

Dünyada ve Türkiye'de Elektromekanik Sanayi

28.Mart.2023



ELEKTROMEKANİK SANAYİCİLER DERNEĞİ

www.emsad.com.tr

Günümüzün birbirine bağılı dijital dünyasında her gün artarak **kesintisiz, kaliteli, uygun fiyatlı** ve **emre amade** elektriğe daha çok ihtiyaç duyulmaktadır.

Sağlık Sektörü



İmalat sanayi



İletişim



Ulaşım



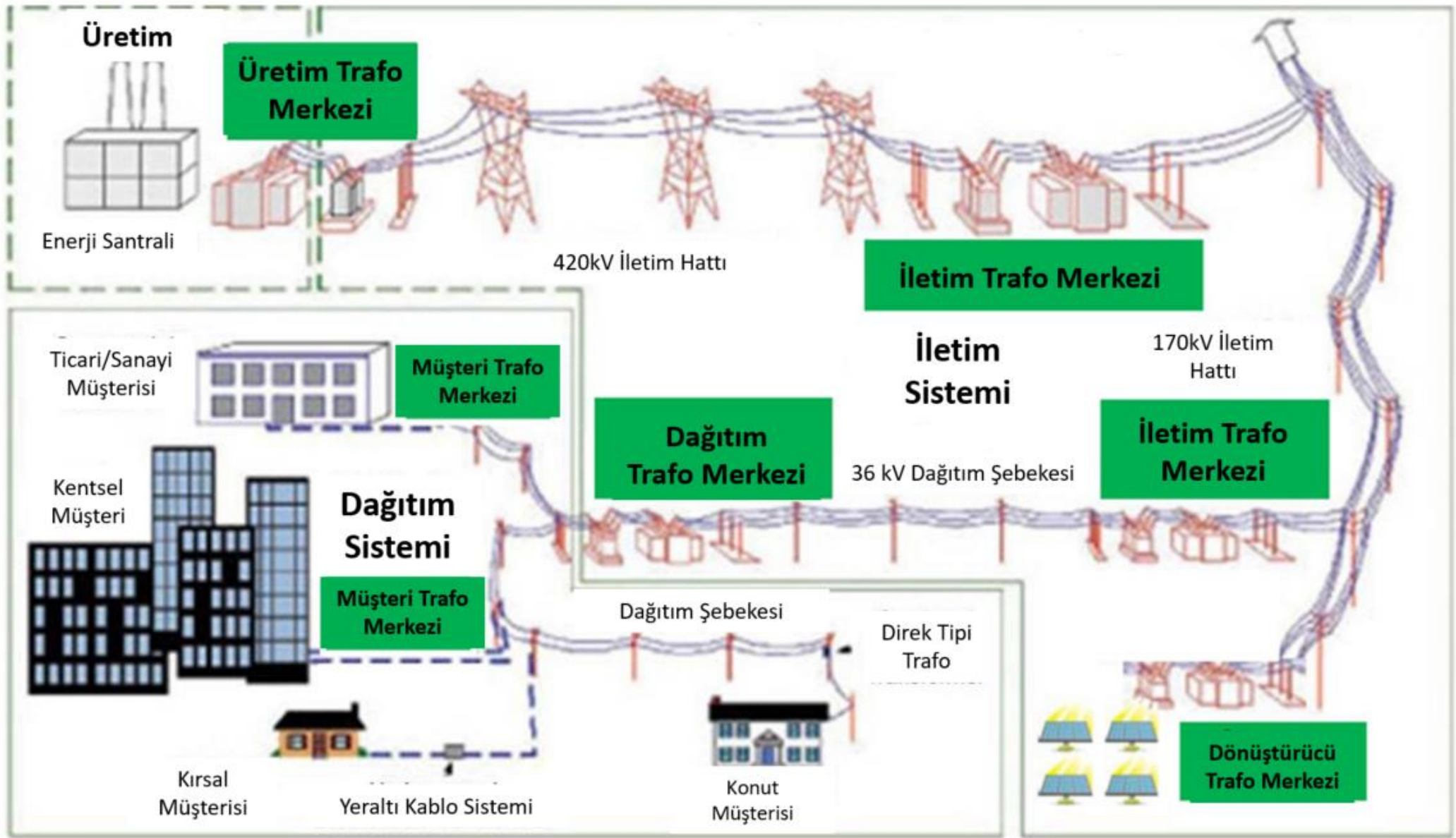
İş Dünyası



Ev Aletleri



Elektrik **EKOSİSTEMİ** (Üretim, İletim, Dağıtım)





Dünyada Elektrik Enerjisinin Genel Durumu

Dünya küresel bir enerji ve iklim kriziyle karşı karşıyadır.

Krizinin birden fazla boyutu bulunmaktadır.



Doğal Gaz



Petrol



Kömür



Elektrik Arz
Güvenliği



Gıda



İklim

Bulunacak Çözüm; Enerji sisteminin **doğasını değiştirirken**, elektrik **tedariğinin ekonomik** ve **güvenli** bir şekilde **sağlanmasını sürdürmek** yönünde olmalıdır.

Uluslararası Enerji Ajansının (IEA) hazırlamış olduğu Dünya Enerji Görünümü 2022 (World Energy Outlook 2022) raporunda dünya enerji gelişimi **üç senaryoda** incelenmiştir;

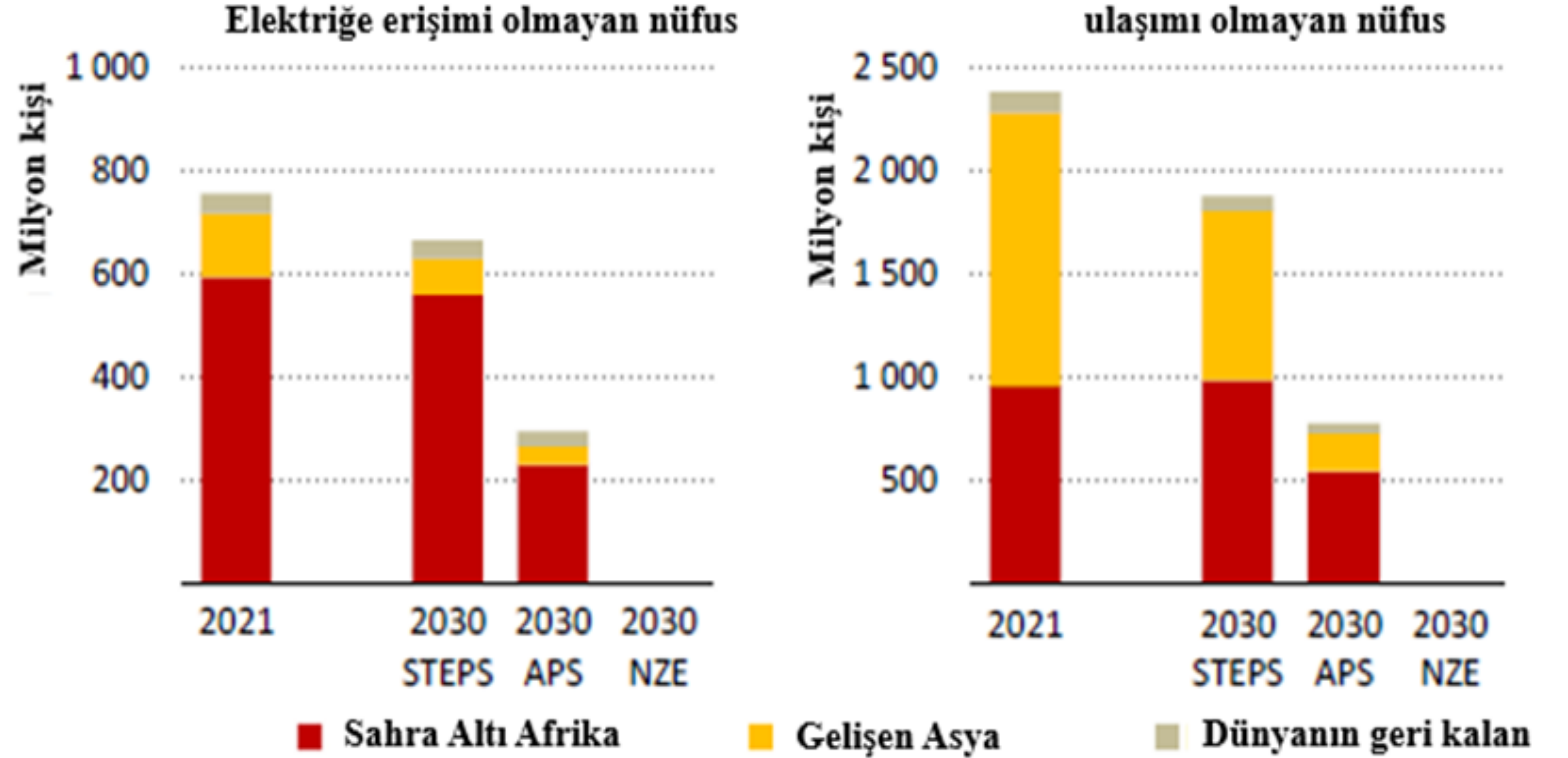
- 1. Belirlenmiş Politikalara göre Senaryo ((**STEPS**) Stated Policies Scenario).** STEPS mevcut politika düzenlemelerine göre enerji sisteminin nasıl gelişeceğini varsayan senaryodur. Enflasyon azaltma gibi dünya çapında hükümetler tarafından benimsenen en son politika önlemlerini içermektedir.
- 2. 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.
- 3. NZE = Net Sıfır Emisyon Senaryosu.**

Dünyada Elektrik Enerjisinin Genel Durumu (IEA World Energy Outlook 2022)

Pandemi, mevcut iklim ve enerji krizinin birleşimi nedeniyle;

- ✓ Yakın zamanda elektriğe erişimi olan **75 milyon kişinin** enerji parasını ödeyemeyecek duruma geleceği tahmin edilmektedir.
- ✓ Temiz yakıtlarla yemek pişirmekte olan **100 milyon kişinin**, maliyeti yüzünden bundan vazgeçip, geleneksel biokütle kullanımına geri dönebileceği öngörülmektedir.

I: Senaryolara Göre Elektriğe Erişimi Olmayan ve Temiz Yakıtlarla Yemek Pişiremeyen İnsan Sayısı, 2021 - 2030



IEA World Energy Outlook Figure 1.7

İyi formüle edilmiş **ulusal stratejiler** ve **uluslararası destekler**, Covid-19 ve günümüzün yüksek enerji fiyatları sonrasında enerjiye erişimi iyileştirme konusunda hayati önem taşımaktadır.

Küresel Elektrik Talebi

- ✓ 2021 yılında küresel elektrik talebindeki artışın yaklaşık dörtte üçü gelişmekte olan ekonomilerde gerçekleşmiştir. Çin tek başına yaklaşık 700 TWh ile küresel talebin %50'sini oluşturmaktadır. Çin'in 2021 yılındaki bu talep artışı bugün Afrika'daki toplam elektrik talebine eşdeğerdir.
- ✓ Günümüz elektrik piyasalarındaki türbülansa rağmen, **nüfusun artması, elektrikli arabaların yaygınlaşması, ısı pompalarının kurulumunun artması ve elektriğin yeni amaçları karşılamak için kullanılmasıyla birlikte**, dünya genelinde daha fazla elektrifikasyon için güçlü bir artış öngörülmektedir.
- ✓ Elektrik şebekelerinin, güncel teknolojilere uygun yapılacak yatırımlarla güçlendirilmesi koşuluyla, fosil yakıtlara bağımlılığın azalmasıyla, enerji güvenliği gelişecektir.

Senaryolara göre bölgesel elektrik talebi ve arzı 2010 -2050 (TWh)

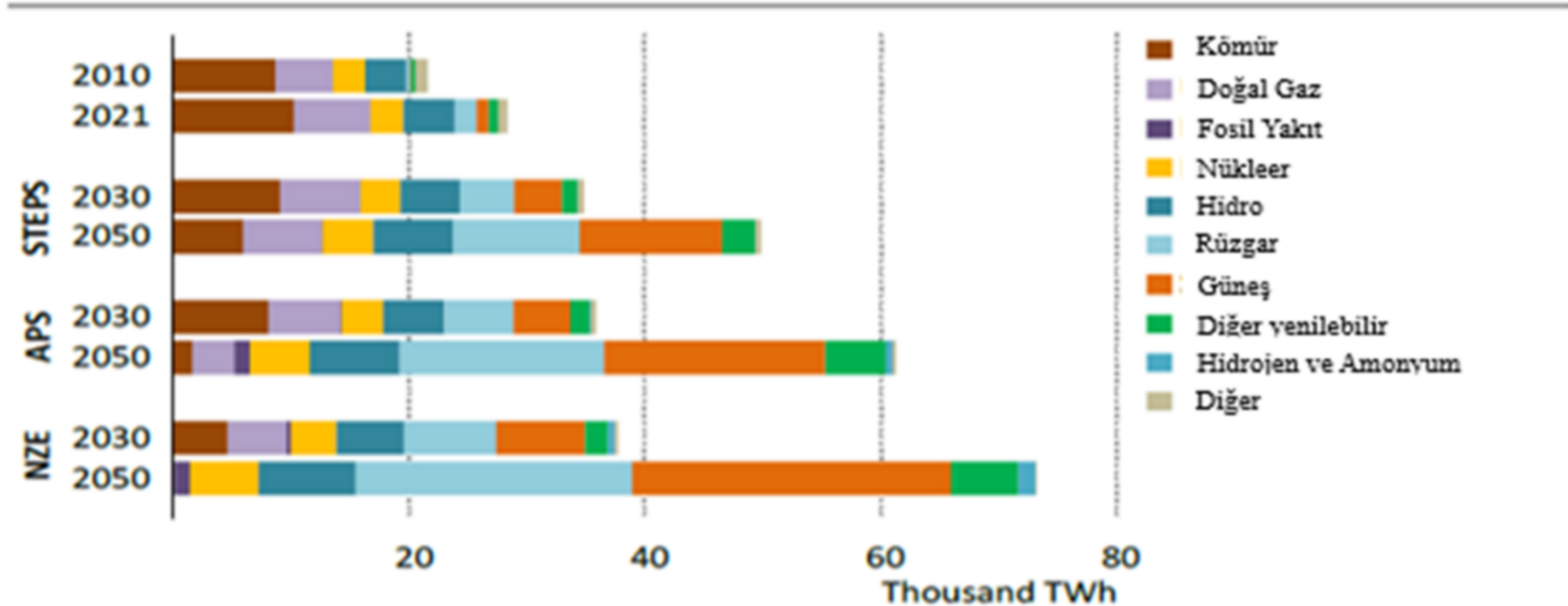
	2010	2021	STEPS		APS	
			2030	2050	2030	2050
Kuzey Amerika	4 632	4 852	5 266	6 830	5 544	8 786
ABD	3 880	4 004	4 281	5 482	4 529	7 187
Orta ve Güney Amerika	932	1 097	1 308	2 168	1 447	2 940
Brezilya	451	541	622	985	637	1 138
Avrupa	3 567	3 645	4 182	5 060	4 639	6 561
Avrupa Birliği	2 574	2 608	2 922	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

Notlar: TWh = terawatt-saat;

IEA World Energy Outlook Table 6.3.

Küresel Elektrik Arzı

Şil 3: Kaynağa ve senaryoya göre küresel elektrik üretimi, 2010 - 2050



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

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'nın Ukrayna'yı işgaliyle büyük ölçüde artmıştır. Doğal gaz fiyatı ve enerji arz güvenliği ile ilgili endişeler, geçici olarak kömür yakıtlı elektrik üretimine dönüşe yol açmıştır.
- ✓ Petrol, doğal gaz ve kömür fiyatlarındaki artışla birlikte elektrik fiyatlarında önemli ölçüde artış gerçekleşmiştir.
- ✓ 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 (SMR), fosil yakıtlı enerji santrallerinde hidrojen ve amonyak kullanımını ile birlikte güneş, rüzgâr ve pil (enerji depolama) maliyetlerinin düşürülmesi üzerine yoğunlaşmıştır.

Elektrik şebekeleri, enerji sistemlerinin bel kemiğidir.

- ✓ Dünyada Elektrik İletim ve Dağıtım sistemleri bugün için yaklaşık 80 milyon kilometre (km) hat içermektedir.
- ✓ Üretim ve talep arasındaki temel bağlantı olan elektrik şebekesi, her üç senaryoda da genişlemeye devam etmektedir.

STEPS'e göre;

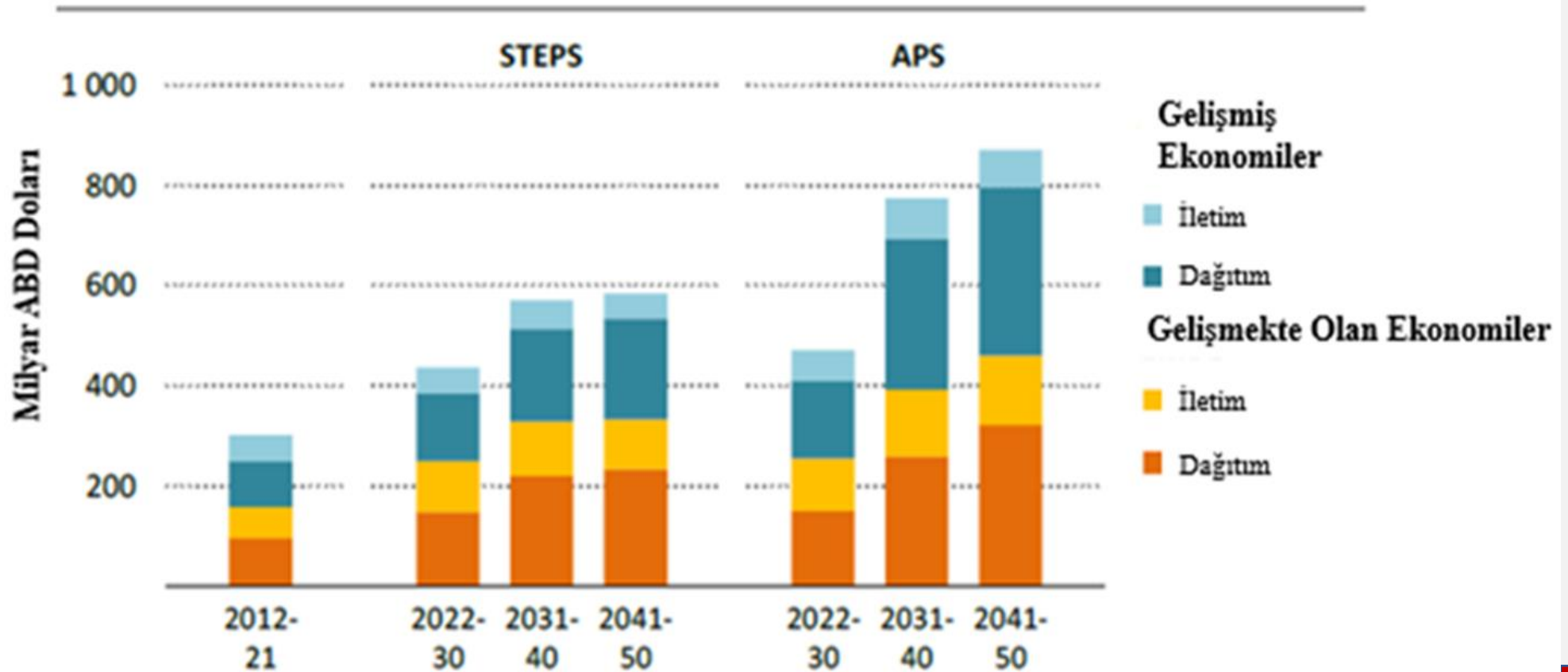
- 2050** yılına kadar, **68 milyon** km'den fazla **dağıtım** ve **5,6 milyon** km fazla **iletim** hattı planlanmaktadır.
- Primer malzeme, güç trafoları ve ilgili kontrol ve koruma ekipmanlarıyla birlikte mevcut şebekenin **%80**'den fazla artması öngörülmektedir.

İletim şebekesinde yeni kapasite ihtiyacının iki ana nedeni bulunmaktadır.

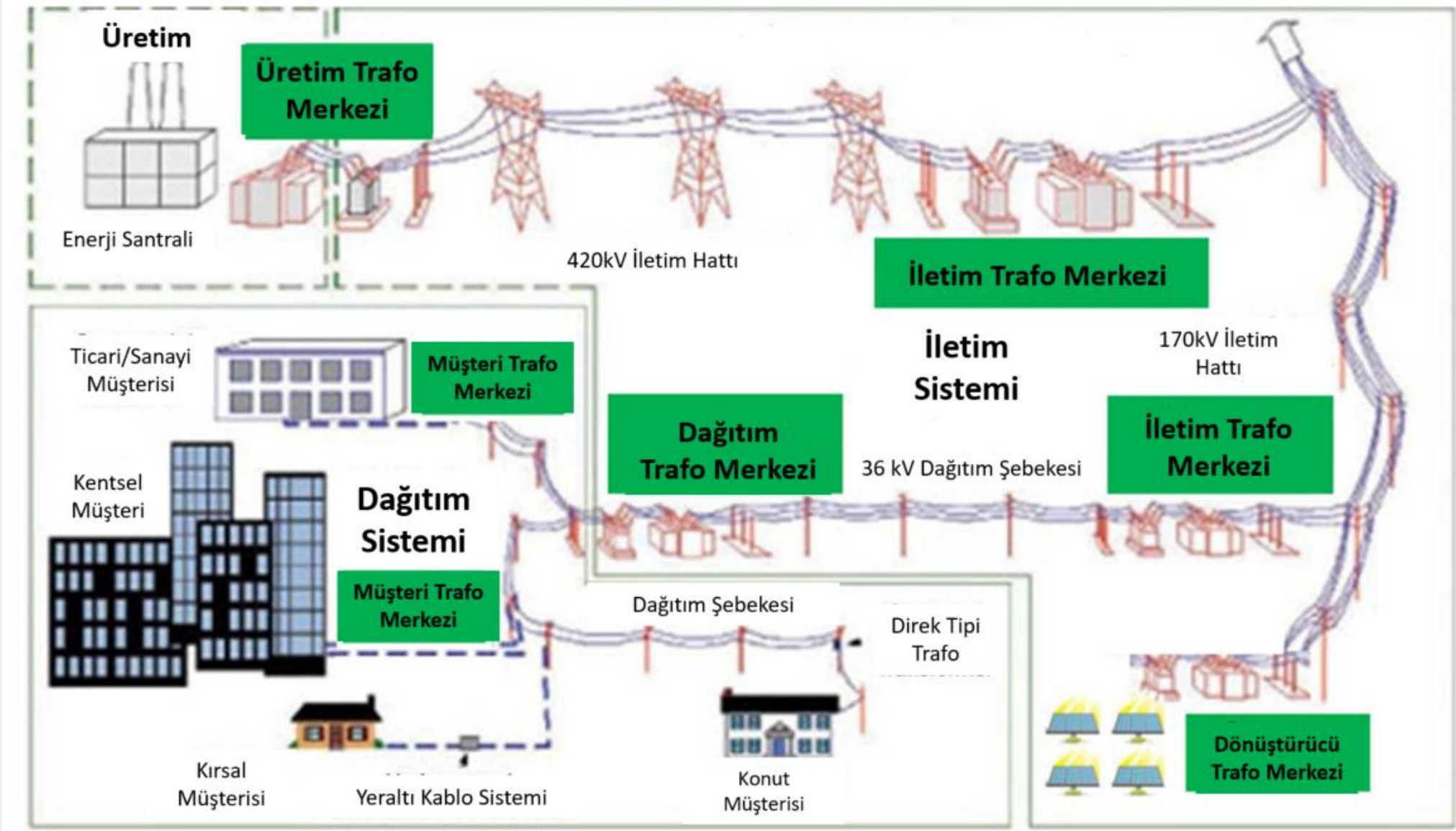
- 1. Elektrik Talebi Artışı**
- 2. Yeni üretim ve talep kaynaklarındaki hızlı artıştır.**

Elektrik Şebekesi Yatırımı;

Şekil 4: Tür ve senaryoya göre ortalama yıllık elektrik şebekesi yatırımı, 2012-2050



Klasik Elektrik Sistemi



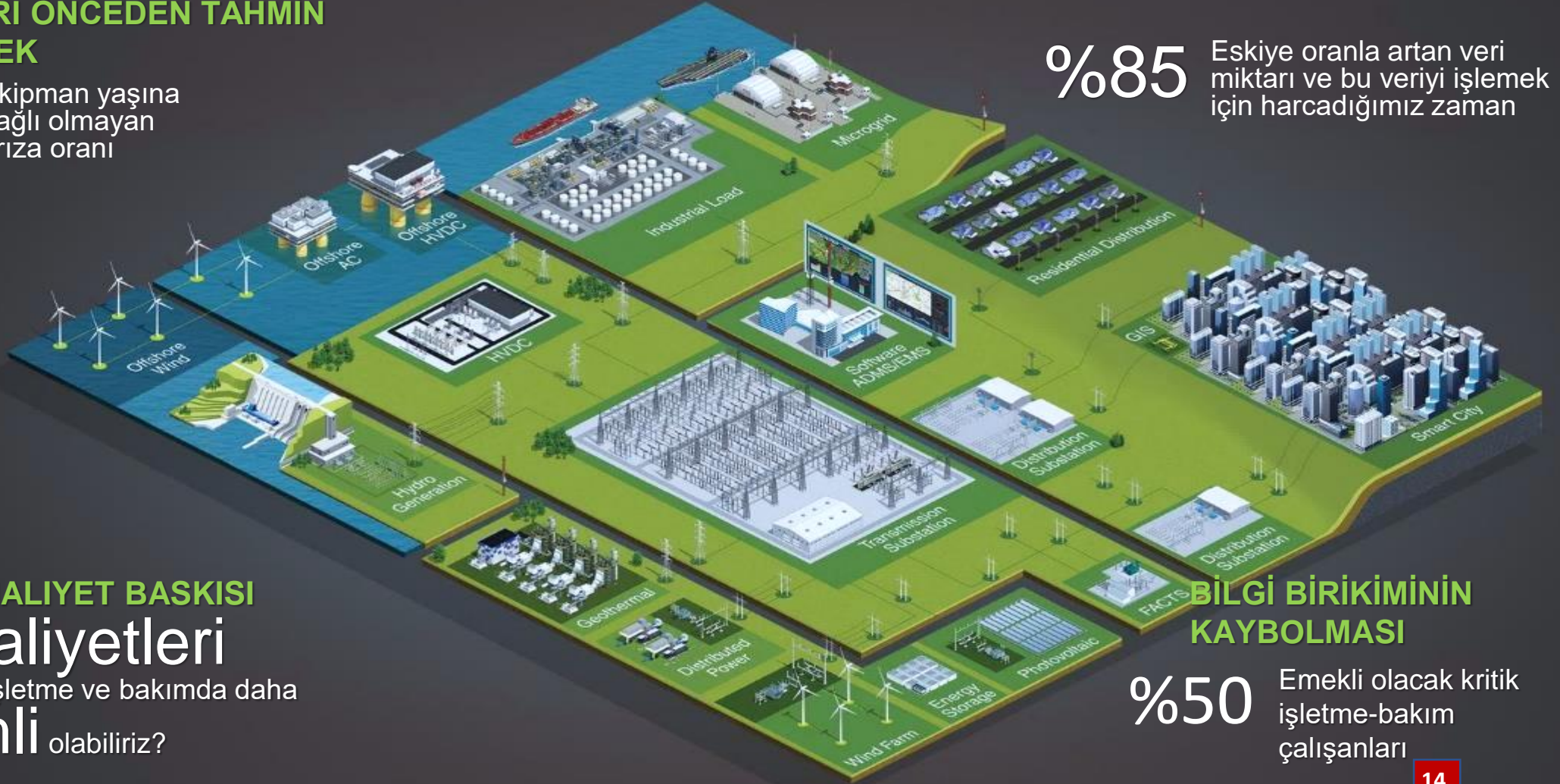
GÜNÜMÜZ ŞEBEKELERİNİ BEKLEYEN PROBLEMLER

ARIZALARI ÖNCE DEN TAHMİN EDEBİLMEK

%89 Ekipman yaşına bağlı olmayan arıza oranı

KARMAŞIKLAŞAN ŞEBEKELER

%85 Eskiye oranla artan veri miktarı ve bu veriyi işlemek için harcadığımız zaman



ARTAN MALİYET BASKISI

Hangi **maliyetleri** azaltarak, işletme ve bakımda daha **verimli** olabiliriz?

BİLGİ BİRİKİMİNİN KAYBOLMASI

%50 Emekli olacak kritik işletme-bakım çalışanları



Dijitalizasyon

- Akıllı Şebekeler
- Akıllı Aydınlatma
- Akıllı Ev Aletleri
- Veri işleme (Big Data)
- Siber Güvenlik



Elektrikli Araç

- Alt Yapı
- Güç Elektroniği
- Batarya



Silisli Saç

Manyetik Alan Projeleri
(düşük kayıplı, yüksek
hasasietli, enerji
sürekliliği)



Enerji Depolama

- Güç Elektroniği
- Batarya
- Hidro Pompaj

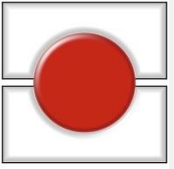


Alternatif Enerji Kaynakları

- Hidrojen / Elektrilazör
- Küçük Modüler Nükleer Santraller (SMR)



Isı Pompaları



Tedarik Zinciri

EMSAD

2050'ye kadar Net Sıfır Emisyon (NZE) Senaryosunda tanımlanan yeni temiz enerji ekonomisine geçişin sağlanabilmesi için, **Temiz Enerji Teknolojileri Ekipmanlarını** destekleyici altyapı oluşturulmalıdır.

Temiz Enerji Teknolojileri ve alt yapıları bir çok kritik malzemeye bağlı olup, tedarik zincirlerinin genişlemesine ihtiyaç duyulmaktadır.

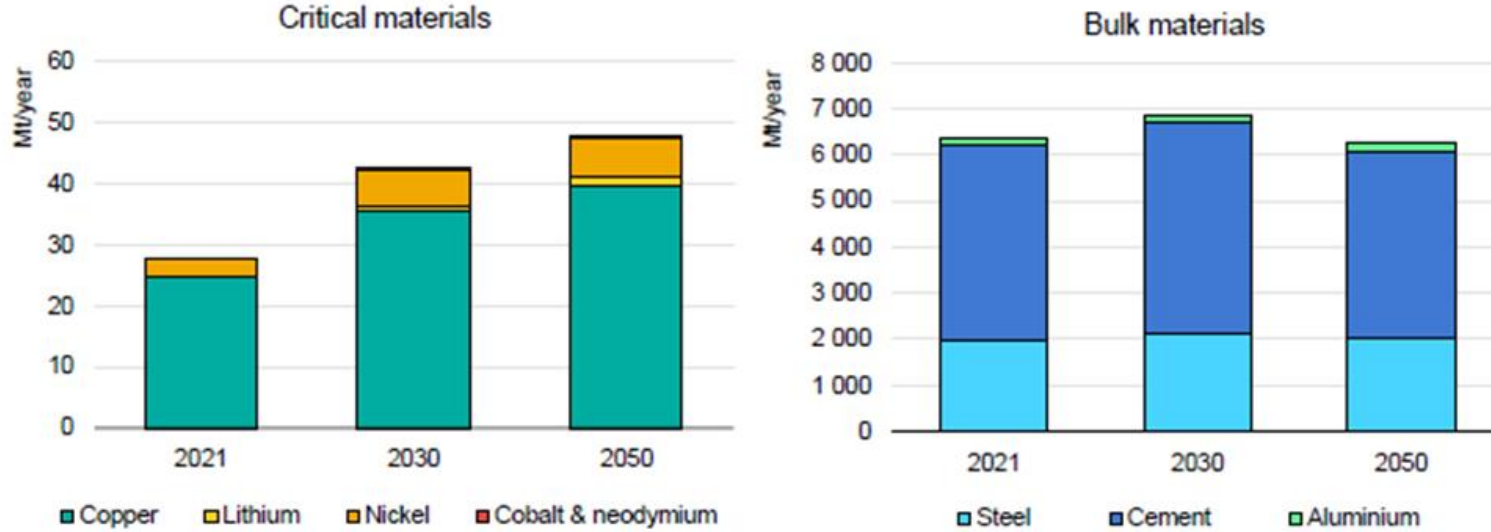
Bu kritik malzemelerin talebi karşılayacak şekilde temini önümüzdeki en büyük zorluklardan biri olacaktır.

Türüne göre temiz enerji tedarik zincirleri için önde gelen mineraller ve malzemeler

	Mineral	Malzeme
Kritik	Bakır Cevheri	Bakır
	Lityum Cevheri	Lityum (ve bileşkenleri)
	Nikel Cevheri	Nikel (ve bileşkenleri)
	Kobalt Cevheri	Kobalt (ve bileşkenleri)
	Neodimyum Cevher	Neodimyum
		Polysilikon
Hacimli	Demir Cevheri (Çelik üretmek için)	Çelik
	Aluminyum Cevheri	Çimento
		Aluminyum
		Plastik

NZE Senaryosunda türe göre toplam küresel malzeme talebi

Figure 3.2 Total global material demand by type in the NZE Scenario



Kaynak : IEA Energy Technology Perspective 2023 Figure 3.2.

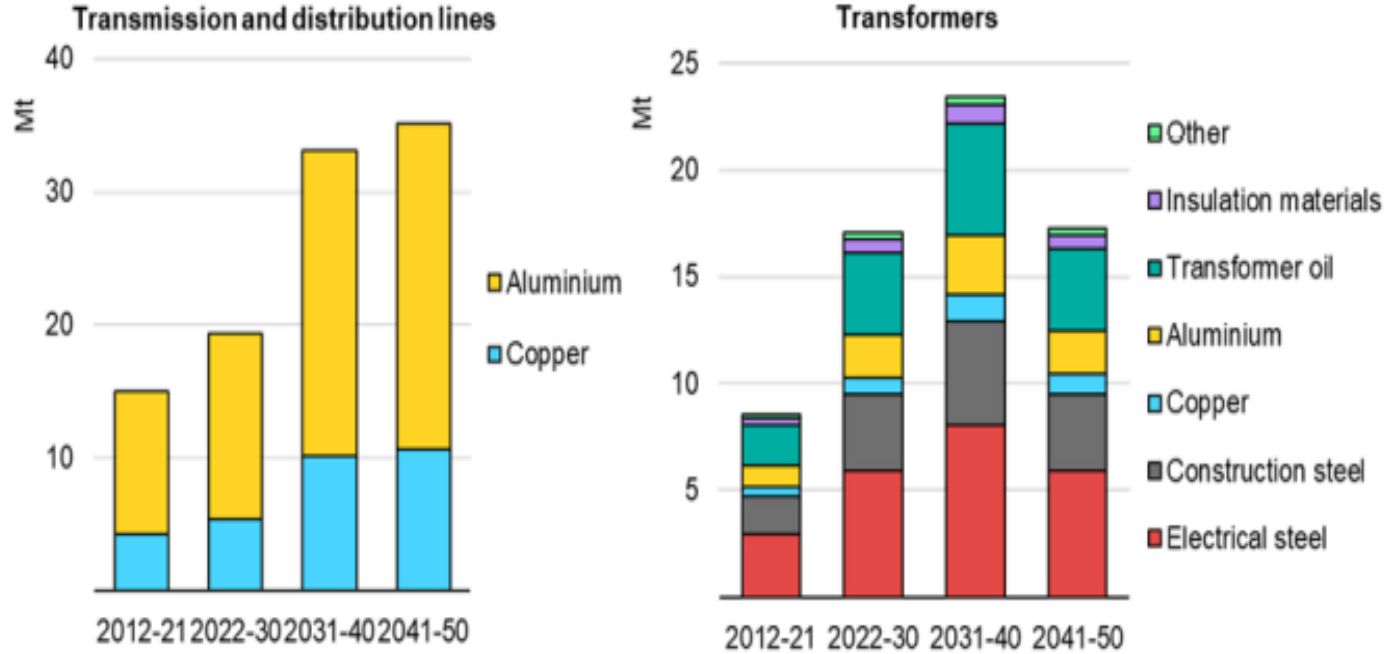
Elektriğin iletilebilmesinde, özellikle iletim hatları, kablolar ve transformatörler için, bakır ve alüminyum ihtiyacı artarak önem kazanacaktır.

Dünyada **2012-2021** arasında yıllık bakır talebinin **5 Mton/yıldan** , **2022-2030** arası **6 Mton/yıla** çıkması planlanmaktadır. **2031-2050** arası ise bu talebin **12 Mton/yıl** olarak gerçekleşeceği öngörülmektedir.

Alüminyumun ise aynı süreçte **12 Mton/yıl** dan **16 Mton/Yıl'a**, oradan da **26 Mton/yıl'a** ulaşması beklenmektedir.

İletim sisteminde ve transformatörlerde kullanılan bakır toplam tüketimin %20'sine, alüminyum ise %25'ine karşılık gelmektedir.

NZE Senaryosunda seçilen şebeke teknolojileri için ortalama yıllık malzeme ihtiyaçları



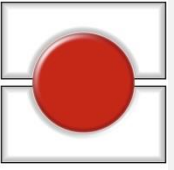
IEA. CC BY 4.0.

Not: Mt= Milyon ton. İletim ve dağıtım hatları için malzeme talepleri, iletken kabloları ve telleri içerir, ancak kuleler ve direkler için çeliği içermez. İletim ve dağıtım hatlarında havai hatlarda alüminyum, kablolarda bakır kullanılmaktadır

Kaynak : IEA Energy Technology Perspective 2023 Figure 5.6.

Transformatörlerde kullanılan silisli sac, bakır, alüminyum, trafo yağı ve izolasyon malzemesi

- 2012-2021 arası 9 Mton/yıl'dan
- 2022-2030 arası 17 Mton/yıl'a
- 2031-2040 arası 23 Mton/yıl'a
- 2041-2050 arası tekrar 17 Mton/yıl'a düşmesi öngörülmektedir.



Tedarik Zinciri (Silisli Saç)

EMSAD

Ülkeye ve Üreticiye göre Küresel Silisli Saç Üretim Kapasitesi 2020

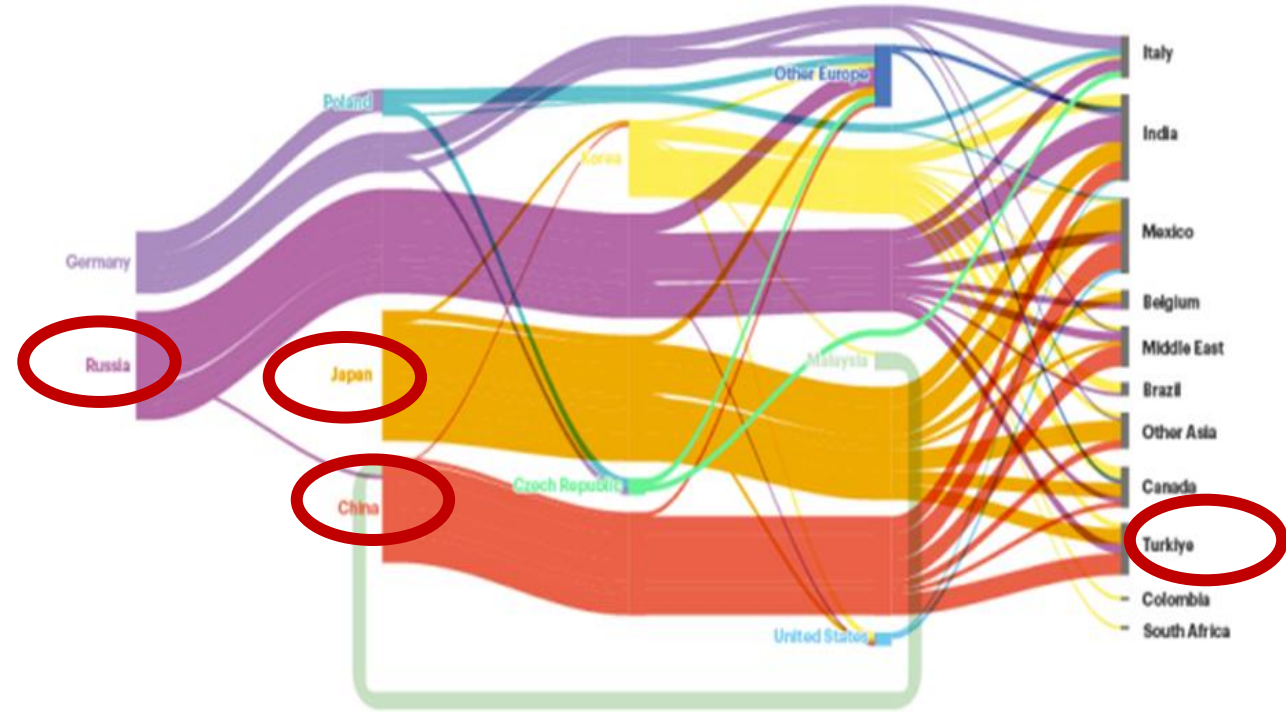
Country	Capacity (kt/year)	Companies
China	1 780	Baowu, Anshan, Hebei Shougang, TISCO
European Union	400	ThyssenKrupp Electrical Steel, StalProdukt, GO Steel Frydek, Mistek
Japan	480	JFE Steel, Nippon Steel & Sumitomo Metal
Korea	300	POSCO
Russia	330	NLMK
United States	300	AK Steel
Other countries	190	Aperam (Brazil), ThyssenKrupp (India)
World	3 780	

Note: kt = kilotonne.

Kaynak : IEA Energy Technology Perspective 2023 Figure 5.1.

Sources: China, Ministry of Commerce (2021); European Commission (2022a).

Ağırlığa göre küresel çelik ticaret akışları 2020



IEA. CC BY 4.0.

Note: Only trade flows of 4 kilotonnes or larger are shown.

Source: IEA analysis based on CEPII (2022).

Kaynak : IEA Energy Technology Perspective 2023 Figure 5.9.

Silisli saç talebi dünyada 2020 yılında 2,8 Mton olmuştur. 2023-2030 arası bu talebin 6 Mton/yıl olması beklenmektedir. Bu talep bugünkü dünya kapasitesinin (3.8 Mton/yıl) üzerindedir.

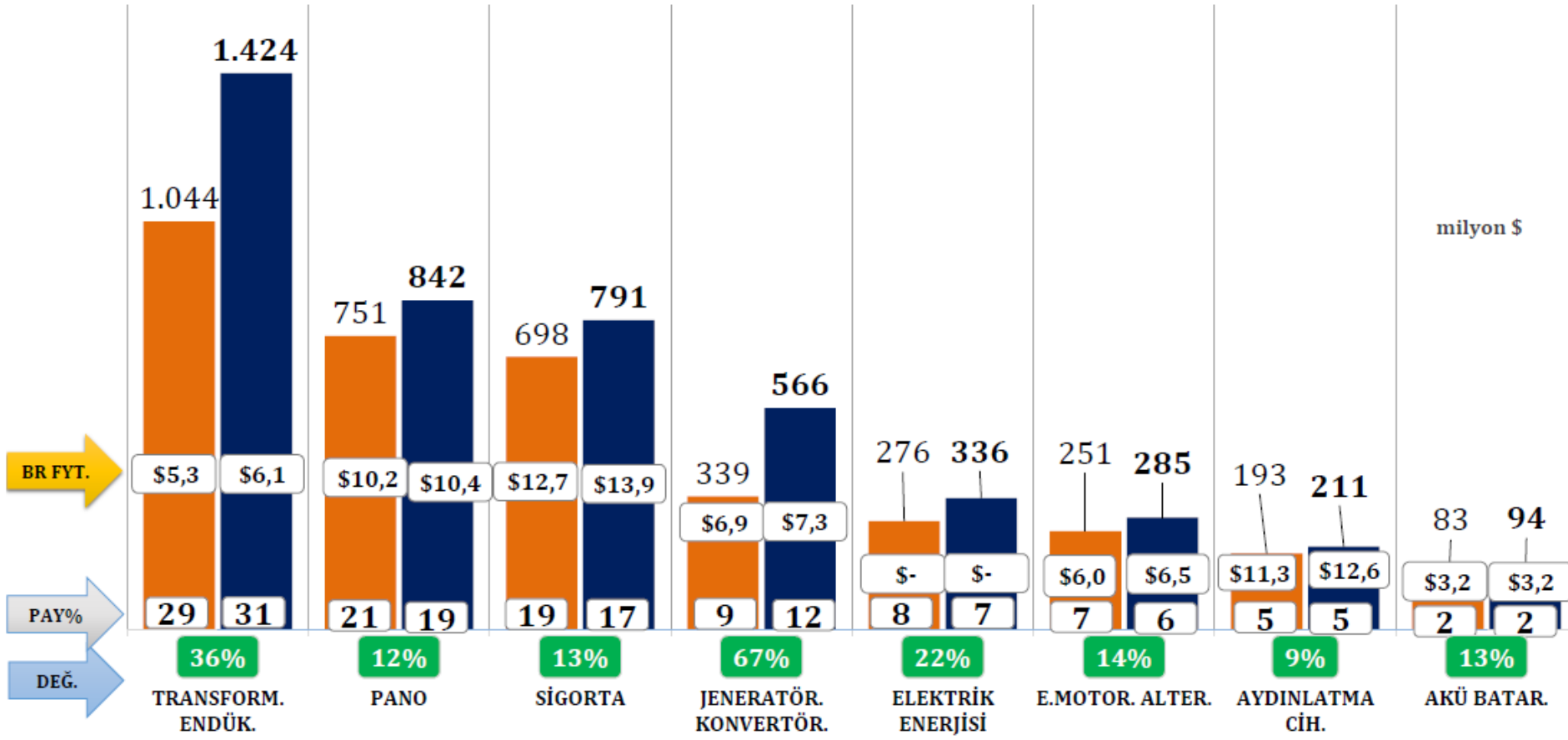
Bütün bu gelişmelerin yanı sıra enerji verimliliğini artırmak için uygulanan Ecodesign vb Programlara uyabilmek için daha kaliteli Silisli Saç'a ihtiyaç duyulmakta ve kapasite yetersizliğinden büyük sıkıntılar çekilmektedir.

ALT ANA GRUP ADI	NACE REV.2 KOD	GİRİŞİM SAYISI	ÇALIŞAN SAYISI	ÜRETİM DEĞERİ (TL)
Elektrik motoru, jeneratör, transformatör ile elektrik dağıtım ve kontrol cihazlarının imalatı	271	2.242	50.696	57.179.301.000
Kablolamada kullanılan teller ve kablolar ile gereçlerin imalatı	273	871	39.934	64.278.994.000
TOPLAM		3.113	90.630	121.458.295.000

Kaynak: 2021 TÜİK verileri

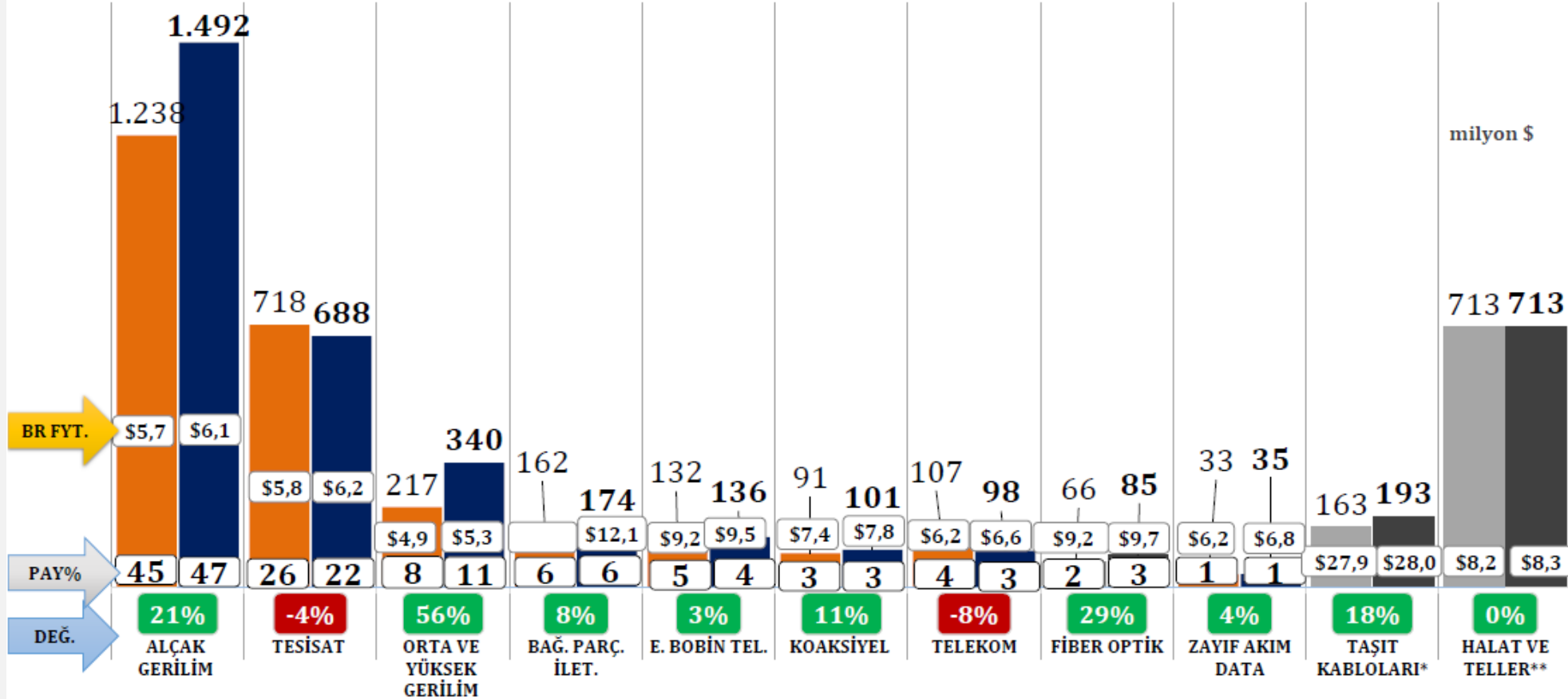
Türk Elektromekanik Sanayi İhracatı (Elektrik Üretim İletim Dağıtım Ekipmanları)

	OCAK-ARALIK 2021	OCAK-ARALIK 2022	DEĞİŞİM
FOB USD	3.636 milyon \$	4.550 milyon \$	25%
KG	459 milyon kg	540 milyon kg	18%
BR FYT	\$7,93	\$8,43	6%



Türk Elektromekanik Sanayi İhracat (Kablo)

	OCAK-ARALIK 2021	OCAK-ARALIK 2022	DEĞİŞİM
FOB USD	2.764 milyon \$	3.149 milyon \$	14%
KG	459 milyon kg	491 milyon kg	7%
BR FYT	\$6,03	\$6,42	6%



Türk Elektromekanik Sanayi (İhracatta Dünyadaki Yeri)

2021 DİŞ TİCARET VERİLERİ (x 1000 USD)		DÜNYA İHRACAT PAZARI	TÜRKİYE İHRACATI	DÜNYA SIRALAMASI	DİŞ TİCARET DENGESİ	2022 İHRACATI	ARTIŞ ORANI (%)
85.04	Elektrik transformatörleri						
8504.21.	-- Gücü 650 kVA.yı geçmeyenler (yağlı)	1.551.509	118.300	2.	116.000	208.458	76,21%
8504.22	-- Gücü 650 kVA.yı geçen fakat 10 000 kVA.yı geçmeyenler (yağlı):	1.981.798	244.621	1.	239.000	368.853	50,79%
8504.23	-- Gücü 10 000 kVA.yı geçenler	4.212.161	304.083	3.	297.000	333.697	9,74%
8504.31	-- Gücü 1 kVA.yı geçmeyenler (Ölçü transformatörleri)	5.636.468	77.289	13.	29.152	69.831	-9,65%
8504.33.	-- Gücü 16 kVA.yı geçen fakat 500 kVA.yı geçmeyenler (kuru tip)	970.583	16.853	10.	11.000	26.309	56,11%
8504.34.	-- Gücü 500 kVA.yı geçenler (kuru tip)	1.233.806	26.913	12.	11.000	32.057	19,11%
8504.40	- Statik konvertörler :	83.105.632	123.900	40.	(-798.000)		
85.35	Gerilimi 1000 voltu geçen elektrik devrelerinin anahtarlanması veya korunmasına yönelik teçhizatlar	8.406.634	89.042	23.	(- 65.000)	104.226	17,05%
85.36	Gerilimi 1000 voltu geçmeyen elektrik devrelerinin anahtarlanmasına veya korunmasına yönelik teçhizatlar	123.258.341	702.332	28.	(- 624.000)	786.334	11,96%
8537.10	Gerilimi 1000 voltu geçmeyenler AG Panolar:	67.950.067	378.798	31.	(-80.000)	443.773	17,15%
8537.20	Gerilimi 1000 voltu geçenler (OG Hücreler)	6.397.928	225.230	8.	189.000	255.159	13,29%
85.44	Kablolar (emaye kaplanmış veya anodize edilmiş olanlar dahil), teller,	151.537.239	3.184.129	13.	2.070.000	3.643.000	14,41%
8546	Her tür maddeden elektrik izolatörleri:	2.272.124	16.089	29.	(-31.000)	12.627	-21,52%
85.47	Elektrikli makina, cihaz, alet veya elektrik tesisatları için bağlantı uçları	7.056.611	29.848	27.	(-117.000)	35.480	18,87%
7614.10	Alüminyum iletken	746.671	61.681	4.	61.611	99.715	61,66%
7614.90	Alüminyumdan demetlenmiş halatlar.vb	803.700	45.187	4.	44.749	56.304	24,60%

Silisi Saç İthalat Verileri

GTIP	GTIP ADI	İthalat (USD x 1000)					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
	Toplam	240.708 \$	298.046 \$	251.557 \$	243.560 \$	417.891 \$	763.794 \$
7251100000	Silisyum manyatik çeliklerden taneleri yönlendirilmiş yassı hadde mamulleri; eni ≥600 mm	156.015 \$	209.499 \$	189.752 \$	172.784 \$	271.467 \$	557.709 \$
72519100019	Silisyum manyatik çeliklerden sıcak çekilmiş yassı hadde mamulleri; eni ≥600 mm	0 \$	2.186 \$	638 \$	102 \$	60 \$	595 \$
72519900000	Silisyum manyatik çeliklerden soğuk çekilmiş yassı hadde mamulleri; eni ≥600 mm	84.691 \$	86.361 \$	61.167 \$	70.674 \$	146.364 \$	205.486 \$
72519100011	Silisyum manyatik çeliklerden sıcak çekilmiş yassı hadde mamulleri; VAT kaybı ≤ 0,75VAT , eni ≥600 mm	2 \$					4 \$

Kaynak : Trade Atlas

Kaynak : TÜİK

Küresel enerji sektörü, önümüzdeki yıllarda fosil yakıtlara dayalı bir sektörden, yenilenebilir enerji kaynakları ve diğer temiz enerji teknolojilerinin giderek daha fazla hakim olacağı bir sektöre dönüşecektir.

Güneş, rüzgar, elektrikli araçlar ve hidrojen için elektrolizörler gibi bir dizi yeni teknolojilerin hızla hayatımıza girmesiyle birlikte yeni bir küresel enerji ekonomisi ortaya çıkmaktadır.

Asya'dan Avrupa ve Kuzey Amerika'ya kadar dünyanın dört bir yanındaki büyük ekonomiler,

- Net sıfır geçişlerini ilerletme,
- Enerji güvenliğini güçlendirme ve
- Yeni enerji ekonomisinde gerekli temiz enerji teknolojisi üretimlerini genişletme çabalarını hızlandırmaktadırlar.

Mevcut küresel enerji krizi bu çabalara ivme kazandırmıştır.

Türkiye olarak, bütün bu gelişmeler çerçevesinde hedeflerimize ulaşabilmek için, kural koyucular, elektrik üretim yatırımcıları, iletim, dağıtım operatörleri ve elektromekanik sanayi birlikte hareket etmelidir.

Ancak unutmamamız gereken bir Türkiye gerçeği de depremdir. Bu gerçeği göz önüne alarak sürdürülebilir, kaliteli ve ekonomik elektriği tüketiciye ulaştırabilmek için deprem yönetmeliklerini, standartları ve şartnameleri sektörün bütün paydaşlarıyla birlikte gözden geçirilmelidir.

İLGİNİZ VE KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

ANKARA / 28 Mart 2023



ELEKTROMEKANİK
SANAYİCİLER
DERNEĞİ