TÜRKİYE CUMHURİYETİ CUMHURBAŞKANLIĞI
STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI

ON İKİNCİ KALKINMA PLANI
2024 - 2028

ELEKTRİKLİ TEÇHİZAT

ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

ANKARA 2023

T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI
STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI

ON İKİNCİ KALKINMA PLANI
(2024-2028)

ELEKTRİKLİ TEÇHİZAT

ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

ANKARA 2023

ISBN 978-625-8356-40-3

Bu yayının tüm hakları Strateji ve Bütçe Başkanlığına aittir.
Kaynak gösterilmek suretiyle alıntı yapılabilir.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER i
TABLO LİSTESİ iv
ŞEKİLLER LİSTESİ vii
KISALTMALAR LİSTESİ viii
KATILIMCI LİSTESİ x
YÖNETİCİ ÖZETİ xii
1. KAPSAM 1
2. MEVCUT DURUM ANALİZİ 8
2.1. Giriş 8
2.2. Dünyada Genel Durum 8
2.2.1. 2022 Enerji Krizi 8
2.2.2. Elektriğe Erişim 9
2.2.3. Elektrik Sektörünün Mevcut Durumu ve Geleceği 10
2.2.3.1. Küresel Elektrik Talebi 11
2.2.3.2. Küresel Elektrik Arzı 13
2.2.3.3. Elektrik Şebekeleri 15
2.2.3.4. Elektrik Şebekesi Ekosistemi (Üretim, İletim, Dağıtım) 18
2.2.4. Avrupa Birliği Temiz Enerji ve Dijital Dönüşümü 22
2.2.5. Temiz Enerji Teknolojileri 24
2.3. Türkiye'de Genel Durum 29
2.3.1. Temel Ekonomik Veriler 29
2.3.2. Elektrik Enerjisi Verileri 30
2.3.3. Elektrikli Araç (EA) Şarj İstasyonları 32
2.3.4. Türkiye Ulusal Enerji Politikası: 33
2.3.5. Sorumlu Kurum/Kuruluş ve Paydaşlar 35
2.3.6. Uluslararası Yükümlülükler ve Standartlar 36
2.3.7. Ulusal Politikalar 37
2.3.8. Mevzuat 41
2.3.9. Başarılı Ülke Uygulamaları 42
2.3.10. On Birinci Kalkınma Planı Döneminin Değerlendirilmesi 43
2.4.Türk Elektrikli Teçhizat Sektörü Görünümü 46

2.4.1. Sektör Verileri 46
2.4.2. Elektriği Üretmek, İletmek ve Dağıtmak İçin Kullanılan, Alt Yapı ve Yatırım Teçhizatları 46
2.4.2.1. Jeneratör Sektörü 46
2.4.2.2. Transformatörler 48
2.4.2.3. İnvertör, Konvertör 50
2.4.2.4. Kablo, İletken 51
2.4.2.5. İzolatör 55
2.4.2.6. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni 56
2.4.2.7. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (> 1kV) 58
2.4.2.8. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤ 1kV) 60
2.4.2.9. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Düzenleri 62
2.4.2.10. Elektrik Bağlantı Uçları 64
2.4.3. Elektrik Enerjisini Kullanarak Üretime ve Hizmete Katkı Sağlayan Elektrikli Cihazlar 66
2.4.3.1. Motorlar 66
2.4.3.2. Akümülatör ve Piller 69
2.4.3.3. Elektrikli Ev Aletleri 75
2.4.3.4. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları 86
3. PLAN DÖNEMİ PERSPEKTİFİ 92
3.1. Orta ve Uzun Vadeli Hedefler 92
3.1.1. Deprem Gerçeği 92
3.1.2. Ulusal Enerji Planı Hedefleri 92
3.2. On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) Sektör Hedefleri 96
3.2.1. Elektrikli Teçhizat İmalat Sanayi Politikası 96
3.2.2. Sektörün Genel Hedefleri için Politikalar 97
3.2.2.1. Türkiye Ulusal Enerji Planı 97
3.2.2.2. Mevzuat 99
3.2.2.3. Deprem 100
3.2.2.4. Piyasa Gözetimi 101
3.2.2.5. Ar-Ge Çalışmaları 101
3.2.2.6. Türk Standartlar Enstitüsü (TSE) 102
3.2.2.7. Sertifikasyon ve Tip Test Laboratuvarı 102
3.2.2.8. Nitelikli Yan Sanayi 104

3.2.2.9. Finansman 104
3.2.2.10. Teşvik Mekanizması 105
3.2.2.11. İnsan Kaynakları 105
3.2.2.12. Döngüsel Ekonomi 106
3.2.2.13. Ex-proof Elektrikli Teçhizatlar 107
3.2.2.14. Öz Tüketim 107
3.2.2.15. Nükleer Enerji Santrallerinde Kullanılacak Ekipmanlar 108
3.2.2.16. Avrupa Birliği (AB) İlişkileri 109
3.2.3. Elektriği Üretmek, İletmek ve Dağıtmak İçin Kullanılan, Alt Yapı ve Yatırım Ekipmanlar Hedefleri 110
3.2.3.1 Jeneratör Hedefleri 110
3.2.3.2. Transformatör Hedefleri 110
3.2.3.3. İnvertör, Konvertör Hedefleri 111
3.2.3.4. Kablo, İletken Hedefleri 111
3.2.3.5. İzolatör Hedefleri 112
3.2.3.6. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kumanda Düzenleri Hedefleri 112
3.2.3.7. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (> 1kV) Hedefleri 112
3.2.3.8. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤ 1kV) Hedefleri 113
3.2.3.9. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Panosu Hedefleri 113
3.2.3.10. Elektrik Bağlantı Uçları Hedefleri 113
3.2.4. Elektrik Enerjisini Kullanarak Üretime ve Hizmete Katkı Sağlayan Elektrikli Cihazların Hedefleri 114
3.2.4.1. Elektrik Motoru Sektör Hedefleri 114
3.2.4.2. Akümülatör ve Piller Hedefleri 114
3.2.4.3. Elektrikli Ev Aletleri Hedefleri 115
3.2.4.4. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları Hedefleri 119
3.2.4.5. “Ex-proof” Elektrikli Ekipman Hedefleri 120
4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME 121
KAYNAKLAR 124
EK: 126

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. İstatistiki Sınıflandırma Grupları ... 2
Tablo 2. Elektrikli Teçhizat Sınıflandırma Grupları ... 3
Tablo 3. Elektrikli Teçhizatları GTIP ve SITC Rev.4 Kodları Karşılaştırma Tablosu ... 3
Tablo 4. Senaryolara Göre Küresel Elektrik Talebi ve Arzı (TWh) ... 11
Tablo 5. Senaryolara Göre Bölgesel Elektrik Talebi ve Arzı (2010-2050) (TWh) ... 11
Tablo 6. Elektrik Arzına İlişkin Son Politika Değişiklikleri ve Duyuruları ... 14
Tablo 7. Elektrik Arzına İlişkin Son Politika Değişiklikleri ve Duyurular ... 14
Tablo 8. Türüne Göre Temiz Enerji Tedarik Zincirleri İçin Önde Gelen Mineraller ve Malzemeler ... 26
Tablo 9. 2020 Yılı Küresel Ülkelere ve Üreticilere Göre GOES Kapasitesi ... 28
Tablo 10. Temel Ekonomik Veriler ... 29
Tablo 11. Temel Elektrik Verileri ... 30
Tablo 12. 2022 Ocak-2023 Ocak Elektrik Kurulu Gücü ve Üretim Miktarı: ... 30
Tablo 13. 2021 Yılı Türkiye İletim Şebekesi Verileri ... 31
Tablo 14. 2021 Yılı Türkiye Dağıtım Şebekesi Verileri: ... 32
Tablo 15. 2035 Yılı Enerji Hedefleri ... 34
Tablo 16. Elektrikli Teçhizat Grubu Paydaşlar Tablosu ... 36
Tablo 17. Elektrikli Teçhizat Grubu Mevzuat Tablosu ... 42
Tablo 18. Elektrikli Teçhizat Girişim, Çalışan Sayısı ve Üretim Değerleri ... 46
Tablo 19. Jeneratör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri ... 47
Tablo 20. Jeneratör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri ... 48
Tablo 21. Transformatör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin yeri ... 50
Tablo 22. Transformatör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri ... 50
Tablo 23. İnvertör, Konvertör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin yeri ... 51
Tablo 24. İnvertör, Konvertör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri ... 51
Tablo 25. Kablo İletken Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri ... 54
Tablo 26. Kablo İletken Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri ... 54
Tablo 27. İzolatör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin yeri ... 56
Tablo 28. İzolatör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri ... 56
Tablo 29. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri ... 58
Tablo 30. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri ... 58
Tablo 31. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (>1kV) Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri ... 59
Tablo 32. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (>1kV) Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri ... 60

Tablo 33. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤1kV) Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 61
Tablo 34. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤1kV) Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 61
Tablo 35. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Panosu Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 63
Tablo 36. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Panosu Sektörü 2018-2022 64
Tablo 37. Elektrik Bağlantı Uçları Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 65
Tablo 38. Elektrik Bağlantı Uçları Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 66
Tablo 39. Motor Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 69
Tablo 40. Motor Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 69
Tablo 41. Akümülatör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 72
Tablo 42. Akümülatör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 73
Tablo 43. Pil Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 75
Tablo 44. Pil Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 75
Tablo 45. Buzdolabı Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 78
Tablo 46. Buzdolabı Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 78
Tablo 47. Çamaşır Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 79
Tablo 48. Çamaşır Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 79
Tablo 49. Bulaşık Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 80
Tablo 50. Bulaşık Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 80
Tablo 51. Elektrikli Isıtıcılar, Isıtıcılı Ev Aletleri Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 81
Tablo 52. Elektrikli Isıtıcılar, Isıtıcılı Ev aletleri Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 81
Tablo 53. Kurutma Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 82
Tablo 54. Kurutma Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 82
Tablo 55. Elektrikli Süpürge Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 83
Tablo 56. Elektrikli Süpürge Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 83
Tablo 57. Elektrikli Tıraş Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 84
Tablo 58. Elektrikli Tıraş Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 84
Tablo 59. Ev Tipi Öğütücüler, Karıştırıcılar Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 85
Tablo 60. Ev Tipi Öğütücüler, Karıştırıcılar 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 85
Tablo 61. Sanayide Kullanılan Elektrikli Ocak ve Fırınlar Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri 85
Tablo 62. Sanayide Kullanılan Elektrikli Ocak ve Fırınlar 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 86
Tablo 63. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri89

Tablo 64. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri 90
Tablo 65. Lamba Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri..... 91
Tablo 66. Lamba Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri..... 91
Tablo 67. Enerji Yoğunluğu..... 95
Tablo 68. Sektörün İhtiyaç Duyduğu Temel Tip Testler..... 103
Tablo 69. 2017-2022 Dış Ticaret Verileri (Genel)..... 123
Tablo 70. Ürün Kodları Dönüşüm Tablosu 126

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Senaryolara Göre Elektriğe Erişimi Olmayan ve Temiz Yakıtla Yemek Pişiremeyen İnsan Sayısı, 2021-2030 9
Şekil 2. Senaryolara Göre Bölgesel Elektrik Talebi (2012-2030) 12
Şekil 3. Kaynağa ve Senaryoya Göre Küresel Elektrik Üretimi, 2010-2050 15
Şekil 4. Tür ve Senaryoya Göre Ortalama Yıllık Elektrik Şebekesi Yatırımı, 2012-2050 16
Şekil 5. NZE Senaryosuna Göre Yıllık Ortalama İlave Transformatör ve Enerji Depolama Tesisi 17
Şekil 6. Güncel Dağıtık Elektrik Şebekesi Örneği 19
Şekil 7. NZE Senaryosunda Seçilen Şebeke Teknolojileri İçin Ortalama Yıllık Malzeme İhtiyaçları .. 27
Şekil 8. Ağırlığa Göre GOES Küresel Ticaret Akışları, 2020 28
Şekil 9. 2023 Ocak Ayı Kaynağa Göre Elektrik Kurulu Güç Oranı 31
Şekil 10. Sektörlere Göre Nihai Enerji Tüketimi Projeksiyonu 34
Şekil 11. Küresel Li-ion Pil Hücresi Talebi (GWh), 2020-2030 73

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
AC	Alternatif Akım
AFID	Alternatif Yakıt Altyapısının Yaygınlaştırılmasına İlişkin Yönetmelik
AG	Alçak Gerilim
APS	Açıklanan Taahhütlere göre Senaryo (Announced Pledges Scenarios)
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
CBAM	Karbon Sınırı Ayarlama Mekanizması
DC	Doğru Akım
EA	Elektrikli Araçlar
EED	Enerji Verimliliği Direktifi
EPREL	Avrupa Enerji Etiketleme Ürün Veri Tabanı
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ESPR	Eko Tasarım Yönetmeliği
ETD	Enerji ürünleri ve elektriğin vergilendirilmesine ilişkin Birlik çerçevesinin yeniden yapılandırılmasına ilişkin Yönerge
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
ETS	AB Emisyon Ticareti Sistemi
EUROSTAT	Avrupa Birliği İstatistik Ofisi
GDPR	AB'nin Genel Veri Koruması Tüzüğü
GOES	Yönlendirilmiş Silisli Saç (Grain Oriented Electrical Silicon Steel)
HVDC	Yüksek Gerilim Doğru Akım
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
IMF	Uluslararası Para Fonu
IoT	Nesnelerin interneti
Mt	Milyon ton
Mtep	Milyon ton eşdeğeri petrol
NOES	Yönlendirilmemiş Silisli Saç (Non-Grain Oriented Electrical Silicon Steel)
NZE	Net Sıfır Emisyon Senaryosu (Net Zero Emission Scenarios)
OECD	İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
RED II	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Direk
STB	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

STEPS	Belirlenmiş Politikalara göre Senaryo (Stated Policies Scenarios)
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TSE	Türk Standartlar Enstitüsü
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
UNSD	Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü
USD	Amerika Birleşik Devletler Doları
YG	Yüksek Gerilim

KATILIMCI LİSTESİ

BAŞKAN: Zafer ARABUL (Elektromekanik Sanayiciler Derneği, EMSAD / Emek Elek.)

RAPORTÖR: Avni AYDOĞAN (Elektromekanik Sanayiciler Derneği, EMSAD)

KOORDİNATÖR: Hasibe IŞIKLI (Strateji ve Bütçe Başkanlığı)

ÜYELER:

Ahmet ALTINAY	ASPİLSAN Enerji San. ve Tic. A.Ş.
Akif SESLİ	Türk Standardları Enstitüsü (TSE)
Ayşe KESKİNKILIÇ MUHTAROĞLU	Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği (TÜRKBESD)
Ali KALDIRIMCI	Elektrik ve Elektronik İhracatçıları Birliği (TET)
Atacan Hüsamettin GÜLBAY	Elektrik Dağıtım Hizmetleri Derneği (ELDER)
Dr. Ali Rıfat BOYNUEĞRİ	Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof.Dr. Ahmet KARAASLAN	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Barış Tuğrul ERTUĞRUL	Elektrik Motorları Sanayicileri Derneği (EMOSAD)
Bayram YILMAZ	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)
Bilgehan UYSAL	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Burçin KÜNER	BORUSAN Makine ve Güç Sistemleri A.Ş.
Ensar KILIÇ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ)
Erkan ÖZDAĞ	Allianz Yaşam ve Emeklilik A.Ş.
Hakan HATİPOĞLU	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
Hilmi Gürkan ÖZKIRIM	BSH Ev Aletleri Tic. San. A. Ş.
Hüsnü SALİM	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
İsa KÖSE	Türkiye Elektromekanik Sanayi A.Ş. (TEMSAN)
İlknur GEÇER	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
Kağan KURTKAYA	Arçelik A.Ş.
Kamil MUTLU	Kablo Sanayicileri Derneği (KABLODER)
Mesut YILMAZ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ)
Murat KAYIKÇI	Vestel Beyaz Eşya San. ve Tic. A.Ş

Nurcan YAĞMUR	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Osman FAKIOĞLU	CIGRE Türkiye Ulusal Komitesi
Prof. Dr. Ömer USTA	İstanbul Teknik Üniversitesi
Ömer BULUT	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
Doç.Dr. Özgür ÜSTÜN	İstanbul Teknik Üniversitesi
Özlem ÇELİKEL	Vestel Beyaz Eşya San. ve Tic. A.Ş.
Özlem KÖYLÜ ALKAN	ASPİLSAN Enerji San. ve Tic. A.Ş.
Sadık Ayhan SARUHAN	İstanbul Sanayi Odası
Sabri GÜNAYDIN	ETP (Elektrik Tesisat Portalı)
Sefa ÇAKIR	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
Serdar TOPRAK	Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ)
Prof. Dr. Sermin ONAYGİL	İTÜ Enerji Enstitüsü Aydınlatma Türk Milli Komitesi
Sinem KÜÇÜK	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
Doç. Dr. Suat İLHAN	İstanbul Teknik Üniversitesi
Uğur GELİR	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
Talip Murat KOLBAŞI	Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)
Veysel GÜNDÜZ	Kontrolmatik Teknoloji
Volkan KARAHAN	Yiğit Akü A. Ş.
Yasin TARMAN	Ticaret Bakanlığı
Yavuz CABBAR	Ankara Sanayi Odası
Yücel KARTAL	Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ)
Zeynep SANİYE AKKAYA	Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği (AGİD)

YÖNETİCİ ÖZETİ

Elektrik, modern çağın vazgeçilmez bir parçasıdır. Hayatımızın her noktasına dokunan elektrik insanlığın refah seviyesinin artmasını sağlamaktadır.

Elektriğin tüketiciye iletilmesinde kullanılan veya elektrik ile çalışan her türlü cihaza "Elektrikli Teçhizat" denmektedir. Elektrikli teçhizatları iki ana gruba ayırabiliriz. Bunlar;

1. Elektriği üretmek, iletmek ve dağıtmak için kullanılan, alt yapı ve yatırım ekipmanları,
2. Elektrik enerjisini kullanarak üretime ve hizmete katkı sağlayan elektrikli cihazlar.

Enerji dünyası, yeni bir endüstriyel çağın, temiz enerji teknolojisi üretimi çağının erken evresindedir. 2000'li yılların başında Solar PV ve Rüzgar, 2010'lu yıllarda ise Elektrikli Araçlar ve Piller hayatımıza girmiş, bugün bu sektörler devasa endüstriyel işletmeler haline gelmiştir.

Dünyanın dört bir yanındaki ülkeler, Net Sıfıra geçişi ilerletmek, enerji arz güvenliğini güçlendirmek ve yeni küresel enerji ekonomisinde rekabet etmek için temiz enerji teknolojisini geliştirmeye çalışmaktadır.

Dünya 2022 yılı içerisinde küresel bir kriz ile karşı karşıya kalmıştır. Krizin çözümüne yönelik çalışmalar; enerji sisteminin doğasını değiştirirken, enerji tedarikinin ekonomik ve güvenli bir şekilde sağlanmasını sürdürmek yönündedir. Bugün yapılan bütün bu çalışmalar temiz enerji teknolojisine geçişi hızlandırmıştır.

Çoğunluğu Afrika ve Asya'da olmak üzere, bugün 770 milyondan fazla insan, elektriğe erişimi olmadan yaşamaktadır. 2030 yılına kadar elektriğe tam erişim elde etmek için her yıl 100 milyon kişinin elektrik sistemine bağlanması, bu hedefe ulaşmak için ise 2030 yılına kadar yıllık 35 milyar ABD doları üzerinde yatırım yapılması gerekmektedir. Ancak elektriğe erişim konusundaki mevcut yatırımlar, bunun çok altındadır. Finansmana erişim, bu tip yatırım projelerinin önünde en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır.

Elektrik şebekeleri temiz elektrik sistemlerinin bel kemiğidir. Önümüzdeki yıllarda talep arttıkça ve enerji geçişleri hızlandıkça, elektrik şebekelerine yapılacak yatırımlar ve işletilme şekilleri, tüm elektrik ekosisteminin uygulanabilirliğini ve güvenilirliğini belirleyecektir. IEA Dünya Enerji Görünümü 2022 raporundaki verilere göre iletim ve dağıtım şebekelerine yapılan yatırım, 2012'den 2021'e kadar yıllık ortalama 300 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir. IEA tarafından Belirlenmiş Politikalara göre (STEPS) hazırlanan

senaryolara göre 2030'a kadar yıllık ortalama 550 milyar ABD doları, 2030–2050 arası ise yaklaşık ortalama 580 milyar ABD doları yatırım yapılması planlanmaktadır. Bu kapsamda;

- Önümüzdeki yıllarda akıllı şebekelerin doğru yönetilmesi kavramı içinde "elektrikte sayısallaşma (dijitalleşme)" çok sık kullanılmaya başlanacaktır.
- Elektrik şebekelerinde bilgi alışverişi sağlayan, düzenlenmiş algoritmalara göre kendi kendine açma-kapama yapabilen **akıllı teçhizat** kullanımı yaygınlaşacaktır.
- Yenilebilir enerji kaynağı olan özellikle güneş ve rüzgâr üreteçlerinde elde edilen elektriğin; DC/AC ve AC/DC çevrimini yapan dönüştürücüler (invertör, konvertör), bu kaynaklardan üretilen elektriğin normal şebekedeki enerji kalitesini bozmaması için geliştirilecek teknolojiler, güç elektroniğinin önemini daha çok artıracaktır.
- Yenilenebilir enerji kaynakları olan güneş ve rüzgârdan üretilen enerjilerin depolanmasına olanak sağlayan Enerji Depolama Merkezleri, hidropompajlı depolama sistemleri, esneklik adına yeni şebeke modelinin vazgeçilmez unsurları olacaktır.
- Elektrikli araç kullanımlarındaki artış, beraberinde şarj istasyonları ve sorunlarını da gündeme getirecektir.

Bütün bu gelişmeler, (temiz enerji dönüşümü) yeni ve genişleyen endüstrilerde büyüme ve istihdam için büyük fırsatlar sunmaktadır. Bu alandaki gelişmelerde en büyük tehditin tedarik zincirinden kaynaklanacağı öngörülmektedir. Yeni temiz enerji ekonomisi için gerekli olan temiz enerji teknolojilerine yönelik ekipmanları ihtiyaca uygun olarak üretebilmek için, destekleyici altyapının büyük ölçüde genişlemesi gerekmektedir. Temiz enerji teknolojilerine geçiş, bazı kritik malzemelere yönelik taleplerde büyük bir artış olmasına sebep olacaktır.

Net Sıfır Emisyon Senaryosunda elektrik şebekeleri için elektrikli teçhizat imalatında kullanılan malzemelere, özellikle bakır, lityum, nikel, kobalt ve alüminyuma olan talep hızla artmaktadır.

Yönlendirilmiş Silisli Saç (GOES), güç transformatörleri üretimi için en kritik malzemedir. GOES küresel üretim kapasitesi, 2020'de yaklaşık 3,8 Mt olarak gerçekleşmiştir. Net Sıfır Emisyon Senaryosuna göre, trafo üretimi için gerekli GOES talebi 2020 yılında yaklaşık 3,0 Mt iken 2020-2030'da bu rakamın yaklaşık 6 Mt/yıl'a çıkarak bugünün 3,8 Mt/yıl olan üretim kapasitesini aşması öngörülmektedir. Türkiye, dünyada GOES ithal eden ülkelrin

başında gelmektedir. Dünyanın en önemli trafo imalatçısı ülkelerinden biri haline gelen Türkiye için GOES üretimine sahip olmamak, sektör için çok büyük bir tehdittir.

Türkiye, 2053 Ulusal Enerji Planını, aşağıdaki politikalar çerçevesinde açıklamıştır. Bunlar;

- Doğal kaynakların verimli ve etkin şekilde kullanımı ile dışa bağımlılığın azaltılması,
- Yenilenebilir enerjiden azami ölçüde faydalanılması,
- Arz güvenliğinin sağlanması,
- Çevreye duyarlı olunması,
- Enerjinin ekonomik olması,
- Enerji iletim ve dağıtımında sürdürülebilirlik,
- Enerji üretimi, iletimi ve kullanımında verimlilik,
- 2053 yılında Net Sıfır Emisyon hedefleri.

Türk Elektrikli Teçhizat İmalat Sanayi 23 bine yakın firması, 400 bin üzerinde çalışanı, 60 milyar ABD dolara yakın üretimi ve 15 milyar dolar üzerindeki ihracatıyla Türkiye'nin en önemli sanayilerinden biridir. Sektörün, dünyadaki ve Türkiye'deki değişime/dönüşüme ayak uydurabilmesi, daha da ileriye gidebilmesi için öncelikli olarak aşağıdaki hedeflerin benimsenmesi ve bu hedeflere uygun politikaların geliştirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bunlar;

- Özellikle dış ticaret açığı veren ürün gruplarında yüksek katma değerli ürünler üreterek milli gelir içindeki payını ve ihracatını artırmak,
- Ürün gruplarında yerlileşme oranını artırmak,
- Sektörün sürdürebilirliğini sağlamak,
- Her ürün grubunda en az bir uluslararası marka oluşturmak,
- Uluslararası ürün standartlarının oluşturulması veya güncellenmesinde söz sahibi olmak.

Yukarıdaki ana hedeflere ulaşma konusunda önerilen politikalar aşağıda belirtilmektedir. Bunlar;

- Türkiye Ulusal Enerji Eylem Planının oluşturulması ve takibini yapılması,
- Sektörü ilgilendiren tüm mevzuatın gözden geçirilerek, yeni dünya koşullarına uygun hale getirecek bir seferberlik ilan edilmesi,

- Deprem gerçeği göz önüne alınarak, elektrik altyapısının eksiklerinin giderilmesi ve tedbirlerin alınması için çalışmaların yapılması,
- Haksız rekabeti önlemek, kaliteyi korumak, sektörü daha ileriye taşıyabilmek için ihtiyaca uygun etkili piyasa gözetimi yapılması,
- Ar-Ge çalışmalarına yönelik destek ve teşvik mekanizmalarının gözden geçirilmesi,
- Sektörün dünya pazarında daha ileriye gidebilmesi için "Sertifikasyon Merkezinin" ve Türkiye'de yapılamayan "Anahtarlama ve Yüksek Akım Kısa Devre" ve "Iç Ark" gibi testlerin yapılabileceği bir Yüksek Gerilim Güç Laboratuvarının kurulması,
- Sektörün ihtiyaç duyduğu yan sanayinin tespiti ve nitelikli yan sanayi kurulması için gerekli tedbirlerin alınması,
- Üniversitelerde mühendislik eğitim kalitesinin yükseltilmesi, üniversite sayısının artırmak yerine nitelikli üniversiteler oluşturulması, üniversitelerde ihtisas bölümlerinin kurulması (özellikle güç elektroniği). Bunun yanı sıra yetişmiş elemanların kaybedilmemesine yönelik, beyin göçünü önleyecek tedbirlerin alınması,
- 2053 Net Sıfır hedefini teşvik amacıyla AB'de sağlanan teşvik unsurları da dikkate alınarak ulusal teşvik sisteminin gözden geçirilmesi ve ihtiyaçların belirlenmesi, "Ulusal Enerji Verimliliği" finansman modelinin geliştirilmesi,
- Küresel uygulamalara uygun, rekabetçi ve performansa dayalı, hak/hukuk ve adalet çerçevesinde düzenlemeler yapılarak, katma değeri yüksek üretimlerin ülkemize getirilebilmesine yönelik teşviklerin sağlanması,
- Sektörün Döngüsel Ekonomiye yönelik yol haritasının belirlenip, uygulamaya geçilmesi için eylem planının hazırlanması ve takibinin yapılması,
- Öz tüketime yönelik olarak hem tedarikçilerde hem de ana sanayide kurulacak yenilenebilir enerji sistemi yatırımlarının desteklenmesi,
- Nükleer Enerji Santrallerinde kullanılacak ekipmanların Türkiye'de üretilebilmesi için desteklerin verilmesi,
- Rüzgâr Elektrojen Gruplarının Türkiye'de üretilebilmesi için alt yapının oluşturulması,
- Yönlendirilmiş Silisli Saç (GOES)'ın stratejik ürün olarak kabul edilmesi ve Türkiye'de yerli olarak üretilmesi için Türk Demir Çelik Endüstrisine gerekli alt yapı oluşturulması,

- İnvertör, konvertör, redresör ve elektronik alanının da vazgeçilmezi olan yarı iletkenlerin (chip) stratejik ürün olarak kabul edilerek, ülkemizde üretimi için gerekli alt yapıların sağlanması,
- Sektörün Dış Ticaret açığı verdiği ürünler tespit edilerek bu ürünlerin Türkiye'de üretilebilmesi için gerekli alt yapının oluşturulması,
- Özellikle HVDC iletim hatlarına geçiş konusunda, Türkiye'de kamu tarafından ilgili projelerin gündeme getirilerek, enerji altyapısının, kablo/iletken sektörünün ve elektromekanik sanayinin bu konuya hazırlanmasının sağlanması,
- F-Gazlarının önümüzdeki dönemde bütün dünyada yasaklanması gündemdedir. Sektörde, en önemli yalıtım ve ark söndürme malzemelerinden birisi olan SF6 gazı yerine başka teknolojilerle çalışacak ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda sektörün Ar-Ge çalışmalarına destek verilmesi,
- Yenilenebilir enerji ve e-mobilite alanlarında, elektrikli motor ve jeneratör kullanımı çok yüksek bir hızla artmaktadır. Bu alanlarda küresel oyuncuların yer alması nedeniyle, sektöre giriş bariyerleri oldukça yüksektir. Bu bariyerlerin aşılmasını sağlamak üzere kamuda, homologasyon testleri ve sertifikasyon konularında TSE ile birlikte ortak bir alt yapının oluşturulması,
- Enerji verimliliği alanında gelişmiş ülkelerde var olan farkındalığı ülkemizde de oluşturacak şekilde, sanayide kullanılan verimsiz elektrik motorlarının verimli olanlarla değiştirilmesine yönelik TEVMOT projesi vardır. Bu projenin desteklenmesine devam edilmesi ve sahada bulunan yaklaşık 15 milyon verimsiz motorun değiştirilmesinin sağlanması,
- Akümülatörlerin ana hammaddesi olan kurşunun tedariki büyük ölçüde yurtdışına bağlıdır. Kurşunun geri kazanımdan elde edilmesi, ülke ekonomisine katma değer sağlayarak önemli miktarda dövizin dışarı çıkmasının önüne geçilecektir. Bu nedenle, hurda akümülatör ithalatı konusunda kural koyucular ile sektör temsilcilerinin bir araya gelerek, günümüz teknolojilerini de göz önüne alarak bir yol haritasının belirlenmesi,
- Elektrikli Ev Aletleri İmalat Sanayinin en önemli pazarı, Avrupa ülkeleridir. Özellikle Avrupa Birliği son üç yıl içerisinde enerji politikalarını üç kez güncellemiştir. Dijital dönüşüm, iklim değişikliğiyle birlikte Avrupa dönüşüm stratejisinin iki ayağından biridir. Türkiye olarak, Gümrük Birliği anlaşmasına göre,

ilgili düzenlemelere konu ürünler için bir uyum söz konusudur. Bu uyumun sağlanabilmesi için;

- GDPR uyumlu ülke statüsüne alınması,
- Avrupa Bulutu GAIA-X üyesi ülkeler arasında yer alınması,
- Avrupa Enerji Etiketleme Ürün Veri Tabanı-EPREL'e dâhil olunması,
- AB'de Sürdürülebilir Ürünler için eko tasarım düzenlemelerinin yakın takibi gerekir.

➢ Aydınlatma ekipmanları sanayinin bölgesel üretim ve lojistik merkezi haline gelmesi için gerekli destek çalışmaların yapılması, aydınlatma ekipmanları imalat sanayinin ışık kaynağı ve ayrı kontrol donanımları tedariklerinin %100 yerli üretim ile karşılanması, olarak belirlenmelidir.

➢ Patlayıcı ortamlarda kullanılması gereken "**Ex-proof Elektrikli Ekipmanlara"**, ilgili sektör raporlarında yeteri kadar yer verilmediği gözlenmiştir. Oysa, özellikle son yıllarda doğal gaz, petrol ve nükleer enerji alanda ülkemizde yaşanılan gelişmeler ve uzun yıllardan beri işletilmekte olan maden ocakları dikkate alındığında, "Ex-proof Elektrikli Ekipmanlar"a kalkınma planlarında ayrı bir başlık halinde yer verilmesinin önemi açıktır. Söz konusu ürünlerde ülkemizin kendi kendine yeten bir ülke olabilmesi için gerekli alt yapının desteklenmesi önemli görülmektedir.

1. KAPSAM

Elektrik, modern çağın vazgeçilmez bir parçasıdır. Hayatımızın her noktasına dokunan elektrik insanlığın refah seviyelerinin artmasını sağlamaktadır. Elektriğin tüketiciye iletilmesinde kullanılan veya elektrik ile çalışan her türlü cihaza **"elektrikli teçhizat"** denmektedir. Elektrikli teçhizatları iki ana gruba ayırabiliriz. Bunlar;

- Elektriği üretmek, iletmek ve dağıtmak için kullanılan, alt yapı ve yatırım ekipmanları *(Jeneratörler, trafolar, anahtarlama, koruma ve kumanda ekipmanları, enerji depolama gibi.)*
- Elektrik enerjisini kullanarak üretime ve hizmete katkı sağlayan elektrikli cihazlar *(Motorlar, elektrikli ev aletleri ve büro makinaları, aydınlatma cihazları, gibi.)*

Ülkelerin ekonomik ve sosyal yapı özelliklerinin incelenmesinde istatistiki bilgilere ihtiyaç vardır. Bu bilgilerin gerek kullanıcılar arasında, gerekse uluslararası alanda anlaşılabilir olması ortak sınıflamalara uygun üretilmelerine bağlıdır. Küreselleşmenin her geçen gün etkilerinin arttığı günümüzde ve içinde bulunduğumuz bilgi çağında, farklı dilleri konuşan, ya da, farklı amaçlara sahip bilgi kullanıcılarının sağlıklı iletişimi ancak, ortak bir dil olan sınıflamalar ve kodlama sistemleri aracılığıyla mümkün olabilmektedir.

Sınıflamaların ana çatısı, Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (UNSD), Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (EUROSTAT), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Uluslararası Para Fonu (IMF), İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) gibi özel konularda uzmanlık faaliyeti yürüten yetkili uluslararası kuruluşlar tarafından geliştirilmektedir.

Ulusal düzeydeki ihtiyaçları karşılamak amacı ile geliştirilen ulusal sınıflamalar ile uluslararası kabul gören sınıflamalar arasında geçişin sağlanması koşulu ile ülkelere kendi ulusal sınıflamalarını oluşturma esnekliği sağlanmaktadır. Sınıflamalar için genellikle kısaltılmış bir isim kullanılmaktadır. TÜİK web sitesinde "Sınıflama Sunucusu" bölümünde Ulusal ve Uluslararası kodlar arasında dönüşüme ulaşılabilmektedir. *(Kaynak: TÜİK Dönüşüm Tablosu)*

Sektörleri ve ürünleri birbirinden ayrıştırmak için birçok farklı ulusal ve uluslararası kodlamalar bulunmaktadır. Sektör bazında baktığımızda, ISIC, Rev 4, NACE Rev 2 gibi kodlamalar, ürün bazında baktığımızda ise uluslararası alanda HS ve SITC, ulusal olarak GTIP,

PRODTR kodlar kullanılmaktadır. Söz konusu kodlar altında yer alan ürün alt grupları, çoğunlukla aynı olmakla birlikte farklılıklar da vardır.

On İkinci Kalkınma Planı kapsamında, çalışması yapılan "Elektrikli Teçhizat" gruplarının hangi sınıflamada hangi kodlar ile tanımlandıkları, "Ek-1 Tablo 70 Ürün Dönüşüm Tablosunda" verilmiştir. Aşağıdaki tablolarda ise sektörün Dış Ticaret ve İstatistiki bilgilerinin hangi kodlara göre sınıflandırıldıklarıy ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Tablo 1. İstatistiki Sınıflandırma Grupları

KISALTMA	ADI	ÖZETİ
HS	**H**armonized **S**ystem Codes kısaltmasıdır. Dünya gümrük organizasyonu tarafından geliştirilen, dış ticaret verilerinin karşılaştırılması için kullanılan uluslararası gümrük ürün sınıflamasıdır.	Ürüne yönelik
GTIP	**G**ümrük **T**arife **İ**statistik **P**ozisyon kısaltmasıdır. HS sınıflamasına bağlı kalınarak geliştirilen ulusal düzeyde dış ticaret ürün sınıflamasıdır.	Ürüne yönelik
SITC	**S**tandard **I**nternational **T**rade **C**lassification kısaltmasıdır. Standart Uluslararası Ticaret Sınıflaması, "HS" kabul edilinceye kadar uluslararası dış ticaret verilerinin karşılaştırmasında ve ulusal düzeyde veri toplanmasında kullanılmaktaydı. "HS" den sonra önemi azalmıştır.	Ürüne yönelik
ISIC, Rev.4	**I**nternational **S**tandard **I**ndustrial **C**lassification of all Economic Activities kısaltmasıdır. Temel amacı, bu tür faaliyetlere göre istatistiklerin toplanması ve raporlanmasını sağlamaktır. Sınıflandırma yapısı, bir ekonominin durumu hakkında ayrıntılı bilgileri ekonomik ilkelere ve algılara göre düzenlemek için standart bir formatı temsil eder.	Sektöre yönelik
NACE, Rev.2	Avrupa Birliği'nde Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması' (**N**omenclature des **A**ctivités Économiques dans la **C**ommunauté **E**uropéenne) kelimesinin baş harflerinden meydana gelir. NACE kodu ticari faaliyet gösteren işyerlerini istatiksel olarak sınıflar ve kategorize eder.	Sektöre yönelik
PRODTR	NACE Rev.2 (Avrupa Topluluğu'nda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistik Sınıflaması) içindeki ülke içi PRODCOM sınıflamasıdır. Madencilik ve Taş ocakçılığı ile İmalat Sanayii'ne ilişkin üretim istatistiklerini kapsar.	Ürüne yönelik

Yukarıda yapılan ayrıma göre elektrikli teçhizatlar sınıflamaya tabii tutulduğunda, karşımıza aşağıdaki gibi bir ürün kod tablosu çıkmaktadır.

Tablo 2. Elektrikli Teçhizat Sınıflandırma Grupları

EKİPMAN/TEÇHİZAT GRUBU	HS (GTIP) Kodu	SITC Kodu
Elektriği üretmek, iletmek ve dağıtmak için kullanılan, alt yapı ve yatırım ekipmanları *(Jeneratörler, trafolar, anahtarlama, koruma ve kumanda ekipmanları gibi.)*	63; 76; 85	69; 71; 77
Elektrik enerjisini kullanarak üretime ve hizmete katkı sağlayan elektrikli cihazlar *(Motorlar, elektrikli ev aletleri ve büro makinaları, aydınlatma cihazları, aküler ve bataryalar, gibi.)*	84; 85; 94	71; 77; 81

Kaynak: EMSAD

Bu çalışmada yukarıdaki ayrım dikkate alınarak aşağıdaki ekipman/teçhizat sektörleri incelemeye alınmıştır.

Tablo 3. Elektrikli Teçhizatları GTIP ve SITC Rev.4 Kodları Karşılaştırma Tablosu

Elektrik motorları,	**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Elektrik motorları (≤ 37,5 W)	8501.10	716.1
DC Motor (≤ 37,5 W) ve Jeneratörler	8501.31.-34	716.2
AC Motor (> 37,5 W)	8501.20- .40-.53	716.31
Jeneratörler, Mekanik Doğrultucular	**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
AC Jeneratörler	8501.61-.64	716.32
Mekanik doğrultucu (AC/DC, DC/AC)	8502.40	716.4
Elektrik üretim jeneratör setleri	8502.11-.20	716.51
Diğer jeneratör setleri	8502.31-.39	716.52
Parçalar	8503.00	716.9
Transformatörler, Endüktörler	**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Yağlı transformatörler	8504.21.-.23	771.11
Diğer transformatörler	8504.31-.34	771.19
Statik konvertörler: (Örnek: Doğrultucular)	8504.40	771.21
Deşarj ampulleri veya tüpleri için balastlar:	8504.10	771.23
Diğer endüktörler	8504.50	771.25
Aksam ve parçalar (Transformatörlere ve invertörlere ait)	8504.90	771.29
Primer (şarj edilemeyen) piller ve bataryalar:	**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Elektrik akümülatörleri (bataryalar)	8507.10-,80	778.11

Pillerin ve elektrik akümülatörlerinin atıkları ve hurdaları;		8549	778.13
Pillerin ve bataryaların parçaları		8506.90	778.17
Akülerin parçaları		8507.90	778.19
Gerilimi 1000 voltu geçen elektrik devrelerinin anahtarlanması veya korunmasına veya elektrik devresine veya elektrik devresinden bağlantı yapmaya mahsus elektrik teçhizatı		**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Eriyen iletkenli sigortalar		8535.10.	772.41
Kesiciler (≤ 72,5 kV)		8535.21	772.42
Diğer Kesiciler		8535.29	772.43
Ayırıcılar ve Yük Ayırıcıları (≤ 72,5 kV)		8535.30	772.44
Yıldırım önleyiciler, gerilim sınırlayıcılar ve dalga bastırıcılar		8535.40	772.45
Diğerleri		8535.90	772.49
Gerilimi 1000 voltu geçmeyen elektrik devrelerinin anahtarlanmasına veya korunmasına veya elektrik devresine veya elektrik devresinden bağlantı yapmaya mahsus elektrik teçhizatı		**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Eriyen iletkenli sigortalar		8536.10	772.51
Otomatik devre kesiciler		8536.20	772.52
Elektrik devrelerinin korunmasına mahsus diğer teçhizat:		8536.30	772.53
Anma gerilimi 60 voltu geçmeyen röleler		8536.41, .49	772.54
Diğer anahtarlar		8536.50	772.55
Ampul duyları		8536.61	772.57
Diğer duylar ve soketler		8536.69	772.58
Optik lifler, optik lif demetleri veya kabloları için konektörler		8536.70	772.56
Anahtarlama, koruma ve bağlantı konnektörleri için diğer teçhizatlar		8536.90	772.59
Elektriğin kontrol veya dağıtımına mahsus olup, 85.35 veya 85.36 pozisyonlarında yer alan iki veya daha fazla cihazla donatılmış panolar, hücreler		**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Gerilimi 1000 voltu geçmeyen panolar, kumanda dolapları		8537.10	772.61
Gerilimi 1000 voltu geçenler panolar, hücreler		8537.20	772.62
Boş panolar, (donatılmamış)		8538.10	772.81
Diğer parçalar		8538.90	772.82

Lambalar		HS (GTIP)	SITC Rev.4
Filamanlı lambalar (flaş ampulleri, kızılötesi ve ultraviyole lambalar ve kapalı huzmeli lamba üniteleri hariç)		8539.21-,29	778.21
Deşarj lambaları (ultraviyole lambalar hariç)		8539.32,-,39	778.22
Kapalı huzmeli lamba üniteleri		8539.10	778.23
Ultraviyole veya infrared lambalar, ark lambaları		8539.41,49	778.24
LED Modüller		8539.51	
LED Ampuller		8539.52	
Parçalar, yedek aksamlar		8539.90	778.29
Yalıtılmış Kablolar		**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Kablolar (emaye kaplanmış veya anodize edilmiş olanlar dâhil), teller,		85.44	
Bobin telleri		8544.11, .19	773.11
Koaksiyel kablolar ve diğer koaksiyel elektrik iletkenleri		8544.20	773.12
Ateşleme bujilerine mahsus kablo bağlantı takımları; taşıt kabloları		8544.30.	773.13
Gerilimi 1000 V.u geçmeyen elektrik iletkenleri:		8544.42, .49	773.16
Gerilimi 1000 V.u geçen diğer elektrik iletkenleri:		8544.60	773.17
Fiber optik kablolar		8544.70.	773.18
Alüminyum iletken		7614.10,.90	693.13
Elektrik İzolatörleri		**HS (GTIP)**	**SITC Rev.**
Her tür maddeden elektrik izolatörleri:		8546	
Elektrik izolatörleri (cam)		8546.10	773.22
Elektrik izolatörleri (seramik)		8546.20	773.26
Elektrik izolatörleri (cam ve seramik dışında))		8546.90	773.24
Elektrikli makina, cihaz, alet veya elektrik tesisatları için bağlantı uçları (SERAMİK)		8547.10	773.26
Elektrikli makina, cihaz, alet veya elektrik tesisatları için bağlantı uçları (PLASTİK)		8547.20	773.28
Elektrikli makina, cihaz, alet veya elektrik tesisatları için bağlantı uçları (SERAMİK ve PLASTİK dışında)		8547.90	773.29
Aydınlatma Armatürleri		**HS (GTIP)**	**SITC Rev.**
Lambalar ve aydınlatma armatürleri (projektörler ve spot ışıkları dâhil)			813.1

Avizeler ve diğer elektrikli tavan ve duvar aydınlatma armatürleri (halka açık alanların veya ana yolların aydınlatılmasında kullanılan türde olanlar hariç)	9405.10	813.11
Kendi enerji kaynakları (örneğin kuru piller, akümülatörler veya manyetolar) ile çalışmak üzere tasarlanmış portatif elektrik lambaları (778.34 pozisyonunda yer alan aydınlatma teçhizatı hariç)	8513.10	813.12
Elektrikli masa, çalışma masası, komodin veya ayaklı lambalar	9405.20	813.13
Elektrik lambaları ve aydınlatma armatürleri, (başka yerde yer almayan)	9405.40	813.15
Elektriksiz lambalar ve aydınlatma armatürleri	9405.50	813.17
Işıklı tabelalar, ışıklı isim levhaları ve benzerleri	9405.60	813.2
813.12 pozisyonundaki portatif elektrik lambalarının aksam ve parçaları (akümülatörler hariç)	8513.90	813.8
813.1 alt grubu ve 813,9 pozisyonundaki malların başka yerde sınıflandırılmamış parçaları		813.9
Camdan	9405.91	813.91
Plastikten	9405.92	813.92
Diğer	9405.99	813.99
Elektrikli Ev Aletleri	**HS (GTIP)**	**SITC Rev.4**
Buzdolapları	8418.10-,29	775.21
Dondurucular	8418.30-,40	775.22
Evlerde kullanılan bulaşık yıkama makineleri	8422.11	775.3
Çamaşır makinaları (kurutmalı, kurutmasız)	8450.11-,19	775.11
Ütüler	8451.21	775.12
Vakum süpürgeler	8508.11.19	775.51
Vakum süpürgeler (diğer)	8508.60	775.56
Yedek parça, aksamlar (Vakum süpürgeler için)	8508.70	775.57
Öğütücü, karıştırıcı, mikser, bilenler vb. komple setler	8509.40	775.72
Öğütücü, karıştırıcı, mikser, bilenler vb. karışımı komple setler (diğer)	8509.80, 8510.30	775.73
Yedek parça ve aksamlar (Öğütücü, karıştırıcı, mikser, bilenler vb. karışımı komple setler için)	8509.90	775.79
Elektrikli tıraş makineleri	8510.10	775.41
Elektrikli sac kesme makineleri	8510.20	775.42
Yedek parça, aksam (tıraş makinaları ve sac kesme makinaları için)	8510.90	775.49

Elektrikli anlık veya depolu su ısıtıcıları ve daldırma ısıtıcılar		8516.10	775.81
Alan ısıtıcıları, elektrikli radyatörler		8516.21, .29	775.82
Saç kurutucuları, kurutma başlıkları, el kurutucuları		8516.31-.33	775.83
Buharlı ütüler		8516.40	775.84
Elektrikli battaniyeler		6301.10	775.85
Mikro dalgalı fırınlar, ocaklar, ızgaralar, fırınlar, tost makinaları		8516.50, .60	775.86
Küçük ev aletleri		8516.71-,79	775.87
Diğer kullanım için elektrikli ısıtıcı rezistanslar, diğer		8516.80	775.88
Yedek parça ve aksamlar (elektro termik ev aletleri için)		8516.90	775.89

2. MEVCUT DURUM ANALİZİ

2.1. Giriş

Günümüzün birbirine bağlı dijital dünyasında kesintisiz, kaliteli, uygun fiyatlı ve emre amade elektriğe daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Modern toplumların vazgeçilmezi olan elektrik, özellikle ulaşım ve ısınmadaki artan rolü, elektrikli araçlar ve ısı pompaları gibi teknolojiler ile hayatımızda daha da artarak yer almaktadır.

Elektrik üretimi şu anda küresel olarak en büyük karbondioksit (CO2) emisyonu kaynağıdır. Ancak güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının hızla artması elektriği, net sıfır emisyona geçişe öncülük eden bir enerji kaynağı olarak ön plana çıkarmaktadır. Bütün dünyada elektrikli araç kullanımının yaygınlaşması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının artarak fosil yakıtların yerini alması, elektrik ekosisteminin tamamen değişmesine, yeniden tasarlanmasına neden olmaktadır. Özellikle;

- İklim değişikliği, çölleşme, biyolojik çeşitlilik kaybı, ormansızlaşma, ozon tabakasının tahribatı, asit yağmurları, hava, su ve toprak kirliliği, tehlikeli atıklar, deniz ve okyanus kirliliği gibi küresel çevre sorunları,
- 2019 yılında yaşanmaya başlanan pandeminin etkisiyle yaşanan tedarik zinciri krizi,
- Rusya'nın Ukrayna savaşı sonucu ortaya çıkan enerji krizi,

dünyada elektrik arz güvenliğini ve karşılanabilirliğini siyasi gündemin üst sıralarına yerleştirmiş, buna bağlı olarak elektrik enerjisi politikalarının değişmesine sebep olmuştur.

Doğal kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisinin üretiminde ve tüketiminde yapılacak her türlü tasarruftan sağlanan enerji, maliyeti en ucuz enerjidir. Bu yüzden tüm dünya; daha verimli türbinler, daha verimli jeneratörler, daha düşük kayıplı iletim ve dağıtım hatları ve şebekeleri, daha verimli transformatörler, daha verimli motorlar ve daha verimli elektrikli ev ve sanayi aletlerine ihtiyaç duymaktadır.

2.2. Dünyada Genel Durum

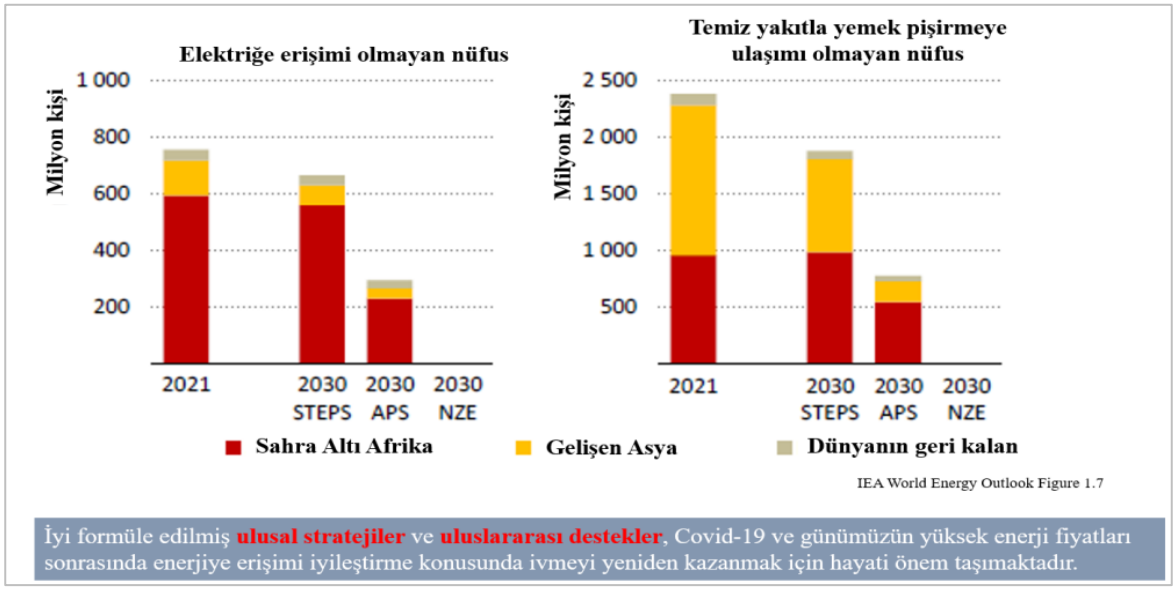
2.2.1. 2022 Enerji Krizi

Dünya 2022 yılı içerisinde küresel bir kriz ile karşı karşıya kalmıştır. Geçmişte yaşanan enerji krizlerinin ekonomimize çok farklı etkileri olmuştur. Modern enerji tarihindeki en şiddetli enerji kesintileri 1970 petrol krizi sırasında yaşanmıştır. O zaman da bugün yaşandığı

gibi farklı krizleri beraberinde getirmiş, sistemdeki temel kırılganlıklar ve bağımlılıklar yüzeye çıkmıştır. Daha sonra, problemleri aşmak için güçlü teşvikler yaratılmış ve bu teşvikler sayesinde ekonomiler ve enerji güvenliği güçlenmiştir.

Ancak günümüzün küresel enerji krizi, 1970 krizinden daha kapsamlı ve karmaşıktır. 1970'lerdeki şoklar, petrolle ilgili olup yapılması gerekenler kolay olmasa da çoğunlukla belliydi: "Petrole olan bağımlılığın azaltılması."

Şekil 1. Senaryolara Göre Elektriğe Erişimi Olmayan ve Temiz Yakıtla Yemek Pişiremeyen İnsan Sayısı, 2021-2030



Kaynak: IEA World Energy Outlook Figure 1.7

Bugünkü krizinin birden fazla boyutu bulunmaktadır. Bunlar; doğal gazın yanı sıra, petrol, kömür, elektrik güvenliği, gıda güvenliği ve iklimdir. Bu nedenle, bulunacak çözümler tüm bu problemleri kapsayacak şekilde olmalıdır. Bulunacak çözüm; enerji sisteminin doğasını değiştirirken, enerji tedarikinin ekonomik ve güvenli bir şekilde sağlanmasını sürdürmek yönünde olmalıdır.

2.2.2. Elektriğe Erişim

Çoğunluğu Afrika ve Asya'da olmak üzere, bugün 770 milyondan fazla insan, elektriğe erişimi olmadan yaşamaktadır. Covid-19 krizi, 2015-2019 yılları arası gerçekleşen elektriğe erişimdeki iyileşmeye son vermiş ve gelişmekte olan ülkelerde hanelerin zaten düşük olan enerji satın alma gücünü daha da kötüleştirmiştir. 2030 yılına kadar elektriğe tam erişim elde

etmek için her yıl 100 milyon kişinin elektrik sistemine bağlanması gerekmektedir. Bu hedefe ulaşmak için 2030 yılına kadar yıllık 35 milyar ABD doları üzerinde yatırım yapılması gerekmektedir. Ancak elektriğe erişim konusundaki mevcut yatırımlar, bunun çok altındadır. Finansmana erişim bu tip yatırım projelerinin önünde en büyük engel teşkil etmektedir. Bu projelerin gerçekleşebilmesi için imtiyazlı ve karma finans yapılı kamu desteği gerekmektedir. Öte yandan bazı uzak bölgelerdeki düşük elektrik talep potansiyeli, özel sermayeyi bu tip projelere girmekten caydırmaktadır.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) Açıklanmış Politikalar Senaryosuna (STEPS) göre; elektriğe erişimi olmayan bölgeleri olan birçok gelişmekte olan Asya ülkesinin neredeyse tamamının bu sorundan kurtulacağı, ancak buna rağmen 2030 yılında %85'i Afrika'da olmak üzere 672 milyon kişinin elektriğe erişiminin olmayacağı, tahmin edilmektedir.

2.2.3. Elektrik Sektörünün Mevcut Durumu ve Geleceği

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Kasım 2022'de yayınlamış olduğu Dünya Enerji Görünümü 2022 (World Energy Outlook 2022) raporunda, enerji sektörünün mevcut durumu ve geleceğini analiz edilmiş ve raporlanmıştır. Bu rapor 1998 yılından beri yıllık olarak yayınlanmakta ve dünyanın en yetkili analiz ve tahmin kaynağı olarak bilinmektedir. *(https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022)* Raporda mevcut koşullara nasıl tepki verileceği ve dünya enerji gelişimi üç senaryoda incelenmiştir. Bunlar;

- **Belirlenmiş Politikalara göre Senaryo ((STEPS) Stated Policies Scenario):** STEPS mevcut politika düzenlemelerine göre enerji sisteminin nasıl gelişeceğini varsayan senaryodur. Enflasyon azaltma gibi dünya genelinde hükümetler tarafından benimsenen en son politika önlemlerini, içermektedir.
- **Açıklanan Taahhütlere göre Senaryo ((APS) Announced Pledges Scenario):** Bu senaryoda, iklim değişikliği, enerji sistemleri veya enerji erişimi gibi diğer alanlardaki uluslararası taahhütlerle ilgili hedeflere zamanında ve tam olarak ulaşılması hedeflenmektedir.
- **Net Sıfır Emisyon Senaryosu (NZE).**

Her üç senaryoda da, enerji güvenliği ve iklim problemlerine farklı şekilde yaklaşılmıştır.

2.2.3.1. Küresel Elektrik Talebi

Elektrik, dünyadaki toplam nihai enerji tüketiminin yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. Elektrik üretimi için; 2021 yılında toplam kömürün %59'u, doğal gazın %34'ü, petrolün %4'ü, tüm yenilenebilir kaynakların %52'si ve nükleer enerjinin yaklaşık %100'ü kullanılmıştır.

Tablo 4. Senaryolara Göre Küresel Elektrik Talebi ve Arzı (TWh)

			STEPS		APS		NZE	
	2010	2021	2030	2050	2030	2050	2030	2050
Bina	9 637	12 594	15 383	21 940	14 889	19 623	13 293	15 850
Sanayi	7 450	10 166	12 036	15 073	12 471	18 332	13 776	21 697
Ulaşım	295	441	1 169	3 607	1 570	7 845	2 236	10 243
Hidrojen Üretimi	-	2	159	663	879	5 714	2 464	11 433
Küresel Elektrik Talebi	18 548	24 700	30 621	43 672	31 752	53 810	33 733	62 159
Kömür	8 670	10 201	9 044	5 892	8 076	1 580	4 666	0
Doğal Gaz	4 855	6 552	6 848	6 658	6 100	3 577	4 977	82
Petrol	969	682	432	312	363	175	180	3
CCUS Fosil Yakıtlar	-	1	5	133	75	1 338	282	1 317
Nükleer	2 756	2 776	3 351	4 260	3 547	5 103	3 896	5 810
Hidroelektrik	3 449	4 327	5 078	6 809	5 213	7 543	5 725	8 251
Rüzgar	342	1 870	4 604	10 691	5 816	17 416	7 840	23 486
Güneş	32	1 003	4 011	12 118	4 838	18 761	7 551	27 006
Diğer Yenilebilirler	411	859	1 380	2 833	1 707	5 153	1 948	5 762
Hidrojen ve Amonyak	-	-	9	44	79	567	603	1 467
Küresel Elektrik Arzı	21 539	28 334	34 834	49 845	35 878	61 268	37 723	73 232
Yenilebilir Oranı	*20%*	*28%*	*43%*	*65%*	*49%*	*80%*	*61%*	*88%*

Notlar: TWh = terawatt-saat; CCUS = karbon yakalama, kullanma ve depolama;

Kaynak: IEA World Energy Outlook

Tablo 5. Senaryolara Göre Bölgesel Elektrik Talebi ve Arzı (2010-2050) (TWh)

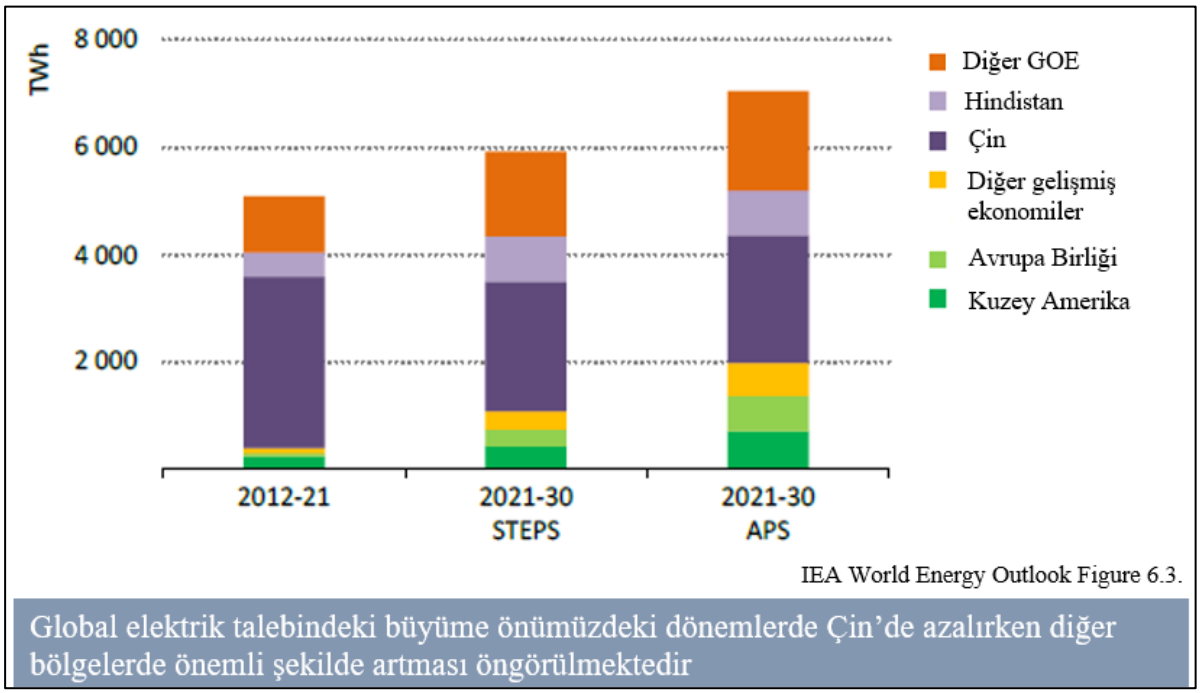
			STEPS		APS	
	2010	2021	2030	2050	2030	2050
Kuzey Amerika	4 632	4 852	5 266	6 830	5 544	8 786
ABD	3 880	4 004	4 281	5 482	4 529	7 187
Orta ve Güney Amerika	932	1 097	1 308	2 168	1 447	2 940
Brezilya	451	541	622	985	637	1 138
Avrupa	3 567	3 645	4 182	5 060	4 639	6 561
Avrupa Birliği	2 574	2 608	2 922	3 327	3 271	4 348
Afrika	570	707	994	2 041	1 128	3 355
Güney Afrika	214	194	229	365	248	494
Orta Doğu	709	1 064	1 372	2 430	1 343	2 878
Avrasya	985	1 181	1 291	1 669	1 280	1 652
Asya Pasifik	7 154	12 164	16 208	23 475	16 371	27 638
Çin	3 659	7 556	9 969	12 868	9 940	14 504
Hindistan	717	1 273	2 117	4 293	2 107	5 314
Japonya	1 071	934	893	922	952	1 153
Güneydoğu Asya	607	1 037	1 537	2 848	1 580	3 214
Küresel Elektrik Talebi	18 548	24 700	30 621	43 672	31 752	53 810

Kaynak: IEA World Energy Outlook

Küresel elektrik talebi 2021'de 24.700 TWh'ye yükselmiştir. *(Bkz. Tablo 4)* Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, elektrik motorlarının endüstriyel süreçlere daha fazla nüfuz etmesi, ev aletleri ve klimaların hayatımıza daha çok girmesi, elektrik talebinde keskin bir artışa neden olmaktadır.

2021 yılında küresel elektrik talebindeki artışın yaklaşık dörtte üçü, gelişmekte olan ekonomilerde gerçekleşmiştir.

Şekil 2. Senaryolara Göre Bölgesel Elektrik Talebi (2012-2030*)*



Kaynak: IEA World Energy Outlook

Çin tek başına yaklaşık 700 TWh ile 2021 yılındaki küresel artışın %50'sini oluşturmaktadır. Bu artış bugün Afrika'daki toplam elektrik talebine eşdeğerdir. Günümüz elektrik piyasalarındaki türbülansa rağmen, elektrikli arabaların yaygınlaşması, ısı pompalarının kurulumunun artması ve elektriğin yeni amaçları karşılamak için kullanılmasıyla birlikte, dünya genelinde daha fazla elektrifikasyon için güçlü bir ivme öngörülmektedir. Önümüzdeki yıllarda elektrik üretiminin fosil yakıtlara olan bağımlılığının azalmasıyla; karbon emisyonu azalacak, enerji arz güvenliği gelişecektir. Senaryolara göre küresel elektrik talebi;

- STEPS'e göre 2021 ile 2030 arasında küresel elektrik talebi yaklaşık 5.900 TWh artacaktır. Bu durum, yıllık büyüme oranının son on yıldan biraz daha düşük olacağı anlamına gelmektedir.
- APS'de 2021 ve 2030 yılları arasında talep 7.000 TWh'nin üzerinde artış öngörmesiyle STEPS'e göre daha fazladır. APS, elektrikli araçların tüm araç kategorilerinde ve ısı pompalarının binalarda ve endüstriyel süreçlerde daha fazla kullanılmasını öngörmektedir.

- NZE Senaryosunda, elektrik talebi 2050 yılına kadar 62.000 TWh ile APS'den bile daha fazladır. Bu STEPS senaryosundaki elektrik talebinin %40 üstündedir.

2.2.3.2. Küresel Elektrik Arzı

Fosil yakıtların elektrik üretimindeki küresel payı, 2018'de yaklaşık %65 iken, güneş ve rüzgâr enerjisinin hayatımıza girmesiyle 2021'de %62'ye gerilemiştir.

Küresel petrol ve doğal gaz fiyatları, Covid-19 kısıtlamalarının gevşetilmesi ve talebin toparlanmasıyla birlikte 2020'nin sonlarına doğru hızla yükselmeye başlamıştır. Bu eğilim, 2022'nin başlarında Rusya-Ukrayna savaşıyla büyük ölçüde artmıştır. Doğal gaz fiyatı ve enerji güvenliği ile ilgili endişeler, geçici olarak kömür yakıtlı üretime dönüşe yol açmıştır.

Ancak bu gelişmeler yenilenebilir enerji, nükleer enerji, karbon tutma, hidrojen ve amonyak kombinasyonları gibi karbon emisyon salınımı olmayan üretimlere yatırım yapma hızını artırmıştır. Özellikle yapılan teknolojik çalışmalar, küçük modüler nükleer reaktörlerin geliştirilmesi, fosil yakıtlı enerji santrallerinde hidrojen ve amonyak kullanımı ile birlikte güneş, rüzgâr ve pil (enerji depolama) maliyetlerinin düşürülmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Ulusal enerji politikaları, elektrik sektörünün gidişatının temel belirleyicisidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik eylemlere ek olarak, Almanya ve diğer birçok Avrupa ülkesi, Rusya'dan ithal edilen doğal gaza olan bağımlılıklarını azaltmak ve enerji güvenliğini artırmak için 2022 yılı içerisinde kömürle çalışan elektrik santrallerine geri dönmüştür. Bunun geçici bir önlem olduğu belirtilmiş, hatta mevcut doğal gaz krizi, orta vadede, enerji güvenliği adına ithal fosil yakıtlara bağımlılığı azaltma kararlılığını pekiştirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, uzun vadede dünya çapında en önemli elektrik kaynağı olması beklenmektedir. (Şekil 2) Bunlar arasında rüzgâr ve güneşe dayalı elektrik enerjisinin en büyük paya sahip olması göngörülmektedir. Ayrıca yine bu kapsamda birçok ülke, yeni nükleer enerji yatırımlarını da gündemlerine aldıklarını açıklamışlardır. Aşağıdaki tablolarda (Tablo 6 ve Tablo 7) dünyadaki elektrik arzına etkisi olacak bir dizi enerji politikası verilmiştir.

Tablo 6. Elektrik Arzına İlişkin Son Politika Değişiklikleri ve Duyuruları

	Politika Değişikliği	Yetkili
Avrupa Birliği	Çek Cumhuriyeti, Slovenya ve Romanya'da kömürle çalışan termik santrallerin aşamalı olarak kaldırılması (acil durum yasası).	hükümetler (Ocak ve Haziran 2022)
Amerika Birleşik Devletleri	Enflasyon Azaltma Yasası, temiz enerji teknolojilerini teşvik etmek için, vergi kredilerinin ve teşviklerin genişletilmesi, uzatılması da dahil olmak üzere enerji ve iklim programları için fon sağlamak.	Federal hükümet (Ağustos 2022)
	Beş eyalet, yenilenebilir portföy standart politikalarını güncelledi.	Çeşitli eyalet hükümetler
Çin	Yenilenebilir Enerji Gelişimi için Yeni Plan: yenilenebilir kaynaklar için daha yüksek hedefler.	Ulusal Kalkınma ve Reform Komisyonu (Haziran 2022)
Kanada	2030 Emisyon Azaltma Planı, 2030'a kadar 2005 seviyelerinin %40 altında olan emisyon azaltma hedefine ve 2050'ye kadar net sıfır emisyona ulaşmak için sektörler bazında bir yol haritası.	Federal hükümet (Haziran 2022)
Kore	Yeni Enerji Politikası Direktifi kapsamında, elektrik üretiminde yenilenebilir enerjiyi %20'nin üzerine ve nükleer enerjiyi %30'un üzerine çıkarmak ve 2030 yılına kadar kömür yakıtlı enerjiyi azaltmak.	Danıştay (Haziran 2022)
Avustralya	2022 İklim Değişikliği Yasa Tasarısı, iki ulusal sera gazı emisyonu hedefinibelirlemiştir: 2030'a kadar %43'ü 2005 seviyelerinin altına düşürmek ve 2050'ye kadar net sıfır emisyona ulaşmak.	Federal hükümet (Temmuz 2022)
Japonya	6. Stratejik Enerji Planı ve Yeşil Dönüşüm (GX) politika girişimi ile uyumlu nükleer enerji santrallerini yeniden başlatılması	Ekonomi, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı (Ağustos 2022)

Kaynak: IEA World Energy Outlook

Tablo 7. Elektrik Arzına İlişkin Son Politika Değişiklikleri ve Duyurular

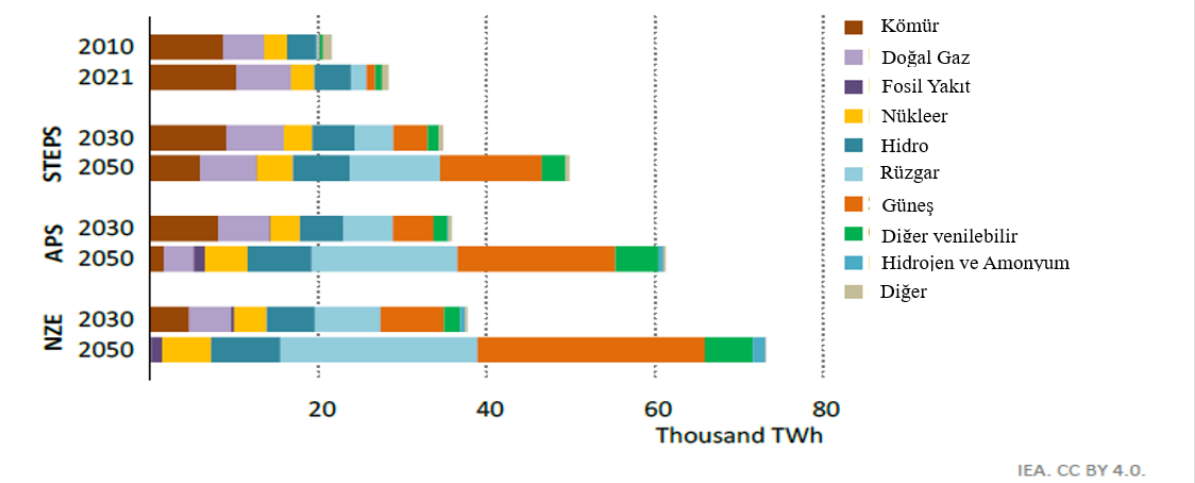
	Açıklanmış Politikalar	Yetkili
G7 Ülkeleri	2035 yılına kadar ağırlıklı olarak karbondan arındırılmış elektrik sektörlerine ulaşmak.	G7 İklim, Enerji ve Çevre Bakanları (Mayıs 2022)
Avrupa Birliği	Fit for 55: Konsey, genel enerji karışımında yenilenebilir enerji kaynakları için AB düzeyinde bağlayıcı %40 hedefini kabul etti.	Avrupa Birliği Konseyi (Haziran 2022)
Almanya	Yeşil enerji yasası reformları, rüzgar ve güneş için daha yüksek hedefler konmuştur	Hükümet (Temmuz 2022)
Avustralya, Fildişi Sahili, İsrail, Nauru, Birleşik Arap Emirlikleri, Vietnam	2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefleri.	Farklı Ulusal Hükümet
Bahreyn, Endonezya, Nijerya, Suudi Arabistan	2060 yılına kadar net sıfır emisyon hedefleri.	Farklı Ulusal Hükümet
Hindistan	2070 yılına kadar net sıfır emisyon hedefleri.	Başbakanlık (Kasım 2021)
Birleşik Krallık	Enerji Güvenliği Stratejisi, açık deniz rüzgarı, nükleer ve hidrojen için yeni hedefler belirleniyor.	Haziran 2022
Japonya	GX girişiminde öngörülen hızlandırılmış nükleer genişleme	Haziran 2022

Kaynak: IEA World Energy Outlook

2.2.3.3. Elektrik Şebekeleri

Elektrik şebekeleri temiz elektrik sistemlerinin bel kemiğidir. Önümüzdeki yıllarda talep arttıkça ve enerji geçişleri hızlandıkça, elektrik şebekelerine yapılacak yatırımlar ve işletilme şekilleri, tüm elektrik ekosisteminin uygulanabilirliğini ve güvenilirliğini belirleyecektir. Çoğu elektrik şebekesi, güvenilir yerel tedarik sağlamaya odaklanan, kamu tarafından planlanmış işletmelerdir. Elektrik piyasalarındaki liberalleşmeyle birlikte, elektrik şebekeleri ve üretimleri birbirinden bağımsız işletilen sistemler haline gelmiştir.

Şekil 3. Kaynağa ve Senaryoya Göre Küresel Elektrik Üretimi, 2010-2050



Bütün Senaryolarda 2050 yılında düşük karbon emisyonlu ve yenilebilir enerji kaynakları elektrik arzında en önem kaynak olarak gözükmektedir. Bunun yanında 2030 yılına kadar fosil yakıtlardan elektrik üretimi zirveye ulaşacaktır.

Not: Diğer Yenilenebilir kaynaklar biyoenerji, yenilenebilir atık, jeotermal içermektedir.

Kaynak: IEA World Energy Outlook

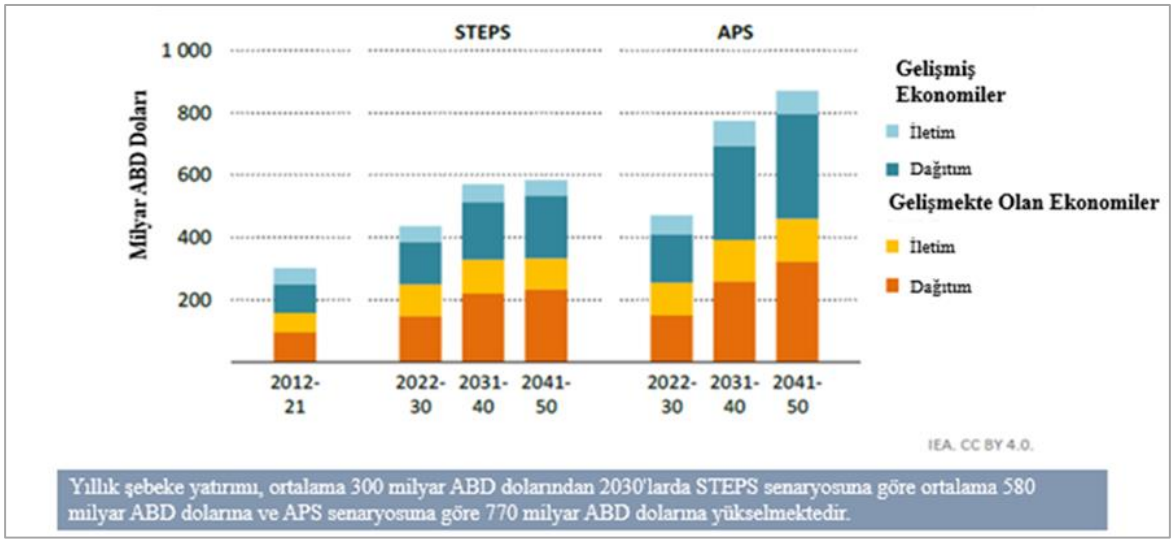
Yenilenebilir enerjinin üretim kaynakları içerisinde artan payı ve elektrik sistemlerinin çalışma şeklindeki değişiklikler, dağıtım ve iletim şebekeleri arasındaki ara yüz değişikliklerini ortaya çıkarmıştır. Dünya Enerji Görünümü 2022 Raporunda; elektrik şebekeleri, "talep" ve "üretim" arasındaki ilişkiye bağlı olarak olan genişlemeye devam edeceği belirtilmektedir. Rapora göre (Şekil 4) yıllık şebeke yatırımı ortalama 300 milyar ABD dolarından;

- STEPS'e göre, 2030'a kadar yıllık ortalama 580 milyar ABD dolarına,
- APS senaryosuna göre 770 milyar ABD dolarına yükselmektedir.

Yine aynı raporda;

- Bugün için 80 milyon km olan iletim ve dağıtım hatlarına ilave olarak STEPS'te; 2030 yılına kadar 13 milyon km dağıtım hattı ve yaklaşık 1,6 milyon km iletim hattı, 2050 yılına kadar, toplam 58 milyon km'den fazla dağıtım hattı ve 5,6 milyon km iletim hattı, primer malzeme, güç trafoları ve ilgili kontrol ve koruma ekipmanlarıyla birlikte mevcut şebekenin %80'den fazla genişlemesi öngörülmektedir.
- APS'de ise 2030 yılına kadar 14 milyon km dağıtım hattı ve 1,8 milyon km iletim hattı ile şebekenin daha da fazla genişlemesi beklenmektedir.

Şekil 4. Tür ve Senaryoya Göre Ortalama Yıllık Elektrik Şebekesi Yatırımı, 2012-2050



Kaynak: IEA World Energy Outlook

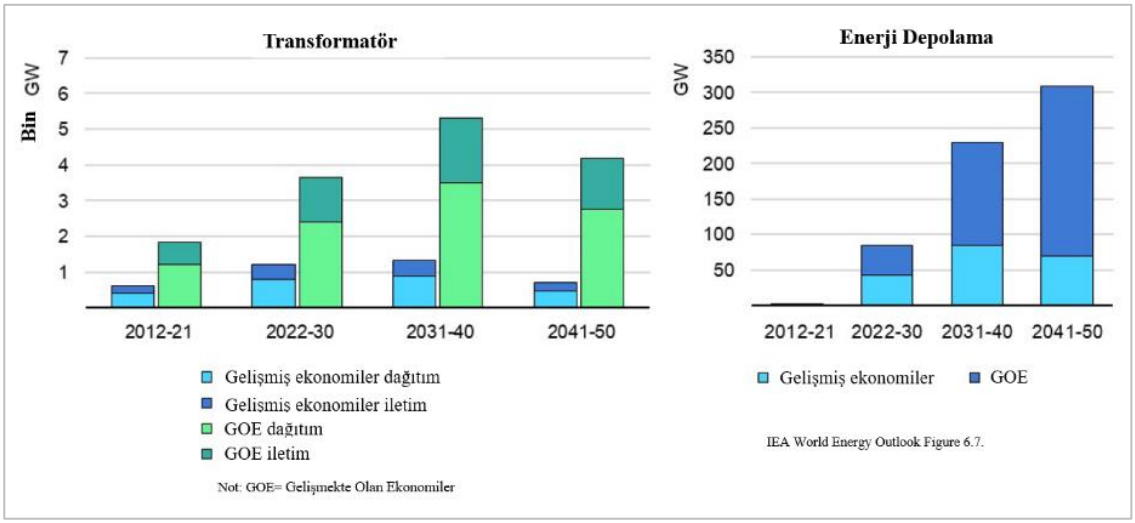
Gelişmiş ekonomilerde; elektrik şebekeleri eski olduğu için yeni hatlardan daha çok yenilemeye odaklanılmaktadır. 7 milyon km'den fazlası AB'de ve 8 milyon km'den fazlası ABD'de olmak üzere, gelişmiş ekonomilerde 2050 yılına kadar yaklaşık 21 milyon km şebeke hattının yenilenmesi gerekmektedir. Bu, bugünkü şebekenin üçte ikisine karşılık gelmektedir

- Pek çok yükselen piyasa ve gelişmekte olan ekonomi, özellikle Afrika ve Güneydoğu Asya'da elektriğe erişimin genişletilmesinde önemli ilerlemeler kaydetmektedir. *(IEA, Afrika Enerji Görünüm 2022 raporu) (IEA, Güney Doğu Asya Enerji Görünüm raporu (Southeast Asia Energy Outlook 2022)*
- Gelişmiş ekonomilerdeki şebeke yatırımlarının 2040'a kadar artarak devam edeceği, 2040 yılından sonra yıllık yatırım miktarının 250 milyar ABD doları civarında sabit kalacağı öngörülmektedir. Bu yatırımlar; büyük ölçüde artan talebi karşılamaya ve

giderek daha esnek olması gereken karbondan arındırılmış bir enerji sektörüne geçiş sırasında şebeke güvenilirliğini sağlamaya yöneliktir.

- Gelişmekte olan ekonomilerde; yıllık yatırım tutarının yaklaşık 135 milyar ABD dolarından 2030 yılında 330 milyar ABD dolarının üzerine çıkması öngörülmektedir. Enerji talebinin hızla artması ve bu talebin iletim ve dağıtım hatlarının genişletilerek karşılanmasıyla, 2050'ye kadar yatırım tutarlarının bu seviyelerde kalması öngörülmektedir.
- NZE Senaryosunda, 2021 ile 2030 arasında her türlü elektrikli teçhizata olan talep artışının, elektriğe olan ihtiyaçta %50 oranında bir artışa sebep olması beklenmektedir. *(Kaynak: IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023 (Energy Technology Perspectives 2023, https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023))*
- 2012-2021 yılları arasında ortalama 2,4 GW/yıl olan transformatör pazarının 2022-2030 yılları arasında iki katı artarak 4,9 GW/yıl'a çıkması beklenmektedir. Bu pazarın dörtte üçü gelişmekte olan ekonomilerde öngörülmektedir (Şekil 5). 2040'tan sonra talep artışında bir yavaşlamanın olacağı öngörülmektedir.
- Özellikle sistemdeki esneklik ihtiyacını karşılayabilmek için Enerji Depolama yatırımlarının hızla artması beklenmektedir. Bugün 108 GWh olan depolama kapasitesinin 2030'da 3.100 GWh olması planlanmaktadır.

Şekil 5. NZE Senaryosuna Göre Yıllık Ortalama İlave Transformatör ve Enerji Depolama Tesisi



Kaynak: IEA World Energy Outlook

İlk kez milyonlarca kişiye elektrik getirecek bu yatırımların, yükselen piyasalarda ve gelişmekte olan ekonomilerde, çoğunlukla kamu sektörü tarafından yapılacağı öngörülmektedir. Regülatörler ve politika yapıcılar; maliyetleri yönetirken ve sistem istikrarını korurken gerekli şebeke yatırımlarının yapılmasını sağlama göreviyle de sorumludurlar. Yatırım maliyetleri oluşturulurken, tüketicinin bu maliyetleri karşılayabilir olması, bunun yanı sıra şebeke operatörleri ve yatırımcılar için adil ücretlendirme dengesinin korunması sağlanabilmelidir. Artan yenilenebilir enerji paylarının sisteme entegrasyonu, şebeke operasyonlarının karmaşıklığını artırmaktadır. Bununla birlikte; genel çerçeve ne olursa olsun, net görüş, uzun vadeli enerji planlaması ve şeffaflık, şebeke operatörleri ve yatırımcılar için belirsizliği azaltmakta ve şebeke altyapısına zamanında ve verimli yatırım yapılmasını kolaylaştırmaktadır.

2.2.3.4. Elektrik Şebekesi Ekosistemi (Üretim, İletim, Dağıtım)

Bir elektrik şebekesinin omurgasını başlıca iletim, dağıtım hatları, kablolar, transformatör merkezleri, enerji depolama, anahtarlama ve kumanda elemanları oluşturmaktadır. Geleneksel elektrik şebekelerinde genellikle büyük enerji santrallarında üretilen elektrik enerjisi, yüksek gerilim iletim hatları ve dağıtım hatları ile küçüklü büyüklü birçok kullanıcıya ulaştırılmaktadır.

Sürdürülebilirlik için enerjinin ve dolayısıyla dünya kaynaklarının en verimli kullanılması ilkesi, geleneksel elektrik şebekelerinde de değişime yol açmış, **tüketilen yerde üretmek** yaklaşımından hareket ile **dağıtık üretim** modeli gündeme gelmiştir.

Kullanıcının hem üretici hem de tüketici olmasından kaynaklı çift yönlü enerji ve bilgi akışı, yenilenebilir enerji üreteçlerinin rüzgâr, güneş gibi hava koşullarına olan bağımlılığı, yeni model olan **dağıtık üretim** şebekesinin çok doğru yönetilmesini gerektirmektedir. Bu yeni durum **akıllı şebekeler** kavramını ortaya çıkarmıştır.

Enerji akışlarının daha uzun mesafeler boyunca entegrasyonu ve farklı üretim kaynaklarının artması, sistemdeki elektrik akışlarının öngörülebilirlik düzeyini değiştirmektedir. Ekipmana bağlı olarak, bu güç akışları daha dinamik sistem koşullarına yol açarak hatlarda aşırı yüklenmelere ve arızalara neden olabilmektedir. Dijital teknolojiler, bu değişikliklerden kaynaklanan zorlukların üstesinden gelinmesinde önemli bir role sahiptir.

Şekil 6. Güncel Dağıtık Elektrik Şebekesi Örneği

Üretimde; fosil yakıtların yerine, rüzgâr, güneş gibi yenilenebilir kaynaklara yönelme başlamıştır. Çatılara kurulan güneş enerjisi, rüzgârlı alanlara tesis edilen rüzgâr santralları ile **dağıtık üretim** modeli içinde mikro şebekeler oluşmuştur. Özellikle güneş paneli ya da rüzgâr türbini kullanan ve ihtiyacından fazla elektrik enerjisi üreten binlerce kullanıcı, enerji fazlasını şebekeye satarak küçük birer üretici haline gelmektedir. Elektrik enerjisini hem üreten hem de satan bu kullanıcılara artık PROSUMER denilmektedir.

Bu ekosistemde çoğu operasyonel kararlar, yerel izleme sistemlerindeki yük akış analizine dayanmaktadır. Sistem operasyonlarına yönelik bu yaklaşım, merkezi üretim kapasitesinden tüketicilere güç akışlarının, yerel veya ulusal bir çerçevede büyük ölçüde tahmin edilebilir olduğu durumlarda iyi çalışmaktadır.

Geleneksel şebekeden akıllı şebekelere geçişte;

- Enerji üretimi, tedariki ve tüketimi,
- Gelişmiş sayaç okuma, uzaktan izleme ve sistem yönetimi,
- Sistem koruması,
- İleri komünikasyon teknolojilerini destekleyecek iletişim altyapısı ön plana çıkmaktadır.

Bu kapsamda;

- Önümüzdeki yıllarda akıllı şebekelerin doğru yönetilmesi kavramı içinde "elektrikte sayısallaşma (dijitalleşme)" çok sık kullanılmaya başlanacaktır.
- Elektrik şebekelerinde bilgi alışverişi sağlayan, düzenlenmiş algoritmalara göre kendi kendine açma-kapama yapabilen akıllı teçhizat kullanımı yaygınlaşacaktır.
- Özellikle güneş üreteçlerinde elde edilen DC gerilimi AC gerilime çeviren invertörler, bu kaynaklardan üretilen elektrik enerjisinin normal şebekedeki enerji kalitesini bozmaması için geliştirilecek teknolojiler, güç elektroniğinin önemini daha çok artıracaktır.
- Yenilenebilir enerji kaynakları olan güneş ve rüzgârdan üretilen enerjilerin depolanmasına olanak sağlayan enerji depolama merkezleri, hidropompajlı depolama sistemleri yeni şebeke modelinin vazgeçilmez unsurları olacaktır.
- Elektrikli araç kullanımlarındaki artış, beraberinde şarj istasyonları ve sorunlarını da gündeme getirecektir.

Yeni izleme ve kontrol cihazları, sistem bilgilerini gerçek zamanlı olarak izleyebilmektedir. Ağın tamamına yerleştirilen dinamik hat değerlendirme sensörleri, daha büyük güç kaynağı bölgelerinin sabit değerlendirmesini gerçek zamanlı ölçümlere dönüştürmeye ve daha geniş ve birbirine geçmiş bir sistemdeki güç akışlarının dinamiklerini ortaya çıkarmaya yardımcı olurken, akıllı sayaçlar yük akışlarının görünürlüğünü iyileştirmektedir. Gerçek zamanlı sistem bilgileri; mevcut kaynakların tam olarak kullanılmasına, şebekenin güvenilirlikten ödün vermeden gerçek sınırlarına daha yakın çalışmasına, sistem arızalarının daha küçük alanlara hapsetmeye ve art arda gelen elektrik kesintilerini önlemeye olanak sağlamaktadır. İletim ve dağıtım şebekesi operatörleri arasında daha yüksek düzeyde işbirliği ve bilgi paylaşımının yanı sıra, iletim ve dağıtım sistemlerinin koordineli işletimi ve planlanması ve operatörler arasında veri alışverişi ile ilgili en iyi uygulamaların paylaşımı da, enerji güvenliğini artırmaya yardımcı olmaktadır.

Başarılı temiz enerji geçişleri modern elektrik şebekelerine bağlıdır. Bunların geliştirilmesi uzun vadeli bir vizyon ve planlama gerektirir. Örneğin, iletim sistemlerini içeren büyük projelerin tamamlanması genellikle on yıl veya daha uzun sürebilir. Bu kadar uzun tedarik sürelerinin, temiz enerji geçişlerinde bir darboğaz oluşturmaması, stratejik düşünceye ve gelecekteki arz ve talebin doğru tahminine bağlıdır.

Elektrikli Araç Şarj İstasyonları:

Elektrikli araç kullanımının artmasına paralel olarak şarj istasyonlarının sayısı da artacaktır. İki farklı kategoride şarj cihazı bulunmaktadır.

- **Özel şarj cihazları**: Konutlarda, işyerlerinde ve depolarda bulunan, güç değerleri genellikle 3 kW ile 22 kW arasında değişen şarj cihazlarıdır. Bu şarj cihazlarındaki elektrik fiyatlandırması genellikle konut veya ticari tarifelerden oluşmaktadır. 2021'in sonunda dünya çapında tahmini 15 milyon özel şarj noktası bulunduğu hesaplanmıştır.
- **Halka Açık Şarj Cihazları**: Bu cihazlar çoğunlukla alışveriş merkezleri ve otoparklar gibi kentsel alanlarda ve otoyollar boyunca bulunan şarj cihazlarıdır. Elektrikli otomobiller için güçleri 11 kW ile 350 kW arasında değişmektedir.

Bu cihazların elektrik fiyatlandırması, ekipman ve şebeke bağlantı maliyetlerinin karşılanmasını gerektirdiğinden, özel şarj cihazlarına göre daha yüksektir. Uzun mesafeli yolculuk yapmak isteyen veya evde şarj cihazına erişimi olmayan elektrikli araç sahipleri için (apartman dairelerinde yaşayanlar gibi) halka açık şarj ağları gerekmektedir. 2021'in sonunda dünya çapında yaklaşık 1,8 milyon halka açık şarj noktası bulunmaktadır. (*Kaynak: IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023 (Energy Technology Perspectives 2023, https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023))*

Artan elektrikli araç şarj yükleri, elektrik şebekeleri üzerinde baskı oluşturacaktır. Gelişmiş ekonomilerde, toplam araç miktarının %40'ına kadar trafiğe dâhil olacak elektrikli araç miktarı, sistemde çok büyük değişiklik yapılmadan trafo yüklerindeki ayarlamalar ile yönetilebilmektedir. *(Kaynak: IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023 Sayfa 286)* Ancak Elektrikli araç payı genişledikçe, şarj modelleri iyi yönetilmezse şebeke üzerindeki stres sorunlu hale gelebilecektir. Şarj yükleri arttıkça şebeke direncini korumak için akıllı şarj teknolojileri ve daha geniş şebeke dijitalizasyonuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle dijital teknolojilere yapılacak yatırımlar, kritik öneme sahip olacaktır.

NZE Senaryosuna göre dünya çapında 2021 yılında 60 milyon olan elektrikli araç sayısının 2030'da 700 milyonun üzerine çıkması öngörülmektedir. Buna bağlı olarak 2022-2030 arasında şarj tesislerine yıllık ortalama 30 milyar ABD doları yatırım gerekmektedir.

2.2.4. Avrupa Birliği Temiz Enerji ve Dijital Dönüşümü

Türkiye'nin en büyük elektrikli teçhizat ihracat pazarı olan AB, son üç yıl içerisinde enerji politikalarını üç kez güncellemiştir. Bunlar, ana başlıklarıyla;

2019: AB Temiz Enerji Paketi:

- Karbondan arındırılmış ve merkezi olmayan enerji sistem,
- 2030 yılına kadar sera gazında %40 azalma,
- Elektrik piyasası kurallarında revizyon,
- Elektriğin esnek şekilde ticaretinin yapılması (Dağıtım şirketlerinin alımlarında, esnek elektrik satışının kurallarına dayalı bağlantı anlaşmaları ile tarife yapıları ve piyasa koşullarına uygun satın alma yöntemlerinin belirlenmesi),
- Her iki yılda bir şebeke geliştirme planlarının revize edilmesi,
- Siber Güvenlik Yasasının oluşturulması,
- Veri Yönetim Yasasının oluşturulması.

2020/2021: Yeşil Mutabakat ve "Fit For 55"

- 2050'ye kadar İklim Mutabakatına tam uyum,
- Revize edilmiş 2030 sera gazı emisyon hedefini %55 olarak değiştirmek,
- İklim ile ilgili 14 mevzuatın uyumlaştırılması.

Elektrik sektörünü ilgilendiren başlıca ana başlıklar aşağıda verilmiştir:

- AB Emisyon Ticareti Sisteminin (ETS) revizyonu,
- Karbon Sınırı Ayarlama Mekanizması (CBAM) oluşturan Tüzük,
- Enerji Verimliliği Direktifinin (EED) revizyonu,
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları Direktifi (RED II) revizyonu,
- Otomobil ve kamyonetler için CO2 emisyon standartlarına ilişkin yönetmelikte değişiklik,
- Alternatif yakıt altyapısının yaygınlaştırılmasına ilişkin yönetmelik (AFID),
- Enerji ürünleri ve elektriğin vergilendirilmesine ilişkin Birlik çerçevesinin (ETD) yeniden yapılandırılmasına ilişkin yönerge,
- Ortak Avrupa Veri Alanlarının oluşturulması (Enerji Veri Alanı dâhil).

2022: Ukrayna Krizi: RePowerEU

- Daha uygun fiyatlı, güvenli ve sürdürülebilir enerji için ortak Avrupa eylem planı elektrifikasyon anahtarı olarak: daha fazla çatı güneş enerjisi, ısı pompaları ve enerji verimliliği,
- Siber güvenlik: NIS2 Direktifi,
- Veri Kanunu,
- IoT (akıllı üretim) güvenliği,
- Enerji Sektörünün Dijitalleşmesine İlişkin Eylem Planının oluşturulması.

Bütün bu çalışmaların amacı; bağımsız, sürdürülebilir, temiz ve ulaşılabilir elektrik enerjisine sahip olmaktır. Bu amaca ulaşabilmek için AB; akıllı, dijital ve merkezi olmayan elektrik sistemleri, özellikle çatı üstü güneş enerjisinin yaygınlaştığı, elektrikli araçların kullanımının arttığı, alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirildiği (küçük nükleer santraller ve hidrojen gibi), verimliliği odağına almış, üretim ve tüketim enerji politikaları oluşturmaktadır.

Dijital dönüşüm, iklim değişikliğiyle birlikte Avrupa dönüşüm stratejisinin iki ayağından biridir. Covid-19 salgını AB'nin dijital dönüşümünü her zamankinden daha gerekli ve hızlı hale getirmiştir. Dünya, dördüncü sanayi devriminin bir sonraki aşamasının eşiğindedir. Avrupa veri işleme, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve siber güvenlik alanlarında yoğun bir şekilde çalışmaktadır. ABD'li aktörlerin kişisel veri toplama ve bulut bilişiminde başı çektiği ilk yıllara göre, bu çalışmalar Avrupa'yı çok daha avantajlı bir konuma getirecektir.

Dijital geçiş süreci için veri egemenliği, kritik öneme sahiptir. Bu nedenle GAIA-X AB bulutu projesi başlatılmıştır. GAIA-X'in amacı Avrupa veri altyapısı için ortak gereksinimleri karşılamaktır. Bu nedenle açıklık, şeffaflık ve diğer Avrupa ülkelerine bağlanma yeteneği GAIA-X'in merkezinde yer almaktadır. Avrupa ülkeleri, şirketler ve üniversiteler şu anda GAIA-X projesine aktif olarak destek vermektedir. Birçok Avrupa ülkesi, UK, Japonya ve Güney Kore de GAIA-X üyeleri arasına katılmıştır. İhracatının büyük bir kısmını Avrupa ülkelerine yapan Türkiye'nin de GAIA-X ülkeleri arasına katılması kritiktir. Dijitalleşme ve veri tabanlı ekonomi küresel seviyede gitgide büyüdükçe verinin uygun kriterler ekseninde serbest dolaşımı, ticari açıdan tüm sektörler için kritik hale gelmektedir. Türkiye hâlihazırda AB'nin Genel Veri Koruması Tüzüğü (GDPR) kapsamında veri için güvenli kabul ettiği ülkeler arasında değildir.

Sektörümüzde elektrikli ev eşyalarının giderek dijital ve bağlantılı özellik kazanması, ihraç ürünler açısından veri transferini zaruri hale getirmektedir. Burada veri koruma ve paylaşmada güvenli olmayan ülkeler aleyhine ticarette teknik engellerle karşılaşılması muhtemeldir. 1 Ocak 2019'tan beri, tedarikçilerin (üreticiler, ithalatçılar veya yetkili temsilciler), enerji etiketi gerektiren cihazlarını, Avrupa pazarında satmadan önce, Avrupa Enerji Etiketleme Ürün Veri tabanına (EPREL) kaydettirmeleri gerekmektedir. (Türkiye, AB Komisyonu ile resmi olarak temasa geçmiş ve ülkemizin de EPREL veri tabanına dâhil edilmesini talep etmiştir). Ayrıca, Gümrük Birliği anlaşmasına göre, ilgili düzenlemelere konu ürünlerin (elektrik-elektronik, beyaz eşya) teknik düzenlemelerinde hâlihazırda bir uyum söz konusudur. AB ile Türkiye arasındaki Gümrük Birliği kapsamında malların serbest dolaşımının sürdürülebilmesi için mevzuatın ana unsuru olan ve AB genelinde enerji verimli ürünlerin tescil edildiği EPREL veri tabanına ülkemizin de dâhil edilmesi kaçınılmaz görülmektedir. Bu durum hem tedarikçilerin ürünleri kayıt altına almaları için sistematik yapıdan faydalanmasına hem de piyasa gözetim ve denetim ekiplerinin daha etkin denetimler yapmasına katkı sağlayacaktır.

2.2.5. Temiz Enerji Teknolojileri

Enerji sektörü, giderek fosil yakıtlara dayalı bir sektörden yenilenebilir enerji kaynakları ve diğer temiz enerji teknolojilerinin hâkimiyetine giren bir sektöre dönüşmektedir. Özellikle güneş, rüzgâr, elektrikli araçlar ve hidrojen için elektrolizörler gibi bir dizi yeni teknolojiler, enerji sisteminin temelini oluşturan malzeme ve ürünleri tedarik eden endüstrileri değiştirmekte ve yeni bir endüstriyel çağı, "temiz enerji teknolojisi üretimi çağını" müjdelemektedir.

Asya'dan Avrupa'ya ve Kuzey Amerika'ya kadar dünyanın dört bir yanındaki büyük ekonomiler, net sıfır geçişlerini ilerletme, enerji güvenliğini güçlendirme ve yeni enerji ekonomisinde rekabet etme gibi birbiriyle örtüşen amaçlarla temiz enerji teknolojisi üretimlerini genişletme çabalarını hızlandırmışlardır.

Temiz enerji dönüşümü, yeni ve genişleyen endüstrilerde büyüme ve istihdam için büyük fırsatlar sunmaktadır. Ülkeler duyurdukları enerji ve iklim taahhütlerini yerine getirirlerse, 2030'a kadar yılda yaklaşık 650 milyar ABD doları değerinde (bugünün seviyesinin üç katından fazla) bir Pazar oluşacaktır. *(Kaynak: IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023 (Energy Technology Perspectives 2023, https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023))*

Temiz enerji üretimi için; bugün 6 milyondan fazla olan istihdamın, 2030'a kadar yaklaşık 14 milyona ulaşması beklenmektedir. Bu istihdam alanlarının yarısından fazlası elektrikli araçlara, güneş panellerine, rüzgâra ve ısı pompalarına bağlı olacaktır. Bugün için Çin çoğu temiz enerji teknolojisinin üretimine ve ticaretine hâkim durumdadır. Çin'in temiz enerji teknolojilerine yaptığı yatırım, temiz enerji dönüşümüne çok büyük katkı sağlamasının yanı sıra maliyetlerin düşmesinde de etkili olmuştur.

Tedarik Zinciri

Temiz enerji teknolojilerinin üretimindeki en büyük tehdidin, tedarik zincirinden gelmesi beklenmektedir. Yeni temiz enerji ekonomisi için gerekli olan temiz enerji teknolojilerine yönelik ekipmanları ihtiyaca uygun olarak üretebilmek için, destekleyici altyapının büyük ölçüde genişlemesi gerekmektedir. Temiz enerji teknolojilerine geçiş, bazı kritik malzemelere yönelik taleplerde büyük bir artış olmasına sebep olacaktır.

Malzemeler; "mineral" ve "malzeme" olarak iki ana gruba, bunları da kendi içinde "**Kritik"** ve "**Hacimli"** malzemeler olmak üzere iki alt gruba ayırmak mümkündür.

Kritik Ürünler: Bunlar, temiz enerji teknolojileri ve altyapısı için önemli olan ve arzı artırmak için yeterli çaba gösterilmediği takdirde tedarik açıklarıyla karşılaşılabilecek malzemelerdir. Kritik malzemelerin hacimleri, diğer malzemelere göre küçüktür (her bir kritik malzeme türünün mevcut küresel üretimi, yılda 100 Mt'un oldukça altındadır). Temiz enerji geçişlerinden kaynaklanan talep, toplam talepte çok hızlı bir artış sağlayabilir.

Hacimli Ürünler: Bunlar, dünya çapında yılda 100 Mt'a yaklaşan veya aşan miktarlarda üretilen büyük hacimli malzemelerdir. Bunları üretmek için gereken ham mineraller nispeten yaygın ve bol olduğundan, temiz enerji geçişlerinde arz açıkları riski taşımasının beklenmemesi bakımından kritik malzemelerden farklıdırlar. Hâlihazırda enerji ve diğer sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu nedenle temiz enerji geçişlerinin toplam talepte büyük bir genel artışa yol açması beklenmemektedir.

Tablo 8. Türüne Göre Temiz Enerji Tedarik Zincirleri İçin Önde Gelen Mineraller ve Malzemeler

	Mineraller	Malzemeler
Kritik	Bakır Madeni Lityum Madeni Nikel Madeni Kobalt Madeni Neodyum Madeni	Bakır Lityum (ve onun türevleri) Nikel (ve onun türevleri) Kobalt (ve onun türevleri) Neodyum Polisilikon
Hacimli	Demir cevheri (çelik üretimi için) Aluminyum mademi	Çelik Çimento Aluminyum Plastik

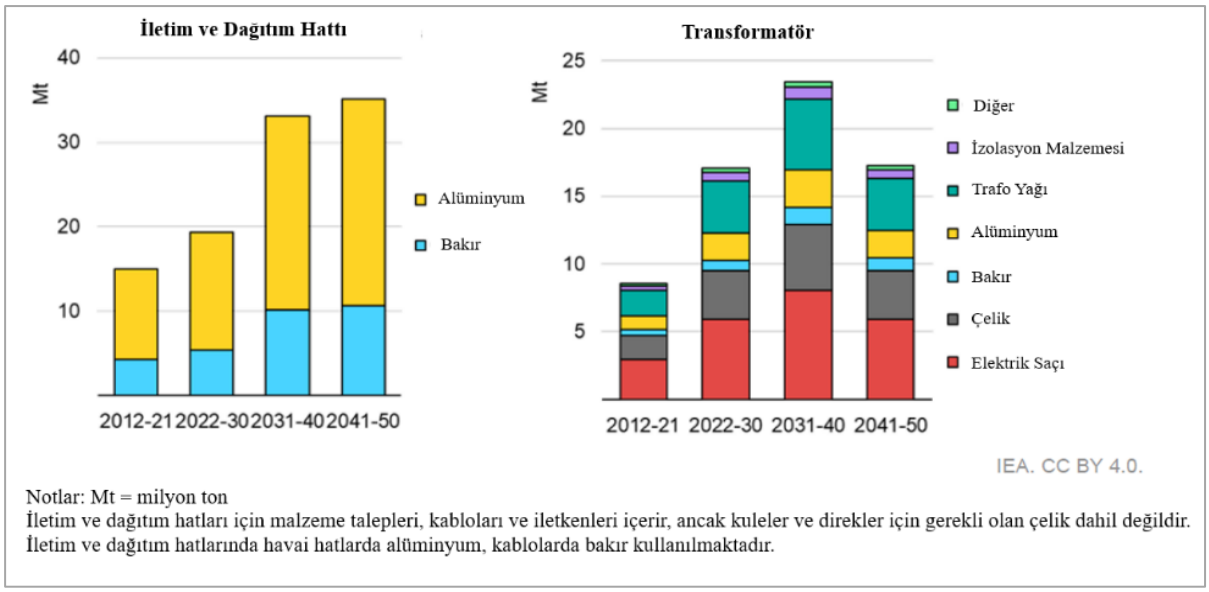
Kaynak: IEEE Energy Perspective Technologies Table 3.1

Hammadde Tedariki

NZE Senaryosunda elektrik şebekeleri için elektrikli teçhizat yapımında kullanılan malzemelere, özellikle bakır ve alüminyuma olan talep hızla artmaktadır.

- İletim hatları, dağıtım şebekeleri ve trafolar için bakır kullanımının, 2012-2021'de yıllık ortalama 5 milyon tondan (Mt/yıl) 2022-2030'da 6 Mt/yıl'a yükselmesi ve 2041'de 12 Mt/yıl seviyelerine gelmesi beklenmektedir. Aynı dönemler için yıllık alüminyum talebinin 12 Mt/yıl, 16Mt/yıl ve 26 Mt/yıl olması öngörülmektedir. (Şekil 7).
- Dağıtım şebekeleri, 2050 yılında bakır talebinin yaklaşık %80'ini ve alüminyum talebinin yarısından fazlasını oluşturmaktadır. 2022-2030'da şebekeler ve trafolar için kullanılan bakır, 2021'de dünya bakır üretiminin yaklaşık %20'sine karşılık gelirken, alüminyumun payı yaklaşık %25'tir.
- Çelik, bakır, alüminyum, trafo yağı ve izolasyon malzemesi de dâhil olmak üzere transformatör yapmak için gereken malzemelere yönelik toplam talebin 2012-2021'de 9 Mt/yıl'dan 2022-2030'da 17 Mt/yıl'a, 2031-2040'ta 23 Mt/yıl'a çıkması, daha sonra 2041-2050'de 17 Mt/yıl'a gerilemesi beklenmektedir.
- Pil yapımında, çoğunlukla bakır, grafit ve vanadyum kullanılmaktadır. 2012-2021'de sadece 0,01 Mt/yıl olan talebin 2021-'de 0,45 Mt/yıl'a, 2030-2050'de 2 Mt/yıl'a ulaşması beklenmektedir.

Şekil 7. NZE Senaryosunda Seçilen Şebeke Teknolojileri İçin Ortalama Yıllık Malzeme İhtiyaçları



Kaynak: IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023

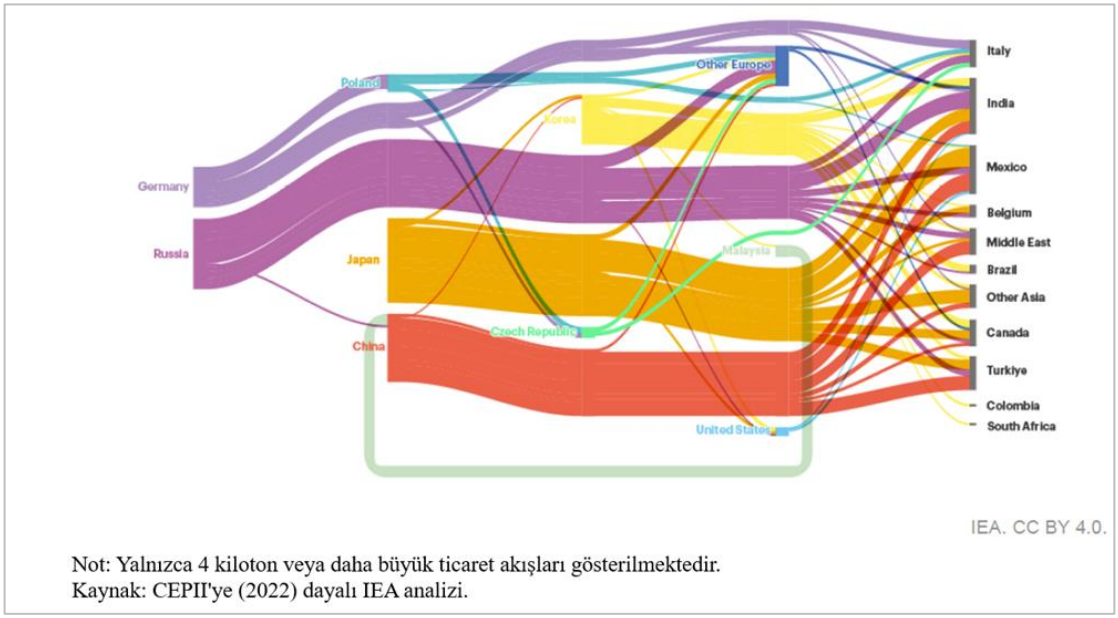
- **Yönlendirilmiş Silisli Saç** (GOES), güç transformatörleri üretimi için en kritik malzemedir. GOES küresel üretim kapasitesi, 2020'de yaklaşık 3,8 Mt olarak gerçekleşmiştir. Covid-19 salgınının etkileri nedeniyle dünya üretimi 2021 yılında 2,8 Mt'a gerilemiştir. NZE Senaryosuna göre, trafo üretimi için GOES talebi 2020 yılında yaklaşık 3,0 Mt iken 2020-2030'da bu rakamın yaklaşık 6 Mt/yıl'a çıkarak bugünün 3,8 Mt/yıl olan üretim kapasitesini aşması öngörülmektedir. GOES üretimi; Çin, Japonya, Fransa, Almanya, Hindistan, Polonya, Çekya, Rusya, Brezilya, Kore ve ABD'deki birkaç üreticiyle sınırlıdır. (Tablo 9).

Tablo 9. 2020 Yılı Küresel Ülkelere ve Üreticilere Göre GOES Kapasitesi

Ülke	Kapasite (kt/yıl)	Firma
Çin	1.780	Baowu, Anshan, Hebei Shougang, TISCO
AB	400	Thyssen Krupp, StalProduct, GO Steel Frydek, Mistek
Japonya	480	JFE Steel, Nippon Steel&Sumitomo Metal
Kore	300	PPSCO
Rusya	330	NLMK
ABD	300	AK Steel
Diğer Ülkeler	190	Aperam (Brezilya), ThysenKrupp (Hindistan)
Dünya	3.780	

Not: kt= kilo ton
Kaynak: China Ministry of Commerce (2021); European Commission (2022)

Şekil 8. Ağırlığa Göre GOES Küresel Ticaret Akışları, 2020



Kaynak: IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023

2020'de küresel GOES üretiminin neredeyse %40'ı uluslararası ticarete konu olmuştur. Beş ülke (Japonya, Rusya, Çin, Kore ve Almanya) tüm GOES ihracatının %90'ından fazlasını gerçekleştirmektedir. Önde gelen ithalatçılar; Hindistan, Meksika, **Türkiye**, İtalya ve Kanada, tüm GOES ithalatının yaklaşık %60'ını gerçekleştirmektedirler. (Şekil 8)

Çin, 2020'de tahmini yıllık 1,33 Mt iç tüketimi ile en büyük pazardır. Çin'i 0,23 Mt ile AB ve 0,15 Mt ile ABD izlemektedir. *(Kaynak: Çin, Ticaret Bakanlığı, 2021)* Bazı ülkeler, damping suçlamalarına yanıt olarak GOES ithalatına tarifeler uygulamaya başlamıştır. Ancak trafo sektörü hem fiyat artışı hem de arz sıkıntısıyla karşı karşıyadır. Eylül 2022'de ortalama uluslararası fiyat, 2020 ortalamasının %70 üzerine çıkmıştır. 2020'de küresel üretim kapasitesinin neredeyse %10'unu oluşturan Rusya'dan yapılan ihracata yönelik yaptırımlar, bu artışın önemli sebeplerinden biridir. Ayrıca bazı üreticiler, artan talep nedeniyle üretimlerinin bir kısmını elektrik araçlarda kullanılan ve NOES olarak adlandırılan silisli sac tipine yönlendirmişlerdir.

2.3. Türkiye'de Genel Durum

2.3.1. Temel Ekonomik Veriler

Türkiye ekonomisi; 2022 yılının ikinci yarısında yurtiçi talepte ve ihracatta bir miktar ivme kaybı yaşamıştır.

Buna rağmen, turizmdeki canlılığın etkisiyle yılın tamamında, beklentinin üzerinde yüzde 5,6 oranında bir büyüme kaydetmiştir. Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından hazırlanan 2023-2025 yıllarını kapsayan Orta Vadeli Programdaki bazı öngörüler, aşağıdaki tabloda verilmektedir. Ancak 06 Şubat 2023 tarihinde yaşanan Pazarcık merkezli depremden sonra öngörülerin değişme olasılığı kuvvetle muhtemel görülmektedir.

Tablo 10. Temel Ekonomik Veriler

	2021	2022	2023	2024	2025
GSYH (Milyar TL)	7.249	13.429	18.654	-	-
GSYH (Milyar USD)	807	808	867	952	1065
Kişi Başına Gelir (USD)	9.592	9.485	10.071	10.931	12.091
GSYH Büyüme (%)	11,4	5,0	5,0	5,5	5,5
Nüfus	84.147.000	85.142.000	86.128.000	87.094.000	88.043.000

Kaynak: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Orta Vadeli Program (2023- 2025)

2.3.2. Elektrik Enerjisi Verileri

Elektrik iletim ve dağıtım şebekeleri hâlihazırda küresel enerji sisteminin ana damarını oluşturmakta olup bir asrı aşkın süredir varlığını sürdürmektedir. Temiz enerjiye geçiş ilerledikçe daha da önemli hale gelecektir.

Tablo 11. Temel Elektrik Verileri

	Birim	2022Ocak Dönemi	2023 Ocak Dönemi
Lisanslı Kurulu Güç	MW	92.135	95.222
Lisanssız Kurulu Güç	MW	7.599	8.815
TOPLAM KURULU GÜÇ	**MW**	**99.734**	**104.037**
Fiili Tüketim	MWh	28.615.316	27.552.966
Faturalanan Tüketim	MWh	21.820.252	20.947.393
En Yüksek Ani Puant	MW	48.415	45.679
En Düşük Ani Puant	MW	26.190	24.444

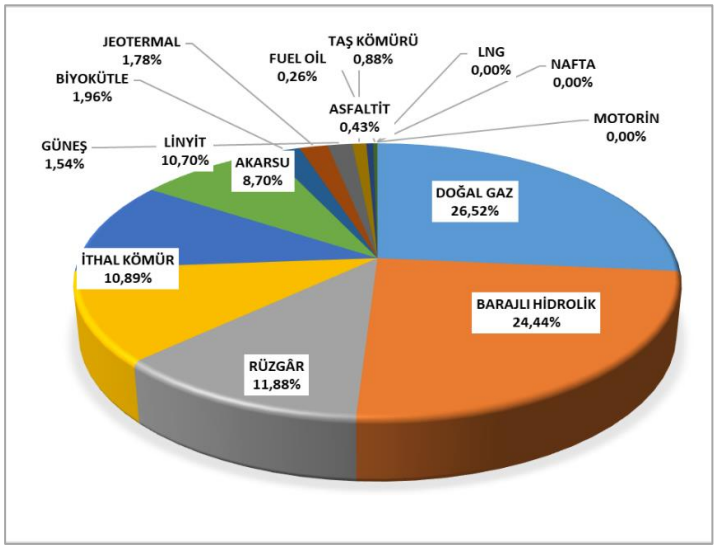
Kaynak: EPDK Sektör Görünüm Raporu, 2023

Tablo 12. 2022 Ocak-2023 Ocak Elektrik Kurulu Gücü ve Üretim Miktarı:

KAYNAK TÜRÜ	TOPLAM KURULU GÜÇ (MW)		TOPLAM ÜRETİM (MWh)	
	2023 OCAK	ORAN	2023 OCAK	ORAN
HİDROLİK	31.571,48	30,35	2.966.544,45	11,03
RÜZGÂR	11.404,97	10,96	2.720.646,72	10,12
GÜNEŞ	9.596,28	9,22	881.066,82	3,28
JEOTERMAL	1.957,44	1,88	833.207,85	3,10
BİYOKÜTLE	1.691,34	1,63	1.008.949,51	3,75
YENİLENEBİLİR	**56.221,51**	**54,04**	**8.410.415,35**	**31,28**
DOĞAL GAZ	25.745,30	24,75	7.118.019,22	26,47
LİNYİT	10.373,80	9,97	7.033.772,11	26,16
İTHAL KÖMÜR	10.191,52	9,80	3.923.513,38	14,59
TAŞ KÖMÜRÜ	840,77	0,81	232.488,18	0,86
ASFALTİT	405,00	0,39	120.118,83	0,45
FUEL OİL	251,93	0,24	51.618,10	0,19
NAFTA	4,74	0,00	0,00	0,00
LNG	1,95	0,00	0,00	0,00
MOTORİN	1,04	0,00	0,00	0,00
TERMİK	**47.816,05**	**45,96**	**18.479.529,82**	**68,72**
TOPLAM	**104.037,56**	**100,00**	**26.889.945,17**	**100,00**

Kaynak: EPDK Sektör Görünüm Raporu, 2023

Şekil 9. 2023 Ocak Ayı Kaynağa Göre Elektrik Kurulu Güç Oranı



Kaynak: EPDK Sektör Görünüm Raporu, 2023

Ülkemizde 1923 yılında 33 MW olan kurulu güç, Ocak-2023 sonu itibarıyla 104.037 MW değerine ulaşmıştır. Toplam kurulu gücün yaklaşık %54,4'ü yenilenebilir kaynaklardan oluşmuştur.

EPDK'nın 2021 Yılı Elektrik Piyasası Raporu verilerine göre elektrik iletim ve dağıtım şebekeleri ile ilgili bazı büyüklükler aşağıda verilmektedir.

Tablo 13. 2021 Yılı Türkiye İletim Şebekesi Verileri

	Gerilim (kV)	Merkez Adedi	Trafo Adedi	Güç (MVA)
TEİAŞ	380	117	392	82.765
	220	0	0	0
	154	617	1.600	124.492
	66	3	17	259
	TEİAŞ Toplamı	**737**	**2.009**	**207.516**
Özel Mülkiyet	380	55	57	9.198
	220	0	0	0
	154	450	524	32.323
	66	3	1	13
	Özel Toplamı	**508**	**582**	**41.534**
	TOPLAM	**1.245**	**2.591**	**249.050**

Kaynak: EPDK Sektör Görünüm Raporu 2021

TEİAŞ İletim şebekesinde; toplam iletim hattı uzunluğu 72.272 km'ye ulaşmış, teknik kayıp oranı, 2010 yılında %2,75 iken 2021 yılında %1,89 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 14. 2021 Yılı Türkiye Dağıtım Şebekesi Verileri:

Dağıtım ve Güç Trafosu	Toplam Güç	187.939 MVA
	Toplam Adet	508.880 Adet
Havai Hat Uzunluğu	1.062.990 km	
Yeraltı Kablo Şebekesi Uzunluğu	300.329 km	

Kaynak: EPDK Sektör Görünüm Raporu 2021

2.3.3. Elektrikli Araç (EA) Şarj İstasyonları

Türkiye Elektrikli ve Hibrit Araçlar Derneği (TEHAD), Türkiye'deki elektrikli araç satışlarının 2023 yılında 40 bin adete çıkmasının beklendiğini belirtmektedir.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunun (EPDK) açıkladığı verilere göre;

- Aralık 2022 sonu itibari ile ticari olarak şarj hizmeti verilen 3 bin 728 adet şarj noktası bulunmaktadır.
- Şarj hizmeti verilen elektrikli araç şarj noktalarının; 646'sını hızlı (DC) şarj, 3 bin 82'sini ise yavaş (AC) şarj noktaları oluşturmaktadır.
- Şarj ünitesi sayısı ise Mart 2023 itibari ile 6500 adete ulaşmıştır.
- 2021 yılsonu itibarıyla ülkemizde toplam 7 bin 694 adet araç bulunurken, bu rakam 2022 yılı Aralık ayı sonu itibarıyla 14 bin 896 adete ulaşmıştır. *(Bu rakamlara hibrid araçlar dâhil değildir.)*

EPDK tarafından yapılan açıklamalarda halka açık şarj istasyonlarının; coğrafi konumları, şarj ünitelerine ait soket sayıları, tipleri ve güçleri, ödeme yöntemleri, fiyat bilgileri ve müsaitlik durumlarının paylaşılacağı "serbest erişim platformu" hazırlanmaktadır. Söz konusu platform çerçevesinde toplanacak bilgi ve veriler, bir mobil uygulama üzerinden kamuoyu ile paylaşılacaktır. Bu uygulamayla, elektrikli araç kullananların diledikleri noktaya sorunsuz ve konforlu bir seyahat yapmaları amaçlanmaktadır.

Elektrikli araçlar için kurulacak şarj istasyonları için EPDK tarafından hazırlanan Şarj Hizmeti Yönetmeliği 02 Nisan 2022 tarihinde Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe

girmiştir. Ancak yönetmelik elektrikli araçlara elektrik enerjisi temininin sağlandığı şarj ünitesi ve istasyonlarının kurulması, şarj ağı ve şarj ağına bağlı şarj istasyonlarının işletilmesi ile şarj hizmetinin sunulmasına ilişkin usul ve esasları kapsamaktadır. Şarj İstasyonlarının projelendirmesi, tesisi ve şebeke bağlantısı için bir yönetmelik halen bulunmamaktadır.

2.3.4. Türkiye Ulusal Enerji Politikası:

Türkiye Ulusal Enerji Politikası, aşağıda belirtilen ilkeler çerçevesinde oluşturulmuştur. Bunlar;

- Doğal kaynakların verimli ve etkin şekilde kullanımı ile dışa bağımlılığın azaltılması,
- Yenilenebilir enerjiden azami ölçüde faydalanılması,
- Arz güvenliğini sağlanması,
- Çevreye duyarlı olunması,
- Ekonomik olması,
- Enerji iletim ve dağıtımında sürdürülebilirlik,
- Enerji üretimi, iletimi ve kullanımında verimlilik,
- 2053 yılında Net Sıfır Emisyon hedefleri.

Türkiye Ulusal Enerji Projeksiyonu

İletim sistemlerini içeren büyük projelerin tamamlanması genellikle on yıl veya daha uzun süreler almaktadır. Bu kadar uzun yapım ve inşa sürelerinin, enerji arzında darboğaz oluşturmaması için stratejik düşünce ve gelecekteki arz ve talebinin doğru tahmin edilmesi gerekir. Türkiye Ulusal Enerji Planı (2022), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanmış ve 19 Ocak 2023 tarihinde kamuoyu ile paylaşılmıştır

Tablo 15. 2035 Yılı Enerji Hedefleri

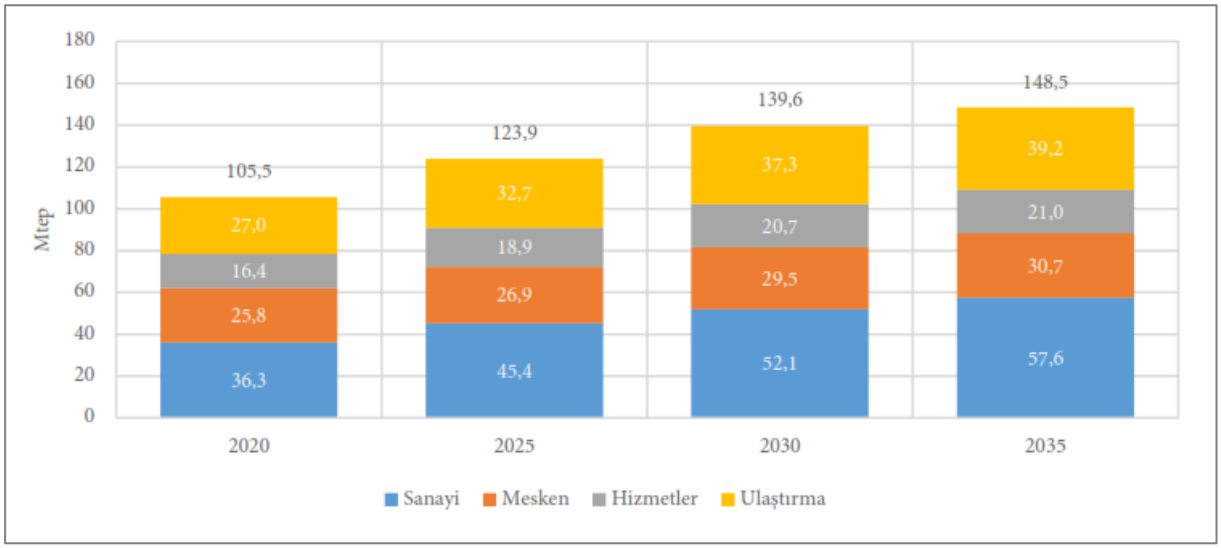
	BİRİM	2025	2030	2035
Birincil Enerji Tüketimi	Mtep	177	199	205,3
Nihai Enerji Tüketimi	Mtep	123,8	139,6	148,5
Elektrik Tüketimi	TWh	380,2	455,3	510,5
Elektrik Üretimi	TWh	380,2	452,7	507,7
Elektrik Üretminde Yenilenebilirin Payı	%	43,4	47,3	54,8
Eektrik Kurulu Gücü	GW	116,2	149,1	189,7
Elektrik Kurulu Gücünde Yenilenebilirin Payı	%	60	61,2	64,7
Birincil Enerji Yoğunluğu	Tep/bin $ 2015	128,9	113,3	93,2
Batarya Kapasitesinin Gelişimi	GW	-	2,1	7,5
Elektrolizer Kapasitesinin Gelişimi	GW	-	1,9	5
Talep Trafı Katılımının Gelişimi	GW	0,3	0,9	1,7

Kaynak: Türkiye Ulusal Enerji Planı, 2022

Plan; ülkemizin 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi esas alınarak, 2035 yılına kadar olan dönemi kapsamaktadır.

Çalışmalarda AB'nin resmi enerji modelleme aracı olan PRIMES modeli temel alınarak ülkemiz dinamikleri çerçevesinde "Türkiye Enerji Modeli" oluşturulmuştur. Modele göre 2035 dönemine kadar öngörülen veriler aşağıda verilmektedir.

Şekil 10. Sektörlere Göre Nihai Enerji Tüketimi Projeksiyonu



Kaynak: Türkiye Ulusal Enerji Planı, 2022

2053 Net Sıfır Emisyon hedefine ulaşılmasında öngörülen 2053 Dönemi Öngörüleri aşağıdadır. Bunlar;

- Birincil enerji arzında; yerli kaynakların payının %87'ye, yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %50'ye, nükleer enerjinin ise %29,3'e yükselmesi,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının payının elektrik kurulu gücünde %83,8'e, elektrik üretiminde %69,3'e yükselmesi,
- Nihai enerji tüketiminde elektrik enerjisi payının %55,6'ya yükselmesi, öngörülmektedir.

Sektörlere göre nihai enerji tüketiminde;

- Sanayi sektörünün payı 2020 yılında %34,4 iken 2035 yılında %38,7'ye yükselmekte,
- Mesken ve Hizmetler Sektörünün payı ise 2020 yılında %40,1'lik payı ise %34,9'a gerilemektedir.

2053 Net Sıfır Emisyon hedefi olan Türkiye'nin Ulusal Enerji Planında, elektrik iletim dağıtım şebekeleri yatırımlarının planlaması ve bu plan dikkate alınarak yapılacak yeni teknoloji ve kapasite yatırımlarının, sektörün tüm paydaşlarının işbirliği içinde belirlenmesi önemlidir.

2.3.5. Sorumlu Kurum/Kuruluş ve Paydaşlar

Ülkemizdeki elektrik enerjisinin üretimi, iletimi, dağıtımı ve kullanımı alanlarında paydaş olan başlıca kurum, kuruluş, sivil toplum kuruluşları ve meslek odaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 16. Elektrikli Teçhizat Grubu Paydaşlar Tablosu

PAYDAŞLAR TABLOSU		
	KURUM, KURULUŞ, DERNEK, MESLEK ODASI ADI	**STATÜ**
1	Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı	Bakanlık
2	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Bakanlık
3	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	Bakanlık
4	Ticaret Bakanlığı	Bakanlık
5	Elektrik Piyasası Denetleme ve Düzenleme Kurmu	Kurum
6	Türkiye Elektrik Üretim A.Ş.	Kurum
7	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.	Kurum
8	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.	Kurum
9	Türk Standardları Enstitüsü (TSE)	Kurum
10	Elektrik Dağıtım Şirketleri (22 adet)	Özel Şirket
11	Elektrik Mühendisleri Odası	Meslek Odası
12	Elektromekanik Sanayiciler Derneği (EMSAD)	Meslek Örgütü
13	Elektrik Dağıtım Hizmetleri Derneği (ELDER)	Meslek Örgütü
14	Türk Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği (TÜRKBESD)	Meslek Örgütü
15	Aydınlatma Gereçleri İmalatcıları Derneği (AGİD)	Meslek Örgütü
16	Kablo Sanayicileri Derneği (KABLODER)	Meslek Örgütü
17	Türkiye Elektrik Sanayi Birliği (TESAB)	Birlik
18	Türkiye Elektrik, Elektronik İhracatçılar Birliği (TET)	Birlik
19	Elektrik Motorları Sanayicileri Derneği (EMOSAD)	Meslek Örgütü
20	E-Mobilite Operatörleri Derneği (E-MOD)	Meslek Örgütü
21	Akümülatör ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği (AKÜDER)	Meslek Örgütü
22	Elektrik Tesisat Portalı (ETP)	Meslek Platformu

2.3.6. Uluslararası Yükümlülükler ve Standartlar

Sektör ile ilgili ülkemizin bazı uluslararası yükümlülükleri aşağıda verilmektedir. Bunlar;

- Ülkemiz 1/95 sayılı AB-Türkiye Ortaklık Konseyi Kararı çerçevesinde Gümrük Birliği üyesidir ve Gümrük Birliği altında kurulan tüm endüstriyel komisyonlara gözlemci statüsünde katılım sağlamaktadır.
- Türkiye, Dünya Ticaret Örgütüne (DTÖ) taraf olup, dış ticaretteki uygulamalarda DTÖ Antlaşmaları çerçevesinde uygulamalar yapmaktadır.
- Ayrıca OECD ve G-20 tarafından kurulan komisyonlarda alınan kararlara taraf olunması nedeniyle ülkemiz söz konusu kararları uygulamaktadır.
- Ülkemiz iklim değişikliği ve çevre duyarlılığı konusunda Paris Antlaşmasını imzalamıştır.
- Ürünlerin Enerji Etiketlemesi ile ilgili 28.7.2017 tarihli ve 2017/1369/AB sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü,
- 2014/35/AB sayılı Belirli Gerilim Sınırları Dâhilinde Kullanılmak Üzere Tasarlanan Elektrikli Ekipman hakkında Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi,
- Ülkemiz, TSE üzerinden standartlar ile ilgili CEN/CENELEC üyeliği bulunmakta olup, EN, ISO gibi standartlar ülkemizde de geçerlidir. Ancak söz konusu standartlar, iç ve dış ticarette asgari koşulları belirlemekte olup, birçok standart zorunlu değildir.

2.3.7. Ulusal Politikalar

2019 ve 2023 yıllarını kapsayan On Birinci Kalkınma Planı; ülkemizin ekonomik, sosyal, kültürel ve bilimsel alanda yol haritasını belirleyen en üst politika dokümanıdır. Planda **elektrikli teçhizat sektörü öncelikli sektörlerden** biri olarak seçilmiştir. Elektrikli teçhizat sektöründe; rekabetçi ve verimli yerli üretim altyapısının geliştirilerek, küresel pazardaki rekabet gücümüzü artırmak ve değer zincirinde ülkemizi daha üst konuma taşımak, temel amaç olarak belirlenmiştir. Planda sektöre yönelik üç politika ve 12 tedbir yer almaktadır. Bu politika ve tedbirler;

- Elektrikli makineler sektöründe rekabet gücünün artırılması için gerekli **Ar-Ge altyapısına** yönelik yatırımlar yapılacak, sektörde teknolojik dönüşüm desteklenecektir. Bunun için;
  - Uluslararası Yüksek Güç ve Yüksek Gerilim Deney Laboratuvarının kurulması,
  - Silisyumlu sacın ülkemizde ileri teknolojiyle üretimine yönelik Ar-Ge çalışmaları ve kümelenme faaliyetlerinin desteklenmesi,

- Akümülatör ve pil üretimine yönelik mevcut kapasitenin geliştirilmesi,
- Yenilenebilir enerji alanında; yerli ekipman kullanımı, Ar-Ge, teknoloji transferi, kamu alımları gibi hususları içerecek mekanizmalar ile yeni yatırım modellerinin hayata geçirilmesi,
- Açık alan aydınlatmasında enerji tasarrufu yapılmasına ve yerli üretim teçhizatın kullanılmasına ilişkin düzenleme yapılması,
- Yerli olarak üretilebilen enerji ekipmanlarının belirlenmesine yönelik envanter raporu oluşturulması ve yerli olarak üretilebilecek ürünlere yönelik ihtiyaç analizi yapılması,
- İhtiyaç duyulan ve rekabet üstünlüğü sağlanabilecek enerji ekipmanlarının üretimine öncelik verilmesi.

➢ Elektrikli makineler ve beyaz eşya sektöründe üretimin artırılması ve sektörel dönüşümün sağlanabilmesine yönelik özel destek programları oluşturulacaktır. Bunun için;

- Nükleer güç santrallerine yönelik elektrikli teçhizat üreten firmaların desteklenmesi,
- Beyaz eşya sektörünün AB'de yeni eko tasarım ve yeni enerji etiketi regülasyonuna uyumlu ürün tasarımları sebebiyle oluşacak ilave yatırım ihtiyacının, yatırım teşvikleri kapsamında desteklenmesi,
- Mühendislik ve müşavirlik firmalarına yönelik özel destek programı tasarlanması.

➢ Elektrikli makineler ve beyaz eşya sektöründe **enerji verimliliğinde artış sağlayıcı** faaliyetler yoluyla sektörde yerli üretim geliştirilecektir. Bunun için;

- Sanayi tesislerinde kullanılan enerji verimsiz motorların, daha verimli motorlar ile değişiminin desteklenmesi
- Sanayi tesislerinde kullanılan elektrik motorlarında enerji etiketi uygulanarak verimlilik artışı potansiyeline ilişkin farkındalık sağlanması, olarak belirlenmiştir.

Hazine ve Maliye Bakanlığı ile Strateji ve Bütçe Başkanlığınca 2023-2025 yıllarını kapsayan Orta Vadeli Programda;

➢ Türkiye'nin sahip olduğu çeşitli yerli ve yenilenebilir kaynaklarının enerji arz güvenliğine destek olacak şekilde, Ar-Ge çalışmaları ve yatırım projelerinin hayata geçirileceği,

- Yeşil dönüşüm altyapısının oluşturulması için başta tarım, sanayi, ulaştırma ve enerji sektörlerinde olmak üzere yeşil teknoloji Ar-Ge projelerinin desteklenmeye devam edileceği, yeşil hidrojen ve enerji depolama gibi karbon emisyonunun azaltılmasına katkı sağlayan teknolojilerin, yatırım ekosistemi ile geliştirileceği,
- Enerji verimliliğini ve tasarrufunu artırıcı uygulamaların hayata geçirileceği, yerli üretimin, Ar-Ge ve teknoloji transferi faaliyetleri ile destekleneceği belirtilmektedir.

Kalkınma Bakanlığı, On Birinci Kalkınma Planı, Enerji Arz Güvenliği ve Verimliği Özel İhtisas Komisyonu Raporunda, yerlileştirmeye dair stratejiler ile ilgili olarak;

- Enerjide ülkenin, kendine yeterli sanayi ve teknolojik altyapıya kavuşturulması hedeflendiği,
- Bu bağlamda, katma değeri yüksek alanlardaki Ar-Ge çalışmalarının özendirilmesiyle sanayileşmenin ve ticarileşmenin sağlanmasının amaçlandığı kayda geçirilmiştir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından açıklanan 2022 Yılı Türkiye Ulusal Enerji Planında, "2053 Net Sıfır Hedefi" esas alınarak; 2035 yılına kadar kurulu güçteki ve tüketimdeki değişimler yer almış, elektrik sektörü özelinde arz güvenliği sağlanabilmesi için elektrik şebekesinin gereksinimleri kapsamında ilave tedbirlerin alınacağı belirtilmiştir.

Ticaret Bakanlığı 2021 Yeşil Mutabakat Eylem Planında; AB başta olmak üzere dünya ekonomisinde meydana gelmekte olan dönüşüm politikaları ile uyumlu, yeşil yatırımların teşvik edileceği, küresel değer zincirlerinin dönüşümüne katkı sağlayacak katma değerli üretimin destekleneceği belirtilmiştir.

EPDK ve ELDER ortak girişimi ile hazırlanan "Türkiye Akıllı Şebekeler 2023 Vizyon ve Strateji Belirleme Projesi" raporunda;

- 2035 akıllı şebeke vizyonuna erişebilmek için kanun koyucuların, düzenleyici otoritelerin, endüstrinin, enerji üreticilerinin, şebeke sistem işleticilerinin, tedarikçilerin, Ar-Ge kuruluşlarının, uluslararası kuruluşların ve finans sektörünün birlikte çalışmaları gerektiği,
- Manuel süreçlerin asgari seviyeye indirilmesini sağlayarak dağıtım hizmetlerinin maliyetlerini azaltacağı ve tüm süreçlerin dijitalleşmesi gerektiği,

- Kullanılacak teknolojilerde yerli tasarım ve üretim ile akıllı şebeke için gereken yatırımların büyük ölçüde milli kaynaklar kullanılarak yapılması sonucu ülkemizin ileri ülkeler seviyesine erişmesinde önemli bir katkı sağlayacağı,
- Şebeke İzlenebilirlik ve Kontrol Edilebilirlik noktasında, uzaktan kontrol edilebilirlik ve kendi kendine onarma işlevselliklerinin büyük oranda yaygınlaştırılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı kapsamında bina ve hizmetler, enerji, ulaştırma, sanayi ve teknoloji, tarım ve yatay konular olmak üzere toplam 6 kategoride birincil enerji tüketiminin azaltılması hedeflenmiştir. Buna göre;

- 2017 fiyatları ile 2033 yılına kadar sağlanması hedeflenen kümülatif tasarruf 30,2 milyar ABD doları olup bazı tasarrufların etkisinin 2040 yılına kadar devam edeceği öngörülmektedir.
- 2017-2023 yılları arasında uygulanacak 55 eylem ile 2023 yılında Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin %14 azaltılması hedeflenmektedir.
- Bu hedef doğrultusunda, 2023 yılına kadar kümülatif olarak 23,9 MTEP tasarruf sağlanması ve bu tasarruf için 10,9 milyar ABD doları yatırım yapılması öngörülmektedir.
- Eylem planı izlemelerine göre 2017-2022 yılları arasında Türkiye'de enerji verimliliğine 7,5 milyar dolar yatırım yapılmıştır. Yıllık tasarruf 2022 yılında 740 bin TEP'in üzerine çıkmış, toplamda yıllık tasarruf 18,7 milyon TEP olarak gerçekleşmiş olup bu tasarrufun ekonomik büyüklüğü yıllık 1,8 milyar dolara karşılık gelmektedir. Eylem Planı kapsamında 39 bin istihdam sağlanmış, 6,2 milyar metreküp doğalgaz ve 1,04 milyon ton petrol/petrol ürünleri ithalatından kaçınılmıştır. Yapılan enerji verimliliği uygulamaları sayesinde kümülatif 59,4 milyon ton sera gazı emisyonunun önüne geçilmiştir.
- 2053 net sıfır emisyon hedefi açısından ilk ara durak olan 2030'a daha verimli bir şekilde girmek için 2030 Enerji Verimliliği Vizyonu ve Stratejisi ile 2'nci Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2024-2030) hazırlık çalışmaları başlatılmıştır. Bu kapsamda;

- 2022 yılı içerisinde kamu, özel sektör, akademi, STK ve meslek birliklerinden 1200 kişinin katılımıyla enerji verimliliğinde dijitalleşme ve start-up ekosisteminin geliştirilmesi,
- Bina, sanayi, tarım, ulaştırma, belediye hizmetleri, arz tarafı, ısıtma ve soğutma sektörlerinde enerji verimliliğinin geliştirilmesi,
- Enerji yönetimi ve finansman konularında çevrim içi ve fiziksel olarak sektörün en yoğun temsiliyetinin olduğu Ankara, İstanbul, İzmir, Konya, Adana ve Antalya illerinde çalıştaylar gerçekleştirilmiştir.

2.3.8. Mevzuat

Her sektörde olduğu gibi elektromekanik sektörü de yayınlanmış olan kanunlar, yönetmelikler, tebliğler, teknik tartnameler çerçevesinde kendine yön çizmektedir. Bu kapsamda; sektörü etkileyen yeni gelişmeler, yeşil mutabakat ve sürdürülebilirlik çerçevesinde ilgili tüm yönetmelik ve tebliğlerin gözden geçirilmesi ve gerekmesi halinde güncelleştirilmesi, sektörün dünya ölçeğinde gelişimi ve büyümesi için mutlaka dikkate alınmalıdır. Ayrıca kurumlarca hazırlanan teknik şartnamelerin de sektörün önemli dokümanlarından biri olduğu unutulmamalıdır.

Sektörle ilgili halen yürürlükte olan bazı kanun ve yönetmelikler aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 17. Elektrikli Teçhizat Grubu Mevzuat Tablosu

	MEVZUAT ADI	İLGİLİ BİRİM
1	Elektrik Piyasası Kanunu	
2	Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği	ETKB
3	Elektrik Şebeke Yönetmeliği	EPDK
4	Elektrik Dağıtım Sistemi Yönetmeliği	EPDK
5	Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliği	ETKB
6	Elektrik Tesisleri Kabul Yönetmeliği	ETKB
7	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Elektrik Kuvvetli Akım Tesislerinde Uygulanacak Bakım Usul ve Esasları (0-36 kV)	ETKB
8	Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği	ETKB
9	Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği	ETKB
10	Enerji Etiketlemesi Çerçeve Yönetmeliği	STB
11	Belirli Gerilim Sınırları İçin Tasarlanan Elektrikli Ekipman ile İlgili Yönetmelik	STB
12	Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği	STB
13	Genel Aydınlatma Yönetmeliği	ETKB
14	Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	ÇŞİDB
15	Türkiye Elektrik İletim Sistemleri ve İletişim Tesisleri Deprem Yönetmeliği	ETKB
16	Binalarda Deprem Yönetmeliği	ÇŞİDB
17	Elektrikli Araçlar Şarj İstasyonu Yönetmeliği	EPDK
18	Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler ile İlgili Yönetmelik	STB

2.3.9. Başarılı Ülke Uygulamaları

Eğitim, bir toplumun yeni bilgi ve teknolojiyi özümseme yeteneğini inşa eder. Ekonomi yüksek seviyelere çıktıkça teknoloji yeteneği önemli bir etken haline gelir. Bu nedenle insan kaynağına ve eğitime büyük yatırımlar yapmak gerekir. Temel eğitimden başlayarak sorgulayan ve araştıran bir nesil yetiştirmek amaç olmalıdır. Üniversiteler, yenilikçiliği ve girişimciliği harekete geçirecek eğitim programları ile yeniden yapılanmalıdır. Güney Kore Cumhuriyeti'nin gelişip sınıf atlamasında sürdürülen eğitim seferberliğinin büyük etken olduğu bilinmektedir. Bu gelişmenin arkasında eğitimin yanı sıra devletin bilinçli planlamaları ve teşvikleri de yer almaktadır. Bu başarılı örnekte;

- 1970'li yıllardan başlayarak gemi yapımı, endüstriyel makine üretimi, otomobil, petrokimya ve sonra elektronik endüstrisi için vergi indirimleri ile düşük faiz ve uzun vadeli kredi sağlanmış,

- Yeni teknolojilerin endüstriye aktarımı amacıyla Kore Makine ve Metal Enstitüsü, Elektronik ve Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü, Kore Kimyasal Teknoloji Enstitüsü, Kore Enerji Araştırmaları Enstitüsü ve Kore Okyanus Araştırmaları Enstitüsü gibi kuruluşlar kurulmuş,
- O yıllarda, bugün dev firmalar haline gelmiş olan Samsung, Hyundai, Daewoo, LG gibi şirketlerin önüne Kore Hükümeti hedefleri koyup yol haritasını çizmiştir.

Hiçbir doğal kaynağa sahip olmayan Güney Kore bugün, 2021 rakamlarına göre, kişi başına GSYİH 32.730 USD geliri ve yarattığı markalar ile dünyanın zengin ve gelişmiş ülkeler arasındaki yerini almıştır. 1960'lı yıllarda ülkemizden daha geri durumda olan Güney Kore'nin bu gelişmesi, mutlaka daha kapsamlı olarak incelenmelidir. (*Kaynak: Güney Kore'nin Ekonomik Kalkınmasının Temel Dinamikleri (1960-1990) Yrd. Doç. Dr. Umut ÇAKMAK)*

2.3.10. On Birinci Kalkınma Planı Döneminin Değerlendirilmesi

On Birinci Kalkınma Planında Yer Alan Hususlar	Yapılan Faaliyetler / Gerçekleşmeler
378. Elektrikli makineler sektöründe rekabet gücünün artırılması için gerekli Ar-Ge altyapısına yönelik yatırımlar yapılacak, sektörde teknolojik dönüşüm desteklenecektir.	• Sektörde teknolojik dönüşüme desteğe yönelik bir çalışma gözlenmemiştir. • Ar-Ge destekleri birbirinin tekrarı projelere verildiği, aynı projenin birkaç kamu kuruluşu tarafından aynı anda desteklendiği görülmüştür.
378.1. Ar-Ge çalışmaları sonucu ortaya çıkan prototipleri test etmek ve ticarileştirmek amacıyla piyasaya sürülecek olan ürünlerin ulusal ve uluslararası pazarlarda kabul görebilmesi için gerekli testlerin yapılabileceği bağımsız akredite Uluslararası Yüksek Güç ve Yüksek Gerilim Deney Laboratuvarı kurulacaktır.	• Uluslararası Yüksek Güç ve Gerilim Laboratuvarı ile ilgili somut bir gelişme sağlanamamıştır. TEDAŞ bu kapsamda bir laboratuvarı kendi bütçesi ile yapamayacağını ETKB'ya bildirmiştir. Bunun üzerine Bakanlık bu görevi TEİAŞ'a vermiştir.
378.2. Transformatör ve elektrik motoru üretiminde kullanılan ve stratejik bir ürün silisyumlu sacın ülkemizde ileri teknolojiyle üretimine yönelik Ar-Ge çalışmaları ve kümelenme faaliyetleri desteklenecek, bu alanda yatırım modeline yönelik çalışmalar yapılacaktır.	• Transformatör ve motor üretiminde kullanılan ve ana hammaddeler arasında olan Silisli Sac üretimi konusunda somut bir çalışmaya ulaşılmamıştır. Ancak, Kümelenme Destek Programı Yönetmeliği ve ilgili alt düzenlemelere ilişkin mevzuat değişikliği çalışmaları tamamlanmış olup Program kapsamında elektrikli teçhizat sektörünü de içine alan çağrıya çıkılmıştır. • Ar-Ge merkezleri içinde transformatör ve elektrik motoru ile ilgili konularda projeler yapan 30 Ar-Ge merkezi bulunmakta olup bu merkezler 5746
378.3. Akümülatör ve pil üretimine yönelik mevcut kapasite yeni teknolojilere uygun olarak geliştirilecek, bu teknolojilere ait alt bileşenlerin (yazılım, donanım, hammadde, vb.) ve ilgili test ve karakterizasyon altyapılarının geliştirilmesi desteklenecektir.	
378.4. Yenilenebilir enerji alanında; yerli ekipman kullanımı, Ar-Ge, teknoloji transferi, kamu alımları	

gibi hususları içerecek mekanizmalar ile yeni yatırım modelleri hayata geçirilecektir.	sayılı Kanun kapsamındaki desteklerden faydalanmaktadır.
378.5. İl, ilçe ve belde belediyelerinin açık alan aydınlatmasında enerji tasarrufu yapmasına ve yerli üretim teçhizatın kullanılmasına ilişkin düzenleme yapılarak yeni nesil aydınlatma cihazlarının yerli üretimi desteklenecektir.	• 27.01.2020 tarihli ve 28097 sayılı Resmî Gazete'de Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik değişikliği yapılmıştır. Bu değişiklik ile belediyelerin sorumluluğunda bulunan, park ve bahçe aydınlatması amacıyla kullanılan aydınlatma sistemlerinde LED'li armatürler kullanılma zorunluluğu getirilmiştir. 31.01.2020 tarihli Genel Aydınlatma Kapsamında LED Armatürlerin Kullanımına İlişkin Usul ve Esaslar yayınlanmıştır. Buna göre, 4 tane armatür sınıfında en az üç farklı markaya ait armatür şartı sağlanmış olup TEDAŞ'ın kurumsal internet sitesinde yayınlanmıştır.
378.6. Yerli olarak üretilebilen enerji ekipmanlarının belirlenmesine yönelik envanter raporu oluşturulacak ve yerli olarak üretilebilecek ürünlere yönelik ihtiyaç analizi yapılacaktır.	
378.7. İhtiyaç duyulan ve rekabet üstünlüğü sağlanabilecek enerji ekipmanlarının üretimine öncelik verilecektir.	• Yerli olarak üretilen enerji ekipmanları ile ilgili olarak ETKB'ca envanter çalışması yapılmış; • Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üreten Tesislerde Kullanılan Elektromekanik Aksamın Yerli Üretim İmkânlarının Araştırılması, Geliştirilmesi ve Envanter Raporu, • Termik Santrallerde Kullanılan Yerli Ekipman Envanter Raporu, • Enerji ve Doğal Kaynaklar Alanında Yerli Ekipman Envanteri ve Kritik Teknolojiler Raporu hazırlanarak, yerli üretimin desteklenmesi çalışmalarında kullanılmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına gönderilmiştir.
379. Elektrikli makineler ve beyaz eşya sektöründe üretimin artırılması ve sektörel dönüşümün sağlanabilmesine yönelik özel destek programları oluşturulacaktır.	• Beyaz eşya sektörüne ilişkin yatırımlar, şartları sağlaması halinde yatırım teşvik sistemi kapsamında 4. bölge teşviklerinden yararlanmakta ve yeni AB düzenlemelerinin neden olacağı ilave yatırım ihtiyaçlarına ilişkin olarak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı paydaşlarla iletişimi sürdürmektedir.
379.1. Nükleer güç santrallerine yönelik elektrikli teçhizat üreten firmalara küme geliştirme desteği sağlanacak, test ve sertifikasyon desteği verilecektir. **379.2.** Beyaz eşya sektörünün ana ihracat pazarı olan AB'de 1 Mart 2021 tarihinde yürürlüğe girecek olan yeni eko tasarım ve yeni enerji etiketi regülasyonuna uyumlu ürün tasarımları sebebiyle	• Akkuyu NGS kapsamında 4. güvenlik sınıfı ürünler için ana malzeme kuruluşu olarak TSE; standart karşılaştırma, test ve ürün sertifikasyonuna yönelik yerli imalatçı ve tedarikçilere destek vermektedir. Ayrıca TSE, tasarım ve tasarıma ilişkin dokümantasyon

oluşacak ilave yatırım ihtiyacı, yatırım teşvikleri kapsamında desteklenecektir. **379.3.** Mühendislik ve müşavirlik firmalarına yönelik özel destek programı tasarlanacak, bu kapsamda entegre makine parkuru tasarımı için yerli mühendislik firmalarına öncelik verilecektir.	konusunda yerli firmalara danışmanlık desteği sunmaktadır. • Diğer taraftan, ETKB, TSE ve Akkuyu Nükleer A.Ş. tarafından yerli firmalara ihale süreçleri, tedarikçi olmak için gerekli şartlar ile test ve sertifikasyona yönelik bilgilendirme eğitimleri vermektedir.
380. Elektrikli makineler ve beyaz eşya sektöründe enerji verimliliğinde artış sağlayıcı faaliyetler yoluyla sektörde yerli üretim geliştirilecektir. **380.1.** Sanayi tesislerinde kullanılan enerji verimsiz motorların, daha verimli motorlar ile değişimi desteklenecektir. **380.2.** Sanayi tesis kullanılan elektrik motorlarında enerji etiketi uygulanarak verimlilik artışı potansiyeline ilişkin farkındalık sağlanacaktır.	• EMOSAD'ın kurumsal kapasitesinin geliştirilesine ilişkin bir yol haritası oluşturulmuştur. • KOBİ'lerde verimli elektrik motor dönüşümü finansman mekanizması, KOSGEB ve TEVMOT iş birliğinde geliştirilerek, KOSGEB İşletme Geliştirme Destekleri altında Enerji Verimli Elektrik Motorları Değişimi Desteği adı ile 2 Ocak 2020 tarihinde yürürlüğe girmiştir. • Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) Şirketleri çalışanlarına ve OSB'lerin bünyesinde faaliyet gösteren Enerji Yönetim Birimi personeline yönelik Motor Etüt Metodolojisi Eğitimi düzenlenmiştir. • Enerji Verimli Motor piyasası tarama faaliyetleri kapsamında usul esaslar belirlenmiş ve tarama programı oluşturularak uygulamaya konmuştur. İlgili tarafların hizmetine sunmak üzere EMSA Kılavuzu'nun (Motor Tahrikli Sistemler için Enerji Etüdü Kılavuzu) tercümesi yapılarak e-yayın olarak kullanılması sağlanmıştır.

2.4. Türk Elektrikli Teçhizat Sektörü Görünümü

2.4.1. Sektör Verileri

Tablo 18. Elektrikli Teçhizat Girişim, Çalışan Sayısı ve Üretim Değerleri

Nace Rev.2		Girişim Sayısı (adet)			Çalışan Sayısı (adet)			Üretim Değeri (milyon TL)			Üretim Değeri (milyon USD)		
		2018	2021	%	2018	2021	%	2018	2021	%	2018	2021	%
27	Elektrikli Teçhizat (Genel)	10.040	12.028	19,8%	179.254	209.543	16,9%	111.267 MTL	265.118 MTL	138,3%	22.856 M$	29.883 M$	30,7%
27.11.	Elektrik motoru, jeneratör, ve transformatör imalatı	608	655	7,7%	20.587	22.464	9,1%	12.974 MTL	29.366 MTL	126,3%	2.665 M$	3.310 M$	24,2%
27.12.	Elektrik devrelerinin anahtarlanması, korunması ile elektriğin dağıtımına özgü	1.498	1.511	0,9%	27.350	28.127	2,8%	13.697 MTL	27.812 MTL	103,1%	2.813 M$	3.134 M$	11,4%
27.20.	Akümülatör ve pil imalatı	86	108	25,6%	3.544	4.578	29,2%	3.700 MTL	9.110 MTL	146,2%	760 M$	1.027 M$	35,1%
27.31.	Fiber optik kablo imalatı	26	31	19,2%	863	1.134	31,4%	527 MTL	1.438 MTL	172,9%	108 M$	162 M$	50,0%
27.32.	Diğer elektronik ve elektrik telleri ve kablolarının imalatı	314	332	5,7%	22.999	25.377	10,3%	19.249 MTL	51.791 MTL	169,1%	3.954 M$	5.837 M$	47,6%
27.33.	Kablolamada kullanılan gereçlerin imalatı	442	508	14,9%	11.205	13.423	19,8%	4.590 MTL	11.048 MTL	140,7%	943 M$	1.245 M$	32,0%
27.40.	Elektrikli aydınlatma ekipmanlarının imalatı	4.451	6.022	35,3%	25.861	30.578	18,2%	7.270 MTL	14.302 MTL	96,7%	1.493 M$	1.612 M$	8,0%
27.51.	Elektrikli ev aletleri	742	836	12,7%	52.945	66.073	24,8%	44.270 MTL	110.209 MTL	148,9%	9.094 M$	12.422 M$	36,6%
27.90.	Diğer Elektrikli ekipmanların imalatı	732	803	9,7%	6.373	7.057	10,7%	2.049 MTL	4.469 MTL	118,1%	421 M$	503 M$	19,5%
Kaynak: TUİK			22.834			408.354			524.663 MTL			59.135 M$	

Yukarıdaki tabloda NACE Rev.4 koduna göre TÜİK verileri kullanılarak Girişim Sayısı, Çalışan Sayısı ve Üretim Değerleri (TL ve USD bazında) ve değişimler verilmiştir.

2.4.2. Elektriği Üretmek, İletmek ve Dağıtmak İçin Kullanılan, Alt Yapı ve Yatırım Teçhizatları

2.4.2.1. Jeneratör Sektörü

- Yenilenebilir enerji sektörünün gelişmesine paralel olarak rüzgâr santrallarına ve buralarda kullanılan jeneratör gruplarına olan talep artmış ve artmaya da devam edecektir.
- Türkiye'de 2021 yılında rüzgâr enerjisi jeneratör gruplarında yaklaşık 491 milyon dolar dış ticaret açığı vermiştir. Rüzgâr enerjine yapılacak yatırımlara paralel olarak bu açığın daha da artması beklenmektedir. (Özellikle 85.023.102.300 GTIP kodlu 100 kVA üzeri Rüzgâr elektrojen gruplarda.) (*Kaynak: TÜİK HS 12 (GTIP)'ye göre dış ticaret verileri)*
- Dizel ile çalışan elektrojen grupları ihracatında Türkiye, aşağıdaki tabloda da görüldüğü üzere ilk on ülke içinde yer almaktadır. Ancak Dizel elektrojen grubu ülkemizde montaja

dayalı olup, jeneratör grubunun ana bileşenleri olan motor ve alternatörler büyük oranda yurt dışından ithal edilmektedir.

- Sektör genelde dış ticaret açığı vermektedir. Bu açığın kapatılabilmesi için;
  - Rüzgâr enerji santrallarında kullanılan elektrojen gruplarının,
  - Dizel elektrojen gruplarında kullanılan motor ve alternatörlerin, Türkiye'de üretilebilmesi için gerekli alt yapıların oluşturulması sağlanmalıdır.

Tablo 19. Jeneratör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	JENERATÖRLER DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER (2021)			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850161	"AC jeneratörleri""alternatörler"", çıkışı <= 75 kVA (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	1.040.499	14.994	1,44	13	-7.789
850162	"AC jeneratörleri ""alternatörler"", çıkış gücü > 75 kVA ancak <= 375 kVA (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	941.703	6.722	0,71	19	-34.744
850163	"375 kVA'dan büyük ancak <= 750 kVA çıkışlı AC jeneratörler""alternatörler"" (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	331.015	734	0,22	27	-22.556
850164	"AC jeneratörleri""alternatörler"", çıkışı > 750 kVA (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	3.378.824	26.962	0,80	19	24.856
850211	"Sıkıştırma ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motor ""dizel veya yarı dizel jeneratör setleri …	2.017.389	81.080	4,02	7	52.887
850212	"Sıkıştırma ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motor ""dizel veya yarı dizel jeneratör setleri …	1.489.988	104.998	7,05	2	84.711
850213	"Sıkıştırma ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motor ""dizel veya yarı dizel jeneratör setleri …	4.409.966	182.654	4,14	8	114.762
850220	Buji ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motorlu jeneratör setleri	5.079.073	25.681	0,51	21	-49.354
850231	Jeneratör setleri, rüzgar enerjili	7.182.399	1.339	0,02	23	-491.134
850239	Jeneratör grupları (rüzgar gücüyle çalışan ve buji ateşlemeli içten yanmalı pistonla çalışan hariç …	2.336.636	26.062	1,12	15	-55.714
850240	Elektrikli döner dönüştürücüler	118.089	477	0,40	26	-8.185
8503	Yalnızca veya prensip olarak elektrik motorları ve jeneratörleri ile kullanıma uygun parçalar, elektrikli . . .	24.183.610	396.525	1,64	16	213.331
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**-178.929**

Tablo 20. Jeneratör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	JENERATÖRLER	İTHALAT (USD) X1000		İHRACAT (USD) X1000		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	(A)		(B)			
	ÜRÜN ADI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
850161	"AC jeneratörleri""alternatörler"", çıkışı <= 75 kVA (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	8.056	31.151	1.430	5.051	17,75	16,21
850162	"AC jeneratörleri ""alternatörler"", çıkış gücü > 75 kVA ancak <= 375 kVA (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	29.712	67.402	3.247	44.972	10,93	66,72
850163	"375 kVA'dan büyük ancak <= 750 kVA çıkışlı AC jeneratörler""alternatörler"" (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	11.225	28.894	546	1.658	4,86	5,74
850164	"AC jeneratörleri""alternatörler"", çıkışı > 750 kVA (fotovoltaik jeneratörler hariç)"	31.546	52.353	7.626	6.101	24,17	11,65
850211	"Sıkıştırma ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motor ""dizel veya yarı dizel jeneratör setleri ...	25.144	44.888	30.632	149.277	121,83	332,55
850212	"Sıkıştırma ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motor ""dizel veya yarı dizel jeneratör setleri ...	33.262	32.425	51.010	172.379	153,36	531,62
850213	"Sıkıştırma ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motor ""dizel veya yarı dizel jeneratör setleri ...	81.813	109.112	95.116	292.535	116,26	268,11
850220	Buji ateşlemeli içten yanmalı pistonlu motorlu jeneratör setleri	61.089	72.450	12.645	67.512	20,70	93,18
850231	Jeneratör setleri, rüzgar enerjili	249.641	107.348	773	1.382	0,31	1,29
850239	Jeneratör grupları (rüzgar gücüyle çalışan ve buji ateşlemeli içten yanmalı pistonla çalışan hariç ...	146.276	89.182	602	4.466	0,41	5,01
850240	Elektrikli döner dönüştürücüler	3.046	870	120	2.637	3,94	303,10
			638.097		749.992		
8503	Yalnızca veya prensip olarak elektrik motorları ve jeneratörleri ile kullanıma uygun parçalar, elektrikli . . .	86.463	159.632	172.064	617.771	199,00	387,00

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

2.4.2.2. Transformatörler

Güç ve Dağıtım Transformatörleri, elektrik iletim ve dağıtım şebekelerinin en önemli teçhizatlarından birisidir. Net Sıfır 2050 hedeflerine ulaşabilmek için 2021 ile 2030 yılları arasında elektrik tüketiminin %50 oranında artması ve buna bağlı olarak dünyada yıllık ilave transformatör talebinin de 2012-2021'de ortalama 2,4 GW/yıl dan 2022-2030'da 4,9 W/yıl a çıkması öngörülmektedir. Bu talebin dörtte üçünün gelişmekte olan ekonomilerde olması beklenmektedir. *(Kaynak: IEA Energy Technology Perspectives 2023)*

Türkiye'nin bu sektördeki ihracatı 2022 yılında yaklaşık 1.044 milyar dolara ulaşmıştır. Özellikle yağlı tip güç ve dağıtım trafolarında, aşağıdaki tabloda da görüleceği üzere, dünya ihracat pazarında ilk üç ülke içinde yer almaktadır.

Yukarıda bahsedilen gelişmeler dikkate alındığında, ülkemizdeki transformatör sektörünün önümüzdeki yıllarda da büyümeye devam edeceği öngörülmektedir. Ancak ülkemiz, transformatör imalatının ana hammaddeleri olan **Yönlendirilmiş Silisli Saç (GOES),**

yalıtım yağı ve **yardımcı donanımlarda** (özellikle güç trafolarında) %100'e yakın oranda dışa bağımlıdır. Yani **ithalata bağımlı** bir üretim söz konusudur. Sektörü etkileyen birkaç önemli hususa aşağıda maddeler halinde değinilmiştir. Bunlar;

- Temiz enerji dönüşümünde enerji tasarrufu en önemli konulardan biridir. Transformatörün ana çekirdeğini yapmak için kullanılan GOES'un kalitesi, transformatörün kayıp oranlarının, dolayısıyla sistemdeki teknik kayıpların belirleyici unsurlarından biridir. GOES küresel üretim kapasitesi, 2020'de yaklaşık 3,8 Mt olarak gerçekleşmiştir. Üretim, Çin, Japonya, Fransa, Almanya, Hindistan, Polonya, Çekya, Rusya, Brezilya, Kore ve ABD'deki birkaç üreticiyle sınırlıdır. (Tablo:9) *(Kaynak: IEA Energy Technology Perspectives 2023)* 2020'de küresel GOES üretiminin yaklaşık %40'ı uluslararası ticarete konu olmuştur. Beş ülke (Japonya, Rusya, Çin, Kore ve Almanya) tüm GOES ihracatının %90'ından fazlasını gerçekleştirmektedir. Türkiye dünyada GOES ithal eden ülkeler arasında ilk sıralarda yer almaktadır. GOES ihraç eden ülkeler, aynı zamanda transformatör üreticisi konumundadırlar. Bu ülkeler, Türkiye gibi GOES da dışa bağımlı olan transformatör üreticisi ülkelerin, rekabet şansını azaltacak fiyat ve tedarik konusunda engeller çıkarabilmektedirler. Transformatör üretimi ve ihracatında ülkemizin geldiği konumu sürdürebilmesi için, GOES da dışa bağımlılık azaltılmalıdır. Türkiye'de demir çelik sektörü çok güçlüdür ve GOES üretimi için gerekli olan altyapıya sahiptir. GOES'un devlet tarafından **stratejik bir ürün** olarak kabul edilmesi ve yurt içinde üretilebilmesi için tüm teşvik ve desteklerin sağlanması gereklidir.
- Özellikle 36 kV gerilim seviyesinin üzerindeki güç trafolarında kullanılan; yüksek gerilim buşing, yük altında kademe değiştirici ve bazı kontrol ekipmanları gibi ara mamullerde %100 dışa bağımlılık söz konusudur. Bu ara ürünlerde fiyat ve tedarik süreleri, nihai ürünün termin ve fiyatını belirlenmesinde önemli bir role sahiptir. Bu nedenle söz konusu ürünlerin ülkemizde üretilebilmesi için gerekli alt yapının sağlanması gereklidir.
- Tüm elektromekanik sektöründe olduğu gibi transformatör sektörünün de dünyada büyüyebilmesi, gelişebilmesi ve söz sahibi olabilmesi için hedef pazarların ihtiyaçlarına göre ürünlerini geliştirmeleri gerekmektedir. Ar-Ge çalışmaları sonuçlarının uygunluğu ilgili tip deneyleri ile doğrulanır. Ülkemizdeki transformatör üreticilerinin önemli bir kısmı, bünyelerinde kurdukları akredite laboratuvarlarla **kısa**

devre dayanım deneyi hariç diğer tip deneylerini kendi üretim tesislerinde yapabilir hale gelmişlerdir. Türkiye'de **kısa devre dayanım deneyi** yapabilecek bir akredite laboratuvar bulunmadığından, firmalar bu ihtiyaçlarını yurt dışındaki laboratuvarlarda gidermektedirler. Bu deneylerin yurt dışında yapılması; dışa bağımlılığın yanı sıra döviz ve büyük zaman kaybına neden olmaktadır.

Tablo 21. Transformatör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin yeri

HS KOD	2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
	DAĞITIM VE GÜÇ TRAFOLARI		İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850421.	Gücü 650 kVA.yı geçmeyenler (yağlı)	1.551.509	118.300	7,62	2	116.000
850422.	Gücü 650 kVA.yı geçen fakat 10 000 kVA.yı geçmeyenler (yağlı):	1.981.798	244.621	12,34	1	239.000
850423.	Gücü 10 000 kVA.yı geçenler	4.212.161	304.083	7,22	3	297.000
850431	Gücü 1 kVA.yı geçmeyenler **(Ölçü transformatörleri)**	5.636.468	77.289	1,37	13	29.152
850432	Güç taşıma kapasitesi > 1 kVA ancak <= 16 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik hariç ...	565.305	2.468	0,44	34	-513
850433.	Gücü 16 kVA.yı geçen fakat 500 kVA.yı geçmeyenler (kuru tip)	970.583	16.853	1,74	10	11.000
850434.	Gücü 500 kVA.yı geçenler (kuru tip)	1.233.806	26.913	2,18	12	11.000
						702.639
850450	İndüktörler (deşarj lambaları veya tüpler için indüktörler hariç)		7.671			-59.476
850410	Deşarj lambaları veya tüpleri için balastlar		2.193			-4.568
850490	Elektrik transformatörlerinin ve indüktörlerin parçaları, başka yerde sınıflandırılmamış		178.717			124.605

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

Tablo 22. Transformatör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILMA ORANLARI (%)	
	DAĞITIM VE GÜÇ TRAFOLARI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
850421.	Gücü 650 kVA.yı geçmeyenler (yağlı)	947	1.687	87.998	208.458	9292	12357
850422.	Gücü 650 kVA.yı geçen fakat 10 000 kVA.yı geçmeyenler (yağlı):	2.458	7.380	112.227	368.854	4566	4998
850423.	Gücü 10 000 kVA.yı geçenler	5.508	23.534	211.451	333.697	3839	1418
850431	Gücü 1 kVA.yı geçmeyenler (Ölçü transformatörleri)	41.017	44.721	51.182	69.832	125	156
850432	Güç taşıma kapasitesi > 1 kVA ancak <= 16 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik hariç ...	2.928	2.696	4.241	3.486	145	129
850433.	Gücü 16 kVA.yı geçen fakat 500 kVA.yı geçmeyenler (kuru tip)	3.391	2.733	9.026	26.309	266	963
850434.	Gücü 500 kVA.yı geçenler (kuru tip)	21.302	16.538	32.155	32.057	151	194
			101.311		**1.044.715**		

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

2.4.2.3. İnvertör, Konvertör

Yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş, rüzgâr santralları ve enerji depolama merkezleri için invertör, konvertör ve redresörler temel ekipmanlardır. Gelecek 15-20 yıl içinde ülkemizde

ve dünyada kurulacak söz konusu santrallar dikkate alındığında, bu sektörün ülkemizde mutlaka geliştirilmesi gerekmektedir.

Aşağıdaki dış ticaret verilerinden de görüleceği üzere; sektör 2022 yılında 1 milyar ABD doları üzerinde bir dış ticaret açığı vermiştir. Yurt içinde üretim için gerekli tedbirlerin alınmaması halinde, bu açığın gelecek yıllarda artarak devamı söz konusu olacaktır. Bunun için;

- Güç elektroniğine yönelik insan kaynaklarının oluşturulması,
- İlgili alandaki yazılım sektörü ile imalat sektörünün bir araya gelerek çalışmalarını destekleyecek alt yapının hazırlanması,
- İnvertör, konvertör, redresör imalatında kullanılan yarı iletkenlerin (chip) **stratejik ürün** olarak kabul edilerek, ülkemizde üretimi için gerekli alt yapıların sağlanması, gerekmektedir.

Tablo 23. İnvertör, Konvertör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin yeri

HS KOD	İNVERTÖR, KONVERTÖR 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850240	Elektrikli döner konvertörler	118.089	477	0,40	26	-8.185
850440	Statik dönüştürücüler	83.167.828	123.900	0,15	39	-792.359
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**-800.544**

Tablo 24. İnvertör, Konvertör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	İNVETÖR, KONVERTÖR DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
850240	Elektrikli döner konvertörler	3.046	870	120	2.637	4	303
850440	Statik dönüştürücüler	679.743	1.198.871	83.916	189.369	12	16
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**1.201.763**		**194.028**		

2.4.2.4. Kablo, İletken

Elektrik şebekeleri ve ağları küresel enerji sisteminin merkezi bir parçasıdır ve temiz enerjiye geçiş ilerledikçe daha da önemli hale gelecektir. Kablo ve iletkenler kullanım amacına göre **enerji kabloları** ve **veri kabloları** olmak üzere başlıca iki ana grupta toplanır. Enerji kabloları kullanılacakları elektrik şebekesinin anma gerilimine göre; alçak gerilim, orta gerilim

ve yüksek gerilim kabloları olarak anılırlar. (Ticari kullanıcılar ve konutlar için 1 kilovolttan (kV) düşük alçak gerilim hatları, dağıtım için (1 kV- 36 kV) orta gerilim hatları, iletim için (72,5 kV - 1000 kV) yüksek ve çok yüksek gerilim hatları kullanılmaktadır.)

Dünyada yaklaşık 80 milyon km elektrik hattı bulunmaktadır. *(Kaynak: IEA Energy Technology Perspectives 2023)* Türkiye'de 2021 yılı itibarıyla iletim hatlarının toplam uzunluğu 72.272 km, dağıtım hatlarının toplam uzunluğu ise 1.363.319 km'dir. *(Kaynak: EPDK 2021 Elektrik Piyasa Raporu)*

2050'ye kadar Net Sıfır Emisyon (NZE) hedeflerine ulaşabilmek için elektrik şebekelerinin hızlı bir genişleme içine girmesi beklenmektedir. Bu kapsamda;

- Küresel iletim hatları uzunluğunun; 2021- 2030 arası yaklaşık 2,5 milyon km, 2022-2050 arasında ise yaklaşık 9,5 milyon km artması, (2013-2021 arası 1 milyon km artmıştır.)
- Küresel dağıtım hatları uzunluğunun; 2021-2030 arası ise 16 milyon km'den fazla, 2022-2050 arasında ise 115 milyon km. (2013-2021'de 12 milyon km artmıştır.) artması öngörülmektedir.
- Ayrıca mevcut 170 milyon km hattın da 2050 yılına kadar yenilenmesi gerekecektir.

Yukarıda bahsedilen genişlemenin %80'nin, gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşmesi beklenmektedir. *(Kaynak: IEA Energy Technology Perspectives 2023)*

Kablo/İletken sektörü, ülkemizin önemli sektörlerinden biri olup aşağıdaki tablolarda da görüleceği üzere net ihracatçı konumundadır. Aşağıdaki dış ticaret verilerine göre;

- Sektör 2022 yılında yaklaşık 3,8 milyar USD ihracat rakamına ulaşmıştır. En büyük ihracat, yaklaşık 2.430 milyar USD ile 854449 GIP kodlu *"Elektrik iletkenleri, ≤ 1000 V gerilim için, yalıtılmış, konektörlerle donatılmamış"* kablolarda oluşmuştur.
- En büyük ithalat, yaklaşık 355,6 Milyon USD ile 854430 GTIP kodlu "*Araçlar, uçaklar veya gemiler için ateşleme kablo setleri ve diğer kablo setleri*"nde gerçekleşmiştir. Bu kalemde ihracatın ithalatı karşılama oranı, %83,5 olmuştur. Özellikle birim ihracat değeri çok yüksek olan bu tip kablolarda *(TET 2023 Nisan ayı verilerine göre normal kablolarda 5-6 USD seviyelerinde olan bu değer, taşıt kablolarında 30 USD civarındadır.)* daha çok yatırım yapılması desteklenmelidir.

- Havai hatlarında kullanılan alüminyum ve çelik özlü alüminyum ihracatında sektör, dünyada ilk beş içerisinde yer almıştır.

Kablo imalatında kullanılan başlıca bileşeneler; iletken (bakır/alüminyum), yalıtkanlar (dış kılıf yalıtkanı, XLPE iletken yalıtkanı, PE/PVC iletken yalıtkanı), iç ve dış yarı iletken ekranlarıdır. Dünyadaki Bakır ve Alüminyum ile ilgili gelişmeler "*3.2.5. Temiz Enerji Teknolojileri"* bölümünde detaylı olarak anlatılmıştır. Türkiye'deki bakır ve alüminyum arzı, talebin tamamını karşılayamamaktadır. Bunun yanı sıra iletken dışında ihtiyaç duyulan yalıtkanların da önemli bir kısmı ithal edilmektedir. Kablo yalıtkanlarının yurt içinde üretilebilmesi adına araştırma, geliştirme ve yatırımlar için petrokimya ve kimya sektörünün desteklenmesi, kablo sektörü için oldukça önemlidir.

Dünyada elektrik enerjisinin iletiminin önemli bir kısmı, alternatif akım (AC) kullanılarak yapılmaktadır. Doğru akım (DC) ile yapılacak iletimlerde teknik kayıplar daha düşüktür. 1000 km'nin üzerindeki bir iletimde hattında kayıpla; AC ile %7 iken, DC ile %3'e kadar düşmektedir. Bu nedenle özellikle uzun iletim hatlarında ve deniz üstü (off-shore) rüzgâr santrallarında iletimin HVDC ile yapılması ön plana çıkmaktadır. Özellikle Batı ülkelerinde HVDC iletim hatlarına geçiş konusunda yoğun bir çalışma sürmektedir. Türkiye'de kamu tarafından ilgili pojelerin gündeme getirilerek, enerji altyapısının, kablo/iletken sektörünün ve elektromekanik sanayinin bu konuya hazırlanması sağlanmalıdır.

Türk kablo sektörü gerek sağladığı istihdam gerekse gerçekleştirdiği ihracat ile Türkiye'nin önemli bir sektörlerinden biridir. Ancak Türkiye'de standart dışı (kalitesiz) kablo üretimi, piyasada satılması ve kullanılması hem sektöre hem de can ve mal güvenliğine çok ciddi zarar vermektedir. Bu problemin çözümü için daha etkin bir "piyasa gözetimine" ihtiyaç duyulmaktadır.

Kablo üretiminde kullanılmakta olan ahşap makaralar için ulusal bir standardı bulunmamaktadır. 2030 ve 2053 yıllarına yönelik Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında ulusal makara standardı ile makaraların birden fazla kullanımı, mümkün olacaktır. Bu durum, ahşap makaraların imalatından kullanımına kadarki süreçte, ulusal anlamda hem çevresel hem de maddi olarak büyük katkı sağlayacaktır. Bu kapsamda ulusal bir standart hazırlanması (TSE, Makara ve Kablo üreticileri ile birlikte), uygulama için de Ç.Ş.İ.D. Bakanlığının çalışma yapması gereklidir.

Tablo 25. Kablo İletken Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	KABLO, İLETKEN 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
854430	Araçlar, uçaklar veya gemiler için ateşleme kablo setleri ve diğer kablo setleri	**41.011.157**	302.202	0,74	26	-149.720
854442	<= 1.000 V gerilim için elektrik iletkenleri, yalıtılmış, konektörlerle donatılmış, başka yerde sınıflandırılmamış	**40.404.248**	192.305	0,48	28	-71.731
854449	Elektrik iletkenleri, <= 1.000 V gerilim için, yalıtılmış, konektörlerle donatılmamış, başka yerde sınıflandırılmamış	**37.052.074**	2.190.866	5,91	5	1.989.536
854470	Elektrik içeren veya içermeyen, ayrı ayrı kaplanmış liflerden yapılmış fiber optik kablolar . . .	**9.429.735**	70.120	0,74	21	19.764
854460	Elektrik iletkenleri, > 1.000 V gerilim için, yalıtılmış, başka yerde sınıflandırılmamış	**9.088.770**	216.701	2,38	13	174.998
854411	Yalıtılmış bakırdan elektrik amaçlı sargı teli	**6.949.563**	114.030	1,64	17	54.047
854420	Koaksiyel kablo ve diğer koaksiyel elektrik iletkenleri, yalıtılmış	**6.546.496**	88.941	1,36	24	50.599
854419	Elektriksel amaçlar için sargı teli, bakır dışındaki maddelerden, yalıtılmış	**1.090.894**	8.963	0,82	18	3.337
761490	Alüminyumdan demetlenmiş teller, kablolar, halatlar ve benzeri eşya (çelik özlü olanlar hariç ...	**702.992**	45.187	6,43	4	44.749
761410	Çelik çekirdekli alüminyumdan demetlenmiş teller, kablolar, örülmüş şeritler ve benzerleri	**778.225**	61.681	7,93	4	61.611
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**2.177.190**

Tablo 26. Kablo İletken Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	KABLO, İLETKEN DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
854430	Araçlar, uçaklar veya gemiler için ateşleme kablo setleri ve diğer kablo setleri	437.665	425.862	170.174	355.639	38,88	83,51
854442	<= 1.000 V gerilim için elektrik iletkenleri, yalıtılmış, konektörlerle donatılmış, başka yerde sınıflandırılmamış	188.110	318.699	109.424	201.646	58,17	63,27
854449	Elektrik iletkenleri, <= 1.000 V gerilim için, yalıtılmış, konektörlerle donatılmamış, başka yerde sınıflandırılmamış	194.901	336.913	1.445.485	2.430.568	741,65	721,42
854470	Elektrik içeren veya içermeyen, ayrı ayrı kaplanmış liflerden yapılmış fiber optik kablolar . . .	35.339	46.281	64.144	93.631	181,51	202,31
854460	Elektrik iletkenleri, > 1.000 V gerilim için, yalıtılmış, başka yerde sınıflandırılmamış	12.856	86.331	130.669	338.729	1.016,40	392,36
854411	Yalıtılmış bakırdan elektrik amaçlı sargı teli	16.372	67.735	109.277	116.648	667,46	172,21
854420	Koaksiyel kablo ve diğer koaksiyel elektrik iletkenleri, yalıtılmış	27.915	48.617	106.036	100.462	379,85	206,64
854419	Elektriksel amaçlar için sargı teli, bakır dışındaki maddelerden, yalıtılmış	3.601	5.825	7.379	10.717	204,92	183,98
761490	Alüminyumdan demetlenmiş teller, kablolar, halatlar ve benzeri eşya (çelik özlü olanlar hariç ...	7.001	886	20.897	56.304	298,49	6.354,85
761410	Çelik çekirdekli alüminyumdan demetlenmiş teller, kablolar, örülmüş şeritler ve benzerleri (...	2.559	678	22.461	99.715	877,73	14.707,23
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**1.339.849**		**3.806.081**		

2.4.2.5. İzolatör

İzolatörler; akım/gerilim altındaki çıplak (yalıtılmamış) iletkenin elektriksel olarak ana gövdeden ayıran yalıtkan malzemelerdir. Yoğun kullanım alanları; enerji nakil hatları, yüksek gerilim transformatör merkezleri, orta gerilim seviyesinde kullanılan hücreler ve alçak gerilim panolardır. Camdan, seramikten, silikondan ve dökme reçineden imal edilirler. Özellikle silikon izolatörler tüm dünyada üstün elektriksel ve mekanik performans değerleri ve ülkemiz gibi deprem bölgelerinde hafiflik (cam ve porselen izolatörlere kıyasla %80'e kadar), yüksek mekanik güç ve taşıma/montaj kolaylığı sebebiyle artarak tercih sebebi olmaya başlamıştır.

Yüksek Gerilim transformatör merkezlerinde oyuk tip ve mesnet izolatörler kullanılmaktadır. Enerji nakil hatlarında kullanılan izolatörler askı, gergi ve mesnet amaçlı iken, alçak ve orta gerilim hücrelerinde kullanılan izolatörler mesnet amaçlıdır.

- Ülkemizde seramik ve silikon izolatör üretimi mevcuttur. Ancak aşağıdaki tablolarda görüleceği üzere dış ticaret açığı vermektedir.
- Ayrıca özellikle silikon ve dökme reçine izolatör üretiminde kullanılan silikon ve epoksi reçine gibi ana hammaddelerin önemli bir kısmı ithal edilmektedir. Bu sektörün sağlıklı büyüyebilmesi için hammaddede yurt dışına bağımlılığın azaltılması gerekmektedir.
- Özellikle son yıllarda bütün dünyada ve Türkiye'de kullanımı artan silikon izolatörlerin elektrik iletim ve dağıtım şebekelerinde kullanılabilmesi için, diğer teçhizatlarda da olduğu gibi tip testlerinin yapılması gerekmektedir. Ancak bazı özel silikon testleri Türkiye'de yapılamamaktadır. Dünyada sayılı laboratuvarlarda yapılabilen, test süresi uzun olan ve maliyetli olan bu testler enerji nakil hatlarında kullanılan askı gergi izolatörlerinin yanı sıra yüksek gerilim trafo merkezinde kullanılacak olan yeni teçhizatların sisteme girmesini etkilemektedir.
- "IEA Energy Technology Perspectives 2023" raporunda da yer aldığı üzere; Net Sıfır 2050 hedeflerine ulaşım için artan temiz enerji elektrik talebi ve yenilenmesi gereken şebekeler dikkate alındığında, 2021-2050 yılları arasında enerji nakil hatlarında büyük yatırımlar söz konusu olacaktır. Enerji nakil hatlarına yapılacak her yatırım, doğal olarak bu hatlarda kullanılacak izolatörlere olan talebi de artıracaktır.

Tablo 27. İzolatör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin yeri

HS KOD	ELEKTRİK İZOLATÖRLERİ 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
854610	Camdan elektrik izolatörleri (yalıtkan bağlantı parçaları hariç)	225.629	126	0,06	27	-3.541
854620	Seramikten elektrik izolatörleri (yalıtkan bağlantı parçaları hariç)	636.273	5.493	0,86	18	-17.755
854690	Elektrik yalıtkanları (cam veya seramikten olanlar ve yalıtkan bağlantı parçaları hariç)	1.407.833	10.470	0,74	26	-10.052
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**-31.348**

Tablo 28. İzolatör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	ELEKTRİK İZOLATÖRLERİ DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
854610	Camdan elektrik izolatörleri (yalıtkan bağlantı parçaları hariç)	2.286	3.472	33	458	1,44	13,19
854620	Seramikten elektrik izolatörleri (yalıtkan bağlantı parçaları hariç)	17.109	11.892	4.410	5.234	25,78	44,01
854690	Elektrik yalıtkanları (cam veya seramikten olanlar ve yalıtkan bağlantı parçaları hariç)	14.406	21.558	10.004	10.355	69,44	48,03
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			38.944		18.069		

2.4.2.6. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni

Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri, uluslararası standartlarda 52.5 kV altı ve üstü olarak iki ayrı grupta tanımlanmaktadır.

52,5 kV'a kadar olan hücreler, elektrik iletim ve dağıtım şebekelerinin önemli ekipmanlarından biri olup, metal mahfazalı hava ya da SF6 gazı yalıtımlı olmak üzere iki ayrı grupta imal edilmektedirler. Kullanım amacına göre birçok değişik kombinasyonda üretilmeleri söz konusudur. Dâhili ve Harici kullanıma uygun tipleri vardır.

52,5 kV ve üzeri olarak Anahtarlama ve Kontrol ekipmanları SF6 Gaz Yalıtımlı cihazlar olup harici veya dâhili kullanımları söz konusudur. Bu cihazlar aynı zamanda Gaz Yalıtılımlı Trafo Merkezi (GIS) olarakta adlandırılmaktadırlar.

Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinde;

- Yalıtım malzemesi olarak kullanılan SF6 gazı son yıllarda sera etkisinden dolayı, SF6 gazı içermeyen SF6 FREE diye adlandırılan tipler geliştirilmeye ve şebekelerde kullanılmaya başlanmıştır. AB içinde F-Gazların kullanımına ilişkin gündeme sürekli yeni düzenlemeler gelmektedir. Yakın gelecekte SF6 gazı içeren elektrik teçhizatlarının üretimine ve kullanımına yönelik kısıtlamalar ve yasaklamalar gelecektir. Özellikle gelişmiş ekonomilerde SF6 gaz uygulamalarının alternatifleri konusunda birçok çalışma yapılmaktadır. Dünyada ilk 10 içerisinde olan OG hücre imalatının, pazarda mevcut konumunu koruyabilmek ve daha ileriye taşıyabilmek için alternatif ürünlerle ilgili Ar-Ge çalışmaları yapması gerekmektedir.
- Şehirlerdeki yer sorunu ve işletme güvenliği nedeniyle ülkemizde GIS kullanımı son yıllarda artmıştır. Özellikle 52.5 kV üzeri ürünler Türkiye'de üretilmemektedir. Giderek kullanımı artmakta olan bu ürünlerin Türkiye'de üretilebilmesi için gerekli alt yapının kurulması sağlanmalıdır.
- Sektörü en çok zorlayan hususların başında, test laboratuvarı konusu gelmektedir. Firmalar geliştirdikleri ürünleri ilgili standartlarına göre test etmek ve uygunluk raporlarını almak zorundadırlar. Aksi halde bu ürünleri ne iç pazarda ne de dış pazarda satma şansları bulunmamaktadır. Global ölçekte rekabette bulunulan firmaların ülkelerinde bu laboratuvardan en az bir adet bulunmaktadır. Bu durum, ülkemizdeki firmaların rakiplerine göre Ar-Ge ve rekabette geri kalmasına neden olmaktadır. Sektörün mevcut durumunu koruması ve daha da gelişmesi, Ar-Ge çalışmalarını artırmalarına, talep edilen yeni ürünleri geliştirmelerine bağlıdır.

Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinde sektörünün mevcut konumunu daha ileriye taşıyabilmesi için;

- YG Güç Laboratuvarı ve tüm elektromekanik ürünlerin testinin yapılabileceği Sismik Laboratuvar yatırımının Stratejik bir yatırım olarak ele alınması,
- Ar-Ge çalışmalarının ve tip testlerinin yapılabilmesi için gerekli olan bazı laboratuvarlar; üreticilerde, özel sektörde veya üniversitelerde bulunmasına rağmen çok dağınık olduğundan sektörün hizmetine tam olarak sokulamamaktadır. Sektörün Laboratuvar envanterinin çıkarılarak, savunma sanayinde uygulanan "TRtest" örneğinde olduğu gibi, tüm yerli ve uluslararası üreticilerin, kurumların test ihtiyacını karşılayacak, kamu adına bağımsız ve güvenilir bir test otoritesi oluşturması, sektör için önemli olacaktır.

Tablo 29. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	OG HÜCRELER 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER (2021)			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
8537.20	> 1.000 V voltaj için elektrik kontrolü veya elektrik dağıtımı için panolar, dolaplar ve benzeri cihaz kombinasyonları (OG Hücreler)	**6.400.096**	225.230	3,52	8	189.000
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**189.000**

Tablo 30. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	OG HÜCRELER DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
8537.20	> 1.000 V voltaj için elektrik kontrolü veya elektrik dağıtımı için panolar, dolaplar ve benzeri cihaz kombinasyonları (OG Hücreler)	58.080	75.152	242.826	243.210	418,09	323,62
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**77.174**		**245.232**		

2.4.2.7. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (> 1kV)

Bir elektrik şebekesinde kullanılan ve anma gerilimi 1 kV 'un üstünde olan anahtarlama, koruma ve kumanda teçhizatlarının başlıcaları; kesiciler, ayırıcılar, sigortalar, parafudrlar, yük ayırıcıları, kontaktörlerdir. Bu teçhizatlar yüksek ve orta gerilim olmak üzere ikiye ayrılırlar. Kullanım yerlerine göre harici ve dâhili kullanımları söz konusudur. Aşağıdaki tabloda yer alan dış ticaret verilerine göre;

- Genel görünümde sektör, net ithalatçı konumundadır.
- İhracatın ithalatı karşılama oranı, 2022 verilerine göre %70'dir. Özellikle temiz enerjiye geçişle birlikte değişen taleplere ayak uydurulabilmek için sektör, çok büyük bir değişim içerisindedir. Türk OG ve YG anahtarlama ve koruma imalat sanayinin gelişmesi ve bu dönüşüme ayak uydurabilmesi için kural koyucular (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, EPDK), iletim ve dağıtım operatörleri (TEİAŞ ve EDAŞ'lar) ve teçhizat üreticileri bir araya gelerek ortak bir politika ve eylem planı oluşturulmasına ihtiyaç

duyulmaktadır. Kural koyucunun; üreticileri, günümüz gerçeklerine ve öngörülerine uygun ürün çeşitleri üretmeye teşvik edecek kararlar alması, sektörün gelişmesi ve bekası için çok önemlidir.

- Kesici ve yük ayırıcıları elektrik şebekesinde kullanılan anahtarlama elemanlarıdır. Bu teçhizatlarda kesme ortamı olarak günümüzde SF6 gazı ya da vakum teknolojileri kullanılmaktadır. Net Sıfır 2050 hedeflerine ulaşım için, belli bir süre sonra orta gerilim teçhizatlarından başlamak üzere SF6 gazı kullanımının yasaklanması gündemdedir. Orta Gerilim ürünlerde alternatif çözümler bulunmasına rağmen, yüksek gerilim ürünlerde SF6 gazının alternatifleri tam olarak oluşturulamamıştır. SF6 FREE teçhizatlar için araştırma, geliştirme, üretim ve kullanım için sektörün yol haritasının belirlenmesi gerekmektedir. Anahtarlamada kullanılan vakum teknolojileri konusunda ülkemiz %100 dışa bağımlıdır. Vakumlu kesici ve yük ayırıcılarında kullanılan vakum şişelerinin ülkemizde üretimi konusunda gerekli alt yapı ve teşvikler bir an önce hayata geçirilmelidir.
- Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri bölümünde değinilen **YG Güç Laboratuvarı sorunu** bu ürün grupları için de aynen geçerlidir.

Tablo 31. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (>1kV) Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	1 kV ÜSTÜ ANAHTARLAMA VE KORUMA TEÇHİZATLARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
853510	> 1.000 V gerilim için sigortalar	**544.322**	2.409	0,44	21	869
853521	> 1.000 V ancak < 72,5 kV gerilim için otomatik devre kesiciler	**1.093.693**	36.826	3,37	10	-7.263
853529	>= 72,5 kV gerilim için otomatik devre kesiciler	**739.489**	4.696	0,64	13	-17.895
853530	1.000 V'tan büyük bir gerilim için ayırma anahtarları ve açma ve kapama anahtarları	**1.977.087**	30.166	1,53	16	8.478
853540	> 1.000 V gerilim için paratonerler, gerilim sınırlayıcılar ve aşırı gerilim bastırıcılar	**548.972**	7.227	1,32	13	-10.015
853590	Elektrik devrelerini anahtarlamaya veya korumaya veya elektrik devrelerinde veya elektrik devrelerinde bağlantı yapmaya mahsus elektrikli cihazlar, > 1.000 V gerilim için (sigortalar, otomatik devre kesiciler, izolasyon şalterleri, açma ve kapama şalterleri, paratonerler, voltaj sınırlayıcılar, aşırı gerilim hariç)	**3.486.993**	7.718	0,22	37	-38.802
						-64.628

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

Tablo 32. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (>1kV) Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	1 kV ÜSTÜ ANAHTARLAMA VE KORUMA TEÇHİZATLARI	İTHALAT (USD) X1000		İHRACAT (USD) X1000		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	(A)		(B)			
	ÜRÜN ADI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
853510	> 1.000 V gerilim için sigortalar	40.261	52.857	1.367	2.355	3,40	4,46
853521	> 1.000 V ancak < 72,5 kV gerilim için otomatik devre kesiciler	39.891	51.912	58.514	35.028	146,68	67,48
853529	>= 72,5 kV gerilim için otomatik devre kesiciler	18.939	24.256	4.710	6.103	24,87	25,16
853530	1.000 V'tan büyük bir gerilim için ayırma anahtarları ve açma ve kapama anahtarları	16.446	12.863	29.598	43.233	179,97	336,10
853540	> 1.000 V gerilim için paratonerler, gerilim sınırlayıcılar ve aşırı gerilim bastırıcılar	4.478	5.583	5.081	7.591	113,47	135,97
853590	Elektrik devrelerini anahtarlamaya veya korumaya veya elektrik devrelerinde veya elektrik devrelerinde bağlantı yapmaya mahsus elektrikli cihazlar, > 1.000 V gerilim için (sigortalar, otomatik devre kesiciler, izolasyon şalterleri, açma ve kapama şalterleri, paratonerler, voltaj sınırlayıcılar, aşırı gerilim hariç)	3.096	1.332	6.001	9.916	193,83	744,44
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			150.825		106.248		

2.4.2.8. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤1kV)

Bu grupta yer alan ürünler, anma gerilimi 1 kV'un altındaki elektrik tesislerinde anahtarlama ve koruma/kumanda amaçlı kullanılan ürünlerdir. Bu ürün grubu ile öne çıkan bazı hususlar aşağıda belirtilmektedir.

- Türkiye 2022 yılında yaklaşık 1,5 milyar ABD doları tutarında alçak gerilim anahtarlama ve koruma teçhizatı ithal etmiştir. Aşağıdaki dış ticaret verilerinde de görüleceği üzere ülkemiz söz konusu ürünlerde, net ithalatçı konumundadır. Dünyanın en büyük ihracatçı ülkesi birçok üründe olduğu gibi yine Çin Halk Cumhuriyeti'dir.
- Yatırımcıların önemli bir kısmı tesislerinin güvenliği için, uluslararası standartlara uygun, denenmiş markaları tercih etmektedirler. Bu ürünlerde ülkemizde bazı imalatlar yapılabilmektedir. Ancak ölçek ekonomisi yakalanamadığı sürece bu ve benzer ürünlerde ticari anlamda rekabet şansı çok fazla olamamaktadır.
- Bu sektörde dış ticaret açığını giderebilmek için uluslararası standartlara uygun imalat yapan yerli markalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak marka olabilmek için hem teknik hem de ticari olarak çok büyük bir yatırıma vardır. Özellikle kontak imalatı için nitelikli bir metal yan sanayi gerekmektedir.

- Araştırma, geliştirme ve tip deneyleri için AG Güç Laboratuvarları (birden fazla) bulunmaktadır.
- Bu sektörün **stratejik bir ürün grubu** olarak belirlenip, markalaşma konusunda yol haritasının belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 33. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤1kV) Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	1 kV ALTI ANAHTARLAMA VE KORUMA TEÇHİZATLARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
853610	<= 1.000 V gerilim için sigortalar	3.166.894	7.427	0,23	29	-12.971
853620	<= 1.000 V gerilim için otomatik devre kesiciler	10.082.860	105.940	1,05	20	-88.941
853630	<= 1.000 V'luk bir voltaj için elektrik devrelerini korumak için aparat (sigortalar ve ...	5.110.773	17.409	0,34	29	-25.365
853641	<= 60 V gerilim için röleler	5.234.287	3.746	0,07	42	-67.366
853649	> 60 V ancak <= 1.000 V gerilim için röleler	5.178.990	72.989	1,41	20	-83.349
853650	<= 1.000 V gerilim için anahtarlar (röleler ve otomatik devre kesiciler hariç)	22.263.895	130.572	0,59	29	-183.053
853661	<= 1.000 V voltaj için lamba duyları	577.425	4.425	0,77	15	-1.866
853669	<= 1.000 V gerilim için fişler ve prizler (lamba duyları hariç)	23.631.132	128.111	0,54	25	-145.414
853670	Optik lifler, optik lif demetleri veya kablolar için konektörler	2.178.458	1.898	0,09	47	-14.556
853690	<= 1.000 V için elektrik devrelerini anahtarlamaya veya elektrik devrelerine veya elektrik devrelerinde bağlantı yapmaya mahsus elektrikli cihazlar	45.859.845	229.816	0,50	27	-1.654
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**-624.535**

Tablo 34. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤1kV) Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	1 kV ALTI ANAHTARLAMA VE KORUMA TEÇHİZATLARI DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
853610	<= 1.000 V gerilim için sigortalar	13.987	21.583	6.292	6.898	44,98	**31,96**
853620	<= 1.000 V gerilim için otomatik devre kesiciler	174.920	235.036	75.442	129.420	43,13	**55,06**
853630	<= 1.000 V'luk bir voltaj için elektrik devrelerini korumak için aparat (sigortalar ve ...	34.649	46.271	7.158	18.861	20,66	**40,76**
853641	<= 60 V gerilim için röleler	64.608	77.999	3.183	5.632	4,93	**7,22**
853649	> 60 V ancak <= 1.000 V gerilim için röleler	135.416	173.630	66.827	76.767	49,35	**44,21**
853650	<= 1.000 V gerilim için anahtarlar (röleler ve otomatik devre kesiciler hariç)	282.597	309.560	77.319	135.818	27,36	**43,87**
853661	<= 1.000 V voltaj için lamba duyları	6.654	7.130	2.676	4.366	40,22	**61,23**
853669	<= 1.000 V gerilim için fişler ve prizler (lamba duyları hariç)	194.251	286.993	102.621	117.777	52,83	**41,04**
853670	Optik lifler, optik lif demetleri veya kablolar için konektörler	7.922	25.520	926	1.559	11,69	**6,11**
853690	<= 1.000 V için elektrik devrelerini anahtarlamaya veya elektrik devrelerine veya elektrik devrelerinde bağlantı yapmaya mahsus elektrikli cihazlar	213.661	269.693	152.974	289.236	71,60	107,25
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			1.455.437		788.356		

2.4.2.9. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Düzenleri

Alçak gerilim panolarını başlıca Güç, Kontrol ve Kumanda Panoları olarak başlıca üç gruba ayırmak mümkündür. 8536 HS kodunda yer alan anma gerilimi 1 kV'un altındaki anahtarlama, kontrol ve kumanda ekipmanlarının, belli bir proje kapsamında bir mahfaza içinde biraraya getirilerek oluşturulmuş ürünlerdir. Bir başka ifade ile alçak gerilim (AG) şalt tesis panoları ve dağıtım panoları;

- Elektriğin üretim (jeneratör), iletim (kablolar ve havai hatlar) ve dönüşüm (transformatörler) ekipmanlarıyla,
- Motor, ısıtma, aydınlatma, iklimlendirme araçları gibi tüketiciler arasındaki bağlantıyı oluşturan,
- Ayrıca ileri teknoloji gerektiren nihai ürünlerin kontrol ve kumandasını yapan ekipmanlardır.

Sektör ile ilgili olarak öne çıkan bazı hususlar aşağıda belirtilmektedir.

- Bunlar; Türkiye 2022 yılında yaklaşık 1,3 milyar ABD doları tutarında alçak gerilim pano ithal etmiştir. (Alçak gerilim panolarında kullanılan ürünlerin önemli bir kısmı da ithal edilmektedir.)
- Özellikle bazı kamu yatırımlarında alçak gerilim pano markasının, panoda kullanılacak anahtarlama elemanlarının markasıyla aynı olması istenmektedir. Aynı standart ve kalitede panoların Türkiye'de üretilebiliyor olmasına rağmen bu yöndeki talepler, pano ithalatının artmasına neden olmaktadır.
- Temiz enerjiye geçişte dijitalleşme çok önemli bir yere sahiptir. Dijital dönüşüm, iklim değişikliğiyle birlikte dönüşüm stratejisinin iki ayağından biridir. Covid-19 salgını dijital dönüşümünü her zamankinden daha gerekli ve hızlı hale getirmiştir. Dünya, dördüncü sanayi devriminin bir sonraki aşamasının eşiğindedir. Veri işleme, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve siber güvenlik alanlarında yoğun bir şekilde çalışmaktadır. Dijitalleşme ve veri tabanlı ekonomi küresel seviyede git gide büyüdükçe verinin uygun kriterler ekseninde serbest dolaşımı ticari açıdan tüm sektörler için kritik hale gelmektedir. Bütün bu gelişmeler doğrultusunda aşağıdaki 2108-2022 karşılaştırmalı dış ticaret verilerinden gözükeceği gibi "Programlanabilir Hafıza Kontrol Panoları" ithalatında ciddi bir artış olmuştur. Bu artışın giderek ivmelenmesi beklenmektedir. Bütün bu gelişmeler doğrultusunda Türkiye'nin

dijitalleşme konusunda dünya ile paralel olarak politika belirlemeye ve yol haritası çizmeye ihtiyacı bulunmaktadır.

- Ülkemiz yüksek teknoloji gerektiren birçok nihai ürün (makine, ünite, vb.) ihtiyacını ithalat yolu ile karşılamaktadır. Dolayısıyla söz konusu ürünlerin kontrol ve kumandasında kullanılan AG Güç, Kontrol ve Kumanda Panoları da beraberinde yurt dışından gelmektedir. Ülkemizde yüksek teknoloji gerektiren makinaların üretimi çoğaldıkça bu alandaki dış açığın kapanması ve hatta fazlaya geçmesi mümkündür. (Çünkü ülkemizde bu panoların tasarımını ve imalatını gerçekleştirecek bilgi birikimi ve teknik alt yapı vardır.)
- Türkiye'de çok büyük bir AG pano üretim potansiyeli bulunmaktadır. Ancak bazı alanlarda sektörde yaşanan büyük rekabet içerisinde standart dışı (kalitesiz) pano üretimi, piyasada satılması ve kullanılması hem sektöre hem de can ve mal güvenliğine çok ciddi zarar vermektedir. Bu problemin çözümü için daha etkin bir "Piyasa Gözetimine" ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 35. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Panosu Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	AG GÜÇ, KONTROL VE KUMANDA PANOLARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI (x1000 USD)	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER (2021)			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
853710100000	Dahili otomatik veri işleme makinelerine sahip sayısal kontrol panelleri					
853710910000	Programlanabilir hafıza kontrolörleri (yerleşik otomatik veri işleme makinelerine sahip sayısal kontrol panelleri hariç)					
853710950000	Ekranı olan aparata dahil edilmek üzere, ekran özelliği olmayan, elektrik kontrolü için dokunmatik ekranlar	67.914.337	378.798	0,56	31	-809.512
853710980011	<= 1.000 V voltaj için elektrik kontrolü veya elektrik dağıtımı için panolar, dolaplar ve benzeri cihaz kombinasyonları + ayrıntılı etiket mevcut değil +					
853710980019	<= 1.000 V voltaj için elektrik kontrolü veya elektrik dağıtımı için panolar, dolaplar ve benzeri cihaz kombinasyonları + ayrıntılı etiket mevcut değil +					
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**-809.512**

Tablo 36. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Panosu Sektörü 2018-2022

HS KOD	AG GÜÇ, KONTROL VE KUMANDA PANOLARI	İTHALAT (USD) X1000		İHRACAT (USD) X1000		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	(A)		(B)			
	ÜRÜN ADI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
853710100000	Dahili otomatik veri işleme makinelerine sahip sayısal kontrol panelleri	33.406	39.941	14.326	19.522	43	49
853710910000	Programlanabilir hafıza kontrolörleri (yerleşik otomatik veri işleme makinelerine sahip sayısal kontrol panelleri hariç)	340.761	741.990	40.068	87.288	12	12
853710950000	Ekranı olan aparata dahil edilmek üzere, ekran özelliği olmayan, elektrik kontrolü için dokunmatik ekranlar	7.157	4.519	4.589	3.571	64	79
853710980011	<= 1.000 V voltaj için elektrik kontrolü veya elektrik dağıtımı için panolar, dolaplar ve benzeri cihaz kombinasyonları + ayrıntılı etiket mevcut değil +	4.835	1.711	16.304	33.541	337	1960
853710980019	<= 1.000 V voltaj için elektrik kontrolü veya elektrik dağıtımı için panolar, dolaplar ve benzeri cihaz kombinasyonları + ayrıntılı etiket mevcut değil +	551.495	552.823	172509	299.852	31	54
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			1.343.006		445.796		

2.4.2.10. Elektrik Bağlantı Uçları

Elektriksel ve mekanik enerji devamlılığını sağlamak için elektrik bağlantı uçları kullanılmaktadır. Elektrik Bağlantı Uçları, kısaca, elektrik ekipmanı içinden bir veya birkaç iletkenin diğer dış elektrik ekipmanları ile güvenli bağlantısını sağlayan yalıtkanlardır. Transformatör buşingleri ve geçiş izolatörleri bunlar için birer örnektir. Kablo başlıkları ve ekleri de bu grupta değerlendirilmektedir.

Buşingler:

- Trafo buşingleri günümüze kadar çoğunlukla seramikten üretilmiş olmakla birlikte son yıllarda silikonun bazı üstün özellikleri nedeniyle silikondan da üretilmeye başlanmıştır. Özellikle ülkemiz gibi deprem riski yüksek olan ülkelerde, kırılmaya ve esnemeye daha dayanıklı olmasından dolayı, bir tercih nedeni olabilmektedir.
- Güç transformatör üretiminde kullanılan yüksek gerilim buşingler Türkiye'de üretilmemektedir. Trafoların kalitesini ve teslim süresini çok yakından ilgilendiren bu teçhizatı yerli olarak üretebilmek, dünya markası olma yolunda çok önemli mesafeler kat etmiş trafo sektörü için, hayati önem taşımaktadır.
- 40,5 kV gerilim seviyesine kadar üretilen tam kapalı orta gerilim hücreleri ile dağıtım transformatörlerinin sekonder buşinglerinde, dokunmaya karşı güvenli olan ekranlı Ayrılabilir Kablo Başlık (Separable Connectors) uygulamaları için Plug-in olarak tarif

edilen dökme reçineden üretilen dışa konik buşingler kullanılır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de söz konusu buşinglerin kullanımı günden güne artmaktadır.

Kablo Başlık ve Ekleri:

Elektrik iletim ve dağıtımının kablo ile yapıldığı her şebekede kablo başlık ve eklerinin kullanımı söz konusudur.

- Kablo başlık ve eklerinde günümüzde en çok kullanılan tipler; ısı büzüşmeli, soğuk büzüşmeli ve sıkı geçme olarak adlandırılan tipler ile bunlara ilave olarak plug-in buşinglere bağlantı için kullanılan ayrılabilir kablo başlıklar (Separable Connectors)'dır. Bu ürünler yüksek teknoloji ile üretilmiş birkaç elemanın sahada bir araya getirilmesi oluşur. Ülkemiz bu ürünlerde %100'e yakın oranda dışa bağımlıdır. Ülkemizdeki birkaç üretici (yüksek teknoloji ile üretilen prefabrik ana hammaddeleri ithal ederek) ısı büzüşmeli tiplerde kendi markalarını oluşturmaya çalışmaktadırlar. Ayrılabilir kablo başlıklarında ise yine 1-2 firmanın üretim konusunda çalışmaları olduğu bilinmektedir. (Özellikle ayrılabilir kablo başlığı, katma değeri oldukça yüksek bir ürün grubudur.)
- Kablo başlık ve eklerinde üretim ve satış için en büyük sorunlardan biri de bitmiş ürünün tip deneylerinin yapılabileceği bir deney laboratuvarının, ülkemizde olmamasıdır. Tip deneyleri en az üç ay (süreklilik içinde) sürmekte olup, yurt dışındaki test bedelleri oldukça yüksektir. Bu durum, bu alanda üretim yapmak isteyen firmaların isteklerine engel olmaktadır.

Tablo 37. Elektrik Bağlantı Uçları Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	ELEKTRİK BAĞLANTI UCLARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
854710	Yalıtkan bağlantı parçaları, seramikten, elektrik amaçlı	602.141	640	0,11	30	-7.408
854720	Yalıtım fitingleri, elektrik amaçlı, plastikten	4.800.423	14.474	0,30	29	-116.858
854790	Seramik veya plastik dışındaki malzemelerden elektrik amaçlı izolasyon bağlantı parçaları; . . .	1.184.238	14.734	1,24	15	7.373
						-116.893

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

Tablo 38. Elektrik Bağlantı Uçları Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	ELEKTRİK BAĞLANTI UCLARI	İTHALAT (USD) X1000		İHRACAT (USD) X1000		İHRACATIN İTHALATI KARŞILMA ORANLARI (%)	
	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	(A)		(B)			
	ÜRÜN ADI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
854710	Yalıtkan bağlantı parçaları, seramikten, elektrik amaçlı	4.918	7.223	258	828	5,25	11,46
854720	Yalıtım fitingleri, elektrik amaçlı, plastikten	83.108	146.861	19.430	15.179	23,38	10,34
854790	Seramik veya plastik dışındaki malzemelerden elektrik amaçlı izolasyon bağlantı parçaları; …	6.183	7.141	14.006	19.478	226,52	272,76
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**163.247**		**37.507**		

2.4.3. Elektrik Enerjisini Kullanarak Üretime ve Hizmete Katkı Sağlayan Elektrikli Cihazlar

2.4.3.1. Motorlar

Elektrik motoru; elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren, belli bir sisteme entegre şekilde çalışan, sanayide üretim yapmak için kullanılan elektrikli teçhizatların en önemli parçalarından biridir. Sanayide kullanılan elektriğin %.70'i motorlarda tüketilmektedir. Otomasyonla birlikte kullanımı daha da yaygın hale gelmiş ve gelmeye devam edecektir. Ülkemiz sanayisi elektrik motoru ihtiyacının %75'ni yurt dışından karşılamaktadır. Sektör ile ilgili olarak öne çıkan bazı hususlar aşağıdadır.

Dünya genelinde 75 milyar $ dan fazla bir büyüklüğe sahip olan ve çeşitli standart ve yönetmeliklerle regüle edilen elektrik motor sektörü, ülkemizde de *(>1 HP alçak gerilim motor ~250 milyon $, yüksek gerilim motor ~75 milyon $, <1HP alçak gerilim motor ~400 milyon $ olmak üzere)* oldukça önemli bir yere sahiptir. Ancak aşağıdaki dış ticaret verilerinden de görüleceği gibi 2022 yılında 1 milyar ABD doları üzerinde ithalat yapılmıştır. Teknolojik gelişmeler doğrultusunda, sektördeki ürünlerin uyum seviyesi gittikçe artmaktadır. İthalatın azaltılması ve dünya pazarında rekabet edebilmek için;

- Türkiye Elektrik Motorları sektörünün farklı dünya pazarlarına girişi için farklı kapsam ve içeriklerde uluslararası test ve belgelendirme yapılması gereklidir. Bu durum zaman zaman pazara giriş gerekliliği ve bariyeri olarak sektörün karşısına sorun olarak çıkmaktadır. Elektrik motorları sektöründe Ar-Ge çalışmaları sonucu ortaya çıkan prototipleri test etmek ve ticarileştirmek amacıyla piyasaya sürülecek olan ürünlerin ulusal ve uluslararası pazarlarda kabul görebilmesi için gerekli testlerin yapılabileceği

bağımsız akredite bir laboratuvarı ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcutların imkân ve kabiliyetleri geliştirilmelidir.

- Motorlar her geçen gün artan oranlarda, daha yüksek enerji verimliliği de sağlayacak şekilde, elektronik sürücüler ile birlikte kontrol edilmektedir. Buna karşın endüstriyel güç elektroniği alanında ülkemizde know-how ve yetişmiş insan gücü kısıtlıdır. Güç elektroniği üretiminde kullanılan bileşenlerin (işlemci, transistor, mosfet, vb.) neredeyse tamamına yakını Uzakdoğu'dan çok uzun teslim süreleri ile getirtilebilmektedir. Bu konuda yatırım faaliyetlerinin desteklenmesi için özel teşvik mekanizmalarının tanımlanması ve yurtiçinde insan kaynağı, akademi, sanayi ekosisteminin oluşturulması önemle ele alınmalıdır.
- Elektrik motoru üretiminde yoğun olarak kullanılmakta olan silisli elektriksel sac, bakır gibi hammaddelerde yurtdışına bağımlılık bulunmaktadır. Yüksek enerji verimli motorların ihtiyaç duymakta olduğu manyetik özellikte saclar ülkemizde üretilmemektedir. Transformatör ve elektrik motoru üretiminde kullanılan ve stratejik bir ürün olan silisyumlu sacın ülkemizde ileri teknolojiyle üretimine yönelik Ar-Ge çalışmaları ve kümelenme faaliyetleri desteklenmeli, bu alanda yatırım modeline yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
- Yenilenebilir enerji ve e-mobilite alanlarında elektrikli motor ve jeneratör kullanımı çok yüksek bir hızla artmaktadır. Bu alanlarda küresel oyuncuların yer alması nedeniyle, sektöre giriş bariyerleri oldukça yüksektir. Bu bariyerlerin aşılmasını sağlamak üzere kamu, homologasyon testleri ve sertifikasyon konularında ortak bir alt yapı oluşturabilir. Bu alanda teknoloji transferi yoluyla, bilgi birikiminin artırılması için destek paketlerinin ve fonlarının oluşturulmasının da önemli olduğu düşünülmektedir.
- Küresel tedarik zincirindeki kırılmalar nedeniyle, elektrik motoru sektöründe uluslararası marka ve operasyonları bulunan firmaların yeni ürün tasarımı ve yatırımlarını ülkemize çekme fırsatı vardır.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen Sanayide Kullanılan Düşük Verimli Elektrik Motorlarının Dönüşümü Programı kapsamında denetim süreçleri belirlenmiş ve bu sürecin iç piyasa denetimleri ve ithalat denetimleri olmak üzere iki aşamada yürütülmesi planlanmıştır. Buna göre;
    - Elektrik Motorları ile ilgili Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklerine Dair Tebliğe göre 1.1.2015 tarihinden itibaren, anma çıkış gücü 7,5 kW ile 375 kW arasında piyasa

sunulan motorların verimi, IE3 verim seviyesinden düşük olmayacaktır veya IE2 verim seviyesini karşılayacak ve değişken hızlı tahrikle teçhiz edilmesi zorunludur. 2017 yılından itibaren ise piyasaya sürülecek elektrik motorlarının verim sınıfı IE3 ya da üzerinde olmak zorundadır.

  - Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Ürünleri Güvenliği ve Denetimi Genel Müdürlüğü (SÜGDGM) bu tebliğ hükümleri doğrultusunda piyasa gözetim ve denetim faaliyetlerine başlamıştır.

- Enerji verimliliği alanında gelişmiş ülkelerde var olan farkındalığı ülkemizde de oluşturacak şekilde sanayide kullanılan verimsiz elektrik motorlarının verimli olanlarla değiştirilmesine yönelik yürütülmekte olan TEVMOT projesinin desteklenmeye devam edilmesi ve sahada bulunan 15 milyon verimsiz motorun büyük ölçüde değişiminin sağlanması önem arz etmektedir.
- Elektrik motorlarının kullanımında verimsiz ürün kullanımının ülkemizin enerji giderini artırmakta ve cari açığı beslemektedir. Burada teşvik mekanizmalarının yanında önlem, ceza ve caydırıcı faaliyetlerin yürütülmesi gerekmektedir. Eco-tasarım kriterleri bakımından regüle edilen ürün gruplarında (örneğin; elektrik motorları, elektrikli ev aletleri vb.) standardın belirlediği asgari verim seviyesinin üzerindeki ürünlerin yaygınlaştırılması, enerji tüketimi ve enerjiye dayalı cari açığın azaltılması için büyük bir potansiyel içermektedir.
- Elektrik motorlarının arıza durumlarında bobinaj vb. işlemler ile elektrik motorlarını yeniden kullanmak için faaliyetler yapılmaktadır. Ancak yeniden sarılan elektrik motorları bobinaj tasarım ve üretim faaliyetleri kapsamında verimli bölgede çalışma özelliklerini kaybetmedir. Enerji verimsiz şekilde çalışmaktadır. Bu konuda ilgili sektör duyarlılığı artırılmalı, bu tip faaliyetlerin önüne geçilmesi için yasal mevzuatlar geliştirilmelidir.

Tablo 39. Motor Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	MOTORLAR 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850110	<= 37,5 W çıkışlı motorlar	**16.747.344**	10.636	0,06	43	-237.273
850120	Çıkışı > 37,5 W olan üniversal AC-DC motorlar	**1.812.537**	14.252	0,79	15	-72.641
850131	> 37,5 W ancak <= 750 W çıkışlı DC motorlar ve <= 750 W çıkışlı DC jeneratörler (hariç.	**14.519.520**	11.658	0,08	35	-151.802
850132	Çıkış gücü > 750 W ancak <= 75 kW olan DC motorlar ve DC jeneratörler (fotovoltaik jeneratörler hariç)	**2.186.158**	12.396	0,57	23	-2.057
850133	Çıkış gücü > 75 kW ancak <= 375 kW olan DC motorlar ve DC jeneratörler (fotovoltaik jeneratörler hariç)	**321.793**	1.279	0,40	30	540
850134	Çıkış gücü > 375 kW olan DC motorlar ve DC jeneratörler (fotovoltaik jeneratörler hariç)	**878.560**	1.956	0,22	14	-2.677
850140	AC motorlar, tek fazlı, çıkış > 37,5 W	**6.580.353**	20.230	0,31	22	-136.920
850151	AC motorlar, çok fazlı, çıkışı > 37,5 W ancak <= 750 W	**4.052.245**	12.489	0,31	27	-37.792
850152	AC motorlar, çok fazlı, çıkış gücü > 750 W ancak <= 75 kW	**9.233.133**	131.664	1,43	15	182
850153	AC motorlar, çok fazlı, çıkış > 75 kW	**5.190.904**	20.540	0,40	29	-34.972
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**-675.412**

Tablo 40. Motor Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	MOTORLAR DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
850110	<= 37,5 W çıkışlı motorlar	192.617	227.923	6.773	14.226	3,52	6,24
850120	Çıkışı > 37,5 W olan üniversal AC-DC motorlar	136.929	77.862	11.920	16.238	8,71	20,85
850131	> 37,5 W ancak <= 750 W çıkışlı DC motorlar ve <= 750 W çıkışlı DC jeneratörler (hariç.	98.008	170.046	6.556	20.050	6,69	11,79
850132	Çıkış gücü > 750 W ancak <= 75 kW olan DC motorlar ve DC jeneratörler (fotovoltaik jeneratörler hariç)	7.811	19.859	3.996	14.061	51,16	70,80
850133	Çıkış gücü > 75 kW ancak <= 375 kW olan DC motorlar ve DC jeneratörler (fotovoltaik jeneratörler hariç)	2.368	1.999	1.798	2.144	75,93	107,25
850134	Çıkış gücü > 375 kW olan DC motorlar ve DC jeneratörler (fotovoltaik jeneratörler hariç)	2.563	5.030	1.880	3.016	73,35	59,96
850140	AC motorlar, tek fazlı, çıkış > 37,5 W	89.779	162.260	13.413	24.367	14,94	15,02
850151	AC motorlar, çok fazlı, çıkışı > 37,5 W ancak <= 750 W	37.023	55.313	10.715	19.676	28,94	35,57
850152	AC motorlar, çok fazlı, çıkış gücü > 750 W ancak <= 75 kW	90.732	191.638	84.455	165.068	93,08	86,14
850153	AC motorlar, çok fazlı, çıkış > 75 kW	48.439	108.433	6.293	21.738	12,99	20,05
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**1.022.385**		**302.606**		

2.4.3.2. Akümülatör ve Piller

Akümülatörler ve piller/bataryalar başta otomotiv sektörü olmak üzere özellikle dışa bağımlılığımızın azaltıldığı savunma sanayii, aydınlatma, medikal, yenilenebilir enerji (GES,

RES), telekomünikasyon sektörü, iş makinaları, kesintisiz güç kaynakları (UPS) ve hava-deniz araçları ile raylı sistemler gibi birçok alanın tedarik zincirindeki ana halkalarından biridir.

Net Sıfır 2050 hedefleri için akümülatör ve pillerin döngüsel ekonomideki yeri oldukça önemli hale gelmiştir.

Akümülatörler:

Elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depolayan, ihtiyaç halinde bir elektriksel yük bağlandığında bunu elektrik enerjisi olarak veren cihaz, akü olarak adlandırılır. Akünün bir diğer görevi ise araç motorunun çalışabilmesi için gerekli olan marş basma gücünü sağlamaktır

Aküler; kurşun asit, nikel kadmiyum, nikel demir, lityum-iyon ve nikel metal-hidrür gibi kullanılan metal cinslerine göre çeşitlere ayrılmaktadır. En yaygın kullanılan akü çeşidi halen kurşun-asit akümülatörlerdir.

Yoğun şehir yaşamının bir gereği olarak sürekli olarak yapılan dur kalk sebebiyle araçlarda daha fazla yakıt tüketilmekte, çevreye daha fazla zarar verilmektedir. Bu olumsuz durumun engellenmesi adına start-stop teknolojili araçlar için start-stop aküler geliştirilmiştir. 2018 yılında Avrupa'daki toplam araba pazarının %35'ini start-stop güç aktarım mekanizmaları oluşturur iken, bu oranın 2024 yılına kadar, %60'lara çıkması beklenmektedir.

AKÜDER'in verilerine göre bugün Türkiye' de kurulu kurşun asit akümülatör üretim tesislerin toplam yıllık üretim kapasitesi 25 milyon adet olup, yıllık toplam üretim miktarı 20 milyon adet bandındadır. İç piyasada otomotiv sektörü ihtiyacının %100 yerli kaynaktan sağlanabildiği akümülatör sektöründe, yurt içinde üretilen akümülatörün %75-80'i ihraç edilmekte, geri kalan miktar iç piyasada çeşitli sektörlerde kullanıma sunulmaktadır. 2022 yılında otomotiv sektöründe kullanılan starter tip akümülatörlerden 200 bin ton üzerinde ihracat gerçekleşmiş, üretim fazlası olan sektör yalnızca 2022' da ülke ekonomisine 455 milyon USD üzerinde ihracat gerçekleştirmiştir. *(Kaynak: TÜİK)*

Günümüzde akü sektörü; yaklaşık 100 yıllık bir kurşun-asit akü hâkimiyetinin ardından yerini lityum akülere bırakmaya başlamıştır. Bu değişime ülkemizdeki akü sektörünün de bir an önce adapte olması gerekmektedir. Bu değişim gerçekleşmez ise gelecekte ülkemizdeki akü sektörünün krize girmesi kaçınılmaz görülmektedir. Nitekim bu durum dış ticaret verilerinde de görülmektedir. 2022 dış ticaret verilerine göre ülkemiz kurşun asitli akü ihracatında dünyada

ilk 10 ülke içinde yer almasına rağmen diğer akü gruplarında net ithalatçı konumundadır. İhtiyacın hemen hemen %90'ı ithalat ile karşılanmaktadır. Diğer öne çıkan hususlar aşağıdadır.

- Hurdasından %50-60 oranında kurşun geri kazanılabilen akümülatörler, kurşun metalinin ticari değerinden dolayı dünya üzerinde en çok geri kazanılabilen ve en fazla toplanma oranına sahip atık türüdür.
- Geri kazanıma tabi tutulan akümülatörlerden elde edilen ikincil ürünler, başta akümülatör üretiminde olmak üzere ihtiyaç duyulan diğer sektörlerde hammadde olarak yeniden kullanılmaktadır.
- Ülkemizde toplam yıllık kapasitesi yaklaşık 300 bin ton olan ve ancak %45 kapasite ile çalışabilen geri kazanım tesislerinde atık aküden elde edilen kurşun miktarı üretim ihtiyacının yalnızca %30-40'ını karşılamaktadır. (Kaynak: Aküder) Tedarikinde büyük oranda dışa bağımlı olunan kurşunun geri kazanımdan elde edilmesi, ülke ekonomisine katma değer sağlayarak önemli miktarda dövizin dışarı çıkmasının önüne geçecektir. Bu nedenle, hurda akümülatör ithalatı konusunda kural koyucular ile sektör temsilcilerinin günümüz teknolojilerini de göz önüne alarak bir yol haritası belirleme ihtiyacı bulunmaktadır.
- Politik teşvikler ve stratejik yatırımlar sonucu elektrikli araç (EA) satışları ve üretimi, son beş içerisinde muazzam bir hız kazanmış ve karayolu taşımacılığı karbondan arınma stratejilerinin birinci hedefi olarak belirlenmiştir. Her büyük otomobil üreticisi, araç serilerini elektrikli hale getirmek için milyarlarca dolarlık iddialı planlar ortaya koymaktadırlar. Geleneksel araçlar yerine EA'ların montajı, mevcut fabrikaların küçük bir adaptasyonla yeniden donatılmasını gerektirir. Temel değişiklik, bir EA'nın toplam maliyetinin %25-40'ını oluşturan ve tamamen farklı tedarik zincirine sahip olan pillerin satın alınmasıdır. *(Kaynak: IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023)*
- Piller ayrıca enerji depolama uygulamaları için de kullanılmaktadır. Birçok durumda, bu uygulamalar için kullanılan teknoloji (hücre seviyesinde) otomotiv uygulamalarıyla aynıdır. NZE Senaryosuna göre (IEA Dünya Enerji Görünü Raporu 2022) 2030 yılında enerji depolamada ihtiyaç duyulan pil talebi, toplam talebinin %10'undan daha az olmasına rağmen, daha fazla yenilenebilir enerjinin elektrik sistemlerine entegrasyonunu sağlayacaktır.

- Akü ve pil endüstrisi, Türkiye'de ve tüm büyük bölgelerde çeşitli yeni oyuncuların sektöre girmesi, mevcut üreticilerin uluslararası operasyonlarını genişletmesi ve köklü otomobil üreticileriyle ortak girişimlere girilmesiyle birlikte hızlı bir değişim içerisindedir.
- Hidrojenle çalışan yakıt hücreli elektrikli araçlar yıllardır geliştirilmeye çalışılmaktadır. Menzil, yakıt ikmali süresi ve ağır yüklerin taşınması konusunda EA'ya göre daha avantajlı olduğu için özellikle büyük tonajlı araçlar üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır.
- NZE senaryosunun gerçekleşebilmesi için Pil endüstrisi hayati önem taşımaktadır. Bu teknolojiye sahip ülkeler geleceği kontrol edebileceklerdir. Bu ürün grubu stratejik ürün olarak kabul edilmelidir. Kural Koyucular ve sektördeki oyuncular sürekli iletişim halinde olarak dünyadaki teknolojilere, gelişmelere ayak uydurabilmek hatta bir adım öne geçebilmek için politikalar ve yol haritalarını dinamik olarak takip etmelidir.

Tablo 41. Akümülatör Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	AKÜMÜLATÖR 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850710	"Pistonlu motorları" çalıştırmak için kullanılan türden kurşun asitli akümülatörler "marş aküleri"" (...	12.709.171	416.895	3,28	10	313.222
850720	Kurşun asitli akümülatörler (bitmiş ve marş aküleri hariç)	8.889.746	33.846	0,38	27	-95.920
850730	Nikel-kadmiyum akümülatörleri (tükenmiş olanlar hariç)	739.017	3.071	0,42	21	-6.808
850740	Nikel-demir akümülatörler (tükenenler hariç)	74.521	3	0,00	40	-65
850750	Nikel-metal hidrit akümülatörler (tükenenler hariç)	2.107.678	205	0,01	40	-99.603
850760	Lityum-iyon akümülatörler (tükenenler hariç)	68.933.318	9.970	0,01	42	-379.702
850780	Elektrik akümülatörleri (tükenmiş ve kurşun-asit, nikel-kadmiyum, nikel-metal hidrit ve . . . hariç)	713.536	13.447	1,88	16	7.595
850790	Başka yerde sınıflandırılmamış plakalar, ayırıcılar ve elektrik akümülatörlerinin diğer parçaları	5.127.367	41.570	0,81	19	-8,215
						-261.289

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

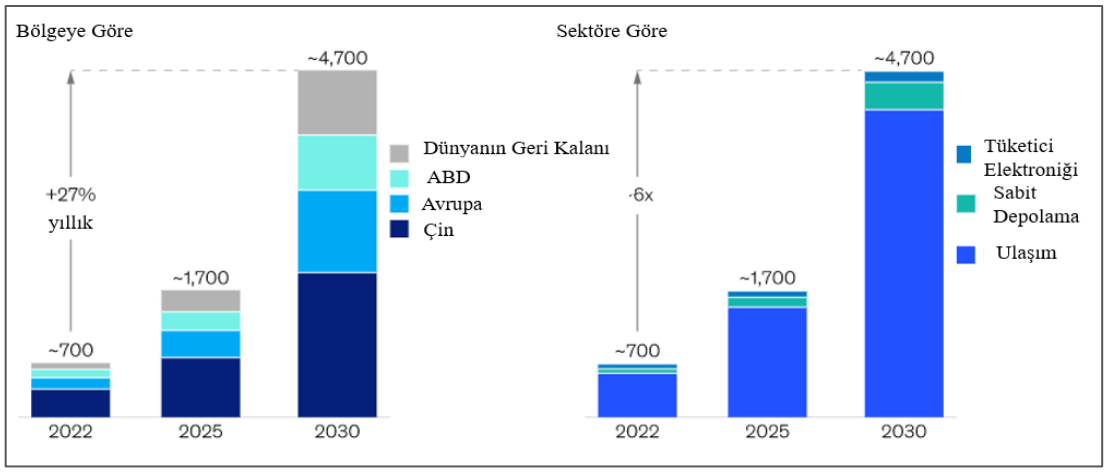
Tablo 42. Akümülatör Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	AKÜMÜLATÖR	İTHALAT (USD) X1000		İHRACAT (USD) X1000		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	(A)		(B)			
	ÜRÜN ADI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
850710	"Pistonlu motorları" çalıştırmak için kullanılan türden kurşun asitli akümülatörler "marş aküleri"" (...	69.464	100.158	298.111	455.647	429,16	454,93
850720	Kurşun asitli akümülatörler (bitmiş ve marş aküleri hariç)	116.692	162.869	24.041	44.067	20,60	27,06
850730	Nikel-kadmiyum akümülatörleri (tükenmiş olanlar hariç)	6.874	14.720	564	3.615	8,20	24,56
850740	Nikel-demir akümülatörler (tükenenler hariç)	88	0	5	0	5,68	
850750	Nikel-metal hidrit akümülatörler (tükenenler hariç)	194.016	72.327	277	197	0,14	0,27
850760	Lityum-iyon akümülatörler (tükenenler hariç)	74.351	626.451	4.514	16.973	6,07	2,71
850780	Elektrik akümülatörleri (tükenmiş ve kurşun-asit, nikel-kadmiyum, nikel-metal hidrit ve . . . **hariç)**	4.403	2.396	13.726	12.433	311,74	518,91
850790	Başka yerde sınıflandırılmamış plakalar, ayırıcılar ve elektrik akümülatörlerinin diğer parçaları	30.439	58.921	45.450	38.496	149,32	65,33
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**1.039.864**		**573.450**		

<u>Piller / Bataryalar:</u>

Günümüzde; **taşınabilir elektronik sistemlere** ve **elektrikli araçlara** olan talebin artışı ile **yenilenebilir enerjinin** kullanımının artması, elektrokimyasal **enerji depolamanın** öneminin her geçen gün artırmaktadır. Pil/Batarya; yenilebilir enerji kaynakları olan güneş ve rüzgârdan elde edilen elektrik enerjisinin depolanmasında, elektrikli araçlarda enerji kaynağı olarak kullanılan yüksek teknoloji ürünü bir ekipmandır. Tüketici elektroniğinde uzun yıllardır yoğun bir şekilde kullanılan lityum-iyon batarya maliyetlerinin, son yıllarda önemli oranda bu bataryaların enerji sektöründe enerji depolanması alanında, otomotiv sektöründe ise elektrikli ve hibrit araçlarda kullanılmasını beraberinde getirmiştir.

Şekil 11. Küresel Li-ion Pil Hücresi Talebi (GWh), 2020-2030



Kaynak: McKinsey & Company

Pil/Batarya teknolojisinin geliştirilmesi, üretilmesi için; kamu, özel sektör ve üniversite iş birliklerine, yatırımlara çok fazla ihtiyaç vardır. McKinsey&Company 16 Ocak 2023 tarihli makalesine göre; lityum-iyon batarya talebinin 2030 yılında talebin ~ 4,700 GWh'a ulaşması beklenmektedir. (Bkz. Şekil 11)

Pil/bataryaya ihtiyaç duyan başlıca sektörler;

- Elektrikli araçlarda kullanılmak üzere otomotiv sektörü,
- Enerji depolama için yenilenebilir enerji sektöründe,
- Bilişim sektörü,
- Savunma sanayi sektörüdür.

Batarya üretiminin devamlılığında hammadde ve yarı mamul kritik önem taşımaktadır. Lityum ve kobalt madenlerinin belirli ülkelerin elinde olması, bu madenlerin artan ihtiyacı karşılamakta yetersiz kalacağı gibi sorunlar çözüm beklemektedir. Aynı zamanda performansı artıracak ve kullanım kolaylığı sağlayacak yeni malzeme arayışı devam etmektedir. Sodyum pil (batarya) üzerine yapılan Ar-Ge çalışmaları sonucu, 7-8 yıl içinde lityum-iyon pillerin (batarya) yerini alabileceği öngörülmektedir.

Araştırma aşamasında olan birçok çalışmanın hangisinin ticari bir faydaya dönüşeceği öngörülememekle birlikte bu çalışmaların üniversite-sanayi iş birliği ile yürütülmesi sonuca ulaşmayı olumlu etkileyecektir. Türkiye için kısa-orta ve uzun vadeli olmak üzere yatırım önerilerini de içeren yol haritası hazırlanmıştır. Önerilen projelerin hayata geçirilmesi ile Türkiye'nin dünyadaki bu yarışta yer alabilecek konuma geleceği öngörülmektedir.

Bir ülkenin kendi bataryasını üretmesi, o ülkenin bağımsızlığı ve devamlılığı için stratejik önemdedir. Bu teknolojiye sahip ülkeler geleceği kontrol edebileceklerdir. Bu amaçla; 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi'nde yer alan stratejik hedefler temel alınarak eylem planı oluşturma çalışmaları başlamış, batarya teknolojisinin geliştirilmesi, üretilmesi ve pazara ulaşımını sağlayacak kamu, özel sektör ve akademi işbirliklerine, yatırımlara, araştırmalara yol göstermesi ve önceliklendirilmesi için **"Batarya ve Yenilikçi Enerji Teknolojileri Çalışma Grubu"** oluşturulmuştur. Bu çalışma grubu temel batarya teknolojileri ve batarya uygulama alanlarında Türkiye'deki ve dünyadaki mevcut durumunu ortaya koyan ilk raporunu 2020 yılında yayınlamıştır.

Ülkemizde özellikle 2010 yılından sonra, lityum-iyon pil konusunda temel Ar-Ge ve prototip seviyede faaliyetlerinin başladığı görülmektedir. TÜBİTAK-RUTE ve birkaç özel

şirket firmasında temel alt yapılar oluşturulmuştur. Bu çalışmalar sonucunda Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın yüzde 98 hissesine sahip olduğu ASPİLSAN, Lityum İyon Silindirik Pil Üretim Tesisi kurmuş, tesis Haziran 2022'de seri üretime başlamıştır.

Tablo 43. Pil Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	PİLLER 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850610	Manganez dioksit hücreleri ve piller (tükenmiş olanlar hariç)	4.110.062	1.355	0,03	47	-30.475
850630	Cıva oksit piller ve piller (bitmiş olanlar hariç)	6.645	4	0,06	32	4
850640	Gümüş oksit piller ve piller (tükenmiş olanlar hariç)	240.085	12	0,00	39	-1.893
850650	Lityum piller ve piller (bitmiş olanlar hariç)	3.210.341	1015	0,03	47	-15073
850660	Air-zinc piller ve piller (tükenenler hariç)	389.616	184	0,05	36	-5.789
850680	Birincil piller ve birincil piller, elektrik (tükenmiş ve gümüş oksit olanlar hariç, . . .	727.260	723	0,10	44	-2.637
850690	Birincil pillerin ve birincil pillerin parçaları, diğer	461.708	125	0,03	37	-52
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**-55.915**

Tablo 44. Pil Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	PİLLER DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
850610	Manganez dioksit hücreleri ve piller (tükenmiş olanlar hariç)	28.436	31.857	733	1.967	2,58	6,17
850630	Cıva oksit piller ve piller (bitmiş olanlar hariç)	2	0	0	2	0,00	
850640	Gümüş oksit piller ve piller (tükenmiş olanlar hariç)	1.836	2.266	11	30	0,60	1,32
850650	Lityum piller ve piller (bitmiş olanlar hariç)	14.834	15.207	549	1.609	3,70	10,58
850660	Air-zinc piller ve piller (tükenenler hariç)	4.319	4.417	62	306	1,44	6,93
850680	Birincil piller ve birincil piller, elektrik (tükenmiş ve gümüş oksit olanlar hariç, . . .	3.530	5.154	167	768	4,73	14,90
850690	Birincil pillerin ve birincil pillerin parçaları, diğer	199	72	161	248	80,90	344,44
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**60.995**		**6.952**		

2.4.3.3. Elektrikli Ev Aletleri

Elektrikli ev aletleri ve aynı zamanda dayanıklı tüketim malları kapsamına giren beyaz eşya sektörü, sahip olduğu farklı teknolojileri sebebiyle çok geniş bir ürün yelpazesine sahiptir. Buzdolabı, derin dondurucu, çamaşır makinesi, kurutma makinası, bulaşık makinesi ve fırın altı ana ürün kapsamında değerlendirilirken; ocak, süpürge, tost makinası, robot, meyve presi,

blender, mikser gibi dayanıklı tüketim malları küçük ev aletleri kapsamına girmekte; klima, şofben, termosifon ve su arıtma cihazı gibi ürünler de elektrikli ev aletleri kategorisinde değerlendirilmektedirler.

Beyaz eşya sektörü yılda 4,5 milyar $ civarında ihracat yapan ve yaklaşık 4 milyar $ dış ticaret fazlası veren ülkemizin önemli sektörlerinden biridir. Üretimin miktar bazında %76'sı değer bazında ise %50-55'i ihraç edilmektedir. *(Kaynak TÜİK)* Türkiye beyaz eşya imalat sektörü; dünyada Çin'den sonra ikinci, Avrupa'da ise en büyük üretim üssü konumundadır. Üretim kapasitesinin yanında Ar-Ge, patent, uluslararası marka yönetimi, tedarik zinciri yönetimi anlamında da Türkiye, dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Dünyadaki teknolojik gelişmelere çok hızlı uyum sağlanmakta ve sektörün üstün inovasyon kabiliyeti daha da ileriye götürülmektedir. Diğer bazı hususlar aşağıda belirtilmektedir. Bunlar;

- Türkiye'de faaliyette bulunan beyaz eşya firmaları, Ar-Ge konusunda önemli yatırımlarda bulunmakta ve bu sayede dünyadaki rekabet güçlerini artırmaktadırlar. Son 10 yılda ürünlerin enerji verimliliğinde yüzde 65'lere varan iyileştirmeler sağlanmıştır.
- Beyaz eşya sanayisinin son beş yılda yaptığı patent başvurusu, 1500'i geçmiştir. Beyaz eşya sektörünün birçok kategorisinde dünyada söz sahibi konuma gelen Türkiye; en az su tüketen çamaşır makinesi, en kısa sürede yıkayan ve en az su tüketen bulaşık makinesi, en az enerji tüketen buzdolabı ve kurutucu, en sessiz çalışan çamaşır makinesi, bulaşık makinesi ve fırın örnekleri ile oldukça ses getirmektedir.
- Beyaz eşya sektörünün güçlü yönlerine baktığımızda aşağıdaki konu başlıkları öne çıkmaktadır;
    - Yoğun ihracat odaklı üretim,
    - Küresel bilinirliği olan markalar,
    - Küresel pazar hâkimiyeti,
    - Yüksek Ar-Ge kapasitesi,
    - Yüksek teknolojili ürünler,
    - Yenilikçi ürünler ve hizmetler yaratabilme kapasitesi,
    - İşçi başına üretilen yüksek katma değer,
    - Yetkinlikleri yüksek ve gelecekle uyumlu insan kaynakları yapısı,
    - Yüksek istihdam ve istihdam yaratabilme kapasitesi,
    - Başta yardımcı sanayiler olmak üzere güçlü ve olgun ekosistem.

- Avrupa, Türkiye beyaz eşya sektörünün en önemli pazarıdır. İhracatının yaklaşık %72'si Avrupa'ya yapılmaktadır. Dijital dönüşüm, iklim değişikliğiyle birlikte Avrupa dönüşüm stratejisinin iki ayağından biridir. Avrupa veri işleme, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve siber güvenlik alanlarında yoğun bir şekilde çalışmaktadır. Dijital geçiş süreci için veri egemenliği kritik öneme sahiptir, bu nedenle Avrupa ülkeleri GAIA-X AB bulutu projesi başlatılmıştır. Avrupa ülkeleri, şirketler ve üniversiteler şu anda GAIA-X projesinde aktif olarak destek vermektedir. Birçok Avrupa ülkesi, Birleşik Krallık, Japonya ve Güney Kore de GAIA-X üyeleri arasına katılmıştır. İhracatının büyük bir kısmını Avrupa ülkelerine yapan Türkiye'nin de GAIA-X ülkeleri arasına katılması kritiktir. Dijitalleşme ve veri tabanlı ekonomi küresel seviyede git gide büyüdükçe verinin uygun kriterler ekseninde serbest dolaşımı ticari açıdan tüm sektörler için kritik hale gelmektedir.
- Türkiye hâlihazırda AB'nin Genel Veri Koruması Tüzüğü (GDPR) kapsamında veri için güvenli kabul ettiği ülkeler arasında değildir. Sektörümüzde elektrikli ev eşyalarının giderek dijital ve bağlantılı özellik kazanması ihraç ürünler açısından veri transferini zaruri hale getirmektedir. Burada veri koruma ve paylaşmada güvenli olmayan ülkeler aleyhine ticarette teknik engellerle karşılaşılması muhtemeldir. 1 Ocak 2019'tan beri, tedarikçilerin (üreticiler, ithalatçılar veya yetkili temsilciler), enerji etiketi gerektiren cihazlarını Avrupa pazarında satmadan önce Avrupa Enerji Etiketleme Ürün Veri tabanına (EPREL) kaydettirmeleri gerekmektedir. (Türkiye, AB Komisyonu ile resmi olarak temasa geçmiş ve ülkemizin de EPREL veri tabanına dâhil edilmesini talep etmiştir.) Ayrıca, Gümrük Birliği anlaşmasına göre, ilgili düzenlemelere konu ürünlerin (elektrik-elektronik, beyaz eşya) teknik düzenlemelerinde hâlihazırda bir uyum söz konusudur. AB ile Türkiye arasındaki Gümrük Birliği kapsamında malların serbest dolaşımının sürdürülebilmesi için mevzuatın ana unsuru olan ve AB genelinde enerji verimli ürünlerin tescil edildiği EPREL veri tabanına ülkemizin de dâhil edilmesi kaçınılmaz görülmektedir. Bu durum aynı zamanda piyasa gözetim ve denetim ekiplerinin daha etkin denetimler yapmasına katkı sağlayacaktır.

Aşağıdaki tablolarda;

- Ürünlerin 2021 yılında dünya ihracatından aldıkları pay ve dünya sıralamasındaki yeri,
- 2018 ve 2022 yıllarında gerçekleşen ürün bazında ithalat ve ihracat gösterilmiştir.

Tablo 45. Buzdolabı Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	BUZDOLAPLARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
841810	Ayrı dış kapıları veya çekmeceleri olan kombine buzdolabı-dondurucular veya bunların kombinasyonları	19.626.986	1.111.087	5,66	6	1.068.899
841821	Ev buzdolapları, sıkıştırma tipi	4.831.976	230.855	4,78	5	225.225
841829	Ev buzdolapları, absorpsiyon tipi	625.204	8.891	1,42	11	8.539
841830	Kapasitesi <= 800 l olan sandık tipi dondurucular	2.405.594	84.824	3,53	2	43.714
841840	Kapasitesi <= 900 l olan dik tip dondurucular	2.584.399	333.898	12,92	2	317.249
841850	"Mobilya" "saklama için sandıklar, dolaplar, vitrinler, vitrinler ve benzerleri"" ve . . .	7.506.768	410.965	5,47	5	387.890
841861	Isı pompaları (8415 pozisyonundaki klima cihazları hariç)	4.407.536	1.315	0,03	39	-24.134
841869	Soğutucu veya dondurucu donanım (soğutucu ve dondurucu mobilyalar hariç)	10.288.299	114.038	1,11	19	-38.761
841891	Soğutucu veya dondurucu ekipmanı alacak şekilde tasarlanmış mobilyalar	237.327	10.445	4,40	10	8.452
841899	Soğutma veya dondurma ekipmanının ve ısı pompalarının parçaları, başka yerde sınıflandırılmamış	7.800.465	212.915	2,73	11	163.849
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**2.160.922**

Tablo 46. Buzdolabı Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	BUZDOLAPLARI DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
841810	Ayrı dış kapıları veya çekmeceleri olan kombine buzdolabı-dondurucular veya bunların kombinasyonları	56.803	47.956	992.588	1.079.591	1.747,4	2.251,2
841821	Ev buzdolapları, sıkıştırma tipi	2.410	9.362	192.722	238.388	7.996,8	2.546,3
841829	Ev buzdolapları, absorpsiyon tipi	374	1.369	7.252	12.339	1.939,0	901,3
841830	Kapasitesi <= 800 l olan sandık tipi dondurucular	33.319	25.121	14.206	85.478	21,8	340,3
841840	Kapasitesi <= 900 l olan dik tip dondurucular	27.866	10.494	220.647	281.562	51,0	2.683,1
841850	"Mobilya" "saklama için sandıklar, dolaplar, vitrinler, vitrinler ve benzerleri"" ve . . .	15.729	20.899	295.557	519.077	1.402,8	2.483,7
841861	Isı pompaları (8415 pozisyonundaki klima cihazları hariç)	9.207	34.102	2.079	3.656	3.210,1	2,2
841869	Soğutucu veya dondurucu donanım (soğutucu ve dondurucu mobilyalar hariç)	133.887	167.937	93.584	148.195	1,6	7.980,3
841891	Soğutucu veya dondurucu ekipmanı alacak şekilde tasarlanmış mobilyalar	90	1.857	6.347	11.726	103.982,2	19,4
841899	Soğutma veya dondurma ekipmanının ve ısı pompalarının parçaları, başka yerde sınıflandırılmamış	53.281	60.496	145.368	235.157	11,9	388,7
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**381.615**		**2.617.191**		

Notlar:

- Dünya ihracatında ilk 10 içerisi bulunan sektör, özellikle kapasitesi 900 litreden az olan buzdolaplarında dünya sıralamasında ikinci sıradadır.

- Doğalgaz ile ısınmaya alternatif olarak bütün dünyada ısı pompaları ön plana çıkmaktadır. Önümüzdeki yıllarda hem Türkiye'de hem de Avrupa'da ısı pompası talebi artarak devam edecektir. Dünyada 2021 yılında 4,4 milyar ABD dolarının üzerinde bir pazara sahip bu grup üründen pay sahibi olabilmek için gerekli Ar-Ge ve ticarileşme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 47. Çamaşır Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	ÇAMAŞIR MAKİNALARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
845011	Kuru çamaşır kapasitesi <= 6 kg olan tam otomatik ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makineleri	8.983.026	991.118	11,03	3	950.219
845012	Yerleşik santrifüj kurutuculu ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makineleri (tam otomatik olanlar hariç ...	769.410	1.203	0,16	18	-2.508
845019	Kuru çamaşır kapasitesi <= 6 kg olan ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makineleri (tam otomatik olanlar hariç ...	89.729	1.408	1,57	15	1.334
845020	Kuru çamaşır kapasitesi > 10 kg olan çamaşır tipi çamaşır makineleri	4.084.509	17.281	0,42	16	6.733
845090	Ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makinelerinin aksam ve parçaları	1.969.376	55.097	2,80	6	41.459
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						997.237

Tablo 48. Çamaşır Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	ÇAMAŞIR MAKİNALARI DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
845011	Kuru çamaşır kapasitesi <= 6 kg olan tam otomatik ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makineleri	42.039	5.346	1.006.440	918.380	2.394	17.179
845012	Yerleşik santrifüj kurutuculu ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makineleri (tam otomatik olanlar hariç ...	3.902	3.101	1.474	4.647	38	150
845019	Kuru çamaşır kapasitesi <= 6 kg olan ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makineleri (tam otomatik olanlar hariç ...	14	142	789	1.396	5.636	983
845020	Kuru çamaşır kapasitesi > 10 kg olan çamaşır tipi çamaşır makineleri	8.787	17.799	14.823	26.289	169	148
845090	Ev tipi veya çamaşırhane tipi çamaşır makinelerinin aksam ve parçaları	20.807	13.652	42.850	51.656	206	378
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			42.062		1.004.390		

Notlar:

- 2021 yılı Trademap verilerine göre çamaşır makinası ihracat pazarı yaklaşık 16 milyar ABD dolardır. Türkiye 1 milyar ABD dolara yakın ihracat ile çok önemli bir yere sahiptir.

Tablo 49. Bulaşık Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	BULAŞIK MAKİNALARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
842211	Ev tipi bulaşık makineleri	6.027.622	868.900	14,42	4	837.067
842219	Bulaşık makineleri (ev tipi olanlar hariç)	903.075	15.298	1,69	10	10.136
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**847.203**

Tablo 50. Bulaşık Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	BULAŞIK MAKİNALARI DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
842211	Ev tipi bulaşık makineleri	22.909	56.243	549.220	894.286	2.397,4	1.590,0
842219	Bulaşık makineleri (ev tipi olanlar hariç)	11.682	8.952	11.638	20.429	99,6	228,2
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**67.217**		**916.737**		

Notlar:

- 2021 yılı Trademap verilerine göre bulaşık makinası ihracat pazarı yaklaşık 7 milyar ABD dolarıdır. Türkiye 850 milyon ABD dolara yakın gerçekleştirdiği ihracat ile çok önemli bir yere sahiptir. Özellikle ev tipi bulaşık makinalarında dünyada dördüncü sıradadır.

Tablo 51. Elektrikli Isıtıcılar, Isıtıcılı Ev Aletleri Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	ELEKTRİKLİ ISITICILAR, ISTICILI EV ALETLERİ 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
851610	Elektrikli ani veya depolu su ısıtıcıları ve dalgıç ısıtıcılar	**3.264.606**	16.707	0,51	30	-4.741
851621	Alan ısıtma için elektrikli depolu ısıtma radyatörleri	**128.188**	2.606	2,03	11	2.567
851629	Elektrikli alan ısıtma ve toprak ısıtma cihazları (depolama ısıtma radyatörleri hariç)	**4.537.404**	98.896	2,18	6	84.197
851631	Elektrikli saç kurutma makineleri	**1.979.099**	1.392	0,07	35	-3.065
851632	Elektrotermik kuaförlük aparatları (saç kurutma makineleri hariç)	**2.717.381**	2.153	0,08	31	-19.702
851633	Elektrikli el kurutma aparatı	**107.281**	403	0,38	22	132
851640	Elektrikli düzleştiriciler	**1.918.116**	8.164	0,43	18	-43.126
851650	Mikrodalga fırınlar	**5.507.311**	5.630	0,10	27	-25.958
851660	Elektrikli fırınlar, pişiriciler, pişirme plakaları ve kaynatma halkaları, elektrikli ızgaralar ve kavurucular, . . .	**19.863.332**	1.273.595	6,41	3	1.206.575
851671	Evde kullanım için elektro-termik kahve veya çay makineleri	**9.119.109**	29.180	0,32	27	-12.161
851672	Ev içi kullanım için elektrikli tost makineleri	**1.659.945**	1.323	0,08	23	-2.252
851679	Evde kullanılan elektro-termik cihazlar (kuaförlük aletleri ve el kurutma makineleri hariç, ...	**8.295.099**	32.073	0,39	21	14.458
851680	Elektrikli ısıtma rezistansları (aglomera kömür ve grafitten olanlar hariç)	**5.874.356**	84.566	1,44	17	-75.431
851690	Elektrikli su ısıtıcılarının, dalgıç ısıtıcıların, mahal ısıtma aparatlarının ve toprak ısıtmanın parçaları . . .	**5.290.086**	45.348	0,86	19	-5.699
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**1.115.794**

Tablo 52. Elektrikli Isıtıcılar, Isıtıcılı Ev aletleri Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	Tablo:.b ELEKTRİKLİ ISITICILAR, ISTICILI EV ALETLERİ DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
851610	Elektrikli ani veya depolu su ısıtıcıları ve dalgıç ısıtıcılar	12.505	22.519	11.469	20.977	91,7	93,2
851621	Alan ısıtma için elektrikli depolu ısıtma radyatörleri	1	283	2.966	2.323	296.600,0	820,8
851629	Elektrikli alan ısıtma ve toprak ısıtma cihazları (depolama ısıtma radyatörleri hariç)	10.675	16.634	64.559	114.551	604,8	688,7
851631	Elektrikli saç kurutma makineleri	4.745	7.943	907	2.607	19,1	32,8
851632	Elektrotermik kuaförlük aparatları (saç kurutma makineleri hariç)	10.656	38.532	523	1.813	4,9	4,7
851633	Elektrikli el kurutma aparatı	960	391	332	275	34,6	70,3
851640	Elektrikli düzleştiriciler	51.794	54.416	5.873	10.509	11,3	19,3
851650	Mikrodalga fırınlar	19.241	50.070	891	10.356	4,6	20,7
851660	Elektrikli fırınlar, pişiriciler, pişirme plakaları ve kaynatma halkaları, elektrikli ızgaralar ve kavurucular, . . .	47.251	100.887	817.514	1.130.968	1.730,2	1.121,0
851671	Evde kullanım için elektro-termik kahve veya çay makineleri	13.696	74.400	15.629	33.138	114,1	44,5
851672	Ev içi kullanım için elektrikli tost makineleri	1.626	3.927	293	1.492	18,0	38,0
851679	Evde kullanılan elektro-termik cihazlar (kuaförlük aletleri ve el kurutma makineleri hariç, ...	10.756	55.850	28.833	20.221	268,1	36,2
851680	Elektrikli ısıtma rezistansları (aglomera kömür ve grafitten olanlar hariç)	117.741	153.302	59.057	87.914	50,2	57,3
851690	Elektrikli su ısıtıcılarının, dalgıç ısıtıcıların, mahal ısıtma aparatlarının ve toprak ısıtmanın parçaları . . .	47.426	53.192	38.976	45.737	82,2	86,0
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**634.368**		**1.484.903**		

Notlar:

- Toplam 2021 yılında 70 milyar ABD doları olan pazarda Türkiye 1,6 milyar dolar pay almıştır. Bu ürün grubunda yaklaşık 1,1 milyar dolar ihracat fazlası verilmiştir.
- Trademap verilerine göre Türkiye 2021 yılında elektrikli fırınlarda gerçekleştirdiği ihracat ile dünyada üçüncü sırada (Dünya ihracat pazarı 20 milyar ABD doları, Türkiye ihracatı 1.2 milyar ABD doları) yer almıştır. Elektrikli alan ısıtma cihazlarında ise 4,5 milyar dolarlık pazarda gerçekleşen 100 milyon dolarlık ihracat ile altıncı sıradadır.

Tablo 53. Kurutma Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	KURUTMA MAKİNLARI, ÜTÜLER 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
845110	Hazır tekstil ürünleri için kuru temizleme makineleri	44.887	440	0,98	11	2
845121	Kurutma makineleri, kuru çamaşır kapasitesi <= 10 kg (santrifüjlü kurutucular hariç)	3.385.709	571.343	16,88	2	545.360
845129	Dokumaya elverişli iplikler, mensucat veya hazır dokumaya elverişli maddeler için kurutma makinaları (makineler hariç ...	2.465.264	30.952	1,26	8	9.679
845130	Ütü makineleri ve presleri, dahil. fırınlama presleri (kalenderler hariç)	419.785	5.753	1,37	14	2.497
845140	Tekstil ipliklerini, kumaşları veya dokumaya elverişli maddelerden hazır ürünleri yıkamak, ağartmak veya boyamak için makineler . . .	692.939	82.078	11,84	4	35.418
845150	Dokumaya elverişli kumaşların sarılması, çözülmesi, katlanması, kesilmesi veya oyalanması için makineler	886.662	23.843	2,69	9	-21.928
845180	Tekstil ipliklerini, kumaşları veya diğerlerini apreleme, bitirme, kaplama veya emdirme makineleri . . .	1.269.712	55.984	4,41	8	-77.587
845190	Yıkama, temizleme, sıkma, kurutma, ütüleme, presleme, ağartma, boyama, . . .	967.847	21.182	2,19	13	-1.963
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**491.478**

Tablo 54. Kurutma Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	KURUTMA MAKİNLARI, ÜTÜLER DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
845110	Hazır tekstil ürünleri için kuru temizleme makineleri	1.091	661	931	537	85	81
845121	Kurutma makineleri, kuru çamaşır kapasitesi <= 10 kg (santrifüjlü kurutucular hariç)	18.490	46.119	374.812	467.062	2.027	1.013
845129	Dokumaya elverişli iplikler, mensucat veya hazır dokumaya elverişli maddeler için kurutma makinaları (makineler hariç ...	15.607	27.963	34.245	43.213	219	155
845130	Ütü makineleri ve presleri, dahil. fırınlama presleri (kalenderler hariç)	5.333	5.917	9.686	9.906	182	167
845140	Tekstil ipliklerini, kumaşları veya dokumaya elverişli maddelerden hazır ürünleri yıkamak, ağartmak veya boyamak için makineler . . .	69.442	58.744	80.867	105.575	116	180
845150	Dokumaya elverişli kumaşların sarılması, çözülmesi, katlanması, kesilmesi veya oyalanması için makineler	31.340	61.657	19.613	30.811	63	50
845180	Tekstil ipliklerini, kumaşları veya diğerlerini apreleme, bitirme, kaplama veya emdirme makineleri . . .	108.114	94.184	44.759	59.182	41	63
845190	Yıkama, temizleme, sıkma, kurutma, ütüleme, presleme, ağartma, boyama, . . .	24.217	19.580	11.223	23.844	46	122
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**316.847**		**742.152**		

Notlar:

- Kurutma makinaları ve ütü grubu, 2021 yılı trademap verilerine göre, ihracat pazarı yaklaşık 10 milyar ABD dolarıdır. Türkiye 788 milyon ABD dolara yakın ihracat gerçekleştirmiş, yaklaşık 500 milyon dolar ihracat fazlası vermiştir.
- 10 kg kapasite altında kurutma makinalarında gerçekleşen 571 milyon ABD doları ile dünya ihracat pazarında ikinci sıradadır.

Tablo 55. Elektrikli Süpürge Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	ELEKTRİK SÜPÜRGELERİ 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850811	Elektrikli süpürgeler, dahil. bağımsız elektrik motorlu, gücü <= 1 500 W olan ve bir toz torbası veya başka bir kap kapasitesi <= 20 l olan kuru temizleyiciler ve ıslak elektrikli süpürgeler	13.613.630	35.073	0,26	28	-186.475
850819	Elektrikli süpürgeler, dahil. bağımsız elektrik motorlu kuru temizleyiciler ve ıslak elektrikli süpürgeler (gücü <= 1500 W olan ve toz torbası veya diğer hazne kapasitesi <= 20 l olanlar hariç)	1.834.189	29.305	1,60	13	12.154
850860	Elektrikli süpürgeler, dahil. kuru temizleyiciler ve ıslak elektrikli süpürgeler (bağımsız elektrik motoru olanlar hariç)	285.930	2.774	0,97	20	2.396
850870	Elektrik süpürgelerinin, kuru temizleyicilerin ve ıslak elektrikli süpürgelerin parçaları, başka yerde sınıflandırılmamış	1.627.041	8.975	0,55	21	-18.438
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						-190.363

Tablo 56. Elektrikli Süpürge Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	ELEKTRİK SÜPÜRGELERİ DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
850811	Elektrikli süpürgeler, dahil. bağımsız elektrik motorlu, gücü <= 1 500 W olan ve bir toz torbası veya başka bir kap kapasitesi <= 20 l olan kuru temizleyiciler ve ıslak elektrikli süpürgeler	74.789	270.235	12.169	44.137	16,27	16,33
850819	Elektrikli süpürgeler, dahil. bağımsız elektrik motorlu kuru temizleyiciler ve ıslak elektrikli süpürgeler (gücü <= 1500 W olan ve toz torbası veya diğer hazne kapasitesi <= 20 l olanlar hariç)	2568	54.401	22.837	49.941	889,29	91,80
850860	Elektrikli süpürgeler, dahil. kuru temizleyiciler ve ıslak elektrikli süpürgeler (bağımsız elektrik motoru olanlar hariç)	476	500	1.429	4.674	300,21	934,80
850870	Elektrik süpürgelerinin, kuru temizleyicilerin ve ıslak elektrikli süpürgelerin parçaları, başka yerde sınıflandırılmamış	22.895	25.430	5.818	9.427	25,41	37,07
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			352.588		110.201		

Notlar:

- Elektrik süpürgelerinin, 2021 yılı trademap verilerine göre, ihracat pazarı yaklaşık 17 milyar ABD dolardır.

- Türkiye 2022 yılında yaklaşık 110 milyar ABD doları ihracat gerçekleştirmiş, yaklaşık 240 milyon ABD dolar dış ticaret açığı vermiştir.

Tablo 57. Elektrikli Tıraş Makinası Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	ELEKTRİKLİ TRAŞ MAKİNALARI 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
851010	Tıraş makineleri, elektrikli	2.180.640	972	0,04	37	-4.357
851020	Bağımsız elektrik motorlu saç kesme makineleri	2.192.704	1.478	0,07	34	-30.764
851030	Kendinden elektrik motorlu tüy alma cihazları	724.530	3.368	0,46	21	-9.718
851090	Elektrikli tıraş makinelerinin, saç kesme makinelerinin ve tüy alma cihazlarının parçaları, kendi kendine yeten . . .	948.616	164	0,02	42	-1879
						-46.718

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

Tablo 58. Elektrikli Tıraş Makinası Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	ELEKTRİKLİ TRAŞ MAKİNALARI DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
851010	Tıraş makineleri, elektrikli	7.293	6.229	1.076	2.009	14,75	32,25
851020	Bağımsız elektrik motorlu saç kesme makineleri	16314	21.024	335	1.440	2,05	6,85
851030	Kendinden elektrik motorlu tüy alma cihazları	10.556	8.017	1.803	3.024	17,08	37,72
851090	Elektrikli tıraş makinelerinin, saç kesme makinelerinin ve tüy alma cihazlarının parçaları, kendi kendine yeten . . .	1.250	2.135	64	209	5,12	9,79
			39.427		**8.704**		

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

Notlar:

- Elektrikli traş makinalarında, 2021 yılı trademap verilerine göre, ihracat pazarı yaklaşık 6 milyar ABD dolarıdır.
- Türkiye 2022 yılında yaklaşık 8,7 milyon ABD dolara yakın ihracat gerçekleştirmiş ve 31 milyon ABD dolara yakın dış ticaret açığı vermiştir.

Tablo 59. Ev Tipi Öğütücüler, Karıştırıcılar Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	ELEKTRİKLİ EV TİPİ ÖĞÜTÜCÜLER, KARIŞTIRICILAR 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
850940	Ev tipi gıda öğütücüleri ve karıştırıcıları ile meyve veya sebze suyu sıkma makineleri, bağımsız . . .	8.617.221	48.335	0,56	21	-12.494
850980	Bağımsız elektrik motorlu elektromekanik ev aletleri (vakum hariç ...	11.520.520	9.128	0,08	39	-15.988
850990	Elektromekanik ev aletlerinin parçaları, bağımsız elektrik motorlu, başka yerde sınıflandırılmamış . . .	1.777.894	4.267	0,24	22	-5.634
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						-21.622

Tablo 60. Ev Tipi Öğütücüler, Karıştırıcılar 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	ELEKTRİKLİ EV TİPİ ÖĞÜTÜCÜLER, KARIŞTIRICILAR DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
850940	Ev tipi gıda öğütücüleri ve karıştırıcıları ile meyve veya sebze suyu sıkma makineleri, bağımsız . . .	20.875	69.911	22.205	46.218	106,37	66,11
850980	Bağımsız elektrik motorlu elektromekanik ev aletleri (vakum hariç ...	14.907	30.709	7.316	11.569	49,08	37,67
850990	Elektromekanik ev aletlerinin parçaları, bağımsız elektrik motorlu, başka yerde sınıflandırılmamış . . .	5.772	6.093	3.645	3.904	63,15	64,07
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			108.735		63.713		

Notlar:

- Ev tipi öğütücü, 2021 yılı trademap verilerine göre, ihracat pazarı yaklaşık 22 milyar ABD dolar olmasına rağmen Türkiye bu pazarda ancak 61 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiştir.

Tablo 61. Sanayide Kullanılan Elektrikli Ocak ve Fırınlar Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	SANAYİDE KULLANILAN ELEKTRİKLİ OCAK VE FIRINLAR 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
851410	Direnç ısıtmalı endüstriyel veya laboratuvar fırınları ve fırınları (kurutma fırınları hariç)	2.099.547	17.835	0,85	18	-16.755
851420	İndüksiyon veya dielektrik kaybıyla çalışan fırınlar ve fırınlar	466.087	18.134	3,89	7	7.630
851430	Elektrikli endüstriyel veya laboratuvar fırınları ve fırınları (rezistanslı ısıtmalı, indüksiyonlu, ...	1.383.310	7.045	0,51	14	-8.049
851440	İndüksiyon veya dielektrik kaybı ile malzemelerin ısıl işlemine yönelik ekipman (fırınlar hariç ...	513.943	1.159	0,23	27	-9716
851490	Elektrikli endüstriyel veya laboratuvar fırınlarının ve fırınlarının parçaları, dahil. tarafından görev yapanlardan . . .	1.267.420	19.940	1,57	15	5.477
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						-21.413

Tablo 62. Sanayide Kullanılan Elektrikli Ocak ve Fırınlar 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	SANAYİDE KULLANILAN ELEKTRİKLİ OCAK VE FIRINLAR	İTHALAT (USD) X1000		İHRACAT (USD) X1000		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	(A)		(B)			
	ÜRÜN ADI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
851410	Direnç ısıtmalı endüstriyel veya laboratuvar fırınları ve fırınları (kurutma fırınları hariç)	29.454	0	15.225	0	51,69	
851420	İndüksiyon veya dielektrik kaybıyla çalışan fırınlar ve fırınlar	9.480	17.764	9.939	20.040	104,84	112,81
851430	Elektrikli endüstriyel veya laboratuvar fırınları ve fırınları (rezistanslı ısıtmalı, indüksiyonlu, ...	17.738	0	10.178	0	57,38	
851440	İndüksiyon veya dielektrik kaybı ile malzemelerin ısıl işlemine yönelik ekipman (fırınlar hariç ...	7.350	10.179	653	2.563	8,88	25,18
851490	Elektrikli endüstriyel veya laboratuvar fırınlarının ve fırınlarının parçaları, dahil. tarafından görev yapanlardan . . .	10.865	15.692	13.777	22.191	126,80	141,42
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**45.657**		**46.816**		

Notlar:

- Sanayide kullanılan elektrikli ocak ve fırınların, 2021 yılı trademap verilerine göre, 5,7 milyar ABD dolar olan dünya ihracat pazarında, Türkiye 63 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiştir.

2.4.3.4. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları

1913 yılında kurulmuş olan ve bugün kendi alanında tam yetkili bir kuruluş olan "Uluslararası Aydınlatma Komisyonunun" eski ve yeni sözlüklerinde "*Aydınlatma; nesnelere, çevrelerine ve ufak ya da büyük bölgelere, bunların görülebilmesi için, ışık uygulamaktır.*"

Elektrikli aydınlatma ekipmanları imalat sanayi aydınlatma için gerekli olan tüm ekipmanların üretimini gerçekleştirmektedir. Aydınlatma ekipmanları imalat sanayinde üretilen aydınlatma ürünleri;

- Işık kaynakları olan lambalar,
- Ulaştırma araçları için mono blok far üniteleri, aydınlatma donanımları ve görsel sinyalizasyon ekipmanları,
- Aydınlatma armatürleri ile diğer elektrikli aksam ve yan parçalar, abajur, avizeler, aplikler, spotlar ve projektörler,
- Sokak aydınlatma donanımları,
- Portatif elektrik lambaları, el fenerleri, gaz ve lüks lambaları, elektronik bileşenler ile kontrol ve otomasyon sistemleri,
- Reklam ve ışıklı panolar, sinyalizasyon tabloları ile sinyallerdir.

Elektrikli aydınlatma ekipmanları imalat sanayinin, üretim yaptığı başlıca aydınlatma çeşitleri;

- Konut aydınlatmaları,
- Konut dışı bina aydınlatmaları,
- Endüstriyel aydınlatmalar,
- Ulaştırma araçlarındaki aydınlatmalar,
- Kent aydınlatması kapsamında yol ve sokak aydınlatmaları,
- Tarihi eser aydınlatmaları
- Tünel aydınlatmaları, madencilik aydınlatmalarıdır.

Elektrikli aydınlatma ekipmanları sanayinde yaşanan gelişmeleri ve eğilimleri büyük ölçüde, teknolojide gerçekleştirilen ilerlemeler belirlemektedir. Teknolojik olarak üç alanda büyük gelişme yaşanmaktadır. Bunlar;

- Lamba teknolojisi, (LED lamba ve aydınlatma sistemleri, sahip oldukları yüksek özellikleri nedeniyle hızla geleneksel lambaların ve bunların kullanıldığı aydınlatma sistemlerinin yerini almaktadır.)
- Genel aydınlatma teknolojisinde mekanik sistemlerden elektronik sistemlere geçiş,
- Dijitalleşme ile birlikte gelişen akıllı aydınlatma teknolojileridir.

Ayrıca; sürdürülebilirlik yaklaşımı nedeniyle önemi artan enerji verimliliği ihtiyacı aydınlatma teknolojilerindeki gelişmelere ve buluşlara yön vermektedir. Rekabetin teknoloji odaklı hale gelmekte olduğu sektörde, düşük katma değerli ürünlere razı olmamak için;

- Aydınlatma sektörüyle yazılım sektörü iş birliği olanakları yaratılmalı, yazılım mühendislerine aydınlatma sanayi yazılımları için gerek duyulan formasyonlar kazandırılmalı, kamunun da desteği ile ortak yazılım projeleri geliştirilmeli, böylece sanayide çalışacak veya sanayiye hizmet verecek yazılımcı havuzu oluşturulması,
- Sektör çatısı altında yer alan tüm alt sektör üreticilerinin iletişim ve işbirliği gerçekleştirme adına bir araya geleceği platformların oluşturulması,
- Aydınlatma imalat sanayinde yüksek teknolojiler geliştirilmesi ve yüksek katma değerli üretim yapılabilmesi için kurumsal yapı ihtiyacı karşılanmalı, mühendislik konusunda ihtisas üniversiteleri kurulması,

- Kritik bileşenler ve yazılımlar alanında iş birliği projelerinin desteklenmesi için 3-4 alt sektörde kümelenme projelerinin uygulanması önemli ve gereklidir.
- Ülkemizde aydınlatma sektörünün önemli kısmı küçük ve orta ölçekli firmalardır. Firmaların kendi ölçekleri ile özellikle dışa bağımlı oldukları ışık kaynakları ve ayrı kontrol donanımlarının geliştirilmesini sağlamaları imkânları bulunmamaktadır. Bununla birlikte firmalar yabancı yatırımcılara Türkiye de yatırım yapmak için zor koşullar ile karşılaşmaktadır. Türkiye aydınlatma ekipmanları sanayinin en önemli potansiyellerinden biri, bölgesel üretim ve lojistik merkezi haline gelmesidir.
- Aydınlatma ekipmanları imalat sanayinin ışık kaynağı ve ayrı kontrol donanımları tedariklerinin %100 yerli üretim ile karşılanması için gerekli altyapının oluşturulması.
- Özellikle nitelikli ürün geliştirmek konusunda gerekli olan güvenlik ve performans gerekliliklerini yerine getiren ürünlerin üretilmesi ve aydınlatma sektöründe haksız rekabeti önlemek adına, Standart dışı ürünlerin "üretimi" veya "ithalatı" konusunda piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetlerinin etkinliği artırılmalıdır.
- Kamu düzenlemeleri ile kamu projeleri ve kamu alımları aydınlatma ekipmanları imalat sanayinde gelişmenin en önemli dinamiklerinden biri olarak yer almaktadır. Bu alandaki planların düzenlenmesi ve en önemlisi sürdürülebilirliği sağlanmalıdır
- Kent aydınlatmalarında yenileme programı açıklanmalı ve uygulanmalıdır. Özellikle sokak aydınlatmalarındaki değişime öncelik verilmelidir.
- Uzun vadeli aydınlatma ekipmanlarının ihtiyacı çıkarılarak buna uygun teknoloji ve üretime gerekli yatırımların yapılabilmesi için akıllı şehirler stratejisi ve eylem planlarının belirlenmesi.
- Aydınlatma Merkezinin ulusal ve uluslararası pazarda test ve belgelendirme faaliyetleri ile hizmet sunması için gerekli altyapının oluşturulması.

Sektöre ait dünya ihracat pazarı ve bu pazarda Türkiye'nin yeri ile karşılaştırmalı dış ticaret verileri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 63. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	AYDINLATMA ARMATÜRLERİ 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
940510	Avizeler ve diğer elektrikli tavan veya duvar aydınlatma armatürleri (kamusal aydınlatma hariç ...	22.769.831	120.442	0,53	19	81.664
940511	"Yalnızca ışık yaymak için avizeler ve diğer elektrikli tavan veya duvar aydınlatma armatürleri ...					
940519	"Avizeler ve diğer elektrikli tavan veya duvar aydınlatma armatürleri (kamusal aydınlatma hariç ...					
940520	Elektrikli masa, çalışma masası, komodin veya ayaklı lambalar	7.216.527	11.172	0,15	24	3.855
940521	"Yalnızca ışık yayan diyot için elektrikli masa, çalışma masası, başucu veya ayaklı aydınlatma armatürleri ...					
940529	"Elektrikli masa, yazı masası, başucu veya ayaklı aydınlatma armatürleri (yalnızca ışık yayanlar hariç ...					
940530	Noel ağaçları için kullanılan türde elektrikli aydınlatma setleri	2.190.593	408	0,02	37	-1.470
940531	"Noel ağaçları için kullanılan türden aydınlatma şeritleri, yalnızca ışık yayan diyot için""LED"" ...					
940539	"Noel ağaçları için kullanılan türde elektrikli aydınlatma ipleri (yalnızca ışık yaymaya mahsus olanlar hariç ...					
940540	Elektrik lambaları ve aydınlatma armatürleri, sınıflandırılmamış	32.281.985	99.593	0,31	24	-4.175
940541	"Yalnızca ışık yayan diyot ""LED"" ışığı için fotovoltaik armatürler ve aydınlatma armatürleri ...					
940542	Armatürler ve aydınlatma armatürleri, yalnızca ışık yayan diyot için" "LED"" ışık kaynakları, başka yerde sınıflandırılmamış					
940549	Elektrikli armatürler ve aydınlatma armatürleri, başka yerde sınıflandırılmamış					
940550	Elektrikli olmayan lambalar ve aydınlatma armatürleri, başka yerde sınıflandırılmamış	1.195.565	1.421	0,12	34	-2.329
940560	Kalıcı olarak sabit bir ışık kaynağı olan ışıklı tabelalar, ışıklı isim levhaları ve benzerleri	1.250.520	37.757	3,02	6	32.634
940561	Sürekli olarak sabit bir ışık yayan ışıklı tabelalar, ışıklı isim levhaları ve benzerleri ...					
940569	Kalıcı olarak sabit bir ışık kaynağına sahip ışıklı tabelalar, ışıklı isim levhaları ve benzerleri ..					
940591	Camdan lambaların ve aydınlatma armatürlerinin, ışıklı tabelaların ve isim levhalarının ve benzerlerinin aksam ve parçaları, . . .	602.311	4.894	0,81	12	-10.731
940592	Plastikten lambaların ve aydınlatma armatürlerinin parçaları, ışıklı tabelalar ve isim levhaları ve benzerleri, . . .	1.102.306	3.435	0,31	23	-7.490
940599	Başka yerde sınıflandırılmamış lambalar ve aydınlatma armatürlerinin parçaları, ışıklı tabelalar ve isim levhaları ve benzerleri	5.827.528	17.392	0,30	26	-8.040
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)						**83.918**

Tablo 64. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	AYDINLATMA ARMATÜRLERİ	İTHALAT (USD) X1000		İHRACAT (USD) X1000		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
	DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)	(A)		(B)			
	ÜRÜN ADI	2018	2022	2018	2022	2018	2022
940510	Avizeler ve diğer elektrikli tavan veya duvar aydınlatma armatürleri (kamusal aydınlatma hariç ...	59.625	0	94.614	0	158,68	
940511	"Yalnızca ışık yaymak için avizeler ve diğer elektrikli tavan veya duvar aydınlatma armatürleri ...	0	44.778	0	65.307		145,85
940519	"Avizeler ve diğer elektrikli tavan veya duvar aydınlatma armatürleri (kamusal aydınlatma hariç …	0	10.195	0	66.696		654,20
940520	Elektrikli masa, çalışma masası, komodin veya ayaklı lambalar	7.840	0	6.330	0	80,74	
940521	"Yalnızca ışık yayan diyot için elektrikli masa, çalışma masası, başucu veya ayaklı aydınlatma armatürleri ...	0	5.653	0	2.516		44,51
940529	"Elektrikli masa, yazı masası, başucu veya ayaklı aydınlatma armatürleri (yalnızca ışık yayanlar hariç …	0	2.785	0	10.330		370,92
940530	Noel ağaçları için kullanılan türde elektrikli aydınlatma setleri	2.645	0	450	0	17,01	
940531	"Noel ağaçları için kullanılan türden aydınlatma şeritleri, yalnızca ışık yayan diyot için""LED"" ...	0	3.055	0	989		32,37
940539	"Noel ağaçları için kullanılan türde elektrikli aydınlatma ipleri (yalnızca ışık yaymaya mahsus olanlar hariç ...	0	116	0	162		139,66
940540	Elektrik lambaları ve aydınlatma armatürleri, sınıflandırılmamış	100.118	0	75.165	0	75,08	
940541	"Yalnızca ışık yayan diyot ""LED"" ışığı için fotovoltaik armatürler ve aydınlatma armatürleri ...	0	10.262	0	11.342		110,52
940542	Armatürler ve aydınlatma armatürleri, yalnızca ışık yayan diyot için" "LED"" ışık kaynakları, başka yerde sınıflandırılmamış	0	64.739	0	37.562		58,02
940549	Elektrikli armatürler ve aydınlatma armatürleri, başka yerde sınıflandırılmamış	0	30.727	0	56.590		184,17
940550	Elektrikli olmayan lambalar ve aydınlatma armatürleri, başka yerde sınıflandırılmamış	8.772	5.251	2.050	2.673	23,37	50,90
940560	Kalıcı olarak sabit bir ışık kaynağı olan ışıklı tabelalar, ışıklı isim levhaları ve benzerleri	4.737	0	31.428	0	663,46	
940561	Sürekli olarak sabit bir ışık yayan ışıklı tabelalar, ışıklı isim levhaları ve benzerleri ...	0	4.121	0	26.021		631,42
940569	Kalıcı olarak sabit bir ışık kaynağına sahip ışıklı tabelalar, ışıklı isim levhaları ve benzerleri ..	0	755	0	18.441		2442,52
940591	Camdan lambaların ve aydınlatma armatürlerinin, ışıklı tabelaların ve isim levhalarının ve benzerlerinin aksam ve parçaları, . . .	15.388	14.091	4.358	7.125	28,32	50,56
940592	Plastikten lambaların ve aydınlatma armatürlerinin parçaları, ışıklı tabelalar ve isim levhaları ve benzerleri, . . .	8.867	13.933	1.506	4.017	16,98	28,83
940599	Başka yerde sınıflandırılmamış lambalar ve aydınlatma armatürlerinin parçaları, ışıklı tabelalar ve isim levhaları ve benzerleri	30.662	27.068	16.116	23.115	52,56	85,40
Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)			**239.551**		**334.908**		

Notlar:

- Aydınlatma Armatürleri, 2021 yılı trademap verilerine göre, 70 milyar ABD dolar olan dünya ihracat pazarında, Türkiye ancak 293 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiştir.
- Türkiye'de aydınlatma ekipmanları üretimi ve faaliyetleri genel aydınlatma alanında yoğunlaşmış olmakla birlikte otomotiv aydınlatması alanında üretim ve faaliyetlerde hızlı bir gelişme yaşanmaktadır.

Tablo 65. Lamba Sektörü 2021 Dünya İhracat Pazarı ve Türkiye'nin Yeri

HS KOD	LAMBALAR 2021 DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE'YE AİT VERİLER			
			İHRACAT	DÜNYA İHRACATINDAN ALDIĞI PAY (%)	DÜNYA SIRALAMASI	DIŞ TİCARET DENGESİ
853910	Kapalı huzmeli lamba üniteleri	443.211	1.305	0,29	22	-1.021
853921	Tungsten halojen filamanlı lambalar (sızdırmaz huzmeli lamba üniteleri hariç)	1.524.524	1.858	0,12	32	-16.013
853922	Gücü <= 200 W olan ve voltajı > 100 V olan filamanlı lambalar (tungsten halojen filaman hariç ...	424.643	668	0,16	30	-1.815
853929	Filament lambalar, elektrikli (tungsten halojen lambalar, gücü <= 200 W olan lambalar ve ...	731.695	3.846	0,53	24	-5,342
853931	Deşarj lambaları, flüoresan - sıcak katot	1.114.933	4.822	0,43	13	-11.985
853932	Cıva veya sodyum buharlı lambalar; metal halide lambalar	630.614	1.802	0,29	27	-5.963
853939	Deşarj lambaları (floresan, sıcak katot lambaları, cıva veya sodyum buharlı lambalar hariç ...	424.614	253	0,06	38	-1.153
853941	Ark lambaları	533.780	118	0,02	36	-1.609
853949	Ultraviyole veya kızıl ötesi lambalar	1.290.441	3.117	0,24	23	-4.370
853950	"Işık yayan diyot" "LED"" lambalar"	7.702.121	10.485	0,14	28	-30.222
853951	"Işık yayan diyot" "LED"" kaynağı modülleri"	7		0,00		
853952	"Işık yayan diyot" "LED"" lambalar"	61		0,00		
853990	Elektrikli filamanlı veya deşarj lambalarının parçaları, sızdırmaz huzmeli lamba üniteleri, ultraviyole veya kızılötesi . . .	744.928	234	0,03	43	-7.799
						-81.955

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

Tablo 66. Lamba Sektörü 2018-2022 Karşılaştırmalı Dış Ticaret Verileri

HS KOD	LAMBALAR DIŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD) ÜRÜN ADI	İTHALAT (USD) X1000 (A)		İHRACAT (USD) X1000 (B)		İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANLARI (%)	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022
853910	Kapalı huzmeli lamba üniteleri	2.388	4.717	518	2.241	21,69	47,51
853921	Tungsten halojen filamanlı lambalar (sızdırmaz huzmeli lamba üniteleri hariç)	24696	18.020	2.053	3.408	8,31	18,91
853922	Gücü <= 200 W olan ve voltajı > 100 V olan filamanlı lambalar (tungsten halojen filaman hariç ...	2.213	1.423	1.755	625	79,30	43,92
853929	Filament lambalar, elektrikli (tungsten halojen lambalar, gücü <= 200 W olan lambalar ve ...	14.524	9.142	3.274	6.482	22,54	70,90
853931	Deşarj lambaları, flüoresan - sıcak katot	30.731	5.624	5.257	3.686	17,11	65,54
853932	Cıva veya sodyum buharlı lambalar; metal halide lambalar	11.234	8.385	2.071	895	18,44	10,67
853939	Deşarj lambaları (floresan, sıcak katot lambaları, cıva veya sodyum buharlı lambalar hariç ...	1.487	1.551	677	288	45,53	18,57
853941	Ark lambaları	2.305	3.088	126	25	5,47	0,81
853949	Ultraviyole veya kızıl ötesi lambalar	6.006	7.903	371	1.372	6,18	17,36
853950	"Işık yayan diyot" "LED"" lambalar"	53.573	0	3.212	0	6,00	
853951	"Işık yayan diyot" "LED"" kaynağı modülleri"	0	44.181	0	4.830		10,93
853952	"Işık yayan diyot" "LED"" lambalar"	0	35.077	0	11.401		32,50
853990	Elektrikli filamanlı veya deşarj lambalarının parçaları, sızdırmaz huzmeli lamba üniteleri, ultraviyole veya kızılötesi . . .	1.603	7.342	598	553	37,31	7,53
			148.475		37.828		

Kaynak: trademap (https://www.trademap.org/)

Notlar:

- Lambalarda, 2021 yılı trademap verilerine göre, 15,5 milyar ABD dolar olan dünya ihracat pazarında, Türkiye ancak 27,8 milyon ABD $'ı ihracat gerçekleştirmiştir.
- 80 milyon ABD doları üzeri ihracat açığı veren sektörde teknolojik geliştirmeye yönelik ihtiyaç bulunmaktadır.

3. PLAN DÖNEMİ PERSPEKTİFİ

3.1. Orta ve Uzun Vadeli Hedefler

3.1.1. Deprem Gerçeği

Plan dönemi perspektiflerini etkileyecek en önemli unsurlardan biri Türkiye'nin deprem gerçeğidir. 6 Şubat 2023 tarihinde Pazarcık ve Elbistan merkezli yaşanan depremler, bir kez daha ülkemizin bir deprem ülkesi olduğunu hatırlatmıştır. Depremde, aralarında elektrik şebekesinin de bulunduğu birçok alt yapı zarar görmüştür. Yapılan incelemelerde zarar gören şebekenin bir kısmının zeminden, bir kısmının içinde tesis edilen yapının yıkılmasından, bir kısmının da depreme karşı yeterli koruma ve sınırlama önlemi alınmadığı için elektrik teçhizatlarının yer değiştirmesinden ve devrilmesinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Ülkemiz coğrafyasının büyük bir kısmının deprem açısından riskli bölgeler olması, bu bölgelerdeki kritik alt yapı konumunda olan enerji alt yapı tesislerinin depreme dayanıklı tesis edilmesini ve mevcut tesislerin durumlarının gözden geçirilerek gerekli sismik koruma ve sınırlama tedbirlerinin alınmasının önemini daha da artırmıştır. On İkinci Kalkınma Planı dönemi içerisinde yapılması gerekenler 4.2.2.3. bölümde anlatılmıştır. Ancak bundan böyle gerçekleşecek olası depremlerin ülke ekonomisine ve enerji alt yapısına **en az ölçüde zarar** vermesi için bu çalışmaların devamlı güncel tutulması ve yeni teknolojiler doğrultusunda kural koyucular, yatırımcılar, operatörler ve elektrikli teçhizat üreticileri periyodik olarak durum değerlendirmesi yapmalıdır.

3.1.2. Ulusal Enerji Planı Hedefleri

Küresel enerji sektörü, fosil yakıtlara dayalı bir sektörden giderek yenilenebilir enerji kaynakları ve diğer temiz enerji teknolojilerinin hâkimiyetine giren bir sektöre dönüşmektedir. Yeni bir küresel enerji ekonomisi, güneş, rüzgâr, elektrikli araçlar ve hidrojen için elektrolizörler gibi bir dizi yeni teknolojinin devreye girmesiyle daha net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu geçiş, enerji sisteminin temelini oluşturan malzeme ve ürünleri tedarik eden endüstrileri değiştirmekte yeni bir endüstriyel çağı, "**temiz enerji ve enerjiyi daha verimli kullanma teknolojisi üretimi çağını**", müjdelemektedir.

Asya'dan Avrupa'ya ve Kuzey Amerika'ya kadar dünyanın dört bir yanındaki büyük ekonomiler; net sıfır geçişlerini ilerletme, enerji arz güvenliğini güçlendirme ve yeni enerji

ekonomisinde rekabet etmek için **“temiz enerji teknolojisi üretimlerini”** ve **“enerjiyi daha verimli kullanma”** çabalarını hızlandırmaktadırlar. Bu eğilimlerin dünya genelinde hükümetler, işletmeler, yatırımcılar ve vatandaşlar için büyük etkileri vardır. Her ülkenin fırsatlardan nasıl yararlanabileceğini ve bu yeni enerji ekonomisinin zorluklarını nasıl aşabileceğini belirlemesi gerekmektedir.

Türkiye’nin coğrafi, iklimsel ve sosyoekonomik koşulları, ülkeyi iklim değişikliğinin etkilerine ve diğer çevresel tehlikelere karşı oldukça kırılgan hale getirmekte ve uyum ve dayanıklılığı önemli öncelikler olarak ön plana çıkarmaktadır. Son yıllarda yaşanan sel, orman yangınları ve deniz kirliliği dâhil olmak üzere iklimle ilgili olayların yoğunlaşması ve AB Yeşil Mutabakatının Türkiye ekonomisi üzerindeki olası etkileri, bu taahhütlerin hayata geçirilmesi konusunu daha da önemli hale getirmiştir.

Enerji sektörü ülkemiz sera gazı emisyonlarına en büyük katkı yapan sektör olup toplam emisyonların dörtte üçünü oluşturmaktadır. Türkiye’nin elektrik, ulaştırma ve tarım sektörlerindeki karbon salınımı; yenilenebilir enerjinin (YE) elektrik sistemine büyük ölçüde dâhil olması ve düşük motorizasyon oranlarının da katkısıyla, AB ortalamasından daha düşük seyretmektedir. Bununla birlikte, kömüre olan bağımlılık yüksek düzeydedir ve mevcut yatırım planları kapsamında daha da yoğunlaşması beklenmektedir. Ayrıca, bina sektörünün (konut ve konut dışı) enerji verimliliği de AB ortalamasından daha düşüktür. İmalat sektörünün karbon yoğunluğu AB ortalamasından daha fazladır ve AB’nin Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizmasını (CBAM) uygulamaya koyması durumunda bu durum Türkiye’yi risklere maruz bırakacaktır. *(Kaynak: Dünya Bankası Türkiye Ülke İklim ve Kalkınma Raporu Haziran 2022)*

Türkiye iddialı iklim değişikliği taahhütlerinde bulunmuştur; Ekim 2021’de Paris Anlaşmasını onaylamış ve 2053 yılına kadar net sıfır emisyon hedefine ulaşmayı taahhüt etmiştir. Bu hedefe ulaşabilmek için “milli enerji ve maden politikası” revize edilmiş ve aşağıdaki hedefler belirlenmiştir. Bunlar;

- Arz Güvenliği,
- Yerlileştirme,
- Öngörülebilir Politikalar,
- Sürdürülebilirlik.

2053 Net Sıfır Karbon Emisyonun ulaşmak için yukarıdaki politika ve hedeflere uygun "Türkiye Ulusal Enerji Planı", 2022 yılı sonu itibarıyla ortaya konmuştur. Bu plan doğrultusunda 2020-2035 ile 2035-2053 arası öngörüler aşağıdadır.

2020-2035 Dönemi Öngörüleri:

Birincil Enerji Tüketimi (2020-2035)

Kişi Başı Enerji Tüketimi	:	1,7 tep → 2.1tep *(tep=ton eşdeğer petrol)*
Yenilenebilir Kaynakların Payı	:	%16,7 → %23,7
Nükleer Enerji Payı	:	%0 → %5,9
Fosil Kaynakların Payı	:	%83,3 → %70,4
Dışa Bağımlılık Oranı	:	%70,1 → %51,4

NOT: Yukarıdaki tabloya göre İyileşmenin bugünkü fiyatlarla karşılığı yıllık 37 milyar dolardır.

Elektrik (2020-2035)

Elektrik Tüketimi	:	306,1 TWh → 510,5 TWh
Elektrik Kurulu Gücü	:	95,9 GW → 189,7 GW
Yenilenebilir Kurulu Güç Payı	:	%52,9 → %64,7
Güneş	:	6,7 GW → 52,9 GW
Rüzgâr	:	8,8 GW → 29,6 GW
Deniz Üstü Rüzgâr	:	0 GW → 5 GW
Hidroelektrik	:	31 GW → 35,1 GW
Biokütle ve Jeotermal Kurulu Güç	:	3,1 GW → 5,1 GW
Elektrik Üretimi Yerli Payı	:	%56,9 → %65,0
Nükleer Üretim Payı	:	%0 → %11,1
Termik Santral Üretim Payı	:	%57,6 → %34,2

Kesintili yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu ile sistemdeki esneklik gereksinimi artmaktadır. Esneklik gereksiniminin;

- Batarya depolama (planlanan 7,5 GW (2 saat dolum))
- Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santral (PHES)
- Elektrolizörler ile hidrojen üretimi (planlanan 5,0 GW)
- Talep taraflı katılım (planlanan 1,7 GW)
- Elektrikli araçların sisteme sağlayabileceği esneklik

- Esnekliği yüksek santraller
- Komşu ülkelerle entegrasyon kapasitesinin artırılmasıyla yapılması öngörülmektedir.

Öte yandan enerji verimliliği konusunun 2020-2035 döneminde, hem ülkemizin hem de dünyanın en önemli konu başlıklarından biri olmaya devam etmesi, beklenmektedir. Türkiye'de 2000-2020 arasında enerji yoğunluğu %25 oranında azalmıştır. Almanya ve Fransa'da söz konusu değişim sırasıyla %28 ve %36 olarak gerçekleşmiştir.

Avrupa Birliği Referans Senaryo 2050 çalışmasında Almanya ve Fransa'nın 2000-2035 döneminde enerji yoğunluğu sırasıyla %50 ve %56 düşüş göstermektedir. Aynı dönem için Türkiye'de enerji yoğunluğu iyileşmesi %51 olarak planlanmıştır.

Tablo 67. Enerji Yoğunluğu

tep/bin $2015	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Türkiye	191,9	168,7	172,4	149,4	144,0	129,0	113,3	93,2
Almanya	144,0	134,0	122,7	106,7	92,0	79,5	71,1	62,8
Fransa	142,0	141,0	131,5	120,4	102,4	90,4	78,1	70,3

Kaynak:Ulusal Enerji Planı

<u>2035-2053 Dönemi Öngörüleri:</u>

- Birincil Enerji Tüketiminin 2035-2053 yılları arasında yıllık ortalama %1 artması,
- Birincil enerji arzında; yerli kaynakların payının %87'ye, yenilenebilir enerjinin payının ise %50'ye yükselmesi, nükleer enerji payının ise %29,3 olması,
- Birincil enerji tüketiminde, fosil yakıtların payının %29,8'e gerilemesi,
- Elektrik tüketiminin yıllık ortalama %5,2 düzeyinde artması,
- Yenilenebilir enerji kaynakları payının elektrik kurulu gücünde %83,8'e, elektrik üretiminde %69,3'e ulaşması,
- Nihai enerji tüketiminde elektrik enerjisi payının 2053 yılında %55,6'ya ulaşması,
- Doğal gaz içerisindeki hidrojenin enerji eşdeğeri açısından payının 2053 yılında %12'ye sentetik metan payının %30'a ulaşması öngörülmektedir.

2053 yılına kadar sektörün yol haritası çizilmiştir. Yol haritasının hayata geçirilebilmesi için eylem planına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu eylem planının oluşturulabilmesi için kamu, özel

sektör (yatırımcı, operatör, malzeme üreticisi) ve STK'ların ortak bir çalışma içerisinde olması çok önemlidir. Plandaki öngörülerin seyri izlenerek periyodik izleme raporları hazırlanmalı, gerekmesi halinde günün şartlarına göre 5 (beş) yılda bir güncellenmelidir.

3.2. On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) Sektör Hedefleri

Ulu önder Mustafa Kemal Atatürk'ün 14 Şubat 1923 1. İktisat Kongresi Açılış Konuşmasında *"Tam bağımsızlık için şu kural vardır: Ulusal egemenlik, ekonomik egemenlik ile sağlamlaştırılmalıdır. Bu kadar büyük amaçlar, bu kadar kutsal, görkemli hedefler kâğıt üzerindeki kurallarla, istek ve hırsla oluşamaz. Bunların tam gerçekleşmesini sağlamak için tek kuvvet, en kuvvetli temel ekonomidir. Siyasi ve askeri zaferler ne kadar büyük olursa olsun, ekonomik zaferle taçlandırılmazsa istenen verim ve sonuç elde edilemez."* demiştir.

Ulusal sanayimiz, ulusal ekonomik egemenliğimizin temel taşıdır. **Elektrikli teçhizat imalat sanayimiz** bazı alt sektörlerde dünyada çok önemli yerlere gelmiştir. Sektörün mevcut konumunu koruyabilmesi ve daha ileriye gidebilmesi için yapılması gereken daha bir çok şeyin olduğu açıktır. Bu bölümde, elektrikli teçhizat imalat sanayimizi daha ileri taşıyabilmek için On İkinci Kalkınma Plan döneminde uygulanması gereken politikalar ve hedeflere yer verilmiştir. Politika ve hedefler iki ana grup başlığında toplanmıştır. Bunlar;

- Genele yönelik politika ve hedefler,
- Alt sektörlere yönelik hedeflerdir.

3.2.1. Elektrikli Teçhizat İmalat Sanayi Politikası

Geleceğe yönelik politikalar belirlenirken, aşağıda belirtilen temel hedeflerin esas alınması gerektiği, düşünülmektedir. Bunlar;

- Özellikle dış ticaret açığı veren ürün gruplarında yüksek katma değerli ürünler üreterek milli gelir içindeki payını ve ihracatını artırmak,
- Ürün gruplarında yerlileşme oranını artırmak,
- Sektörün sürdürebilirliğini sağlamak,
- Her ürün grubunda en az bir uluslararası marka oluşturmak,
- Uluslararası ürün standartlarının oluşturulması veya güncellenmesinde söz sahibi olmak.
- Depreme karşı hazırlıklı olmak.

3.2.2. Sektörün Genel Hedefleri için Politikalar

3.2.2.1. Türkiye Ulusal Enerji Planı

a. Türkiye Ulusal Elektrik Enerji Eylem Planı

Raporun 3.3.4. bölümünde bahsedilmiş olan Türkiye Ulusal Enerji Planında, Türkiye'nin enerji yol haritası tanımlanmıştır. Ancak bu yol haritasının hayata geçirilebilmesi için eylem planına ihtiyaç duyulmaktadır. Enerji alanında, enerji ile doğrudan ya da dolaylı tüm sektörlerin katılımı bir **Türkiye Ulusal Elektrik Enerji Eylem Planı** oluşturulması sektörün geleceği için çok önemlidir. Bu kapsamda;

- Yeşil Mutabakat Eylem Planı ve Net Sıfır 2025 hedefleri doğrultusunda, yeni teknolojiler ve yeni teçhizatlarla ilgili eylem planı ve kullanım koşullarının tüm paydaşlarla beraber belirlenmesi,
- Türkiye elektrik iletim ve dağıtım şebekesi kriterleri mevcut hedefler doğrultusunda yeniden belirlenerek yeni bir strateji planı oluşturulması,
- Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında kural koyucu konumunda olan kamu kurum ve kuruluşlarının yeniden yapılanmalarının sağlanması, ilgili bakanlık bünyesine hem iletimi hem de dağıtımı kapsayacak şekilde "Akıllı Şebekeler Dairesi Başkanlığı" kurulması,
- Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında kullanılan ekipmanlarda dış ticaret açığının kapatılmasına yönelik olarak söz konusu ürünlerin yurt içinde üretilebilmesine olanak sağlayacak tedbirlerin, ilgili sektör paydaşları ile birlikte belirlenmesi,
- Akıllı şebekeler ve akıllı nesneler için elektrikli teçhizat imalat sanayi ile yazılım ve elektronik sektörleri arasında iş birliğini sağlayacak platformlar oluşturulması, teknoloji geliştirme ve üretim alanında iş birliği modelleri geliştirilmesi, gerekmesi halinde gerekli yasa, yönetmelik ve mevzuatlara yönelik çalışmaların yapılması,
- "En ucuz enerji tasarruf edilen enerjidir" gerçeğinden yola çıkarak, enerjide "tasarruf ve verimliliği" öne çıkaran eğitim programlarının ilkokul seviyesinden itibaren tüm eğitim kurumlarında ders programlarına ilave edilmesi,
- Enerji sektörünün dijitalleşmesine ilişkin eylem planlarının oluşturulması, bu kapsamda veri yönetimi ve güvenliğinin tartışılması,

- Ülkemiz denizlerinde kurulacak Deniz üstü Rüzgâr Enerji Santrallerinin (DRES) kurulum ekipmanlarının ülkemizde üretilebilmesine yönelik yol haritasının belirlenmesi, gerekli yönetmelik ve teknik şartnamelerin hazırlanması,
- Nükleer santrallarda kullanılacak elektrik teçhizatlarında yerlilik oranlarının artırılmasına yönelik eylem planlarının geliştirilmesi,
- Enerji altyapı tesisleri, tüm dünyada ve ülkemizde kritik altyapı tesisleri olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizin bir deprem ülkesi olduğu gerçeğine göre elektrik iletim ve dağıtım şebekelerinin tesisinde yer seçimi, ekipman seçimi ve bunların bağlantıları için ulusal strateji ve politikaların belirlenmesi,
- Ürünlerin üretimi, kullanılması ve atılması süreçlerini kapsayan doğrusal ekonomi modeline dayanan ve yaygın olarak kullanılan üretim/tüketim yapısı yerini, dünyada giderek atığın geri dönüştürülerek yeniden değerlendirildiği, kaynak verimliliğinin temin edildiği ve hammadde maliyetinin azaltıldığı, sürdürülebilir ve yenilikçilik temelli döngüsel ekonomi sistemine bırakmaktadır. e-Atıklarının geri dönüşümü, ikincil hammadde ihtiyacının karşılanması için önemli bir kaynak oluşturması açısından döngüsel ekonomiye geçişte büyük bir öneme sahip olacaktır. Bu kapsamda enerji sektöründe de kaynakların verimli kullanılması amacıyla sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerinin geliştirilmesi,
- "Elektriksel yalıtım hammaddeleri" konusunda ülkemiz büyük oranda dışa bağımlıdır. Söz konusu hammaddelerin ülkemizde üretilebilmesi için ilgili petrokimya/kimya sektörlerinin desteklenmesi,
- Hazırlanacak planın ve planla ilgili gelişmelerin değerlendirilebilmesi için Strateji ve Bütçe Başkanlığının koordinasyonunda kamu, özel sektör ve üniversiteden tüm sektör paydaşlarının katılımı ile yılda en az bir defa olmak üzere değerlendirme toplantılarının yapılması,
- Net Sıfır 2053 hedefleri, elektromekanik sanayi olmaksızın gerçekleşmesi mümkün hedefler değildir. Sektörün değişime ihtiyacı vardır. Değişime uyum sağlayamayan sektör, değişimin yıkıcı etkileri karşısında ayakta durmakta zorlanacaktır.
- Net Sıfır 2053 hedeflerine ulaşabilmek ve uyum için büyük yatırımların yapılabilmesi için Net Sıfır Sanayi Yasası çıkarılmalı, elektrik iletim ve dağıtım teknolojileri bu yasa kapsamına alınmalıdır.

b. Türkiye Enerji Enstitüsü

Ülke koşullarına özgü modellerin oluşturulması, modellerin dinamik yapıda geliştirilmesi ve çok yönlü bilimsel çalışmalar yapmak üzere bir **Türkiye Enerji Enstitüsü** kurulmalıdır.

c. Enerji Şûrası

Yapılacak eylemlere ve ulusal politikalara katkı sağlamak için ulusal ekonomiyi geniş bir yelpazede temsil eden uzmanların da katılımı ile "**Enerji Şurası**" yapılması, önerilir.

3.2.2.2. Mevzuat

Sektörü ilgilendiren tüm faaliyetler; kanun, yönetmelik, tebliğ ve teknik şartnameler çerçevesinde yapılmaktadır. Sektörlerin sağlıklı işlemesi, büyümesi ve gelişmesi hazırlanan ve yürürlüğe sokulan mevzuatların güncel ve uygulanabilir olması ile yakından ilgilidir. Bu nedenle;

- Mevzuatların (kanun, yönetmelik, tebliğ ve şartname, uygulama dokümanları, vb.) ilgili tüm paydaşların katılımı ile hazırlanması,
- Halen yürürlükte olan ve aralarında sektör için çok önemli bazı yönetmelikler (Örnek: Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik İç Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği, Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, gibi) aradan 25-30 yıl geçmiş olmasına rağmen güncelleştirilmemiştir. Yürürlükteki mevzuatların ilgili kamu kurum ve kuruluşları tarafından en fazla beş yıl içinde gözden geçirilmesi ve gerekmesi halinde güncelleştirilmelerinin yapılması,
- Kamu alımlarında her türlü satın alım için aynı kanun ve yönetmelikler kullanılmaktadır. Oysa çoğunlukla kamu alımları ile tedarik edilen elektrik üretim, iletim ve dağıtım ekipmanları birer yatırım malzemesi olup, diğer ürünler ile aynı kategoride ve aynı kriterler ile değerlendirilmesi, kamunun ilgili satın alımlarında söz konusu malzemeleri doğru değerlendirebilmesine engel teşkil etmektedir. Bu nedenle kamu alımlarında kullanılmak üzere sektörel Kamu İhale Kanununun düzenlenerek yürürlüğe sokulması ve ilgili satın alma yönetmeliklerinde buna uygun düzenlenmelerin yapılması,

- Anma gerilimi 1 kV un altındaki elektrik teçhizatlarının en çok kullanıldığı yerlerden biri de bina içi tesislerdir. Can ve mal güvenliği açısından son derece önemli olan bu tesisler için hazırlanacak yönetmelik, teknik şartname gibi dokümanların, konularında uzman teknik elemanların ve paydaş kurumların katılımı ile hazırlanmaları ve güncelleştirmeleri,
- ETKB tarafından yayınlanmış olan Türkiye Elektrik İletim Sistemleri ve İletişim Tesisleri Deprem Yönetmeliğinin tüm sektörü kapsayacak şekilde gözden geçirilerek güncellenmesi sağlanmalıdır.

3.2.2.3. Deprem

Bundan böyle gerçekleşecek olası depremlerin ülke ekonomisine ve enerji alt yapısına **en az ölçüde zarar** vermesi için, aşağıdaki tedbirlerin ve önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunlar;

- Mevzuat bölümünde de bahsedildiği gibi ETKB tarafından yayınlanmış olan Türkiye Elektrik İletim Sistemleri ve İletişim Tesisleri Deprem Yönetmeliğinin gözden geçirilerek sektörün tamamını kapsayacak şekilde güncellenmesi,
- Yapılarda kullanılacak elektrik tesislerinin sismik koruma/sınırlaması için, bir deprem yönetmeliği/şartnamesinin çıkarılması,
- İlgili kamu kurum ve kuruluşlarında hazırlanan teknik şartnamelerde, elektrik teçhizatlarının sismik performansı, sismik koruma/sınırlaması için gerekli düzenlemelerin yapılması,
- Kamuda; teçhizatların, deney yöntemi ve hesap yöntemleri (deney yapılamayan teçhizatlar için) (basit hesap yöntemi, statik hesap yöntemi, statik katsayı yöntemi ve dinamik hesap yöntemi) sismik performanslarının belirlenebileceği bir Sismik Test Merkezinin kurulması,
- Özellikle yüksek gerilim elektrikli teçhizatların testlerinin yapılacağı Sismik Test Laboratuvarının kurulması
- Deprem riski yüksek olan bölgelerde tesis edilecek yüksek gerilim transformatör merkezlerinin ve enerji nakil hatlarının, zemin etütleri yapılarak uygun zeminlerde yapılması,
- Deprem riski yüksek olan bölgelerde tesis edilecek elektrik üretim, iletim ve dağıtım tesislerinde kullanılacak elektrik teçhizatlarının seçiminde ve tercihindeki

önceliklerin, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının öncülüğünde sektör paydaşlarının da katılımıyla birlikte belirlenmesi ve bunları kamuoyu ile paylaşılması,

- Son yaşanan (06 Şubat 2023 tarihli) depremlerde; bölgedeki endüstriyel tesislerdeki, üretim ve stok alanlarında kullanılan makine ve teçhizatın gerekli sismik koruma ve sınırlama alınmaması nedeniyle önemli ölçüde zarar gördüğü (yapılar büyük zarar görmemesine rağmen) tespit edilmiştir. Bu nedenle, deprem riski yüksek olan bölgelerde kurulacak yeni endüstriyel tesisler için verilecek teşvik ve kredi koşullarında deprem koruması ve sınırlaması önlemlerinin zorunlu tutulması, mevcut endüstriyel tesislerde, deprem koruma ve sınırlaması önlemlerinin alınabilmesi için teşvikler getirilmesi,
- Ülkemizin her m^2'sini deprem bölgesi gibi kabul edilip buna göre davranmak, ülke kaynaklarının boşa harcanmasından başka bir işe yaramayacaktır. Bu nedenle TİP proje uygulamasından vazgeçilmesi, bölgeye göre projeler geliştirilmesi.

3.2.2.4. Piyasa Gözetimi

Piyasada güvenli sanayi ürünlerinin yer alması sektörün sağlıklı büyüyüp gelişmesinin yanısıra **can ve mal güvenliği** açısından da son derece önemlidir. Bu kapsamda;

- Gözetim ve denetim faaliyetleri için yeni stratejiler geliştirilmesi,
- Standart dışı ve taklit malzemelerin dolaşımını engellemek için, içinde yüksek para cezaları, kamuoyuna duyurma, ticari faaliyetlerin sonlandırılması, gibi tedbirlerin de yer alacağı yasal düzenlemelerin uygulamaya sokulması,
- Uygulama sonuçlarının takip edilmesi ve gerekmesi halinde güncellenmesi gerekir.

Ayrıca, EDAŞ yatırımlarının **teknik** olarak sağlıklı denetlenebilmesi için TEDAŞ alt yapısının revize edilmesi önemlidir.

3.2.2.5. Ar-Ge Çalışmaları

Sağlanan teşviklerle ülkemizde Ar-Ge ve Tasarım Merkezlerinin sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu merkezlerde yapılan çalışmalar sonucunda birçok proje hayata geçmiş, başarılı sonuçlar alınmaya başlanmıştır.

Ar-Ge ve Tasarım Merkezleri ile amaçlanan hedeflere ulaşmak için;

- Ar-Ge ve Ür-Ge teşviklerinde seçici davranılmalı, benzer projelere teşviklerde hassas olunmalıdır.
- Teşviklerde öncelik katma değeri yüksek ürünlere ve dış açığı azaltacak ürün ve projelere verilmelidir.
- Ar-Ge ve Ür-Ge yapacak tasarım ve analiz ofisleri teşvik edilmelidir.
- Ar-Ge'si yapılan ürünlerin sertifikasyonu için yurt içinde veya yurt dışında yapılması gereken deneylere destek verilmelidir.

3.2.2.6. Türk Standardlar Enstitüsü (TSE)

Ulusal ve uluslararası standartlar, tüm sektörlerin gelişmesinde ve büyümesindeki en önemli kurumsal mevzuatlardır. Bu önem dikkate alındığında;

- TSE tarafından ulusal standart oluşturmak amacıyla EN, HD, IEC, ISO standartlarının tercüme çalışmalarında zaman zaman gecikmeler yaşanmakta, yapılan tercümelerde de teknik hatalar olmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların daha profesyonel bir yapı içerisinde gerçekleştirilmesi,
- Standart çalışma gruplarına ve ayna komitelere daha aktif katılımların sağlanabilmesi adına yasal bir mevzuat hazırlanarak üniversiteler, sanayi odaları, ticaret odaları, meslek örgütleri, sivil topum örgütleri vb. ilgili tüm kuruluşlardan uzman kişilerin resmen görevlendirilmelerinin sağlanması,
- TSE standartlarına daha uygun fiyatlarla erişimin sağlanması,
- Standartlar güncellendiğinde ve yeni standartlar yayınlandığında ilgili kurum ve kuruluşların bu gelişmeleri sürekli takip edebileceği bir sistemin kurulması,
- TSE tarafından verilen sertifika ve uygunluk sertifikalarının diğer ülkelerde de geçerli olabilmesini sağlayacak girişimlere ve çalışmalara devam edilmesi, önerilmektedir.

3.2.2.7. Sertifikasyon ve Tip Test Laboratuvarı

Elektromekanik bir ürünün ilgili standardına uygunluğunun belgelenmesi, söz konusu ürünün standardında istenen tüm testlerin akredite bir test laboratuvarında yapılmasıyla mümkün olmaktadır.

İhtiyaçların yönlendirmesiyle bazı tip deneyleri; TSE, TÜBİTAK UME, TEİAŞ, elektrik dağıtım şirketleri, imalatçı bünyesindeki laboratuvarlar ve kurulmuş olan özel sektör

laboartuvarlarında (yani yurt içinde) yapılabilir hale gelmiştir. Ancak ilgili standartlarda yer alan tüm tip deneyleri dikkate alındığında özellikle anma gerilimi 1 kV un üstündeki teçhizatlar için tanımlanan testlerde bir bütünselliğin halen oluşmadığı görülmektedir.

Enerjide gerçekleşmekte olan dönüşüm dikkate alındığında, ortaya çıkacak yeni teçhizatların geliştirilmesi ve ilgili standartlara uygunluğunun kanıtlanabilmesi için ülkemizde bağımsız akredite sertifikasyon süreci çok daha önem kazanmaktadır. Akredite sertifikasyon süreci ihtiyaç duyan testlerin listesi Tablo 68'de verilmiştir.

Tablo 68. Sektörün İhtiyaç Duyduğu Temel Tip Testler

SIRA NO	TEMEL TESTLER	TÜRKİYE'DE YAPILABİLİRLİK	LABORATUVAR	
1	Yüksek Akım Dayanım Testleri *(termik ve dinamik dayanım)*	Evet	LAB-1	Yüksek Akım ve Güç. Lab.
2	Yüksek Güç Testleri *(açma ve kapama, iç ark)*	Hayır		
3	Isınma Testleri	Evet		
4	Yalıtım Testleri *(AC, DC, Darbe)*	Evet	LAB-2	Yüksek Gerilim Lab.
5	Kısmi Boşalma, Korona, EMC Testleri	Evet		
6	C & TgD Testleri	Kısmi evet		
7	Teçhizata Özel Testler *(Mekanik Çalıştırma, kaçak akım-referans gerilimi, vb)*	Evet		
8	Mekanik Dayanım Testleri *(Eğme, bükme, mekanik yaşlandırma, ısıl çevrim,),* direk testleri	Evet	LAB-3	Çevre ve Mekanik Lab.
9	Çevresel Dayanım Testleri *(Elektriksel ve çevresel yaşlandırma, IP, korozyon, alevlenebilirlik, UV, tuzlı sis, çoklu Stres)*	Kısmi evet		
10	Yağ Testler *(DGA, Fiziksel ve kimyasal),* Gaz Kaçak Testleri	Evet	LAB-4	Kimya Lab.
11	Malzeme Testleri *(sertlik, kaplama kalitesi, TGA&DSC, iz oluşumu)*	Evet		
12	Sismik Dayanım Deneyleri	Kısmi evet	LAB-5	Sismik Lab.
13	Alçak Gerilim Teçhizatları Testleri	Evet	LAB-6	AG Test Lab.
14	Kalibrasyon	Evet	LAB-7	Kalibrasyon ab.

Bu bölüm ile ilgili sonuç olarak;

- Dokuzuncu Kalkınma Planından beri tüm planlara giren bağımsız, akredite, Uluslararası Yüksek Güç ve Yüksek Gerilim Deney Laboratuvar yatırımı, ülkemizdeki elektromekanik sanayinin bekası için stratejik bir yatırım olarak ele alınmalı ve bir an önce hayata geçmesi sağlanmalıdır.
- Ülkemizde her ne kadar çeşitli Sismik Laboratuvarlar bulunsa dahi, yüksek gerilim ürünlerin testlerini yapabilecek platforma ve yüksekliğe sahip laboratuvarlar bulunmamaktadır. Avrupa'da da az sayıda bulunan bu tip laboratuvarların stratejik bir yatırım kabul edilerek Türkiye'de kurulması sağlanmalıdır.
- TR test modeli: Yukarıda tanımlanmış olan testler çok farklı laboratuvarlarda yapılabilmektedir. Bir ürünün tip testlerini tamamlayıp sertifikasyon sürecini tamamlayabilmek için bu farklı laboratuvarlarda testlerin tamamını gerçekleştirdikten sonra bağımsız bir otoriteden sertifika alınması gerekmektedir. Sektörün bu ihtiyacını karşılayabilmek için savunma sanayinde hayata geçirilmiş olan "TRtest Test ve Değerlendirme A.Ş." örnek alınarak laboratuvar envanterinin çıkartılarak tüm yerli ve ülkemizdeki uluslararası üreticilerin, kurumların test ihtiyacını karşılayacak, kamu adına bağımsız ve güvenilir bir test otoritesi oluşturmalıdır.

3.2.2.8. Nitelikli Yan Sanayi

Sanayiler, bir ürünün tüm parçalarını kendi bünyelerinde imal etmezler. Bunları, belirledikleri kriterle doğrultusunda, yan sanayiden temin ederler. Yan sanayinin kalitesi, niteliği, tedarik başarısı, ana sektör için doğrudan önemlidir. Bu nedenle;

- Yan sanayi kuruluşlarının tanımlanması ve envanterin oluşturulması,
- Bunların belirlenecek kriterler doğrultusunda niteliklerinin artırılmasına yönelik destek ve teşviklerin sağlanması,
- Ana sektör ve yan sanayi iş birliğinin desteklenmesi önerilmektedir.

3.2.2.9. Finansman

Yeşil Mutabakata uyum, 2053 Net Sıfır hedefleri ve dünyada yaşanan yüksek enflasyon nedeniyle şirketlerin yatırım ve işletme sermayelerine olan ihtiyaçları artmıştır. Bu nedenle;

- 2053 Net Sıfır hedefini ulaşmak amacıyla AB'de sağlanan teşvik unsurları da dikkate alınarak ulusal teşvik sisteminin gözden geçirilmesi ve ihtiyaçların belirlenmesi,
- "Ulusal Enerji Verimliliği" finansman modelinin geliştirilmesi, önerilmektedir.

3.2.2.10. Teşvik Mekanizması

- Küresel uygulamalara uygun, rekabetçi ve performansa dayalı, hak/hukuk ve adalet çerçevesinde düzenlemeler yapılarak, katma değeri yüksek üretimlerin ülkemize getirilebilmesine yönelik teşviklerin sağlanması,
- Yüksek teknoloji ve yüksek katma değer sağlayan ürünlerin üretimi için kamu-özel sektör-üniversite işbirliğini destekleyecek kurumsal yapıların oluşturulması,
- Yan sanayi ile ana sektör iş birliklerinin desteklenmesi,
- Yeşil Mutabakata uyum ve enerji verimli ürünler için gereken yatırım maliyetlerinin desteklenmesi,
- Ülkemizin iklim hedefleri perspektifinde enerji verimli ürünlerde tüketici seviyesinde teşvik sağlanması
- Teşvik sisteminin yeşil dönüşüm odağında bütüncül olarak ele alınması
- Yeni eko-tasarım ve enerji etiketi düzenlemesine uyumlu ürün tasarımları ve dijitalleşme süreci sebebiyle oluşacak ilave yatırımlarda girişimciye destek ve teşviklerin sağlanması, önerilmektedir.

3.2.2.11. İnsan Kaynakları

Her türlü makinayı ve tesisi tasarlayacak, imal edecek, kullanacak ve yönetecek olan sonuçta insandır. İnsan kaynağı ne kadar zengin ve nitelikli olursa sonuçta ortaya çıkan ürün de o ölçüde nitelikli ve kaliteli olacaktır. Bu nedenle;

- Nitelikli yetişmiş insan kaybı, ciddi bir kaynak israfıdır. Şirketlerde nitelikli yetişmiş insan kaybının önlenmesi için her türlü yasal düzenlemelerin yapılması, bu konuda şirketlerin desteklenmesi ve teşvik edilmesi,
- Beyin göçü, sadece daha fazla maddi olanaklar için olmamaktadır. Yaşam koşulları da en az maddi olanaklar kadar önemlidir. Beyin göçünün önlenmesi ve tersine çevrilmesine yönelik projelerde, yaşam olanaklarının iyileştirilmesinin de mutlaka göz önüne alınması.

- 5.ve 6.bölgelere sağlanan yatırım teşviklerinin başarıya ulaşabilmesi için nitelikli eleman sorunun da çözülmesi gerekir. Bunun için bölgelerin sosyal yaşamını etkileyen "kültürel alt yapı" yatırımlarının öncelikle ele alınması,
- “Ara teknik eleman” eksikliğinin giderilmesine yönelik tedbirlerin alınması,
- Yetenek gelişimi, dönüşümü, yaşam boyu öğrenim projelerinin desteklenmesi,
- Kamu, özel sektör ve üniversite işbirliğinin sağlandığı kurumsal yapıların oluşturulması,
- İnsan kaynaklarını yetiştirmede eğitim kurumlarının rolü oldukça fazladır. Bu kapsamda;
- Mühendislik eğitim kalitesinin yükseltilmesi,
- Üniversite sayısının artırmak yerine nitelikli üniversiteler oluşturulması,
- Üniversitelerde elektrik ve elektronik bölümlerinin birbirinden ayrılması,
- Üniversitelerde; mevzuat, standartlar, patentler gibi yüksek eğitim sonrası iş dünyasına hazırlık amaçlı ders programları konulması,
- Üniversitelerde ihtisas bölümlerinin kurulması önerilmektedir.

3.2.2.12. Döngüsel Ekonomi

Ürünlerin üretimi, kullanılması ve atılması süreçlerini kapsayan doğrusal ekonomi modeline dayanan ve yaygın olarak kullanılan üretim/tüketim yapısı yerini, dünyada giderek atığın geri dönüştürülerek yeniden değerlendirildiği, kaynak verimliliğinin temin edildiği ve hammadde maliyetinin azaltıldığı, sürdürülebilir ve yenilikçilik temelli **döngüsel ekonomi sistemine** bırakmaktadır. Bu kapsamda;

- Elektrikli ve elektronik eşyaların ve bileşenlerinin tasarım ve üretiminde; zararlı madde kullanımının önlenmesi /azaltılması, ürünlerin kullanım ömrü uzatılarak atık haline gelmeden uzun süreli kullanılabilen, tamir ve onarım ile yeniden kullanımına imkân sağlayan, atık olduktan sonra ise yeniden kullanıma hazırlanmasını, geri dönüştürülmesini veya geri kazanımını kolaylaştıran eko tasarım gerekliliklerinin uygulanması,
- Kaynakların verimli kullanılması amacıyla sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerinin geliştirilmesi,

- Eko-tasarım gereklilikleri yoluyla ürünlerin sürdürülebilir, döngüsel ve enerji verimliliği yüksek hale getirilmesi, geri kazanımın artırılarak doğal kaynak ve hammadde kullanımının azaltılmasının sağlanması,
- Doğal kaynakları koruyan, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan, kaynak verimli ve düşük karbonlu üretimi amaçlayan yatırımların daha uygun koşullarda daha çok desteklenmesi,
- En büyük ihracat pazarımız olan AB'de yakın gelecekte; imalatta, dönüşümden gelen malzemelerin kullanımının zorunlu hale getirilmesi planlanmaktadır. Bu konuda ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının mevzuat açısından hazırlık içine girmesi,
- Uluslararası fonlar, yeşil ve sürdürülebilirlik kapsamında fonlaması, buna göre tedbirlerin alınması, sağlanması, önerilmektedir.

3.2.2.13. Ex-proof Elektrikli Teçhizatlar

Petrol, petrol ürünleri, kimya fabrikaları, LPG, doğal gaz, kömür madenleri, hububat siloları, şeker fabrikaları, kereste ve mobilya fabrikaları, ekmek fırın ve fabrikaları gibi yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddelerle uğraşan işyerlerinde, patlayıcı ortam oluşmaktadır. Elektrikli aletlerin çıkardığı kıvılcım ve ark bu ortamları tehlikeye düşürmekte, patlamalara neden olmaktadır. Bu ve benzer ortamlarda, alınan "tehlikel ortam önlemlerine" ilave olarak, kullanılan elektrikli ekipmanların da farklı özellikte olması, gerekmektedir. Bu özellikli elektrikli ekipmanlara, **"Ex-proof elektrikli ekipmanlar"** adı verilmektedir. ATEX ve IECex bu alanda uygulamaya konulmuş mevzuatlardır. ATEX, Fransızca "ATmosphéres EXplosives" kelimelerinin ilk hecelerinin birleşiminden oluşmuş bir kelimedir ve "patlayıcı atmosferler" anlamına gelmektedir. ATEX bir Avrupa Birliği direktifi, IECEx ise uluslararası geçerlilik sağlayan bir ürün sertifikasyon türüdür. Sözkonusu ortamlarda kullanılan elektrikli teçhizatlar arasında en önemli olanları; dağıtım trafoları, motorlar, aydınlatma ekipmanları, alçak gerilim anahtarlama teçhizatları, buat (bağlantı kutuları) sayılabilir. Ülkemizde bu alanda, ihtiyaç olmasına ragmen, yeterli üretim yapıldığı söylenemez. Konunun gündeme alınması önemlidir.

3.2.2.14. Öz Tüketim

Öztüketim sistemler; üretilen enerjinin tamamını dağıtım sistemine vermeden üretimi ve tüketimi aynı ölçüm noktasında olan, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisidir. Bu kapsamda;

- Öz tüketime yönelik olarak hem tedarikçilerde hem de ana sanayide kurulacak yenilenebilir enerji sistemi yatırımlarının desteklenmesi,
- Global enerji krizi nedeniyle hem girdi maliyetleri hem de üretimde enerji maliyetleri önemli ölçüde etkilenmiştir. Geçtiğimiz dönemde yaşanmış olan doğalgaz ve elektrik arzındaki kısıntılar özellikle ihracatın öneminin çok daha öne çıktığı bir dönemde üretim planlarını riske sokmuştur. Tüm bu gelişmeler önümüzdeki dönemde olası krizlere karşı daha dayanıklı bir enerji sistemi kurulması ihtiyacını gündeme getirmiş olması,
- Öz tüketime yönelik olarak hem tedarikçilerde hem de ana sanayide kurulacak yenilenebilir enerji sistemi yatırımlarının hızlandırılması, enerjide dışa bağımlılığımızı azaltacak, rekabetçiliğimizi artıracaktır.
- Bu kapsamda kapsamlı bir düzenleme ve yol haritası önemli görülmektedir. Özellikle sanayideki enerji verimliliği ve dağıtık yenilenebilir enerji yatırımlarının (lisanssız çatı üstü GES vs.) artırılması yeni binalarda panel kurulumunun zorunlu hale getirilmesi, idari süreçlerin sadeleştirilerek dijitalleştirilmesi ve nihai tüketiciye yönelik KDV indiriminin sağlanması, önemli görülmektedir.
- Bunun yanı sıra kurulumları destekleyecek iş modellerinin (ikili anlaşma, çatı kiralama vs.) mevzuat tarafında önlerinin açılması,
- Diğer yandan sanayide tüketilen elektriğin büyük kısmı OSB'lerde tüketilmektedir. OSB içindeki işletmelerin en büyük maliyet kalemlerinden biri olan enerjiyi ucuzlatmak ve enerji arzındaki olası sorunları minimize etmek için OSB yönetimlerinin de özellikle yenilenebilir enerjiye dayalı yatırımlarını artırması ve Türkiye'nin enerji dönüşümünde etkin bir role sahip olması, önemli görülmektedir.

3.2.2.15. Nükleer Enerji Santrallerinde Kullanılacak Ekipmanlar

Nükleer santrallarda kullanılacak her türlü donanım gibi elektrikli teçhizatları da daha ağır koşulları içeren standartlarda temin edilmektedirler. Ülkemizde kurulmakta olan ve kurulacak nükleer santrallar da dikkate alındığında, yüksek katma değerli ürün ve üretim açısından büyük bir potansiyel olduğu görülecektir. Bunun için;

- Rus ROSATOM şirketi ile TSE arasında yapılmakta olan standart hazırlama ve envanter çalışmaları desteklenmelidir.

- Rus ROSATOM şirketi Türkiye'nin yanı sıra dünyanın diğer birçok ülkesinde de nükleer santral inşa etmekte ve etmeye de devam edecektir. Nükleer santrallarda kullanılacak elektrikli teçhizatlarda ROSATOM onayı alınması halinde, söz konusu ürünlerin ROSATOM un dünyada üstlendiği diğer projelerde kullanılma durumu söz konusu olacaktır.
- Nükleer santrallar için Tedarikçi Yetiştirme Programları hayata geçirilmelidir.

3.2.2.16. Avrupa Birliği İlişkileri

AB, Türk Elektrikli Teçhizat Sanayinin en büyük ihracat pazarıdır. Gümrük Birliği (GB) kapsamında malların serbest dolaşımının devam edebilmesi için AB teknik mevzuatına eş zamanlı ve tam uyum çok önemlidir. Bu kapsamda;

- AB'nin ürünlerin piyasaya arzını ilgilendirecek düzenlemeler getiren Enerji Etiketlemesi Mevzuatı (EPREL),
- Hâlihazırda uyumlu olduğumuz, ancak AB'nin döngüselliğin ve bu çerçevede kaynak verimliliğinin sağlanması hedefleri doğrultusunda gözden geçirmekte olduğu Eko-Tasarım Mevzuatı,
- Dijital Ürün Pasaportları,
- Atık Yönetimi ve benzeri alanlardaki mevzuat taslaklarının mümkün olduğunca AB ile eş zamanlı olarak uyumlaştırılması, önemlidir.

Ayrıca; AB'nin 2006/66/EC sayılı Batarya Direktifinin yerini alacak olan yeni AB Batarya ve Batarya Atıkları Tüzüğü, yeşil dönüşüm için kritik öneme sahip olan otomobillerde kullanılan elektrikli araç bataryası dâhil olmak üzere her türlü batarya türünün tasarımından atık haline gelene kadar yaşam döngüsünün tamamını ilgilendirecek zorunlu gereklilikler içermektedir. Elektrikli teçhizatın ana parçalarından birisi haline gelmekte olan bataryaların toplanması ve geri dönüştürülmesine yönelik kapasitesinin geliştirilmesi, geri dönüştürülmüş içerik kullanım zorunluluğu getirmekte olan ve bahis konusu şartları sağlamayan bataryaları taşıyan elektrikli teçhizatın AB'ye ihracını engelleyecektir. Bu çerçevede, yasalaşma sürecinde son aşamaya gelinen AB Batarya ve Batarya Atıkları Tüzüğüne uyum sağlanması, ülkemizde üretilecek elektrikli araçlar ve mevcut batarya yatırım planları açısından kritik öneme sahiptir.

3.2.3. Elektriği Üretmek, İletmek ve Dağıtmak İçin Kullanılan, Alt Yapı ve Yatırım Ekipmanlar Hedefleri

3.2.3.1. Jeneratör Hedefleri

- Yenilenebilir enerji sektörünün gelişmesine paralel olarak rüzgâr santrallarına ve buralarda kullanılan jeneratör gruplarına olan talep artmış ve artmaya da devam edecektir. Rüzgâr elektrojen gruplarının Türkiye'de üretilebilmesi için alt yapının oluşturulması,
- Dizel elektrojen gruplarında kullanılan motor ve alternatörün yerli ve rekabetçi olarak üretilebilmesi için gerekli altyapının oluşturulması, hedeflenmelidir.

3.2.3.2. Transformatör Hedefleri

2022 yılında 1 milyar doların üzerinde ihracat yapan sektörü, sürdürülebilir kılabilmek için;

- Transformatör imalatının ana hammaddeleri olan Yönlendirilmiş Silisli Saç (GOES)'ın Türkiye'de üretilememekte ve ancak belli başlı ülkelerden ithal edilmektedir. (Bkz. Bölüm 2.2.5 Temiz Enerji Teknolojileri / Tedarik Zinciri). GOES stratejik ürün olarak kabul edilerek ve Türkiye'de yerli olarak üretilmesi için Türk demir çelik endüstrisine gerekli alt yapının oluşturulması,
- Özellikle 36 kV gerilim seviyesinin üzerindeki güç trafolarında kullanılan yüksek gerilim buşing ve yük altında kademe değiştirici; Türkiye'de üretilememekte ve bu ürünlerin fiyat ve tedarik süreleri, nihai ürünün termin ve fiyatının belirlenmesinde önemli bir role sahip olmaktadır. Transformatör sektörünün dışarıya bağımlılığını azaltma konusunda stratejik bir öneme sahip olan söz konusu ürünlerin ülkemizde üretilebilmesi için gerekli alt yapının sağlanması,
- Bölüm 2.4.2.2.'de anlatılmış olan kısa devre dayanım deneyi ve sismik testleri yapabilecek bir akredite laboratuvarın kurulması,
- Türkiye'de enerji arz güvenliği ve enerji verimliliği dikkate alınarak yeni yatırımlarda ikinci el dağıtım trafosu kullanımı, yasaktır. Ancak bazı elektrik altyapı çalışmalarında ikinci el veya sahte trafolar kullanılmaktadır. Bunların önlenebilmesi için etkin bir piyasa gözetiminin sağlanması, hedeflenmelidir.

3.2.3.3. İnvertör, Konvertör Hedefleri

2022 yılında 1 milyar dolar dolayında ithalat yapan sektörü, dış ticaret fazlası veren bir konuma getirebilmek için;

- İnvertör ve konvertör sektörü, stratejik ürün grubu olarak belirlenmeli ve sektörün tüm paydaşları tarafından bir çalışma grubu kurulması,
- Güç elektroniğine yönelik insan kaynaklarının oluşturulması,
- İlgili alandaki yazılım sektörü ile imalat sektörünün bir araya gelerek çalışmalarını destekleyecek alt yapının hazırlanması,
- İnvertör, konvertör, redresör imalatında kullanılan yarı iletkenlerin (chip) stratejik ürün olarak kabul edilerek, ülkemizde üretimi için gerekli alt yapıların sağlanması,

hedeflenmelidir.

3.2.3.4. Kablo, İletken Hedefleri

Türk kablo sektörü 2022 yılında 40 bine yakın çalışanı, 60 milyar TL üzerinde cirosu ve 3,8 milyar dolar üzerinde ihracatıyla çok önemli bir sektördür. Sektörün daha gelişmesi ve sürdürülebilir olması için;

- Kablo imalatında kullanılan başlıca bileşenlerden olan yalıtkanların (dış kılıf yalıtkanı, XLPE iletken yalıtkanı, PE/PVC iletken yalıtkanı) önemli bir kısmı ithal edilmektedir. Kablo sektörü için olan kablo yalıtkanlarının yurt içinde üretilebilmesi adına araştırma, geliştirme ve yatırımlar için petrokimya ve kimya alanında teşvikler ve desteklerin sağlanması,
- Özellikle gelişmiş ülkelerde HVDC iletim hatlarına geçiş konusunda yoğun bir çalışma sürmektedir. Türkiye'de kamu tarafından ilgili projelerin gündeme getirilerek, enerji altyapısının, kablo/iletken sektörünün ve elektromekanik sanayinin bu konuya hazırlanması,
- Standart dışı (kalitesiz) kablo üretimi, piyasada satılması ve kullanılması hem sektöre hem de can ve mal güvenliğine çok ciddi zarar vermektedir. Bu problemin çözümü için daha etkin bir "piyasa gözetiminin" sağlanması, hedeflenmelidir.

3.2.3.5. İzolatör Hedefleri

- Özellikle son yıllarda bütün dünyada ve Türkiye'de kullanımı artan silikon izolatörlerin elektrik iletim ve dağıtım şebekelerinde kullanılabilmesi için, diğer teçhizatlarda da olduğu gibi tip testlerinin yapılması gerekmektedir. Ancak bazı özel silikon testleri Türkiye'de yapılamamaktadır. Bölüm 2.4.2.6.'da anlatıldığı gibi Tip Testler için eksik laboratuvarların Türkiye'de kurulması ve yönetilmesi için gerekli altyapının kurulması,
- Deprem bölgesi olan Türkiye'de riskleri aza indirgemek için her türlü elektrikli teçhizatta silikon izolatör kullanımına öncelik verilmesi, hedeflenmelidir.

3.2.3.6. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kumanda Düzenleri Hedefleri

Sektörün gelişmesi, sürdürülebilir olması, dünya çapında markalar çıkarabilmesi için;

- F-Gazlarının önümüzdeki dönemde bütün dünyada yasaklanması gündemdedir. Sektörde en önemli yalıtım malzemelerinden birisi SF6 gazıdır. SF6 gazı yerine başka teknolojilerle çalışacak ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda sektörün Ar-Ge çalışmalarına destek verilmesi,
- Bölüm 2.4.2.6.'da anlatılmış olan Sertifikasyon ve Tip Test Laboratuvarı sorununa çözüm bulunması, hedeflenmelidir.

3.2.3.7. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (>1kV) Hedefleri

Sektörün gelişmesi, sürdürülebilir olması, dünya çapında markalar çıkarabilmesi için;

- Dış Ticaret açığı veren ve sektörün geleceği için önemli olan ürünler sektör temsilcilerinin bir araya gelmesiyle belirlenmelidir. Belirlenen ürünlerin Türkiye'de üretilebilmesi için gerekli altyapının oluşturulması,
- F-Gazların önümüzdeki dönemde bütün dünyada yasaklanması, gündemdedir. SF-6 gazı yerine başka teknolojilerle çalışacak ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda sektörün Ar-Ge çalışmalarına destek verilmesi,
- Bölüm 2.4.2.6.'da anlatılmış olan Sertifikasyon ve Tip Test Laboratuvarı sorununa çözüm bulunması, hedeflenmelidir.

3.2.3.8. Anahtarlama ve Koruma Teçhizatları (≤ 1kV) Hedefleri

- Türkiye 2022 yılında yaklaşık 1,5 milyar ABD doları tutarında alçak gerilim anahtarlama ve koruma teçhizatı ithal etmiştir. Bu açığı gidermek için uluslararası standartlara uygun imalat yapan yerli markalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak marka olabilmek için hem teknik hem de ticari olarak çok büyük bir yatırıma ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle kontak yapılarında kullanılan hassas ve dayanıklı metal yan sanayine ihtiyaç vardır.
- Sektör temsilcileri bir araya gelerek gerekli yan sanayinin kurulması ve marka olunabilmesi için ihtiyaç duyulan eksikliklerin belirlenmesi için yol haritasını oluşturulması, hedeflenmelidir.

3.2.3.9. Alçak Gerilim Güç, Kontrol ve Kumanda Panosu Hedefleri

- Bazı kamu yatırımları ve alımlarında alçak gerilim pano içerisinde kullanılan şalt ürünlerinin markasıyla dış mekanik kabinin aynı marka olması istenmektedir. Aynı standart ve kalitede panoların Türkiye'de üretilebilmesine rağmen, bu talep yüzünden mekanik kabinler ithal edilmektedir. Kamu yatırımlarında kaliteli ama yerli üreticiyi koruyacak tedbirler alınması,
- Türkiye'de çok büyük bir AG pano üretim potansiyeli bulunmaktadır. Maalesef bu rekabet içerisinde standart dışı (kalitesiz) pano üretimi, piyasada satılması ve kullanılması hem sektöre hem de can ve mal güvenliğine çok ciddi zarar vermektedir. Bu problemin çözümü için daha etkin bir "piyasa gözetiminin" sağlanması, hedeflenmelidir.

3.2.3.10. Elektrik Bağlantı Uçları Hedefleri

Sektör, net ithalatçı konumundadır. Bu alanda dış ticaret açığını azaltmak ve artıya geçebilmek için;

- Yüksek gerilim buşinglerinin Türkiye'de üretilmesi için gerekli desteğin verilmesi,
- Türkiye'de üretilemeyen kablo başlıklarının Türkiye'deki üretimi için gerekli alt yapının oluşturulması,
- 2.4.2.6. bölümde belirtilmiş olan Sertifikasyon ve Tip Test Laboratuvar sorununa çözüm bulunması, hedeflenmelidir.

3.2.4. Elektrik Enerjisini Kullanarak Üretime ve Hizmete Katkı Sağlayan Elektrikli Cihazların Hedefleri

3.2.4.1. Elektrik Motoru Sektör Hedefleri

Ülkemiz elektrik motorunda ihtiyacının bütük bir kısmını ithalat yoluyla gidermektedir. İhtiyacın bütyük bir kısmının yurt içinde üretilebilmesi için;

- 2.4.2.6. bölümde belirtilmiş olan Sertifikasyon ve Tip Test Laboratuvar sorununa çözüm bulunması,
- Motorlar her geçen gün artan oranlarda, daha yüksek enerji verimliliği de sağlayacak şekilde, elektronik sürücüler ile birlikte kontrol edilmektedir. Buna karşın endüstriyel güç elektroniği alanında ülkemizde know-how ve yetişmiş insan gücü kısıtlıdır. Nitelikli insan kaynağının artırılması,
- Güç elektroniği üretiminde kullanılan bileşenlerin (işlemci, transistor, mosfet, vb.) neredeyse tamamına yakını Uzakdoğu'dan çok uzun teslim süreleri ile getirtilebilmektedir. Alt ürünlerin yerlileşme konusunda desteklerin oluşturulması,
- Bölüm 2.2.5.'de anlatılan silisli saç problemi motorlar için de geçerlidir. Yurt içinde motor için silisli saç üretimi,
- Yenilenebilir enerji ve e-mobilite alanlarında elektrikli motor ve jeneratör kullanımı çok yüksek bir hızla artmaktadır. Bu alanlarda küresel oyuncuların yer alması nedeniyle, sektöre giriş bariyerleri oldukça yüksektir. Bu bariyerlerin aşılmasını sağlamak üzere kamu, homologasyon testleri ve sertifikasyon konularında TSE ile birlikte ortak bir alt yapı oluşturulması,
- Enerji verimliliği alanında gelişmiş ülkelerde var olan farkındalığı ülkemizde de oluşturacak şekilde sanayide kullanılan verimsiz elektrik motorlarının verimli olanlarla değiştirilmesine yönelik yürütülmekte olan TEVMOT projesinin desteklenmeye devam edilmesi ve sahada bulunan 15 milyon verimsiz motorun değiştirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması, hedeflenmelidir.

3.2.4.2. Akümülatör ve Piller Hedefleri

- Tedarikinde büyük oranda dışa bağımlı olunan kurşunun geri kazanımdan elde edilmesi, ülke ekonomisine katma değer sağlayarak önemli miktarda dövizin dışarı çıkmasının önüne geçecektir. Bu nedenle, hurda akümülatör ithalatı konusunda kural koyucular ile

sektör temsilcilerinin günümüz teknolojilerini de göz önüne alarak bir yol haritası belirlemesi,

- NZE senaryosunun gerçekleşebilmesi için Pil endüstrisi hayati önem taşımaktadır. Bu teknolojiye sahip ülkeler geleceği kontrol edebileceklerdir. Bu ürün grubu stratejik ürün olarak kabul edilmiş ve yol haritası belirlenmiştir. Önerilen projelerin hayata geçirilmesi ve gelişen teknolojilere göre yeni projelerin oluşturulması için yol haritasının sıkı bir şekilde takip edilmesi, hedeflenmelidir.

3.2.4.3. Elektrikli Ev Aletleri Hedefleri

Elektrikli ev aletleri üretiminde ve ihracatında ülkemizin dünyadaki yeri, üst sıralardadır. Sektörün yeni tip ürünler üretebilmesi ve sürdürülebilir olabilmesi için;

- Türkiye'nin GDPR Uyumlu Ülke Statüsü Kazanması:
  - Dijitalleşme ve veri tabanlı ekonomi küresel seviyede git gide büyüdükçe verinin uygun kriterler ekseninde serbest dolaşımı ticari açıdan tüm sektörler için kritik hale gelmektedir. Türkiye hâlihazırda AB'nin Genel Veri Koruması Tüzüğü (GDPR) kapsamında veri için güvenli kabul ettiği ülkeler arasında değildir.
  - Sektörümüzde elektrikli ev eşyalarının giderek dijital ve bağlantılı özellik kazanması ihraç ürünler açısından veri transferini zaruri hale getirmektedir. Burada veri koruma ve paylaşmada güvenli olmayan ülkeler aleyhine ticarette teknik engellerle karşılaşılması muhtemeldir.
- Türkiye'nin Avrupa Bulutu GAIA-X üyesi ülkeler arasında yer alması:
  - Dijital dönüşüm, iklim değişikliğiyle birlikte Avrupa dönüşüm stratejisinin iki ayağından biridir. Covid-19 salgını AB'nin dijital dönüşümünü her zamankinden daha gerekli ve hızlı hale getirmiştir. Dünya, dördüncü sanayi devriminin bir sonraki aşamasının eşiğindedir. Avrupa veri işleme, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve siber güvenlik alanlarında yoğun bir şekilde çalışmaktadır. Avrupa dışındaki ABD'li aktörlerin kişisel veri toplama ve bulut bilişimde başı çektiği ilk yıllara göre, bu çalışmalar Avrupa'yı çok daha avantajlı bir konuma getirecektir.
  - Dijital geçiş süreci için veri egemenliği kritik öneme sahiptir, bu nedenle GAIA-X AB bulutu projesi başlatmıştır. GAIA-X'in amacı Avrupa veri altyapısı için ortak gereksinimler geliştirmektir. Bu nedenle açıklık, şeffaflık ve diğer Avrupa ülkelerine bağlanma yeteneği GAIA-X'in merkezinde yer almaktadır. Avrupa ülkeleri, şirketler

ve üniversiteler şu anda GAIA-X projesinde aktif olarak destek vermektedir. Birçok Avrupa ülkesi, Birleşik Krallık, Japonya ve Güney Kore de GAIA-X üyeleri arasına katılmıştır. İhracatının büyük bir kısmını Avrupa ülkelerine yapan Türkiye'nin de GAIA-X ülkeleri arasına katılması kritiktir.

- Mevcut teşvik politikalarının iklim değişikliğiyle mücadele ve yeşil dönüşüm odağında güncellenmesi:
  - Çevre Kanunu uyarınca uygulanan geri kazanım katılım payı (GEKAP) düzenlemesi kapsamında firmalar hem atık mevzuatına yönelik yükümlülüklerini yerine getirmekte hem de GEKAP ödemesi yapmak zorunda kalmaktadır.
  - AEEE Yönetmeliği ile GEKAP mükerrerlik oluşturmaktadır. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğinde olduğu gibi AEEE Yönetmeliğinde de toplama hedefleri üretici hedefi olmamalı, ülke hedefi olarak revize edilmelidir. Bu kapsamda yeni AEEE Yönetmeliği en kısa süre içinde yayımlanmalı, AEEE yönetimi netleştirilmelidir.
  - İlgili gelirlerin, ülkemizin çevrenin korunmasına yönelik uzun vadeli hedefleri perspektifinde, yeni teknolojilerin gelişimi ve inovasyonun da desteklenmesini sağlayacak sürdürülebilir bir stratejinin parçası olarak kullanılmasını elzem görüyoruz. Bu kapsamda, GEKAP ödemelerinden toplanan kaynağın sektör bazında yeşil dönüşüm ve enerji verimliliği projelerine, teknoloji gelişimine aktarılmasını temin edecek bir mekanizma kurulmasının sağlanması önemli olacaktır. Örneğin, fonların AEEE Yönetmeliği kapsamında geri dönüşüm tesisi altyapılarının geliştirilmesi, toplama merkezlerinin kurulması, toplama ve geri dönüşüm organizasyonlarını iyileştirecek alanlara aktarılması topyekûn bir gelişme sağlayabilecek potansiyele sahiptir. Bu kapsamda uzun vadeli planlarda gerekli eylemler ve mekanizmalar hayata geçirilmelidir.
- Türkiye'nin Avrupa Enerji Etiketleme Ürün Veri Tabanı-EPREL'e dâhil edilmesi:
  - 1 Ocak 2019'tan beri, tedarikçilerin (üreticiler, ithalatçılar veya yetkili temsilciler), enerji etiketi gerektiren cihazlarını Avrupa pazarında satmadan önce Avrupa Enerji Etiketleme Ürün Veri tabanına (EPREL) kaydettirmeleri gerekmektedir. Türkiye, AB Komisyonu ile resmi olarak temasa geçmiş ve ülkemizin de EPREL veri tabanına dâhil edilmesini talep etmiştir.

- Birbiriyle bağlantılı değer zincirleri dikkate alındığında, AB Gümrük Birliği kapsamında Türkiye'nin benzersiz konumunun değerlendirilmesi ve üçüncü bir ülke olarak görülmemesi gerekmektedir. Ayrıca, Gümrük Birliği anlaşmasına göre, ilgili düzenlemelere konu ürünlerin (elektrik-elektronik, beyaz eşya) teknik düzenlemelerinde hâlihazırda bir uyum söz konusudur.
- AB ile Türkiye arasındaki Gümrük Birliği kapsamında malların serbest dolaşımının sürdürülebilmesi için mevzuatın ana unsuru olan ve AB genelinde enerji verimli ürünlerin tescil edildiği EPREL veri tabanına ülkemizin de dâhil edilmesi kaçınılmaz görülmektedir. Bu durum hem tedarikçilerin ürünleri kayıt altına almaları için sistematik yapıdan faydalanmasına hem de piyasa gözetim ve denetim ekiplerinin daha etkin denetimler yapmasına katkı sağlayacaktır.

- <u>Korumacı politikaların gözden geçirilmesi ve gerek çelik endüstrisi gerekse kullanıcı sektörlerin rekabetçiliği açısından sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulması:</u>
  - Elektrikli ev aletleri sektörünün ana girdisini oluşturan yassı çelik ürünlerinin fiyatlarında arz ve talep dengesizlikleri kaynaklı yukarı yönlü ve çok hızlı artışlar meydana gelmektedir. Söz konusu ürünlerin yerli tedarikçilerden temin sürelerinde ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Verilen siparişlerin teslimat tarihleri endüstriyel akışımız için çok uzun sayılabilecek sürelere ulaştırmaktadır.
  - Artan fiyatlar ve uzayan teslimat süreleri, uluslararası arenada rekabetçiliğimizi etkilemekte, sanayicileri farklı kaynaklardan yüksek koruma oranları ile ithalat yapmak durumunda bırakmakta ve yurt içinde kaçınılmaz olarak enflasyon riski yaratmaktadır.
  - 2026 itibarıyla uygulanması öngörülen AB'nin sınırda karbon düzenlemesi ile birlikte ABD ve AB'nin 2024 yılına kadar çelik ve alüminyum ticaretine ilişkin dünyanın ilk karbon bazlı sektörel düzenlemesini müzakere etme taahhütlerini açıklaması nedeniyle sektörün yeşil dönüşümüne odaklanılması gerekli görülmektedir.
  - AB ile yoğun ticari ilişkimiz dikkate alındığında çelik sektörünün kalıcı rekabet gücü kazanması için kritik unsurların koruma önlemleri yerine üretimde karbon ayak izinin azaltılması, yeşil çelik üretim teknolojilerinde yapılacak iyileştirmeler olduğu düşünülmektedir. Aksi takdirde gümrük vergileri gibi korumacılık önemleri şirketlerin dinamizm ve büyümesine uzun vadede olumsuz etkileme riski taşımaktadır.

- Bu perspektif ile korumacı politikaların gözden geçirilmesi ve gerek çelik endüstrisi gerekse kullanıcı sektörlerin rekabetçiliği açısından sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulması önem arz etmektedir.

- AB ile entegrasyonu doğrultusunda AB'de Sürdürülebilir Ürünler için Eko tasarım düzenlemelerinin yakın takibi ve ülkemizde uyuma yönelik düzenlemelerin vakitlice yapılması:
  - AB'nin Sürdürülebilir Ürünler için Eko tasarım Yönetmeliği (Eco design for Sustainable Products Regulation-ESPR) önerisi pek çok sektörü etkileyecek düzenlemeler öngörmesi sebebiyle AB içinde geliştirilmeye devam edilmektedir.
  - İhracat rekabetçiliğimiz açısından AB'deki sürecin yakından takip edilmesi ve ülkemizde gerekli iletişim ve düzenlemelerin vakitlice yapılabilmesini, AB ile Gümrük Birliği'nin verimli bir şekilde işlemesi açısından gereklidir.
  - Özellikle ürünlerin çevresel ve sürdürülebilirlik kriterlerinin tüketiciler nezdinde dijital uygulamalar aracılığı ile paylaşımını öngören Dijital Ürün Pasaportunun değerlendirilmesinde ürünlerin ve değer zincirlerinin karmaşıklığı da dikkat alındığında AB ile eş güdümlü bir yaklaşım yürütülmesi kritik olacaktır.

- Yenilenmiş ürünlere yönelik gerek ürün güvenliği gerekse yayınlı teknik düzenlemeler açısından uygun düzenleyici çerçevenin oluşturulması konusunda kapsamlı bir çalışma yürütülmesi:
  - AB Yeşil Mutabakat altında "Döngüsel Ekonomi Eylem Planı" ile sürdürülebilir ürün politikasını hayata geçirmeyi merkeze almış ve öncelikli sektörlerinden biri olarak da elektronik ve bilişim teknolojileri belirlemiştir. Bu kapsamda yayınlanan "Sürdürülebilir Ürün İnisiyatifi" ile AB pazarındaki tüm ürünlerin enerji verimli olması, daha dayanıklı, yeniden kullanılabilir, onarılabilir ve geri dönüştürülebilir olmasını amaçlamaktadır. Buradaki kriterlerin norm haline geleceği noktada ürün üreticilerin, ürün tasarımlarının kriterler doğrultusunda değişmesi, tedarik zinciri boyunca şeffaflığı sağlaması için dijital dönüşüm başlatması, mevcut atık ürün yönetim sürecinin değişerek ürünleri geri dönüşümü ve tekrar kullanım oranlarını artırması gerekecektir.
  - Yenilenmiş ürünlere yönelik olarak hâlihazırda sektörümüzün ürünleri yayınlı olan mevzuat kapsamında olmayıp, cep telefonu ve tablet ürün grubu bu kapsamda bulunmaktadır. Bunun yanında bu alanda gerek ülkemiz gerek AB'de giderek artma

potansiyeli olan uygulamalarda ürünlerimize ehil olmayan taraflar aracılığı ile müdahalelerde bulunulmasının önüne geçmek adına uygun düzenleyici çerçevelerin oluşturulması konusunda etkin çalışma ve bir strateji belirlenmesi önemli olacaktır.

- Sektörümüze ait ürünlerin ancak Yenileme Yetki Belgesini haiz merkezlerde gerekli güvenlik ve kalite kontrolleri çerçevesinde yenilenmiş olması can ve mal emniyeti açısından kritik olacaktır. Elektrikli ev aletlerinin yetkisiz ve ehil olmayan kurumlar tarafından yenilenmesi tüketicilerin güvenliğini riske atabileceği gibi markalarımız üzerinde olumsuz intiba edinilmesine sebep olabilecektir. Bu itibarla Yenilenmiş Ürünlerin Satışı Hakkında Yönetmeliğin sektörümüze ait ürünleri kapsayacak şekilde genişletilmesi ve sektörümüz ürünleri özelinde kriterlerin belirlenmesi için çalışma başlatılması, önemli ve hedeflenmelidir.

3.2.4.4. Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları Hedefleri

Sektörün dış ticaret fazlası veren bir sektör olması, sürüdürülebilir ve dünyada marka olabilmesi olabilmesi için;

- Aydınlatma ekipmanları sanayinin bölgesel üretim ve lojistik merkezi haline gelmesi,
- Aydınlatma ekipmanları imalat sanayinin ışık kaynağı ve ayrı kontrol donanımları tedariklerinin %100 yerli üretim ile karşılanması,
- Aydınlatma sektörünün ürettiği ürünler ile uyumlu ve aydınlatma uygulamalarının ihtiyaca uygun kontrolünü kapsayan sektöre ait uluslararası standartlara uygun dijital platformunun geliştirilmesi,
- Aydınlatma ekipmanlarının AB standartları ile %100 uyumluluğu,
- Aydınlatma ekipmanları imalat sanayinde rekabet gücünün artırılması ve ölçeklerin büyütülmesi için firmalar arası iş birliklerinin yapılmasına yönelik altyapının hazırlanması,
- 2053 yılında aydınlatma ekipmanları ihracat rakamlarının 600 milyon doları geçmesi,
- AGIMER-AGİD Aydınlatma Merkezinin ulusal ve uluslararası pazarda test ve belgelendirme faaliyetleri ile hizmet sunması,
- Aydınlatma ekipmanları imalat sanayinde teknoloji faaliyetlerinin geliştirilmesi,
- Sektörün dışında Türkiye'de yatırım ortamının ve koşullarının iyileştirilmesi,
- Sektörde iş birlikleri ile daha büyük ölçeklere ulaşılması ve sermaye birikiminin sağlanması,

- Aydınlatma imalat sanayinde yüksek teknolojilerin geliştirilmesi ve yüksek katma değerli üretimin yapılabilmesi için kurumsal yapı ihtiyacının karşılanması, mühendislik konusunda ihtisas üniversiteleri kurulması,
- Aydınlatma ekipmanları imalat sanayi ile yazılım sektörü temsilcilerinin bir araya geleceği bir platformun kurulması, bu platformda öncelikle tarafların birbirlerini ve ihtiyaçlarını tanıması,
- Yazılım mühendislerine aydınlatma sanayi yazılımları için gerek duyulan formasyonlar kazandırılması, kamunun da desteği ile ortak yazılım projeleri geliştirilmesi, böylece sanayide çalışacak veya sanayiye hizmet verecek yazılımcı havuzu oluşturulması,
- Teknoloji ve ürün geliştirmede rekabet öncesi iş birliği projelerinin gerçekleştirilmesi
- Yerli ve yabancı ihalelere birlikte katılım sağlanması,
- Satın almalar, birleşmeler ve ortaklıklar yapılması,
- Kritik bileşenler ve yazılımlar alanında iş birliklerinin desteklenmesi için 3-4 alt sektörde kümelenme projesi uygulanması,
- Akıllı şehirler stratejisi ile eylem planları belirlenmesi, böylece uzun vadeli aydınlatma ekipmanları ihtiyacın ortaya çıkarılması,
- Kent aydınlatmalarında yenileme programının açıklanması ve uygulanması. Özellikle sokak aydınlatmalarındaki değişime öncelik verilmesi,
- Aydınlatma ekipmanları sanayi, genel aydınlatma ekipmanları ve cihazları ile dekoratif aydınlatmada yüksek katma değerli, küçük parti ve özellikli ürünlerin ihracatına ağırlık verilmesi, hedeflenmelidir.

3.2.4.5. "Ex-proof" Elektrikli Ekipman Hedefleri

- Ülkemizde; doğal gaz, petrol ve nükleer enerji alanında yaşanılan gelişmeler ve maden işletmeleri dikkate alındığında On İkinci Kalkınma Planı ile birlikte daha sonra yapılacak kalkınma planlarında "ex-proof elektrikli ekipmanlar"ın ayrı bir başlık halinde ele alınmasının, doğru ve gerekli olduğu düşünülmektedir.
- Ex-proof elektrikli ekipmanların yurt içinde üretilmesi ve sertifikalandırılmasına yönelik teşvik ve desteklerin sağlanması hedeflenmelidir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Elektromekanik Sanayiciler Derneği (EMSAD) başkanlığında ve raportörlüğünde hazırlanmış olan On İkinci Kalkınma Planı Elektrikli Teçhizat Çalışma Grubu Raporu için;

- Konuyla ilgili yerli ve yabancı 30'dan fazla doküman incelenmiş,
- Ön Rapor ve Taslak Rapor olarak iki rapor hazırlanmış, bu raporlar Strateji ve Bütçe Başkanlığının organize ettiği iki ayrı yüz yüze toplantıda 40 kişiye varan çalışma grubunda tartışılmış,
- TÜİK ve TRADEMAP verileri taranmış, 2000'den fazla güncel dış ticaret ve sektör verileri hazırlanan tablolara aktarılmış,
- ISIC Rev.4, Nace Rev.2, PRODTR ve HS (GTIP) ürün kodları üzerinde çalışılmış ve EK'te yer alan Tablo: 70'de sunulan bir **dönüşüm tablosu** hazırlanmıştır.

Elektrikli Teçhiazatlar ile ilgili değerlendirmeler ayrıntılı olarak raporun *"3.2.2. Sektörün Genel Hedefleri için Politikalar"* bölümünde yapılmıştır. Sonuç olarak ortaya çıkan bazı başlıklara aşağıda bir kez daha değinilmiştir. Bunlar;

- Elektrikli teçhizatlar gerek raporun ilk bölümlerinde gerekse EK'te yer alan tablolarda da görüldüğü üzere birçok alt ürün gruplarından oluşmaktadır. Dönüşüm tabloları incelendiğinde de görüleceği üzere, alt ürün grupları homojen bir yapı oluşturmamaktadır. Bu alt ürün gruplarının tek ortak yanı, "elektrik" kelimesidir. Elektrik iletim ve dağıtım tesislerinde kullanılan teçhizatlar ile elektrikli ev aletlerinin sorunlarını ve geleceğini tartışmak, perspektifler oluşturabilmek aynı çalışma grubu içinde çok mantıklı olmamaktadır. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür. Bu nedenle; ilgili sektörlerin daha kapsamlı incelenmesi ve değerlendirilebilmesi için, bundan sonra hazırlanacak çalışma grubu raporlarının, alt gruplar dikkate alınarak oluşturulacak birden fazla çalışma gruplarınca hazırlanmasının daha gerçekçi ve daha doğru olacağı düşünülmektedir.
- Raporun Kapsam bölümünde de belirtildiği üzere elektrikli teçhizatlar iki ana grup halinde incelenmeye çalışılmıştır. Bunlar;
- Elektriği üretmek, iletmek ve dağıtmak için kullanılan, alt yapı ve yatırım ekipmanları, (Jeneratörler, trafolar, anahtarlama, koruma ve kumanda ekipmanları, enerji depolama gibi.)

- Elektrik enerjisini kullanarak üretime ve hizmete katkı sağlayan elektrikli cihazlardır. (Motorlar, elektrikli ev aletleri ve büro makinaları, aydınlatma cihazları, gibi.)
- Sürdürülebilir bir dünya için belirlenmiş ve uygulamaya sokulmuş olan Net Sıfır 2050 hedefleri, özellikle enerji sektöründe büyük değişimleri gündeme getirmektedir. Bu değişime ayak uydurabilmek sadece özel sektör yatırımları ile pek mümkün değildir. Bu değişim için kamu tarafının, gerekli idari ve teknik düzenlemeleri bir an önce yapması, sektörün geleceği açısından çok önemli görülmektedir.
- Temiz enerji ile birlikte DC/AC, AC/DC gibi çeviriciler (konvertörler, invertörler) enerji dünyasında bundan sonra daha çok yer almaya başlayacaktır. Söz konusu teçhizatlarda ülkemizin ithalatı yıldan yılda artmakta ve büyük miktarda dış ticaret açığı verilmektedir. Bu alan, güç elektroniği ile yakından ilgilidir. Bu bilim alanına ayrı bir önem verilmesi gerek akademik eğitim gerekse imalat alanında gerekli alt yapıların oluşturulması gerekmektedir.
- Ülkemiz bir deprem ülkesidir. Kritik alt yapı tesisleri olarak nitelendirilen enerji alt yapı tesisleri, deprem gerçeği göz önüne alınarak projelendirilmeli ve tesis edilmelidir. Mevcut tesislerde sismik koruma ve sınırlama önlemleri alınarak olası depremlere karşı daha dirençli hale getirilmelidir.
- Elektriği üretmek, iletmek ve dağıtmak için kullanılan teçhizatlarda emek yoğun imalata dayalı imalatların yanı sıra yüksek teknoloji içeren üretimler (Örnek: Vakum şişeleri, SF6 FREE teçhizatlar, röleler, gaz yalıtımlı transformatör merkezleri, akım ve gerilim sensörleri, gibi) için gerekli alt yapı ve teşviklerin sağlanması önemle gündeme alınmalıdır.
- YG Güç laboratuvarı, Dokuzuncu Kalkınma Planından bu yana planlara giren ancak bugüne kadar halen gerçekleştirilememiş stratejik bir yatırımdır. Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında kullanılan 1kV gerilim seviyesinin üstündeki anahtarlama, kontrol ve kumanda ekipmanlarının araştırılması, geliştirilmesi ve ticari hale getirilebilmesi için söz konusu yatırım bir an önce hayata geçirilmelidir. (Önceki bölümlerde bu konu ile ayrıntılı açıklamalar yapılmıştır.)
- Ar-Ge teşvikleri; birbirinin tekrarı projelere değil, dış ticaret açığı verilen ve katma değeri yüksek ürünlere yönelmesi gerekir.

- Ülkemiz elektrikli teçhizatlarda 10 milyar doların üzerinde ihracat yapmasına rağmen üretimde kullanılan ana hammaddeler konusunda büyük oranda dışa bağımlıdır. Bu bağımlılığı azaltacak yatırım modelleri geliştirilmelidir.
- Geleceğin dünyası akıllı şebekeler, akıllı teçhizatlar dünyası olacaktır. Bu dünyada yer bulabilmek için gerekli her türlü alt yapı ve yapılanmaların, kümelenmelerin hayata geçirilmesi, ilgili mevzuatların hazırlanması, dinamik bir ortam yaratılması gerekmektedir. Üniversitelerin bu yeni dünya için yeniden organize olması kaçınılmazdır.
- Dünya gerçeklerinden kopmamak adına sektör ile ilgili tüm mevzuatların güncel tutulması sağlanmalıdır.
- Çalışma grupları toplantılarında da ortak bir görüş olarak ortaya çıktığı üzere, alt sektör gruplarında tüm paydaşların katılımı yıllık çalıştaylar yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.
- 2017-2022 yılı karşılaştırmalı dış ticaret veri tablosu aşağıda verilmektedir.

Tablo 69. 2017-2022 Dış Ticaret Verileri (Genel)

85. ELEKTRİKLİ TEÇHİZATLAR	TÜRKİYE İHRACATI (x1000 USD)				TÜRKİYE İTHALATI (x1000 USD)	
	2017		2022			
	Toplam İhracat	Dünyadaki payı (%	Toplam İhracat	Dünyadaki payı (%	2017	2022
	8.089.893	0,32	13.931.611	0,40	**16.569.507**	**20.905.322**

Kaynak: Trademap

HS sınıflamasına göre **85.Grup Elektrikli Teçhizatlarda**, Türkiye'nin dünya ihracat pazarından aldığı pay 2022 yılında %0,4'e yükselmiştir. (2017 yılında bu oran %0,32 olarak gerçekleşmiştir.) Sıralamada 32.sırada yer almaktadır. Dünya ihracat pazarından Türkiye'nin daha çok pay alabilmesi için yukarıda belirtilmiş olan hususların dikkate alınması önemlidir.

KAYNAKLAR

1 Batarya ve Yenilikçi Enerji Teknolojileri Çalışma Grubu Raporu 2000 *https://tusside.tubitak.gov.tr/sites/images/Tusside/batarya_ve_yenilikci_enerji_teknolojileri_calisma_grubu_raporu.pdf*

2 Beyaz Eşye Sektör Raporu (TÜRKBESD) *http://www.turkbesd.org/Haberler.php?P=41*

3 Dünya Bankası Türkiye Ülke İklim ve Kalkınma Raporu Haziran 2022 (World Bank Country Climate and Development Report June 2022) *https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/ffa637a2-d07c-40b1-9992-cc350a46fe6a/content*

4 Elektrikli Techizat İmalat Sanayi (ISO, İstanbul Sanayi Odası), *https://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/Elektrik_Raporu-384.pdf*

5 Elektrik-Elektronik Sektör Raporu, 2021 (STB) *https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sektor-raporlari/mu0810011406*

6 EPDK Sektör Görünüm Raporu OCAK-2023 *https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/4-12998/2023-yili-ocak-ayi-sektor-raporlari-yayimlanmisti*

7 EPDK Elektrik Piyasasi 2022 yili Piyasa Gelişim Raporu (2022) *https://epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-24/yillik-sektor-raporu*

8 Elektrikli Techizat İmalat Sanayi (ISO, İstanbul Sanayi Odası), *https://www.iso.org.tr/sites/1/upload/files/Elektrik_Raporu-384.pdf*

9 Elektrikli Aydınlatma Ekipmanları İmalat Sanayi (ISO, İstanbul Sanayi Odası), *file:///C:/Users/zafer.arabul/Downloads/iso-aydinlatma-sektor-raporu_WEB-9217%20(3).pdf*

10 Güney Kore'nin Ekonomik Kalkınmasının Temel Dinamikleri (1960-1990) Yrd. Doç. Dr. Umut ÇAKMAK *https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/195289*

11 IEA Dünya Enerji Görünü Raporu 2022 "IEA World Energy Outlook Report 2022" *https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022*

12 IEA, Afrika Enerji Görünüm 2022 Raporu (Africa Energy Outlook 2022) *https://iea.blob.core.windows.net/assets/6fa5a6c0-ca73-4a7f-a243-fb5e83ecfb94/AfricaEnergyOutlook2022.pdf*

13 IEA, Güney Doğu Asya Enerji Görünüm Raporu (Southeast Asia Energy Outlook 2022) *https://iea.blob.core.windows.net/assets/e5d9b7ff-559b-4dc3-8faa-42381f80ce2e/SoutheastAsiaEnergyOutlook2022.pdf*

14 IEA Enerji Teknolojileri Perspektifi Raporu 2023 (Energy Technology Perspectives 2023) *https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023*

15 İmalat Sanayinde Kullanılan Elektrik Motorları Envanter Çalışması ve Motor Dönüşüm Programı (Dr. Yücel ÖZKARA) *https://evcedruzgar.enerji.gov.tr/verimlilik/sunum2017/7.Enerji%20Verimlili%C4%9Finde%20Ulusal%20Teknoloji%20Geli%C5%9Ftirme%20%C3%87abalar%C4%B1/Motor%20Envanteri%20ve%20D%C3%B6n%C3%BC%C5%9F%C3%BCm%20Program%C4%B1.pdf*

16 McKinsey 16 Ocak 2023 tarihli makale Pil 2030: Dirençli, sürdürülebilir ve döngüsel

https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/battery-2030-resilient-sustainable-and-circular

17 TÜİK HS 12 (GTIP)'ye göre dış ticaret verileri
https://iz.tuik.gov.tr/#/showcase/SC-2851FY777F34D2R/SCI-CM60YH9E8RFD172/menu?token=8d79727fff862a891ce574d27220bfebbf66fecd

18 TUIK Dönüşüm Tabloları
https://biruni.tuik.gov.tr/DIESS/DonusumTablosuListeleAction.do

19 T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Orta Vadeli Program (2023-2025)
https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/11/2023-Yili-Cumhurbaskanligi-Yillik-Programi.pdf

20 Türkiye Ulusal Enerji Planı, 2022
https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EIGM/tr/Raporlar/TUEP/T%C3%BCrkiye_Ulusal_Enerji_Plan%C4%B1.pdf

21 Trade Map
https://www.trademap.org/Index.aspx

22 2019-2023 Stratejik Plani (ETKB)
https://sp.enerji.gov.tr/

23 T.C. Kalkınma Bakanlığı, "11. Kalkınma Planı, Enerji Arz Güvenliği ve Verimliği Raporu"
https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf

24 T.C. Ticaret Bakanlığı "2021 Yeşil Mutabakat Eylem Planı"
https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf

25 Türkiye Akıllı Şebekeler 2023 Vizyon ve Strateji Belirleme Projesi (ELDER-EPDK)
https://www.elder.org.tr/Content/yayinlar/TAS%20TR.pdf

26 TEİAŞ Stratejik Plan (2019-2023)
https://www.teias.gov.tr/stratejik-plan

27 TEDAŞ Stratejik Plani (2019-2023)
https://www.tedas.gov.tr/sx.web.docs/tedas/docs/Stratejikplan/Tedas_2019_2023Stratejik_plani.pdf

28 Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Nisan 2022 tarihli SDG7: Veriler ve Öngörüler Raporu "SDG7: Data and Projections Report"
https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-electricity

EK:

Tablo 70. Ürün Kodları Dönüşüm Tablosu

ISIC Rev4	NACE Rev2	PRODTR KODU VE ÜRÜN AÇIKLAMASI		GTIP KODU VE AÇIKLAMASI	
2710	27.11.	**27.11.10.10.00**	Elektrik motorları, gücü ≤ 37,5 W olanlar (gücü ≤ 18 W olan senkronize motorlar, üniversal alternatif akım (AC)/doğru akım (DC) motorları, alternatif akım (AC) ve doğru akım (DC) motorları dâhil)	**850110100000**	Senkron motorlar; gücü < =18 W
				850110991000	Oyuncaklar için minyatür (DC) motorlar; güç < 37, 5 W
				850110931000	Oyuncaklar için minyatür (ac) motorlar; güç < 37, 5 W
				850110910000	Üniversal alternatif akım/doğru akım (ac/dc) motorları; güç < 37, 5 W
				850110999000	Diğerleri; doğru akım (DC) motorları; güç < 37, 5 W
				850110939000	Diğerleri; (AC) motorları güç < 37, 5 W.
		27.11.10.30.00	Doğru akım (DC) motorları ve jeneratörleri, gücü > 37,5 W fakat ≤ 750 W olanlar (içten yanmalı motorlar için marş motorları hariç)	**850131009011**	Diğer kullanım için doğru akım (DC) motorları; 735 w. < güç < 750 w
				850131001012	Sivil hava taşıtları için diğer doğru akım (DC) jeneratörleri; 735 w. < güç < 750 w
				850131009012	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratörleri; 735 w. < güç < 750 W
				850131001011	Sivil hava taşıtları için diğer doğru akım (DC) motorları; 735 w. < güç < 750 w
		27.11.10.53.00	Doğru akım (DC) motorları ve jeneratörleri, gücü > 0,75 kW fakat ≤ 7,5 kW olanlar (içten yanmalı motorlar için marş motorları hariç)	**850132201912**	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratörleri; 750 W. < güç < 75 kW
				850132201911	Diğer kullanım için doğru akım (DC) motorları; 750 W. < güç < 75 kW
				850132201100	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) motor ve jeneratörleri; 750 W. < güç < 75 kW
		27.11.10.55.00	Doğru akım (DC) motorları ve jeneratörleri, gücü > 7,5 kW fakat ≤ 75 kW olanlar (içten yanmalı motorlar için marş motorları hariç)	**850132801100**	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) motorlar; 7, 5 KW. < güç < 75 KW
				850132801200	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) jeneratörler; 7, 5 KW. < güç < 75 KW
				850132801912	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratörler; 7, 5 KW. < güç < 75 KW
				850132801911	Diğer kullanım için doğru akım (DC) motorlar; 7, 5 KW. < güç < 75 KW

		27.11.10.70.00	Doğru akım (DC) motorları ve jeneratörleri, gücü > 75 kW fakat ≤ 375 kW olanlar (içten yanmalı motorlar için marş motorları hariç)	**850133002200**	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) jeneratörler; güç=100 kW
				850133002300	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) jeneratörler; güç > 100 kW
				850133003100	Diğer kullanım için doğru akım (DC) motorlar; 75 kW. < güç < 375 kW
				850133001000	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) motorlar; 75 kW. < güç < 375 kW
				850133004300	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratörler; güç > 100 kW
				850133004100	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratörler; 75 kW. < güç < 100 kW
				850133004200	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratörler; güç=100 kW
				850133002100	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) jeneratörler; 75 kW. < güç < 100 kW
		27.11.10.90.00	Doğru akım (DC) motorları ve jeneratörleri, gücü > 375 kW olanlar (içten yanmalı motorlar için marş motorları hariç)	**850134983000**	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratörü; güç > 750 kW
				850134982000	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) motoru; güç > 750 kW
				850134981000	Doğru akım (DC) motoru; güç > 750 kW
				850134923000	Diğer kullanım için doğru akım (DC) jeneratör; 375 kW. < güç < 750 kW
				850134922000	Sivil hava taşıtları için doğru akım (DC) jeneratörler; 375 kW. < güç < 750 kW
				850134921000	Doğru akım (DC) motorlar; 375 kW. < güç < 750 kW
				850134500000	Cer motorları; güç > 375kW
		27.11.21.00.00	Üniversal alternatif akım/ doğru akım (AC/AD) motorlar, gücü > 37,5 W olanlar	**850120009000**	Diğer kullanım için üniversal alternatif akım/doğru (AC/DC) motorları; güç > 37, 5W
				850120001200	Sivil hava taşıtları için üniversal alternatif akım/doğru (AC/DC) motorları; 7.5 KW < güç < 150kW
				850120001100	Sivil hava taşıtları için üniversal alternatif akım/doğru (AC/DC) motorları; güç < 7, 5 kW
		27.11.22.30.00	Alternatif akım (AC) motorlar, tek fazlı, gücü ≤ 750 W olanlar	**850140202100**	Diğer kullanım için alternatif akım motorları (AC) (tek fazlı); 735 W. < güç < 750 W

				850140201100	Sivil hava taşıtları için alternatif akım motorları (AC) (tek fazlı); 735 W. < güç < 750 kW
				850140202900	Diğer kullanım için alternatif akım motorları (AC) (tek fazlı); güç < 735 W
				850140201900	Sivil hava taşıtları için alternatif akım motorları (AC) (tek fazlı); güç < 735 W
		27.11.22.50.00	Alternatif akım (AC) motorlar, tek fazlı, gücü > 750 W olanlar	**850140801100**	Alternatif akım motorları (AC) (tek fazlı); güç < 7, 5 kW
				850140801300	Alternatif akım motorları (AC) (tek fazlı); güç > 150 kW
				850140801200	Alternatif akım motorları (AC) (tek fazlı); 7, 5 kW. < güç < 150 kW
		27.11.23.00.00	Alternatif akım (AC) motorlar, çok fazlı, gücü ≤ 750 Wc	**850151001000**	Sivil hava taşıtları için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; güç < 750 W
				850151009000	Diğer kullanımlar için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; güç < 750 W
		27.11.24.03.00	Alternatif akım (AC) motorlar, çok fazlı, gücü > 0,75 kW fakat ≤ 7,5 kW olanlar	**850152201000**	Sivil hava taşıtları için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 750 W. < güç < 7, 5 kW
				850152209000	Diğer kullanım için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 750 W. < güç < 7, 5 kW
		27.11.24.05.00	Alternatif akım (AC) motorlar, çok fazlı, gücü > 7,5 kW fakat ≤ 37 kW olanlar	**850152309000**	Diğer kullanım için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 7, 5 kW. < güç < 37 kW
				850152301000	Sivil hava taşıtları için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 7, 5 kW. < güç < 37 kW
		27.11.24.07.00	Alternatif akım (AC) motorlar, çok fazlı, güçleri > 37 kW fakat ≤ 75 kW olanlar	**850152901000**	Sivil hava taşıtları için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 37 kW. < güç < 75 kW
				850152909000	Diğer kullanım için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 37 kW. < güç < 75 kW
		27.11.25.30.00	Alternatif akımlı (AC) çekiş motorları, çok fazlı, gücü > 75 kW olanlar	**850153500000**	Cer motorları; güç > 75 kW
		27.11.25.40.00	Alternatif akım (AC) motorlar, çok fazlı, güçleri > 75 kW ve ≤ 375	**850153819000**	Diğer kullanım için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 75 kW. < güç < 375 kW

			kW olanlar (çekiş motorları hariç)	**850153811000**	Sivil hava taşıtları için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 75 kW. < güç < 375 kW
		27.11.25.60.00	Alternatif akım (AC) motorlar, çok fazlı, güçleri > 375 kW ve ≤ 750 kW olanlar (çekiş motorları hariç)	**850153940000**	Diğer kullanımlar için çok fazlı alternatif akım (AC) motorları; 375 kW. < güç < 750 kW
		27.11.25.90.00	Alternatif akım (AC) motorlar, çok fazlı, güçleri > 750 kW olanlar (çekiş motorları hariç)	**850153990000**	Diğer kullanımlar için çok fazlı alternatif akım (AC)motorları; güç > 750 kW
		27.11.26.10.00	Alternatörler, gücü ≤ 75 kVA olanlar	**850161209000**	Diğer kullanım için alternatif akım (AC) jeneratörleri; güç > 75 kW
				850161801000	Sivil hava taşıtları için alternatif akım (AC) jeneratörleri; 7, 5 kW. < güç < 75 kW
				850161809000	Diğer kullanım için alternatif akım (AC) jeneratörleri; 7, 5 kW. < güç < 75 kW
				850161201000	Sivil hava taşıtları için alternatif akım (AC) jeneratörleri; güç > 75 kW
		27.11.26.30.00	Alternatörler, gücü > 75 kVA fakat ≤ 375 kVA olanlar	**850162009100**	Diğer kullanım için alternatif akım (AC) jeneratörleri; güç < 100 kVA
				850162009200	Diğer kullanım için alternatif akım (AC) jeneratörleri; güç = 100 kVA
				850162009300	Diğer kullanım için alternatif akım (AC) jeneratörleri;100 kVA < güç < 375 kVA
				850162001100	Sivil hava taşıtları için alternatif akım (AC) jeneratörleri; güç < 100 kVA
				850162001200	Sivil hava taşıtları için alternatif akım (AC) jeneratörleri; güç = 100 kVA
				850162001300	Sivil hava taşıtları için alternatif akım (AC) jeneratörleri; 100 kVA < güç < 375 kVA
		27.11.26.50.00	Alternatörler, gücü > 375 kVA fakat ≤ 750 kVA olanlar	**850163000000**	Alternatif akım (AC) jeneratörleri; 375 kVA < gücü < 750 kVA
		27.11.26.70.00	Alternatörler, gücü > 750 kVA olanlar	**850164000000**	Alternatif akım (AC) jeneratörleri; güç > 750 kVA
		27.11.31.10.00	Jeneratör grupları (sıkıştırma ateşlemeli, içten yanmalı pistonlu motorlu), gücü ≤ 7,5 kVA olanlar	**850211809000**	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; 7, 5 kVA < gücü < 75 kVA
				850211801000	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu

					elektrojen grupları; 7, 5 kVA < gücü < 75 kVA
				850211209000	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç < 7, 5 kVA
				850211201000	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç < 7, 5 kVA
				850212002200	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç = 100 kVA
				850212001100	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç < 100 kVA
		27.11.31.30.00	Jeneratör grupları (sıkıştırma ateşlemeli, içten yanmalı pistonlu motorlu), gücü > 75 kVA fakat ≤ 375 kVA olanlar	**850212002100**	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç < 100 kVA
				850212001300	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç > 100 kVA
				850212002300	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç > 100 kVA
				850212001200	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç = 100 kVA
		27.11.31.50.00	Jeneratör grupları (sıkıştırma ateşlemeli, içten yanmalı pistonlu motorlu), gücü > 375 kVA fakat ≤ 750 kVA olanlar	**850213209000**	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; 375 kVA < gücü < 750 kVA
				850213201000	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; 375 kVA < gücü < 750 kVA
		27.11.31.70.00	Jeneratör grupları (sıkıştırma ateşlemeli, içten yanmalı pistonlu motorlu), gücü > 750 kVA olanlar	**850213401000**	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; 750 kVA < gücü < 2000 kVA
				850213409000	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; 750 kVA < gücü < 2000 kVA
				850213801000	Sivil hava taşıtları için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç > 2000 kVA
				850213809000	Diğer kullanım için dizel/yarı dizel motorlu elektrojen grupları; güç > 2000 kVA
		27.11.32.33.00	Jeneratör grupları (kıvılcım ateşlemeli, içten yanmalı pistonlu	**850220209000**	Diğer kullanım için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; güç < 7.5 kVA

			motorlu), gücü ≤ 7,5 kVA olanlar	**850220201000**	Sivil hava taşıtları için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; güç < 7.5 kVA
		27.11.32.35.00	Jeneratör grupları (kıvılcım ateşlemeli, içten yanmalı pistonlu motorlu), gücü > 7,5 kVA olanlar	**850220809000**	Diğer kullanım için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; güç > 750 kVA
				850220801000	Sivil hava taşıtları için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; güç > 750 kVA
				850220609000	Diğer kullanım için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; 375 kVA < gücü < 750 kVA
				850220601000	Sivil hava taşıtları için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; 375 kVA < gücü < 750 kVA
				850220404000	Diğer kullanım için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; 100 kVA < gücü < 375 kVA
				850220403000	Diğer kullanım için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; gücü = 100 kVA
				850220402000	Diğer kullanım için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; 7, 5 kVA < gücü < 100 kVA
				850220401000	Sivil hava taşıtları için kıvılcım ateşlemeli, pistonlu motorlu elektrojen grupları; 7, 5 kVA < gücü < 375 kVA
		27.11.32.50.00	Jeneratör grupları (rüzgar gücüyle çalışanlar ve içten yanmalı kıvılcım ateşlemeli pistonlu motorlarla çalışanlar hariç)	**850239201100**	Diğer kullanım için türbo jeneratörlü elektrojen grupları; güç < 100 kVA
				850239202100	Sivil hava taşıtları için torbo jeneratörlü elektrojen grupları; güç < 100 kVA
				850239202200	Sivil hava taşıtları için torbo jeneratörlü elektrojen grupları güç = 100 kVA
				850239201300	Diğer kullanım için torbo jeneratörlü elektrojen grupları; güç > 100 kVA
				850239801100	Diğer kullanım için diğer elektrojen grupları; güç < 100 kVA
2710	2711	**27.11.32.50.00**	Jeneratör grupları (rüzgar gücüyle çalışanlar ve içten yanmalı kıvılcım ateşlemeli pistonlu motorlarla çalışanlar hariç)	**850239201200**	Diğer kullanım için torbo jeneratörlü elektrojen grupları; güç = 100 kVA
				850239801300	Diğer kullanım için diğer elektrojen grupları; güç > 100 kVA

				850239801200	Diğer kullanım için diğer elektrojen grupları güç = 100 kVA
				850239202300	Sivil hava taşıtları için torbo jeneratörlü elektrojen grupları; güç > 100 kVA
		27.11.32.70.00	Rotatif konvertörler	**850240009000**	Diğer kullanım için rotatif elektrik konvertörleri
				850240001000	Sivil hava taşıtları için rotatif elektrik konvertörleri
		27.11.41.20.00	Likit dielektrik transformatörler, güç taşıma kapasitesi ≤ 650 kVA olanlar	**850421000000**	Sıvı dielektrik transformatörler güç < 650 kVA
		27.11.41.50.00	Likit dielektrik transformatörler, güç taşıma kapasitesi > 650 kVA fakat ≤ 10000 kVA olanlar	**850422901000**	Sıvı dielektrik transformatörler güç < (3500 v)2000 kVA
				850422100000	Sıvı dielektrik transformatörler 650 kVA < güç < 1600 kVA
				850422902000	Sıvı dielektrik transformatörler (35000 v)2000 kVA < güç < 10000kVA
				850422909000	Diğer dielektrik transformatörler 650 kVA < güç < 1000 kVA
		27.11.41.80.00	Likit dielektrik transformatörler, güç taşıma kapasitesi > 10000 kVA olanlar	**850423000019**	Diğer dielektrik transformatörler güç > 50000 kVA
				850423000011	Sıvı dielektrik transformatörler 10000 kVA < güç < 50000 kVA
		27.11.42.20.00	Ölçü transformatörleri, güç taşıma kapasitesi ≤ 1 kVA olanlar (gerilim ölçümü için olanlar dâhil)	**850431290000**	Diğer ölçü transformatörleri; güç < 1 kVA
				850431210000	Gerilim transformatörler; güç < 1 kVA
		27.11.42.40.00	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer transformatörler, güç taşıma kapasitesi ≤ 1 kVA olanlar	**850431809019**	Diğer transformatörler; güç < 1 kVA
				850431809011	Ferrit nüveli transformatörler; güç < 1 kVA
				850431801000	Oyuncaklar için transformatörler; güç < 1 kVA
		27.11.42.60.00	Diğer transformatörler, güç taşıma kapasitesi >1 kVA fakat ≤ 16 kVA olanlar	**850432801000**	Oyuncaklar için transformatörler; 1 kVA < güç < 16 kVA
				850432809000	Diğer transformatörler; 1 kVA < güç < 16 kVA
				850432200000	Ölçü transformatörleri; 1 kVA < güç < 16 kVA
		27.11.43.30.00	Başka yerde sınıflandırılmamış transformatörler, güç taşıma kapasitesi ≤ 500 kVA olanlar	**850433000000**	Diğer transformatörler;16 kVA < gücü < 500 kVA

		27.11.43.80.00	Başka yerde sınıflandırılmamış transformatörler, güç taşıma kapasitesi > 500 kVA olanlar	**850434000000**	Diğer transformatörler güç > 500 kVA
		27.11.50.13.00	Deşarj ampulleri veya tüpleri için endüktörler	**850410209000**	Diğer kullanım için endüktörler
				850410201000	Sivil hava taşıtları için endüktörler
		27.11.50.15.00	Deşarj lambaları veya tüpleri için balastlar (endüktörler hariç)	**850410809000**	Diğer kullanım için diğer deşarj ampulleri/tüpleri için balastlar
				850410801000	Sivil hava taşıtları için diğer deşarj ampulleri/tüpleri için balastlar
		27.11.50.23.00	Çok kristalli yarı iletkenler	**850440401000**	Sivil hava taşıtları için çok kristalli yarı iletken redresörler
				850440409000	Diğer kullanım için çok kristalli yarı iletken redresörler
		27.11.50.33.00	Akümülatör şarj ediciler	**850440559000**	Diğer kullanım için akümülatör şarj ediciler
				850440551000	Sivil hava taşıtları için akümülatör şarj ediciler
		27.11.50.35.00	Redresörler	**850440811000**	Sivil hava taşıtları için redresörler
				850440819000	Diğer kullanım için redresörler
		27.11.50.40.00	Telekomünikasyon cihazları, otomatik veri işleme makineleri ve bunların birimleri için güç kaynakları	**850440309000**	Diğer kullanım için telekomünikasyon cihazı, otomatik bilgi işlem makinesi vb. için kullanılan statik konvertör
				850440302000	Sivil hava taşıtları için telekomünikasyon cihazı, otomatik bilgi işlem makineleri vb. için kullanılan statik konvertör
				850440301019	Diğer güç kaynakları (güç kaynağı üniteleri otomatik bilgi işlem makineleriyle kullanılacak olan)
				850440301011	Kesintisiz güç kaynakları (güç kaynağı üniteleri otomatik bilgi işlem makineleriyle kullanılacak olan)
				850440301012	Stabilize güç kaynakları (güç kaynağı üniteleri otomatik bilgi işlem makineleriyle kullanılacak olan)
		27.11.50.53.00	İnvertörler, güç taşıma kapasitesi ≤ 7,5 kVA olanlar	**850440849000**	Diğer kullanım için invertörler; güç < 7, 5kVA
				850440841000	Sivil hava taşıtları için invertörler; güç < 7, 5kVA

		27.11.50.55.00	İnvertörler, güç taşıma kapasitesi > 7,5 kVA olanlar	**850440881000**	Sivil hava taşıtları için invertörler; güç > 7, 5kVA
				850440889000	Diğer kullanım için invertörler; güç > 7, 5kVA
		27.11.50.70.00	Statik konvertörler (çok kristalli yarı iletkenler, özellikle kaynak için tasarlanmış konvertörler, kaynak aletleri olmayanlar, akümülatör şarj ediciler, redresörler, invertörler hariç)	**850440909012**	Stabilize güç kaynakları, diğerleri
				850440909019	Diğer güç kaynakları, diğerleri
				850440901000	Sivil hava taşıtları için kesintisiz ve stabilize güç kaynakları
				850440909011	Kesintisiz güç kaynakları, diğerleri
		27.11.50.80.00	Endüktörler (katod-ışınlı tüpler, deşarj lambaları ve tüpleri için endüksiyon bobinleri, saptırma bobinleri hariç)	**850450209000**	Diğer kullanım için telekomünikasyon cihazı, otomatik bilgi işlem makineleri vb. diğer endüktörler
				850450201000	Sivil hava taşıtları için telekomünikasyon cihazı, otomatik bilgi işlem makineleri vb. diğer endüktörler
				850450950000	Başka yerde kullanılmayan diğer endüktörler
		27.11.61.00.00	HS 85.01'deki (Elektrik motorları, jeneratörler) veya 85.02'deki (Elektrojen grupları, rotatif elektrik konvertisörleri) makineler için uygun parçalar	**850300100000**	Manyetik olmayan tespit bileziği
				850300911000	Dökme demir/çelik dökümden oyuncaklar için minyatür motor aksam; parçaları
				850300999019	Diğer şekillerde motor/elektrojen grup.üretim parçaları
				850300999013	Kare ve dikdörtgenden başka şekilde kesilmiş manyetik saclar
				850300999012	Diğer şekillerde kollektörler
				850300999011	Diğer şekillerde stator ve rotor paketleri
				850300991000	Diğer şekillerde minyatür motor aksam; parçaları
				850300919011	Dökme demir/çelik dökümden stator ve rotor paketleri
				850300919012	Dökme demir/çelik dökümden kollektörler
				850300919013	Dökme demir/çelik dökümden manyetik saclar (kare ve dikdörtgen hariç)
				850300919019	Dökme demir/çelik dökümden motor/elektrojen grup.üretim parçaları
		27.11.62.03.00	Transformatörler ve endüktörler için ferrit nüveler	**850490110000**	Transformatörlere ve endüktörlere ait ferrit nüveler

		27.11.62.05.00	Transformatörlerin ve endüktörlerin parçaları (ferrit nüveler hariç)	**850490050000**	Güç sağlama ve otomatik bilgi işlem makineleri birimleri için endüktörlerin aksamı
				850490189000	Bobin ve selflerin aksam; parçaları
				850490181000	Oyuncaklara ait olan aksam; parçalar
		27.11.62.07.00	Statik konvertörlerin parçaları	**850490910000**	Telekomünikasyon ve bilgi işlem makinelerinde kullanılan statik konvertörlerin aksamı
				850490990000	Diğer statik konvertörlere ait aksam; parçalar
	27.12.	**27.12.10.10.00**	Sigortalar, voltajı > 1000 V için olanlar	**853510000000**	Eriyen iletkenli sigortalar (gerilim > 1000 v)
		27.12.10.20.00	Otomatik devre kesici anahtarlar	**853529000011**	Sf6 gazlı otomatik devre kesiciler (gerilim ≥ 72, 5 kV)
				853529000019	Diğer otomatik devre kesiciler (gerilim ≥ 72, 5 kV)
				853521000019	Diğer otomatik devre kesiciler (gerilim < 72, 5 kV)
				853521000013	Vakumlu otomatik devre kesiciler (gerilim < 72, 5 kV)
				853521000012	Az yağlı otomatik devre kesiciler (gerilim < 72, 5 kV)
				853521000011	Sf6 gazlı otomatik devre kesiciler (gerilim < 72, 5 kV)
		27.12.10.30.00	Yalıtım anahtarları ile devre ve yük ayırıcı anahtarlar	**853530100011**	Devre ayırıcılar (gerilim < 72, 5 kV)
				853530100019	Diğer yük ayırıcılar (gerilim < 72, 5 kV)
				853530900011	Devre ayırıcılar (gerilim ≥ 72, 5 kV)
				853530900012	Yük ayırıcıları (gerilim ≥ 72, 5 kV)
				853530100012	Vakum kazanlı yük ayırıcıları (gerilim < 72, 5 kV)
		27.12.10.40.00	Yıldırım önleyiciler (Paratonerler, parafudrlar vb.), voltaj (gerilim) sınırlayıcılar ve dalga bastırıcılar (ani artış ayarlayıcılar), voltajı > 1000 V için olanlar	**853540000012**	Gerilim sınırlayıcılar (voltaj regülatörleri)
				853540000013	Dalga bastırıcılar
				853540000019	Diğer yıldırım önleyiciler
				853540000011	Parafudrlar (yıldırım kıran)
		27.12.10.90.00	Elektrik devrelerini anahtarlama vb. için diğer cihazlar, voltajı > 1 000 V olanlar	**853590000013**	Yüksek voltaj komütatörleri
				853590000019	Diğer yüksek voltaj teçhizatı
				853590000012	Yüksek voltaj röleleri
				853590000011	Yüksek voltaj bağlantı kutuları
		27.12.21.30.00	Sigortalar, voltaj ≤ 1000 V ve akım ≤ 10 A için olanlar	**853610100014**	Hızlı sigortalar (güç yarı iletkenleri için) (akım≤ 10 amper)
				853610100019	Diğer sigortalar (akım≤ 10 amper)

				853610100012	Bıçaklı sigortalar (akım ≤ 10 amper)
				853610100011	Cam sigortalar (akım≤ 10 amper)
				853610100015	Termal sigortalar (akım ≤ 10 amper)
				853610100013	Dtipi sigortalar (akım≤ 10 amper)
		27.12.21.50.00	Sigortalar, voltaj ≤ 1000 V ve akım > 10 A, fakat ≤ 63 A için olanlar	**853610500019**	Diğer sigortalar (10 amper < akım≤ 63 amper)
				853610500015	Termal sigortalar (10 amper < akım≤ 63 amper)
				853610500011	Cam sigortalar (10 amper < akım≤ 63 amper)
				853610500012	Bıçaklı sigortalar (10 amper < akım≤ 63 amper)
				853610500013	Dtipi sigortalar (10 amper < akım≤ 63 amper)
				853610500014	Hızlı sigortalar [(güç yarı iletkenlerinin için) 10 amper < akım≤ 63 amper]
		27.12.21.70.00	Sigortalar, voltaj ≤ 1000 V ve akım > 63 A için olanlar	**853610900012**	Bıçaklı sigortalar (akım > 63 amper)
				853610900011	Cam sigortalar (akım > 63 amper)
2710	2712			**853610900019**	Diğer sigortalar (akım > 63 amper)
				853610900015	Termal sigortalar (akım > 63 amper)
				853610900014	Hızlı sigortalar (güç yarı iletkenlerinin için) (akım > 63 amper)
				853610900013	Dtipi sigortalar (akım > 63 amper)
		27.12.22.30.00	Otomatik devre kesiciler; voltaj ≤ 1000 V ve akım ≤ 63 A için olanlar	**853620100011**	Ev tipi minyatür devre kesiciler (otomatlar) (akım < 63 amper)
				853620100019	Diğer otomatik devre kesiciler (akım < 63 amper)
		27.12.22.50.00	Otomatik devre kesiciler; voltaj ≤ 1000 V ve akım > 63 A için olanlar	**853620900019**	Diğer otomatik devre kesiciler (akım > 63 amper)
				853620900011	Ev tipi minyatür devre kesiciler (otomatlar) (akım > 63 amper)
		27.12.23.30.00	Elektrik devrelerini koruma için elektrikli cihazlar, voltaj ≤ 1000 V ve akım ≤ 16 A için olanlar (sigortalar, otomatik devre kesiciler hariç)	**853630100000**	Elektrik devrelerini koruyan diğer teçhizat (akım < 16 amper)
		27.12.23.50.00	Elektrik devrelerinin korunması için elektrikli cihazlar, voltaj ≤ 1000 V ve akım > 16 A, fakat ≤ 125 A için olanlar	**853630300000**	Elektrik devrelerini koruyan diğer teçhizat (16 amper < akım≤ 125 amper)

			(sigortalar, otomatik devre kesiciler hariç)		
		27.12.23.70.00	Elektrik devrelerinin korunması için elektrikli cihazlar, voltaj ≤ 1000 V ve akım > 125 A için olanlar (sigortalar, otomatik devre kesiciler hariç)	**853630900000**	Elektrik devrelerini koruyan diğer teçhizat (akım > 125 amper)
		27.12.24.33.00	Röleler, voltaj ≤ 60 V ve akım ≤ 2 A için olanlar	**853641100000**	Röleler (anma gerilimi ≤ 60 v, anma akımı ≤ 2 amper)
		27.12.24.35.00	Röleler, voltaj ≤ 60 V ve akım > 2 A için olanlar	**853641900000**	Röleler (anma gerilimi ≤ 60 v, anma akımı > 2 amper)
		27.12.24.50.00	Röleler ve kontaktörler, voltaj > 60 V, fakat ≤ 1000 V için olanlar	**853649000029**	Diğer çeşit röleler
				853649000019	Diğer zaman röleleri
				853649000013	Aşırı akım termik röleleri
				853649000014	Senkron motorlu zaman röleleri
				853649000012	Kontaktörler anma akımı > 170 a.i (anma gücü ac > 3, 380 v.da 90 kw.)
				853649000011	Kontaktörler anma akımı < 170 a.i (anma gücü ac > 3, 380 v.da 90 kw.)
		27.12.31.30.00	Otomatik veri işleme makineli sayısal kontrol panelleri, voltaj ≤ 1000 V için olanlar	**853710100000**	Bilgi işlem makine sayısal kumanda panoları (gerilim ≤ 1000 v.)
		27.12.31.50.00	Programlanabilir hafıza kontrol cihazları, voltaj ≤ 1000 V için olanlar	**853710910000**	Programlanabilir hafızalı kumanda cihazı (gerilim≤ 1000 v.)
		27.12.31.70.00	Elektrik kontrol ve dağıtımı için diğer mesnetler, voltaj ≤ 1000 V için olanlar	**853710990019**	Diğer dağıtım ve kumanda tabloları (gerilim ≤ 1000 v.)
				853710990011	Asansörler için komple kumanda/dağıtım panoları (gerilim≤ 1000 v.)
		27.12.32.03.00	Sayısal kontrol panelleri, voltaj > 1000 V, fakat ≤ 72500 V için olanlar	**853720910000**	Sayısal kumanda panoları (1 kv < gerilim < 72, 5 kV)
		27.12.32.05.00	Sayısal kontrol panoları, voltaj > 72500 V için olanlar	**853720990000**	Sayısal kumanda panoları (gerilim > 72, 5 kV)
		27.12.40.30.00	Elektrik kontrol ve dağıtımı için kullanılan pano, panel, konsol, masa, kabin ve diğer mesnetler (cihazlarıyla donatılmış olanlar hariç)	**853810000000**	Kumanda panolarına tablo, konsol, kabin vb. diğer mesnetler
		27.12.40.90.00	85.35'teki (Gerilimi 1000 voltu geçen elektrik devresi teçhizatı),	**853890110000**	Yarı iletken diskleri test ediciler için birleştirilmiş elektronik aksam; parçalar

			85.36'daki (Gerilimi 1000 voltu geçmeyen elektrik devresi teçhizatı), 85.37'deki (Elektrik kontrol, dağıtım tabloları, mücehhez tablolar) cihazların diğer parçaları	**853890190000**	Yarı iletken diskleri test edici için elektronik aksam; parçalar
				853890910000	Diğer birleştirilmiş elektronik aksam; parçaları
				853890990011	Eriyen iletkenli sigortalar (gerilim > 1000 v.) aksam; parçalar
				853890990012	Otomatik devre kesicilerin (gerilim ≤ 72, 5 kv.) vakum tüpleri
				853890990019	Otomatik devre kesicilerin (gerilim ≤ 72, 5 kv.) aksamı
				853890990021	Otomatik devre kesicilerin (gerilim > 72, 5 kv.) aksamı
				853890990022	Devre ayırıcıları, yük ayırıcılar, vakum tüpleri
				853890990029	Devre ayırıcıları, yük ayırıcılar, diğer aksam; parçaları
				853890990031	Eriyen iletkenli sigortalar (gerilim < 1000 v.) aksam; parçalar
				853890990032	Ev tipi minyatür devre kesicilerin aksam; parçaları
				853890990033	Ev tipi olmayan minyatür devre kesicilerin aksam; parçaları
				853890990034	Rölelerin aksam; parçaları (kontaktörler hariç)
				853890990035	Kontaktörlerin aksam; parçaları
				853890990039	Diğer elektrik devresi teçhizatı aksam; parçaları
2720	27.20.	**27.20.11.00.00**	Birincil pil ve birincil bataryalar	**850680900000**	Primer diğer piller bataryalar
				850640900000	Gümüş oksitli diğer piller
				850640100000	Gümüş oksitli silindirik piller
				850630900000	Cıva oksitli diğer piller
				850630300000	Cıva oksitli düğme piller
				850630100000	Cıva oksitli silindirik piller
				850610990000	Manganez dioksitli diğer tip diğer piller
				850610950000	Manganez dioksitli diğer düğme piller
				850610910000	Manganez dioksitli diğer silindirik piller
				850610190000	Manganez dioksitli alkali piller
				850610150000	Manganez dioksitli düğme piller
				850610110000	Manganez dioksitli silindirik piller
				850680110000	Diğer primer silindirik piller

				850680050000	Voltajı 5, 5 V./daha fazla fakat 6, 5 V.'u < kuru çinko; karbonlu piller
				850680150000	Diğer primer düğme piller
				850660900000	Çinko ve hava reaksiyonlu diğer piller
				850660300000	Çinko ve hava reaksiyonlu düğme piller
				850660100000	Çinko ve hava reaksiyonlu silindirik piller
				850650900000	Lityumlu diğer piller
				850650300000	Lityumlu düğme piller
				850650100000	Lityumlu silindirik piller
				850640300000	Gümüş oksitli düğme piller
		27.20.12.00.00	Birincil pillerin ve birincil bataryaların parçaları (şarj edilebilir piller için batarya kömürleri hariç)	**850690000000**	Primer elektrik pilleri/bataryaları aksam, parçaları
		27.20.21.00.00	Kurşun asitli akümülatörler, pistonlu motorları çalıştırmak için	**850710410000**	Kurşun asitli, pistonlu motor için starter akümülatör, sıvı elektrolitle çalışan; ağırlık; < 5 Kg.
				850710980000	Kurşun asitli, pistonlu motor için starter akümülatör, diğer; ağırlık; > 5 Kg.
				850710490000	Kurşun asitli, pistonlu motor için starter akümülatör, diğer; ağırlık; < 5 Kg.
				850710920000	Kurşun asitli, pistonlu motor için starter akümülatör, sıvı elektrolitle çalışan; ağırlık; > 5 Kg.
		27.20.22.10.00	Kurşun asitli traksiyoner akümülatörler, pistonlu motorları çalıştırmak için olanlar hariç	**850720490000**	Kurşun asitli traksiyoner akümülatör, diğer
				850720410000	Kurşun asitli traksiyoner akümülatör, sıvı elektrolitle çalışan
		27.20.22.50.00	Kurşun asitli akümülatörler (kurşun asitli traksiyoner akümülatörler ve pistonlu motorları çalıştırmak için olanlar hariç)	**850720920000**	Kurşun asitli diğer akümülatör, sıvı elektrolitle çalışan
				850720980000	Kurşun asitli diğer akümülatör, diğer
		27.20.23.00.00	Nikel kadmiyum, nikel metal hidrit, lityum-iyon, lityum polimer, nikel demir ve diğer elektrik akümülatörleri	**850730200000**	Nikel kadmiyumlu sızdırmaz akümülatörler
				850730890000	Nikel kadmiyumlu diğer akümülatörler
				850740000000	Nikel-demirli akümülatörler
				850780200000	Nikel hidrürlü akümülatörler
				850780300000	Lityum iyonlu akümülatörler
				850780800000	Diğer akümülatörler
				850730810000	Nikel kadmiyumlu traksiyoner akümülatörler
		27.20.24.00.00	Elektrik akümülatörlerinin parçaları (ayıraçlar dâhil)	**850790200000**	Akümülatör plakaları
				850790300011	Ahşap separatörler

				850790300019	Diğer separatörler
				850790900011	Kurşun ızgaralar
				850790900019	Akümülatörlerin diğer aksam, parçaları
				850790900012	Akümülatör kutu ve kapakları
2731	27.31.	**27.31.11.00.00**	Fiber optik kablolar, lifleri tek tek kaplanmış olanlar (elektrik iletkenleri monte edilmiş ya da bağlantı parçalı olsun veya olmasın)	**854470000000**	Fiber optik kablolar
		27.31.12.00.00	Optik lifler ve optik lif demetleri; fiber optik kablolar (lifleri tek tek kaplanmış olanlar hariç)	**900110901000**	Optik tarzda işlenmemiş olan kablolar
				900110909100	Optik tarzda işlenmiş olan camdan kablolar
				900110109000	Diğer görüntü iletici optik lif, lif demetleri ve kabloları
				900110909900	Optik tarzda işlenmiş olan optik lif demetleri ve kabloları
				900110101000	Camdan görüntü iletici kablolar
2732	27.32.	**27.32.11.30.00**	Yalıtılmış bobin telleri, verniklenmiş veya emaylanmış	**854411100012**	Vernikli/emaye kaplı bakır bobin telleri, 0, 05 mm. < çap≤ 0, 1mm.
				854419100000	Vernikli/emaye kaplı diğer bobin telleri
				854411100011	Vernikli/emaye kaplı bakır bobin telleri, çap≤ 0, 05 mm.
				854411100019	Vernikli/emaye kaplı bakır diğer bobin telleri
		27.32.11.50.00	Diğer yalıtılmış bobin telleri (anotlanmışlar dâhil)	**854419900000**	Diğer şekilde diğer bobin telleri
				854411900000	Diğer şekilde bakır bobin telleri
	2732	**27.32.12.00.00**	Yalıtılmış koaksiyel kablolar ve diğer koaksiyel elektrik iletkenleri, bilgi ve kontrol amaçlı kullanılanlar (bağlantı parçalı olsun veya olmasın)	**854420001019**	Diğer toprak ve su altı kabloları
				854420009019	Diğer koaksiyal kablolar ve iletkenler
				854420009011	Telgraf ve telefon hattı için koaksiyal kablo ve iletkenler
				854420001011	Telgraf ve telefon hattı için toprak su altı kabloları
		27.32.13.40.00	Diğer elektrik iletkenleri, bağlantı parçalı olanlar, voltaj ≤ 1000 V için olanlar	**854442100000**	Bağlantı parçası takılmış olan (gerilimi: < 1000 V.) diğer elektrik iletkenleri; telekomünikasyonda kullanılan
				854442900000	Bağlantı parçaları takılmış olan (gerilimi: < 1000 V.) diğer elektrik iletkenleri; diğer yerde kullanılan
		27.32.13.80.00	Diğer elektrik iletkenleri, bağlantı parçalı olmayanlar, voltaj ≤ 1000 V için olanlar	**854449991919**	Diğer kablolar (gerilimi: < 1000V)
				854449991911	Diğer toprak ve su altı kablosu (gerilimi: < 1000V)

				854449991100	Asetatlı ve silikonlu toprak, su altı kablosu (gerilimi: < 1000V)
				854449951119	Diğer toprak ve su altı kablosu (gerilimi: < 80 V. > 1000V)
				854449951111	Asetatlı ve silikonlu toprak, su altı kablosu (gerilimi: < 80 V. > 1000V)
				854449931919	Diğer elektrik iletkenleri (diğer, gerilimi: > 80 V. için)
				854449931911	Elektrik enerjisi nakli için diğer kablolar (diğer, gerilimi: > 80 V. için)
				854449931119	Diğer toprak ve su altı kabloları (diğer, gerilimi: > 80 V. için)
				854449931111	Elektrik enerjisi nakli için toprak ve su altı kabloları (diğer, gerilimi: > 80 V. için)
				854449911919	Diğer elektrik iletkenleri (çap: < 0,51mm, gerilimi≤ 80 V. için)
				854449911911	Elektrik enerjisi nakli için diğer kablolar (çap: < 0,51mm, gerilimi≤ 80 V. için)
				854449911119	Diğer toprak ve su altı kabloları (çap: < 0,51mm, gerilimi≤ 80 V. için)
				854449911111	Elektrik enerjisi nakli için toprak ve su altı kabloları (çap: > 0,51mm, gerilimi≤ 80 V. için)
				854449201919	Telekomünikasyonda kullanılan diğer kablolar(gerilimi≤ 80 V. için)
				854449201911	Telgraf ve telefon hattı için diğer toprak ve su altı kabloları(gerilimi≤ 80 V. için)
				854449201119	Telekomünikasyona ait diğer toprak ve su altı kabloları(gerilimi≤ 80 V. için)
				854449201111	Telgraf ve telefon hattı için toprak ve su altı kabloları(gerilimi≤ 80 V. için)
				854449951900	Diğer kablolar (gerilimi: < 80 V. > 1000V)
		27.32.14.00.00	Yalıtılmış elektrik iletkenleri, voltaj > 1000 V için olanlar (bobin telleri, koaksiyel kablolar ve diğer koaksiyel elektrik iletkenleri, kara, hava ve	**854460109011**	Asetatlı ve silikonlu diğer bakır iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460101019	Diğer izolasyonlu toprak su altı diğer bakır iletkenler (gerilim > 1000 V.)

			deniz taşıtlarında kullanılan ateşleme ve diğer tel bağlantı takımları hariç)	**854460101012**	Sıvı izalosyonlu toprak su altı diğer bakır iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460109019	Diğer izolasyonlu diğer bakır iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460909019	Diğer izolasyonlu diğer iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460101011	Gaz izalosyonlu toprak su altı diğer bakır iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460901012	Sıvı izalosyonlu toprak su altı diğer iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460901019	Diğer izalosyonlu toprak su altı diğer iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460909011	Asetat ve silikonlu diğer iletkenler (gerilim > 1000 V.)
				854460901011	Gaz izalosyonlu toprak su altı diğer iletkenler (gerilim > 1000 V.)
2733	27.33.	**27.33.11.00.00**	Elektrik devrelerini anahtarlamak için elektrikli cihazlar, voltaj ≤ 1000 V için olanlar (basma düğme ve dönel anahtarlar dâhil) (röleler hariç)	**853650050000**	Transistor ve lojik cip içeren elektronik anahtarlar
				853650030000	İzole edilmiş transitör ac anahtarları
				853650110000	Basma düğmeli diğer anahtarlar (anma gerilimi≤ 60 v.)
				853650070000	Elektromekanik ani hareketli anahtarlar (11 a.i < akım)
				853650800018	Diğer elektrik anahtarları; gerilim < = 1000 volt
				853650800017	Paket şalterler; gerilim < = 1000 volt
				853650150011	Rotatif anahtarlar (kontakt akımı < 10 amper)
				853650150012	Rotatif anahtarlar (kontakt akımı > 10 amper)
				853650190000	Diğer elektrik anahtar (anma gerilimi ≤ 60 v.)
				853650800011	Flüoresans ampuller için komple starterler
				853650800013	Komütatörler
				853650800014	Mikro anahtarlar
				853650800015	Ev tipi anahtarlar
				853650800016	Kollu şalterler
		27.33.12.00.00	Lamba duyları, voltajı ≤ 1000 V için olanlar	**853661900000**	Diğer ampul duyları
				853661100000	Edison ampul duyları
		27.33.13.10.00	Fişler ve prizler, voltaj ≤ 1000 V olan koaksiyel kablolar için	**853669100000**	Koaksiyal kablolar için bağlantı ve irtibat elemanları
		27.33.13.30.00	Fişler ve prizler, voltaj ≤ 1000 V olan baskılı devreler için	**853669300000**	Baskı devreler için bağlantı ve irtibat elemanları
		27.33.13.50.00		**853669900018**	Diğer çeşit fişler ve soketler

			Fişler ve prizler, voltaj ≤ 1000 V için olanlar (koaksiyel kablolar ve baskılı devreler için olanlar hariç)	**853669900011**	Ev tipi fişler ve soketler (prizler)
				853669900013	Vidasız - lehimsiz kendinden yalıtkan sıyırmalı bağlantı modülleri
		27.33.13.60.00	Elektrik devreleri için prefabrik elemanlar, voltaj ≤ 1000 V için olanlar	**853690010000**	Elektrik devreleri için prefabrik elemanlar
		27.33.13.70.00	Bağlantı ve irtibat elemanları, voltaj ≤ 1000 V olan tel ve kablolar için	**853690100000**	Tel ve kablolar için bağlantı ve irtibat elemanları
		27.33.13.80.00	Elektrik devresine bağlantılar veya elektrik devresindeki bağlantılar için diğer cihazlar, voltaj ≤ 1000 V için olanlar	**853670003000**	Optik lifler, optik lif demetleri/kabloları için bağlayıcı; bakırdan
				853670002000	Optik lifler, optik lif demetleri/kabloları için bağlayıcı; seramikten
				853670001000	Optik lifler, optik lif demetleri/kabloları için bağlayıcı; plastikten
				853670005000	Optik lifler, optik lif demetleri/kabloları için bağlayıcı; demir/çelikten olan
				853690850000	Diğer elektrik devresi teçhizatı
				853690200000	Yarı iletken diskleri test ediciler
		27.33.14.10.00	Plastikten anahtarlar, borular ve kablo tablaları, elektrik devreleri için	**392590200000**	Plastikten elektrik devreleri için anahtarlar, borular ve kablo tablaları
		27.33.14.30.00	Plastikten yalıtım bağlantı malzemeleri, elektrikli makineler, cihazlar veya ekipmanlar için olanlar (elektrik yalıtkanları (izolatörler) hariç)	**854720000000**	Makine ve cihazları izole edici plastikten bağlantı parçaları
2740	27.40.	**27.40.11.00.00**	Monoblok far üniteleri (atom farları)	**853910009000**	Diğer kullanım için monoblok far üniteleri
				853910001000	Sivil hava taşıtları için monoblok far üniteleri
		27.40.12.50.00	Tungsten halojen filamentli lambalar; motosikletler ve motorlu kara taşıtları için olanlar (mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar hariç)	**853921300000**	Motosikletlerde/motorlu araçlar için tungsten flamanlı halojen ampul
		27.40.12.93.00	Tungsten halojen filamentli lambalar, voltaj > 100 V için olanlar (mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar ile motosikletler ve motorlu kara taşıtları için olanlar hariç)	**853921920000**	Diğer tungsten flamanlı halojenli ampuller (gerilim > 100 v.)

		27.40.12.95.00	Tungsten halojen filamentli lambalar, voltaj ≤ 100 V için olanlar (mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar, motosikletler ve motorlu kara taşıtları için olanlar hariç)	**853921980000**	Diğer tungsten flamanlı halojenli ampuller (gerilim ≤ 100 v.)
		27.40.13.00.00	Filamentli lambalar, gücü ≤ 200 W olanlar ve voltaj > 100 V için olanlar (reflektörlü lambalar dâhil, mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar, tungsten halojen filamentli lambalar ve atom farı üniteleri hariç)	**853922900011**	Genel aydınlatma ampulleri (güç < 200 W. acm kavanoz çapı ≥ 25 mm.)
				853922900014	Tüp şeklinde flamanlı ampuller (güç < 200 W, gerilim > 100 v.)
				853922900013	Dekoratif ampuller (güç < 200 W. kavanoz çapı < 25 mm.)
				853922900012	Dekoratif ampul siliko, mum (güç < 200 W. acm kavanoz çapı ≥ 25 mm.)
				853922100000	Reflektör ampuller (güç < 200W. gerilimi > 100v)
				853922900019	Diğer flamanlı ampuller (güç < 200 W, gerilim > 100 v.)
		27.40.14.60.00	Filamentli lambalar, motosikletler veya diğer motorlu kara taşıtları için (atom farı üniteleri, halojen akkor lambalar hariç)	**853929300000**	Motosikletlerde/motorlu araçlarda kullanılan tungsten flamanlı diğer ampuller
		27.40.14.90.00	Başka yerde sınıflandırılmamış filamentli lambalar	**853929920019**	Diğer ampuller (güç > 200 W, gerilim > 100 v, cam kavanoz çapı < 25 mm.)
				853929980011	Minyon ampuller (gerilim < 100 v, cam kavanoz çapı < 25 mm.)
				853929920012	Diğer dekoratif ampuller (gerilim > 100 v, cam kavanoz çapı ≥ 25 mm.)
				853929920011	Diğer genel amaçlı ampul (gerilim > 100 v, cam kavanoz çapı ≥ 25 mm.)
				853929980019	Diğer ampuller (gerilim < 100 v.)
		27.40.15.10.00	Flüoresanlı sıcak katodlu deşarj lambaları, iki uçlu olanlar (mor ötesi (ultraviyole) lambalar hariç)	**853931100013**	Çift dipli sıcak katodlu, doğrusal tüp flüoresan (boy > 1210 mm.)
				853931100014	Çift dipli sıcak katodlu, doğrusal olmayan tüp flüoresan
				853931100011	Çift dipli sıcak katodlu, doğrusal tüp (flüoresan boy < 590 mm.)
				853931100012	Çift dipli sıcak katodlu, doğrusal tüp flüoresan (590 mm. < boy < 1210 mm.)

		27.40.15.30.00	Flüoresanlı sıcak katodlu deşarj lambaları (iki uçlu olanlar ile mor ötesi (ultraviyole) lambalar hariç)	**853931900019**	Sıcak katodlu diğer flüoresan ampuller
				853931900011	Sıcak katodlu simit şeklinde flüoresan ampuller
		27.40.15.50.00	Diğer deşarj lambaları (mor ötesi (ultraviyole) lambalar hariç)	**853939000000**	Diğer deşarj ampulleri (mor ötesi ışınlı ampuller hariç)
				853932900000	Metal halitli ampuller
				853932500000	Sodyum buharlı ampuller
				853932100019	Diğer cıva buharlı ampuller
				853932100011	Metal halojenür katkılı ampuller
		27.40.15.70.00	Mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) ışınlı lambalar, ark lambaları	**853949300000**	Kızıl ötesi ışınlı ampuller
				853949100000	Mor ötesi ışınlı lambalar
				853941000000	Ark lambaları
		27.40.21.00.00	Portatif elektrik lambaları (kuru pil, akümülatör veya manyeto ile çalışanlar) (bisikletler/motosikletler veya motorlu kara taşıtları için olanlar hariç)	**851310001000**	Madenciler için emniyet lambaları
				851310009000	Diğer aydınlatma lambaları
2740	2740	**27.40.22.00.00**	Elektrikli masa lambası, çalışma lambası, abajur ve benzeri ayaklı lambalar	**940520915000**	Yontulmaya elverişli taşlardan masa, komodin vb. için elektrik ampullü ayaklı lamba
		27.40.22.00.00	Elektrikli masa lambası, çalışma lambası, abajur ve benzeri ayaklı lambalar	**940520110000**	Plastik maddeden kızma esaslı ampul ve tüp kullanımına mahsus masa, komodin vb. için ayaklı lamba
				940520995000	Yontulmaya elverişli taşlardan masa, komodin vb. için diğer çeşit ayaklı lambalar
				940520991000	Adi metallerden masa, komodin vb. için diğer çeşit ayaklı lambalar
				940520914000	Sepetçi eşyası ve luffadan masa, komodin vb. için elektrik ampullü ayaklı lamba.
				940520913000	Ahşaptan masa, komodin vb. için elektrik ampullü ayaklı lambalar
				940520912000	Tabii/suni deri vb.den masa, komodin vb. için elektrik ampullü ayaklı lambalar
				940520911000	Adi metallerden masa, komodin vb. için elektrik ampullü ayaklı lambalar
				940520500000	Camdan masa, komodin vb. için elektrikli ve ayaklı lambalar

				940520300000	Seramik mad. masa, komodin vb.için elektrikli ve ayaklı lambalar
				940520190000	Plastik maddeden diğer çeşit ampul ve tüp kullanımına mahsus masa, komodin vb. için ayaklı lamba
				940520992000	Tabii/suni deri vb.den masa, komodin vb. için diğer çeşit ayaklı lambalar
				940520993000	Ahşaptan masa, komodin vb. için diğer çeşit ayaklı lambalar
				940520994000	Sepetçi eşyası ve luffadan masa, komodin vb. için diğer çeşit ayaklı lambalar
		27.40.23.00.00	Elektrikli olmayan lambalar ve aydınlatma armatürleri	**940550001000**	Plastik maddelerden elektrikli olmayan aydınlatma cihazları
				940550002000	Tabii, suni deri/köseleden elektrikli olmayan aydınlatma cihazları
				940550003000	Ahşaptan elektrikli olmayan aydınlatma cihazları
				940550004000	Sepetçi eşyası ve ıuffadan elektrikli olmayan aydınlatma cihazları
				940550005000	Yontulmaya elverişli taşlardan elektrikli olmayan aydınlatma cihazları
				940550006000	Seramik maddelerden elektrikli olmayan aydınlatma cihazları
				940550007000	Camdan elektrikli olmayan aydınlatma cihazları
				940550008100	Adi metallerden maden ocaklarında kullanılan lambalar
				940550008900	Adi metallerden elektrikli olmayan diğer aydınlatma cihazları
		27.40.24.00.00	Işıklı tabela, ışıklı reklam panosu, vb. (yol işaretleri dâhil)	**940560805000**	Camdan reklam lambası, ışıklı tabela vb. eşya
				940560200000	Plastikten reklam lambası, ışıklı tabela vb. eşya
				940560801000	Adi metalden reklam lambası, ışıklı tabela vb. eşya
				940560802000	Tabii, suni/terkip yoluyla elde edilen deri/köseleden reklam lambası, ışıklı tabela vb. eşya
				940560804000	Seramikten reklam lambası, ışıklı tabela vb. eşya
				940560803000	Ahşaptan reklam lambası, ışıklı tabela vb. eşya
				940560809000	Diğer maddelerden reklam lambası, ışıklı tabela vb. eşya

		27.40.25.00.00	Avizeler ve diğer elektrikli tavan veya duvar aydınlatma armatürleri (halka açık alanların veya caddelerin aydınlatılmasında kullanılanlar hariç)	**940510210000**	Kızma esaslı elektrik ampul/tüp kullanılmasına mahsus plastik maddeden aydınlatıcı cihazlar
				940510280000	Avize, tavan ve duvar için aydınlatma cihazları (açık alan, yol aydınlatılmasında kullanılan hariç)
				940510300000	Seramik maddelerden yapılmış aydınlatma cihazları
				940510501011	Camdan kristal avizeler
				940510501019	Camdan diğer avizeler
				940510509000	Camdan diğer aydınlatma cihazları
				940510911000	Kızma esaslı ampul ve tüp kullanımı için tabii/suni deri, köseleden aydınlatma cihazı
				940510912000	Kızma esaslı ampul ve tüp kullanımı için ahşaptan aydınlatma cihazı
				940510913000	Kızma esaslı ampul ve tüp kullanımı için sepetçi eşyası ve luffadan aydınlatma cihazı
				940510914000	Kızma esaslı ampul ve tüp kullanımı için yontulmaya elverişli taşlar. aydınlatma cihazı
				940510915000	Kızma esaslı ampul ve tüp kullanımı için adi metallerden aydınlatma cihazı
				940510919000	Kızma esaslı ampul ve tüp kullanımı için diğer maddelerden aydınlatma cihazı
				940510981000	Diğer çeşit ampul ve tüp kullanımı için tabii/suni deri, köseleden aydınlatma cihazı
				940510982000	Diğer çeşit ampul ve tüp kullanımı için ahşaptan aydınlatma cihazları
				940510983000	Diğer çeşit ampul ve tüp kullanımı için sepetçi eşyası ve luffadan aydınlatma cihazı
				940510984000	Diğer çeşit ampul ve tüp kullanımı için yontulmaya elverişli taşlar. aydınlatma cihazı
				940510985000	Diğer çeşit ampul ve tüp kullanımı için adi metallerden aydınlatma cihazı
				940510989000	Diğer çeşit ampul ve tüp kullanımı için diğer maddelerden aydınlatma cihazı
		27.40.31.00.00	Flaş ampulü, flaş küpü (küp şeklinde dörtlü flaş ampulü) ve benzerleri	**900669001000**	Fotoğrafçılıkta kullanılan flaş lambaları, flaş küpleri ve benzerleri

				900669009000	Fotoğrafçılıkta flash ışığı meydana getirmeye mahsus diğer cihazlar
		27.40.32.00.00	Işıklandırma setleri, yılbaşı ağacı ve benzerlerinde kullanılanlar	**940530000000**	Noel ağaçlarında kullanılan türden elektrikli aydınlatıcılar
		27.40.33.00.00	Projektörler ve spot ışıkları (sahneler, fotoğraf veya sinema stüdyoları için olanlar dâhil)	**940540100000**	Projektörler
		27.40.39.10.00	Elektrikli aydınlatma veya görsel sinyalizasyon ekipmanları, motorlu kara taşıtları için (elektrikli filament veya deşarj lambaları, atom farı üniteleri, mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar ve ark lambaları hariç)	**851220000012**	Her türlü farlar (monoblok farlar hariç)
		27.40.39.10.00	Elektrikli aydınlatma veya görsel sinyalizasyon ekipmanları, motorlu kara taşıtları için (elektrikli filament veya deşarj lambaları, atom farı üniteleri, mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar ve ark lambaları hariç)	**851220000019**	Diğer aydınlatma/işaret cihazları
		27.40.39.10.00	Elektrikli aydınlatma veya görsel sinyalizasyon ekipmanları, motorlu kara taşıtları için (elektrikli filament veya deşarj lambaları, atom farı üniteleri, mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar ve ark lambaları hariç)	**851220000011**	Diğer motorlu araçların aydınlatma dinamoları
		27.40.39.30.01	Adi metallerden flüoresan lambaları ve diğerleri için diğer aydınlatma cihazları	**940540951000**	Adi metallerden flüoresans lambaları için diğer aydınlatma cihazları
				940540991000	Adi metallerden diğer elektrikli aydınlatma cihazları
		27.40.39.30.02	Adi metallerden kızma esaslı elektrik ampul/tüplerinin kullanılmasına mahsus diğer aydınlatma cihazları.	**940540911000**	Adi metallerden ampul ve tüp kullanımı için diğer aydınlatma cihazları
		27.40.39.30.03	Camdan ampul ve tüp kullanılmasına mahsus diğer aydınlatma cihazları	**940540918000**	Camdan ampul ve tüp kullanımına mahsus diğer aydınlatma cihazları
				940540958000	Camdan flüoresans lambaları için diğer aydın.cihazları

		27.40.39.30.04	Camdan diğer elektrikli aydınlatma cihazları	**940540998000**	Camdan diğer elektrikli aydınlatma cihazları
		27.40.39.30.05	Plastik maddelerden ampul ve tüp kullanımı için diğer aydınlatma cihazları	**940540310000**	Plastik maddelerden ampul ve tüp kullanımı için diğer aydınlatma cihazları
		27.40.39.30.06	Plastikten flüoresan lambalarının kullanımı için diğer aydınlatma cihazları	**940540350000**	Plastikten flüoresans lambalarının kullanımı için diğer aydınlatma cihazları
		27.40.39.30.07	Tabii/suni deri ve köseleden kızma esaslı elektrik ampul/tüplerinin kullanılmasına mahsus diğer aydınlatma cihazları.	**940540952000**	Tabi, suni deri ve köseleden flüoresans lambaları için diğer aydınlatma cihazları
				940540912000	Tabii/suni deri ve köseleden ampul ve tüp kulla.mahsus diğer aydınlatma cihazları
				940540992000	Tabii, suni deri/köseleden diğer elektrikli aydınlatma cihazları
		27.40.39.30.99	Diğer - elektrikli lambalar ve aydınlatma teçhizatı; (plastik, ahşap, yontulmaya elverişli taş, seramik, tabii/suni deri, sertleştirilmiş kauçuk veya diğer materyallerden), filamanlı lambalar ve tüp şeklindeki flüoresan lambaları için kullanılan türde olanlar	**940540914000**	Sertleştirilmiş vulkanize kauçuktan ampul ve tüp kullanımına mahsus diğer aydınlatma cihazları
				940540915000	Ahşaptan ampul ve tüp kullanımı için diğer aydınlatma cihazları
				940540916000	Yontulmaya elverişli taşlardan ampul ve tüp kullanımına mahsus diğer aydınlatma cihazları
				940540917000	Seramik maddelerden ampul ve tüp kullanımına mahsus diğer aydınlatma cihazları
				940540953000	Sertleştirilmemiş vulkanize kauçuktan flüoresans lamba.için diğer aydın.cihazları
				940540919000	Diğer maddelerden ampul ve tüp kullanımına mahsus diğer aydınlatma cihazları
				940540996000	Yontulmaya elverişli taşlardan diğer elektrikli aydınlatma cihazları
				940540995000	Ahşaptan diğer elektrikli aydınlatma cihazları
				940540994000	Sertleştirilmiş kauçuktan diğer elektrikli aydınlatma cihazları
				940540993000	Sertleştirilmemiş vulkanize kauçuktan diğer elektrikli aydınlatma cihazları
				940540959000	Diğer maddelerden flüoresans lambaları için diğer aydınlatma cihazları
				940540957000	Seramik maddelerden flüoresans lambaları için diğer aydın.cihazları

				940540913000	Sertleştirilmemiş vulkanize kauçuktan ampul ve tüp kullanımına mahsus diğer aydınlatma cihazları
				940540997000	Seramik maddelerden diğer elektrikli aydınlatma cihazları
				940540390000	Plastikten diğer çeşit diğer elektrikli aydınlatma cihazları
				940540999000	Diğer maddelerden diğer elektrikli aydınlatma cihazları
				940540954000	Sertleştirilmiş vulkanize kauçuktan flüoresans lambaları için diğer aydın.cihazları
				940540956000	Yontulmaya elverişli taşlardan flüoresans lambaları için diğer aydın.cihazları
				940540955000	Ahşaptan flüoresans lambaları için diğer aydın.cihazları
		27.40.41.00.00	Elektrikli filamentli veya deşarj lambalarının parçaları (atom farı üniteleri, mor ötesi (ultraviyole) veya kızıl ötesi (infrared) lambalar, ark lambaları dâhil)	**853990100000**	Ampul dipleri
				853990909011	Ampullerin iletken telleri
				853990909019	Ampullerin diğer aksam; parçaları
				853990901000	Monoblok farların aksam; parçaları
		27.40.42.30.00	Portatif elektrik lambalarının parçaları (kuru pil, akümülatör veya manyeto ile çalışanlar) (bisikletler/motosikletler veya motorlu kara taşıtları için olanlar hariç)	**851390009000**	Diğer aydınlatma lambalarının aksam, parça
				851390001000	Madenciler için emniyet lambaları; aksam, parça
		27.40.42.50.00	Lambaların, aydınlatma armatürlerinin, vb.nin parçaları (cam veya plastikten olanlar hariç)	**940599001800**	Aydınlatma cihazının kağıt hamuru/kağıt/kartondan/selüloz vatkadan ve seramikten olanların aksam, parçası
2740	2740	**27.40.42.50.00**	Lambaların, aydınlatma armatürlerinin, vb.nin parçaları (cam veya plastikten olanlar hariç)	**940599001700**	Aydınlatma cihazının sepetçi eşyası ve luffadan, demir veya çelikten ve alüminyumdan aksam ve parçası
				940599001600	Aydınlatma cihazının ahşap eşyanın aksam ve parçaları
				940599001500	Aydınlatma cihazının tabii, suni/terkip yoluyla elde edilen deri/köseleden aksam ve parçalar
				940599002900	Aydınlatma cihazının diğer maddelerden aksam, parçası
				940599001300	Aydınlatma cihazının sertleştirilmemiş vulkanize kauçuktan aksam ve parçalar

				940599001100	Avizeler, tavan ve duvar için aydınlatma cihazlarının aksam ve parçası
				940599002200	Aydınlatma cihazının bakırdan aksam, parçası
				940599001200	Reklam lambaları, ışıklı tabelalar vb. aksam ve parçaları
				940599002100	Aydınlatma cihazının yontulmaya elverişli taşlardan olanların aksam ve parçası
				940599001400	Aydınlatma cihazının sertleştirilmiş kauçuktan aksam ve parçalar
2751	2751	**27.51.11.10.00**	Donduruculu buzdolapları, ayrı dış kapılı olanlar	**841810200000**	Birden fazla dış kapılı kombine soğutucu ve dondurucular; hacmi > 340 lt.
				841810800000	Birden fazla dış kapılı kombine soğutucu ve dondurucular; hacmi < 340 lt.
		27.51.11.33.01	Ev tipi kompresörlü masa modeli buzdolapları; hacim <= 340 lt	**841821510000**	Ev tipi kompresörlü masa modeli buzdolapları; hacim < 340 lt.
		27.51.11.33.02	Ev tipi kompresörlü buzdolapları; hacim > 340 lt	**841821100000**	Ev tipi kompresörlü buzdolapları; hacim > 340 lt.
		27.51.11.33.03	Ev tipi kompresörlü buzdolapları; hacim <= 250 lt	**841821910000**	Ev tipi kompresörlü buzdolapları; hacim < 250 lt.
		27.51.11.33.04	Ev tipi kompresörlü buzdolapları; 250 lt < hacim < 340 lt	**841821990000**	Ev tipi kompresörlü buzdolapları; 250 lt < hacim < 340 lt.
		27.51.11.33.05	Ev tipi elektriksiz buzdolapları	**841829000011**	Ev tipi elektriksiz buzdolapları
		27.51.11.33.99	Diğer ev tipi buzdolapları	**841829000019**	Diğer ev tipi buzdolapları
		27.51.11.35.00	Kompresörlü gömme buzdolapları	**841821590000**	Ev tipi kompresörlü gömme buzdolapları; hacim < 340 lt.
		27.51.11.50.00	Yatay (sandık) tip dondurucular, hacmi ≤ 800 litre olanlar	**841830200000**	Yatay tip dondurucular; hacim < 400 lt.
				841830800000	Yatay tip dondurucular; 400 lt. < hacim < 800 lt.
		27.51.11.70.00	Dikey tip dondurucular, hacmi ≤ 900 litre olanlar	**841840200000**	Dikey tip dondurucular; hacim < 250 lt.
				841840800000	Dikey tip dondurucular; 250 lt. < hacim < 900 lt.
		27.51.12.00.00	Bulaşık makineleri, ev tipi	**842211000000**	Evlerde kullanılan bulaşık yıkama makineleri
		27.51.13.00.01	Önden yüklemeli tam otomatik çamaşır makinesi; kuru çamaşır kapasitesi <= 6 kg, ev tipi	**845011110000**	Önden yüklemeli tam otomatik çamaşır makinesi; kuru çamaşır kapasitesi < 6 kg.
		27.51.13.00.02	Üstten yüklemeli tam otomatik çamaşır makinesi; kuru çamaşır kapasitesi <= 6 kg, ev tipi	**845011190000**	Üstten yüklemeli tam otomatik çamaşır makinesi; kuru çamaşır kapasitesi < 6 kg.

		27.51.13.00.03	Otomatik çamaşır makinesi; 6 kg.< kuru çamaşır kapasitesi <= 10 kg, ev tipi	**845011900000**	Otomatik çamaşır makinesi; 6 kg. < kuru çamaşır kapasitesi < 10 kg.
		27.51.13.00.04	Otomatik olmayan çamaşır makineleri; kuru çamaşır kapasitesi <= 10 kg olanlar (hem yıkayıp hem kurulayan makineler de dâhil), ev tipi	**845019000011**	Elektrikli diğer çamaşır makineleri; kuru çamaşır kapasitesi < 10 kg.
				845019000019	Elektriksiz diğer çamaşır makineleri;kuru çamaşır kapasitesi < 10 kg.
				845012000000	Diğer santrifüj kurutmalı çamaşır makineleri; kuru çamaşır kapasitesi < 10 kg.
		27.51.13.00.05	Kurutma makineleri, kuru çamaşır kapasitesi <= 10 kg olanlar, ev tipi	**845121000011**	Kurutma makineleri; çamaşır kapasitesi < =10Kg, evlerde kullanılan
				845121000019	Kurutma makineleri; çamaşır kapasitesi < =10Kg, evler dışında kullanılan
		27.51.14.00.00	Elektrikli battaniyeler	**630110000000**	Battaniye (elektrikli)
		27.51.15.30.00	Masa üstü, ayaklı, duvar, pencere, tavan veya çatı vantilatörleri, elektrikli, motor gücü ≤ 125 W olanlar	**841451009000**	Diğer yerde kullanılan kendinden elektrik motorlu masa, yer, duvar, pencere, tavan veya çatı fan; gücü < 125 W
				841451002000	Evde kullanılan kendinden elektrik motorlu masa, yer, duvar, pencere, tavan veya çatı fan; gücü 125 W.ı geçmeyen
				841451001000	Sivil hava taşıtı için kendinden elektrik motorlu masa, yer, duvar, pencere, tavan veya çatı fan; gücü < 125 W
		27.51.15.80.00	Aspiratörlü davlumbazlar, en uzun yatay kenarı ≤ 120 cm olanlar	**841460001000**	Evlerde kul. aspiratörlü davlumbazlar; en büyük yatay kenar < = 120 cm.
				841460009000	Diğer aspiratörlü davlumbazlar; en büyük yatay kenarı < = 120 cm.
		27.51.21.23.00	Elektrikli süpürgeler, dâhili elektrik motoru bulunanlar, motor gücü ≤ 1 500 W olup toz torbası veya diğer hazne kapasitesi ≤ 20 litre olanlar	**850811000011**	Kendinden elektrikli vakumlu süpürge (gücü < 1500 Wat) toz torbasına sahip (kapasite: < 20 lt) taşıt aracında voltajla çalışan
				850811000019	Kendinden elektrikli vakumlu süpürge (gücü < 1500 Wat) toz torbasına sahip (kapasite: < 20 lt) diğerleri
		27.51.21.25.00	Diğer elektrikli süpürgeler, dâhili elektrik motoru bulunalar	**850819000000**	Kendinden elektrikli diğer vakumlu süpürge
		27.51.21.70.00	Ev tipi gıda öğütücüler, karıştırıcılar (mikser) ve meyve veya sebze suyu	**850940000015**	Öğütücü, karıştırıcı, mikser, bilenler vb. karışımı komple setler

			çıkarıcıları, elektrik motoru bulunanlar	**850940000019**	Diğer elektro mekanik mutfak alet ve makineleri
				850940000014	Meyve ve sebze presleri
				850940000013	Gıda maddeleri blenderleri
				850940000011	Gıda maddeleri öğütücüleri
				850940000012	Gıda maddeleri mikserleri
		27.51.21.90.00	Diğer elektromekanik cihazlar	**850980000019**	Ev işlerinde kullanılan elektrik motorlu diğer cihazlar
				850980000011	Ev işlerinde kullanılan elektrik motorlu et kıyma makinesi
		27.51.22.00.00	Tıraş makinesi, epilatör ve saç kesme makineleri (elektrik motoru bulunanlar)	**851020000011**	Elektrikli saç kesme makineleri
				851020000012	Elektrikli hayvan kırkma makineleri
				851030000000	Elektrikli epilasyon cihazları
				851010000000	Elektrikli traş makineleri
		27.51.23.13.00	Saç kurutma başlıkları, elektrikli	**851631100000**	Saç kurutucuları, kurutma başlıkları
		27.51.23.15.00	Elektrikli saç kurutma makineleri (kurutma başlıkları hariç)	**851631900000**	Sac kurutucuları; diğerleri
				851632000019	Berber işleri için diğer ısıtma, kıvırma cihazları
				851632000012	Berber işleri için saç kıvırma maşalarını ısıtma cihazları
				851632000011	Berber işleri için saç kıvırma cihazları
		27.51.23.50.00	Elektrikli el kurutma cihazları	**851633000000**	El kurutma cihazları
		27.51.23.70.01	Elektrikle çalışan buharlı ütüler (kablosuz ütüler ve terzi ütüleri dâhil)	**851640100000**	Buharlı ütüler
		27.51.23.70.02	Elektrikle çalışan buharsız ütüler (kablosuz ütüler ve terzi ütüleri dâhil)	**851640900000**	Diğer elektrikli ütüler
		27.51.23.70.03	Pres ütü (evlerde kullanılan)	**851640900000**	Diğer elektrikli ütüler
		27.51.24.10.00	Elektrikli süpürgeler, kuru temizleme ve ıslak elektrikli süpürgeler dâhil (dâhili elektrik motoru olanlar hariç)	**850860000000**	Vakumlu diğer elektrik süpürgeleri
		27.51.24.30.00	Elektrikli çay veya kahve makineleri, ev tipi (filtreliler (süzgeçliler) dâhil)	**851671000000**	Kahve/çay yapmaya mahsus elektro termik cihazlar
		27.51.24.50.00	Elektrikli ekmek kızartma makineleri, ev tipi (ekmek, patates gibi küçük parçaları kızartmaya yarayanlar dâhil)	**851672000000**	Ekmek kızartma makineleri
		27.51.24.90.00	Elektrotermik cihazlar, ev tipi (saç kesme cihazları ve el kurutucuları, soba ve	**851679200000**	Fritözler
				851679700019	Ev işlerinde kullanılan diğer elektrotermik cihazlar

			toprak ısıtma cihazları, su ısıtıcıları, daldırma tipi su ısıtıcıları, ütüler, mikrodalga fırınlar, fırınlar, ocaklar, pişirme tabakları, kaynatma halkaları, ızgaralar, kızartma makineleri, kahve ve çay makineleri ile tost makineleri hariç)	**851679700011**	Ev işlerinde kullanılan su kaynatma kapları (kettle)
		27.51.25.30.01	Elektrikli su ısıtıcıları (şofben, termosifon)	**851610110000**	Elektrikli anında su ısıtıcılar
		27.51.25.30.99	Diğer - elektrikli anında su ısıtıcıları	**851610110000**	Elektrikli anında su ısıtıcılar
		27.51.25.50.00	Elektrikli su ısıtıcılar (depolu su ısıtıcıları dâhil) (anında su ısıtıcıları hariç)	**851610190000**	Elektrikli diğer su ısıtıcılar
		27.51.25.70.00	Elektrikli daldırma tipi ısıtıcılar (sıvılar için kullanılan, genellikle bir kulp veya kanca ile taşınabilen daldırma tipi ısıtıcılar dâhil)	**851610900000**	Daldırma tipi ısıtıcılar
		27.51.26.30.00	Elektrikli depolu ısıtıcı radyatörler	**851621000000**	Depolu ısıtıcı radyatörler
		27.51.26.50.00	Elektrikli radyatörler, konveksiyon tipi ısıtıcılar ve ısıtıcılar veya şömineler (gömme vantilatörü olanlar)	**851629100000**	Sıvıyla doldurulmuş radyatörler
				851629500000	Konveksiyon tipi ısıtıcılar
				851629910011	Bünyesinde bir fan olan ısıtmalı hava perdeleri
				851629910019	Bünyesinde bir fan olan diğer ısıtıcılar
		27.51.26.90.00	Elektrikli diğer yer (mahal) ısıtıcı radyatörler	**851629990019**	Herhangi bir yeri ısıtan elektrikli diğer cihazlar
				851629990011	Herhangi bir yeri ısıtan elektrikli ısıtıcı ve soba
		27.51.27.00.00	Mikrodalga fırınlar, ev tipi	**851650000000**	Mikro dalgalı fırınlar
		27.51.28.10.00	Elektrikli ocaklar, en az bir fırını ve bir ısıtma levhası olan, ev tipi (kombine gaz-elektrik cihazları dâhil)	**851660100000**	Ocaklar (en az bir fırını ve bir ısıtma levhası olanlar)
		27.51.28.33.00	Elektrikli ısıtma levhaları, gömme olanlar, ev tipi	**851660510000**	Monte edilmek üzere hazırlanmış ısıtma levhaları
		27.51.28.35.00	Elektrikli pişirme sacları, kaynatma halkaları ve ısıtma levhaları (gömme tipteki ısıtma levhaları hariç), ev tipi	**851660590000**	Pişirme sacları, kaynatma halkaları
		27.51.28.50.00	Elektrikli ızgaralar ve kızartma cihazları, ev tipi	**851660700000**	Izgaralar ve kızartma cihazları
		27.51.28.70.00	Elektrikli gömme fırınlar, ev tipi	**851660800000**	Gömme fırınlar
		27.51.28.90.00		**851660900011**	Tost makineleri

			Elektrikli fırınlar, ev tipi (gömme olanlar ile mikrodalga fırınlar hariç)	**851660900019**	Diğer elektrikli ocak, fırın ızgara vb. cihazları
		27.51.29.00.00	Elektrikli ısıtıcı rezistanslar (karbondan olanlar hariç)	**851680800019**	Diğer kullanım için elektrikli ısıtıcı rezistanslar, diğer
				851680200011	Taşıtlarda kullanılan elektrikli ısıtıcı rezistanslar; izole edici bir mesnet üzerine monte edilmiş
				851680200019	Diğer kullanım için elektrikli ısıtıcı rezistanslar; izole edici bir mesnet üzerine monte edilmiş
			Elektrikli ısıtıcı rezistanslar (karbondan olanlar hariç)	**851680800011**	Taşıtlarda kullanılan elektrikli ısıtıcı rezistanslar, diğer
		27.51.30.10.00	Elektrikli süpürgelerin parçaları	**850870000000**	Vakumlu elektrik süpürgelerinin aksam, parçası
		27.51.30.30.00	Elektromekanik ev aletlerinin parçaları, elektrik motoru olanlar (elektrikli süpürgelerin parçaları hariç)	**850990000000**	Ev işlerinde kullanılan elektrik motorlu cihazların aksam, parçası
	2751	**27.51.30.50.00**	Elektrikli tıraş ve saç kesme makinelerinin parçaları, elektrik motoru olanlar	**851090001000**	Elektrikli traş makineler/epilasyon cihazlarının aksam; parçaları
				851090002000	Elektrikli saç kesme/hayvan kırkma makinelerinin aksam; parçaları
				851090009000	Elektrikli diğer makinelerinin aksam, parçaları
		27.51.30.70.00	HS 85.16'daki (Elektrikli su ısıtıcıları, elektrotermik cihazlar (şofbenler)) cihazların parçaları	**851690000019**	Diğer elektrikli ev aletlerinin aksam; parçaları
				851690000013	Berber işlerine ait ısıtıcıların aksam; parçaları
				851690000012	Bir yerin, toprağın vb. yerlerin ısıtılmasına ait aksam; parçalar
				851690000011	Su ısıtıcıları aksam; parçaları
				851690000014	Ütülere ait aksam; parçalar
	2752	**27.52.11.13.00**	Demir veya çelikten, gaz yakıtlı, fırınlı ev tipi pişirme aletleri ve tabak ısıtıcıları (merkezi ısıtma için yardımcı kazanları (boylerleri) olanlar ile hem gaz hem de diğer yakıtlar için ayrı fırınları olanlar dâhil)	**732111100012**	Demir/çelikten fırınlı ocak; hem gaz ve hem diğer yakıtlı olanlar
				732111100011	Demir/çelikten fırınlı ocak; gaz yakıtlı olanlar
		27.52.11.15.00	Demir veya çelikten, gaz yakıtlı, ev tipi pişirme aletleri ve tabak ısıtıcıları (merkezi ısıtma için yardımcı kazanları olanlar ile hem gaz hem de diğer yakıtlar için olanlar dâhil, fakat fırınlı olanlar hariç)	**732111900012**	Demir/çelikten ocak; hem gaz ve hem diğer yakıtlı olanlar
				732111900011	Demir/çelikten ocak; gaz yakıtlı olanlar

		27.52.11.90.00	Elektriksiz diğer pişirme cihazları ve tabak ısıtıcıları, ev tipi (demir, çelik veya bakırdan)	**741819100000**	Bakırdan ev işlerinde kullanılan türden, elektriksiz pişirme/ısıtma cihazları vb. aksam
				732112000000	Demir/çelikten yemek pişirme cihazları; sıvı yakıtlı
				732119000000	Demir/çelikten yemek pişirme cihazları; diğerleri, (katı yakıtlı cihazlar dâhil)
		27.52.12.33.00	Ev tipi cihazlar, demir veya çelikten, gaz yakıtlı, baca çıkışı olanlar (hem gaz hem de diğer yakıtlarla çalışan ısıtıcılar, ızgaralar, şömineler ve mangallar dâhil) (pişirme cihazları ve tabak ısıtıcıları hariç)	**732181100011**	Demir/çelikten soba vb; yanmış gaz çıkışlı, gaz yakıtlı
				732181100012	Demir/çelikten soba vb; yanmış gaz çıkışlı, gaz ve diğer yakıtlı
		27.52.12.35.00	Ev tipi cihazlar, demir veya çelikten, gaz yakıtlı (hem gaz hem de diğer yakıtlarla çalışan ısıtıcılar, ızgaralar, şömineler ve mangallar dâhil) (pişirme cihazları, tabak ısıtıcıları ve baca çıkışı olanlar hariç)	**732181900012**	Demir/çelikten soba vb; gaz ve diğer yakıtlı
				732181900011	Demir/çelikten soba vb; gaz yakıtlı
		27.52.12.50.00	Ev tipi cihazlar, demir veya çelikten, sıvı yakıtlı (ısıtıcılar, ızgaralar, şömineler ve mangallar dâhil) (pişirme cihazları ve tabak ısıtıcıları hariç)	**732182900000**	Demir/çelikten soba vb; diğer, sıvı yakıtlı
				732182100000	Demir/çelikten soba vb; yanmış gaz çıkışlı, sıvı yakıtlı
		27.52.12.70.00	Ev tipi aletler, demir veya çelikten, katı yakıtlı (ısıtıcılar, ızgaralar, şömineler ve mangallar dâhil) (pişirme cihazları ve tabak ısıtıcıları hariç)	**732189000000**	Demir/çelikten soba vb; diğerleri (katı yakıtlı cihazlar dâhil)
		27.52.13.00.00	Başka yerde sınıflandırılmamış elektriksiz hava ısıtıcıları veya sıcak hava dağıtıcıları, demir veya çelikten	**732290000000**	Demir/çelik sıcak hava jeneratör, distribütörleri aksam-parça.
		27.52.14.00.01	Güneş enerjisi ile çalışan ısıtıcılar (kollektör)	**841919000012**	Güneş enerjili su ısıtıcıları
		27.52.14.00.02	Gazla çalışan elektriksiz anında su ısıtıcılar (elektriksiz şofbenler)	**841911000000**	Gazla çalışan elektriksiz anında su ısıtıcılar
		27.52.14.00.03	Elektrikli olmayan termosifonlar (depolu su ısıtıcıları)	**841919000011**	Elektrikli olmayan termosifonlar (depolu su ısıtıcıları)
		27.52.14.00.99	Diğer elektriksiz anında/depolu su ısıtıcıları	**841919000019**	Diğer elektriksiz anında/depolu su ısıtıcıları

		27.52.20.00.00	Elektriksiz sobaların, kuzinelerin, ızgaraların, yemek pişirme ocaklarının, barbekülerin, mangalların, pişirme gözlerinin, tabak ısıtma ocaklarının ve benzeri ev tipi cihazların demir veya çelikten parçaları (gaz, sıvı veya katı yakıtlı cihazlar için)	**732190000000**	Demir/çelikten soba vb, ev işleri için benzer cihaz aksam ve parçaları
2790	27.90.	**27.90.11.50.00**	HS 85 (Elektrikli makine ve cihazlar, aksam ve parçaları) içinde başka bir yerde belirtilmemiş ya da kapsanmamış çeviri veya sözlük fonksiyonları olan makineler, anten güçlendiriciler ve diğer elektrikli makine ve cihazlar, kendine has fonksiyona sahip olanlar (solaryum yatakları, solaryum lambaları ve benzeri bronzlaşma ekipmanları hariç)	**854370900011**	Maden dedektörleri
				854370900012	Yüksek frekans (RF) veya ara frekans (IF) yükselteçleri
				854370900013	Ses birleştirme üniteleri
				854370600000	Çitlere elektrik verici cihazlar
				854370300000	Anten yükselteçleri
				854370900014	Ses kayıt cihazlarında kullanılan gürültü azaltma üniteleri
				854370100000	Tercüme veya sözlük fonksiyonlu elektrikli makineler
				854370900015	Infrared ile çalışan uzaktan kumanda cihazları (remote control)
				854370900019	Kendine has fonksiyonlu elektrikli diğer makine ve cihazlar
		27.90.12.30.00	Elektrik yalıtkanları (izolatörleri) (camdan veya seramikten olanlar hariç)	**854690100000**	Elektrik izolatörleri; plastikten olanlar
				854690900000	Diğer maddelerden elektrik izolatörleri
		27.90.12.80.00	Yalıtkan bağlantı parçaları, seramik veya plastik haricindeki malzemelerden, elektrik işleri için; elektrik iletim boruları ve bağlantı parçaları, yalıtkan malzemelerle uyumlu adi metallerden	**854790009019**	Diğer maddeler elektrik için izole edici bağlantı parça
				854790009012	Sert kauçuk/katranlı madde vb. elektrik izole bağlantı parça
				854790001000	Adi metallerden içi izolelei borular ve bağlantı parçaları
				854790009011	Camdan elektrik için izole edici bağlantı parçaları

www.sbb.gov.tr

TÜRKİYE CUMHURİYETİ CUMHURBAŞKANLIĞI
STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI

YÖNETİM HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI
Ankara 2023

Necatibey Cad. No: 110/A 06570 Yücetepe - ANKARA
Tel: +90 (312) 294 50 00 • Faks: +90 (312) 294 52 98

ISBN NO: 978-625-8356-40-3

STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI YAYINLARI BEDELSİZDİR, SATILAMAZ.