600	.58164	.11633		
	Ev Hanımı	9	2.5556	.63665	.21222		
	Emekli	10	2.9286	.65031	.20565		
	İşsiz	9	2.0635	.55380	.18460		
Gelecek	Serbest Meslek	13	2.9692	1.08887	.30200	1.548	.140
	Özel Sektör Çalış.	128	3.5656	.80122	.07082		
	Kamu Sektörü Çalış.	90	3.6756	.81259	.08565		
	İşçi	8	3.9250	.36936	.13059		
	Esnaf	8	3.7500	.60238	.21297		
	Öğrenci	25	3.4880	.84277	.16855		
	Ev Hanımı	9	3.3111	.91165	.30388		
	Emekli	10	3.7000	.54365	.17192		
	İşsiz	9	3.4667	.66332	.22111		
Şarj	Serbest Meslek	13	2.1231	.66100	.18333	.604	.774
	Özel Sektör Çalış.	128	2.3500	.69780	.06168		
	Kamu Sektörü Çalış.	90	2.4133	.68157	.07184		
	İşçi	8	2.2500	.87994	.31110		
	Esnaf	8	2.5000	.40000	.14142		
	Öğrenci	25	2.3040	.42864	.08573		
	Ev Hanımı	9	2.5556	.27889	.09296		
	Emekli	10	2.4200	.64944	.20537		
	İşsiz	9	2.1556	.47726	.15909		
ÇevreDostu	Serbest Meslek	13	3.9231	.88025	.24414	.981	.451
	Özel Sektör Çalış.	128	4.1328	.64900	.05736		
	Kamu Sektörü Çalış.	90	4.1139	.66001	.06957		
	İşçi	8	3.9688	.80664	.28519		
	Esnaf	8	4.0625	.59387	.20996		
	Öğrenci	25	3.9400	.62617	.12523		
	Ev Hanımı	9	3.6944	.80795	.26932		
	Emekli	10	3.7750	1.04383	.33009		
	İşsiz	9	4.0278	.38415	.12805		
Yakıt Maliyeti	Serbest Meslek	13	3.8462	.46254	.12829	1.311	.238
	Özel Sektör Çalış.	128	3.9160	.77376	.06839		
	Kamu Sektörü Çalış.	90	3.8667	.67686	.07135		
	İşçi	8	3.6250	.59761	.21129		
	Esnaf	8	3.9688	.72503	.25634		

	Öğrenci	25	3.6000	.51539	.10308		
	Ev Hanımı	9	3.6111	.68592	.22864		
	Emekli	10	3.7000	.81479	.25766		
	İşsiz	9	3.3889	.66275	.22092		
Tamir	Serbest Meslek	13	2.8974	.62929	.17453	1.865	.065
	Özel Sektör Çalış.	128	3.2708	.71816	.06348		
	Kamu Sektörü Çalış.	90	3.3222	.77645	.08184		
	İşçi	8	3.1667	.61721	.21822		
	Esnaf	8	3.0000	.50395	.17817		
	Öğrenci	25	2.9200	.44389	.08878		
	Ev Hanımı	9	3.1481	.70929	.23643		
	Emekli	10	3.5000	.82027	.25939		
	İşsiz	9	2.8148	.78371	.26124		
Performans	Serbest Meslek	13	3.9231	.60712	.16838	1.165	.320
	Özel Sektör Çalış.	128	3.6406	.86247	.07623		
	Kamu Sektörü Çalış.	90	3.6167	.76088	.08020		
	İşçi	8	3.8750	.95431	.33740		
	Esnaf	8	3.1875	.70394	.24888		
	Öğrenci	25	3.5800	.60690	.12138		
	Ev Hanımı	9	3.2778	.61802	.20601		
	Emekli	10	3.3500	1.15590	.36553		
	İşsiz	9	3.2778	.79495	.26498		

Tablo 4.19: Tüketicilerin Mesleğine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Bağımlı Değ.	**(I) Mesleğiniz?**	**(J) Mesleğiniz?**	**Ortalama Farklılığı (I-J)**	**Std. Hata**	**Anl.**
Ulaşılabilirlik	Serbest Meslek	Emekli	-.93956*	.29809	.046

Tablo 4.20'da tüketicilerin ehliyet sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih farklılıklarının değerlendirmesine ilişkin t-test sonuçları özetlenmiştir. Testin sonuçlarına göre tüketicilerin ehliyet sahipliği ile elektrikli otomobil tercihleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Dolayısıyla H_8 hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 4.20: Tüketicilerin Ehliyet Sahipliğine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Farklılıklarının Değerlendirmelerine İlişkin T-Test Sonuçları

Bağımlı Değ.	Ehliyetiniz var mı?	N	Ortalama	Std. Sapma	t değeri	Anl. (2 kuyruk)
Ulaşılabilirlik	Evet	281	2.4814	.72680	-1.005	.316
	Hayır	19	2.6541	.69386		
Gelecek	Evet	281	3.5765	.79724	.152	.880
	Hayır	19	3.5474	.99742		
Şarj	Evet	281	2.3409	.66208	-1.884	.061
	Hayır	19	2.6316	.43850		
Çevre Dostu	Evet	281	4.0667	.67629	-.076	.940
	Hayır	19	4.0789	.73623		
Yakıt	Evet	281	3.8407	.70600	.696	.487
Maliyeti	Hayır	19	3.7237	.76782		
Tamir	Evet	281	3.2135	.73049	-.700	.485
	Hayır	19	3.3333	.57735		
Performans	Evet	281	3.5961	.81702	-.597	.551
	Hayır	19	3.7105	.67321		

H_9: Tüketicilerin tercih ettikleri otomobil kasa tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin tercih ettikleri otomobil kasa tipine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin tercih ettikleri otomobil kasa tipine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi otomobil kasa tipleri arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.21 ve Tablo 4.22'de paylaşılmıştır.

Çevre Dostu faktörü bazında sedan, hatchback ve SUV tercih eden katılımcılar ile coupe tercih eden katılımcılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,012<0,050$). Sedan, hatchback ve SUV tercih eden tüketiciler coupe tüketicilere göre elektrikli otomobillerin çevre dostu olduğu belirtmiştir. Aralarındaki ortalama farkı sırasıyla 0,94925, 0,92422 ve 0,97078'dir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir. Dolayısıyla H_9 hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 4.21: Tüketicilerin Kasa Tipine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

		N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	F	Anl.
Ulaşılab.	Sedan	95	2.6180	.74127	.07605	1.142	.338
	Hatchback	82	2.4495	.62899	.06946		
	SUV	110	2.4468	.77261	.07367		
	Cabriolet	2	2.3571	.30305	.21429		
	Coupe	7	2.3061	.77560	.29315		
	Vagon	4	2.0357	.74116	.37058		
Gelecek	Sedan	95	3.6863	.77165	.07917	**2.415**	**.036**
	Hatchback	82	3.3439	.72232	.07977		
	SUV	110	3.6764	.88244	.08414		
	Cabriolet	2	3.0000	1.41421	1.00000		
	Coupe	7	3.3429	.57404	.21697		
	Vagon	4	3.5500	.59722	.29861		
Şarj	Sedan	95	2.4400	.66114	.06783	1.575	.167
	Hatchback	82	2.4073	.62416	.06893		
	SUV	110	2.2364	.66260	.06318		
	Cabriolet	2	2.2000	.28284	.20000		
	Coupe	7	2.4286	.67753	.25608		
	Vagon	4	2.8000	.58878	.29439		
Çevre Dostu	Sedan	95	4.0921	.64003	.06567	**2.990**	**.012**
	Hatchback	82	4.0671	.63349	.06996		
	SUV	110	4.1136	.67017	.06390		
	Cabriolet	2	3.6250	.53033	.37500		
	Coupe	7	3.1429	1.32175	.49957		
	Vagon	4	4.0625	.37500	.18750		
Yakıt Maliyeti	Sedan	95	3.8474	.65365	.06706	1.615	.156
	Hatchback	82	3.8232	.65439	.07226		
	SUV	110	3.8841	.76602	.07304		
	Cabriolet	2	3.2500	.35355	.25000		
	Coupe	7	3.1786	1.02789	.38850		
	Vagon	4	3.7500	.61237	.30619		
Tamir	Sedan	95	3.2421	.71367	.07322	.386	.858
	Hatchback	82	3.1707	.67534	.07458		
	SUV	110	3.2515	.78750	.07509		
	Cabriolet	2	2.8333	.23570	.16667		
	Coupe	7	3.0476	.55872	.21118		
	Vagon	4	3.4167	.31914	.15957		
Perform.	Sedan	95	3.6947	.79324	.08138	1.253	.285
	Hatchback	82	3.4756	.77341	.08541		
	SUV	110	3.6364	.83751	.07985		
	Cabriolet	2	3.7500	1.06066	.75000		
	Coupe	7	3.1429	.98802	.37344		
	Vagon	4	3.8750	.25000	.12500		

Tablo 4.22: Tüketicilerin Kasa Tipine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Dependent Variable	(I) Alacağınız otomobilin kasa tipinin nasıl olmasını istersiniz?	(J) Alacağınız otomobilin kasa tipinin nasıl olmasını istersiniz?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Çevre Dostu	Sedan	Coupe	.94925*	.26158	.004
	Hatchback	Coupe	.92422*	.26300	.007
	SUV	Coupe	.97078*	.26035	.003

H_{10}: Tüketicilerin tercih ettikleri yakıt tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin tercih ettikleri yakıt tipine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin tercih ettikleri yakıt tipine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi yakıt tipleri arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.23 ve Tablo 4.24'de paylaşılmıştır.

Gelecek faktörü bazında Hibrit ve elektrikli yakıt türü tercih eden katılımcılar ile LPG tercih eden katılımcılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,004<0,050). Hibrit ve elektrikli yakıt türü tercih eden tüketiciler LPG yakıt türü tercih eden tüketicilere göre elektrikli otomobillerin geleceği hakkında daha olumlu görüş bildirmiştir. Aralarındaki ortalama farkı sırasıyla 0,92183 ve 1,02225'dir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Çevre Dostu faktörü bazında Hibrit ve elektrikli yakıt türü tercih eden katılımcılar ile LPG, Benzin, Dizel ve Hibrit yakıt türü tercih eden katılımcılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p=0,000<0,050). Hibrit ve elektrikli yakıt türü tercih eden tüketiciler LPG, Benzin, Dizel ve Hibrit yakıt türü tercih eden tüketicilere göre elektrikli otomobillerin daha çevre dostu bir teknolojiye sahip

Tablo 4.23: Tüketicilerin Yakıt Türüne Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

		N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	F	Anl.
Ulaşılab.	LPG	7	2.8980	.69846	.26399	1.723	.129
	Benzin	42	2.5476	.78241	.12073		
	Dizel	56	2.5918	.74527	.09959		
	Hibrit	72	2.5119	.71720	.08452		
	Benzin&LPG	19	2.1429	.74839	.17169		
	Elektrikli	104	2.4396	.67878	.06656		
Gelecek	LPG	7	2.7143	.81533	.30817	**3.501**	**.004**
	Benzin	42	3.5476	.68298	.10539		
	Dizel	56	3.3607	.81924	.10948		
	Hibrit	72	3.6361	.78889	.09297		
	Benzin&LPG	19	3.4632	.77187	.17708		
	Elektrikli	104	3.7365	.82404	.08080		
Şarj	LPG	7	2.4286	.49570	.18736	.971	.436
	Benzin	42	2.3000	.73418	.11329		
	Dizel	56	2.4071	.78250	.10457		
	Hibrit	72	2.2333	.58334	.06875		
	Benzin&LPG	19	2.4737	.70304	.16129		
	Elektrikli	104	2.4192	.58560	.05742		
Çevre Dostu	LPG	7	3.3214	1.05785	.39983	**8.444**	**.000**
	Benzin	42	3.9167	.63598	.09813		
	Dizel	56	3.8705	.82846	.11071		
	Hibrit	72	4.0556	.59962	.07067		
	Benzin&LPG	19	3.7500	.64010	.14685		
	Elektrikli	104	4.3510	.50785	.04980		
Yakıt Maliyeti	LPG	7	3.5357	.87117	.32927	**4.242**	**.001**
	Benzin	42	3.7440	.72096	.11125		
	Dizel	56	3.5670	.85079	.11369		
	Hibrit	72	3.8403	.63399	.07472		
	Benzin&LPG	19	3.7105	.77398	.17756		
	Elektrikli	104	4.0505	.58540	.05740		
Tamir	LPG	7	3.1905	.71640	.27077	**2.311**	**.044**
	Benzin	42	3.2222	.75319	.11622		
	Dizel	56	3.0417	.77084	.10301		
	Hibrit	72	3.2176	.76332	.08996		
	Benzin&LPG	19	2.9298	.37809	.08674		
	Elektrikli	104	3.3750	.67421	.06611		
Performans	LPG	7	3.3571	.94491	.35714	2.184	.056
	Benzin	42	3.7738	.87793	.13547		
	Dizel	56	3.4196	.79645	.10643		
	Hibrit	72	3.4792	.85760	.10107		
	Benzin&LPG	19	3.5263	.67646	.15519		
	Elektrikli	104	3.7500	.73735	.07230		

Tablo 4.24: Tüketicilerin Yakıt Türüne Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Dependent Variable	(I) Alacağınız otomobilin hangi yakıt türüne sahip olmasını istersiniz?	(J) Alacağınız otomobilin hangi yakıt türüne sahip olmasını istersiniz?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Gelecek	LPG	Hibrit	-.92183*	.31396	.041
		Elektrikli	-1.02225*	.30965	.014
Çevre Dostu	LPG	Hibrit	-.73413*	.25348	.046
		Elektrikli	-1.02953*	.25000	.001
	Benzin	Elektrikli	-.43429*	.11705	.003
	Dizel	Elektrikli	-.48043*	.10612	.000
	Hibrit	Elektrikli	-.29541*	.09816	.034
	Benzin & LPG	Elektrikli	-.60096*	.15974	.003
YakıtMaliyeti	Dizel	Elektrikli	-.48352*	.11450	.000

olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Aralarındaki ortalama farkı sırasıyla 0,73413, 1,02953, 0,43429, 0,48043, 0,29541, 0,60096'dır ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Yakıt Maliyeti faktörü bazında dizel yakıt türü tercih eden katılımcılar ile elektrikli yakıt türü tercih eden katılımcılar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,001<0,050$). Dizel yakıt türü tercih eden tüketiciler elektrikli yakıt türü tercih eden tüketicilere göre elektrikli otomobillerin daha dizel otomobillere göre daha yüksek bir yakıt maliyetine sahip olduğunu belirtmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,48352'dir ve bu fark önemlidir. Dolayısıyla H_{10} hipotezi kabul edilmiştir.

H_{11}: Tüketicilerin tercih ettikleri şanzıman tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin tercih şanzıman tipine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır. ANOVA analizi ile tüketicilerin tercih ettikleri şanzıman tipine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir.

Tablo 4.25: Tüketicilerin Şanzıman Türüne Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

		N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	F	Anl.
Ulaşılab.	Manuel	29	2.5616	.87559	.16259	.240	.787
	Otomatik	245	2.4787	.71509	.04569		
	Yarı Otomatik	26	2.5440	.65155	.12778		
Gelecek	Manuel	29	3.4345	.97698	.18142	.532	.588
	Otomatik	245	3.5845	.78714	.05029		
	Yarı Otomatik	26	3.6385	.83142	.16306		
Şarj	Manuel	29	2.2000	.69898	.12980	.956	.386
	Otomatik	245	2.3755	.65441	.04181		
	Yarı Otomatik	26	2.3846	.59038	.11578		
Çevre Dostu	Manuel	29	4.0776	.61999	.11513	.560	.572
	Otomatik	245	4.0806	.68681	.04388		
	Yarı Otomatik	26	3.9327	.67660	.13269		
Yakıt Maliyeti	Manuel	29	4.0690	.59348	.11021	2.566	.079
	Otomatik	245	3.8255	.70921	.04531		
	Yarı Otomatik	26	3.6442	.78158	.15328		
Tamir	Manuel	29	3.2529	.77488	.14389	1.192	.305
	Otomatik	245	3.2395	.72037	.04602		
	Yarı Otomatik	26	3.0128	.66320	.13006		
Performans	Manuel	29	3.4655	.86531	.16068	2.110	.123
	Otomatik	245	3.6469	.79111	.05054		
	Yarı Otomatik	26	3.3462	.86913	.17045		

Hangi şanzıman tipleri arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.25'te paylaşılmıştır. Tablo 4.25'te tüketicilerin şanzıman tipine göre elektrikli otomobil tercih farklılıklarının değerlendirmesine ilişkin ANOVA sonuçları özetlenmiştir. Testin sonuçlarına göre tüketicilerin ehliyet sahipliği ile elektrikli otomobil tercihleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Dolayısıyla H_{11} hipotezi reddedilmiştir.

H_{12}: Tüketicilerin tercih ettikleri motor hacmine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tüketicilerin tercih motor hacmine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde fark olup olmadığını araştırmak için Tek Yönlü Anova varyans analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.26: Tüketicilerin Motor Hacmine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin ANOVA

		N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	F	Anl.
Ulaşılab.	1200 cc'ye kadar	8	2.2143	.60609	.21429	1.382	.231
	1201 – 1400 cc	25	2.2400	.76122	.15224		
	1401-1600 cc	100	2.4986	.70353	.07035		
	1601 – 1800 cc	75	2.6000	.64189	.07412		
	1801 – 2000 cc	41	2.5749	.88669	.13848		
	2000 cc ve üzeri	51	2.4230	.72222	.10113		
Gelecek	1200 cc'ye kadar	8	3.7000	.48990	.17321	**2.808**	**.017**
	1201 – 1400 cc	25	3.2160	.98136	.19627		
	1401-1600 cc	100	3.5240	.84938	.08494		
	1601 – 1800 cc	75	3.6747	.69731	.08052		
	1801 – 2000 cc	41	3.3951	.86889	.13570		
	2000 cc ve üzeri	51	3.8275	.70088	.09814		
Şarj	1200 cc'ye kadar	8	2.1750	.52847	.18684	.348	.883
	1201 – 1400 cc	25	2.2560	.63119	.12624		
	1401-1600 cc	100	2.3800	.66272	.06627		
	1601 – 1800 cc	75	2.3493	.52514	.06064		
	1801 – 2000 cc	41	2.3561	.79437	.12406		
	2000 cc ve üzeri	51	2.4157	.72536	.10157		
Çevre Dostu	1200 cc'ye kadar	8	4.3750	.40089	.14174	.937	.457
	1201 – 1400 cc	25	3.9100	.59459	.11892		
	1401-1600 cc	100	4.0750	.67840	.06784		
	1601 – 1800 cc	75	4.0467	.72328	.08352		
	1801 – 2000 cc	41	4.1890	.60410	.09434		
	2000 cc ve üzeri	51	4.0147	.73724	.10323		
Yakıt Maliyeti	1200 cc'ye kadar	8	4.0000	.51755	.18298	.925	.465
	1201 – 1400 cc	25	3.8800	.59564	.11913		
	1401-1600 cc	100	3.8725	.74662	.07466		
	1601 – 1800 cc	75	3.8633	.65411	.07553		
	1801 – 2000 cc	41	3.6220	.75233	.11749		
	2000 cc ve üzeri	51	3.8333	.75111	.10518		
Tamir	1200 cc'ye kadar	8	3.6667	.47140	.16667	.838	.523
	1201 – 1400 cc	25	3.1467	.40915	.08183		
	1401-1600 cc	100	3.1867	.76295	.07629		
	1601 – 1800 cc	75	3.2533	.64338	.07429		
	1801 – 2000 cc	41	3.1545	.69959	.10926		
	2000 cc ve üzeri	51	3.2614	.89521	.12535		
Performans	1200 cc'ye kadar	8	3.6250	1.02644	.36290	1.155	.332
	1201 – 1400 cc	25	3.7000	.55902	.11180		
	1401-1600 cc	100	3.6350	.83138	.08314		
	1601 – 1800 cc	75	3.5267	.75289	.08694		
	1801 – 2000 cc	41	3.4024	.88896	.13883		
	2000 cc ve üzeri	51	3.7647	.83278	.11661		

Tablo 4.27: Tüketicilerin Motor Hacmine Göre Elektrikli Otomobil Tercih Nedenlerinin İncelenmesine İlişkin Çoklu Karşılaştırma

Dependent Variable	(I) Alacağınız otomobilin motor hacminin kaç litre olmasını istersiniz?	(J) Alacağınız otomobilin motor hacminin kaç litre olmasını istersiniz?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Gelecek	1201 – 1400 cc	2000 cc ve üzeri	-.61145*	.19469	.023

ANOVA analizi ile tüketicilerin tercih ettikleri motor hacmine göre elektrikli otomobil tercih nedenlerinde bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Hangi şanzıman tipleri arasında fark olduğunu öğrenmek için Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.26 ve Tablo 4.27'de paylaşılmıştır.

Gelecek faktörü bazında 1201 – 1400 cc motor hacmi tercih eden tüketiciler ile 2000 cc ve üzeri motor hacmi tercih eden tüketiciler arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,017<0,050$). 1201 – 1400 cc motor hacmi tercih eden tüketiciler 2000 cc ve üzeri motor hacmi tercih eden tüketicilere göre elektrikli otomobillerin daha geleceği anlamında daha karamsar bir görüntü çizmiştir. Aralarındaki ortalama farkı 0,61145'tir ve bu fark anlamlılık düzeyinde önemlidir. Dolayısıyla H_{12} hipotezi kabul edilmiştir.

Hipotez testlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.28'de derlenmiştir. Hipotez testleri sonucunda araştırma için belirlenen 12 hipotezden 10 tanesi kabul edilmiş olup 2 tanesi reddedilmiştir. Reddedilen hipotezler aşağıda paylaşılmıştır.

1. H_8: Tüketicilerin ehliyet sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.
2. H_{11}: Tüketicilerin tercih ettikleri şanzıman tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.

Tablo 4.28: Hipotez Test Sonuçları

Hipotezler	**Sonuç**
H_1: Tüketicilerin cinsiyetine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_2: Tüketicilerin yaş grubuna göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_3: Tüketicilerin eğitim seviyesine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_4: Tüketicilerin gelir seviyesine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_5: Tüketicilerin medeni durumuna göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_6: Tüketicilerin araba sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_7: Tüketicilerin mesleğine göre elektrikli otomobil satın alma nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_8: Tüketicilerin ehliyet sahipliğine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**RED**
H_9: Tüketicilerin tercih ettikleri otomobil kasa tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_{10}: Tüketicilerin tercih ettikleri yakıt tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**
H_{11}: Tüketicilerin tercih ettikleri şanzıman tipine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**RED**
H_{12}: Tüketicilerin tercih ettikleri motor hacmine göre elektrikli otomobil tercih etme nedenleri farklılık göstermektedir.	**KABUL**

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elektrikli otomobiller, yaygın inanışın aksine içten yanmalı motor teknolojisinden daha eski bir geçmişe sahiptir. İlerleyen yıllarda elektrikli otomotiv sanayi, içten yanmalı motora dayanan otomotiv sanayinin gerisinde kalmıştır. Elektrikli otomobiller, içten yanmalı motorlara göre üretiminin daha masraflı olması, zamanla ortaya çıkan yüksek hız ve performans beklentisini karşılayamaması ve elektrik alt yapısının ülkelerde yeterince gelişmemiş olması nedeniyle üreticiler ve tüketiciler tarafından daha az tercih edilmiştir.

Günümüzde ise, içten yanmalı motorla çalışan otomobillerin zamanla doğaya verdiği zararların etkisi görülmeye başlanmıştır. Kullanılan yakıt ve oluşan gazların doğaya zarar vermesi, otomobil üreticilerini ve tüketicilerini alternatif yakıt türleri kullanmaya yönlendirmiştir. Her zaman için iyi bir alternatif olarak değerlendirilen elektrikli otomobiller yeniden otomobil üretici ve tüketicileri için önemli bir konuma gelmiştir. Ülkeler elektrikli otomobil kullanımını yaygınlaştırmak için alt yapı yatırımları yaparak elektrikli otomobil kullanımına teşvik etmeye başlamıştır. Türkiye'de bu kapsamda alt yapı yatırımlarına başlayan ve teşvikler uygulayan ülkelerden biri olmuştur. Türkiye son olarak üretilecek ilk yerli otomobil olan TOGG'un bir elektrikli otomobil olacağını duyurmuştur.

Bu çalışmada, elektrikli otomobillere Türkiye'deki tüketici tercihlerinin etkisi incelenmek ve keşfedilmek istenmiştir. Bu kapsamda internet üzerinden elektronik anket oluşturulmuş, 18 yaş ve üzeri 300 katılımcının görüşleri alınmıştır. Katılımcı profili incelendiğinde araştırmaya katılanların %64,7'sinin erkeklerden, %35,3'ünün ise kadınlardan oluştuğu görülmüştür. Katılımcıların genel profili ile ilgili sonuçlar incelendiğinde ise, tüketicilerin daha çok 25-34 yaş aralığında, üniversite mezunu, ehliyet ve otomobil sahibi, aylık geliri olan, çalışan kişilerden oluştuğu görülmüştür. Katılımcıların otomobil kullanım alışkanlıkları incelendiğinde genellikle sedan, hatchback ve SUV kasa tipi tercih ettikleri belirlenmiştir. Yakıt türü olarak elektrikli ve hibrit otomobil tercih eden katılımcıların sayısının, diğer yakıt türlerini tercih eden katılımcılardan fazla olduğu görülmüştür. Katılımcıların otomatik vitese sahip 1401-1600cc motor hacmi tercih ettiği görülmüştür. Türk tüketicilerin elektrikli otomobil

hakkındaki görüşleri 40 ifade ile ölçülmüştür. Bu ifadeler doğrultusunda 7 faktör elde edilmiştir. Elde edilen faktörler aşağıda paylaşılmıştır.

Faktör 1: Elektrikli otomobillerin ulaşılabilirliği ile ilgili nedenler

Faktör 2: Elektrikli otomobillerin geleceği ile ilgili nedenler

Faktör 3: Elektrikli otomobillerin şarj imkan ve kolaylığı ile ilgili nedenler

Faktör 4: Elektrikli otomobillerin çevre dostu olması ile ilgili nedenler

Faktör 5: Elektrikli otomobillerin yakıt maliyeti ile ilgili nedenler

Faktör 6: Elektrikli otomobillerin tamir, bakım ve onarımı ile ilgili nedenler

Faktör 7: Elektrikli otomobillerin sürüş performansı ile ilgili nedenler.

Bulunan bu 7 faktörden yola çıkılarak 12 adet hipotez test edilmiştir. Bulgulara göre kadınlar erkeklere göre elektrikli otomobilin ulaşılabilirliği ve şarj imkanları açısından daha olumlu bir görüş beyan etmiştir. Erkekler ise kadın tüketicilere göre elektrikli otomobillerin geleceği, çevre dostu teknolojisi, sağladığı yakıt maliyeti avantajı, tamir/bakımlarının kolaylığı ve performansı yönünden daha olumlu görüş bildirmiştir.

Araştırmaya katılan tüketicilerin yaş grubu bazında faktörlere yönelimine bakıldığında, elektrikli otomobillerin en ulaşılabilir bulan yaş grubunun 18-24 yaş arasındaki katılımcılardan oluştuğu görülmüştür. Elektrikli otomobillerin geleceği ile ilgili en olumlu görüş beyan eden katılımcılar 45-54 yaş arası katılımcılar olmuştur. Şarj imkanları ile ilgili en olumlu görüşe yine bu yaş grubu sahiptir. Elektrikli otomobilleri her yaş grubu yüksek oranda çevre dostu bulmuş olup en yüksek ortalama 25-34 yaş grubuna aittir. Yakıt maliyeti açısından 55-65 yaş arası katılımcılar elektrikli otomobillerin sağladığı tasarrufa ilişkin olum görüş paylaşmıştır. Aynı yaş grubu tamir ve bakım açısından da olumlu düşüncededir. Elektrikli otomobillerin performansının yüksekliği için 35-44 yaş arası katılımcılar olumlu hislerini ankette paylaşmışlardır.

Katılımcıların eğitim düzeylerine göre faktörlere yönelimine bakıldığında, lise mezunu katılımcılar elektrikli otomobili en ulaşılabilir bulan grup olmuştur. Gelecek

faktörü için en olumlu görüşü doktora mezuniyeti bulunan katılımcılar paylaşmıştır. Lise mezunu katılımcılar şarj imkanları adına elektrikli otomobile iyimser bir yaklaşım sergilemiştir. Elektrikli otomobilin çevre dostu etkilerine üniversite mezunu katılımcılar yüksek ilgi ve güven göstermiştir. Yakıt maliyeti faktörüne ve elektrikli otomobillerin sağladığı yakıt tasarrufuna en çok lise mezunu tüketiciler katılım göstermiştir. Tamir ve bakım kolaylığı yönünden üniversite mezunu tüketiciler elektrikli otomobilleri faydalı bulmuştur. Performans yönünden ise üniversite mezunları elektrikli otomobillerin yeterli olacağını ağırlık olarak düşünen tüketici grubu olmuştur.

Tüketicilerin gelir düzeyine göre faktörlere yönelimine bakıldığında 1.000 TL'ye kadar geliri olan tüketiciler elektrikli otomobilleri ulaşılabilir bulmuştur. Geliri 1.000-5.00 arası olan tüketiciler elektrikli otomobillerin geleceğinin parlak olduğunu düşünen ağırlıklı gruptur. Aynı gelir grubu şarj imkanları, yakıt maliyeti, tamir ve performans için de olumlu görüşe sahiptir. 10.000 üzeri geliri olan tüketiciler elektrikli otomobilin çevre dostu olduğuna ilişkin en olumlu görüşü beyan eden katılımcı grubu olmuştur.

Adayların medeni hallerine göre faktörlere dağılımına ilişkin yönelimleri gözlemlenmiş olup yakın tercihler gösterdikleri belirlenmiştir. Otomobil sahibi katılımcıların sadece performans yönünden daha olumlu görüş paylaşmışken diğer faktörlerde otomobil sahibi olmayan katılımcıların müspet yaklaşımda bulunduğu görülmüştür. Ehliyet sahibi katılımcılar gelecek ve yakıt maliyeti yönünden; ehliyeti olmayan katılımcılar ise diğer faktörler yönünden elektrikli otomobilleri beğenmiştir.

Çalışmaya katılan katılımcıların meslek gruplarına göre faktörlere yönelimine bakıldığında esnaf ve emekli katılımcıların, elektrikli otomobilleri en ulaşılabilir olan grup olarak değerlendirdiği belirlenmiştir. Elektrikli otomobillerin geleceğine ilişkin en olumlu görüşü paylaşan grup işçi kesimi olmuştur. Şarj faktörüne ilişkin en olumlu görüş ev hanımı katılımcılardan gelmiştir. Çevre dostu olmaları yönüyle elektrikli otomobillere ilişkin en olumlu görüşü özel sektör ve kamu sektörü çalışanları paylaşmıştır. Yakıt faktörüne en olumlu görüşler esnaflardan gelmiştir. Tamir ve bakım adına emekliler ve kamu çalışanları elektrikli otomobilleri beğendiğini

paylaşmıştır. Performans yönünden ise serbest meslek çalışanları ise en iyimser grup olmuştur.

Katılımcıların demografik özelliklerinden sonra otomobil kullanım alışkanlıkları dikkate alınarak keşfedilen faktörlere yönelimleri incelenmiştir. Sedan tercih eden katılımcılar elektrikli otomobilleri ulaşılabilir, şarj imkanları fazla, gelecek vadeden ve performansı yüksek olarak görüş beyan eden en yüksek ortalamalara sahip grup olmuştur. SUV tipi otomobil tercih eden tüketiciler çevre dostu, yakıt maliyeti, tamir yönünden en olumlu görüşü paylaşmıştır.

Yakıt türü tercihlerine göre katılımcılardan ulaşılabilirlik faktöründe en yüksek ortalama LPG yakıt türünü tercih eden katılımcılardan gelmiştir. Elektrikli yakıt tipini tercih eden tüketiciler gelecek, çevre dostluğu, yakıt maliyeti, tamir ve performans faktörleri yönünden en yüksek ortalamaya sahip gruptur. Katılımcıların çok büyük bir çoğunluğu otomatik şanzıman türünde otomobil tercih edeceğini belirtmiştir.

Motor hacmine göre bakıldığında katılımcıların faktörlere yönelimleri farklılık göstermiştir. Katılımcıların en çok tercih ettiği motor hacmi 1400-1600 cc olmuştur. 1600-1800 cc tercih eden katılımcılar elektrikli otomobilleri ulaşılabilir bulmuştur. 2000 cc ve üzeri tercih edenler elektrikli otomobillerin gelecekte hakim otomobil türü olacağını, yüksek performanslı olduğunu ve şarj imkanlarının iyi olacağını düşünmektedir. 1200 cc ye kadar tercih eden tüketiciler elektrikli otomobilleri çevre dostu ve yakıt tasarrufu sağlayıcı, kolay tamir edilebilir bulmaktadır.

Yapılan çalışma neticesinde örneklemde ve örneklemden yola çıkarak Türkiye'de en çok tercih edilen otomobil türü elektrikli otomobiller olmuştur. Elektrikli otomobilleri hibrit otomobiller takip etmiştir. Çevre dostu, yakıt tasarrufu sağlayan, motorunda sahip olduğu daha az bileşenden dolayı kolay tamir ve bakım olanakları sunan elektrikli otomobiller Türkiye şartlarında tüketiciler tarafından tercih edilebilir bulunmuştur.

Türkiye'nin üreteceği ilk yerli otomobil olan TOGG'un da bir elektrikli otomobil olacak olması, elektrikli otomobillerin Türkiye'de yaygınlaşması açısından önem taşımaktadır.

Ayrıca katılımcıların tercihlerinden de görüldüğü üzere tüketiciler elektrikli otomobilin gelecekteki kullanımı için iyimser bir görüşe sahiptir. TOGG'un haricinde diğer otomobil sanayi üreticilerinin de ülke içinde rekabetçi güçlerini korumak için elektrikli otomobil üretimine yönelmesi son derece olasıdır.

TOGG'un üretilmesinin planlandığı sedan ve SUV kasa tipleri ise tüketiciler tarafından en çok tercih edilen kasa tipleri olması nedeniyle Türkiye'nin yerli otomobilinin doğru kasa tipinde üretildiğinin bir göstergesi olmuştur. TOGG'un hem elektrikli hem de sedan ve SUV kasa tiplerinde üretiliyor olması, pazardaki hedef kitlenin tercihleri doğrultusunda doğru bir sanayi arzı yapılacağını göstermektedir.

KAYNAKÇA

Afyoncu, E. (2018) "The Ardous Story of Automobiles In The Ottoman Empire" ,(Çevrimiçi), https://www.dailysabah.com/feature/2018/01/12/the-ardous-story-of-automobiles-in-the-ottoman-empi, 10 Ekim 2021.

Albatayneh, A., Assaf, M., Alterman, N., ve Jaradat, M. (2020) "Comparison of the Overall Energy Efficiency for Internal Combustion", **Environmental and Climate Technologies**, 24(1), s. 669–680.

Altunışık, R., Çoşkun, R., Bayraktaroğlu, S., Yıldırım, E. (2012) "Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı", **Sakarya Yayıncılık**, 7. Baskı

Bayram, B. (2020) "Elektrikli ve Hibrid Otomobil satışları %79 arttı.", (Çevrimiçi) http://tehad.org/2020/04/12/elektrikli-ve-hibrid-otomobil-satislari-y-artti/, 20 Mayıs 2020.

Bedir, A. (1999) "Gelişmiş Otomotiv Sanayilerinde Ana-Yan Sanayi ilişkileri ve Türkiye'de Otomotiv Yan Sanayinin Geleceği", **Devlet Planlama Teşkilatı**, 2495, s. 79-85.

Bellis, M. (2019) "The History of Electric Vehicles Began in 1830", (Çevrimiçi) https://www.thoughtco.com/history-of-electric-vehicles-1991603, 13 Mart 2021.

Berjoza, D., ve Jurgena, I. (2017) "Effects of Change In The Weight of Electric Vehicles On Their Performance Characteristics", **Agronomy Research,** 15(1), s. 952–963.

Boyalı, A., ve Güvenç, L. (2010) "Hibrit Elektrikli Araçların Modellenmesi ve Kural Tabanlı Kontrolü", **İTÜ Dergisi,** 9(2), s. 83-94.

Bryan, E. (2015) "Anadol, The Turkish Car", **Turkish Review; Istanbul,** 5(6), s. 462-467.

Chan, C. (2007) "The State of the Art of Electric, Hybrid, and Fuel Cell Vehicles", **The Institute of Electrical and Electronics Engineers,** 95(4), s. 704-718.

Cheng, M. (2017) "BMW Opens Battery Storage Farm in Leipzig, Germany", (Çevrimiçi) https://www.futurecar.com/1584/BMW-Opens-Battery-Storage-Farm-in-Leipzig-Germany, 12 Nisan 2020.

Cihan, M. (2009) "Otomotiv İhracatı 2008'de 22 Milyar 944 Milyon Dolara Ulaştı", (Çevrimiçi) https://www.haberler.com/otomotiv-ihracati-2008-de-22-milyar-944-milyon-haberi/, 2 Şubat 2020.

Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi. (2013) "Turkish Auto Industry at Full Throttle Despite The Slowdown in Europe", (Çevrimiçi) https://www.invest.gov.tr/en/news/news-from-turkey/pages/010713-turkish-auto-industry-at-full-throttle.aspx, 5 Mayıs 2020.

Çelik, M., M. (2019) "Zat'ülhareke (otomobil) tarihi: Osmanlıya ilk defa nasıl geldi ve Sultan Abdülhamid neden yasakladı?" İkinci Yeni,

(Çevrimiçi), https://www.ikinciyeni.com/blog/oto-bellek-detay/donemlerine-gore-turk-otomotiv-sanayisinin-gelisimi, 27 Eylül 2021.

Çiftçi, M., ve Seymen, R. (2011) "Osmanlı Endüstriyel Üretim Yapısının (1913-15) Emek Sermaye Bileşeninde İncelenmesi", **Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi**, 8(2), s. 2-21.

Çilingir, T., B. (2019) "Eskişehir And The Devrim Car", (Çevrimiçi), http://www.raillife.com.tr/en/eskisehir-and-the-devrim-car/, 11 Ekim 2021.

Daniel, S. C., Paulo O. F., ve António E. (2020) "A Review of Micro and Mild Hybrid Systems", **Energy Reports**, 6(1), s. 385-390.

Demandt, B. (2019) "European Sales 2019 Ev and Phev Segments", (Çevrimiçi) https://carsalesbase.com/european-sales-2019-ev-phev/, 12 Aralık 2020.

Demir, A. (2020) "Türkiye'nin Otomobili'nin GZFT Analizi", **Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 1(1), s. 24-46.

Desarnaud, G. (2019) "Second Life Batteries: A Sustainable Business Opportunity, not a Conundrum", (Çevrimiçi), https://www.capgemini.com/2019/04/second-life-batteries-a-sustainable-business-opportunity-not-a-conundrum/, 12 Aralık 2020.

Durant. (2014) "Electric Cars: The Ultimate Guide for Understanding the Electric Car And What You Need to Know (Beginner's

Introductory Guide, Tesla Model S, Nissan Leaf, Chevrolet Volt, i-MiEV, Smart Car)", (Çevrimiçi) 14 Haziran 2021.

Duruiz, L. (2016) "Turkish Men's Affair with Cars", **Mobility in History**, 7(1), s. 10.

Ekrem, R. M. (1898) **Araba Sevdası**, İstanbul, İnkılap Kitapevi, 2010.

Elmastaş, L. (2019) "Domestic Car Hmong popular belief it was designed in Turkey", (Çevrimiçi) https://www.raillynews.com/2019/12/The-tasarlandig-turkiyede-sanil-the-domestic-car-Anadol/, 12 Eylül 2021.

Emiroğlu, K. (2017) **Gündelik Hayatımızın Tarihi**, İstanbul, İş Bankası Kültür Yayınları, 2020.

Enang, W. ve Bannister, C. (2017) "Modelling and control of hybrid electric vehicles (A comprehensive review)" **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 74(17), s. 1210-1239.

Engin, A. (1994) "Devrim Direniyor- Bir Meydan Okumanın Öyküsü", **Cumhuriyet Gazetesi**, 28 Ağustos 1994.

EUROSTAT. (2019) "EU Transport in Figures: Statistical Pocketbook 2020", (Çevrimiçi) https://transport.ec.europa.eu/media-corner/publications/statistical-pocketbook-2020_en, 2020.

Faiz, A., Weaver, C. S., ve Walsh, M. P. (1996) **Air Pollution from Motor Vehicles: Standards and Technologies for Controlling Emissions**, , Washington, World Bank Publications, 1996, s. 246.

Gersdorf, T. (2020) "McKinsey Electric Vehicle Index: Europe Cushions a Global Plunge in EV Sales", McKinsey, (Çevrimiçi), https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/mckinsey-electric-vehicle-index-europe-cushions-a-global-plunge-in-ev-sales#, 25 Haziran 2021.

GOLIATH (2009) "Car Industry Turns Into a Turkey", (Çevrimiçi), Inc.http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-4358069/TURKEY-CAR-EXPORTS-ESTIMATED-Brief.html

Gökkoyun, S. C. (2020) "Elektrikli ve Hibrit Otomobil Sayısı Bir Yılda Üçe Katlandı", (Çevrimiçi), https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/elektrikli-ve-hibrit-otomobil-sayisi-bir-yilda-uce-katlandi/1721650#:~:text=T%C3%BCrkiye'de%202018'de%20toplam,15%20bin%2053'e%20y%C3%BCkseldi, 2 Şubat 2020.

Haberx. (2011) "2008'de Otomotiv İhracatı Rekor Kırdı", (Çevrimiçi), https://www.haberx.com/Ekonomi-Haberleri/Ocak-2009/2008de-otomotiv-ihracati-rekor-kirdi.aspx, 4 Ekim 2021.

Himadry, S., Chee, W. ve Yatim, A. (2017) "Fuel cell hybrid electric vehicles: A review on power conditioning units and topologies", **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 76(17), s. 268-291.

IEA. (2019) “Turkey Country Report”, (Çevrimiçi), https://www.iea.org/countries/turkey, 13 Aralık 2019.

Intelligence, M. (2019) "Electric Vehicle Battery Market - Growth, Trends, and Forecast (2020 - 2025)", (Çevrimiçi), https://www.marketresearch.com/Mordor-Intelligence-LLP-v4018/Battery-Technology-c362/6.html, 9 Haziran 2021.

Irle, R. (2019) "Global BEV & PHEV Sales for 2019", (Çevrimiçi), https://www.ev-volumes.com/news/global-bev-phev-sales-for-2019/#:~:text=Global%20plug%2Din%20vehicle%20deliveries,between%2046%25%20and%2069%20%25, 17 Temmuz 2020.

Jiao, N. (2020) "Second-life Electric Vehicle Batteries 2020-2030 Report", (Çevrimiçi) https://www.idtechex.com/en/research-report/second-life-electric-vehicle-batteries-2020-2030/681, 23 Aralık 2021

Johnson, M. (2019) "Nissan and EDF Energy partner to advance low carbon transport", (Çevrimiçi) https://www.edfenergy.com/media-centre/news-releases/nissan-and-edf-group-partners-accelerate-electric-vehicle-adoption-and, 22 Mart 2020

Kaiser, U. (2019) "EV / AV AutoBook 2019 Preview", (Çevrimiçi) https://www.slideshare.net/ulikaiser/ev-av-autobook-2019-preview 5 Şubat 2021

Kalaycı, Ş. (2014) **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Asil Yayın Dağıtım, İstanbul, 6. Baskı, 2014

Kane, M. (2020) "UK: Plug-In Car Sales More Than Doubled In August 2020", (Çevrimiçi) https://insideevs.com/news/442571/uk-plugin-car-sales-august-2020/ 16 Ekim 2021

Kara, F. (2019) "Yakıt Pili Nedir? Nasıl Çalışır?", (Çevrimiçi) https://malzemebilimi.net/yakit-pili-nedir.html, 13 Temmuz 2021.

Kerwin, K. (2003) **"One of Ford's Engines is Humming",** New York: Business Week Journal, Haziran 2021, s. 26.

Kohl, A., K. (2020) "Number of Electric Vehicle Charging Stations in Turkey From 2012 to 2019, by Type", (Çevrimiçi) https://www.statista.com/statistics/935960/number-of-electric-vehicle-charging-stations-turkey/, 29 Mart 2021

Kolesnikova, A. (2019) **"State of Charge: EVs, Batteries and Battery Materials 2019"**, Adamas Intelligence, (Çevrimiçi), https://www.adamasintel.com/report/download-state-of-charge-evs-batteries-and-battery-materials-2019, 18 Mayıs 2020

Koyuncu, T. (2015) "Fadıl Akgündüz: İmza Otomobil Fabrikasını Birileri Engelledi", (Çevrimiçi) https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/fadil-akgunduz-imza-otomobil-fabrikasini-birileri-engelledi-29198491, 18 Şubat 2021

Manzetti, S. ve Mariasiu, F. (2015) "Electric Vehicle Battery Technologies: From Present State to Future Systems", **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 51(15), s. 1004-1012.

Michael A. Tamor, P. E. (2014) "Rapid Estimation of Electric Vehicle Acceptance Using a General Description of Driving Patterns", **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, 51,(15), s. 136-148.

Muhit, O. E. (2012) "Türk Otomotiv Sanayinin Tarihi Gelişimi", **Journal of Pusula**, 72, s. 3-4.

Muratoğlu, Y., & Alkaya, A. (2015) "Elektrikli Araç Teknolojisi ve Pil Yönetim Sistemi İncelemesi", **8. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, s. 10-14.

NİSSAN. (2021) "Go The Distance With Nissan Leaf How Far Can I Go", (Çevrimiçi) https://www.nissan.co.uk/vehicles/new-vehicles/leaf/range-charging.html, 21 Şubat 2021.

Omoigui, M. V. (2009) "An overview of hybrid electric vehicle technology", **IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference**, 2009, s. 1286-1292.

OICA. (2016) "2017 Production Statistics", (Çevrimiçi) https://www.oica.net/category/production-statistics/, 4 Kasım 2020.

OICA. (2008) "2008 Production Statistics", (Çevrimiçi), https://www.oica.net/category/production-statistics/2008-statistics/, 16 Ekim 2020.

OICA. (2009) "2019 Production Statistics", (Çevrimiçi), https://www.oica.net/category/production-statistics/2019-statistics/, 3 Haziran 2020.

OTP. (2010) "Elektrikli Araç Çalışma Grubu Raporu", (Çevrimiçi) https://silo.tips/download/otomotiv-teknoloji-platformu, 9 Haziran 2021.

Öğütçü, H. (2022) "Türkiye'nin Küresel Mobilite Markası Togg, CES 2022'de Tüm Dünyaya Tanıtıldı", (Çevrimiçi) https://egirisim.com/2022/01/06/turkiyenin-kuresel-mobilite-markasi-togg-ces-2022de-tum-dunyaya-tanitildi/, 30 Ocak 2022.

Özpeynirci, E. (2007) "Otomotiv Üretiminde 17'nciliğe Yükseldik, Belçika'yı Da Geçtik", (Çevrimiçi) https://www.hurriyet.com.tr/gundem/otomotiv-uretiminde-17-ncilige-yukseldik-belcika-yi-da-gectik-6784965, 24 Mayıs 2020.

Paker, A. (2018) "The Pre-Republic Period of the Turkish Automotive Industry: Design and Production", **Art and Design Review**, 6(4), s. 185-194.

Pamuk, S. (2006) "Estimating Economic Growth In the Middle East since 1820", **The Journal of Economic History**, s. 66, 3-6.

Pontes, J. (2019) "China Electric Vehicle Sales — The Light At The End Of The Tunnel?", (Çevrimiçi) https://cleantechnica.com/2020/01/20/china-electric-

vehicle-sales-the-light-at-the-end-of-the-tunnel/, 3 Mayıs 2020.

Ramey, J. (2019) "Turkey Bets on EVs with the Pininfarina-Designed TOGG", (Çevrimiçi), https://www.autoweek.com/news/green-cars/a30355931/turkey-bets-on-evs-with-the-pininfarina-designed-togg/, 7 Ekim 2021.

Ruffo, H. (2020) "Which European Countries Had Highest Increase In EV Chargers", (Çevrimiçi), https://insideevs.com/news/401003/european-countries-highest-chargers-increase/, 9 Temmuz 2020.

Sanguesa, J., Torres-Sanz, V., Garrido, P., Martinez, F. ve Marquez-Barja, J. (2021) "A Review on Electric Vehicles: Technologies and Challenges", **Smart Cities**, 6(3), s. 372-404.

Schefter, K. (2019) "Electric Vehicle Sales: Facts and Figures", (Çevrimiçi), https://www.eei.org/issuesandpolicy/electrictransportation/documents/final_ev_sales_update_april2019.pdf, 5 Mart 2021.

Serdaroğlu, O. (1994) "The Role of the Small Scale Suppliers within the Dynamics of the Turkish Automotive Industry", **Cambridge: Massachusetts Institute of Technology**, 1994, s. 56-58.

Singh, A. (2020) "Allied Market Research, Electric Vehicle Market Size, Share, Analysis, Growth by 2027", (Çevrimiçi),

https://www.alliedmarketresearch. com/electric-vehicle-market. 19 Ağuston 2021.

Slowik, P. (2019) "Assessment Of Next-Generation Electric Vehicle Technologies", (Çevrimiçi), https://www.researchgate.net/profile/Nicholas-Lutsey/publication/309717630_Assessment_of_next-generation_electric_vehicle_technologies/links/581e13de08aea429b295bde6/Assessment-of-next-generation-electric-vehicle-technologies.pdf, 18 Ocak 2020.

Spotnitz, R. (2005) "Advanced EV and HEV Batteries", **2005 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference**, 7 Eylül 2015, s. 334-337.

Stewart, J. (2019) "Battery Prices Are Crashing. That's Good News", (Çevrimiçi) https://www.marketplace.org/2019/12/03/battery-prices-falling-good-for-evs/, 8 Ağustos 2021.

Sulzberger, C. (2004) An Early Road Warrior: Electric Vehicles in the Early Years of the. IEEE Power Engineering Society, (Çevrimiçi) http://www.ieee.org/organizations/pes/public/2004/may/peshistory.html, 9 Haziran 2021.

Şener, S. (2007) "Osmanlı Sanayileşme Süreci ve Bu Süreçte Özel Sektörün Rolü", **Türk Dünyası Araştırmaları**, 9, s. 56-89.

Taylor, A. (2003) "Getting Ford in Gear", **New York, Fortune**, s. 102-104.

TESLA. (2021) **"**Charge on the Road", (Çevrimiçi), https://www.tesla.com/en_EU/supercharger, 6 Kasım 2021.

Thomas, M. (2018) "Battery-powered Electric Vehicles: Market Development and Lifecycle Emissions", (Çevrimiçi), https://research4committees.blog/2018/02/17/battery-powered-electric-vehicles-market-development-and-lifecycle-emissions/, 9 Haziran 2021.

Thornton, A. (2019) "China Is Winning The Electric Vehicle Race", (Çevrimiçi), https://www.weforum.org/agenda/2019/02/china-is-winning-the-electric-vehicle-race/, 22 Ocak 2021.

Till, B. (2019) "Global EV Outlook 2019: Scaling up the transition to electric mobility Technical Report", (Çevrimiçi), https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019, 17 Ağustos 2020.

Tonus, Ö. (2007) "Gümrük Birliği Sonrasında Türkiye'de Dışa Açıklık ve Sanayileşme", **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 17(07), s. 193-214.

TRT World (2020) "Turkey Moves Ahead With Its Game Changing Electric Vehicles", (Çevrimiçi) https://www.trtworld.com/magazine/turkey-moves-ahead-with-its-game-changing-electric-vehicles-38266, 11 Şubat 2021.

Uçarol, H. ve Kural, E. (2009) "Ulaşımda Enerji Verimliliği için Hibrid ve Elektrikli Araçlar", **Mühendis ve Makine,** 594, 50(7), s. 66-71.

Ustabaş, A. (2013) "Mikro ve Makro Etkileri Yönünden Elektrikli Otomobiller (Türkiye Ekonomisi Örneği)", **Marmara Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, 36(1), s. 269-291.

Vepachedu, S. (2017) "The History of Electric Car", **The Andhra Journal of Industrial News**, 160, s. 1-9.

Vincent, D. (2020) "The Uncertain Future For China's Electric Car Makers", (Çevrimiçi) https://www.bbc.com/news/business-51711019, 15 Eylül 2021.

Wagner, I. (2020) "Worldwide Number of Battery Electric Vehicles In Use From 2016 to 2020", (Çevrimiçi) https://www.statista.com/statistics/270603/worldwide-number-of-hybrid-and-electric-vehicles-since-2009/, 12 Eylül 2021.

Wong, S. (2020) "Electric Vehicle Market In China - Statistics and Facts", Statista, (Çevrimiçi) https://www.statista.com/topics/5623/electric-vehicle-market-in-china/, 19 Mayıs 2021.

Wordometers. (2020) "Cars Produced This Year", (Çevrimiçi) https://www.worldometers.info/cars/#:~:text=Cars%20(or%20automobiles)%20make%20up,annual%20production%20in%20the%20world.&text=In%202016%2C%20for%20the%20first,produced%20in%20a%20single%20year, 3 Ocak 2021.

Yalçın, D., ve Elmas, T. (2021) “Turkey: Energy Efficiency Week - The New Turkish Electric Car TOGG To Be Launched Before 2022, (Çevrimiçi) https://www.cms-

lawnow.com/ealerts/2021/01/turkey-energy-efficiency-week-the-new-turkish-electric-car-togg-to-be-launched-before-2022?cc_lang=en, 22 Kasım 2021.

Yaşar, O. (2013) Türkiye'de Otomotiv Ana ve Yan Sanayi ve Marmara Bölgesinde Kümelenme, **Turkish Studies**, 8(6), s. 779-805.

Yıldırım, Ö. (2019) "Otomotiv Tüketicileri Araştırması ve İleri Araç Teknolojileri", (Çevrimiçi) http://www.odd.org.tr/folders/2837/categorial1docs/2528/otomotiv_tuketicileri_arastirmasi.pdf, 2 Şubat 2020

Zoi, C. (2020) "CEO of EVgo, Cathy Zoi On The Outlook for Electric Vehicle Growth In The U.S.", EVGO, (Çevrimiçi) https://www.evgo.com/news/ceo-of-evgo-cathy-zoi-on-the-outlook-for-electric-vehicle-growth-in-the-u-s-/, 13 Ekim 2021.

EK1: ANKET FORMU

Bu anket, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Furkan Ünsal tarafından hazırlanmış olup, Türk tüketicilerin yerli elektrikli otomobil taleplerini etkileyen faktörleri keşfetmeye yöneliktir. Vereceğiniz cevaplar, toplu bir şekilde değerlendirilecek, kesinlikle gizli tutulacak ve başka bir amaçla kullanılmayacaktır. Doğru cevap vermeniz doğru sonuçlara ulaşılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

I. Bölüm: Otomobil Kullanım Alışkanlıkları

1. Alacağınız otomobilin kasa tipinin nasıl olmasını istersiniz?
1. Sedan
2. Hatchback
3. SUV
4. Cabriolet
5. Coupe
6. Vagon
7. Roadster
8. MPV

2. Alacağınız otomobilin hangi yakıt türüne sahip olmasını istersiniz?
1. LPG
2. Benzin
3. Dizel
4. Hibrit
5. Benzin ve LPG
6. Elektrikli

3. Alacağınız Otomobilde hangi şanzıman türü bulunmasını istersiniz?
1. Manuel
2. Otomatik
3. Yarı Otomatik

4. Alacağınız otomobilin motor hacminin kaç litre olmasını istersiniz?
1. 1200 cc'ye kadar
2. 1201 – 1400 cc
3. 1401-1600 cc
4. 1601 – 1800 cc
5. 1801 – 2000 cc
6. 2000 cc ve üzeri

5. En çok tercih ettiğiniz otomobil markası nedir? (Lütfen ilk üç tercinizi sıralayınız)
Belirtiniz.

II. Bölüm. Aşağıda elektrikli otomobillerle ilgili bazı ifadeler yer almaktadır. Lütfen bu ifadelere katılma derecelerinizi belirtiniz (1-Kesinlikle katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Ne katılıyorum ne katılmıyorum, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle katılıyorum).

No.	Yargılar	1	2	3	4	5
6	Elektrikli otomobiller diğer otomobillere göre daha sessizdir.	1	2	3	4	5
7	Elektrikli otomobillerde kalkış hızlanma performansı daha yüksektir.	1	2	3	4	5
8	Elektrikli otomobiller sıfır emisyona sahip oldukları için çevre dostudur.	1	2	3	4	5
9	Elektrikli bir otomobili şarj etme maliyeti, benzinli veya dizel bir aracın yakıt maliyetlerinden daha düşüktür.	1	2	3	4	5
10	Elektrikli otomobiller, benzinli veya dizel araçlarla hemen hemen aynı maliyetle satın alınabilmektedir.	1	2	3	4	5
11	Elektrikli otomobiller gelişmiş teknolojisi sayesinde eskiye kıyasla daha iyi bir menzile sahiptir.	1	2	3	4	5
12	Elektrikli otomobiller düşük şarj etme maliyetleriyle yakıt ekonomisi sağlamaktadır.	1	2	3	4	5
13	Elektrikli otomobiller ikinci el piyasasında kolaylıkla bulunmaktadır.	1	2	3	4	5
14	Elektrikli otomobillerde tek bir şarj ile uzun menzilde yolculuk yapılabilmektedir.	1	2	3	4	5
15	Elektrikli otomobilin sıfırı kolaylıkla bulunmaktadır.	1	2	3	4	5
16	Elektrikli otomobiller çevre dostu teknolojiye sahiptir.	1	2	3	4	5
17	Elektrikli otomobillerin şarj istasyonları kolaylıkla bulunabilmektedir.	1	2	3	4	5
18	Elektrikli otomobillerin bakımları daha kolaydır.	1	2	3	4	5
19	Elektrikli otomobiller daha iyi bir dış görünüme sahiptir.	1	2	3	4	5
20	Gideceğim menzil elektrikli otomobil tercihimi etkilemektedir.	1	2	3	4	5
21	Elektrikli otomobiller daha az arıza vermektedir ve tamiri kolaydır.	1	2	3	4	5
22	Elektrikli otomobillerde çok sayıda model bulmak mümkündür.	1	2	3	4	5
23	Elektrikli otomobiller gelecekte benzin, gaz ve dizelle çalışan otomobillerin yerini alacaktır.	1	2	3	4	5
24	Elektrikli otomobillerin şarj olma süresi benim için önemlidir.	1	2	3	4	5
25	Elektrikli otomobil motorlarında daha az parça kullanılması daha az sorun demektir.	1	2	3	4	5
26	Elektrikli otomobiller aynı modeldeki dizel ve benzinli otomobillerden daha pahalıdır.	1	2	3	4	5
27	Elektrikli otomobil kullanmalarını çevremdeki insanlara tavsiye ederim.	1	2	3	4	5
28	Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil kullanacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
29	Türkiye'de elektrikli otomobiller için yeterince şarj istasyonu bulunmaktadır.	1	2	3	4	5

30	Türkiye'nin elektrikli otomobil üretiminde başarılı olacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
31	Türkiye'de elektrikli otomobil kullanımı devlet tarafından teşvik edilmektedir.	1	2	3	4	5
32	Türkiye'de akaryakıt fiyatlarının yüksek olması beni elektrikli otomobil kullanmaya yönlendirmektedir.	1	2	3	4	5
33	Türkiye'de elektrikli otomobilimi rahatlıkla tamir ettirebilirim.	1	2	3	4	5
34	Türkiye'de yeterince elektrikli otomobil marka ve modeli bulunmaktadır.	1	2	3	4	5
35	Türkiye'de kolaylıkla elektrikli otomobil alıp satabilirim.	1	2	3	4	5
36	Türkiye'de vergi politikaları elektrikli otomobil kullanımını teşvik etmektedir.	1	2	3	4	5
37	Türkiye'de üretilecek olan elektrikli otomobili yurt dışında üretilen elektrikli otomobillere tercih ederim.	1	2	3	4	5
38	Türkiye'de elektrikli otomobiller için bakım, onarım ve tamir imkanları yeterince gelişmiştir.	1	2	3	4	5
39	Türkiye'de şarj sorunum olmadan elektrikli otomobilimle seyahat edebilirim.	1	2	3	4	5
40	Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil üretiminin artacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
41	Türkiye'de 10 yıl içerisinde elektrikli otomobil tüketiminin artacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
42	Türkiye'de elektrikli otomobiller yeterince bilinmemektedir.	1	2	3	4	5
43	Türkiye'de elektrikli otomobil şarj maliyetleri, diğer akaryakıt maliyetlerinden daha düşüktür.	1	2	3	4	5
44	Türkiye'de elektrikli otomobil bakım masraflarının yüksek olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
45	Türkiye'de elektrikli otomobil kullanmak diğer akaryakıt kullanan otomobillere göre bütçe dostudur.	1	2	3	4	5

III. Bölüm. Demografik Özellikler

46) Cinsiyetiniz?

1. Erkek
2. Kadın

47) Yaşınız?

1. 18-24
2. 25-34
3. 35-44
4. 45-54
5. 55-64
6. 65 ve üzeri

48) Medeni Durumunuz?

1. Bekâr
2. Evli
3. Dul

49) Eğitiminiz?

1. İlkokul/Ortaokul
2. Lise
3. Üniversite
4. Yüksek Lisans
5. Doktora

50) Ehliyetiniz var mı?

1. Evet
2. Hayır

51) Aile Geliriniz?

1. 0-1.000 TL
2. 1.001-5.000 TL
3. 5.000-10.000 TL
4. 10.000 TL üzeri

52) Mesleğiniz?

1. Serbest Meslek
2. Özel Sektör Çalışanı
3. Kamu Sektörü Çalışanı
4. İşçi
5. Esnaf
6. Öğrenci
7. Ev Hanımı
8. Emekli
9. İşsiz

53) Ailenizin veya sizin özel bir otomobiliniz var mı?

1. Evet
2. Hayır