

TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KARBONSUZLAŞMASI: POLİTİKA VE AKTÖR ANALİZİ

DURSUN BAŞ

İPM
İSTANBUL POLİTİKALAR MERKEZİ
SABANCI ÜNİVERSİTESİ
STIFTUNG MERCATOR GİRİŞİMİ

TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KARBONSUZLAŞMASI: POLİTİKA VE AKTÖR ANALİZİ

DURSUN BAŞ

Mayıs 2025

İstanbul Politikalar Merkezi Hakkında

İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) demokratikleşmeden iklim değişikliğine, transatlantik ilişkilerden çatışma analizi ve çözümüne kadar, önemli siyasal ve sosyal konularda uzmanlığa sahip, çalışmalarını küresel düzeyde sürdüren bir politika araştırma kuruluşudur. İPM araştırma çalışmalarını üç ana başlık altında yürütmektedir: İstanbul Politikalar Merkezi-Sabancı Üniversitesi-Stiftung Mercator Girişimi, Demokratikleşme ve Kurumsal Reform, Çatışma Çözümü ve Arabuluculuk. İPM, 10 yılı aşkın süredir, karar alıcılara, kanaat önderlerine ve paydaşlara uzmanlık alanına giren konularda tarafsız analiz ve yenilikçi politika önerilerinde bulunmaktadır.

www.ipc.sabanciuniv.edu

Teşekkür

Raporun hazırlanmasına katkıda bulunan Muammer Bilgiç, Halil Oruç, Efe Bali ve Turan Türkmen Yılmaz'a; mülakatlara katılım sağlayan tüm kişi/kurumlara ve desteklerinden ötürü Türkiye Çelik Üreticileri Derneği'ne teşekkür ederiz.

Editör:

Dr. Ümit Şahin

Araştırmacı ve Yazar:

Dursun Baş

KISALTMALAR LİSTESİ (SEÇİLMİŞ)

AB	Avrupa Birliği
AB EED	Avrupa Birliği Endüstriyel Emisyonlar Direktifi
AKÇT	Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu
AYM	Avrupa Yeşil Mutabakatı
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
ÇİB	Çelik İhracatçıları Birliği
ÇİDGM	Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
ÇŞİDB	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DRI	Doğrudan İndirgenmiş Demir
EAO	Elektrik Ark Ocağı
EKÖK	Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol
EPD	Çevresel Ürün Beyanı
E-PRTR	Avrupa Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Tüzüğü
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
ETS	Emisyon Ticaret Sistemi
GİTES	Girdi Tedarik Stratejisi
GTİP	Gümrük Tarife ve İstatistik Pozisyonu
İDUKK	İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu
İO	İndüksiyon Ocağı
İRD	İzleme, Raporlama ve Değerlendirme
İSİG Meclisi	İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Meclisi
KSTK	Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı
KYKD	Karbon Yakalama, Kullanma ve Depolama
MAM	Marmara Araştırma Merkezi
MATİL	Malzeme Test ve İnovasyon Laboratuvarları A.Ş.
MESS	Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası
MET	Mevcut En İyi Teknik
METAL-TEK	Metal Sanayi Teknik Komitesi
METEM	Metalurji ve Malzeme Eğitim Merkezi
MMMO	Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası
$MtCO_2e$	Milyon ton karbon dioksit eşleniği
SAİK	Sanayileşme İcra Komitesi
SEÖS	Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemleri
SGM	Sanayi Genel Müdürlüğü
SKDM	Sınırda Karbon Denkleştirme Mekanizması
SKHKKY	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
SOGAD	Soğuk Haddeleme, Galvanizli ve Boyalı Sac Üreticileri Derneği
STB	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
STS	Sanayi ve Teknoloji Stratejisi
TÇÜD	Türkiye Çelik Üreticileri Derneği
TR-LTS	Türkiye Uzun Dönemli İklim Stratejisi
TÜRKAK	Türk Akreditasyon Kurumu
UKB	Ulusal Katkı Beyanı
UYYP	Ulusal Yeniden Yapılandırma Planı
YDYHK	Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar
YİSAD	Yassı Çelik İhracat ve Sanayicileri Derneği
YMEP	Yeşil Mutabakat Eylem Planı

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR LİSTESİ (SEÇİLMİŞ) 3

Şekil Listesi 6
Tablo Listesi 8
Kutu Listesi 12

YÖNETİCİ ÖZETİ 15

1 GİRİŞ 24

1.1 Çalışmanın amaç ve kapsamı 24
1.2 Yöntem ve veri kaynakları 28
1.3 2023'ten bu yana değişenler ve değişmeyenler 29

2 SANAYİDE KARBONSUZLAŞMA ÇABALARI 31

2.1 Sanayinin sera gazı emisyonlarındaki payı ve azaltım ihtiyacı 31
2.2 Sanayide ve çelik sektöründe küresel karbonsuzlaşma girişimleri 35

3 TÜRKİYE'DE HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİ 39

3.1 Üreticilerin profili ve karşılaştırılması 39
3.2 Ham çelik üreticilerinin diğer sektörlerle ilişkileri 52
3.3 Ham çelik üreticilerinin sera gazı emisyonları ve azaltım hedefleri 56
3.4 Ham çelik üreticileri ve çevre yönetimi 61
3.5 Ham çelik üretimi sektöründe çalışan hakları ve iş kazaları 71

4 TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KARBONSUZLAŞMA POLİTİKA ÇERÇEVESİ 75

4.1 Çelik sektörünü ilgilendiren çerçeve politikaların gelişimi ve temel belgeler 75
4.2 Çelik sektöründe karbonsuzlaşmayı ilgilendiren politikalar, eylem planları ve düzenlemeler 93

5 ÇELİK SEKTÖRÜNDEKİ BAŞLICA AKTÖRLER VE HARİTALANDIRMA 116

5.1 Aktörlerin sınıflandırması ve genel değerlendirmeler 116
5.2 Yönetişim yapısı ve kurumsal kapasite 126
5.3 Aktörlerin konumlanması 131

6 ÇELİK SEKTÖRÜNDE KARBONSUZLAŞMA: YAKLAŞIMLAR, SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ 134

6.1 Türkiye çelik sektörünün mevcut durumu 134
6.2 Karbonsuzlaşmaya bakış: Türkiye ve sektöre etkileri 159
6.3 Sektörün karbonsuzlaşma çabalarına bakış 165
6.4 Ulusal ve sektörel iklim politikasının değerlendirilmesi 169
6.5 Sektörde karbonsuzlaşmaya dair beklentiler ve çözüm önerileri 172
6.6 Mülakatların özet değerlendirmesi 186

7 GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER 188

7.1 Çelik sektörünün karbonsuzlaşma karnesi 188
7.2 Politika Önerileri 187

EKLER

Ek 1 - Çelik sektörünün çevresel etkileri 215
Ek 2 - Ham çelik üreticilerinin neden olduğu çevre kirliliği vakalarına dair belgeler 233
Ek 3 - Ham çelik üretimi tedarik zinciri ve çelik üreticilerine dair bilgiler 244
Ek 4 - Ham çelik üreticilerine ait detaylı bilgiler 265
Ek 5 - Türkiye – AKÇT Serbest Ticaret Anlaşması 285
Ek 6 - AB iklim, enerji ve sanayi sektörlerinde karbonsuzlaşma politikaları 287
Ek 7 - Sanayi sektörü, imalat sanayii ve çelik sektörünün Türkiye ekonomisindeki yeri 306
Ek 8 - Yeşil Mutabakat Eylem Planı İhtisas Çalışma Grupları 311
Ek 9 - Çelik sektörü ticaret soruşturmaları 314
Ek 10 - Çelik hurdası hakkında bilgilendirme 320
Ek 11 - Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler raporu 325
Ek 12 - Çelik sektörü aktörleri 327
Ek 13 - Devlet yardımları mevzuatı ve destek programları 348
Ek 14 - Sanayi sektörü stratejileri 366
EK 15 - Çelik sektörünü de ilgilendiren seçilmiş projeler 382
Ek 16 - Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Yönetmeliği – Bilgi paylaşımı 384
Ek 17 - Türkiye Yeşil Taksonomi Yönetmeliği ve Teknik Tarama Kriterleri 388
Ek 18 - Mülakat soruları, görüşme yapılan kurumlar listesi ve çalıştay katılımcıları 390

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 - "Hard to abate" ifadesi 2002-2022 dönemi kullanım sıklığı 33

Şekil 2 - "Industrial decarbonisation" ifadesi 2002-2022 dönemi kullanım sıklığı 33

Şekil 3 - BMİDÇS Paris Anlaşması, COP28 1/CMA.5 numaralı Birinci Gözden Geçirme (GST) Kararı 34

Şekil 4 - EAO'lu tesislerde kapasite ve üretim 42

Şekil 5 - Entegre tesislerde kapasite ve üretim 42

Şekil 6 - EAO'lu tesislerdeki inşaat demiri ve entegre tesislerdeki sıcak rulo sac ürünü için kâr marjı (2020-2024) 51

Şekil 7 - Türkiye'de ithal kömürle çalışan büyük termik santraller 53

Şekil 8 - İklim politikaları belgelerinin hazırlanma takvimi 93

Şekil 9 - 2022 yılı İRD sistemindeki tesislerin sektörel emisyon dağılımı 105

Şekil 10 - ETKB politika öncelikleri 106

Şekil 11 - TÜBİTAK 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları 114

Şekil 12 - 12. KP öncelikli ve kilit teknoloji alanları 114

Şekil 13 - Türkiye Çelik Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası İzleme ve Değerlendirme Komite önerisi 127

Şekil 14 - Çelik sektörüne uyarlanan dönüşüm süreci çerçevesi 133

Şekil 15 - Mülakatlardan seçilen söylemler 160

Şekil 16 - Seçilmiş alanlarda ham çelik üreticileri ve kamu idaresinin karnesi 189

Şekil 17 - Önde gelen çelik üreticilerinin düşük karbonlu çelik üretimi projelerinin takvimi 192

Şekil 18 - Kılıçlar A.Ş'ye ait parke tesisi ve cüruf depolama alanı görselleri 228

Şekil 19 - Egedemir şirketine cüruf işleme tesisi ve cüruf depolama alanı görselleri 229

Şekil 20 - Foça Kozbeyli bölgesinin cüruf depolamaları başlamadan önceki hali (2002) 229

Şekil 21 - Aliağa ve Foça ilçeleri içerisinde kalan bölgelerdeki cüruf işleme tesisleri ve depolama alanları mevcut durumu 230

Şekil 22 - Cüruf ve bu cüruftan elde edilen ürün agreganın tehlikeli atık statüsünde olduğunu gösteren TÜBİTAK MAM analizi 233

Şekil 23 - Bilirkişi raporu kapak sayfası 234

Şekil 24 - Bilirkişi raporunun açıklama bölümü 234

Şekil 25 - Bilirkişi raporunun sonuç ve kanaat bölümü 234

Şekil 26 - Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile ilgili Karabük Valiliği tarafından yapılan bilgilendirme (2017) 236

Şekil 27 - Karabük'teki skal tesisi kaynaklı kirlilik için yapılan TÜBİTAK MAM değerlendirmesi 236

Şekil 28 - Karabük'teki skal tesisindeki cüruftan ve civarından alınan numunelerin ağır metal içeriği analizi 237

Şekil 29 - Karabük'teki skal tesisindeki TÜBİTAK MAM ağır metal analizi değerlendirmesi 237

Şekil 30 - Aliağa Endüstri Bölgesi - Hava Kirliliği TÜBİTAK Proje No: 104Y2769 (özet) 238

Şekil 31 - Aliağa Bölgesi Toprak ve Bitki Kirliliği Durum Tespiti Sonuç Raporu 241

Şekil 32 - İzmir İli Aliağa İlçesi Çevre Durum Tespiti Projesi Sonuç Raporu (Haziran 2022) – TÜBİTAK MAM 241

Şekil 33 - Aliağa Çevre Kirliliği Sonuç Raporu (2022) – İzmir Büyükşehir Belediyesi 242

Şekil 34 - Entegre tesislerde 2022 ve 2023 yılları hammadde tüketimi (kömür hariç) 266

Şekil 35 - EAO'lu tesislerde 2022 ve 2023 yılları hammadde tüketimi (antrasit, doğal gaz hariç) 267

Şekil 36 - Entegre tesislerde tüketilen enerjinin kaynaklara göre dağılımı 267

Şekil 37 - Entegre tesislerde tüketilen kömürün çeşitleri ve payları 268

Şekil 38 - Entegre tesislerde tüketilen enerjinin proseslere göre dağılımı 268

Şekil 39 - Proses bazında spesifik enerji tüketim verileri (Mcal/ton) 268

Şekil 40 - Proses bazında spesifik enerji tüketim (SET) verileri (tep/ton ham çelik) 269

Şekil 41 - EAO'lu tesislerde tüketilen enerjinin kaynaklara göre dağılımı (2023) 269

Şekil 42 - EAO'lu tesislerde çelikhane ve haddehane enerji tüketim verileri, 2023 (bin tep/ton ham çelik) 270

Şekil 43 - AB SKDM ürünleri Geçiş Dönemi varsayılan sera gazı emisyonu değerleri 293

Şekil 44 - Seçilen ülkelerde imalat sanayii katma değeri ve CO_2 emisyonu ilişkisi (kg CO_2/ ABD doları – 2015 değeri) 309

Şekil 45 - STB teşkilat şeması 328

Şekil 46 - STB teşkilat yapısı 333

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 - Çelik tüketen temel sektörler (NACE Rev 2.1) 27

Tablo 2 - Küresel ölçekli sanayide karbonsuzlaşma girişimleri 36

Tablo 3 - Ham çelik üretim tesisleri karşılaştırma tablosu 43

Tablo 4 - İSO Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu listesine giren ham çelik üreticisi şirketler ve bunlara bağlı diğer üreticiler 47

Tablo 5 - TÇÜD üyesi üreticilerin ürün portföyleri 48

Tablo 6 - ERDEMİR ve İSDEMİR şirketlerindeki maliyet unsurları (2023 ve 2024 yılı) 51

Tablo 7 - Büyük çelik üreticilerinin bağlı olduğu şirketlerinin iş kolları 54

Tablo 8 - Ham çelik üretimi rotasına göre sera gazı emisyonu yoğunluğu ve kaynakları 56

Tablo 9 - Entegre tesislere ait sera gazı emisyonu verileri (2023) 57

Tablo 10 - Sürdürülebilirlik raporlarında üreticiler tarafından bildirilen sera gazı emisyonu değerleri 58

Tablo 11 - Sera gazı azaltım hedefi açıklayan üreticiler 60

Tablo 12 - Ham çelik üretim tesislerinde hava emisyonu ve atık yönetimi 63

Tablo 13 - EAO'lu tesislerde oluşan tehlikeli ve tehlikesiz atıklar listesi 65

Tablo 14 - Cüruf atığı örneği analizi sonuçları ve ADDDY/EK-2 limit değeri 69

Tablo 15 - EAO'lu tesislerdeki kirletici hava emisyonları örneği 70

Tablo 16 - Ham çelik üretilen tesislerdeki örgütlü sendikalar 72

Tablo 17 - Ana metal sanayii sektöründeki 2021 yılı iş kazaları ve tespit edilen meslek hastalıkları 73

Tablo 18 - Metal işçilerinin mesleki sağlık riskleri ve sağlık durumları saha araştırması sonuçları 74

Tablo 19 - Seçilen kelimelerin kalkınma planlarında kullanım sıklığı 79

Tablo 20 - 12. KP'deki öncelikli ve diğer imalat sanayii sektörleri sınıflandırması 82

Tablo 21 - Uzun Dönemli İklim Stratejisi imalat sanayii sektörleri azaltım hedefleri (%) 95

Tablo 22 - YMEP İhtisas Çalışma Grupları 98

Tablo 23 - Düşük karbonlu yol haritası senaryosunda öncelikli çelik üretim teknolojileri 99

Tablo 24 - İRD sistemi kapsamındaki tesisler ve emisyon miktarları 104

Tablo 25 - Farklı ETS programları ve Türkiye ulusal ETS'si karşılaştırması 105

Tablo 26 - Enerji sektörü için temel politika belgeleri 107

Tablo 27 - Demir-Çelik sektörünün yeşil dönüşümü için teknolojik ihtiyaçlar ve çözümler 113
Tablo 28 - STB SGM daire başkanlıkları listesi 118
Tablo 29 - Aktörlerin çelik sektöründeki karbonsuzlaşma politikalarına etkileri ve rolleri 129
Tablo 30 - Sektörün başlıca sorunları 146
Tablo 31 - Hurda demir ve çelik hurdası emisyon faktörü değerleri 176
Tablo 32 - Kamu kesimi ve özel sektör temsilcilerinin seçilen başlıklardaki görüşleri 186
Tablo 33 - Kapsam 2 sera gazı emisyonları karşılaştırması (EAO üretimi için, 1 ton ham çelik) 207
Tablo 34 - Üretim tarafındaki karbonsuzlaşma eksenleri 210
Tablo 35 - Ham çelik üreticisi tesisler dışındaki çelik sektöründeki önemli üreticiler 244
Tablo 36 - 2023 yılı İSO 500 Listesine giren Demir-Çelik Ana Metal Sanayi şirketleri 245
Tablo 37 - TİM İlk 1.000 İhracatçı Sıralaması – çelik sektörü 247
Tablo 38 - ÇİB'e üye firmaların ürün gruplarına göre dağılımı 250
Tablo 39 - Tüm çelik ürünleri ihracatında ilk 10 şirket 251
Tablo 40 - En yüksek birim ihracat fiyatında ilk 10 şirket 251
Tablo 41 - Yarı mamul ürünlerin ihracatında ilk 10 şirket 251
Tablo 42 - İnşaat çeliği ürünleri ihracatında ilk 10 şirket 251
Tablo 43 - Filmaşin ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 44 - Profil ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 45 - Sıcak yassı ürünlerin ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 46 - Soğuk yassı ürünlerin ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 47 - Kaplamalı yassı çelik ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 48 - Alaşımlı çelik ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 49 - Soğuk çubuk ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 50 - Boyuna dikişli boru ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket 252
Tablo 51 - Spiral dikişli boru ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket 254
Tablo 52 - Büyük ölçekli şirketler arasında en fazla ülkeye ihracat yapan ilk 10 şirket 254
Tablo 53 - Paslanmaz uzun çelik ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket 254
Tablo 54 - Paslanmaz yassı ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket 254
Tablo 55 - Bağlantı elemanları ihracatında ilk 10 şirket 255

Tablo 56 - İnşaat aksamı ihracatında ilk 10 şirket 255
Tablo 57 - Çelik tel ihracatında ilk 10 şirket 255
Tablo 58 - Çivi-Zincir ihracatında ilk 10 şirket 255
Tablo 59 - NACE kodlarına göre ana metallerin imalatı sektörü kırılımları 256
Tablo 60 - Çelik sektörüne büyük miktarda girdi sunan ve hizmet sağlayan sektörler 260
Tablo 61 - 72 numaralı fasıl demir ve çelik GTİP kodları 262
Tablo 62 - 73 numaralı fasıl demir veya çelikten eşya 263
Tablo 63 - EAO'lu tesislerde proses bazında enerji tüketim verileri, 2022 ve 2023 (bin tep/ton ham çelik) 269
Tablo 64 - Çelikhane spesifik enerji tüketim verileri, 2022 ve 2023 270
Tablo 65 - Haddehanelerin spesifik enerji tüketim verileri, 2022 ve 2023 271
Tablo 66 - KARDEMİR enerji tüketim verileri (2021 – 2023) 274
Tablo 67 - KARDEMİR çevresel performans göstergeleri (2021 – 2023) 275
Tablo 68 - ERDEMİR ve İSDEMİR enerji yönetimi verileri (TSRS raporu verileri) 277
Tablo 69 - İSDEMİR ve ERDEMİR sera gazı emisyonu verileri 278
Tablo 70 - ERDEMİR ve İSDEMİR tesisleri su tüketimi verileri 279
Tablo 71 - Çolakoğlu Metalurji tesisi seçilmiş üretim ve tüketim göstergeleri 280
Tablo 72 - Çolakoğlu Metalurji tesisi sera gazı emisyonu değerleri 281
Tablo 73 - Çolakoğlu Metalurji tesisi su tüketimi, atık ve atıksu verileri 282
Tablo 74 - Çolakoğlu Metalurji azaltım stratejisi ara hedefleri 283
Tablo 75 - GSYH'nin sektörlere göre dağılımı (tarım, sanayi ve hizmetler) 306
Tablo 76 - 12. KP imalat sanayii hedefleri (%) 306
Tablo 77 - İmalat sanayii ile ilgili temel göstergeler 308
Tablo 78 - OECD imalat sanayii teknoloji sınıflandırması 308
Tablo 79 - Ürün teknoloji yoğunluğuna ihracatın performansı 309
Tablo 80 - Katma değerin üretim değerine oranı, imalat sanayii ve ana metal sanayii karşılaştırma 310
Tablo 81 - Çelik sektörü İhtisas Çalışma Grubu üyeleri 311
Tablo 82 - Çelik sektöründe yürürlükte olan damping ve sübvansiyon önlemleri 315
Tablo 83 - Yürütülen damping soruşturmaları 318
Tablo 84 - İthali kontrole tabi çelik metal hurdalar 321

Tablo 85 - Metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş bölgeleri 322
Tablo 86 - Metal hurda İthalatçı Belgesi alan ham çelik üreticisi firmalar 324
Tablo 87 - Stratejik madenler listesi 326
Tablo 88 - STB 2024-2028 Stratejik Planı amaçları 331
Tablo 89 - STB'nin seçilmiş görev sorumlulukları 332
Tablo 90 - METAL-TEK üyeleri 335
Tablo 91 - Mülga YDYHK-2012 ve YDYHK-2025 karşılaştırması 350
Tablo 92 - YDYHK-2025 EK-1 teknoloji sınıflandırmasına göre yatırım konuları 352
Tablo 93 - Hamle Programı detayları 359
Tablo 94 - Ürün seçiminde kullanılan parametreler 360
Tablo 95 - Hamle programı kapsamında çelik sektörüne ile ilgili ilgili ürün ve teknolojiler 361
Tablo 96 - HIT30 - Yüksek Teknoloji Yatırım Programı tematik alanları 363
Tablo 97 - Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı – Stratejik Hedefler ve Eylemler (2012-2016) 368
Tablo 98 - GİTES ve Eylem Planı (2013-2015) yatay hedefler ve demir-çelik ve demir dışı metaller sektörü hedefleri 370
Tablo 99 - GİTES ve Eylem Planı (2013-2015) demir-çelik ve demir dışı metaller sektörü hedefleri 371
Tablo 100 - Girdi Tedarik Stratejisi Eylem Planı 2017-2019 stratejik hedefleri 374
Tablo 101 - 2023 STS belgesindeki temel bileşenler ve çelik sektörü ilişkisi 377
Tablo 102 - 12. KP'deki sektörel öncelik yapısı 378
Tablo 103 - 12. Kalkınma Planı enerji sektörü hedefleri 379
Tablo 104 - 12. Kalkınma Planı çevrenin korunması hedefleri 379
Tablo 105 - 2030 STS öncelikli program ve projeler 380
Tablo 106 - 2023 ve 2030 STS hedefleri karşılaştırması 381
Tablo 107 - Halkın erişimine sunulmayacak olan zorunlu bilgiler 385
Tablo 108 - Yönetmelik Ek-3'teki eşik değerlerin aşılması durumunda halkın erişimine sunulacak zorunlu bilgiler 386
Tablo 109 - Rapor kapsamında görüşme yapılan ve/veya düzenlenen çalıştaylara katılım gösteren kurumlar 392

KUTU LİSTESİ

Kutu 1 - Ham çelik üreticileri ve ana metal sanayi 26

Kutu 2 - Ham çelik üretimi tedarik zinciri 27

Kutu 3 - Sanayi sektörünün toplam sera gazı emisyonlarındaki payı ve derin karbonsuzlaştırma ihtiyacı 31

Kutu 4 - Klasik iklim politikaları yaklaşımında azaltımı güç sektörler 32

Kutu 5 - BMİDÇS-Paris Anlaşması kapsamında sanayiyi ilgilendiren yakın dönemli kararlar 34

Kutu 6 - Çelik sektörünün karbonsuzlaşmasında talep tarafı uygulamaları ve "yeşil çelik" tartışmaları 37

Kutu 7 - Ham çelik üretimi sektörüne ait özet bilgiler 41

Kutu 8 - Türkiye'deki ithal kömürle çalışan büyük termik santraller 53

Kutu 9 - EAO'lu tesisler ton ham çelik başına sera gazı emisyonu hesabı detayı 57

Kutu 10 - Çevre mevzuatında izin ve lisans ile ilgili bazı tanımlar 62

Kutu 11 - Türkiye çelik sektörünün "cüruf yığınları" sorunu 66

Kutu 12 - Cüruf atıklarının geri kazanımı ve bakiye atıkların düzenli depolama tesislerinde bertarafı 68

Kutu 13 - Değişen kalkınma söylemleri 78

Kutu 14 - Devlet destekleri ile ilgili Avrupa Komisyonu değerlendirmeleri 88

Kutu 15 - Mülga YDYHK-2012 ve demir çelik sektörünü ilgilendiren istisna uygulaması 92

Kutu 16 - 2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı – Sanayi Sektörü Strateji 3 97

Kutu 17 - YMEP hazırlık süreci 97

Kutu 18 - Taslak İklim Kanunu'nda yer alan tanımlardan bazıları 101

Kutu 19 - ETS Ulusal Tahsisat Planı ve denkleştirme kurgusunun önemi 102

Kutu 20 - Sera gazı emisyonları İzleme, Raporlama ve Doğrulama sistemi 104

Kutu 21 - Türkiye Bina Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası 112

Kutu 22 - TÜBİTAK 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları 114

Kutu 23 - Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı - mevzuat hazırlama ile ilgili görevleri 117

Kutu 24 - Sanayi Genel Müdürlüğü yapılanması 118

Kutu 25 - İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu 119

Kutu 26 - Türkiye çelik sektörünün ETS kapsamında serbest tahsisatlar konusundaki yaklaşımı 131

Kutu 27 - Çelik sektöründe dönüşüm, baskı unsurları ve aktörlerin yaklaşımındaki değişim 132

Kutu 28 - Tesis düzeyinde bilgiye erişim sorunu 137

Kutu 29 - İnşaat Demiri İzleme Sistemi (İDİS) 138

Kutu 30 - Ham çelik üreticileri ve Ar-Ge Faaliyetleri 141

Kutu 31 - Vasıflı çelik üretimine dair değerlendirmeler 145

Kutu 32 - Rekabetçilik kaybı söylemine örnekler 148

Kutu 33 - AB'nin Türkiye'ye Yönelik Kota Uygulaması: Arka Plan ve DTÖ Süreci – Ticaret Bakanlığı değerlendirmesi 151

Kutu 34 - Çelik sektörü ihraç ürünlerine uygulanan ticaret politikası önlemleri 152

Kutu 35 - Türkiye'de iç piyasadan hurda tedariki yönetimindeki sorunlar 154

Kutu 36 - Türkiye'de yerli cevher tedarikçilerinin mevcut durumu 155

Kutu 37 - Devlet destekleri değerlendirmesi 157

Kutu 38 - Sektörden teşvik uygulamaları 158

Kutu 39 - Hurda ticaretini ilgilendiren yeni kurallara ilişkin Avrupa içerisinden farklı tutumlar – EUROFER ve EURIC 165

Kutu 40 - Elektrik şebekesi CO_2e yoğunluğu dezavantajı 169

Kutu 41 - Türkiye'nin Uzun Dönemli İklim Stratejisi çelik sektörü hedefleri değerlendirmesi 173

Kutu 42 - Entegre tesisler tarafında karbonsuzlaşma için takip edilen teknolojik dönüşüm patikalarının uygulanabilirliği 183

Kutu 43 - Türkiye çelik sektöründe hidrojen kullanımı ve 2040 sonrası perspektifi 184

Kutu 44 - Türkiye çelik sektöründe karbonsuzlaşma için AR-GE konusunda beklentiler 185

Kutu 45 - AB ve Almanya'da çelik sektörü devlet yardımı uygulamaları 195

Kutu 46 - Entegre kirlilik önleme ve kontrolü için Mevcut En İyi Tekniklerin (MET) yaygınlaştırılması 200

Kutu 47 - AB pazarına giriş için eko-tasarım kurallarına uyum 201

Kutu 48 - Farklı ülkelerdeki elektrik ark ocaklı tesislerin Kapsam 2 sera gazı emisyonları karşılaştırması 207

Kutu 49 - KARDEMİR cüruf atıkları sorunu ve Aşağıkızılcaören Köyü (Asitköy) 223

Kutu 50 - Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. tesisi ile ilgili çevre ve halk sağlığı vakaları 225

Kutu 51 - Aliağa Çevre Durum Tespiti ve Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi Projesi 1.Ara Rapor Bulguları (2009) 239

Kutu 52 - Entegre tesislerdeki önemli birimler - KARDEMİR örneği 272

Kutu 53 - AB'deki iklim düzenlemelerinin tarihsel gelişimi (2015-2024) 288
Kutu 54 - AB ETS ve AB SKDM uygulaması 292
Kutu 55 - Avrupa Sanayi Stratejisi (2020) 296
Kutu 56 - AB Net Sıfır Sanayi Yasası (NZIA) 297
Kutu 57 - Avrupa Komisyonu Rekabetçilik Pusulası 299
Kutu 58 - İmalat sanayiinin mevcut durumu ve temel göstergeler 307
Kutu 59 - İmalat Ticaret Politikası Savunma Araçları 314
Kutu 60 - ABD Hurda Geri Dönüşüm Endüstrileri Enstitüsü (ISRI) hurda spesifikasyonları 320
Kutu 61 - Kritik madenler ve strateji madenlerin kapsamı 325
Kutu 62 - TÜBİTAK destek programlarına göre aktarılan destek tutarı dağılımı (2012-2017) 336
Kutu 63 - TÇÜD Yüksek İstişare Konseyi 339
Kutu 64 - Yüksek teknolojili ürünlerin üretiminin desteklenmesi (2012 ve 2016 dönemindeki bazı düzenlemeler) 348
Kutu 65 - Öncelikli Ürün Listesi Tebliği 353
Kutu 66 - Mülga YDYHK 2012'deki stratejik yatırımlar yaklaşımı 355
Kutu 67 - Milli Teknoloji Hamlesi 362
Kutu 68 - İleri Malzeme Teknoloji Yol Haritası ve çelik sektörü referansları 375
Kutu 69 - Çelik sektöründe uygulanan enerji verimliliği projeleri (2010-2020 arası) 383
Kutu 70 - Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Yönetmeliği halkın bilgiye erişimi hususları 384
Kutu 71 - AB Taksonomi Tüzüğü uygulaması 389

YÖNETİCİ ÖZETİ

İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) tarafından 2022 yılı ortasından itibaren yürütülen ***"Türkiye Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması"*** projesi, Türkiye'nin 2053 net sıfır sera gazı emisyonu hedefi doğrultusunda çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecine ilişkin kapsamlı analiz ve değerlendirmeler sunmaktadır. Proje, dört ayrı fazda kurgulanmış olan kapsamlı bir araştırma ve danışma sürecine dayanmaktadır.[1] Yürütülen çalışmalarla, sanayi, akademi ve diğer ilgili paydaşlar tarafından güvenilir kabul edilecek ve kamu kesiminin gelecekteki politika tartışmalarına katkı sağlayacak kanıta dayalı bir altlık sunulması hedeflenmektedir.

Proje kapsamında hazırlanan teknik rapor serisinin sonuncusu olan ***Türkiye Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması: Politika ve Aktör Analizi*** başlıklı çalışma, çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecini şekillendiren politika çerçevesini, sürece etki eden başlıca aktörlerin yaklaşımlarını ve sistemin mevcut kapasite ile sınırlılıklarını çok boyutlu olarak değerlendirmiştir. Rapor, çelik sektörünün düşük karbonlu üretime geçişinde karşılaştığı temel zorlukları görünür kılmakta ve dönüşüm sürecini hızlandıracak politika ve kurumsal müdahale önerilerini tartışmaya açmaktadır.

Çalışmanın odağında, **ham çelik üreticileri** yer almakta; bu üreticilerin faaliyetlerini doğrudan ya da dolaylı etkileyen kamu kurumları, sektör dernekleri ve diğer paydaşlarla birlikte sektörün dönüşüm kapasitesi analiz edilmektedir. Bu değerlendirmeler doğrultusunda, dönüşümün dinamiklerine yönelik temel bulgular ve somut politika önerileri sunulmuştur.

Rapor, Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşması sürecinde aktörler, karşılaşılan zorluklar ve potansiyel çözümler hakkında "sahadan" elde edilen gözlem ve bilgilere dayalı tespitleri daha geniş bir kesimle paylaşarak sektörde ihtiyaç duyulan dönüşümün önünün açılmasına katkı sağlayacaktır.

TÜRKİYE HAM ÇELİK ÜRETİM SEKTÖRÜ - MEVCUT DURUMA İLİŞKİN TESPİTLER

Sanayide karbonsuzlaşma sürecinin kurumsal dinamikleri

Türkiye'de sanayi sektöründe karbonsuzlaşma süreci, 2020 sonrasında belirginleşen ve hâlen kurumsallaşma aşamasında olan yeni bir dönüşüm alanıdır. Bu bağlamda, kamu kurumları, şirketler ve sektör temsilcisi kuruluşların bu alandaki kurumsal pozisyonları, stratejik yaklaşımları ve yönetişim kapasiteleri henüz olgunluk aşamasına ulaşmamıştır. Karbonsuzlaşma gündemi, çoğu zaman içsel bir çevre ve iklim politikası yönelimiyle değil; dış ticaret ilişkilerinde rekabetçiliği koruma, finansmana erişim kriterlerine uyum sağlama ve özellikle Avrupa Birliği (AB) düzenlemelerine karşı sorumlulukların yerine getirilmesi gibi dışsal baskılar aracılığıyla gündeme gelmektedir.

Ancak bu genel eğilime karşın, sektör çalışanları arasında karbonsuzlaşma dönüşümünü yalnızca zorunlu bir uyum alanı olarak değil, aynı zamanda üretim süreçlerinde enerji ve kaynak tüketimini azaltma, teknolojik gelişmeyi teşvik etme ve çevresel etkileri azaltma amacı taşıyan bir sorumluluk alanı olarak gören önemli bir grubun

1 Proje hakkında bilgi edinmek ve hazırlanan teknik rapor serisine erişmek için bakınız: https://ipc.sabanciuniv.edu/tr/turkiye-celik-sektorunun-karbonsuzlasmasi-projesi

olduğunun altı çizilmelidir. Bu çalışan grubu (mühendisler, teknik uzmanlar, çevre yönetimi ile strateji vb. birimlerdeki çalışanlar) ve bağlı oldukları ekipler karbonsuzlaşma çabalarında kilit roller üstlenmektedir.

Ziyaret edilen tesislerde mülakat yapılan çalışanların, yalnızca prosedürel sorumlulukları yerine getirmekle kalmayıp, süreci içselleştiren, kişisel değerleri ve çevresel sorumluluğu birleştiren bir motivasyonla hareket ettikleri gözlemlenmiştir. Bu çalışanların ve beraber çalıştıkları ekiplerin bireysel motivasyonları, sektörün dönüşümünde göz ardı edilmemesi gereken önemli bir içsel motivasyon kaynağıdır.

Sektör genelinde hâkim olan yaklaşım hâlâ ekonomik sürdürülebilirlik ve rekabetçilik ekseninde şekillense de çalışanlar ve kimi durumlarda üst düzey yöneticiler dönüşümü farklı düzeylerde sahiplenmektedir. Bu nedenle, Türkiye'deki birçok üreticinin karbonsuzlaşma çabasını yalnızca dışsal düzenlemelere uyum zorunluluğu olarak değerlendirmek, özellikle gelişmekte olan kurumsal farkındalık ve çalışan düzeyindeki dönüşüm isteğini göz ardı etmek (kimi durumlarda da motivasyonlarını kırmak) anlamına gelecektir. Benzer bir tespit, kısıtlı personel ve kaynak kapasitesi ile özellikle çevre kirliliğini önleme ve kontrolü ile halkın çevresel bilgiye erişimi alanlarında mevcut durumu iyileştirecek faaliyetleri yürüten az sayıdaki kamu personeli için de geçerlidir.

Çelik sektöründe karbonsuzlaşma sürecine yönelik güncel durumun değerlendirilmesi

Türkiye'de çelik sektörünün karbonsuzlaşma çabaları, AB Avrupa Yeşil Mutabakat'ını takip eden dönemde, özellikle de son iki yıl içerisinde üretici girişimleri ve kısmen de destekleyici kamu politikaları sayesinde belirli bir ivme kazanmıştır. Tesislerin enerji ve kaynak verimliliğini artırmaya yönelik teknik ve dijital çözümler, yeni nesil fırın teknolojilerine yapılan yatırımlar, hidrojen üretimi ve kullanımıyla ilgili pilot denemeler ve birçok üreticinin yenilenebilir enerji yatırımları bu yöndeki somut adımlar arasında sayılabilir.

Sektör, aynı dönemde küresel ticaret baskıları karşısında da harekete geçmiş, özellikle ithal çelik ürünlerine karşı yürütülen damping soruşturmaları sonucunda Ticaret Bakanlığı tarafından bazı ürün gruplarında ticari koruma tedbirleri uygulanmaya başlamıştır.

Ayrıca sektörde kısa ve uzun vadeli sera gazı azaltım hedeflerinin açıklanması ve artan sayıda üreticinin sürdürülebilirlik raporlaması, çevresel ürün beyanı gibi gönüllü şeffaflık mekanizmalarını benimsemesi, dönüşüm yönündeki motivasyonun üretici düzeyinde gelişmekte olduğunu göstermektedir. Bu eğilim, özellikle çelikhane çalışanlarından çevre birimlerine kadar uzanan çalışan kadrolarda gözlemlenmiş; sahada yapılan mülakatlarda da bu farkındalık açık biçimde ortaya çıkmıştır.

2025 yılı itibarıyla 10'a yakın üretici firma, 2030 ve/veya 2053 hedef yıllarına dönük sera gazı azaltım hedeflerini ve yol haritalarını açıklamıştır.[2]

Ayrıca sektöre yönelik kamu destekleri, ulusal teşvik programları ve dış finansman kaynakları yoluyla yeni destek mekanizmaları devreye alınmıştır. Ancak çelik tedarik zincirinin tamamını kapsayan bir dönüşüm vizyonunun sektörde henüz tartışma konusu haline geldiği söylenemez. Kamu alımları, yeşil ürün standartları, gömülü karbon emisyon içeriği ve "öncü pazarlar" (*green premium/lead markets*) gibi talep yönlü politika araçları sektörün gündemine girememiştir.

2 Çolakoğlu Metalurji, ÇEMTAŞ ve ERDEMİR gibi üreticiler karbonsuzlaşma yol haritalarını kamuoyuyla paylaşmıştır.

Kasım 2024'te Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında uzun dönemli iklim stratejisini (TR-LTS) Sekretaryaya sunmuş, bu belgede çelik sektörü dâhil enerji yoğun sektörler için 2040 ve 2053'e yönelik bazı azaltım hedeflerine yer verilmiştir. Ancak, çelik sektörünü doğrudan ilgilendiren ulusal iklim politikaları, teknoloji stratejileri ve karbonsuzlaşma yol haritaları, üreticiler nezdinde henüz uygulamaya dönük bir yönlendiricilik oluşturamamıştır. Kamu kesimi tarafında da bu belgelerin yaptırım gücü ve izleme mekanizmaları açısından pratik bir karşılık bulmadığı, sektörün ve kamu kesiminin iş yapış biçimini değiştirecek ölçekte bir kurumsal dönüşüm yaratmadığı görülmektedir.

Sektörü ilgilendiren dönüşüm önerilerinin büyük ölçüde, teknik fizibilitesi tartışmalı ve 2040 sonrasına ötelenmiş yenilikçi üretim teknolojilerine (örneğin yeşil hidrojene dayalı doğrudan indirgenmiş demir üretimi, karbon yakalama ve depolama) odaklanması, karbonsuzlaşma sürecini kısa ve orta vadede uygulanabilir adımlardan uzaklaştırmaktadır.

Yukarıdaki bahsedilen olumlu adımlara karşın, çelik sektörünün karbonsuzlaşma yolculuğunda bazı yapısal eksiklikler ve gecikmeler devam etmektedir. Öncelikle, 2030 yılına yönelik bağlayıcı ve mutlak sektörel sera gazı azaltım hedefleri henüz tanımlanmamıştır. Sanayi ve enerji sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının büyük bir kısmından sorumlu olan imalat sanayii için etkin bir ulusal emisyon ticaret sistemi veya karbon vergisi sistemi henüz kurulmamış; mevcut çalışmalar, sera gazı emisyonlarını sınırlayacak kapsamlı ve zamanında bir sera gazı yönetimi sistemine dönüşememiştir. Kurulması öngörülen sistem alternatifleri kapsamlı etki analizi çalışmalarıyla desteklenmemiştir.

Sektörün enerji yoğunluğu, üretim ölçeği ve hammadde bağımlılığı, dönüşüm için ciddi bir altyapı ve finansman gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. 1990'lardan bu yana üretim kapasitesindeki sürekli artışa karşın, sektördeki enerji verimliliği kazanımları ve elektrik üretiminin CO_2 yoğunluğundaki düşüş, toplam sera gazı emisyonlarını dengeleyecek düzeye ulaşamamış; birçok üreticinin sera gazı emisyonu yoğunluğunda kısmi azaltım gözlense de sektörün emisyonlarında kümülatif bir artış yaşanmıştır.

Ziyaret edilen bölgelerde (özellikle Gebze-Dilovası-Kocaeli, Aliağa-Foça-İzmir, İskenderun-Payas-Hatay, Karabük ve Zonguldak) birikimsel kirletici emisyonların ve hava kirliliğinin halk ve çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yarattığı kayda geçmiştir. Sektörün geçmişte ve günümüzde hala çevre sorunlarıyla gündeme geliyor olması, kamuoyunda "kirli sanayi" imajının sürmesine neden olmaktadır. Buna karşın hem mevcut hem de yeni tesisler için kirletici emisyonların kontrol altına alınmasını ve kaynak/enerji verimliliğinin artırılmasını hedefleyen endüstriyel kirlilik kontrol ve önleme düzenlemeleri hâlâ yetersizdir. İhtiyaç duyulan kurumsal yapılanma çalışmaları ise henüz başlamamıştır. Ocak 2025'te yayımlanan "*Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği*", içeriği itibarıyla mevcut durumu koruyan ve uygulamaları 2030 sonrası bir döneme erteleyen bir çerçeve çizdiğinden, sektörün önleyici çevre politikalarıyla uyumlu bir biçimde yönlendirilmesini sağlamaktan uzaktır.

Sektörün ve üreticilerin, işçi sağlığı ve güvenliği, çalışan hakları, çevresel ve toplumsal performansını iyileştirmeye yönelik atacağı adımlar; sosyal kabul, işgücü arzı ve yerel düzeyde sanayi-toplum ilişkilerinin güçlendirilmesi açısından da belirleyici olacaktır. Bu ilişkilerin güçlendirilmesi, ilgili kesimlerin karbonsuzlaşma sürecine yapıcı biçimde katılımını mümkün kılabilecektir.

ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KAMUOYUNDAKİ ALGISI

Türkiye'de çelik sektörünün uzun yıllardır "kirli" sanayi ve zor çalışma koşullarıyla özdeşleşen imajı hem kamuoyundaki algıyı olumsuz etkilemekte hem de sektöre iş gücü çekilmesini zorlaştırmaktadır. Ancak sektörün karbonsuzlaşma hedefleriyle birlikte işçi, halk ve çevre sağlığı için atacağı anlamlı adımlar, aynı zamanda sanayi-toplum ilişkilerinde de dönüşüm yaratma potansiyeli taşımaktadır. Bu bağlamda, temiz üretim hedefleri, düşük karbonlu üretim sistemlerine geçiş ve tesislerin bulundukları bölgelerde toplumsal fayda yaratan girişimleri, sektöre yönelik algıyı olumlu yönde değiştirebilecek kaldıraçlar arasında yer almaktadır. Genç, yetenekli ve çevre duyarlılığı yüksek işgücü profilinin sektöre kazandırılması, sektörün tercih edilebilirliğini ve "kirlilik" ile iç içe geçmiş algının kırılmasını sağlayabilecektir.

Sanayi tesislerinin bulunduğu bölgelerde sosyo-ekonomik koşulların ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi, sadece istihdam açısından değil, toplumsal kabul açısından da kritik önem taşımaktadır. Geçmişte kamu mülkiyetinde olan bazı entegre tesislerin özelleştirilmesi sonrasında, sanayinin kamusal niteliği giderek zayıflamış; bölge halkına sağlanan sosyal imkanlar, kamusal alanlar ve kültürel etkileşim ortamları önemli ölçüde gerilemiştir. Bu durum, yalnızca çevresel etkiler açısından değil, sanayi-toplum ilişkilerinin demokratikleşmesi ve yerel katma değerin paylaşılması açısından da sorunlu bir dönüşüme işaret etmektedir. Türkiye genelinde çok az sayıda üreticinin bulunduğu bölgeye (eğitim, kültür, burs programları ve altyapı yatırımları aracılığıyla) belirgin bir toplumsal katkı sunduğu ve daha görünür bir sosyal varlık sergilediği gözlemlenmiştir.

10 TEMEL BULGU

1. **Sektör çalışanlarında kayda değer bir dönüşüm motivasyonu vardır**: Üretim ve çevre yönetimi birimlerindeki çalışanlar dönüşüm çabalarına güçlü bir kişisel motivasyonla sahip çıksa da çalışanlar için sistematik bir destek eksiktir. Buna ek olarak, çalışan haklarındaki gerilemeler ve sektördeki düşük maaş düzeyleri ile çalışma ortamındaki kirlilik sorunları ve yetersiz iş sağlığı ve güvenliği performansı, sektörün "*kirli sanayi*" ve zorlu çalışma koşullarıyla özdeşleşen imajını pekiştirmektedir. Genel olarak üreticilerin yerel düzeydeki toplumsal meşruiyeti ile sanayi-toplum ilişkilerinin zayıf olduğu da not edilmelidir. Bu durum hem kamuoyundaki algıyı olumsuz etkilemekte hem de sektöre iş gücü çekilmesini zorlaştırmaktadır.
2. **Çelik sektörünün karbonsuzlaşması, yalnızca ham çelik üreticilerinin gerçekleştirebileceği bir süreç değildir**: Çelik sektörünün karbonsuzlaşması, sadece ham çelik üreticilerinin sorumluluğuna indirgenemeyecek kadar çok paydaşlı bir süreçtir. Ancak mevcut politika tartışmaları, sektörel dönüşümü büyük ölçüde üretici merkezli ele almaktadır. Bu yaklaşım, tedarik zincirinde yer alan hammadde, yakıt (kömür, doğal gaz) ve elektrik sağlayıcı özel sektör ve kamu aktörleri ile çeliği nihai ürünlerinde kullanan sektörlerin ve kamu kurumlarının (örneğin, kamu alımları ve ihaleleri yoluyla) rolünü görünür kılmamaktadır. Bu aktörlerin rolünü göz ardı eden üretici odaklı dar bakış açısı, sektörün dönüşüm kapasitesini zayıflatmaktadır.

3. **Çelik sektörünün karbonsuzlaşmasını destekleyecek bütüncül bir ulusal iklim politikası mimarisi bulunmamaktadır**: Türkiye'de sanayi ve çelik sektöründeki karbonsuzlaşma süreci yalnızca teknik ve ekonomik etmenlerden değil, aynı zamanda planlı, yönlendirici ve net yükümlülüklere dayanan bir iklim politikası çerçevesinin eksikliğinden de olumsuz etkilenmektedir. Sektörün dönüşümünde önemli rol oynaması gereken kamu kurumlarının eksik görev tanımları ve kimi durumlarda görev-yetki uyumsuzluğu, özellikle enerji ve sanayi sektörlerinde sera gazı emisyonu azaltımını yönlendirecek bağlayıcı mekanizmaların hayata geçirilmesini engellemekte; bu durum, dönüşümün hızını ve kapsamını ciddi ölçüde sınırlamaktadır.

4. **Çelik sektörünün karbonsuzlaşmasını yönlendirecek somut, ölçülebilir ve bağlayıcı çevre, enerji ve iklim politikası düzenlemeleri geliştirilememiştir:** Sektörün performansını yukarı taşıması muhtemel 2030 yılına yönelik bağlayıcı sektörel sera gazı azaltım hedeflerinin tanımlanmamış olması, sektörün dönüşüm kapasitesini belirsizleştirmekte ve yatırım kararlarının yönünü zayıflatmaktadır. Bu eksiklik, hem özel sektörün uzun vadeli planlama yapmasını zorlaştırmakta hem de kamu politikalarının etki gücünü sınırlamaktadır.

5. **Çelik üretim tesislerinden kaynaklanan kirletici emisyonların yönetimi için entegre çevre izin ve bilgi sistemi kurulamamıştır**: Kirletici vasfı yüksek yeni sanayi tesisleriyle mevcut tesislerde entegre kirlilik önleme ve kontrol önlemlerinin etkin bir biçimde uygulanmasını sağlayacak entegre çevre izin ve bilgi sistemine yönelik yasal düzenlemeler, kurumsal yapılanma ve teknik altyapı yetersizdir. AB bölgesinde 1996 yılından bu yana uygulanmakta AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'ne uyum süreci gecikmiştir. 2025 yılında yayımlanan ulusal Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği'nin mevcut hali, entegre çevre izni yaklaşımını tam olarak yansıtmamaktadır. Ayrıca, AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi ile ilişkili olarak kurgulanan, ürünlerin enerji ve kaynak verimliliğini artırmayı, çevresel etkilerini azaltmayı ve sürdürülebilir tasarım ilkelerine uyumu hedefleyen AB Eko-Tasarım Tüzüğü'ne de tam uyum sağlanamamıştır. Bu düzenlemelere uyumun gecikmesi, sektörün AB ile olan ticaret ilişkilerinde teknik engellerle karşılaşmasına ve rekabet gücünün zayıflamasına neden olacaktır. Ulusal düzeyde *Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı* sisteminin kurulmuş olması olumlu bir gelişme olmakla birlikte, AB ve Birleşik Krallık örneklerinde olduğu gibi tesis bazlı kirletici emisyon verileri halkın erişimine açık değildir. Bu durum yalnızca kirletici emisyonlarla sınırlı kalmayıp; üretim ve kapasite verileri gibi temel bilgilerde de şeffaflık sorunu yaşanmaktadır.

6. **Çelik sektöründe teknoloji dönüşümü; kurumsal altyapı, somut adımlar ve yerel koşullara uygun planlama eksiklikleri nedeniyle yavaş ve zayıf ilerlemektedir:** Türkiye çelik sektöründe, diğer büyük çelik üreticisi ülkelerde olduğu gibi teknoloji dönüşümünü yönlendirecek kurumsal yapılar oluşturulamamıştır. Pilot projelerin sınırlı sayıda olması, kamu-özel sektör işbirliğine dayalı teknoloji geliştirme-uygulama mekanizmalarının eksikliği, finansman araçlarının yetersizliği ve mevcut strateji belgelerinin gerçekçi, uygulanabilir bir yol haritası sunmaması, sektörün teknolojik dönüşüm kapasitesini zayıflatmaktadır. Özellikle 2040 sonrası için öngörülen stratejik hedeflerin, bugünkü altyapı, kurumsal kapasite ve yönetişim açıkları dikkate alındığında hayata geçirilme ihtimali

düşüktür. Bu durum hem zamanında teknolojik geçişin sağlanmasını hem de rekabet gücünün korunmasını riske atmaktadır.

7. **Düşük karbonlu çelik talebi, Türkiye'deki çelik tüketen sektörlerde henüz güçlü bir gündem haline gelmemiştir**: Çelik kullanıcısı sektörlerde (inşaat-altyapı, otomotiv, beyaz eşya, makine sanayi vb.) düşük karbonlu çelik kullanımı uygulamaları henüz gelişmemiştir. Bu durum, sadece tüketici tercihleriyle değil; ulusal ölçekte düşük karbonlu çeliğe ilişkin açık bir tanımın, teknik standartların ve sektörel talebi yönlendirecek teşvik edici veya zorlayıcı politika araçlarının eksikliğiyle de ilgilidir. Talep yönlü bu boşluk, sektörün genel dönüşümünü sınırlamaktadır. Düşük karbonlu ürünler için yönlendirici bir politika çerçevesi oluşturulmadıkça, iç pazarın bu dönüşümde katalizör bir rol oynaması mümkün görünmemektedir.

8. **Fosil yakıtlara dayalı elektrik üretimi, çelik sektörünün dolaylı emisyonlarını artırmakta ve karbonsuzlaşma hedeflerine erişimi zorlaştırmaktadır:** Türkiye'de elektrik üretiminin büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı olması, düşük karbonlu çelik üretiminin önünde temel bir yapısal engeldir. Bu durum, çelik sektörünün dolaylı (Kapsam 2) sera gazı emisyonlarının yüksek seyretmesine yol açmakta ve sektörün emisyon azaltım hedeflerine ulaşmasını güçleştirmektedir. Kamu kesimine ait fosil yakıtlı termik santrallerin yanı sıra, çelik sektöründe faaliyet gösteren bazı büyük üreticilerin sahip olduğu ithal kömür ve doğal gazla çalışan termik santraller de sektörel karbon ayak izini artırmaktadır. Bu tablo, enerji politikaları ile sanayi politikaları arasında senkronize bir dönüşüm ihtiyacını açıkça ortaya koymaktadır.

9. **Türkiye'deki çelik üretimin temel girdisi olan çelik hurdasının arzı yüksek düzeyde dışa bağımlıdır; iç piyasada kayıt dışılık yaygındır ve hurda atıklarının yönetimi yetersizdir:** Türkiye çelik sektörünün hurda bazlı çelik üretim kapasitesi, potansiyel sera gazı azaltımı açısından önemli bir avantaj sunmasına rağmen, bu avantaj yüksek düzeyde dışa bağımlılık ve iç piyasadaki yapısal sorunlar nedeniyle sınırlı kalmaktadır. Hurda arzının %70-75 oranında ithalata dayanması, küresel tedarik zincirlerindeki belirsizliklere ve ithal hurdadaki kalite düşüşüne bağlı riskleri artırmaktadır. İç piyasada ise hurdanın kaynağında ayrıştırılamaması, temiz ve kirli hurdaların karışması, kalite kontrolü eksiklikleri ve izlenebilirlik sistemlerinin bulunmaması sektörel verimliliği düşürmektedir. Ayrıca, hurdacılık sektöründe yaygın kayıt dışılık görülürken, işçi sağlığı ve güvenliği ile çevre yönetimi konularında ciddi zafiyetler mevcuttur. Bu durum, hurda kullanımının çevresel faydalarını gölgelemektedir.

10. **Üreticilerin yerel düzeydeki toplumsal meşruiyeti ve genel olarak sanayi-toplum ilişkileri zayıf durumdadır**: Çelik üretim tesislerinin bulunduğu birçok yerleşim bölgesinde, şirketler ile yereldeki toplumsal kesimler arasındaki ilişkiler zayıf, iletişim kanalları sınırlı ve güç dengesi asimetriktir. Bu durum, çevresel ve sosyal etkilerin yönetilmesini zorlaştırmaktadır. Bu şartların, çelik sektöründeki dönüşüm hedeflerinin toplumsal destekle ve yerel sahiplenmeyle ilerlemesini engellemesi muhtemeldir. Toplumsal meşruiyetin güçlendirilmesi için karar alma süreçlerinde şeffaflık, hesap verebilirlik ve demokratik yerel katılımı esas alan yapısal adımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

10 TEMEL POLİTİKA ÖNERİSİ

1. **Çelik sektöründe ulusal yeniden yapılandırma ve modernizasyon planı hazırlanmalıdır**: Kaynak yoğun ve düşük katma değerli üretim yapısından, çevresel ve toplumsal maliyetleri azaltan, yüksek katma değerli üretim modellerine geçiş için çelik sektöründe kapsamlı bir ulusal dönüşüm planına ihtiyaç vardır. Bu plan; tesis bazlı modernizasyonu, teknoloji geçişini, çevresel standartlara uyumu ve toplumsal etkileri birlikte ele alan bir yaklaşımla hazırlanmalıdır. Söz konusu ulusal planın, Türkiye ile Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (AKÇT) Serbest Ticaret Anlaşması[3] çerçevesinde müzakereleri duran *Ulusal Yeniden Yapılandırma Planı* süreci temel alınarak tasarlanması önerilmektedir. Sürecin, sektör temsilcilerin meşru taleplerini gözetmesi, toplumsal ve çevresel maliyetleri de gözeten katılımcı ve şeffaf bir yöntemle yürütülmesi dönüşümün etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır.

2. **Çelik sektöründe dönüşüm için çok aktörlü ve tedarik zinciri odaklı bir sorumluluk yapısı geliştirilmelidir**: Çelik sektörünün karbonsuzlaşması, yalnızca ham çelik üreticilerinin değil; hammadde, enerji ve lojistik gibi tedarikçi sektörlerin, çeliği nihai ürünlerinde kullanan sanayi kollarının ve kamu otoritelerinin ortak sorumluluğunu gerektiren sistemsel bir dönüşümdür. Bu nedenle, girdi, hizmet, üretim ve tüketim zincirinin tüm halkalarını kapsayan çok aktörlü ve bütüncül bir sorumluluk yapısı oluşturulmalıdır.

3. **Kamu kesiminde iklim politikası mimarisi ve kurumsal görev tanımları gözden geçirilmelidir:** Çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecini etkin biçimde destekleyebilmek için, çevre, sanayi ve enerji politikalarının uyum içinde işlemesini sağlayacak planlı, bağlayıcı ve sektörel ihtiyaçlara göre yapılandırılmış iklim politikası mimarisi ve kurumsal altyapı oluşturulmalıdır. Enerji ve sanayi sektörlerinde sera gazı azaltımı için yeni görev ve yetki tanımları oluşturulmalı ve var olan kurumsal yönetişim yapıları güçlendirilmelidir. Bu çerçevede, sanayi ve enerji sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması için tercih edilen emisyon ticaret sisteminin uygulanmasına ilişkin takvim, sektörel yükümlülükler ve denetim mekanizmaları netleştirilmeli; ilgili kurumlar arasında koordinasyonu güçlendirecek kalıcı yönetişim yapıları oluşturulmalıdır. Kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, sadece çelik sektörünün değil, emisyon yoğun tüm sektörlerin düşük karbonlu dönüşümünde belirleyici rol oynayacaktır.

4. **Sanayi Karbonsuzlaşma Politikası ve Yol Haritası oluşturulmalı ve sanayi sektörünün karbon bütçesi tanımlanmalıdır:** Sanayi sektöründe karbonsuzlaşmayı yönlendirmek amacıyla, çelik sektörü başta olmak üzere tüm sanayi kollarını kapsayan, yasal temelli bir *Sanayi Karbonsuzlaşma Politikası ve Yol Haritası* oluşturulmalıdır. Bu yol haritası; sektörel sera gazı emisyonlarını belirlenen hedefler doğrultusunda azaltacak mekanizmaları içermeli, çelik sektörü için yıllık karbon bütçesi, sera gazı emisyonu zirve yılı, 2030 ve 2050 hedef değerleri gibi kritik parametreleri açık şekilde tanımlamalıdır. Ayrıca, sanayi ve enerji sektörlerinde yapılacak büyüme planlamaları, bu karbon bütçesiyle uyumlu şekilde kurgulanmalıdır. Hazırlık sürecinde olan İklim Kanunu, bu yaklaşımı temel alarak, sanayinin düşük karbonlu dönüşümünü bağlayıcı bir çerçeveye kavuşturmalıdır. Bu türden bir planlama,

3 1996 yılında imzalanan Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Arasında Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğunu Kuran Andlaşmanın Yetki Alanına Giren Ürünlerin Ticareti ile İlgili Anlaşma

sadece sera gazı emisyonu azaltımını değil, aynı zamanda sanayi ve istihdam politikalarının yeni gelişen teknoloji ve beceri ihtiyaçları için de tutarlılığını güvence altına alabilecektir.

5. **Kirletici endüstriyel emisyonlarının yönetimi için entegre çevre izin ve bilgi sistemi kurulmalı; mevcut en iyi tekniklerin uygulanması yasal güvenceye kavuşturulmalıdır:** Kirletici potansiyeli yüksek sanayi tesislerinin çevresel etkilerini etkin bir biçimde kontrol altına almak amacıyla, mevcut çevre izin sistemi kapsamlı biçimde revize edilerek entegre çevre izin ve bilgi sistemi hayata geçirilmelidir. AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'nde öngörülen mevcut en iyi tekniklerin etkin şekilde uygulanabilmesi için, entegre izin sisteminin kurumsal sorumluluk kapsamı genişletilmeli ve çok paydaşlı bir yönetişim yapısı oluşturulmalıdır. Bu sistemin tesisi için, gerekli kurumsal ve teknik altyapı oluşturulması süreci; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı dışındaki ilgili kurumlar (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) için de görev ve yetki paylaşımını net bir biçimde tanımlayan yasal düzenleme hazırlığı başlatılmalıdır. Yeni yapı, AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi standartlarına tam uyumu hedeflemeli; mevcut en iyi tekniklerin uygulanmasını zorunlu hale getirecek mekanizmalar içermelidir. Buna ek olarak, halkın kirletici endüstriyel emisyonlara ilişkin bilgilere erişimini sağlayacak ve çevre performansı yüksek tesislerin rekabet avantajı elde etmesine imkân tanıyacak şekilde ulusal Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı (KSTK – kstk.gov.tr) sisteminde toplanan verilerin kamuoyuyla paylaşılması gerekmektedir. Kamunun erişimine açık endüstriyel kirletici bilgi sistemi, kirletici emisyonları önleyecek/azaltacak ve enerji/kaynak verimli üretim sürecine geçişi hızlandıracak kaldıraçlardandır. Yeni sistemin başarılı biçimde işlemesi için sadece çevre yönetiminden sorumlu bakanlık ve kurumlar değil; enerji ve sanayi sektörlerinde yetki ve sorumluluğa sahip kamu kurumları da sürece dâhil edilmelidir. Bu bağlamda, entegre izin sisteminde görev alacak kurumların rollerinin açıkça tanımlandığı bir yönetişim yapısı oluşturulmalı; kurumlar arası eşgüdümü sağlayacak mekanizmalar kurulmalıdır. Ayrıca, sistemin teknik yeterliliğini sağlamak amacıyla, yetkin teknik personel sayısının artırılmasına yönelik planlı bir insan kaynağı stratejisi geliştirilmelidir. Son olarak, ürün bazlı çevresel performansı esas alan ve mevcut en iyi teknikler ile ilişkili bir biçimde kurgulanan AB Eko-Tasarım Tüzüğü'ne uyum için, ürünlerin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerini azaltacak kurumsal yapıların ve düzenleyici araçların da oluşturulması gerekmektedir.

6. **Sanayide karbonsuzlaşmayı yönlendirecek çok paydaşlı bir platform kurulmalı; kamu destekleri taahhütlerle ilişkilendirilmelidir**: Sanayi sektörünün karbonsuzlaşma sürecini stratejik biçimde yönlendirmek amacıyla, kamu sorumluluğunda özel sektör, sendikalar ve STK'ları da kapsayan *Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu* kurulmalıdır. Bu platform; politika geliştirme süreçlerine yön verecek ve dönüşümün izlenmesini mümkün kılacak bir yapıda tasarlanmalıdır. Platform bünyesinde, düşük karbonlu üretime geçişi destekleyecek yatırım ve teknoloji fonları gibi kamu destek mekanizmaları oluşturulmalı; bu destekler, üreticilerin somut sera gazı emisyonu azaltım taahhütleri ile koşullandırılmalıdır. Böylece kamu kaynaklarının stratejik öncelikler doğrultusunda kullanımı güvence altına alınırken, dönüşüm süreci şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri çerçevesinde ilerletilecektir.

7. **Düşük karbonlu çeliğe yönelik ulusal tanım, ölçütler ve standardizasyon sistemi oluşturulmalıdır**: Çelik sektöründe düşük karbonlu üretimi teşvik etmek ve pazarda bu ürünlere yönelik güvenilirlik sağlamak amacıyla, düşük karbonlu çelik kavramı yasal ve teknik açıdan net biçimde tanımlanmalıdır. Bu çerçevede, yeşil kamu alımları, sektör bazlı tedarik zinciri politikaları ve etiketleme uygulamaları gibi talep yönlü araçlarla düşük karbonlu çelik talebi artırılmalıdır. Böylece üretici firmalar için piyasada fark yaratma imkânı sunulacak; aynı zamanda sanayi sektörünün genel dönüşüm süreci hızlandırılabilecektir.

8. **Elektrik üretimi sera gazı emisyon faktörü değeri ($kgCO_2e/kWh$) için azaltım hedefi tanımlanmalı ve enerji dönüşümü ile sanayi iklim hedefleri uyumlu hale getirilmelidir**: Türkiye'de düşük karbonlu çelik üretiminin ön koşullarından biri, elektrik üretiminin sera gazı emisyonu yoğunluğunun azaltılmasıdır. Bu nedenle, Türkiye'de elektrik üretimi için ulusal düzeyde sera gazı emisyon faktörü azaltım hedefi tanımlanmalı; enerji dönüşüm süreci ile sanayinin karbonsuzlaşma hedefleri arasında uyum sağlanmalıdır. Belirlenecek hedef doğrultusunda yalnızca kamuya ait fosil yakıtlı santraller değil, çelik üreticisi şirketlerin kendi enerji portföyleri de dönüşüm kapsamına alınmalıdır. Çelik sektörünü de dikkate alan enerji dönüşüm programı ile çelik üreticilerinin fosil yakıt temelli enerji üretiminden yenilenebilir kaynaklara geçişi desteklenmeli, bu geçiş finansal ve düzenleyici araçlarla teşvik edilmelidir.

9. **Hurda yönetiminde çalışan sağlığı, çevre yönetimi, kalite, izlenebilirlik ve arz güvenliğini güçlendirmek üzere kapsamlı bir dönüşüm programı geliştirilmelidir:** Hurda piyasasında çalışan sağlığı ve çevre yönetimi standartlarını güçlendirecek bir dönüşüm-modernizasyon programı oluşturulmalıdır. Bu program kapsamında, kayıt dışılığı azaltan ve izleme-denetim kapasitesini artıran kurumsal ve yasal mekanizmalar tesis edilmelidir. Hurda arz güvenliğini artırmak amacıyla ulusal hurda envanteri hazırlanmalı; farklı türdeki hurdalar için kalite sınıflandırma standartları geliştirilmeli ve ulusal izleme sistemi kurulmalıdır. Hurda izleme sisteminin kurulması ise hem kalite kontrolünü hem de çevre yönetimi denetimini mümkün kılacaktır.

10. **Ham çelik üreticileri için sera gazı emisyonu azaltım hedefi zorunluluğu getirilmeli, ortak hesaplama metodolojisi tanımlanmalı ve kamunun erişimine açık sera gazı emisyonu bilgi sistemi kurulmalıdır:** Çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecini şeffaf, izlenebilir ve hesap verebilir hale getirmek amacıyla, ham çelik üreticilerine zorunlu sera gazı emisyon azaltım hedefi belirleme yükümlülüğü getirilmelidir. Bu kapsamda, sektör genelinde uygulanacak ortak bir sera gazı emisyonu hesaplama metodolojisi oluşturulmalı ve tüm üreticilerin bu metodolojiye göre raporlama yapmaları sağlanmalıdır. Ayrıca, sera gazı emisyon verilerinin kamuya açık, izlenebilir ve doğrulanabilir biçimde paylaşılacağı ulusal bir sera gazı emisyon bilgi sistemi kurulmalıdır. Bu sistem, mevcut ulusal *Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı* ile entegre çalışacak şekilde tasarlanmalı; ayrıca, çelik ürünlerinin yaşam döngüsü emisyonlarını içeren *Çevresel Ürün Beyanı* belgelerine de yer verecek altyapıyı barındırmalıdır. Oluşturulacak yapı, ulusal emisyon ticaret sistemini destekleyecek, aynı zamanda sektör içi kıyaslamayı olanaklı kılarak talep yönlü uygulamaların (örneğin yeşil kamu alımları ve özel sektör alım tercihleri) gelişmesini teşvik edecek ve *greenwashing* riskini azaltacaktır.

1 GİRİŞ

1.1. ÇALIŞMANIN AMAÇ VE KAPSAMI

İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) tarafından 2022 yılı ortasından itibaren yürütülen "***Türkiye Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması***" projesi, Türkiye'nin 2053 net sıfır sera gazı emisyonu hedefi doğrultusunda çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecine ilişkin kapsamlı analiz ve değerlendirmeler sunmaktadır. Proje, dört ayrı fazda kurgulanmış olan kapsamlı bir araştırma ve danışma sürecine dayanmaktadır.[4] Yürütülen çalışmalarla, sanayi, akademi ve diğer ilgili paydaşlar tarafından güvenilir kabul edilecek ve kamu kesiminin gelecekteki politika tartışmalarına katkı sağlayacak kanıta dayalı bir altlık sunulması hedeflenmektedir.

Proje kapsamında hazırlanan teknik rapor serisinin sonuncusu olan ***Türkiye Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması: Politika ve Aktör Analizi*** başlıklı çalışma, çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecini şekillendiren politika çerçevesini, sürece etki eden başlıca aktörlerin yaklaşımlarını ve sistemin mevcut kapasite ile sınırlılıklarını çok boyutlu olarak değerlendirmiştir. Rapor, çelik sektörünün düşük karbonlu üretime geçişinde karşılaştığı temel zorlukları görünür kılmakta ve dönüşüm sürecini hızlandıracak politika ve kurumsal müdahale önerilerini tartışmaya açmaktadır.

Çalışmanın odağında, **ham çelik üreticileri** yer almakta; bu üreticilerin faaliyetlerini doğrudan ya da dolaylı etkileyen kamu kurumları, sektör dernekleri ve diğer paydaşlarla birlikte sektörün dönüşüm kapasitesi analiz edilmektedir. Bu değerlendirmeler doğrultusunda, dönüşümün dinamiklerine yönelik temel bulgular ve somut politika önerileri sunulmuştur.

Rapor, Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşması sürecinde aktörler, karşılaşılan zorluklar ve potansiyel çözümler hakkında "sahadan" elde edilen gözlem ve bilgilere dayalı tespitleri daha geniş bir kesimle paylaşarak sektörde ihtiyaç duyulan dönüşümün önünün açılmasına katkı sağlayacaktır.

ÇALIŞMA KAPSAMI VE RAPOR YAPISI

Ham çelik üreticilerinin oluşturduğu demir ve çelik üretim tedarik zinciri ile üretilen ürünlerin kullanıldığı sektörler dikkate alındığında, çok daha geniş bir ürün, hizmet, aktör ve politika yelpazesinde bir kapsam ortaya çıkmaktadır (bkz. **Kutu 1**, **Kutu 2** ve **Ek 3**). Ancak, mevcut çalışmada ham çelik üretim sektörü ile sektörün iş yapış biçimini ve karbonsuzlaşma sürecini etkileyen belirli politikalar, uygulamalar ve aktörler analiz edilmiştir.

4 Proje hakkında bilgi edinmek ve hazırlanan teknik rapor serisine erişmek için bakınız: https://ipc.sabanciuniv.edu/tr/turkiye-celik-sektorunun-karbonsuzlasmasi-projesi

TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KARBONSUZLAŞMASI PROJESİ

Proje dört faz halinde kurgulanmış olup her bir faz, çelik sektörünün dönüşüm sürecine dair farklı açılardan bilgi ve değerlendirmeler üretmeyi ve sektördeki aktörlerle bilgi alışverişini hedeflemiştir:

- **Faz I (Haziran 2022 – Mart 2023):** Mevcut durum analizine odaklanan bu fazda, masa başı araştırmaları ve politika dokümanlarının taranması yoluyla çelik sektörünün genel görünümü ve karbon emisyon profili değerlendirilmiştir.
- **Faz II (Nisan 2023 – Mayıs 2024):** Saha temelli bir yaklaşımla yürütülen bu fazda, sektörde faaliyet gösteren üreticiler, sektör dernekleri, sivil toplum kuruluşları ve kamu kurumları ile mülakatlar gerçekleştirilmiş; ayrıca üç tematik çalıştay aracılığıyla sektörün dönüşüme dair algısı, ihtiyaçları ve önerileri derlenmiştir.
- **Faz III (Haziran 2024 – Mart 2025):** Bu aşamada, mülakatlar ve çalıştaylardan elde edilen nitel veriler sistematik olarak analiz edilmiş, dönüşümün önündeki yapısal engeller ortaya konmuş ve çeşitli politika önerileri geliştirilmiştir.
- **Faz IV (Nisan 2025 – Aralık 2025):** Son fazda, proje boyunca edinilen bilgi ve deneyimler ilgili paydaşlarla paylaşılacak; ayrıca çelik sektörünün kurumsal ve teknik kapasitesini güçlendirmeye yönelik eğitimler ve seçilen başlıklarda danışma toplantıları gerçekleştirilecektir.

Bu çok katmanlı araştırma süreci ve destekleyici faaliyetler, çelik sektörünün düşük karbonlu üretime geçiş sürecini hem veri temelli hem de katılımcı bir yaklaşımla desteklemeyi amaçlamaktadır.

Rapor, *Bölüm 1: Giriş* kısmı hariç 6 ana bölüm ve 18 ekten oluşmaktadır:

- **Bölüm 2 – Sanayide karbonsuzlaşma çabaları**: Sanayide karbonsuzlaşma kavramı, sanayi ve çelik sektörü özelindeki karbonsuzlaşma politikaları ile uygulama örnekleri;
- **Bölüm 3 – Ham çelik üreticileri hakkında genel bilgiler**: Üreticilerin yapısal özellikleri (üretim ölçeği, kapasite, istihdam, üretim profili), bağlı oldukları şirketlerin diğer faaliyet alanları, sera gazı azaltım hedefleri, çevre yönetimi ve çalışan haklarına dair bilgiler;
- **Bölüm 4 – Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşma politika çerçevesi:** Sektörü ilgilendiren genel politika çerçevesi (kalkınma planları, sanayi, ticaret, teknoloji politikaları) ile karbonsuzlaşma politikaları ve düzenlemeler;
- **Bölüm 5 – Çelik sektöründe başlıca aktörler ve haritalandırma:** Sektörle ilgili aktörlerin genel görünümü (politika yapıcılar, özel sektör temsilcileri, STK'lar ve diğer paydaşlar);
- **Bölüm 6 – Çelik sektöründe karbonsuzlaşma: yaklaşımlar, sorunlar ve çözüm önerileri:** Mülakatlar ve çalıştaylar sonucunda elde edilen bilgiler, tespitler ve bulgular;
- **Bölüm 7 – Genel değerlendirme ve öneriler:** Çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecine ilişkin genel değerlendirme ve dönüşüm için politika önerileri.

KUTU 1 - HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİ VE ANA METAL SANAYİ

Türkiye'de ham çelik üreticileri, *NACE Rev 2.1* ekonomik faaliyet sınıflamasına göre *24.1 Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı* kodu altında yer almaktadır. Bununla birlikte, birçok üretici çelikhanelerine entegre olarak veya farklı üretim tesislerinde çeşitli nihai çelik ürünleri de üretmektedir.[5]

24 Ana metallerin imalatı (NACE Rev 2.1)

- **24.1 Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı**
- 24.2 Çelikten tüpler, borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı
- 24.3 Çeliğin ilk işlenmesinde elde edilen diğer ürünlerin imalatı
- 24.4 Değerli ana metaller ve diğer demir dışı metallerin imalatı
- 24.5 Metal döküm sanayii

Türkiye'deki ham çelik üreticileri ve nihai çelik ürünü üreticileri temel olarak şu ürün gruplarında üretim ve ihracat yapmaktadır: inşaat çeliği, profil, alaşımlı çelik, tel, bağlantı elemanları, inşaat aksamı, çivi-zincir, paslanmaz uzun ve yassı ürünler, yarı mamuller, soğuk çubuk, filmaşin, sıcak ve soğuk yassı ürünler, yassı kaplama, boyuna dikişli boru ve spiral dikişli boru. Bu ürün gruplarında öne çıkan üretici listesi için bakınız **Ek 3**.

Ham çelik üreticileri dışındaki sektör oyuncuları

Ham çelik üreticileri dışında çelik sektörü tedarik zincirinde üretim ve tüketim tarafında önemli sektör oyuncuları bulunmaktadır.

Üretim tarafında:

- Sadece haddehaneleri ile üretim yapan büyük üreticiler (yaklaşık 20 büyük üretici),
- Çelik servis merkezleri (yaklaşık 100 işletme),
- Çelik ürün tüccarları ve ithalatçıları (1.000'den fazla)[6]

Tüketim tarafında: İnşaat, gemi yapımı, döküm, otomotiv, makine, kalıp ve beyaz eşya sektörlerinde faaliyet gösteren müteahhitler ve üreticiler.

Çelik sektörünün üretim ve ihracat performansı dikkate alındığında, üretim tarafında ham çelik üreticilerinin yanı sıra yaklaşık 20 büyük nihai çelik ürünü üreticisi firma öne çıkmaktadır (bkz. **Ek 3**). Her ne kadar ham çelik üreticilerine kıyasla birim üretimdeki enerji ve kaynak tüketim değerleri daha düşük olsa da çelikhanesi olmayan nihai çelik ürünü üreticileri de yüksek düzeyde enerji tüketmekte ve önemli miktarda sera gazı emisyonuna sebep olmaktadır.

5 Örneğin, Yücel Grup'a ait Kroman Çelik Sanayii A.Ş., ham çelik üretim tesisinde ham çelik üretirken, aynı gruba ait Yücel Boru ve Profil Endüstrisi A.Ş.'de çelik boru üretimi gerçekleştirmektedir. Benzer şekilde, Tosyalı Holding de farklı üretim tesislerinde çeşitli çelik ürünleri üretmektedir.

6 Ham çelik ürünlerini doğrudan üretmeyip, çelik plakalar, borular ve vb. ürünlerin kesip işleyen ÇSM'ler aracılığı ile büyük miktarlarda ticaret yapan az sayıda şirket de mevcuttur. Ham çelik üreticilerinin de kendilerine ait ÇSM'leri bulunmaktadır. Bunlara ek olarak tüccar şeklinde demir ve çelik ürünlerini piyasaya sunan önemli miktarda piyasa oyuncusu da bulunmaktadır. ÇSM'lerin bir kısmı otomotiv, beyaz eşya, makine ve gemi inşa sektörlerine yönelik çelik işlemekte iken önemli bir kısmı da genel amaçlı servis hizmeti vermektedir.

KUTU 2 - HAM ÇELİK ÜRETİMİ TEDARİK ZİNCİRİ

Çelik sektörüne girdi ve hizmet sağlayan sektörler

Çelik üretimi, çok sayıda sektörden doğrudan girdi ve hizmet temin etmektedir. Çelik sektörüne büyük miktarda girdi sağlayan ve hizmet sunan sektörler şunlardır:

- **Madencilik:** Kömür, maden, kireç, dolomit, grafit vb.
- **İmalat, ticaret ve hizmet sektörleri:** Kok kömürü ve kireç üretimi ve ticareti, elektrik, doğal gaz, su üretimi ve temini, hurda ticareti ile ilişkili ticaret sektörleri, atık yönetimi hizmetleri vb.

Çelik kullanıcısı sektörler ve tüketim dinamikleri

Dünya genelindeki dağılıma benzer şekilde, Türkiye'de demir ve çelik ürünlerinin en büyük tüketicileri inşaat-yapı ve imalat sektörleridir (bkz. **Tablo 1**). Bu nedenle, çelik sektörüne yönelik karbonsuzlaşma politikaları, imalat ve inşaat-yapı sektörlerindeki üretim ve tüketimi belirleyen politikalar ve dinamiklerden bağımsız düşünülemeyecektir. Bu raporda, sanayi politikalarına daha fazla ağırlık verilmiş olup, inşaat, yapı ve kentleşme politikaları için sınırlı bir çerçevede (talep tarafı düzenlemeleri için) değerlendirme yapılmıştır. Ancak, projenin ilerleyen aşamalarında, tüketim tarafındaki politikaların daha kapsamlı bir şekilde ele alınması planlanmaktadır.

Türkiye'de çelik tüketiminin büyük kısmı aşağıdaki sektörlerde yoğunlaşmaktadır:

- **İnşaat, Yapı ve Altyapı Sektörü:** Türkiye'de çelik tüketiminin %50'sinden fazlası bu sektörlerde kullanılmaktadır. Bina ve altyapı projelerinde kullanılan çelik ürünler (ör. betonarme yapı çeliği, yapı iskeleti, borular) gömülü sera gazı emisyonlarının en yüksek olduğu ürün gruplarındandır.
- **İmalat Sanayii:** Fabrikasyon metal ürünleri, makine, otomotiv, beyaz eşya, gemi yapımı gibi alanlarda çelik temel girdidir.

Tablo 1 - Çelik tüketen temel sektörler (NACE Rev 2.1)

C - İMALAT		F - İNŞAAT
25 Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç) • 25.1 Metal yapı malzemeleri imalatı • 25.2 Metal tank, rezervuar ve muhafaza kapları imalatı • 25.3 Silah ve mühimmat (cephane) imalatı • 25.4 Metallerin dövülmesi, şekil verilmesi ve toz metalurjisi • 25.5 Metallerin işlenmesi ve kaplanması; makinede işleme • 25.6 Çatal-bıçak takımı ve diğer kesici aletler ile el aletleri ve genel hırdavat malzemeleri imalatı • 25.9 Diğer fabrikasyon metal ürünlerin imalatı	**Makine ve teçhizatlar** • 26 Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı • 27 Elektrikli teçhizat imalatı • 28 Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı • 29 Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı • 30 Diğer ulaşım araçlarının imalatı • 31 Mobilya imalatı • 32 Diğer imalatlar	41 İkamet amaçlı olan ve ikamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (betonarme, prefabrik, çelik yapı vb.) 42 Bina dışı yapıların inşaatı • 42.1 Kara ve demir yollarının inşaatı (köprüler, viyadükler, tüneller, metrolar, havalimanları vb.) • 42.2 Hizmet projelerinin inşaatı (petrol, gaz, su boru hatları, arıtma tesisleri, elektrik hatları, barajlar, limanlar, tersaneler, madencilik ve imalat sanayisi yapılarının inşaatı, fosil ve yenilenebilir enerji santralleri inşaatı)

Demir ve çelik üretim tedarik zinciri ile kullanım sektörleri dikkate alındığında **Ek 3**'te detayları sunulan ürün ve hizmetlerin dahil olduğu geniş bir kapsam ortaya çıkmaktadır.

1.2 YÖNTEM VE VERİ KAYNAKLARI

Analiz sürecinde, sektör içindeki paydaşlarla yapılan görüşmeler ve masa başı çalışmalar temel araştırma yöntemleri olarak kullanılmıştır. Bu yöntemler aracılığıyla, çelik sektörünün mevcut durumu, sektördeki aktörlerin politika tercihlerine ve beklentilerine ilişkin görüşleri sistematik bir şekilde ele alınmış; sektörün karbonsuzlaşma sürecinde karşılaştığı zorluklar ve olası fırsatlar değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara dayalı olarak, sektörün dönüşüm sürecini hızlandırabilecek politika önerileri sunulmuştur.

Rapordaki temel veriler ve bulgular, 2023-2025 yılları arasında gerçekleştirilen araştırma, saha ziyareti ve danışma faaliyetlerine dayanmaktadır. Bu kapsamda, **Ek-18**'de listesi verilen kurumlarla yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar, Türkiye'deki çelik tesislerine saha ziyaretleri, Avrupa Birliği (AB) ülkelerindeki çalışma ve tesis ziyaretleri (Almanya, İtalya, Belçika), çelik üreticileri, çelik kullanan sektörler ve çevre/iklim STK'ları temsilcilerinin katıldığı üç çalıştay ile kapsamlı masa başı araştırmalar sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Mülakat ve tesis ziyareti talebi iletilen kurum ve kişilerin tamamı - OYAK Grubu şirketleri (ERDEMİR ve İSDEMİR tesisleri) ve Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği hariç - olumlu dönüş yapmıştır.

Ham çelik üreticileriyle gerçekleştirilen mülakatlarda katılımcı profili değişkenlik gösterirken, çelikhane teknik personeli ve çevre birimi temsilcileri ağırlıkta olmuştur. Ayrıca, genel müdür ve üst düzey yöneticilerin görüşleri de çalışmaya dahil edilmiştir. Görüşmelerden elde edilen notlar, anonim olarak raporlanmıştır.

ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Çelik sektörü politika ve aktör analizi çalışması verileri ve bulguları, 2023-2025 yılları arasında gerçekleştirilen çeşitli faaliyetler aracılığıyla derlenmiştir:

- **Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar: Ek-18**'de listelenen kurum ve kişilerle yapılan mülakatlar, sektörle ilgili farklı yaklaşımların anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Görüşme yapılacak kişilere mülakat soruları önden iletilmiştir.
- **Tesis ziyaretleri:** Türkiye'deki üretim tesislerine yapılan saha ziyaretlerinin yanı sıra, Almanya, İtalya ve Belçika gibi AB ülkelerinde gerçekleştirilen çalışmalara/konferanslara katılım ve tesis ziyaretleri, ülkeler arası karşılaştırmalar yapılmasına olanak tanımıştır.
- **Çalıştaylar:** Çelik sektörü temsilcilerinin katılımıyla düzenlenen ilk çalıştay, taslak bulguların paylaşılmasının yanı sıra, sektörün mevcut durumunu, ihtiyaçlarını ve çözüm önerilerini anlamaya yönelik önemli katkılar sunmuştur. İkinci çalıştayda, çevre/iklim STK'larıyla yürütülen çalışmalar paylaşılmış ve görüşleri alınmıştır. Son ve üçüncü çalıştayda çelik kullanan sektörlerin karbonsuzlaşmaya yönelik talep tarafı düzenlemeleri/uygulamalarına ilişkin görüşleri derlenmiştir.
- **Masabaşı araştırma ve sektörel toplantılara katılım:** Sektörle ilgili mevcut verilerin incelenmesi, sektörel strateji belgelerinin analizi ve ilgili toplantılardan elde edilen notlar, raporun genel çerçevesinin oluşturulmasına katkı sağlamıştır.

Bu yöntemler sonucunda, sektöre ilişkin aşağıdaki başlıklarda bilgi derlenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır:

1. **Türkiye çelik sektörünün mevcut durumu:** Çelik sektörünün Türkiye ekonomisindeki yeri, gelişimi, karşılaştığı sorunlar ve öngörülen çözümler.
2. **Karbonsuzlaşmaya bakış, Türkiye'ye ve sektöre etkileri**: Dünya genelinde çelik sektöründeki karbonsuzlaşma trendlerine olan yaklaşım, bunların Türkiye çelik sektörüne etkileri ile potansiyel fırsatlar ve riskler.
3. **Sektörün karbonsuzlaştırılması çabaları**: Sektörün sera gazı emisyonları açısından mevcut durumu, yürütülen çalışmalar ve stratejiler, Türkiye'nin 2053 Net Sıfır hedefinin uygulanabilirliği ve sektör için anlamı. Ham çelik üreticileri için önerilen teknolojiler, bu teknolojilerin yaygınlaştırılmasına yön veren etmenler ve karşılaşılan sınırlamalar.
4. **Karbonsuzlaşma için beklentiler, talepler ve çözüm önerileri:** Türkiye çelik endüstrisinin karbonsuzlaşma yolunda karşılaştığı zorluklar, karbonsuzlaşma çözümlerinin hayata geçirilmesinde işbirliği, kamu kurumlarının rolleri ve beklentiler, zorlukların aşılması ve karbonsuzlaşma çözümlerinin uygulanmasını artırmaya yönelik öneriler.

Takip edilen bu yöntemle, sektör temsilcilerinin kamuya açık kaynaklarda öne çıkan genel nitelikteki "resmi" veya "politik" değerlendirmelerin ötesine geçilmesi amaçlanmıştır. Yapılan görüşmeler, masa başı çalışmalarıyla desteklenerek (şirket ve dernek raporları ile sektör temsilcilerinin açıklamalarının metin analizi), sektörün mevcut sorunlarına ilişkin algılar ve karbonsuzlaşmaya yönelik yaklaşımlar daha net ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın odağında yer almamakla birlikte, yukarıdaki başlıklara ek olarak üretici tesislerle ilgili "**Sektörün Çevresel Etkileri**" başlıklı bir değerlendirme bölümü (bkz. **Ek 1** ve **Ek 2**) de hazırlanmıştır.

Çalışmada, zaman, kaynak ve örneklem kısıtları nedeniyle, bazı aktör grupları (akademi, sendikalar, medya vb.) için veri çeşitliliği ve temsiliyet sınırlı kalmıştır. Bulguların ve değerlendirmelerin doğruluğunu artırmak amacıyla, mümkün olduğunca kamuya açık kaynaklardan doğrulama yapılmış ve bazı durumlarda sektör temsilcileriyle doğrudan temas kurularak elde edilen verilerin ve yapılan değerlendirmelerin teyidi sağlanmıştır. Raporun ilgili bölümlerinde, mülakatlardan ve masa başı çalışmalarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

1.3 2023'TEN BU YANA DEĞİŞENLER VE DEĞİŞMEYENLER

Saha ziyaretleri ve mülakatlara başlanan Haziran 2023 tarihinden bu yana sektörü ilgilendiren bazı önemli değişimler gözlemlenmiştir. Mülakatların gerçekleştirildiği zaman aralığında çok az sayıda ham çelik üreticisi şirketin sera gazı azaltım hedefi, sürdürülebilirlik raporlaması ve çevresel ürün beyanı (EPD) gibi çalışmaları bulunurken 2025 ortası itibarıyla 10'a yakın ham çelik üreticisi, 2030 ve/veya 2053 yılı için sera gazı azaltım hedefi açıklamıştır (bkz. **Bölüm 3.3**).

Bunun yanı sıra, kamu kesimi tarafından ulusal kaynaklarla desteklenen teşvik programları ile dış kredi kaynaklı yeni destek/finansman mekanizmaları da hayata geçirilmiştir.[7]

Ayrıca, mülakatların tamamlanmasının ardından, Kasım 2024'te, Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim

7 Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB) HIT-30 Yüksek Teknoloji Yatırım Programı, Türkiye Yeşil Sanayi Projesi – Dünya Bankası, Türkiye Endüstriyel Karbonsuzlaştırma Yatırım Platformu – EBRD. Bu programların etkinliğine dair değerlendirmelerin kamuoyu ile paylaşılması kamu kaynaklarının verimli kullanımı ilkesi takibi için kritik önemdedir.

Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) – Paris Anlaşması kapsamında, sanayi sektörünü de ilgilendiren hedeflerin bulunduğu uzun dönemli iklim stratejisi belgesini (TR-LTS) Sekretaryaya sunmuştur.[8] Bu belgede, çelik sektörü ve diğer emisyon yoğun imalat sanayii sektörleri için detayları henüz belirsiz olan 2040 ve 2053 yılı azaltım hedefleri açıklanmıştır. Bu nedenle, çelik sektörünü doğrudan ilgilendiren bu belgedeki hedeflere dair görüşler kısmen alınabilmiştir.

Son olarak, 2024 yılı içerisinde, çelik üreticilerinin haksız rekabete neden olan ithal çelik ürünlerinin ülkeye girişini önleme talepleri doğrultusunda açılan damping soruşturmaları sonucunda, Ticaret Bakanlığı belirli ürünler için ticari koruma tedbirleri uygulamaya koymuştur (bkz. **Ek 9**).

Öte yandan, sektörün karbonsuzlaşmasını ilgilendiren kritik bazı alanlarda mevcut durum korunmuş ve önemli ilerlemeler kaydedilememiştir:

- 2030 yılına yönelik bağlayıcı sektörel mutlak azaltım hedefleri hâlâ tanımlanmamıştır.
- Sera gazlarının yaklaşık yarısından sorumlu imalat sanayii ve enerji üretimi sektörleri için etkin bir ulusal emisyon ticareti sistemi kurulmamıştır.
- Hem mevcut hem de yeni tesisler için enerji ve kaynak verimliliğini azami seviyeye çıkaracak ve kirletici emisyonları asgariye indirecek endüstriyel kirlilik azaltımı ve kontrolüne yönelik uygulama düzenlemeleri hayata geçirilmemiştir. Ocak 2025'te yayımlanan *"Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği"* de içeriği itibari ile mevcut durumu koruyan ve somut yükümlülükleri öteleyen bir düzenleme niteliğinde olmuştur.
- Küresel ölçekte ve özellikle AB'de giderek önem kazanan "öncü pazarlar" (green premium[9]-lead markets) yaklaşımı (bkz. **Kutu 6**), Türkiye'deki sektör tartışmalarında hâlâ kendine yer bulamamıştır. Talep tarafını da yakından ilgilendiren "*yeşil çelik*" ve "*düşük emisyonlu çelik*" gibi standart geliştirme çabaları da gündemde yeterince yer almamaktadır. [10]

Sanayi sektöründeki enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik bağlayıcı bir mevzuatın olmaması da çelik sektörünün sera gazı emisyonlarının artmaya devam etmesine neden olmaktadır. 1990'lı yıllardan bu yana ham çelik üretim kapasitesindeki artış, enerji verimliliğindeki kısmi iyileşmelere ve elektrik şebekesi CO_2 yoğunluğundaki kısmi azalmaya rağmen, sera gazı emisyonlarının katlanarak artmasına sebep olmuştur.

2020 sonrasında dünya ekonomisi ve bunun önemli bir kısmını oluşturan Çin ekonomisindeki büyüme oranlarının yavaşlaması çelik talebinde dolayısıyla da ham çelik üretiminde durgunluğa neden olmuştur.

COVID-19 pandemisi, Rusya-Ukrayna savaşı, enerji krizi, küresel tedarik zinciri sorunları ve yüksek enflasyonla zirve yapan ekonomik sorunlar nedeniyle 2024 sonu itibari ile 2021 yılındaki zirve üretim ve tüketim değerlerine tekrar erişilememiştir. AB bölgesi hariç tutulduğunda, Türkiyeli üreticiler ve dünya genelindeki üreticilerde 2024'te toparlanma görülmüştür.

8 Türkiye'nin Uzun Dönemli İklim Stratejisi- BMİDÇS'ye sunulan rapor, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Turkiye_Long_Term_Climate_Strategy.pdf

9 Mevcut durumda, yeşil çelik üretimi geleneksel yöntemlere göre daha maliyetli olup, bu maliyet farkı literatürde *"green premium"* (yeşil prim) olarak adlandırılmaktadır.

10 Çimento sektöründeki uygulamaya konan yeşil satın alım uygulamasının bir benzeri çelik sektörü için henüz oluşturulmamıştır.

2 SANAYİDE KARBONSUZLAŞMA ÇABALARI

2.1 SANAYİNİN SERA GAZI EMİSYONLARINDAKİ PAYI VE AZALTIM İHTİYACI

Sanayi sektörü sera gazı emisyonlarının yaklaşık üçte birinden sorumludur ve Paris Anlaşması hedeflerine ulaşmak için kritik sektörler arasında yer almaktadır. Özellikle temel hammaddelerin üretildiği sanayi kolları (demir-çelik, alüminyum ve diğer demir dışı metaller, çimento ve beton, temel ve endüstriyel kimyasallar, cam, seramik, kâğıt ve selüloz) sera gazı emisyonlarının büyük ölçüde azaltılmasına ihtiyaç duyulan öncelikli sektörlerdendir (bkz. **Kutu 3**).

Sanayi sektörü sera gazı emisyonlarının temel nedeni, mevcut üretim süreçlerinin fosil yakıtlara yüksek oranda bağımlı olmasıdır. Fosil yakıtlar, bahsi geçen sektörlerde:

- Üretimde gerekli olan yüksek sıcaklıklara ulaşmak için enerji taşıyıcısı,
- Kimyasal reaksiyonlarda indirgeyici *(reduction agent)* ve
- Kimyasal hammadde (*chemical feedstock*)

olarak kullanılmaktadır.

KUTU 3 - SANAYİ SEKTÖRÜNÜN TOPLAM SERA GAZI EMİSYONLARINDAKİ PAYI VE DERİN KARBONSUZLAŞTIRMA İHTİYACI

Birim ürün başına enerji tüketimindeki göreli iyileşmelere rağmen sanayi ürünlerine artan talebe bağlı olarak hızla büyüyen üretim, sanayi sektörü kaynaklı emisyonların 2000 yılından bu yana diğer tüm sektörlerden daha hızlı artış göstermesine neden olmuştur.

Sanayi sektöründen kaynaklanan doğrudan sera gazı emisyonları, yakıt yakmaya, prosese, ürün kullanımına ve atıklara bağlı olarak oluşmaktadır. Bu emisyonlar 2019'da toplam 14,1 $GtCO_2e$ değerine ulaşarak doğrudan insan kaynaklı emisyonların %24'ünü oluşturmuştur. Enerji sektöründen sonra ikinci büyük emisyon kaynağı olan sanayi sektörünün emisyonlardaki payı, kullanılan elektriğin üretiminden kaynaklanan emisyonlar gibi dolaylı emisyonlar da dahil edildiğinde 20 $GtCO_2e$ ile küresel emisyonların %34'üne ulaşmaktadır.[11]

Özellikle çelik, metalik olmayan mineraller (çimento, cam, seramik) ve kimyasallar (petrokimyasallar da dahil), sanayi emisyonlarında en büyük paya sahip olmuştur. **Enerji-yoğun endüstriler (EII)** olarak da adlandırılan bu sektörlerin, yüzyıl ortasına kadar derin bir şekilde karbonsuzlaştırılması gerekmektedir.

11 IPCC Çalışma Grubu Raporu 3 – Bölüm 11: Sanayi - IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Chapter11.pdf

Azaltım politikaları ekseninde gelişen, henüz evrensel olarak kabul görmüş bir tanımı bulunmayan "*sanayide karbonsuzlaşma*" (*industrial decarbonisation*) kavramı, BMİDÇS resmi metinlerinde de yerleşik bir karşılığa sahip değildir. Bu kavram, özellikle karbon yoğun sanayi sektörlerindeki sera gazı emisyonlarının (doğrudan ve dolaylı) mümkün olan en düşük seviyelere indirilmesini veya sıfırlanmasını ifade eder (bkz. **Kutu 4**).

"*Sanayide karbonsuzlaşma*" kavramı, 2010'ların başından itibaren ülkelerin ve şirketlerin azaltım politikalarında ve akademik yazında kendisine daha sık yer bulan "enerji dönüşümü"ne (*energy transition*) kıyasla daha yeni bir kavramdır. Ancak, özellikle enerji-yoğun sanayi sektörlerinde 2020'den sonra iklim politikalarının ana bileşenlerinden biri olmuştur.[12]

Enerji-yoğun sektörlere yakıştırılan "azaltımı güç" (*hard to abate)* nitelemesi nedeniyle, bu sektörleri ilgilendiren iklim politikaları daha çok "*boru sonu teknolojiler*" *(end-of-pipe technologies)* de denebilecek, karbon yakalama ve depolama gibi çözümleri ön plana çıkarmıştır. Ancak, Paris Anlaşması ile beraber bu yaklaşım değişmiş, karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin yanı sıra yeşil hidrojen, elektrifikasyon ve yenilikçi düşük karbonlu teknolojiler de seçenekler arasına dahil edilmiştir.[13]

12 Sanayide temiz üretim, eko-verimlilik, endüstriyel simbiyoz, kaynak verimliliği ve sürdürülebilir-üretim kavramları daha eski dönemlerden itibaren kullanılmaya başlanmasına karşın, sanayi sektörlerinin sera gazı emisyonlarını azaltıcı çerçeve bir program ile ilişkilendirilmeleri gecikmeli bir şekilde 2020'leri bulmuştur.

13 Daha fazla bilgi için *İPM - Çelik Sektöründe Karbonsuzlaşma Seçenekleri* raporuna bakınız: https://ipc.sabanciuniv.edu/tr/turkiye-celik-sektorunun-karbonsuzlasmasi-projesi

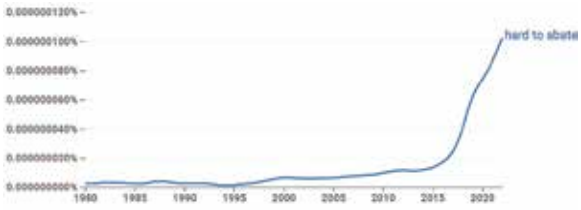
KUTU 4 - KLASİK İKLİM POLİTİKALARI YAKLAŞIMINDA AZALTIMI GÜÇ SEKTÖRLER

Ağır sanayi (demir-çelik, çimento, kimya ve petrokimya vb.) ile ağır yük taşımacılığı, denizcilik ve havacılık sektörleri, sera gazı emisyonlarını azaltmanın mevcut teknoloji, pratik zorluklar ve ekonomik koşullar altında zor veya maliyetli olduğu sektörler olarak "azaltımı güç sektörler" *(hard-to-abate sectors)* kategorisinde değerlendirilmektedir. Bu sektörlerin temel özellikleri şunlardır:

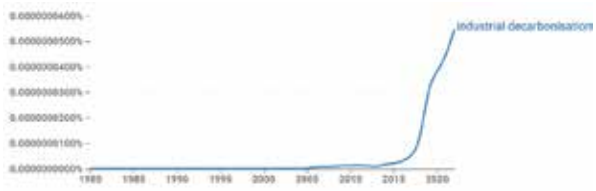
- **Yüksek miktarlarda fosil enerji ve hammadde tüketimi:** Üretim süreçleri büyük miktarlarda enerji ve hammadde girdisi gerektirir. Fosil yakıtların/girdilerin yoğun kullanımı, yüksek sera gazı emisyonlarına neden olur.
- **Proses emisyonları:** Ağır sanayi sektörlerindeki üretim süreçlerinde karbon bazlı girdilerin dahil olduğu kimyasal reaksiyonlar sonucu önemli miktarda sera gazı salınır. Örneğin, çimento üretiminde kalsiyum karbonatın kalsiyum okside dönüşümü sırasında CO_2 açığa çıkar.
- **Mevcut teknolojilerin yetersizliği veya yüksek maliyet:** Bu sektörlerde emisyonları önemli ölçüde azaltabilecek teknolojiler henüz yeterince gelişmemiş veya yaygın kullanıma uygun ekonomik seviyeye ulaşmamıştır.
- **Sermaye yoğunluğu ve altyapı bağımlılığı:** Bu sektörlerde faaliyet gösteren üreticiler mevcut altyapıya büyük ölçüde bağımlıdır. Uzun süreler gerektiren altyapı dönüşümü, yüksek maliyetli ve uzun vadeli yatırımlar gerektirmektedir.

Yukarıdakiler dışında, çelik sektörü örneğinde görüleceği üzere, düşük kâr marjları ve uluslararası ticari rekabete açık olması da zorlaştırıcı etkenler olarak kabul edilmektedir.

Şekil 1 - "Hard to abate" ifadesi 2002-2022 dönemi kullanım sıklığı (Google Ngram Viewer)



Şekil 2 - "Industrial decarbonisation" ifadesi 2002-2022 dönemi kullanım sıklığı (Google Ngram Viewer)



Konuya ilişkin akademik literatür, medya ve politika belgelerine göre (bkz. **Kutu 5**), Paris Anlaşması'ndan sonra, özellikle de 2020'den itibaren sanayide karbonsuzlaşmaya olan ilgi artmış ve 2022 itibarıyla logaritmik bir artış göstererek 2024'te zirve yapmıştır (**Şekil 1** ve **Şekil 2**).

Özellikle 2008 küresel ekonomik krizinden sonra ABD ve AB'de giderek daha fazla tartışılan ve popülist politikaların da bir parçası haline gelen "*yeniden sanayileşme*" ve korumacı ticaret politikaları, COVID-19 pandemisi ile Rusya-Ukrayna savaşından sonra yaşanan tedarik zinciri sorunları ve yüksek enflasyon süreciyle birlikte iklim politikalarıyla iç içe geçmeye başlamıştır (AB örneği için bakınız **Ek 6**).

Sanayide karbonsuzlaşma, gelişmiş ülkelerde yeni bir kalkınma modelinin temel bileşenlerinden biri olarak benimsenmeye başlamıştır ve sanayi sektörlerinin rekabetçiliğini korumanın yanı sıra, teknolojiyi geliştirme ve iklim teknolojileri pazarında öncü olmanın bir yolu haline gelmiştir. Böylece, uluslararası iklim müzakerelerinde ve ulusal politika tartışmalarında giderek daha fazla yer edinmeye başlamıştır (bkz. **Kutu 5**).

Örneğin, AB bölgesi, Paris Anlaşması yükümlülüklerini de karşılayan, yeni bir ekonomik dönüşüm sürecine yönelik yol haritası olan Avrupa Yeşil Mutabakatını (AYM) 11 Aralık 2019'da açıklamıştır. AYM, Avrupa'yı 2050'ye kadar dünyanın ilk iklim-nötr kıtası haline getirmeyi hedefleyen yeni bir büyüme stratejisi olarak konumlandırılmıştır (bkz. **Ek 6**).

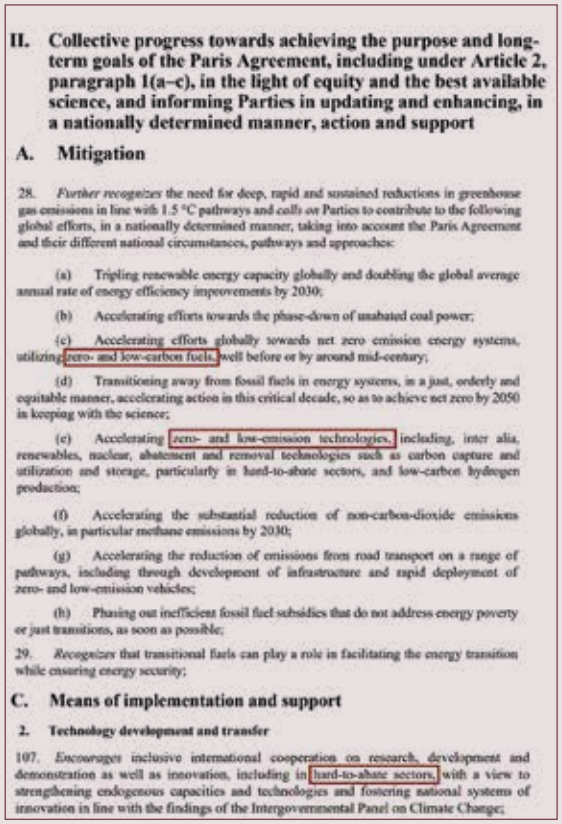
KUTU 5 - BMİDÇS-PARİS ANLAŞMASI KAPSAMINDA SANAYİYİ İLGİLENDİREN YAKIN DÖNEMLİ KARARLAR

BMİDÇS ve Paris Anlaşması metinlerinde sektörel konulara dair detaylara yer verilmemekle birlikte, müzakere süreçlerini besleyen çeşitli resmi raporlarda sanayi sektörünün görünürlüğü artmaya başlamıştır.

- **BMİDÇS'nin 4-1/c sayılı maddesi, sanayi sektöründe ve diğer sektörlerde azaltıma referans verilen temel maddedir: "***Tüm Taraflar, "Enerji, ulaştırma, sanayi, tarım, ormancılık ve atık yönetimi sektörleri dahil, tüm ilgili sektörlerde, Montreal Protokolü ile denetlenmeyen insan kaynaklı sera gazı emisyonlarını kontrol eden, azaltan veya önleyen uygulama ve işlemlerin teşvik ve geliştirilmesinde, uygulanmasında ve teknoloji transferi dahil yayılmasında işbirliği yapacaklardır***."**
- **Paris Anlaşması da azaltımla ilgili olarak küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlama hedefi doğrultusunda "***düşük sera gazı emisyonlu kalkınma***" perspektifini öne çıkarmakta ve tüm ekonomik sektörlerde azaltım hedefi gereğini hatırlatmaktadır.**

2023 yılında yapılan BMİDÇS 28. Taraflar Konferansı (COP28) toplantısı kararlarında "*hard to abate sectors*" tabiri kendine yer bulmuştur (bkz **Şekil 3**).[14]

Şekil 3 - BMİDÇS Paris Anlaşması, COP28 1/CMA.5 numaralı Birinci Gözden Geçirme (GST) Kararı



II. Collective progress towards achieving the purpose and long-term goals of the Paris Agreement, including under Article 2, paragraph 1(a–c), in the light of equity and the best available science, and informing Parties in updating and enhancing, in a nationally determined manner, action and support

A. Mitigation

28. *Further recognizes* the need for deep, rapid and sustained reductions in greenhouse gas emissions in line with 1.5 °C pathways and *calls on* Parties to contribute to the following global efforts, in a nationally determined manner, taking into account the Paris Agreement and their different national circumstances, pathways and approaches:

(a) Tripling renewable energy capacity globally and doubling the global average annual rate of energy efficiency improvements by 2030;

(b) Accelerating efforts towards the phase-down of unabated coal power;

(c) Accelerating efforts globally towards net zero emission energy systems, utilizing zero- and low-carbon fuels well before or by around mid-century;

(d) Transitioning away from fossil fuels in energy systems, in a just, orderly and equitable manner, accelerating action in this critical decade, so as to achieve net zero by 2050 in keeping with the science;

(e) Accelerating zero- and low-emission technologies, including, inter alia, renewables, nuclear, abatement and removal technologies such as carbon capture and utilization and storage, particularly in hard-to-abate sectors, and low-carbon hydrogen production;

(f) Accelerating the substantial reduction of non-carbon-dioxide emissions globally, in particular methane emissions by 2030;

(g) Accelerating the reduction of emissions from road transport on a range of pathways, including through development of infrastructure and rapid deployment of zero- and low-emission vehicles;

(h) Phasing out inefficient fossil fuel subsidies that do not address energy poverty or just transitions, as soon as possible;

29. *Recognizes* that transitional fuels can play a role in facilitating the energy transition while ensuring energy security;

C. Means of implementation and support

2. Technology development and transfer

107. *Encourages* inclusive international cooperation on research, development and demonstration as well as innovation, including in hard-to-abate sectors, with a view to strengthening endogenous capacities and technologies and fostering national systems of innovation in line with the findings of the Intergovernmental Panel on Climate Change;

BMİDÇS kapsamında yürütülen "*Küresel İklim Eylemi için Marakeş İşbirliği*" girişimi çerçevesinde, sanayi sektörünü de içeren "*İklim Eylemi Patikaları*" çalışmaları[15] yürütülmüştür.

14 BMİDÇS - COP28 1/CMA.5 Outcome of the first global stocktake, https://unfccc.int/documents/637073

15 Climate Action Pathways, https://unfccc.int/climate-action/marrakech-partnership/reporting-and-tracking/climate_action_pathways

Çelik sektöründe karbonsuzlaşmanın zorlukları ve ilgili stratejiler

Sanayide karbonsuzlaşmanın gelişim seyri, çelik sektörü için de geçerlidir. 2022-2024 döneminde, sektörü karbonsuzlaştırmaya yönelik yenilikçi teknolojilerin fizibilitesine dair araştırmalar, şirket yatırımları, devlet destekleri ve yeşil/temiz/neredeyse sıfır emisyonlu çelik standartlarının oluşturulmasına ilişkin tartışmalar hız kazanmıştır.[16]

Uluslararası kuruluşların raporları ve akademik yayınlar, çelik sektörünün 2050 yılına kadar net sıfır emisyona ulaşmasının mümkün olduğunu kabul etmekle birlikte, üreticilerin ve devletlerin aşağıdaki yaygın teknik, ekonomik ve politik zorluklarla karşı karşıya olduğunu belirtmektedir:[17]

- Geleneksel çelik üretiminin uzun yatırım döngüsü,
- Etkili azaltım teknolojilerinin ticari olarak yeterince olgunlaşmaması,
- Yeni üretim tesisleri için yüksek sermaye ihtiyacı,
- Yenilenebilir enerjiye ve yeşil hidrojene erişim sorunları,
- CO_2 ve hidrojenin taşınması ve depolanması için fiziksel altyapının oluşturulmasına dair güçlükler.

Çelik sektörü aynı zamanda, yoğun küresel rekabet, yüksek dış ticaret hacmi ve düşük kâr marjları ile karakterize edilmektedir. Ayrıca, küresel çelik talebinin önemli ölçüde artması, sektörde büyüyen talebin karbonsuzlaşma çabalarıyla bir arada yönetilmesini zorunlu hale getirmektedir.

Bu zorlukların bir kısmı bölgesel ve ulusal farklılıklara bağlı olarak değişiklik gösterse de karbonsuzlaşma sürecinin başarılı bir şekilde yönetilmesi için politik ve finansal desteğin en önemli kolaylaştırıcı faktörler olduğu kabul edilmektedir.

Özetle, karbonsuzlaşma sürecinde başarı sağlanabilmesi için yalnızca üreticilerin ve devletlerin değil, finans sektörü ve çelik tüketicisi olan diğer sektörlerin de sürece dahil olması gerekmektedir. Bu kapsamda, hem arz tarafında (enerji verimliliği, alternatif enerji taşıyıcıları ve hammaddeler) hem de talep yönetimi tarafında (malzeme verimliliği, uzun ömürlü ürünler, davranış değişiklikleri) politik ve finansal destek mekanizmalarının oluşturulması, ideal bir çözüm senaryosu olarak öne çıkmaktadır.

2.2 SANAYİDE VE ÇELİK SEKTÖRÜNDE KÜRESEL KARBONSUZLAŞMA GİRİŞİMLERİ

Çelik sektörünün de içinde yer aldığı yüksek emisyonlu, enerji yoğun sanayi sektörlerinin karbonsuzlaşmasına yönelik uluslararası girişimler, özellikle son beş yılda hızla yaygınlaşmıştır. Devletler (G20, G7, OECD, İklim Kulübü), uluslararası kuruluşlar (UNIDO, IEA, Dünya Bankası, EBRD, DTÖ) ve özel sektör (sektör dernekleri, üretici şirketler ve temel hammaddeleri tüketen sektörler) öncülüğünde, sanayide karbonsuzlaşmaya yönelik yaklaşık 50 uluslararası girişim çeşitli çalışmalar yürütmektedir (bkz. **Tablo 2**).

Bu tür girişimler, küresel iklim yönetişimi alanında önemli bir yer edinmiştir. **Kutu 6**, çelik sektörünün karbonsuzlaşmasında talep tarafı uygulamalarının temel belirleyicisi olacak "*yeşil çelik*" tartışmalarına dair mevcut durumu ayrıca özetlemiştir.

16 Sektörün dönüşüm çabalarında lider konumda görülen AB bölgesinde yaşanan genel ekonomik sorunlar ve çelik sektörünün içinde bulunduğu "kriz" durumu, Trump 2.0 dönemi ile yeniden uygulamaya konan tarife savaşlarına karşı Birliğin ve AB'li çelik üreticilerin alacağı kararlar küresel çapta sektörün dönüşüm sürecini doğrudan etkileyecektir.

17 *Global Governance for the Decarbonisation of Energy-Intensive Industries: Exploring Sectoral Options*, 2022. https://www.ndc-aspects.eu

Tablo 2 - Küresel ölçekli sanayide karbonsuzlaşma girişimleri[18]

İşlev	Yönetişim Arzı
Sinyal & Yönlendirme	• BMİDÇS/Paris Anlaşması (ör. 1.5°C hedefi) ve G7 aracılığıyla genel karbonsuzlaşma vizyonları • BMİDÇS, G7-Industrial Decarbonisation Agenda (IDA), Mission Innovation (MI), Leadership Group for Industry Transition (LeadIT) & Industrial Deep Decarbonisation Initiative (IDDI) tarafından sektör bazlı karbonsuzlaşma yol haritaları • Breakthrough Agenda (BA), Küresel Çimento ve Beton Birliği (GCCA), Uluslararası Alüminyum Enstitüsü (IAI), Mission Possible Partnership (MPP) & Low-Carbon Emitting Technology Initiative (LCET) tarafından sektörlere özgü karbonsuzlaşma yol haritaları
Kurallar	• BMİDÇS/ Paris Anlaşması kapsamında ulusal orta ve uzun vadeli iklim eylem planları (NDC'ler ve LTS) • Hükümet liderliğindeki talep tarafı politikaları, ör. IDDI &G7-IDA satın alma taahhütleri • First Movers Coalition (FMC), MPP, SteelZero, ConcreteZero tarafından temiz çelik, çimento ve alüminyum için özel sektör alım taahhütleri • IEA, IDDI, FMC, Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı (ISO), ResponsibleSteel (RS), MPP, SteelZero, ConcreteZero tarafından standartlar • ISO, worldsteel & Uluslararası Kimya Dernekleri Konseyi (ICCA) tarafından emisyon raporlama metodolojileri • G7-İklim Kulübü (CC) uluslararası iklim politikalarının koordinasyonu • GCCA, WSA, Dünya Bankası Grubu (WBG) & RS tarafından sürdürülebilirlik gereklilikleri • OECD, DTÖ & G20 aracılığıyla karbonsuzlaşma dışı ancak ilgili küresel politikaların koordinasyonu • BMİDÇS, G20 & G7 tarafından fosil yakıt sübvansiyonlarının azaltımı/sona erdirilmesi taahhütleri
Şeffaflık & Hesap Verebilirlik	• BMİDÇS/PA, IDDI, GCCA aracılığıyla sektörel veya enerji yoğun sanayilere (EII) özel emisyon raporlaması • BMİDÇS/GST, BA altında ilerleme değerlendirmesi • RS, Concrete Sustainability Council (CSC), World Cement Organisation (WCO) & IDDI tarafından standartların sertifikasyonu ve denetimi • GCCA, WSA, SteelZero & ConcreteZero üyeleri için raporlama gereklilikleri
Uygulama Araçları	• UNIDO, WBG, G7, MI, Clean Energy Ministerial, LeadIT & Breakthrough Energy (BE) tarafından EII'lerin karbonsuzlaştırılması için genel finansman • G7-IDA, MI, CEM, GCCA, LCET & Global Low Carbon Metallurgical Innovation (GLCMI) Alliance tarafından teknoloji geliştirme, finansman ve işbirliği kolaylaştırıcılığı • UNEP, UNIDO & BMİDÇS tarafından teknoloji transferi ve yayılımı • MI, MPP & BE tarafından özel yatırımın teşviki • UNIDO, UNEP, WBG, OECD, IEA, IDDI, LeadIT, FMC, GCCA, ICCA, RS, ETC, WEF & SteelZero tarafından kapasite geliştirme ve eğitim • UNIDO, G7, CEM, & *G7-CC tarafından altyapı geliştirme desteği
Bilgi & Öğrenme	• IEA, BMİDÇS, UNIDO, WBG, OECD, BA, LeadIT, IAI, Energy Transition Commission (ETC), MPP, World Economic Forum (WEF) tarafından EII'lerin karbonsuzlaştırılmasına yönelik veri ve analizler • GCCA, IDDI, ICCA, IAI, WSA, RS, MPP, LCET, SBTi tarafından iyi uygulamalar ve teknik rehberlik • UNIDO, IEA, MI, CEM, IDDI, LeadIT, FMC, GCCA, ICCA, RS, MPP, WEF, LCET, SteelZero, ConcreteZero, & GLCMI Alliance tarafından bilgi paylaşımı ve paydaş işbirliği kolaylaştırıcılığı
Eşgüdüm	• Belirlenmiş kurum ve girişimler arasında genel işbirliği • G7-IDA, BA & CEM tarafından mevcut girişimlerin sınırlı eşgüdümü • LeadIT, IDDI, FMC, SteelZero & ConcreteZero tarafından standartlar ve arz tarafı önlemleri üzerine işbirliği • ETC, MPP, WCO, FMC, BMİDÇS & WEF tarafından devlet dışı aktörler arasında işbirliği eşgüdümü

18 *Global Governance for the Decarbonisation of Energy-Intensive Industries: Exploring Sectoral Options,* 2022. https://www.ndc-aspects.eu

KUTU 6 - ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KARBONSUZLAŞMASINDA TALEP TARAFI UYGULAMALARI VE "*YEŞİL ÇELİK*" TARTIŞMALARI

Çelik sektöründe karbonsuzlaşma yalnızca üretim süreçlerindeki teknolojik dönüşümlerle sınırlı olmayıp; talep tarafı uygulamaları, özellikle kamu politikaları ve özel sektör taahhütleri aracılığıyla önemli bir etki alanı yaratma potansiyeline sahiptir. Bu kapsamda, kamu alım politikaları, düşük karbonlu ürünlere yönelik pazar talebini artırarak sektörel dönüşümü teşvik eden başlıca araçlardan biri olarak öne çıkmaktadır. ABD, Kanada, Fransa ve Almanya gibi ülkelerde kamu alımlarına konu olan çelik ve diğer inşaat malzemeleri için karbon ayak izini düşürmeyi hedefleyen düzenlemeler yürürlüğe girmiştir. Hollanda, "*yeşil çelik*" kullanımını teşvik etmek amacıyla kamu ihalelerinde özel bir sistem geliştirmiş; bu süreci bağımsız denetim mekanizmaları ile desteklemiştir. Bu gelişmelere paralel olarak, son iki yıl içerisinde "*yeşil çelik*" ve "*düşük emisyonlu çelik*" kavramları, yalnızca politika belgelerinde değil, aynı zamanda büyük üretici ve tüketici firmaların tedarik zinciri stratejilerinde de öne çıkmaya başlamıştır.

Önde gelen ham çelik üreticileri, yeşil çelik ürünlerini özel markaları ile pazara sunarken[19]; otomotiv sektörü başta olmak üzere bazı büyük alıcılarla uzun vadeli düşük emisyonlu çelik tedarik anlaşmaları imzalanmıştır. Birçok ülke, bu gelişmelere karşılık olarak "*yeşil çelik*" için tanım ve standart geliştirme süreçlerini başlatmıştır. Hindistan, devlet destekli ilk "yeşil çelik" tanımını yakın zamanda kamuoyuna açıklamış[20]; Çin[21] ve Almanya'da[22] ise sektörel girişimlerle standartlar oluşturulmuştur.

"*Yeşil çelik*" üretiminin maliyetinin, geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla daha yüksek olması, kamu ve özel sektör destekli *öncü pazarlar* (*lead markets*) oluşturulmasını da politik tedbirler arasına sokmuştur. AB, yeni sanayi politikası öncelikleri arasında "*yeşil çelik için öncü pazarların*" geliştirilmesini stratejik hedef olarak belirlemiştir. Bu yaklaşım, düşük karbonlu çeliğin piyasada standart hâline gelmesini hızlandırmayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, dijital ürün pasaportları, tedarik zinciri şeffaflığı, üretici sorumluluğu ve geri dönüştürülmüş içerik kullanımına ilişkin zorunlu ya da gönüllü uygulamaların da küresel çelik piyasasında giderek yaygınlaşması beklenmektedir.

Yeşil Çelik Tanımı Üzerindeki Küresel Tartışmalar

"*Yeşil çelik*" kavramı, küresel ölçekte çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde temel bir referans noktası haline gelmiştir. Ancak bu kavramın tanımı ve ölçütleri, ülkelerin üretim teknolojileri, enerji kaynakları ve sanayi çıkarları doğrultusunda farklılaşmakta, bu da küresel ticaret ve rekabet açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Günümüzde "yeşil çelik" tanımları üzerine yürütülen tartışmalar iki ana yaklaşım etrafında şekillenmektedir:

19 *Green Steel Supply 2023-2025*, GMK Center, 2024. https://futuresteelforum.com/content-images/main/Green-Steel-Supply_2025-2035.pdf

20 *Union Minister of Steel and Heavy Industries, Shri H.D. Kumaraswamy, Releases India's Green Steel Taxonomy,* https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=2083839

21 China Iron and Steel Association (CISA), https://www.c2fsteel.com

22 Wirtschaftsvereinigung Stahl (WV Stahl), https://lowemissionsteels-tandard.org/

KUTU 6 - DEVAM

1. **Sliding Scale yaklaşımı (Kaydırmalı Ölçek):** Bu yaklaşım, Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Dünya Çelik Birliği (worldsteel), AB, Çin ve Almanya gibi aktörler tarafından desteklenmektedir. Bu yönteme göre, düşük emisyonlu çelik için önerilen eşikler çelik hurdası kullanım oranına göre değişmektedir. Hurda kullanılmadan yapılan üretim için eşik değer 400 $kgCO_2e$/ton-ham çelik olarak belirlenirken, %100 hurda kullanımıyla yapılan üretimde bu eşik değer 50 $kgCO_2e$/to -ham celik düzeyine düşmektedir. Bu yaklaşım, entegre tesisler için esneklik tanıyarak, belirli bir emisyon yoğunluğuna kadar yapılan üretimi de "*yeşil çelik*" olarak kabul etmektedir. ArcelorMittal gibi büyük entegre üreticiler, bu esnek tanımı desteklemektedir.
2. **Küresel Çelik İklim Konseyi (GSCC) yaklaşımı:** GSCC tarafından geliştirilen yaklaşımda[23] daha katı emisyon sınırları benimsenmiştir. GSCC modeli, emisyon yoğunluğuna bağlı olarak net bir eşik belirlemekte, hurda kullanım oranından bağımsız olarak, düşük emisyonlu çelik ölçeği tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, ABD ve AB'deki ark ocaklı üreticiler ile geri dönüşüm sanayicileri tarafından desteklenmektedir[24]

Detaylı bir değerlendirme için: "*Sıfıra yakın çelik üretimine geçiş için girişimler ve standartlar*" raporu URSTARK Projesi[25]

Bölgesel ve ulusal düzeyde, 2000'li yılların başından itibaren sanayi sektöründe sera gazı azaltımına yönelik iklim ve enerji politikaları ile yasal düzenlemeleri hayata geçiren AB bölgesine ilişkin uygulama örneği **Ek 6**'da sunulmuştur. **Ek 6**'da, AYM ve ilgili düzenlemeler, AB'nin 2024-2029 dönemi politika öncelikleri ile AB'li çelik üreticilerinin bu süreçteki konumuna dair detaylara da yer verilmiştir.

23 *The Steel Climate Standard - Framework for Steel Product Certification and Corporate Science-Based Emissions Targets.* 2024. https://globalsteelclimatecouncil.org/wp-content/uploads/2024/07/GSCC-Final-Standard_7-12-24.pdf

24 GSCC üyesi kuruluşlar, https://globalsteelclimatecouncil.org/members

25 *Çelik endüstrisinin karbonsuzlaşmaya geçişinde standardizasyon ihtiyaçlarının araştırılması projesi* – URSTARK, İsveç Çelik Üreticileri Birliği (Jernkontoret) https://www.jernkontoret.se/globalassets/publicerat/forskning/d-rapporter/d-894-bilaga---urstark-initiatives-and-standards.pdf

3 TÜRKİYE'DE HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİ

3.1 ÜRETİCİLERİN PROFİLİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

Türkiye'de 2024 sonu itibari ile faal durumda 39 ham çelik üretim tesisinde yıllık ortalama 35-40 milyon ton (Mt) ham çelik üretilmektedir (bkz. **Kutu 7**). Bunlar üretim tekniğine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

- 3 Entegre tesis (KARDEMİR, ERDEMİR ve İSDEMİR)
- 25 Elektrik Ark Ocaklı (EAO) tesis ve
- 11 İndüksiyon Ocaklı (İO) tesis.

EAO'lu tesislerden Ede Çelik *(İzmir)*[26], Sider Çelik *(İzmir)*[27] *ve* EEY Demir Çelik *(Hatay)*[28] tesisleri faaliyetlerini durdurmuş durumdadır. Sidemir *(Sivas)* tesisi uzun bir süre kapalı kaldıktan sonra 2024 ortasında yeniden faaliyete geçmiştir.

2024'te Türkiye'nin ham çelik üretimi 37 Mt olarak kaydedilmiştir. Üretimde en yüksek seviyeye ise 40 Mt ile 2021'de ulaşılmıştır. Ham çeliğin %70'i EAO/İO'lu tesislerde ve %30'u entegre tesislerde üretilmekte, bu oranlar yıldan yıla önemli bir değişiklik göstermemektedir.

Ham çelik üretiminde aşağıdaki üreticiler ana oyuncular olarak karşımıza çıkmaktadır:

- **Entegre tesisler**:
  - ERDEMİR-İSDEMİR (OYAK Grubu) ve
  - KARDEMİR;
- **EAO'lu tesisler** (*alfabetik sırayla*):
  - Çolakoğlu Metalurji A.Ş,
  - Diler Holding (Diler Demir Çelik ve Yazıcı Demir Çelik üretim tesislerinin sahibi ve Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. ortağı),
  - Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. - HABAŞ,
  - İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş. - İÇDAŞ,
  - İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.,
  - Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş.,
  - Kroman Çelik Sanayi A.Ş. (Kroman - Yücel Grup),
  - Tosyalı Holding (Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş. - Osmaniye, Tosyalı Sarıseki Tesisi - Hatay ve Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş.[29] - Osmaniye).

Tablo 3'te de görüldüğü üzere İSDEMİR, ERDEMİR, KARDEMİR, HABAŞ, İÇDAŞ, Çolakoğlu Metalurji, Tosyalı ve Diler Holdinge ait tesisler üretim kapasitesinin %70'ten fazlasını oluşturmaktadır. Rekor üretimin yapıldığı 2021 üretim verilerine göre en fazla üretimi gerçekleştiren tesisler sırasıyla İSDEMİR, HABAŞ ve İÇDAŞ olmuştur.

26 Türkiye'nin ilk özel sektör yatırımıyla kurulan elektrikli ark ocaklı çelikhanesi olan METAŞ İzmir Metalurji Fabrikası Türk A.Ş., çeşitli el değiştirme süreçlerinin ardından günümüzde faaliyetlerine "Ede Demir Çelik" adıyla devam etmektedir.

27 1985 yılında "Ege Metal" adıyla kurulan tesis, zaman içerisinde çeşitli el değiştirme süreçlerinden geçmiş ve son olarak "Sider Çelik" adıyla faaliyet göstermeye başlamıştır.

28 Geçmişte "Nursan" ve ardından "Aba Metal" isimleriyle faaliyet gösteren tesis, el değiştirme ve yeniden yapılanma süreçlerinin ardından son olarak "Erol Evcil Yatırım (EEY)" adıyla faaliyet göstermeye başlamıştır.

29 Yeni adıyla Tosyali Metalurji A.Ş.

Büyük ölçekli üreticilerin tamamı deniz kenarında veya denize yakın mesafelerde konumlanmıştır. Tek istisna KARDEMİR olup, Karabük'ün merkezinde faaliyet göstermektedir. Büyük ölçekli şirketlerin genel merkezleri çoğunlukla İstanbul'dadır.

Sektörün ana temsilcisi konumunda olan Türkiye Çelik Üreticileri Derneği'nin (TÇÜD) merkezi ise Ankara'da yer almaktadır. 1970 yılında kurulan TÇÜD[30] bünyesinde, 21 farklı şirket çatısı altında 26 tesis (3 entegre, 22 EAO ve 1 İO) bulunmaktadır. Bu üreticiler, ham çelik üretiminin büyük bir kısmından sorumludur. TÇÜD'e üye olmayan büyük ölçekli tesisler sınırlı sayıdadır. Eski adıyla Çukurova Çelik A.Ş. olarak bilinen, günümüzde ise Ege Çelik A.Ş. adıyla faaliyet gösteren tesis, derneğe üye olmayan tek büyük ölçekli üretici konumundadır. İndüksiyon ocaklı tesislerden sadece Bilecik Demir Çelik A.Ş. TÇÜD'e üyedir.[31] Diğer indüksiyon ocaklı tesislerin önemli bir kısmının kurumsal internet sayfası dahi bulunmamaktadır. Ayrıca, bu tesisler arasında yıllık üretim kapasitesi 0,5 Mt'yi geçen tesis bulunmamaktadır.

Ham çelik üreticileri arasında sadece KARDEMİR %100 halka açık şirket hüviyetindedir. ERDEMİR (%47,16), ÇEMTAŞ Çelik Makina San. ve Tic. A.Ş. (%42,27) İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş. (%28,87), Koç Metalurji A.Ş. (%23,55) ve İSDEMİR (%5,13) ise değişen oranlarda halka açık hisseye sahiptir. MMK Metalurji San. Tic. ve Liman İşletmeciliği A.Ş. yabancı sermaye ortaklığı (%100 oranında) bulunan tek şirkettir. Diğer hiçbir ham çelik üreticisi şirkette yabancı firma ortaklığı/hissesi bulunmamaktadır.[32]

30 Sonradan değişen derneğin ilk ismi Demir Çelik ve Metalürji Derneği'dir.

31 Erol Evcil'e ait ham çelik üretimi şirketleri de TÇÜD'e üye değildir.

32 Bunun dışında çelik ürünleri üreten Borusan Mannessman, Tosyalı Toyo Çelik A.Ş. ve Posco Assan TST Çelik Sanayi A.Ş. kurumlarında çeşitli oranlarda yabancı sermaye payı bulunmaktadır.

Türkiye'deki ham çelik üreticilerinden OYAK Grubu ve Tosyalı Holding'in yurt dışında da çelik tesisi yatırımları bulunmaktadır. Özellikle Tosyalı Holding'in Kuzey Afrika bölgesinde ham çelik üretimine yönelik doğrudan indirgenmiş demir (DRI) üretimi tesisi yatırımları dikkat çekmektedir.

Ham çelik üreticileri ve ham çelik üreticilerin bağlı olduğu şirketlere ait diğer nihai çelik ürünü üreticileri dışındaki çelik sektörünün diğer önemli üreticileri **Ek 3'**te listelenmiştir. İmalat sanayiine ilişkin genel bilgiler ise **Ek 7**'de sunulmuştur.

Çelik üreticilerinin coğrafi dağılımı ve şirketlerin kurumsal yapısı

Tarihsel olarak sektör dört bölgede gelişmiştir: Karadeniz Bölgesi (Karabük, Zonguldak-Ereğli), Marmara Bölgesi (İstanbul: Haliç, Sütlüce, Bağcılar; Kocaeli: Gebze, Dilovası), Ege Bölgesi (İzmir-Aliağa) ve Akdeniz Bölgesi (Hatay: Payas, Sarıseki).

Günümüzde faaliyet gösteren üreticilerin bir kısmı bu bölgelerde faaliyete başlamış ve mevcut kapasitelerine buralarda ulaşmıştır. Bir kısmı ise yine bu bölgelerden birinde iş dünyasına adım atmış, sonrasında diğer üç bölgeden birine taşınarak yeni taşındıkları bölgelerde üretimlerini artırmışlardır.

Türkiye sanayisinin doğduğu yerlerden biri olan İstanbul'un Haliç bölgesi, bugünkü büyük ham çelik üreticilerinin bazı aile fertlerinin gemi tamiri, demir ticareti ve küçük haddehanelerde üretimle sektöre adım attığı bir merkez konumundadır. Zamanla ölçek büyüten bu üreticiler (Çolakoğlu Metalurji ve İÇDAŞ), tesislerini Kocaeli ve Çanakkale'ye taşımıştır. Benzer şekilde, HABAŞ da İstanbul çıkışlı bir üreticidir.

"*Fabrikalar kuran fabrika*" olarak anılan KARDEMİR, 90 yıla yaklaşan geçmişinde yalnızca

yeni fabrikalar kurulmasına öncülük etmemiş, bünyesinden yetişen yöneticiler, mühendisler, işçiler ile ticaret ortağı olduğu birçok iş insanının çelik sanayiinde farklı roller üstlenmesiyle de sektöre katkı sağlamıştır. Bu durum, Karabük merkezli olarak gelişen birçok şirketin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Diler Holding (Yazıcı), Çebitaş, Ekinciler, Kaptan, Mescier, Yeşilyurt ve Sıddık Kardeşler, Karabük ile ilişkili ham çelik üreticilerindendir.

İzmir bölgesi, kamuya ait Makine ve Kimya Endüstrisi A.Ş.'den (MKEK) sonra kurulan ikinci ve özel sektör tarafından inşa edilen ilk EAO'lu tesis olan METAŞ İzmir Metalurji Fabrikası T.A.Ş. *(bugünkü Ede Çelik)* ev sahipliği yapmasıyla öne çıkmıştır. 1960 yılında üretime başlayan METAŞ'ın ardından, Aliağa bölgesinde kurulan Çukurova Çelik A.Ş. *(bugünkü Ege Çelik)*, bölgedeki ilk üreticilerden biri olmuştur. İSDEMİR'in bulunduğu İskenderun bölgesi ve çevresi de 1975 üretime başlayan bu tesisin etkisiyle yeni çelik üreticilerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Tosyalı Sarıseki, Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş. (yeni adıyla Tosyalı Metalurji) ve Koç Metalurji A.Ş. tesisleri bu bölgede faaliyet göstermektedir.

Kurulduklarında kamuya ait olan KARDEMİR, ERDEMİR ve İSDEMİR hariç ham çelik üreticilerinin tamamına yakınının aile şirketi niteliğine sahip olduğu söylenebilir.[33]

KUTU 7 - HAM ÇELİK ÜRETİMİ SEKTÖRÜNE AİT ÖZET BİLGİLER

TÇÜD verilerine göre 2024 sonunda 42 üretim tesisinin 60 Mt ham çelik üretim kapasitesi bulunmaktadır. Ancak, yukarıda da belirtildiği üzere, bu tesislerden yalnızca 39'u fiilen üretim faaliyetinde bulunmaktadır. TÇÜD tarafından açıklanan 60 Mt ham çelik üretim kapasitesi, üretici bazında detaylandırılmadığı için, tesis bazında üretim miktarı ve kapasitelerinin fiili kullanımı hakkında net bir bilgiye ulaşılamamaktadır. Bu durum, sektörde önemli bir şeffaflık sorununa işaret etmektedir.

Ayrıca, faaliyette olmayan tesislerin üretim kapasiteleri ile aktif durumda olan tesislerin kâğıt üzerinde kayıtlı ancak fiilen kullanılmayan ham çelik üretim kapasiteleri dikkate alındığında, Türkiye'nin gerçekçi toplam üretim kapasitesinin yaklaşık 50 Mt civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu fark, Türkiye çelik sektöründe üretim kapasitesi verilerinin analizinde nominal (teorik) kapasite ile fiili (gerçekleşen) kapasite arasındaki ayrımın gözetilmesi gereğini ortaya koymaktadır. Bu durum, sektörel çıkarımların ve planlamaların yalnızca teorik kapasite verileri üzerinden yapılmasının yanıltıcı olabileceğini göstermektedir.

Sektör, 50 bin kişinin üzerinde doğrudan istihdam sağlamaktadır. Çelik sektörü, 2021 yılında 25 milyar ABD doları ihracat değeri ile tüm zamanların en yüksek rakamına ulaşmıştır (Daha detaylı bilgilere, proje kapsamında daha önce hazırlanmış olan *Türkiye Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması: Mevcut Durum* adlı rapordan[34] erişilebilir.)

33 Kimi değerlendirmelerde hurdadan ham çelik üretimi yapan üreticilerin bir kısmı için *"patron şirketleri"* yakıştırması da yapılmıştır.

34 Türkiye Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması Projesi için bkz. https://ipc.sabanciuniv.edu/tr/turkiye-celik-sektorunun-karbonsuzlasmasi-projesi

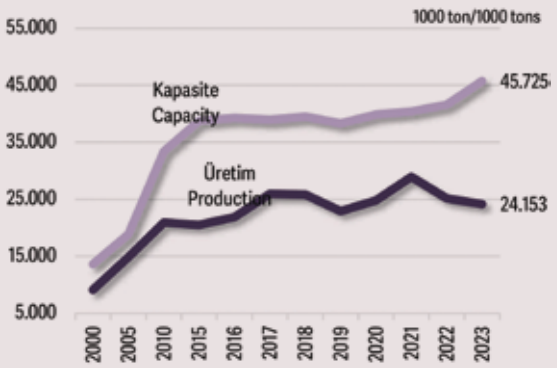
KUTU 7 - DEVAM

Türkiye'de çelik tüketiminin yaklaşık yarısı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Üretilen çelik ürünlerinin yaklaşık yarısı ise ihraç edilmektedir. Türkiye, uzun çelik tüketiminde net ihracatçı, yassı çelik tüketiminde net ithalatçıdır.

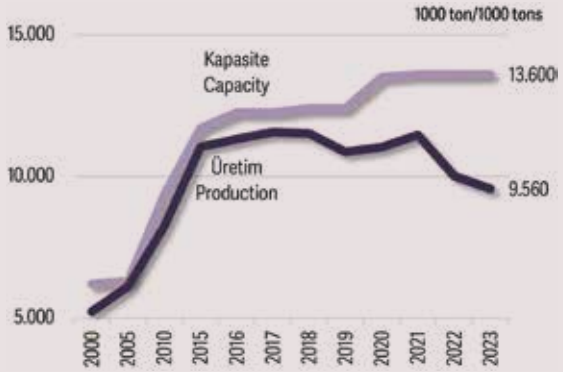
Sektörün ihracat yaptığı ana pazarlar AB ve Orta Doğu & Kuzey Afrika (MENA) bölgeleridir. Uzun çelik ihracatının çoğu MENA bölgesine, yassı çelik ihracatının çoğu AB ülkelerine yapılmaktadır. AB bölgesine yapılan serbest ticaretin kuralları ile sektörün sanayi, rekabet ve devlet desteği gibi konularda bağlı olduğu mevzuat, Türkiye ve Avrupa Topluluğu ile arasında imzalanmış olan *Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Serbest Ticaret Anlaşması* (Türkiye - AKÇT STA) ile düzenlenmiştir (bkz. Bölüm 4.1.3).

2021 yılında zirveye çıkan üretim değerinden sonra, EAO'lu tesisler üretim düzeyi açısından kötü iki yıl geçirmiştir. 2023'te EAO'lu tesislerde kapasite kullanım oranı %50'ye kadar düşmüştür (**Şekil 4** ve **Şekil 5**). Ancak, 2024'te EAO'lu tesislerin üretim seviyeleri toparlanmaya başlamıştır. Cevherden üretim yapan entegre tesislerdeki kapasite kullanım oranları da tekrar %90'lara ulaşmıştır.

Şekil 4 - EAO'lu tesislerde kapasite ve üretim



Şekil 5 - Entegre tesislerde kapasite ve üretim



Üreticilerin karşılaştırılması

Tablo 3'te, faal durumda olan 27 ham çelik üreticisi (3 entegre tesis, 23 EAO'lu tesis, 1 İO'lu tesis) karşılaştırılmıştır. Tabloya dahil edilmeyen 10 indüksiyon ocaklı tesisin yaklaşık 1,5-2 Mt üretim kapasitesi bulunmaktadır. Ayrıca, Makine ve Kimya Endüstrisi A.Ş. (MKEK) ve Sivas Demir Çelik'e ait EAO'lu tesisler de tabloya dahil edilmemiştir. Kamuya açık verilerden derlenerek oluşturulan tabloda, bazı verilere erişilememiştir. Karşılaştırmada aşağıdaki göstergeler kullanılmıştır:

- Ham çelik üretim kapasitesi ve hedeflenen kapasiteler,
- Üretim miktarı,
- Çalışan sayısı,
- Kütük, slab, vasıflı çelik üretimi,
- İhracat durumu,
- Fosil yakıtlı santral sahipliği,
- Özel endüstri bölgesi olma durumu,
- Sürdürülebilirlik raporu varlığı,
- Sera gazı azaltım hedefi.

Tablo 3 - Ham çelik üretim tesisleri karşılaştırma tablosu

Üretim Rotası	Çelik Tesisi	Kapasite Ham çelik-Sıvı Çelik Hedeflenen (Milyon ton)	Kapasite Ham çelik-Sıvı Çelik (2024) (Milyon ton)	Ham çelik üretim miktarı (2024)	En Yüksek Ham ÇelikÜretim Miktarı (2021)	Çalışan Sayısı	Kütük	Slab	Mühendislik Çeliği (Vasıflı Çelik)	İhracat	Fosil Yakıtlı Enerji Santrali	Özel Endüstri Bölgesi Tarihi	Sürdürülebilirlik Raporu	Azaltım Hedefi
Entegre Tesisler	1. İSDEMİR - İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	13,0	5,8	5,4	5,7	4553	✓	✓		Yüksek ihracat (%18)	✓	2021	✓	✓
	2. ERDEMİR - Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları. T. A.Ş.		4,0	3,3	3,3	6502		✓		Yüksek ihracat (%16)	✓	2024		✓
	3. KARDEMİR - Karabük Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	3,5	2,5	2,6	2,3	4004	✓			-	✓	2024	✓	✓
EAO'lu Tesisler	4. Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	7,5	4,5	3,9	4,5	2104	✓	✓		Yüksek ihracat	✓		✓	✓
	5. İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş.	4,5	4,5	3,2	3,5	5198	✓	✓		Yüksek ihracat	✓	2019	✓	✓
	6. Çolakoğlu Metalurji A.Ş.	3,2	3,2	2,6	2,8	1587	✓	✓		Yüksek ihracat (%13)	✓		✓	✓
	7. İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş. (İDÇ)	3,1	3,1	1,8	1,5	1976	✓			Yüksek ihracat	✓		✓	
	8. Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Turizm Ticaret A.Ş. (Diler Holding)	1,1	1,05	1,0	?	1421	✓			Yüksek ihracat	✓		✓	✓
	9. Tosyalı Sarıseki (Tosyalı Grubu)	4,0	4,0	2,0	-	?	✓	✓		?				
	10. Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş. (Tosyalı Grubu)	2,0	2,0	1,7	?	2519 (TÇÜD)	✓	✓		Yüksek ihracat			✓	
	11. Kroman Çelik Sanayi A.Ş. (Yücel Grubu – Yücel Boru)	3,0	1,4	1,2	?	1450	✓			Yüksek ihracat			✓	✓
	12. Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş. (Tosyalı Grubu)	2,0	2,0	0,1	?	757	✓			Yüksek ihracat			✓	
	13. Ege Çelik Endüstri San. ve Ticaret A.Ş.	2,0	2,0	0,1	?	474 (2021)	✓			?		2023	-	
	14. MMK Metalurji Sanayi A.Ş.	2,5	2,5	0,3	?	1219 (TÇÜD)		✓		?			-	

Tablo 3 - Devam

Üretim Rotası	Çelik Tesisi	Kapasite Ham çelik-Sıvı Çelik Hedeflenen (Milyon ton)	Kapasite Ham çelik-Sıvı Çelik (2024) (Milyon ton)	Ham çelik üretim miktarı (2024)	En Yüksek Ham ÇelikÜretim Miktarı (2021)	Çalışan Sayısı	Kütük	Slab	Mühendislik Çeliği (Vasıflı Çelik)	İhracat	Fosil Yakıtlı Enerji Santrali	Özel Endüstri Bölgesi Tarihi	Sürdürülebilirlik Raporu	Azaltım Hedefi
EAO'lu Tesisler	15. Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş.	1,2	1,3	1,0	?	1102	✓			Yüksek ihracat	✓		✓	✓
	16. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş.	1,25	1,25	0,8	?	647	✓			Yüksek ihracat			✓	
	17. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş.	1,4	1,0	0,9	1,3	1055	✓			Yüksek ihracat			✓	✓
	18. Yeşilyurt Demir Çelik Endüstri ve Liman İşletmeleri A.Ş.	1,3	1,3	1,0	?	680 (TÇÜD)	✓			Yüksek ihracat			-	
	19. Kardemir Çelik Sanayi A.Ş.	1,2	1,2	0,9	-	1182	✓			Yüksek ihracat			-	
	20. Koç Metalurji A.Ş.	1,1	1,1	0,7	?	474 (2021)	✓			-			-	
	21. Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.	1,0	1,0	0,3	?	845	✓		✓	Yüksek ihracat			✓	
	22. Mescier Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	1,0	1,0	0,2	?	1038	✓			Yüksek ihracat			✓	
	23. Çebitaş Demir ve Çelik Endüstri A.Ş.	0,7	0,7	?	?	292 (2021)	✓			-			-	
	24. Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş.	0,7	0,7	0,5	0,5	1230	✓		✓	Yüksek ihracat		2019	-	
	25. Sıddık Kardeşler Haddecilik San. Tic. Ltd. Şti.	0,7	0,7	0,4	?	400	✓			-			-	
	26. ÇEMTAŞ Çelik Makina San. ve Tic. A.Ş.	0,2	0,2	0,2	?	476	✓		✓	Yüksek ihracat			✓	✓
İO	27. Bilecik Demir Çelik A.Ş.	0,4	0,4	0,4	0,35	497 (2023)	✓			-			✓	✓
	Toplam	**63,15**	**54,0**	**38,0**	**40,4**[35]	**45-50 bin arası**								

35 TÇÜD tarafından bildirilen 2021 yılı ham çelik üretimi değeri.

Sektörde üretim kapasitenin gelişimi

Kuruldukları dönemde kamuya ait olan entegre tesisler, özelleştirme süreçleri hariç tutulduğunda, faaliyete başladıkları tarihten itibaren kesintisiz olarak üretime devam etmiştir. Buna karşın, EAO'lu ham çelik üreticilerinin gelişim süreci daha dinamik olmuştur. EAO'lu tesislerin yeni çelikhane ve haddehane yatırımları, sektörden çıkan firmalar ve yeni oyuncuların piyasaya girişi gibi faktörler, bu hareketliliğin başlıca nedenleri arasında yer almaktadır. TOBB bünyesindeki *Türkiye Demir ve Demirdışı Metaller Meclisi*'nin 2016 tarihli sektör değerlendirme raporunda[36] bu konu şöyle yorumlanmaktadır:

> "*Yurtiçinde ve yurt dışında yaşanan ekonomik krizlerin de etkisi ile, 1980-2005 döneminde, sektörde yoğun giriş çıkışlar gözlenmiştir. Sektöre giriş ve çıkışlar hiçbir şekilde sınırlanmadığı gibi, bazı kuruluşlar piyasa koşulları doğrultusunda geçici veya uzun süreli olarak üretimlerini durdurmak zorunda kalmış, bazıları kapanmış, bazıları farklı isimlerle yeniden faaliyete geçmiş, bazıları ise kapasitelerini birkaç misli arttırmıştır. Bütün bu hareketlilik, serbest piyasa ekonomisinin sektörde tüm yönleri ile işlediğinin bir göstergesi olmuştur.*"

Ark ocaklı tesislerde hurdaya dayalı üretim yapan ham çelik üreticileri yalnızca üretim ölçekleri ve teknolojik tercihler açısından değil, aynı zamanda haddehane-çelikhane yatırım tarihi sıralaması bakımından da farklılaşmaktadır. Bir grup büyük üretici, faaliyetlerine haddehane sahibi olarak başlamış, ardından üretim zincirini yukarı yönlü genişleterek çelikhane yatırımlarıyla ham çelik üreticisi hâline gelmiştir. Bu stratejiyi izleyen büyük üreticiler arasında şunlar öne çıkmaktadır: Çolakoğlu Metalurji, İzmir Demir Çelik ve Diler Holding (Diler ve Yazıcı Demir Çelik). Bu üreticiler, zamanla yüksek üretim kapasitesine ulaşarak iç piyasanın önemli tedarikçileri hâline gelmiş, aynı zamanda ihracat odaklı üretim kapasitesi geliştirmiştir.

İkinci grup üreticiler, ilk aşamada yalnızca yarı mamul üretimi (örneğin kütük veya slab) gerçekleştirmiş, ilerleyen yıllarda ise kendi haddehane yatırımlarını yaparak üretim zincirini aşağı yönlü entegre etmiştir. Bu grupta dikkat çeken büyük üreticiler: İÇDAŞ, HABAŞ ve Baştuğ Metalurji'dir. Bu firmalar, özellikle inşaat ve sanayi sektörlerine nihai ürün tedarikinde rekabet avantajı elde etmek üzere üretim zincirlerini derinleştirmiştir.

Üçüncü gruptaki üreticiler ise yatırımlarını çelikhane ve haddehane yatırımlarını eş zamanlı olarak devreye almıştır. Bu kapsamda öne çıkan üreticiler: MMK Metalurji ve Tosyalı Holding'e ait üretim tesisleridir.

Yeni Yatırımlar ve Kapasite Artışları

Son yıllarda Türkiye çelik üretim sektöründe dikkat çeken bir gelişme, bazı üreticilerin iç pazara yönelik tüketim ihtiyaçlarını karşılamak, diğer bir kesiminin ise üretim zincirinde dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla yeni yatırımlara yönelmesidir. Bu yatırımlar, sadece kapasite artırımı değil, aynı zamanda yarı mamul tedarikini güvence altına alma ve yüksek kaliteli hammaddelere erişimdeki zorlukları aşma gibi gerekçelerle şekillenmiştir:[37]

- Has Çelik ve Halat San. Tic. A.Ş. (Hasçelik), 2025 yılında faaliyete geçmesi planlanan, 230 bin ton/yıl kütük üretim kapasiteli vasıflı çelik (parlak çelik) üretim tesisi yatırımı gerçekleştirmiştir.

36 *Türkiye Demir ve Demirdışı Metaller Meclisi Raporu*, 2016. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB)

37 *TÇÜD Çelik Dergisi*, Mart 2024

- Kocaer Çelik San. ve Tic. A.Ş. (Kocaer Çelik), çelik profil segmentinde faaliyet göstermekte olup, 1 Mt kapasiteli yeni bir çelikhane yatırımı planladığını açıklamıştır. Şirket, profil üretiminde kullandığı kütük demiri istedikleri kalitede tedarik etmenin zorlaştığını belirterek bu yatırıma yönelmiştir.
- Yıldızdemir Çelik Sanayi A.Ş. (Yıldızdemir Çelik), 2022 yılında Kocaeli-Kartepe'de 4 Mt kapasiteli bir çelikhane yatırımı için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecini başlatmıştır.[38] Ancak, davaya konu olan projenin ÇED olumlu kararı 2024 yılında iptal edilmiştir. Şirket, Ocak 2025 itibarıyla ÇED sürecini yeniden başlatmıştır.

İSO Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu listesindeki ham çelik üreticileri

İstanbul Sanayi Odası (İSO) tarafından her yıl yayımlanan *Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu* (İSO 500) listesi, sektörel ölçekte üretimden satışlar, kurumsal kapasite ve görünürlük açısından önemli bir referans sunmaktadır.

2023 yılı verilerine göre, İSO 500 listesinde *ISIC Demir-Çelik Ana Metal Sanayi* sektörü altında toplam 52 kuruluş (bkz. **Ek 3**) yer almakta olup, bunlardan 31'i ham çelik üreticisi tesisler veya ham çelik üreten şirketin ana grubuna dahil olup çeşitli çelik ürünleri üreten tesislerdir (**Tablo 4**). İSO 500 listesi *Demir-Çelik Ana Metal Sanayi* kategorisinde, üretimden satış rakamları açısından büyük oyuncuların pazar payları şu şekilde dağılım göstermektedir:

- OYAK Grubu bünyesindeki şirketlerin[39] toplam satışlardaki payı %21,
- Tosyalı Grubu şirketlerinin[40] %15,
- Çolakoğlu Metalurji A.Ş., İÇDAŞ ve Yücel Grup[41] %7'şer,
- KARDEMİR ve Diler Holding (Diler, Yazıcı + Asil Çelik[42]) %5.

Üretim ölçeği ve ihracat hacmi açısından Türkiye'nin önde gelen ham çelik üreticilerinden biri olmasına rağmen, İstanbul Sanayi Odası (İSO) 500 – 2023 listesinde yer almayan HABAŞ'ın sektörün satışlarındaki payının %10'un üzerinde olduğunu tahmin edilmektedir.[43] Karşılaştırmalı analiz yapılabilmesini sağlamak amacıyla, HABAŞ şirketi de **Tablo 4**'te İSO 500 listesinde yer alan diğer çelik üreticileriyle birlikte gösterilmiş; ancak İSO sıralama numarası verilmemiştir.

İSO 500 listesine giren ham çelik üreticisi şirketlere ait tüm kuruluşlar, "*Demir-Çelik Ana Metal Sanayi*" kategorisindeki net satışların ise %90'dan fazlasını gerçekleştirmiştir.

38 Yıldızlar Yatırım Holding Anonim Şirketi Kocaeli Özel Endüstri Bölgesi 2023'te ilan edilmiştir. https://www.sanayi.gov.tr/sanayi-bolgeleri/endustri-bolgeleri-hizmetleri/sf0908011608

39 Erdemir, İsdemir ve Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş

40 Tosçelik Spiral Boru Üretim Sanayi A.Ş., Tosyalı Demir Çelik Sanayi A.Ş., Tosyalı Filmaşin ve İnşaat Demir Üretim Sanayi A.Ş., Tosyalı Toyo Çelik A.Ş. ve Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş.

41 Kroman Çelik Sanayii A.Ş., Yücel Boru ve Çayırova Boru şirketleri

42 Diler Holding, Asil Çelik şirketinde yaklaşık %50 oranında hisseye sahiptir.

43 İSO 500 Büyük Sanayi Kuruluşu listesinde önemli bir ham çelik üreticisi olan HABAŞ listelenmemiştir. 2023 yılı Türkiye İhracat Meclisi (TİM) ihracat rakamlarına göre ham çelik üreticileri arasında ilk sırada yer alan bu kurumun İSO 500 listesinde ilk 15 şirket arasında olması muhtemeldir. Bkz. **Ek 3.**

Tablo 4 - İSO Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu listesine giren ham çelik üreticisi şirketler ve bunlara bağlı diğer üreticiler (Veri Kaynağı: İSO)

Şirket (Alfabetik sıra ile)	Ham çelik üreticisi	2021 (sıra)	2023 (sıra)
1. Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. (Diler Holding - %50'ye yakın hisse)	Evet	83	82
2. Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş. (Tosyalı Grubu)	Evet	51	66
3. Çayırova Boru San. ve Tic. A.Ş. (Yücel Grup – Kroman)	Evet*	220	285
4. Çebitaş Demir ve Çelik Endüstri A.Ş.	Evet	208	Listeye giremedi
5. ÇEMTAŞ Çelik Makina San. ve Tic. A.Ş.	Evet	291	363
6. Çolakoğlu Metalurji A.Ş.	Evet	12	14
7. Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş. (Diler Holding)	Evet	47	69
8. Ege Çelik Endüstri San. ve Ticaret A.Ş.	Evet	185	Listeye giremedi
9. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş.	Evet	72	127
10. Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş. (OYAK Grubu)	Evet*	69	75
11. ERDEMİR - Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	Evet	7	10
Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. (İSO listesinde listelenmemiş)	Evet	İlk 10*	İlk 20*
12. İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.	Evet	11	18
13. İSDEMİR - İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	Evet	5	12
14. İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş. (Koç Metalurji A.Ş.'nin %50'nin üzerinde hissesi var)	Evet	37	49
15. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş.	Evet	57	107
16. Kardemir Çelik Sanayi A.Ş.	Evet	149	110
17. KARDEMİR - Karabük Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Evet	24	26
18. Koç Metalurji A.Ş.	Evet	70	178
19. Kroman Çelik Sanayii A.Ş. (Yücel Grup)	Evet	45	45
20. Mescier Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Evet	99	219
21. MMK Metalurji San. Tic. ve Liman İşletmeciliği A.Ş.	Evet	32	95
22. Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.	Evet	97	201
23. Sıddık Kardeşler Haddecilik San. Tic. Ltd. Şti.	Evet	202	335
24. Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş. (Tosyalı Grubu)	Evet*	14	21
25. Tosçelik Spiral Boru Üretim Sanayi A.Ş. (Tosyalı Grubu)	Evet*	Listeye giremedi	312
26. Tosyalı Demir Çelik Sanayi A.Ş. (Tosyalı Grubu)	Evet*	129	57
27. Tosyalı Filmaşin ve İnşaat Demir Üretim Sanayi A.Ş. (Tosyalı Grubu)	Evet*	98	161
28. Tosyalı Toyo Çelik A.Ş. (Tosyalı Grubu)	Evet*	40	85
29. Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Turizm Ticaret A.Ş. (Diler Holding)	Evet	58	102
30. Yeşilyurt Demir Çelik Endüstri ve Liman İşletmeleri A.Ş.	Evet	65	96
31. Yücel Boru ve Profil Endüstrisi A.Ş. (Yücel Grup – Kroman)	Evet*	30	38

Tablo 5 - TÇÜD üyesi üreticilerin ürün portföyleri

Üreticiler ve Ürünler	ASİL ÇELİK	BAŞTUĞ METALURJİ	BİLECİK D.Ç.	ÇEBİTAŞ	ÇEMTAŞ	ÇOLAKOĞLU METALURJİ	DİLER D.Ç.	EKİNCİLER	ERDEMİR	HABAŞ	İÇDAŞ	İSDEMİR	İZMİR D.Ç.	KAPTAN D.Ç.	KARABÜK D.Ç.	KAR-DEMİR ÇELİK SAN.	KOÇ METALURJİ	KROMAN D.Ç.	MESCİER D.Ç.	MMK METALURJİ	ÖZKAN D.Ç.	SIDDIK KARDEŞLER D.Ç.	TOSÇELİK	YAZICI D.Ç.
Pik Demir															x									
İngot	x																							
Kütük, Blum	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Slab						x			x	x		x								x			x	
Demiryolu Malzemeleri															x						x			
Vasıflı Çelik	x				x																x			
Yuvarlak	x				x	x				x			x	x	x	x		x	x		x			x
Nervürlü		x	x	x		x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
Filmaşin							x			x	x	x			x			x					x	
Profil										x			x		x	x		x	x		x		x	
Köşebent													x	x		x		x	x		x		x	
Kare ve Altıgen	x													x		x		x	x		x		x	
Lama	x				x								x	x	x	x		x	x		x			
Çelik Lama	x				x									x				x	x		x			
Levha						x			x	x		x											x	
Sıcak Çekilmiş Sac						x			x	x		x								x			x	
Soğuk Çekilmiş Sac									x											x			x	
Şerit									x	x													x	
Kaplamalı Sac									x											x				
Teneke									x														x	
Galvanizli Sac									x											x			x	

Ürün profili

Tablo 5, TÇÜD üyelerinin ürün profiline dair genel bir özet sunmaktadır:[44]

- ERDEMİR ve MMK Metalurji dışındaki TÇÜD üyesi tüm tesisler kütük üretimi yapmaktadır.
- ERDEMİR, MMK, Asil Çelik, ÇEMTAŞ ve Özkan Demir Çelik haricindeki tüm üreticiler nervürlü demir üretmektedir.
- Slab üretimi, yalnızca ERDEMİR, İSDEMİR, Çolakoğlu Metalurji, HABAŞ, MMK Metalurji ve Tosyalı Grubu tarafından yapılmaktadır.
- OYAK Grubu'na ait ERDEMİR ve İSDEMİR tesisleri ile Çolakoğlu Metalurji, HABAŞ, MMK Metalurji ve Tosyalı Holding'e ait tesisler, yassı ürün üretiminde eşit oranda paya sahiptir.
- Vasıflı çelik (*special steel*) ürün grubunda, sadece Asil Çelik, ÇEMTAŞ ve Özkan Demir Çelik üretim yapmaktadır.

Ham çelik üreticisi tesislerin ürün portföyü incelendiğinde aşağıda sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

- Görece düşük katma değerli uzun çelik üretimi yüksek bir paya sahiptir,
- Uzun çelik üretimi hem büyük hem de küçük ölçekli tesislerde gerçekleştirilebilmektedir,
- Yassı çelik üretimi ise sınırlı sayıda üretici tarafından yapılmaktadır.

44 Yassı çelik ürünlerin üretimi, daha yüksek teknolojik altyapı, daha gelişmiş haddeleme tesisleri ve genellikle büyük ölçekli yatırım gerektirdiğinden, bu alanda yalnızca belirli büyük ham çelik üreticisi şirketler faaliyet göstermektedir. Yassı ürünler, otomotiv, beyaz eşya, savunma ve enerji gibi sektörlerde kullanılmaları nedeniyle daha yüksek katma değer sunma potansiyeline sahiptir.

Türkiye'de yassı çelik ve paslanmaz çelik üretimi

Ham çelik üreticileri dışında, çelikhanesi olmayıp yassı çelik ürünleri üreten ve iç tüketime veya ihracata yönelik faaliyet gösteren 10'un üzerinde büyük üretici bulunmaktadır (bkz. **Ek 3**). Bu üreticiler, özellikle otomotiv ve beyaz eşya sektörleri için üretim yapmakta ve üretimlerinde kullandıkları yassı mamulün bir kısmını ithalat yoluyla tedarik etmektedirler. Bu tercihin başlıca nedenleri, ürün fiyatı, ürün niteliği ve ürün teslim/satış biçimi tercihleri gibi faktörlerdir.[45] Son yıllarda Türkiye'de ham çelik üreticilerinin yassı mamul üretim kapasitesi artmış olsa da yerli üreticiler iç pazardaki tüm müşteri taleplerine yanıt verecek nitelikte üretim ve satış koşulları hala sunamamaktadır.

Türkiye'de, sıvı çelik üretim aşamasından itibaren tam entegre paslanmaz çelik üretimi gerçekleştiren bir üretici yoktur. Çolakoğlu Metalurji A.Ş, yakın tarihlerde çelikhanesinde paslanmaz çelik üretimine yönelik deneme üretimleri gerçekleştirdiğini açıklamıştır. Kocaeli'de bulunan Posco Assan TST, yurt dışından tedarik edilen sıcak haddelenmiş sacı soğuk haddeleme işlemiyle paslanmaz çeliğe dönüştürerek piyasaya sunmaktadır.[46] Takım çelikleri ihtiyacı ise tamamen ithalat yoluyla karşılanmaktadır.[47]

45 Örneğin, gemi sektöründe güverte teçhizatı, zincir, çapa gibi üretimlerin yerli üreticiler tarafından uygun kalitede temin edilmesine karşın, çelik sac ve profillerde yerli üretim, teslim süreleri, ebatlar ve standardizasyon gibi kısıtlardan dolayı ihtiyacın çok az bir kısmını karşılanabilmektedir. Otomotiv ve beyaz eşya sektörleri için de benzer durum söz konusudur.

46 Posco Assan TST ve paslanmaz çelik ürünlerini kullanarak üretim yapan diğer sektörler arasında uzun bir süredir devam eden anlaşmazlıklar mevcuttur. https://demircelikstore.com/haber/paslanmaz-celikte-vergi-ve-antidamping-savasi-14810

47 Bu çelik türü, imalat sanayisinde talaşlı imalat, kesme, delme, preslеme, döküm ve dövme gibi işlemlerle şekillendirilen yüksek sertlik ve tokluğa sahip malzemeler için kritik öneme sahiptir Kaynak: *Ekinciler Holding İcra Kurulu Üyesi* Dr. Hüseyin Soykan Röportajı, 2024. https://www.steelturk.com.tr/celiksiz-sanayilesme-de-savunma-da-olmaz/

İhracat, maliyetler ve kâr marjı

Türkiye'deki büyük ölçekli EAO'lu tesislerin ağırlıklı olarak ihracata yöneldiği, entegre tesislerin ise daha çok iç tüketime odaklandığı görülmektedir.

Türkiye İhracatçılar Meclisi'nin (TİM) 2023 yılı *Türkiye'nin ilk 1000 İhracatçı Araştırmasına*[48] göre, ham çelik üreticisi şirketler listedeki firmaların çelik ihracatının (ABD doları cinsinden) yarısından fazlasını yapmaktadır. Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş, İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş., Diler Holding, Tosyalı Holding ve Yücel Grubu, çelik ürünleri ihracatının yaklaşık üçte birini gerçekleştirmektedir (Üreticilerin ihracat performansına dair detaylar **Ek-3'**te sunulmuştur).

Türkiye çelik sektöründe maliyet yapısı, entegre tesisler ile EAO'lu tesisler arasında belirgin farklılıklar göstermektedir. Entegre tesislerde, üretim maliyetinin yaklaşık %50–55'i kömür ve demirli hammaddelerden oluşmaktadır. Diğer hammadde ve yardımcı malzemelerin de dâhil edilmesiyle bu oran %75'e kadar yükselmektedir. Satın alınan enerji %7-10 ve personel giderleri ise %6-8 aralığında paya sahiptir (bkz. **Tablo 6**).

EAO'lu tesislerde ise hurda çelik, maliyet yapısında çok daha baskın bir kalemdir ve tek başına toplam maliyetlerin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. Bunu takiben, satın alınan enerji (elektrik ve doğal gaz) maliyetleri ikinci en büyük kalem olarak öne çıkmaktadır.[49]

48 *Türkiye'nin İlk 1000 İhracatçı Araştırması,* 2023. https://tim.org.tr/tr/turkiyenin-ilk-1000-ihracatci-arastirmasi

49 Referans hammadde fiyatları - Koklaşabilir Kömür Fiyatları - HCC Peak Downs Region FOB Australia; Demir Cevheri Fiyatları (IODEX 62% Fe CFR North China Mid); Hurda Fiyatları (HMS CFR Turkey Mid)

İHRACAT DİNAMİKLERİNİN İÇ PAZAR REKABETİNE ETKİSİ

Türkiye'de faaliyet gösteren ham çelik üreticileri, ihracat kapasitesi ve stratejileri bakımından farklılaşmaktadır. Üreticilerin bir kısmı yalnızca iç pazara yönelik üretim yaparken, bazı üreticiler ise hem iç hem de dış pazara eş zamanlı satış gerçekleştirmektedir. Ancak, ihracat yapan üreticiler dahi iç pazara yönelik satışlarını, küresel fiyatlar, navlun maliyetleri, döviz kuru avantajları ve yurt dışı talep koşulları doğrultusunda şekillendirmektedir. Bu doğrultuda, ihracat yapan üreticiler yurt dışı talebin zayıf olduğu dönemlerde, kapasitelerini boş bırakmamak adına iç pazara yönelmekte, bu da rekabet baskısını artırmaktadır.

Bu durum, özellikle ihracatın düştüğü yıllarda, iç piyasada arz fazlası yaratmakta ve rekabetin yoğunlaştığı, kâr marjlarının daraldığı bir piyasa ortamı doğurmaktadır. Dolayısıyla, ihracattaki dalgalanmalar yalnızca doğrudan ihracat yapan firmaları değil, sektörün bütününü etkileyebilmektedir. Bu etki, iç pazardaki fiyat mekanizmaları ve kapasite kullanım oranları üzerinde belirleyici olmaktadır.

ERDEMİR ve İSDEMİR, hem kömür hem de demir cevheri tedarikinde büyük ölçüde ithal hammaddelere dayanmaktadır. Buna karşılık, KARDEMİR demir cevheri ihtiyacının büyük bir bölümünü yerli kaynaklardan karşılamaktadır. EAO'lu tesislerde ise hurda, temel hammadde olarak kullanılmakta ve bu hurdanın yaklaşık %70'i yurt dışından temin edilmektedir. Hurdadan sonra ikinci en büyük maliyet kaleminin elektrik tüketimi olması, bu üreticilerin enerji sektörüyle daha yakın ilişkiler geliştirmesine; birçok üreticinin rekabetçiliğini koruyabilmek amacıyla enerji yatırımlarına yönelmesine neden olmuştur (bkz. **Bölüm 3.1**).

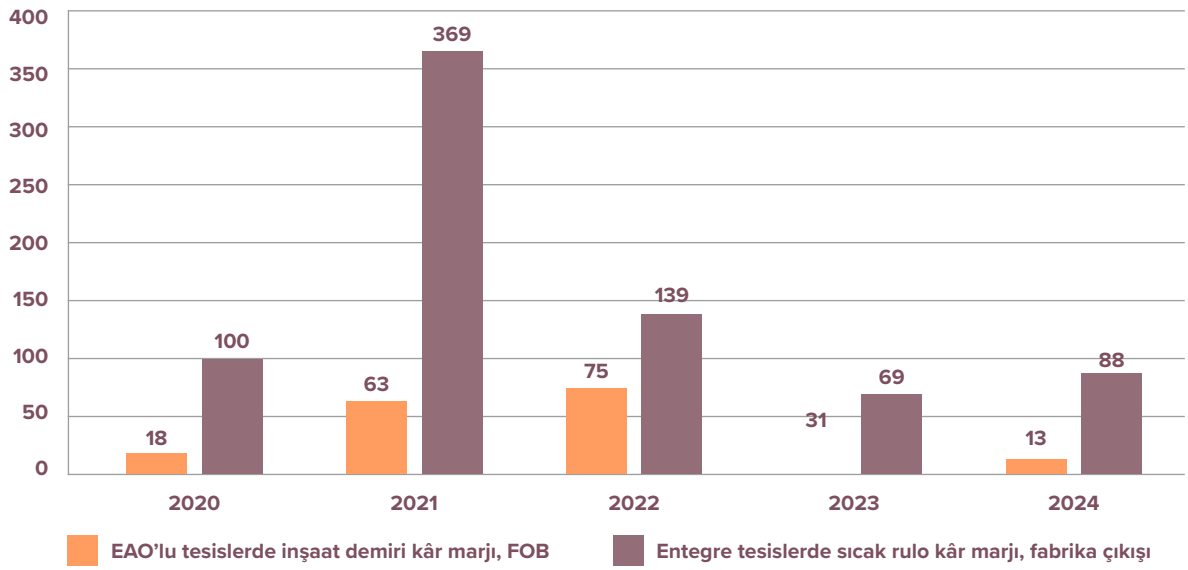
Tablo 6 - ERDEMİR ve İSDEMİR şirketlerindeki maliyet unsurları (2023 ve 2024 yılı)

Maliyet kalemi	2023 (%)	2024 (%)
Kömür	26	27
Demirli hammadde	21	25
Hurda	6	7
Diğer ilk madde ve malzeme giderleri	20	13
Satın alınan enerji	9	7
Personel	6	8
Amortisman ve itfa giderleri	4	4
Diğer	8	9
Toplam	**100**	**100**

2020-2024 döneminde EAO'lu tesislerde üretilen inşaat demiri ve entegre tesislerde üretilen sıcak rulo sac ürünlerindeki kâr marjlarının seyri **Şekil 6**'da sunulmuştur. Sıcak rulonun kâr marjında 2-6 kat arasında değişen bir fark olduğu görülmektedir.

Girdi tedarikinin büyük oranda ithal cevhere, kömüre ve hurdaya dayalı olması nedeniyle şirketlerin ürün fiyatlandırma gücü azdır. Nihai ürün fiyatları sadece yurt içindeki fiyat dinamikleri ile değil, girdilerin pazar fiyatı ve uluslararası çelik piyasası fiyatlarıyla yakından ilişkilidir.

Şekil 6 - EAO'lu tesislerdeki inşaat demiri ve entegre tesislerdeki sıcak rulo sac ürünü için kâr marjı (2020-2024)[50]



50 Steel Orbis Prime Dergisi, 2024

3.2 HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİNİN DİĞER SEKTÖRLERLE İLİŞKİLERİ

Nihai çelik ürünlerinin tüketimi 2023'te en yüksek seviyeye çıkmıştır. TÇÜD verilerine göre, nihai ürün tüketiminin toplamı 38 Mt olup bunun 18,5 Mt'si uzun, 19,5 Mt'si yassı üründür. Tüketilen uzun çelik ürünlerinin büyük bir kısmı yurt içinden temin edilirken, yassı ürünlerin yaklaşık 10 Mt'si ithal edilmiştir.

Ham çelik üreticilerinin ve yarı mamul biçimindeki çeliği tedarik ederek üretim yapan çelik ürünü üreticilerinin müşterileri ağırlıklı olarak inşaat-altyapı (bina-yapı sektörü, enerji sektörü, demiryolu vb.) ve imalat sektörleridir (otomotiv, makine, beyaz eşya, metal eşya, gemi imalat sektörü vb.). Bu sektörler dışında savunma sanayi de belirli ölçüde çelik tüketmektedir.[51]

Ham çelik üreticileri, madencilik, finans, enerji üretimi ve ticareti, liman işletmeciliği, çimento ve çelik tüketiminin yoğun olduğu otomotiv, gemi inşa, boru üretimi vb. sektörlerde de faaliyet göstermektedir. Örneğin, otomotiv sektöründe OYAK Grubu ve HABAŞ; gemi yapımında İÇDAŞ ve HABAŞ; çelik boru üretiminde ise Tosyalı Holding ve Yücel Grubu öne çıkmaktadır. Çolakoğlu Metalurji, OYAK Grubu ve HABAŞ'ın finans sektöründe de şirketleri bulunmaktadır (bkz. **Tablo 7**).

Ham çelik üreticilerinin enerji sektörü ile ilişkisi

Üreticilerin bir kısmı, aynı zamanda enerji sektöründe de yatırımlara sahiptir. İthal kömür yakıtlı santrallerde en yüksek kurulu güce sahip çelik üreticileri arasında OYAK Grubu (İSKEN Enerji), Diler Holding (Atlas Enerji), İzmir Demir Çelik (İzdemir Enerji), Çolakoğlu Metalurji ve İÇDAŞ A.Ş.'ye ait tesisler yer almaktadır (bkz. **Kutu 8** ve **Şekil 7**).

Çolakoğlu Metalurji A.Ş., 2021 yılında Elektrik Üretim A.Ş.'ye (EÜAŞ) ait olan Gebze Dilovası Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali içinde bulunan gaz türbini, buhar türbini, iki atık ısı kazanından oluşan tesisi (190 MWe) arazisi ile beraber satın almıştır. Şirket, Türkiye'nin ilk ve tek özel sektöre ait LNG terminali konumundaki EGE GAZ A.Ş.'nin de sahibidir. HABAŞ da 2002 yılından itibaren elektrik üretim sektöründe faaliyet göstermekte olup, 871 MW kapasiteli doğal gaz santraline sahiptir.

KARDEMİR, Tosyalı Holding, Kaptan Grup ve Ege Çelik A.Ş. şirketlerinin de enerji sektöründe faaliyet gösteren bağlı şirketleri bulunmaktadır.[52] Buna ek olarak, entegre tesisler içerisinde öztüketim amaçlı enerji santralleri de mevcuttur. Ayrıca, sektör oyuncuları tarafından yatırım aşamasında olan çok sayıda güneş enerjisi santrali projesi de hayata geçirilmeye başlanmıştır.

51 Her ne kadar Türkiye'de güçlü bir imalat sektörü olsa da karşın katma değeri yüksek sektörlerdeki girdilerin (özellikle farklı nitelikteki yassı ürünlerin) önemli bir kısmı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Ayrıca, inşaat sektörünün tükettiği çelik ürünlerinde de son yıllarda ithalat payı artış göstermektedir.

52 Kardemir Enerji Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Enbatı Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.) 27.12.2010 tarihinde, Kardemir A.Ş. tarafından Akfen grubundan satın alınmıştır. Şirket, HES projesi yatırımını tamamlayarak 14.11.2014 tarihinde elektrik üretimine başlamıştır.

KUTU 8 - TÜRKİYE'DEKİ İTHAL KÖMÜRLE ÇALIŞAN BÜYÜK TERMİK SANTRALLER

*Ham çelik üreticilerinin önemli bir bölümü, üretim sahalarına entegre biçimde kurdukları termik santraller yoluyla enerji ihtiyaçlarını karşılamakta; bu durum, sektörün doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarını artırmaktadır. EAO'lu tesisler ve entegre tesislerin enerji tüketim detayları **Ek 4**'te sunulmuştur.*

Şekil 7, Türkiye'de ithal kömürle çalışan büyük ölçekli termik santralleri göstermektedir. Bu santraller - CENAL ve Eren Enerji'ye ait olan santralleri hariç - ham çelik üreticisi şirketlere aittir.

Özellikle, EAO'lu çelik üreticileri, çelik üretimde kullandıkları büyük miktarda elektriği daha ucuza temin etmek fosil yakıtlı enerji santrali yatırımları yapmıştır. Üreticiler, kendi sahaları içindeki elektrik santrallerinde ürettikleri elektriği enterkonekte şebekeye vermekte ve tüketecekleri elektriği şebekeden geri çekmektedir. Böylece, sadece şebeke iletim bedeli vererek elektriği çok daha ucuza temin etmektedirler. İlk kurulduklarında otoprodüktör lisansı ile faaliyet gösteren bu tesislerden bazıları, zamanla kendi ihtiyaçlarının ötesinde enerji yatırımları yaparak piyasaya elektrik satmaya başlamıştır.

Şekil 7 - Türkiye'de ithal kömürle çalışan büyük termik santraller[53]



53 *2024 Yılı Enerji Sektör Raporu*, 2024. https://www.aplusenerji.com.tr/wp-content/uploads/2024/09/APlusEnerji_2024YiliEnerjiSektorRaporu.pdf

Tablo 7'de ham çelik üreten tesislere sahip şirketlere bağlı olarak diğer sektörlerde faaliyet gösteren şirketler listelenmiştir.

Tablo 7 - Büyük çelik üreticilerinin bağlı olduğu şirketlerinin iş kolları

Şirket	Bağlı ortaklıklar ve iştirakler	
KARDEMİR	- Enbatı Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Karçel Kardemir Çelik Yapı İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Kardökmak Kardemir Döküm Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Kardemir Sigorta Aracılık Hizmetleri Ltd. Şti.	- Karçimsa Çimento Sanayi ve Tic. A.Ş. - Voestalpine Kardemir Demiryolu Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Karabük Üniversitesi Teknoloji Geliştirme Bölgesi Yönetici A.Ş. - Erdemir Madencilik Sanayi ve Tic. A.Ş. (*%10 hisse)
OYAK Grubu	- İskenderun Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş. (İSKEN) - OYAK Enerji, Total Energies – GüzelEnerji, Milangaz, - OYAK Renault Otomobil Fabrikaları A.Ş. - MAİS Motorlu Araçlar İmal ve Satış A.Ş. (Renault S.A.S) - OYAK İnşaat - ATAER Madencilik San. ve Tic.A.Ş. (ortak JFE Steel Corparation) - OYAK Çimento Fabrikaları A.Ş.	- Yenilikçi Yapı Malzemeleri Yatırım Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. - İsdemir Linde Gaz Ortaklığı A.Ş. - Erdemir Madencilik San. ve Tic. A.Ş. (Erdemir Maden) - Kümaş Manyezit Sanayi A.Ş. - OYAK Finans Şirketleri (OYAK Anker Bank GmbH, OYAK YATIRIM, OYAK YATIRIM Ortaklığı, OYAK GRUP SİGORTA, OYAK PORTFÖY)
HABAŞ	- Enerji (Doğal gaz santrali – 871 MW), Ankara Güneş Enerji Santrali (GES- 200 MWp) - Otomotiv - Ağır/Hafif Ticari Araç ve Otobüs Fabrikası (Manisa Organize Sanayi Bölgesi) - Honda Türkiye binek otomobil fabrikası - Kawasaki, Harley-Davidson ve Sym'in Türkiye'deki temsilcisi	- Sınai ve tıbbi gaz üreticisi, - Sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ve sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) dağıtıcısı - Ağır makine İmalatı - Gemi İnşaa - Anadolubank (100'e yakın şube)
İÇDAŞ	- İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş. (çelik, enerji ve gemi üretimi) - İÇDAŞ Elektrik Enerjisi Üretim ve Yatırım A.Ş. - İÇDAŞ Elektrik Enerjisi Toptan Satış İthalat ve İhracat A.Ş. - ERAS Taşımacılık Taahhüt İnşaat ve Ticaret A.Ş. - İÇDAŞ Sigorta Aracılık Hizmetleri A.Ş.	- İÇYAPI İnşaat Taahhüt ve Ticaret A.Ş. - İCE TANLER DENİZ TAŞIMACILIK LTD.ŞTİ - Karsan Gemi İnşa San. ve TİC. A.Ş. - BİGAİR Havacılık ve Taşımacılık Sanayi ve Ticaret A.Ş. - İÇDAŞ Dış Ticaret A.Ş. (tarım ve hayvancılık)
Çolakoğlu Şirketler Grubu	- Marmara Elektrik - EGE GAZ A.Ş.	- Türkiye Ekonomi Bankası (%50 hisse - 432 şube) - Denak Depoculuk ve Nakliyecilik A.Ş.

Tablo 7 - Devam

Şirket	Bağlı ortaklıklar ve iştirakler	
Tosyalı Holding	- Tosyalı Elektrik Enerjisi Toptan Satış İth. İhr. A.Ş. - Körfez Green Hidrojen Enj - Cebelibereket Enj. İht. End. - Marmara Sınai ve Tic. Ytr - Tosyali Filyos EBY A.Ş. - Tosyalı Denizcilik ve Liman İşletmeciliği A.Ş. - Tosyalı Dış Ticaret A.Ş. - Tosyalı Gübre Sanayi AŞ. - Tosyalı Harsco Geri Kazanım Teknolojileri A.Ş. - Tosyalı Toyo Çelik A.Ş.	- Tosyalı Demir Çelik San. A.Ş. - Tosyalı Filmaşin ve İnşaat Demir Üretim San. A.Ş. - Tosyalı Entegre Demir Çelik Üretim Sanayi Anonim Şirketi - Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş. - Tosçelik Spiral Boru Üretim Sanayi A.Ş. - Tosyalı Sulb Steel Industries Joint Company - Tosyalı STS Spain - Tosyalı Iron and Steel Angola (TISA) - Tosyalı Iron Steel Industry Algerie
Diler Holding	- Diler Elektrik Üretim A.Ş - Atlas Enerji Üretim A.Ş. - Diler Yatırım Bankası - Bodova Turizm Yatçılık San. ve Tic. A.Ş. - Diler Dış Ticaret A.Ş. - Eti Toprak Endüstrisi ve Ticaret A.Ş. - Renar Bitkisel Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Diler Denizcilik ve Tic. A.Ş. - ESM Denizcilik ve Ticaret A.Ş. (“ESM Denizcilik”) - Diler Gemi Kiralama ve İşletmeciliği Ticaret A.Ş.	- Diler Demir Çelik Endüstri ve Tic. A.Ş. - Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. - Yazıcı Demir Çelik San. ve Turizm Tic. A.Ş. (gemi söküm) - Resa Demir San. Tic. A.Ş. - Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş. Liman Tesisleri (Hereke) - Yazıcı Demir Çelik A.Ş. Liman Tesisleri (İskenderun)
İzmir Demir Çelik	- İzdemir Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	- İDÇ Liman İşletmeleri A.Ş. (eski Nemtaş Liman İşletmeleri) - Akdemir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Yücel Grup	- Yücel Boru İthalat İhracat A.Ş. - Çelsantaş Çelik Mamülleri San. ve Tic. A.Ş. - Demtrans Taşımacılık ve Tic. A.Ş. - Yücel İhracat İthalat - Yücel Eko-Tarım - Kocaeli-Dilovası limanı	- Yücel Boru ve Profil Endüstrisi A.Ş.’nin ile faaliyete başlayan Yücel Grup, Çayırova Boru ve Kroman Çelik San. A.Ş.’yi bünyesine katmıştır.
Kaptan Grup	- Martaş Liman Tesisleri A.Ş. - Kaptan Geri Dönüşüm - Nur Gemicilik	- Çebi Depolama - Çebi Enerji - Çebi Trans - Aset Madencilik
Ekinciler Holding	- Ekintaş İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Ekmar Denizcilik ve Gemi Acenteliği A.Ş.	- Ektrans Uluslararası Nakliyat Ticaret A.Ş. - Ekinciler Sigorta Aracılığı Hizmetleri A.Ş.

3.3 HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİNİN SERA GAZI EMİSYONLARI VE AZALTIM HEDEFLERİ

3.3.1 Sera gazı emisyonları ve kaynakları

Bu bölümde, Türkiye'de faaliyet gösteren entegre ve EAO'lu tesislerde ham çelik üretimi sonucu oluşan sera gazı emisyonu değerleri (yoğunluk ve toplam cinsinden) sunulmuştur. Veriler, sektör temsilcileriyle yapılan görüşmelere ve kamuya açık kaynaklara dayanmaktadır.

Sera gazı emisyonu yoğunluğu verileri (tCO_2e/ton-ham çelik)

Tablo 8, entegre ve EAO'lu tesislerde bir ton ham çelik üretiminin ortalama sera gazı yoğunluğunu ve sera gazı emisyonu kaynaklarını detaylandırmaktadır. Entegre tesisler için ortalama sera gazı yoğunluğu değeri 2,2-2,4 ton-CO_2e/ton-ham çelik, EAO'lu tesislerde ise 0,4-0,6 ton-CO_2e/ton-ham-çelik'tir.

Entegre tesislerdeki sera gazı emisyonlarının ana kaynağı (%95) kömür-kok kullanımı kaynaklı yanma ve proses emisyonlarıdır. Buna karşın, EAO'lu tesislerde sera gazı emisyonlarının %60-70'i elektrik tüketiminden kaynaklanan dolaylı emisyonlardır (dolaylı emisyon hesabı örneği için bkz. **Kutu 9**)

Tablo 8'deki değerler dikkate alındığında, Türkiye'de üretilen her bir ton ham çelik için yaklaşık 1 ton-CO_2e sera gazı emisyonu oluştuğu tahmin edilmektedir. Başka bir deyişle, yalnızca ham çelik üretimi aşamasında yıllık ortalama 35-40 $MtCO_2$e meydana gelmektedir.

Ham çelik üretimi tesislerindeki diğer tüm süreçler (haddeleme, ısıl işlem, lojistik vb.) de hesaba katıldığında, sera gazı emisyonu yoğunluğu ve toplam emisyon miktarı daha yüksek seviyelerde olacaktır.

Tablo 8 - Ham çelik üretimi rotasına göre sera gazı emisyonu yoğunluğu ve kaynakları

Üretim rotası	Emisyon kapsam detayı	Emisyon kaynakları	Ortalama emisyon değerleri (ton-CO_2e/ton-ham çelik)
Entegre tesisler	Kapsam 1 (%95) - Yanma Emisyonları (%70) - Proses Emisyonları (%30)	Kapsam 1 - Doğrudan (%95): - Kok (%70) - PCI (%10) - Enerji kömürü (%5) - Doğal gaz (%5) Kapsam 2 - Dolaylı (%5): - Elektrik enerjisi	2,2 – 2,4
	Kapsam 2 (%5) - Elektrik kullanımı kaynaklı dolaylı emisyonlar		
EAO'lu tesisler	Kapsam 1 (%40) - Yanma Emisyonları (%10) - Proses Emisyonları (%90)	Kapsam 1 - Doğrudan (%40): - Hurda - Pik - Elektrot - Kireç - Katkı malzemeleri - Doğal gaz Kapsam 2 - Dolaylı (%60): - Elektrik enerjisi	0,4-0,6
	Kapsam 2 (%60) - Elektrik kullanımı kaynaklı dolaylı emisyonlar		

Entegre tesislere ait sera gazı emisyonları

Entegre tesislerde yıllık ham çelik üretim miktarına bağlı olarak ortalama 22-25 Mt sera gazı oluşmaktadır. **Tablo 9,** entegre çelik üretim tesislerinin 2023 yılı sürdürülebilirlik raporlarından elde edilen sera gazı emisyonu yoğunluk ve miktar verilerini tesis bazında sunmaktadır. Türkiye'deki üç entegre tesis için verilerin erişilebilir olduğu 2023 yılında toplam 21,7 Mt sera gazı salınmıştır. 2024 yılında ise entegre tesislerdeki 11 Mt ham çelik üretimi ve ton başına 2,3 tCO_2e sera gazı emisyonu yoğunluğu esas alındığında, 25,3 $MtCO_2e$ sera gazı emisyonu oluşmuştur.

Tablo 9 - Entegre tesislere ait sera gazı emisyonu verileri (2023)

2023 yılı	Kapsam 1 ton-CO_2e/ ton-ham çelik	Kapsam 2 ton-CO_2e/ ton-ham çelik	Kapsam 1 ve Kapsam 2 ton-CO_2e/ ton-ham çelik	Toplam $MtCO_2e$
İSDEMİR	2,07	0,10	2,17	9,5
ERDEMİR	2,11	0,13	2,24	6,3
KARDEMİR	2,36	0,12	2,48	5,9
Entegre tesisler	2,20 (ortalama)	0,12 (ortalama)	2,30 (ortalama)	21,7

EAO'lu tesislere ait sera gazı emisyonları

EAO'lu üreticiler ham çelik üretimi ve sera gazı emisyon verilerini kamuoyu ile sınırlı bir düzeyde paylaşmaktadır. Tesis bazında ham çelik üretimi bilgilerine de erişim kısıtlıdır (bkz. **Bölüm 3.1**). Özellikle son iki yılda yayımlanan sürdürülebilirlik raporlarında az sayıda üretici sera gazı emisyonlarına dair bilgileri kamuoyu ile paylaşmıştır. Ancak bu verilerde çeşitli kısıtlar göze çarpmaktadır. Bazı üreticiler yalnızca Kapsam 1 emisyon bilgilerini sunarken, kimi üreticiler ise sera gazı emisyonu verilerine hiç yer vermemiştir. Ayrıca emisyon yoğunluğu verileri kimi zaman ton başına ham çelik üretimi, kimi zaman ise nihai ürün bazında hesaplanmıştır. Bu durum, entegre tesislerde olduğu gibi EAO'lu tesislerin ham çelik üretimindeki birim emisyon değerlerini karşılaştırmayı zorlaştırmaktadır (bkz. **Tablo 10**).

2024 yılında bu tesislerde[54] yapılan 26 Mt ham çelik üretimi ve ton başına 0,51 tCO_2e sera gazı emisyonu yoğunluğu baz alındığında, bu tesislerin ham çelik üretiminden kaynaklanan sera gazı emisyonu 13,3 $MtCO_2e$ olarak hesaplanmıştır.

KUTU 9 - EAO'LU TESİSLER TON HAM ÇELİK BAŞINA SERA GAZI EMİSYONU HESABI DETAYI

EAO'lu tesisler için 0,4-0,6 tCO_2e/ton-ham-çelik değeri, **Tablo 8**'deki Kapsam 1 ve 2 emisyon yoğunluğu (%40-%60) ve ton ham çelik başına elektrik tüketim değeri hesaba katılarak elde edilmiştir.

Elektrik tüketimi kaynaklı dolaylı sera gazı emisyonları Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yıllık olarak *yayımlanan "Türkiye Elektrik Üretimi ve Elektrik Tüketim Noktası Emisyon Faktörleri Bilgi Formu*[55]" dosyasındaki değerler dikkate alınarak hesaplanmaktadır:

- Türkiye Geneli Elektrik Üretimi Emisyon Faktörleri (2022 yılı) = 0,442 tCO_2e/MWh = 0,442 $kgCO_2e$/kWh

EAO'lu tesislerdeki sera gazı emisyonlarının yarısından fazlasına neden ark ocağındaki her 1 ton ham çelik üretiminde ortalama 400-500 kWh elektrik tüketilmektedir. Çelikhanedeki diğer birimler (pota ocağı ve diğer) de hesaba katıldığında bu rakam ham çelik başına 500-600 kWh kabul edilebilir.

54 İO'lu tesislerin de üretimini içermiştir.

55 *"Türkiye Elektrik Üretimi ve Elektrik Tüketim Noktası Emisyon Faktörleri Bilgi Formu"*, 2022. https://enerji.gov.tr//Media/Dizin/EVCED/tr/%C3%87evreVe%C4%B0klim/%C4%B0klimDe%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi/EmisyonFaktorleri/2022_Uretim_Tuketim_EF.pdf

Üreticilerin sera gazı emisyonu değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 10'da sürdürülebilirlik raporu yayımlayan ham çelik üreticilerinin listesi ile bu raporlarda sunulan sera gazı emisyonu bilgileri özetlenmiştir. Tabloda hem raporlamanın yapıldığı yıl hem de beyan edilen emisyon miktarları (Kapsam 1 ve/veya Kapsam 2) ile birim üretim başına emisyon yoğunluğu verilerine yer verilmektedir.

ERDEMİR, İSDEMİR ve İÇDAŞ dışındaki büyük üreticilerin çoğunun sürdürülebilirlik raporlarını son iki yıl içinde hazırladığı görülmektedir. Çolakoğlu Metalurji yalnızca 2021 ve 2023 yıllarına ait rapor yayımlamıştır. Benzer şekilde, HABAŞ da 2021, 2022 ve 2023 yılları için raporlama yapmıştır. Tosyalı Holding'e ait ham çelik üretim tesisleri için detaylı bilgiler içeren raporlar yerine, Holding genelini kapsayan 2021 ve 2022 yıllarına ait raporlar bulunmaktadır.

Şirketlerin hazırladığı bu raporlar, kapsam, içerik ve bilgi/verilerin detayları açısından farklılık göstermektedir. Çok az sayıda üretici, çelik üretimi, girdi tüketimi ve ticaret verilerine dair kapsamlı bilgiler sunmuştur.

Sürdürülebilirlik raporlarında kimi üreticilerin aynı göstergeler (ör: enerji tüketimi, sera gazı miktarı vb.) için farklı yıllarda hazırlanan raporlarda farklı değerleri kullandığı görülmüştür. Ege Çelik Endüstri San. ve Ticaret A.Ş., MMK Metalurji Sanayi A.Ş., Kardemir Çelik Sanayi A.Ş., Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. ve Koç Metalurji A.Ş. henüz sürdürülebilirlik raporu yayınlamamıştır.

2020 öncesinde de sürdürülebilirlik raporlaması yapan kurumlar, sera gazı emisyonu bilgilerini son yıllarda ya da ilk defa 2024 yılında sunmayı tercih etmiştir. İlk kez raporlama yapan üreticilerin büyük bir kısmının ise sera gazı emisyonu değerlerine yer verdiği görülmektedir.

Ek 4'te KARDEMİR, İSDEMİR-ERDEMİR ve Çolakoğlu Metalurji tesislerinin sera gazı emisyonlarına ilişkin detaylı bilgiler sunulmuştur.

Tablo 10 - Sürdürülebilirlik raporlarında üreticiler tarafından bildirilen sera gazı emisyonu değerleri

Şirket	Hazırlanan ilk sürdürülebilirlik raporunda kapsanan yıl	Raporlaması yapılan son yıl	Raporlanan sera gazı miktarı (Mt CO_2e – Kapsam 1 ve 2)	Sera gazı yoğunluğu (Kapsam 1 ve 2)
1. OYAK Maden Metalurji Şirketleri (ERDEMİR ve İSDEMİR)	- 2014, 2015, 2016 Erdemir Sürdürülebilirlik Raporu - 2017 ve 2018 OYAK Maden Metalurji Grubu Sürdürülebilirlik Raporu [56] - 2019, 2022, 2021 ve 2022 Entegre Faaliyet raporu	2024	18,1	2,1 tCO_2e/ton ham çelik
2. KARDEMİR	2019	2023	5,9	2,5 tCO_2e/ton ham çelik
3. İÇDAŞ	2011	2023	3,7 (kömür santrali dahil – Değirmencik Entegre tesisi)	0,50* tCO_2e/ton ham çelik (*tahmin)

56 2017 yılı itibarıyla ERDEMİR ve bağlı ortaklıkları OYAK Maden Metalürji Grubu çatısı altında faaliyet göstermeye başlamıştır

Tablo 10 - Surdurulebilirlik raporlarında ureticiler tarafından bildirilen sera gazı emisyonu değerleri (devam)

Şirket	Hazırlanan ilk sürdürülebilirlik raporunda kapsanan yıl	Raporlaması yapılan son yıl	Raporlanan sera gazı miktarı (Mt CO_2e – Kapsam 1 ve 2)	Sera gazı yoğunluğu (Kapsam 1 ve 2)
4. HABAŞ	2022	2023	1,7 (çelikhane + çubuk ve sac haddehanesi)	0,43 (çelikhane + çubuk ve sac haddehanesi)
5. Çolakoğlu Metalurji A.Ş.	2021 (2022 raporu yayımlanmadı)	2023	1,25 (çelikhane)	0,34 (ton sıvı çelik başına) 0,10 ton HRC haddehanesi 0,10 ton Çubuk haddehanesi
6. Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş.	2021	2022	1,05 (*detay belirsiz)	-
7. Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Turizm Ticaret A.Ş.	2023	2023	0,26 (*Kapsam 1 İRD)	0,25 (*Kapsam 1 İRD)
8. Mescier Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	2022	2022	-	1,40 tCO_2e/ton yuvarlak demir (*Kapsam 1,2 ve 3)
9. Kroman Çelik Sanayii A.Ş.	2022 (Yücel Grup Sürdürülebilirlik Raporu 2022 – ilk rapor, Sürdürülebilirlik Bilgilendirme Raporu)	2023	-	0,20 tCO_2e/ton ham çelik (*Kapsam 1)
10. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş.	2021	2022	0,3 (*Kapsam 1 İRD - 2021)	0,50 tCO_2e/ton çelik (worldsteel)
11. Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.	2022	2022	0,14 (*Kapsam 1 İRD)	0,24 tCO_2e/ton ham çelik (*Kapsam 1 - İRD)
12. ÇEMTAŞ Sürdürülebilirlik Raporu	2021	2023	0,10	0,61 tCO_2e/ton ham çelik
13. İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.	2023	2023	-	-
14. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş.	2023	2023	0,29	0,39 tCO_2e/ton kütük 0,52 tCO_2e/ton ürün
15. Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş.	2023	2024	1,0 (Ana fabrika - 2021)	0,53 tCO_2e/ton filmaşin 0,51 tCO_2e/ton inşaat çubuğu
16. Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş.	2020* (basit format)	2022	-	-
17. Yeşilyurt Demir Çelik Endüstri ve Liman İşletmeleri A.Ş.	2023* (basit format)	2024 (Revizyon*)	-	0,590 tCO_2e/ton nervürlü inşaat çeliği (EPD üretim safhası değeri)
18. Bilecik Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	2023	2023	0,20	0,54 tCO_2/ton nervürlü inşaat çeliği

3.3.2 Sera gazı azaltım hedefleri

2024 yılı öncesinde yalnızca bir çelik üreticisi sera gazı azaltım hedefi açıklamışken, bu sayı 2025 yılı başı itibarıyla 10'a ulaşmıştır. Şirketler, belirledikleri hedefleri henüz yeterince detaylandırmamış ve uluslararası düzeyde kabul gören standartlara dayalı bir yöntem (örneğin, Bilime Dayalı Hedefler Girişimi'nin SBTi yöntemi) izlememiştir.

Hedef açıklamalarında, referans yıl, emisyonların kapsamı ve emisyon azaltım birimi (mutlak azaltım – emisyon yoğunluğu vb.) gibi kritik unsurlara dair bilgiler sunulmamıştır. Bu nedenle de hedeflere

Tablo 11 - Sera gazı azaltım hedefi açıklayan üreticiler

Tesisler	Hedef resmiyet durumu	Baz yıl	Azaltım hedefi – 2030 yılı (%)	Azaltım hedefi 2040 yılı (%)	Azaltım hedefi 2050 yılı
1. Çolakoğlu Metalurji A.Ş.	Sürdürülebilirlik raporunda teyit	2022	55 (Kapsam 1 ve 2 emisyon yoğunluğu)	-	Karbon nötr
2. ÇEMTAŞ Çelik Makina San. ve Tic. A.Ş.	Sürdürülebilirlik raporunda teyit	2021	60 (Kapsam 1 ve 2 emisyon yoğunluğu)	-	Karbon nötr
3. Bilecik Demir Çelik A.Ş.	Şirket internet sayfası	2021	40 (Kapsam 1 ve 2)	-	Karbon nötr
4. KARDEMİR	Resmileşmedi[57]	-	15	-	Karbon nötr
5. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş.	Şirket internet sayfası	2018	25 (emisyon yoğunluğu)	-	Net sıfır
6. Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	Sürdürülebilirlik raporunda teyit	2022	48 (doğrudan emisyonlar - emisyon yoğunluğu)	86 (doğrudan emisyonlar - emisyon yoğunluğu)	Net sıfır
7. ERDEMİR	Entegre faaliyet raporunda teyit	2022	25 (Kapsam 1 ve 2 emisyon yoğunluğu)	40 (emisyon yoğunluğu)	Net sıfır
8. İSDEMİR	Entegre faaliyet raporunda teyit	2022	25 (Kapsam 1 ve 2 emisyon yoğunluğu)	40 (emisyon yoğunluğu)	Net sıfır
9. Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş.	Sürdürülebilirlik raporunda teyit	2021	Kapsam 1 %20 Kapsam 2 %100	-	-
10. Kroman Çelik Sanayi A.Ş.	Sürdürülebilirlik raporunda teyit	?	10	30	Karbon nötr

57 "KARDEMİR'den 5 yıl içerisinde 1,5 milyar dolarlık yeni yatırım hedefi", Şubat 2024. https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/kardemir-den-5-yil-icerisinde-1-5-milyar-dolarlik-yeni-yatirim-hedefi/3139146

dair genel bir değerlendirme yapmak mümkün değildir. Açıklanan hedefler arasında 2030 ve 2053 yılları ön plana çıkmaktadır. Ancak, üreticilerin büyük çoğunluğunun kapsamlı bir azaltım yol haritasına sahip olduğu söylenemez.[58]

Büyük ölçekli üreticiler arasında yer alan İÇDAŞ, Tosyalı Grubu, Ege Çelik, İzmir Demir Çelik, MMK Metalurji ve Kardemir Çelik Sanayi A.Ş. herhangi bir sera gazı azaltım hedefi tanımlamamıştır.

YEŞİL ÇELİK ÜRETİMİ İDDİALARI VE *"GREENWASHING"*

2025 itibarıyla bazı üreticiler *"yeşil çelik"* ürettiklerini iddia etmeye başlamıştır. Ancak, bu tür iddialara temkinli yaklaşılması gerekmektedir. Bu üreticilerin üretim süreçlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını kapsamlı teknik raporlarla ortaya koymaları ve bu raporların doğrulama süreçlerinden geçmesi gerekmektedir.

Kamuoyuna açık şekilde paylaşılacak bu veriler, benzer üreticilerle karşılaştırılarak doğrulanabilecektir. Mevcut durumda, şirketlere dair karşılaştırma yapmak için benzer ürünler için sera gazı emisyonlarını içeren Çevresel Ürün Beyanı (EPD) belgelerinin karşılaştırılması daha makul bir yöntem olacaktır.

Tablo 11, Şubat 2025 itibarıyla üreticiler tarafından açıklanan sera gazı azaltım hedeflerine dair detayları içermektedir.

58 ÇEMTAŞ ve Erdemir-İsdemir şirketleri basit formatta şirket yönetimi kurulu kararı vb. karar ile resmiyet kazanmayan sera gazı azaltımı yol haritası belgeleri (pdf sunumları) hazırlamıştır. Benzer şekilde Çolakoğlu Metalurji A.Ş.'de sürdürülebilirlik raporunda (2023) azaltım hedefi için tedbirler listesi sunmuştur.
ÇEMTAŞ - https://www.cemtas.com.tr/download/reports/22/22_Yesil-Celik-Donusumu-Yol-Haritasi.pdf
Erdemir-İsdemir - https://www.erdemir.com.tr/storage/uploads/2024/01/7e1a961a047812f2cd9ed9ae73edeb4e.pdf

3.4 HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİ VE ÇEVRE YÖNETİMİ

Ham çelik üretim tesislerin faaliyete geçebilmesi ve sürdürebilmesi için takip edilmesi gereken çevre izin ve onay süreçlerine ilişkin temel düzenlemelerin yer aldığı mevzuat aşağıda sıralanmıştır:

- Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı (KSTK) Yönetmeliği (Ek 1)
- Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği (Çevreye kirletici etkisi yüksek düzeyde olan işletmeler)
- Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği (Ek 1 ve Ek 2 listelerindeki projeler)
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (Ek-5 Kirletici Vasfı Yüksek Tesisler)
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik (Gayrisıhhî müesseseler)
- Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (Ek 1 Listesi – henüz uygulama başlamamıştır)
- Su, toprak kirliliği, atık ve atıksu yönetimini ilgilendiren düzenlemeler
- Doğal ortamların korunmasına ilişkin düzenlemeler (orman, deniz, kıyı, meraların korunması vb.)

Türkiye'de faaliyet gösteren tüm ham çelik üreticilerinin, hava emisyonu, atıksu yönetimi ve eğer uygulanıyorsa, derin deniz deşarjı konularında yürürlükteki çevre mevzuatına uygun olarak çevre iznine sahip olmaları yasal bir zorunluluktur. Tesisler arasında farklılıklar olmakla birlikte, üreticilerin atık yönetimine ilişkin lisanslara da sahip olmaları gerekmektedir. Bu kapsamda, tehlikesiz atık geri kazanım lisansı, düzenli depolama lisansı ve atık kabul tesisi lisansı gibi çeşitli lisanslar, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) tarafından tesis bazında değerlendirilerek onaylanmaktadır (bkz. **Kutu 10**).

KUTU 10 - ÇEVRE MEVZUATINDA İZİN VE LİSANS İLE İLGİLİ BAZI TANIMLAR

Ham çelik üretimi yapan tesisler, üretimle ilgili izin süreçlerinin yanı sıra, tesis içinde veya dışında çeşitli çevre yönetmeliklerine tabi faaliyetler yürütmektedir. Bu faaliyetler arasında atıkların işlenmesi, taşınması ve depolanması, atıksu arıtımı, enerji üretimi, farklı maddelerin depolanması ve doldurulması gibi süreçler yer almaktadır.

- **Çevre İzni:** Çevre Kanunu uyarınca alınması gereken; hava emisyonu, çevresel gürültü, atıksu deşarjı ve derin deniz deşarjı konularından en az birini içeren izin
- **Çevre İzin Belgesi:** Alıcı ortamları korumak amacıyla ilgili mevzuat uyarınca işletmelere verilecek belge
- **Çevre Lisansı:** Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Ek-3C'de yer alan lisans konuları (ön işlem, geri kazanım, bertaraf tesisleri vb.) ile ilgili iş ve işlemlere ilişkin teknik yeterlilik
- **Çevre İzin ve Lisans Belgesi:** Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamındaki verilecek çevre izin ve çevre lisanslarını kapsayan belge
- **Geçici Faaliyet Belgesi (GFB):** İşletmelerin faaliyette bulunabilmeleri için çevre izni ve lisansı öncesi verilen belge
- **Emisyon:** İşletmelerden, alan ve noktasal kaynaklı katı, sıvı veya gaz haldeki atık maddelerin, titreşimin, ısının veya gürültünün havaya, suya veya toprağa doğrudan veya dolaylı olarak salımı

Mevcut durumda, ÇŞİDB, hava, deniz, su ve toprak gibi alıcı ortamların çevresel kirlilik ölçümlerini *Sürekli İzleme Merkezi*'nde toplamaktadır. Örneğin, ÇŞİDB tarafından yapılan açıklamalarda, Türkiye'deki ham çelik üreticisi tesislerde baca gazı emisyonlarının *Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)* kapsamında *Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemleri* (SEÖS) ile takip edildiği ve mevzuata aykırı bir durum tespit edildiğinde ekiplerin derhal müdahale ettiği ifade edilmiştir.[59] Ancak, bu veriler kamuoyunun erişimine kapalıdır.

Ham çelik üreticisi tesislerin çevre izin ve lisans belgeleri ile genel çevre performanslarına dair kapsamlı bir değerlendirme, verilere erişim zorluğu nedeniyle yapılamamıştır. Ancak, mevcut durumda, alıcı ortam kriterleri ve eşik kirletici değerler dikkate alındığında, AB bölgesindeki ham çelik üretim tesislerinde uygulanan standartların ve sınır değerlerin Türkiye'de henüz tam olarak takip edilmediği söylenebilir (bkz. **Bölüm 3.4**).

Özellikle EAO'lu tesisler, geçmişte kapasite artışı yatırımlarını duyurmuş ve bu kapasiteleri hemen kullanıma almasalar dahi, gelecekte izin ve onay süreçlerinin zorlaşabileceği varsayımıyla kapasite artışlarına yönelik ÇED süreçlerini tamamlamışlardır. Bu yaklaşımın temelinde, gelecekte çevre ve diğer ilgili mevzuatta yapılabilecek değişikliklerin yeni kapasite artışlarına izin vermeyeceği öngörüsüyle belirli bir üretim kapasitesi seviyesini garanti altına alma amacı yatmaktadır.

Tablo 12'de, ham çelik üretim tesislerindeki çevre kirliliği yönetimine ilişkin hususlar (hava emisyonu ve atık yönetimi konuları) özetlenmektedir.

59 SEÖS ile Türkiye genelinde kirletici vasfı yüksek 400'den fazla sanayi tesisindeki 800 kadar bacada CO, NO_x, SO_2, toz vb. kirletici parametrelerin ölçüm sonuçları 7/24 online olarak izlenmektedir. https://ced.csb.gov.tr/sanayi-kaynakli-hava-kirliligine-karsi-fabrika-bacalari-surekli-denetleniyor-haber-280684

Tablo 12 - Ham çelik üretim tesislerinde hava emisyonu ve atık yönetimi[60]

Hava Emisyonu	**Emisyon kaynakları:** - Kok fabrikası, sinter fabrikası, yüksek fırınlar, bazik oksijen fırını ünitelerinde baca emisyonları - Ark ocağı ve şarj esnasında ortam havasını toplama sistemi filtre çıkışı - Pota ocaklarının ortak bacası - Haddehane tesisi tav fırını bacası - Açık alanlarda gerçekleştirilen malzeme (hurda, cüruf, kömür, kireç) depolama faaliyetleri kaynaklı toz emisyonları (rüzgârla taşınan tozlar zemin sızıntılarına ve hava kalitesinde bozulmaya neden olup özellikle ince partiküllerin atmosfere karışması hem işçi sağlığı hem de çevresel etkiler açısından riskler oluşturmaktadır.) **Entegre tesislerde[61]** - **Kok fabrikası:** Toz, TOC, NO_x H_2S, SO_2, NH_3, HCN, CO, Hg, PAH, VOCs, PCDD/F ve ağır metaller - **Sinter fabrikası:** Toz, ağır metaller (Pb, Hg, Zn, vb.) içeren partiküller, SO_2, NO_x, HCl, HFl, HC, CO, PAH, PCDD/F, poliklorlu bifeniller (PCB). - **Yüksek fırın:** Toz, organik karbon, VOCs, SO_2, H_2S, NO_x, CO, ağır metaller (Cd, As, Ni, Hag, Cr, Pb vb.), HF, HCl ve PCDD/F, CO_2, NH_3, PAH ve siyanür bileşenleri - **Bazik oksijen fırını:** Toz, iz elementler/ağır metaller, eksik yanma ürünleri (CO ve HC'ler), HF ve HCl gibi halojenler, VOCs (benzen, toluen, ksilen, kloro benzenler), PCDD/PCDF'ler, PAH'lar ve PCB'ler. Zn, Pb, Mn, Cu, Sn, Cr, Cd, Sb, Hg en sık oluşan ağır metaller/iz elementlerdir. Entegre tesislerde, sinter fabrikasında oluşan emisyonlar toplam emisyonlarda yüksek paya sahiptir. Bu tesislerde, elektrostatik çöktürücüler (ESP), torba filtreler toz tutma ve aktif karbon kolonları ile uzaklaştırma sistemlerinin kurulmuş olması zorunludur. **EAO'lu tesislerde[62]** - **Çelikhane toz tutma tesisi bacalarında izlenecek kirleticiler:** Özel toz emisyonları (Zn, Pb, Cr, Ni, Cd, Cu, Hg), toz, SO_2, CO, NO_x, HCl, HF, PM, organik uçucu bileşikler (VOC), poliklorürlü bipenyller (PCB), poliklorürlü dibenzo-p dioksin ve furanlar (PCDD/F), poliaromatik hidrokarbonlar (PAH) ve organik bileşiklerdir (TOC). - **Haddehane bacaları:** Toz, SO_2, CO, NO_x **EAO'lu tesislerde** hava kirletici emisyonları genel birincil emisyonlar ve ikincil emisyonlar şeklinde ikiye ayrılabilir. Birincil emisyonlar, hurdanın ergitilmesi sırasında ark ocağında oluşan atık gazlardır. Bu gazlar doğrudan emiş sistemiyle baca gazı arıtma (toz ve/veya gaz kontrol) tesisine gönderilmektedir. İkincil emisyonlar ise hurda taşıma, şarj alma, döküm, vb. gibi ark ocağı kapağı açık durumdayken oluşan emisyonlar ile ikincil metalürji (pota ocağı) işlemlerinden kaynaklanır.

60 Metal Ergitilmesi ile İlgili Tesislerin çevreye olabilecek önemli etkileri – ÇED İzin Denetim Genel Müdürlüğü https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/METAL%20ERG%C3%84%C2%B0T%C3%84%C2%B0LMES%C3%84%C2%B0%20%C3%84%C2%B0LE%20%C3%84%C2%B0LG%C3%84%C2%B0L%C3%84%C2%B0%20TES%C3%84%C2%B0SLER.pdf

61 *"Entegre Demir Çelik Üretimi Sektörel Uygulama Kılavuzu (TASLAK)"*, 2020. Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/sanayihavarehberi/icerikler//13_entegre-dem-r-cel-k-uret-m--20200103075114.pdf

62 *"Elektrik Ark Ocakları Sektörel Uygulama Kılavuzu (TASLAK)"*, 2020. Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/sanayihavarehberi/icerikler//10_elektr-k-ark-ocaklari-20200103075113.pdf

Tablo 12 - Devam

Hava Emisyonu (devam)	Ark ocağı, çelik üretim sürecindeki toplam emisyonların büyük bir kısmının oluştuğu ana kaynaktır. Ark ocağındaki üretim sürecinde emisyonlar iki şekilde toplanmaktadır: Ocak kapağı kapalıyken en kirli gazların emildiği doğrudan emiş hattı kullanılırken, hurda şarjı veya döküm sırasında kapağın açılmasıyla birlikte ortama yayılan gazlar davlumbaz ya da çatı emiş sistemi aracılığıyla toplanır. Bu sistemlerle toplanan gazlar, baca gazı arıtma tesisinde arıtılmaktadır. Özellikle doğrudan emiş hattından geçen gazlar, nicelik ve nitelik açısından en yüksek kirlilik potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, bacalardaki toz tutma sistemlerinin emiş gücünün artırılması, toz kaçaklarının önlenmesi, hurda ve cüruf toplama alanlarının üzerinin kapatılması ve filtrelerin düzenli çalıştırılması, emisyon kontrolü için kritiktir. EAO'lu kimi tesislerde ark ocağındaki atık ısı ocağa şarj edilecek hurdayı ısıtmak için kullanılmaktadır. Ancak, *hurda ön ısıtma* sistemi kullanımı dioksin, furan, PCB, PAH gibi toksik organohalojen bileşiklerin emisyon riskini artırmaktadır. Bu nedenle atık gazların toz toplama sistemine gönderilmeden önce ilave yakma sistemlerinden (post-combustion) geçirilmesi zorunludur. Dioksin ve furan emisyonlarının kontrolü için; atık gazların hızlı soğutulması (Water Quench) ve aktif karbon adsorpsiyonu yöntemleri uygulanır.
Atıklar	Yüksek fırınlarda (demir üretimi sırasında)[63] ve çelikhanelerde cüruf atığı (metal oksitler), haddehanelerde ise tufal atığı oluşmaktadır[64] Bu tesislerden kaynaklanan diğer atıklar ise ambalaj, pil, atık yağ vb. kimyasal madde ve boya kapları gibi çeşitli atıklardır. Üretim sırasında oluşan atıklar, işletme içinde ve açık saha çalışma alanlarında kaynağında ayrıştırılarak geçici depolama alanlarında muhafaza edilmektedir. Tesislerin baca gazında bulunan ve toz tutma sistemleri ile yakalanan baca gazı tozu, tehlikeli atık kategorisinde yer almaktadır. Tehlikeli atıklar, geçici depolama alanlarında en fazla 6 ay, tehlikesiz atıklar ise en fazla 1 yıl süreyle geçici olarak depolanabilmektedir. Yeterli miktara ulaşan atıkların, düzenli olarak lisanslı firmalara, Mobil Atık Takip Sistemi (MoTAT) sistemi üzerinden veri girişleri yapılarak gönderilmesi zorunludur. Çelikhanelerde oluşan tehlikesiz atık statüsündeki cürufun, katı atık depolama tesislerinde depolanabilmesi, dolgu ve benzeri amaçlı değerlendirilmeleri ya da atık geri kazanım tesislerine gönderilebilmeleri için *Atık Yönetimi Yönetmeliğine* göre analizleri yapılarak değerlendirilmesi önerilmektedir. Çelikhane cürufundan elde edilen yapay agregalar, "*Yapay Beton Agregaları*" (TS 706 EN 12620) ve "*Yol Yapımında Kullanılan Bağlayıcısız ve Hidrolik Bağlayıcılı Malzemeler İçin Yapay Agregalar*" (TS EN 13242) standartlarına göre ürün statüsünde kullanılabilmektedir. Bunun için uygunluk değerlendirme kuruluşlarından "ürün" belgesi alınması gereklidir.

Atık yönetimi

Ham çelik üretim tesislerinde çevre yönetimi açısından öne çıkan başlıklardan biri, tehlikesiz atık statüsündeki cüruf ile tehlikeli atık statüsündeki baca tozlarının etkin ve mevzuata uygun şekilde yönetimidir. Bu kapsamda, tehlikesiz atık kategorisinde yer alan cüruf atıklarının bir kısmı, ham çelik üreticisi tesislerin kendi sahalarında geçici olarak depolanmakta; bazı durumlarda ise bu atıklar, üreticilere ait farklı bölgelerde kurulu lisanslı geri kazanım tesislerine işlenmek üzere gönderilmektedir (bkz. **Kutu 12**). Ayrıca, söz konusu cüruf atıkları doğrudan lisanslı üçüncü taraf geri kazanım tesislerine yönlendirilmekte ya da işlenen cüruftan elde edilen malzemeler yapı farklı sektör ve tesislere satış yoluyla değerlendirilmektedir.

EAO'lu ve entegre tesislerde oluşan cürufun, geri kazanım işlemlerinden veya farklı amaçlarla kullanım süreçlerinden sonra geriye kalan bakiye atıkların ya da hiçbir işlem görmemiş cürufun doğrudan toprakla temas hâlinde, uygunsuz koşullarda depolanması, Türkiye'deki ham çelik üretim tesislerinden kaynaklanan önemli çevresel ve toplumsal etkilere yol açmıştır (bkz. **Kutu 11**).

Tablo 13'te EAO'lu tesislerde oluşması muhtemel tehlikeli ve tehlikesiz atıkların örnek bir listesi sunulmuştur.

63 Granüle yüksek fırın cürufları, camsı yapısı sayesinde çimento sektöründe hammadde olarak kullanılabilmektedir. Entegre tesislerde oluşan yüksek fırın cürufunun büyük bir kısmı klinker üretiminde kullanılmak üzere çimento fabrikalarına satılmaktadır.

64 TÇÜD'e göre ton ham çelik başına 150-200 kg çelikhane cürufu oluşmaktadır. *TÇÜD Cüruf Raporu*, 2015. https://celik.org.tr/wp-content/uploads/2016/12/4-TCUD-Curuf_Rapor.pdf

Tablo 13 - EAO'lu tesislerde oluşan tehlikeli ve tehlikesiz atıklar listesi[65]

ATIK KODU	ATIK TANIMLAMASI
TEHLİKELİ ATIKLAR	
19 08 05	Kentsel atık suyun arıtılmasından kaynaklanan çamurlar
19 08 10	19 08 09 dışındaki yağ ve su ayırmasından çıkan yağ karışımları ve gres
20 01 21	Floresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler [1]
16 02 13	16 02 09'dan 16 02 12'ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar (3) içeren ıskarta ekipmanlar
16 06 01	Kurşunlu piller ve akümülatörler
08 03 17	Tehlikeli maddeler içeren atık baskı tonerleri
13 05 02	Yağ/su ayrıcısından çıkan çamurlar
13 01 13	Diğer Hidrolik Yağlar
13 05 07	Yağ/su ayrıcılarından çıkan yağ su
10 02 07	Tehlikeli maddeler içeren gazların arıtımı sonucu ortaya çıkan katı atıklar
12 01 09	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları
16 01 03	Ömrünü Tamamlamış Lastikler
17 06 03	Tehlikeli maddelerden oluşan ya da tehlikeli maddeler içeren diğer yalıtım malzemeleri
20 01 35	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar
15 01 10	Kontamine Ambalaj
17 04 10	Kablolar
18 01 03	Tıbbi Atık
20 01 34	Atık Pil
TEHLİKESİZ ATIKLAR	
10 02 10	Haddahane Tufalı
10 02 02	İşlenmemiş Cüruf
12 01 01	Demir Metal Çapakları ve Talaşları
17 04 11	17 04 10 Dışındaki Kablolar
15 01 03	Ahşap Atık
15 01 02	Plastik Ambalaj
15 01 01	Kâğıt Karton Ambalaj
16 01 03	Ömrünü Tamamlamış Lastikler
16 11 02	Magnezit Tuğla

65 İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş., *İç Tetkik Raporu*, Ocak 2024. https://www.izdemir.com.tr/uploads/file/519e97e71bc2e33f705bf4543d-f01ee9-1709193372585.pdf

KUTU 11 - TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN "CÜRUF YIĞINLARI" SORUNU

Geçmişte özellikle İzmir Aliağa-Foça, Karabük Merkez ve Zonguldak Alaplı-Ereğli bölgelerinde cüruf atıklarının gelişi güzel biçimde depolandığına ilişkin vakaların yaygın olduğu bilinmektedir ve bunlar kamuoyuna bölgesel düzeyde de olsa yansımıştır. Bu bölgelerde yapılan saha gözlemleri ve yerel kaynaklardan elde edilen bilgiler, cüruf atıklarının uzun yıllar boyunca denetimsiz şekilde yığıldığını ortaya koymaktadır.

Söz konusu uygulamaların, yürürlükteki çevre mevzuatının temel gereklilikleriyle uyumsuz olduğu ve atık yönetimi ilkelerini ihlal ettiği çeşitli kamu kurumlarının raporlarında ve mahkeme belgelerinde tespit edilmiştir (bkz. **Ek 1** ve **2**). Söz konusu uygulamalardan kaynaklanan etkiler arasında;

- toprak ve yer altı suyu kalitesinin bozulması,
- sanayi bölgeleri çevresinde ekolojik tahribat,
- özellikle yerleşim alanlarına yakın bölgelerde görsel kirlilik, toz ve partikül yayılımı ile bağlantılı halk sağlığı riskleri öne çıkmaktadır.

Bu bağlamda, Zonguldak-Ereğli-Alaplı, Karabük-Merkez ve İzmir-Aliağa bölgesindeki üretici firmaların cüruf yığınlarının oluşturduğu çevresel ve toplumsal sorunlara dair değerlendirmeler **Ek 1** ve **Ek 2**'de daha detaylı olarak sunulmuştur.

Aliağa – Foça bölgesi cüruf yığını depolama alanlarından bir görüntü (Horozgediği mevkii tarafından görünüşü)



Ark ocağındaki işlemler sonucu oluşan atık gazların içindeki baca tozu, baca gazı filtreleme sistemleri aracılığıyla toplanmaktadır. Ancak bu toz, tehlikeli kimyasal bileşenler içermesi nedeniyle çevre ve insan sağlığı açısından ciddi bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle baca tozu, "*tehlikeli atık*" olarak sınıflandırılmıştır.

Bu atıkların, uygun geçici depolama ve ardından güvenli taşıma koşulları sağlanarak ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilmesi gerekmektedir. Bu nedenle baca tozu yönetimi hem atık yönetimi mevzuatına uygunluk hem de tesislerin çevresel sorumlulukları açısından titizlikle ele alınması gereken bir konulardan biridir. Söz konusu atığın uygun şekilde bertaraf edilmemesi, toprak, su ve hava kirliliğine yol açabileceği gibi, iş sağlığı ve güvenliği ile halk sağlığı açısından da ciddi riskler doğurabilmektedir.

BACA GAZI TOZUNDAKİ TEHLİKELİ ATIK NİTELİĞİNDEKİ KİRLETİCİLER

Ark ocağındaki işlemler sonucu oluşan atık gazların içinde ağırlık olarak tozlar, iz elementler/ağır metaller, eksik yanma ürünleri (karbonmonoksit-CO ve hidrokarbonlar-HC'ler), hidrojenflorür (HF) ve hidrojenklorür (HCl) gibi halojenler, uçucu organik bileşikler (VOCs - benzen, toluen, ksilen, kloro benzenler), dioksin ve furanlar (PCDD/PCDF), polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), poliklorlu bifeniller (PCB) gibi kirleticiler bulunur. Zn, Pb, Mn, Cu, Sn, Cr, Cd, Sb, Hg en sık oluşan ağır metaller/iz elementlerdir.[66]

66 *"Elektrik Ark Ocakları - SEKTÖREL UYGULAMA KILAVUZU (TASLAK)"*, 2020. Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi https://webdosya.csb.gov.tr/db/sanayihavarehberi/icerikler/10_elektr-k-ark-ocaklari-20200103075113.pdf

Yukarıda belirtildiği üzere tehlikesiz atık cüruf ve tehlikeli atık statüsündeki baca gazı tozlarının, çevre mevzuatına uygun olarak ayrı bir şekilde toplanıp işlem görmesi gerekmektedir. Ancak geçmiş dönemlerde, tehlikesiz atık niteliğindeki cüruf ile tehlikeli atık sınıfına giren baca tozlarının birlikte depolandığı vakalar yaşandığı ifade edilmiştir.[67,68] Bunlardan bazıları davalara konu olmuş ve kimisi de çevre cezalarına maruz kalmıştır. Bahsedilen vakalar hem çevre mevzuatına aykırılık oluşturmuş hem de halk ve çevre sağlığı açısından ciddi risklere yol açmıştır (bkz. **Ek 1** ve **2**).

EAO'lu tesislerde oluşan baca tozu, lisanslı tehlikeli atık geri kazanım tesislerinde işlenerek içerisindeki çinko (Zn) gibi metaller ayrıştırılmakta ve bu sayede ekonomik değere sahip ticari ürünlere[69] de dönüştürülebilmektedir.

Türkiye'de bu alandaki iyi uygulama örneklerinden biri, Çolakoğlu Metalurji, Diler, İÇDAŞ, Kaptan Demir Çelik ve Kroman şirketlerinin ortak girişimiyle kurulan Marzinc - Marmara Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş.'dir. Karabük'te kurulu olan bu tesis, 2013 yılında faaliyete geçmiş olup, EAO'lu tesislerden temin edilen baca tozunu işleyerek çinko içeriğini geri kazanmaktadır. Halihazırda, Marzinc şirketi tehlikeli atık niteliğindeki baca gazı tozunun ham çelik üretim tesislerinden özel ekipmanlı araçlarla toplanması ve taşınması konusunda mevzuat gereklerini karşılamaktadır. Türkiye'de baca gazı tozunu işleyen diğer firmaların mevzuatın tüm gereklerini yerine getirme konusunda eksik kaldığı da ifade edilmektedir.

67 Cüruf Zirvesi". 2010. https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/curuf-zirvesi/6031/156

68 Demir Çelik Sektöründe Cüruf ve Baca Tozu Atığı, http://www.hikmetsivri.com/index.asp?id=2&hid=510&sid=h(Eri%FEim

69 Geri kazanım tesisinde işlemlerden sonra elde edilen çinko oksit, başta boya, lastik, kauçuk, kozmetik, petrol ürünleri, seramik, cam ve kaplama sanayileri olmak üzere çeşitli sektörlerde hammadde olarak kullanılmaktadır.

Ancak, Marzinc örneği yalnızca iyi uygulama örneği değil, aynı zamanda çevresel denetim ve uyumun önemini gösteren bir vaka olarak da değerlendirilmelidir. Tesisin faaliyete geçtiği ilk yıllarda, atık sahasında depolanan cürufun tehlikeli atık niteliğinde olduğu Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Marmara Araştırma Merkezi (MAM) tarafından tespit edilmiş ve yerel çevre üzerindeki etkilerle birlikte kamuoyunda tartışmalara yol açtığı bir dönem yaşanmıştır. Geçmişte yaşanmış bu vakalara rağmen, şirketin hâlihazırda sektörün önemli bir ortak girişimi olduğu vurgulanmalıdır. Ayrıca, çevre ve İSG yönetimi standartlarına uyum konusunda da ilerleme kaydettiği kayıtlara geçmiştir.

KUTU 12 - CÜRUF ATIKLARININ GERİ KAZANIMI VE BAKİYE ATIKLARIN DÜZENLİ DEPOLAMA TESİSLERİNDE BERTARAFI

Yakın tarihlerde EAO'lu tesislerden çıkan cürufun depolanması amacıyla yapılacak düzenli depolama projesi başvurusunda ilgili şirket cüruf atığının tehlike sınıfı belirleme analizini TÜBİTAK MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü'ne yaptırmıştır (bkz. **Tablo 14**).

Şirket tarafından Enstitüye iletilen cüruf numunesinin analiz raporunda cüruf atığının *Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin* **Ek-2** Atık Kabul Kriterleri 2-A) İnert Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri III. sınıf depolama tesisleri için sınır değerlerine uygun olduğu belirlenmiş ve proje için ilgili süreçler tamamlanmıştır.[70] Bahsi geçen proje ile kurulacak cüruf geri kazanım tesisinde %5 civarında çelik malzeme geri kazanımı olacağı, geriye kalan cüruf malzemesinin ise agrega olarak kullanılacağı öngörülmüştür. İşlenen cüruf içerisinde ilgili standartları karşılamayacak %10'luk kısmı ise düzenli depolama sahasında bertaraf edilecektir.

Tablo 14 - Cüruf Atığı Örneği Analizi sonuçları ve ADDDY/EK-2 Limit Değeri[71]

Parametre / Örnek	Cüruf Atığı	a) İnert Atıkların Depolanabilme Kriterleri ve Sınıf Depolama Tesisleri İçin Sınır Değerler	b) Tehlikesiz Atıkların Depolanabilme Kriterleri B Sınıf Depolama Tesisleri İçin Sınır Değerler	c) Tehlikeli Atıkların Depolanabilme Kriterleri 1.Sınıf Depolama Tesisleri İçin Sınır Değerler
Eluate Analiz Parametreleri				
(*) Arsenik (As mg/l)	< 0,0005	0,05	0,2	2,5
(*) Baryum (Ba mg/l)	0,302	2	10	30
(*) Kadmiyum (Cd mg/l)	< 0,00005	0,004	0,1	0,5
(*) Krom (Cr mg/l)	0,019	0,05	1	7

70 ÇED başvuru dosyasında, TÜBİTAK MAM Analiz raporuna göre geri kazanılamayan cürufun, düzenli depolama sahasında III.sınıf depolama kriterlerine uygun depolama yapılabileceği belirtilmesine rağmen depolama tesisi II. sınıf depolama kriterleri çerçevesinde olacağı notu düşülmüştür.

71 Analiz, Kroman Çelik San. A.Ş. tarafından yaptırılmıştır.

KUTU 12 - DEVAM

Tablo 14 - Devam

Parametre / Örnek	Cüruf Atığı	a) İnert Atıkların Depolanabilme Kriterleri ve Sınıf Depolama Tesisleri İçin Sınır Değerler	b) Tehlikesiz Atıkların Depolanabilme Kriterleri B Sınıf Depolama Tesisleri İçin Sınır Değerler	c) Tehlikeli Atıkların Depolanabilme Kriterleri 1.Sınıf Depolama Tesisleri İçin Sınır Değerler
(*) Bakır (Cu mg/l)	0,011	0,2	5	10
(*) Civa (Hg mg/l)	< 0,00013	0,001	0,02	0,2
(*) Molibden (Mo mg/l)	0,009	0,05	1	3
(*) Nikel (Ni mg/l)	0,0012	0,04	1	4
(*) Kurşun (Pb mg/l)	0,001	0,05	1	5
(*) Antimon (Sb mg/l)	0,0007	0,006	0,07	0,5
(*) Selenyum (Se mg/l)	< 0,001	0,01	0,05	0,7
(*) Çinko (Zn mg/l)	0,009	0,4	5	20
Klorür (Cl mg/l)	1,55	80	1500	50
Florür (F mg/l)	0,65	1	15	50
Sülfat (SO_4^2 mg/l)	4,32	100	2000	5000
(*) Çözünür Organik Karbon (ÇOK mg/l)	< 0,5	50	80	100
(*) Toplam Çözünen Katı Madde (TÇKM mg/l)	157	400	6000	10000
(*) Fenoller (C_6H_5OH mg/l)	< 0,07	0,1	-	-
Orijinal Atık Analiz Parametreleri				
(*) Toplam Organik Karbon (TOK mg/kg)	< 1884	250000	%25	-
(*) BTEX (mg/kg)	< 0,5	6	-	-
(*) PCBs (mg/kg)	< 0,1	1	-	-
(*) Mineral Yağ (mg/kg)	< 65	500	-	-
(*) Yanma Kaybı (%)	< 2,3	-	-	100000 (%10)
(*) Kuru Madde Miktarı (%)	> 99	30	70	-
(*) Nem (%)	-	-	-	-

Radyasyon riski yönetimi

Türkiye'ye yurt dışından çoğunlukla denizyoluyla metal hurda ithal eden ham çelik üreticilerinin de *Metal Hurda İthalatçı Belgesine* sahip olmaları, Nükleer Düzenleme Kurumu tarafından yapılacak değerlendirme neticesinde uygun bir radyasyon ölçüm sistemine (radyasyon kontrolü için uygun ve kalibre edilmiş sabit ve portatif radyasyon ölçüm cihazlarına ve ilgili diğer donanıma) ve radyasyondan korunma konusunda eğitim almış personele sahip olması gerekmektedir. Metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş işlemleri ile ÇŞİDB tarafından gerçekleştirilmekte ithalat kontrolleri **Ek 10**'da listelenen sınır gümrük kapılarında/limanlarda yapılmaktadır.

Tesislere ulaştırıldığı yerlerden (liman girişi, tesis kapısı) ark ocağına veya konverterlere (BOF) uzun bir yol izleyen hurdanın içerisindeki radyoaktif atıkların kontrolüne ilişkin süreç de önemli bir risk yönetimi konusudur. Gerekli prosedürlerin, teçhizatın ve yetişmiş kontrol personelinin yerinde olmasını gerektiren hurda radyoaktif madde kontrolü ve acil durum yönetimi işleri hem işçi sağlığı hem de çevre sağlığı yönünden dikkatle takip edilmesi gereken bir konudur.

2024 yılı içerisinde, radyoaktif maddeler barındıran hurdanın tespit edilemeyerek ergitildiği ark ocağı tesisinde ve ark ocağından çıkan baca tozunun işlendiği geri kazanım tesisinde radyokatif saçılım olmuştur. İlgili geri kazanım tesisinin çevre lisansı iptal edilmiş, ardından geçici izin lisans belgesi verilmiştir. Radyoaktif baca tozunun kaynağı olan EAO'lu tesis de bir süre kapatılmış sonra işletmeye açılmıştır.

Kirletici hava emisyonları

Ham çelik üreticilerinin, *SKHKKY'ye* uygun şekilde emisyon izin belgesine sahip olabilmesi için, bu yönetmelikte belirlenen kirletici eşik değerlerinin aşılmaması ve tesislerde kirlilik önleyici sistemlerin (desülfürizasyon üniteleri, baca gazı filtreleme sistemleri, yanma odaları vb.) bulunması gerekmektedir.

Tablo 15 - EAO'lu tesislerdeki kirletici hava emisyonları örneği[72]

NO	EMİSYON KAYNAĞI	CO	NO_x	SO_2	TOZ	I	VOC	TOC	ÖT	HCl	HF	PAH	PCDD/ PCDF
1	Çelikhane Bacası 1	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
2	Çelikhane Bacası 2	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
3	Çelikhane Bacası 3	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
4	Çelikhane Bacası 4	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
5	Kömür Kurutma Bacası	X	X	X	X	X						X	
6	Orta Profil Haddehane Bacası	X	X	X	X				X				
7	Haddehane Bacası	X	X	X	X				X				
8	Kaynakhane Havalandırma Bacası				X								
9	Vinç Bakım Atölyesi Kaynak Havalandırma Bacası				X								
10	Elektrik Atölyesi Temizlik Odası Havalandırma Bacası				X			X					

72 *İç Tetkik Raporu*, İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş., 2024. https://www.izdemir.com.tr/uploads/file/519e97e71bc2e33f705bf4543df01ee9-1709193372585.pdf

Örneğin, EAO'lu tesislerde ark ocağı ve pota ocağı çalışması sırasında oluşan toz ve dumanların tutulduğu filtre sistemlerinin düzenli ve etkin şekilde çalışması büyük önem taşımaktadır. Bu sistemlerin periyodik bakımlarının yapılması ve teknolojik olarak güncellenmesi, bacalardan dışarıya yayılan kirleticilerin sınır değerlerin altında tutulması açısından kritiktir.

İzmir'de faaliyet gösteren bir EAO'lu tesisin hava emisyonu kaynakları **Tablo 15**'te gösterilmiştir. Miktar olarak NO_2, SO_2, PM10, Çöken Toz, HCl, HF, TOC ve CO kirletici önemli hava emisyonu kaynaklarıdır.

Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı (KSTK) Yönetmeliği uygulaması

Avrupa Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Tüzüğü'nü (E-PRTR) iç hukuka aktarmayı amaçlayan Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı (KSTK) Yönetmeliği 4 Aralık 2021 tarihli ve 31679 sayılı Resmî Gazetede ÇŞİDB tarafından yayımlanmıştır. Yönetmelik; çevrenin korunması ile yayılı kaynaklar ve sanayi kaynaklı çevre kirliliğinin azaltılması için kirleticilerin salım (emisyon) ve taşıma bilgilerinin halkın erişimine açık bir biçimde kaydının oluşturulmasına yönelik usul ve esasları düzenlemektedir (bkz. **Ek 16**).

KSTK Yönetmeliği, Ek-1'inde listelenen 9 sektör altında sınıflandırılmış faaliyetlerin gerçekleştirildiği endüstriyel işletmelerdeki kirletici emisyonlar için bilgi paylaşımı yükümlülükleri tanımlamıştır. Ham çelik üretim tesisleri de Yönetmelik kapsamı altındadır.

Yönetmelik kapsamındaki tesisler tarafından sunulan kirletici emisyon verileri ÇŞİDB Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü (ÇİDGM) tarafından oluşturulan ulusal Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı sisteminde (KSTK-kstk.gov.tr) tutulmaktadır. Tesislerin KSTK sistemine kayıt süreci ÇİDGM- Laboratuvar, Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığınca yürütülmektedir. Kayıt İşlemi İl Müdürlüklerince değil ÇİDGM birimi tarafından yapılmaktadır.

Yönetmeliğin 8'inci maddesi uyarınca kapsam altındaki tesisler, çevre iznini aldığı/güncellediği veya yükümlülüğünü etkileyen değişikliğin olduğu tarihten itibaren 3 ay içerisinde KSTK Sistemi'ne kayıt olması gerekmektedir. Yönetmelik Ek-3'te tesisler tarafından raporlanacak kirleticilerin ve veri yayımlama eşiği değerlerinin listesi sunulmuştur. KSTK Yönetmeliği tüm endüstriyel tesisler için aynı anda yürürlüğe girmemiştir. Ana faaliyeti "*1. Enerji sektörü*" veya "*2. Metal üretimi ve işlenmesi*" altında yer alan tesisler için KSTK Yönetmeliği yükümlülükleri 4 Aralık 2021'den beri uygulanmaktadır. Ulusal KSTK sistemindeki tesislere ait kirletici emisyon verileri henüz halkın erişimine açılmamıştır.

3.5 HAM ÇELİK ÜRETİMİ SEKTÖRÜNDE ÇALIŞAN HAKLARI VE İŞ KAZALARI

Ana metal sanayi sektöründe sigortalı çalışanların yaklaşık üçte biri ham çelik üreticisi işyerlerinde istihdam edilmektedir. Çalışanlar arasında kadın işçilerin oranı %10'nun altındadır. Toplam 50 binin üzerinde çalışanı bulunan üretici firmaların büyük bir kısmında, toplu iş sözleşmesi de yapan sendikalar örgütlüdür. Büyük üreticiler arasında Tosyalı Holding'e ait üretim tesislerinde sendikal örgütlenme mevcut değildir.

Ham çelik üretimi işkolu, 18/10/2012 tarihli ve 6356 sayılı *Sendikalar ve Toplu İş Sözleşmesi Kanunu*'nun 4.maddesinde sayılan işkollarına giren işleri listeleyen *İşkolları Yönetmeliği* Ek-1 İş kolları listesinde[73] Metal İşkolu altında sınıflandırılmıştır.

Ham çelik üreticilerinden ERDEMİR, ÇEMTAŞ, Ege Çelik, HABAŞ, İÇDAŞ, İzmir Demir Çelik, Çolakoğlu ve Kroman, Türkiye Metal Sanayicileri

73 Bu liste, NACE Rev 2-Altılı Ekonomik Faaliyet Sınıflamasını dikkate almıştır.

Tablo 16 - Ham çelik üretilen tesislerdeki örgütlü sendikalar

İşçilerinin Birleşik Metal İş Sendikasına üye olduğu tesisler	İşçilerinin Özçelik-İş Sendikasına üye olduğu tesisler	İşçilerinin Türk Metal Sendikasına üye olduğu tesisler
1. Kroman Çelik Sanayii A.Ş. 2. Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş.	1. İSDEMİR - İskenderun Demir ve Çelik A.Ş. 2. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş. 3. MMK Metalurji San. Tic. ve Liman İşletmeciliği A.Ş. 4. Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş 5. Mescier Demir Çelik Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi 6. Alter Demir Çelik Endüstri San. Tic. A.Ş. 7. Çebitaş Demir Çelik Endüstri A.Ş.	1. ERDEMİR - Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. 2. ÇEMTAŞ Çelik Makina San. ve Tic. A.Ş. 3. Ege Çelik Endüstri San. ve Ticaret A.Ş. 4. Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. 5. İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş. 6. İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş 7. Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş. 8. Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Turizm Ticaret A.Ş. 9. Yeşilyurt Demir Çelik Endüstri ve Liman İşletmeleri A.Ş.

Sendikası (MESS) üyesidir. Bu üreticilere ait tesislerde, MESS ile Türk Metal Sendikası[74] ve Birleşik Metal İş Sendikası[75] arasında *Grup Toplu İş Sözleşmeleri* müzakere edilmektedir. Ham çelik üretilen tesislerdeki örgütlü sendikalar **Tablo 16**'da sunulmuştur.

İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

Kamu kesimi tarafından yapılan değerlendirmelerde, sektörün iş sağlığı ve güvenliği alanında ilerleme kaydettiği ifade edilse de saha raporları, akademik çalışmalar ve mülakatlar, Türkiye'deki çelik sektörünün, AB'deki benzer tesislerde uygulanan iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ve işyeri güvenlik kültürü seviyesine ulaşamadığını göstermektedir.

Ham çelik üretim tesislerinde, büyük ölçekli tesislerden küçük ölçekli tesislere kadar, geçmişten günümüze çalışan hakları ve iş kazaları konusunda ulusal düzeyde kamuoyunun gündemine gelen süreçler yaşanmış ve yaşanmaya da devam etmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'nin Ek-1 İşyeri Tehlike Sınıfları Listesi'ne göre ham çelik üretimi, *"çok tehlikeli"* işyeri kategorisinde yer almaktadır. Türkiye'de bu sektörde meydana gelen ölümlü ve kalıcı hasar bırakan iş kazalarının sayısı[76], hem AB hem de Türkiye'deki diğer imalat sektörlerine kıyasla oldukça yüksektir.[77] Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre, 2021 yılı içinde gerçekleşen toplam iş kazalarının %92'si imalat sanayii sektöründe kaydedilmiştir. Ana metal sanayii ve fabrikasyon metal ürünleri imalatı alt sektörlerinin, bu kazalar içindeki payı %11

74 Türk Metal Sendikası ve Metal Sanayicileri İşverenleri Sendikası (MESS) Grup Toplu İş Sözleşmesi görüşmeleri, https://www.turkmetal.org.tr/haber/verdigimiz-sozu-tuttuk--cumhuriyetimizin-100-yilinda-yuzde-100u-asan-bir-zam-aldik-

75 https://birlesikmetalis.org/messtis/

76 *"'İç cepheyi sağlamlaştırma' siyasetinin örtmeye çalıştığı gerçeklerden birisi de iş cinayetleri... 2024 yılında en az 1897 işçi iş cinayetlerinde hayatını kaybetti"*. Ocak 2025. İSİG Meclisi. https://www.isigmeclisi.org/21145-ic-cepheyi-saglamlastirma-siyasetinin-ortmeye-calistigi-gerce

77 *Ana Metal Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Değerlendirmeler ve Çözüm Önerileri*, 2023. https://dergipark.org.tr/tr/pub/okufbed/issue/76097/1145059
Türkiye'de Metal Sektöründe Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi, 2019. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/693960

Tablo 17 - Ana Metal Sanayii sektöründeki 2021 yılı iş kazaları ve tespit edilen meslek hastalıkları (veri kaynağı: SGK[79])

Alt sektörler		İş kazası sayısı	Meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı	İş kazası sonucu ölen sigortalı sayısı
1-Ana demir ve çelik ürünleri ile demir alaşımları imalatı	0-Ana demir ve çelik ürünleri ile demir alaşımları imalatı	7.134 (%29)	16 (%25)	21 (%60)
2-Çelikten tüpler, borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı	0-Çelikten tüpler, Borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı	2.684 (%11)	3 (%5)	4 (%11)
3-Çeliğin ilk işlenmesinde elde edilen diğer ürünlerin imalatı	1-Barların soğuk çekilmesi	242	0	0
	2-Dar şeritlerin soğuk haddelenmesi	52	0	0
	3-Soğuk şekillendirme veya katlama	620	2	0
	4-Tellerin soğuk çekilmesi	523	0	0
4-Değerli ana metaller ve diğer demir dışı metallerin imalatı	1-Değerli metal üretimi	43	0	0
	2-Alüminyum üretilmesi	2.991	4	2
	3-Kurşun, çinko ve kalay üretimi	67	1	0
	4-Bakır üretilmesi	496	3	0
	5-Demir dışı diğer metallerin üretimi	169	0	1
	6-Nükleer yakıtların işlenmesi	1	0	0
5-Metal döküm sanayii	1-Demir döküm	4.208	21	4
	2-Çelik dökümü	1.151	5	2
	3-Hafif metallerin dökümü	1.059	5	0
	4-Diğer demir dışı metallerin dökümü	428	4	1
Toplam		**24.568**	**64**	**35**

seviyesindedir.[78] Sadece ana metal sanayii sektörü verileri incelendiğinde ise, farklı yıllarda ham çelik üreticilerine ait işyerlerinde gerçekleşen kazaların payının %40'ı aştığı; ölümlü kazalardaki payının ise %70'e kadar çıktığı tespit edilmiştir (**Tablo 17**).

Özetle, ham çelik üretimi sektöründe, iş sağlığı ve güvenliği riskleri halen önemli bir sorun alanı olmaya devam etmektedir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSİG) Meclisi verilerine göre, sadece 2024 yılı içerisinde metal sektöründe 103 işçinin hayatını kaybettiği tespit edilmiştir. Çelik sektörü, detayları en az öğrenilebilen ölümlerin en çok yaşandığı işkollarından biri olarak da raporlanmıştır. Genç işçi ölümleri açısından da en yoğun sektörler arasında metal, madencilik ve enerji öne çıkmaktadır.

Ham çelik üreticisi şirketlerde yakın tarihlerde gerçekleşen ve basına yansıyan ölümlü iş kazaları:

- Mescier, Bartın Merkez – Ekim 2024 (patlama)
- Tosyalı, İskenderun – Kasım 2023
- HABAŞ, Aliağa – Mayıs 2024
- Çebitaş, İzmir – Temmuz 2024 (ölümlü kaza)
- İzmir Demir Çelik, Aliağa – Ağustos 2023
- ERDEMİR, Zonguldak-Ereğli – Ocak 2025

78 *2022 Yılı Metal Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Programlı Teftişi, Genel Değerlendirme Raporu,* Ağustos 2023. https://www.csgb.gov.tr/Media/jjxnklhf/2022-yili-metal-sektorunde-is-sagligi-ve-guvenligi-programli-teftisi.pdf

79 SGK İstatistik Yıllıkları, 2021, 2022 ve 2023. https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4

Metal İşçilerinin Mesleki Sağlık Riskleri ve Sağlık Durumları Saha Araştırması sonuçları

DİSK'e bağlı *Birleşik Metal İş Sendikası* tarafından yayınlanan araştırma[80] sonuçlarına göre, çalışmaya katılan işçilerin verdiği bilgiler "*Ana Metal Sanayii*"nin toz ve ağır metallere maruz kalma bildiriminin en çok yapıldığı sektör olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, solunum hastalıklarının da (Demir-Çelik sektörü özelinde) anlamlı derecede yüksek olduğu raporlanmıştır. Sektördeki işçilerin %7,8'i solunum sistemi hastalığı tanısı aldığını beyan etmiştir (bkz. **Tablo 18**). Çalışma sonuçlarına göre, işyerinde ağır metale maruz kalma riskine dikkat çeken işçilerin, çekmeyen işçilere göre solunum hastalığı tanısı alma oranı daha yüksektir. İşçiler arasında yaptıkları iş nedeniyle solunum ya da akciğer sorunları yaşayacaklarını düşünenlerinin en yüksek olduğu sektör ana metal (demir çelik) sanayi olmuştur.

Tablo 18 - Metal İşçilerinin mesleki sağlık riskleri ve sağlık durumları saha araştırması sonuçları

Maruziyet	Cevap	Ana Metal Sanayii (%)	Fabrikasyon Metal Ürünleri (%)	Bilgisayar, Elektronik, Optik Üretimi (%)	Elektrikli Teçhizat (%)	Makina ve Ekipmanları (%)	Otomotiv (%)
Toz	Hayır	7.0	26.4	33.3	29.1	4.3	13.7
	Evet	**93.0**	73.6	66.7	70.9	95.7	86.3
Rahatsız Edici Davranış	Hayır	62.1	75.4	38.7	76.8	47.1	58.5
	Evet	37.9	24.6	61.3	23.2	52.9	41.5
Zaman Baskısı	Hayır	35.2	40.7	20.6	53.3	15.8	23.0
	Evet	64.8	59.3	79.4	46.7	84.2	77.0
Ağır Kaldırma	Hayır	18.9	27.8	13.9	38.0	15.0	9.2
	Evet	81.1	72.2	86.1	62.0	85.0	90.8
Titreşim	Hayır	32.3	53.3	70.8	70.7	41.2	50.0
	Evet	67.7	46.7	29.2	29.3	58.8	50.0
Düşük Sıcaklık	Hayır	37.1	55.6	63.0	59.0	27.8	52.8
	Evet	62.9	44.4	37.0	41.0	72.2	47.2
Yüksek Sıcaklık	Hayır	35.5	45.1	70.4	49.1	29.4	38.9
	Evet	64.5	54.9	29.6	50.9	70.6	61.1
Gürültü	Hayır	3.6	5.6	10.5	17.9	9.5	8.8
	Evet	96.4	94.4	89.5	82.1	90.5	91.2
Kimyasallar	Hayır	26.2	16.7	26.7	38.7	35.3	20.0
	Evet	73.8	83.3	73.3	61.3	64.7	80.0
Ağır Metal	Hayır	9.4	31.5	76.2	57.9	26.3	16.9
	Evet	**90.6**	68.5	23.8	42.1	73.7	83.1
Sözlü Fiziksel Şiddet	Hayır	73.5	81.1	56.3	82.5	52.9	71.8
	Evet	26.5	18.9	43.8	17.5	47.1	28.2
Cinsel Taciz	Hayır	99.1	96.7	100.0	97.0	100.0	99.1
	Evet	0.9	3.3	0.0	3.0	0.0	0.9

80 *Metal İşçilerinin Mesleki Sağlık Riskleri ve Sağlık Durumları Saha Araştırması*, Nisan 2022. https://www.birlesikmetalis.org/kitap/arastirma_2022.pdf

4 TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KARBONSUZLAŞMA POLİTİKA ÇERÇEVESİ

4.1 ÇELİK SEKTÖRÜNÜ İLGİLENDİREN ÇERÇEVE POLİTİKALARIN GELİŞİMİ VE TEMEL BELGELER

Bu bölümde, çelik sektörünü doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen sanayi politikası çerçevesinin gelişim süreci genel olarak değerlendirilmiştir. Takip eden kısımda ise, çelik sektörünü ilgilendiren temel politika belgeleri ve kritik süreçlere ilişkin bilgiler sunulmuştur.

4.1.1 Sanayi politikalarının çerçevesi ve genel değerlendirme

Sanayi politikasının, yalnızca üretim süreçlerini yönlendirmeye dönük dar kapsamlı bir müdahale alanı olarak değil; dış ticaret, yatırım, teknoloji geliştirme, KOBİ destekleri, kalite altyapısı, çevresel düzenlemeler, işgücü piyasası politikaları ve rekabet hukuku gibi birçok politika alanıyla kesişen yatay bir stratejik araç olarak ele alınması beklenir. Bununla birlikte sanayi politikaları, yatay yapılarının ötesinde, belirli sektörlerin kendine özgü dinamiklerine yanıt verebilecek şekilde dikey müdahale araçları da içermelidir. Özellikle demir-çelik gibi yüksek emisyon yoğunluğuna, yüksek enerji ve hammadde girdisi bağımlılığına sahip ağır sanayi sektörlerinde, dönüşüm süreci yalnızca piyasa mekanizmalarına bırakıldığında yavaşlamakta ya da yönsüz kalmaktadır. Bu nedenle, sektöre özgü yasal düzenlemeler, teknoloji destek programları, altyapı yatırımları, finansal teşvikler ve sera gazı emisyonu azaltımına yönelik mekanizmalar gibi müdahale araçları hem iklim hedefleriyle hem de uzun vadeli sanayi rekabetçiliğiyle uyumlu biçimde kurgulanması pratiklerinin güç kazanması gereklidir.

Çelik sektörü örneğinde olduğu gibi, bu tür stratejik sektörler için sanayi politikaları yalnızca üretim miktarını artırma amacıyla değil; üretimin niteliğini dönüştürme, kaynak verimliliğini artırma, çevresel maliyetleri azaltma ve toplumsal sorumluluğu güçlendirme hedefleriyle şekillendirilmelidir. Başarılı bir dönüşüm için sanayi politikası, sadece teknik değil aynı zamanda kurumsal, toplumsal ve çevresel bir kapasite inşa süreci olarak görülmelidir.

Ancak Türkiye'de sanayi sektörü, daha çok "*ihracat stratejisi*" ve "*yatırım teşvik sistemi*" gibi dolaylı politika araçlarıyla yönlendirilmektedir. 1980'den sonra uygulanan para, kredi ve döviz politikaları ile ithalat mevzuatındaki değişiklikler doğrultusunda benimsenen "*ihracata dönük sanayileşme*" yaklaşımı günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Böylece sanayi politikasının şekillendirilmesinden ziyade, ihracatın önceliklendirildiği, "*ihracatın büyümeyi ve istihdamı artıran, üretimi yönlendiren önemli bir itici güç olduğu*" anlayışıyla hareket edilmektedir.

Türkiye'de sanayi politikalarının gelişimi: 2000'lerden günümüze

Son yirmi yıllık döneme bakıldığında, 2000'li yıllarda küresel değer zincirinde daha iyi bir konum edinmeye yönelik "*sanayide yapısal dönüşüm*" söyleminin, 2010'ların sonundan itibaren ise "*yeşil teknoloji,*" "*yeşil üretim*", "*yeşil dönüşüm*", "*dijital dönüşüm*" ve "ikiz dönüşüm" gibi söylemlerin öne çıktığı görülmektedir.

"*Yeni sanayi devrimi*," "*akıllı üretim sistemleri*" ve "*endüstri 4.0*" kavramları ise 2016-2020 arasında sanayi politikalarında geçici olarak öne çıkmış, ancak daha sonra "*dijital dönüşüm*" söylemine

evrilmiştir.[81] Bunlara ek olarak, "*girişimcilik*", "*milli teknoloji*," gibi unsurlar teknoloji geliştirme politikalarının retorik bileşenleri haline gelmiştir.

Ayrıca, 2000'lerin başında kalkınma planlaması yaklaşımı terk edilmiş ve imalat sanayii ile enerji sektörlerinde özelleştirmeler hız kazanmıştır.

AB Müktesebatına uyum çabası doğrultusunda mülga Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından 2003 yılında hazırlanan *Türkiye Sanayi Politikası (AB Üyeliğine Doğru) (2003)* belgesi daha sonraki *Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi ve Eylem Planı 2011-2014 (AB Üyeliğine Doğru)* ile *Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi ve Eylem Planı 2015-2018*'in de dayanak noktası olmuştur. Bu belgeler doğrultusunda 2011-2016 yılları arasında aşağıdaki sektörel planlar hazırlanmış ve uygulama, izleme, değerlendirme faaliyetleri yürütülmüştür:

- Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS) (2011-2016)[82]
- Türkiye Makine Sektörü Strateji Belgesi (2011-2014), (2017-2020)
- Türkiye Otomotiv Sektörü Strateji Belgesi (2011- 2014), (2016 – 2019)
- Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi (2012-2016)
- Türkiye Kimya Sektörü Strateji Belgesi (2012-2016),
- Türkiye Seramik Sektörü Strateji Belgesi (2012-2016)
- Türkiye Elektrik ve Elektronik Sektörü Strateji Belgesi'nin (2012-2016).
- Türkiye İlaç Sektörü Strateji Belgesi (2015 - 2018)
- Türkiye Tekstil, Hazırgiyim ve Deri Ürünleri Sektörleri Strateji Belgesi (2015 - 2018)

Yukarıdaki çalışmalar dışında sanayi sektörünün hammadde ihtiyacını yerel kaynaklardan karşılamaya yönelik maden ve enerji hammaddeleri yatırım politikaları da desteklenmiştir. Sanayi politikası aracı olarak "*yerli girdi kullanımı*" yaklaşımı öne çıkmıştır. Ancak, *Girdi Eylem Stratejisi Eylem Planı* uygulamaları (2013-2015 ve 2017-2019) 2019 sonrasına taşınamamıştır. Aynı dönemde, yatırım teşvik sisteminde ve kamu ihale mevzuatında, yüksek teknolojili yerli üretimi destekleyici uygulamalar hayata geçirilmiştir.

Sanayi sektörleri için 2018'den sonra izleme sistemiyle takip edilen sektörel strateji belgeleri hazırlanmamış veya var olanlar güncellenmemiştir. AB ile ilişkilerin gerilemesine paralel olarak daha önceki AB'ye uyum referansıyla hazırlanan *Sanayi Stratejisi Belgesi ve Eylem Planları* hazırlama süreci de sona ermiştir.

Özetle, 2020 öncesinde takip edilen sanayi politikaları,

- sektörel stratejiler (bağlayıcı niteliği olmayan),
- ihracatı destekleyen düzenlemeler ve destekler,
- ticari koruma tedbirleri,
- uygun fiyatlı sanayi arazisi tahsisleri ve düzenli sanayi bölgeleri kurulumu,
- AR-GE desteklerinde genişlemeler

gibi alanlarda yoğunlaşmıştır.

81 Şubat 2016'da Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) 29. Toplantısı'nda 2016/101 no.lu 'Akıllı Üretim Sistemlerine Yönelik Çalışmaların Yapılması' Kararı alınmıştır. Karar ile TÜBİTAK tarafından 'Akıllı Üretim Sistemleri'ne Hizmet Eden Kilit ve Öncü Teknolojiler'in belirlenmesi amacıyla Nisan-Kasım 2016 döneminde "Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası" nihai taslağı hazırlanmıştır.

82 İmalat sanayi politikalarının bir parçası olarak ele alınan *Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi* (UBTYS) (2011-2016) ile Ar-Ge ve yenilik kapasitesi açısından güçlü olunan öncelikli alanlar: *otomotiv, makine-imalat, bilgi ve iletişim teknolojileri*) ve Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinde ivme kazanmasına ihtiyaç duyulan öncelikli alanlar: enerji, su, gıda, savunma, uzay ve sağlık olarak belirlenmiştir.

2020'den sonra sanayi politikaları

2020'den önce savunma sanayi odaklı olarak ortaya çıkan "*Milli Teknoloji Hamlesi*"[83] ile, geleneksel sanayi politikalarından farklı olarak, ürün odaklı teknoloji geliştirilmesi gibi bir yaklaşım benimsemiştir.

Bu çerçeve ilk kez 18 Eylül 2019'da yayımlanan "*2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi* (2023 STS)" ile resmiyet kazanmıştır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB) kendisini Milli Teknoloji Hamlesi'nin "*merkezi aktörü*" olarak tanımlamıştır. "Kritik teknolojiler" kavramı bu belge ile resmiyet kazanmıştır. Belgede çelik sektörü için belirgin bir hedef veya strateji bulunmamaktadır. Çelik sektörü, ürün odaklı hedeflerin belirlendiği odak sektörler arasında da yer almamıştır. 2023 STS (2020-2023)[84] ve 11. Kalkınma Planı (2019-2023), sanayi politikalarında "*dijital dönüşüm*" ve "*teknoloji odaklı sanayi hamlesi*" yaklaşımlarının güçlenmesine katkı sağlamıştır.

2020'den sonra sanayi politikalarında "*sanayileşme*" kavramı geri planda kalmış, "*dijital dönüşüm*" söylemine ek olarak "*yeşil dönüşüm*" öne çıkmıştır. Bu değişimde, 2019 sonunda açıklanan AB AYM belirleyici olmuştur.

Mart 2025'te yayımlanan *2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi* (2030 STS), Türkiye'nin sanayi politikalarına yön verecek ana çerçeve olma iddiası taşımaktadır.[85] Ancak, yüksek teknoloji alanlarında "*yerli ve milli*" üretim kapasitesini artırmaya odaklanan stratejide, çelik sektörünün de dahil olduğu enerji yoğun ağır sanayi kollarına özel bir yönlendirme ve politika hedefi bulunmamaktadır. Ayrıca, sanayide karbonsuzlaşmayı önceleyen kapsamlı bir uygulama çerçevesi ve bu hedefi destekleyecek politika araçları da stratejide yeterince detaylandırılmamıştır. Bu eksiklik, enerji yoğunluğu yüksek sektör sanayi sektörü kaynaklı emisyonların azaltılması yönünde ihtiyaç duyulan yapısal dönüşüm politikalarının hâlâ şekillenmediğine işaret etmektedir.

AYM sonrası dönemde sanayi politikaları

2023 sonunda yayımlanan 12. Kalkınma Planı (2024-2028) ile "*yeşil dönüşüm*" ve "*dijital dönüşüm*" ve bunların bir arada yer aldığı "*ikiz dönüşüm*" söylemleri politika tedbirlerinde sürekli tekrarlanmaya başlamıştır (bkz. **Kutu 13**), ancak alt-sektörler için bunların ne anlama geldiği belirsizdir. Bu dönemde sektörel sanayi üretimi için kapsamlı bir üretim projeksiyonu oluşturulmamış ve uzun vadeli iklim ve enerji hedeflerinin sanayi sektörleri açısından ne anlama geldiğini değerlendiren kurumsal ve yasal bir yapı da geliştirilmemiştir.

Sanayi, enerji ve iklim politikalarından sorumlu kurumlar, sanayi sektöründe sera gazı emisyonlarının azaltılması için ortak stratejik bir çerçeve geliştirmemiştir.

83 Anahtar Dergisi, Ekim 2023 Yıl: 35 Sayı: 418. https://edergi.sanayi.gov.tr/File/Journal/2023/10/10_2023.pdf

84 12. KP'de kendisine referans verilmeyen 2023 STS belgesine, farklı kurumlar tarafından hazırlanan politika ve strateji belgelerinde hâlâ atıfta bulunulmaktadır.

85 Önceki planlardan farklı olarak "kritik hammaddeler" bu belgede kendine yer bulmuştur.

KUTU 13 - DEĞİŞEN KALKINMA SÖYLEMLERİ

Tablo 19'da, son dört kalkınma planındaki (KP) belirli kavramların kullanım sıklığı karşılaştırılarak sanayi politikaları, ekonomik yönelimler ve önceliklerdeki değişimler özetlenmeye çalışılmıştır.

1. Yeşil Dönüşüm ve Dijitalleşme

- "Yeşil" kelimesi, 9. KP ve 10. KP'de neredeyse hiç yer almazken, 11. KP'de 8, 12. KP'de ise 174 kez kullanılmıştır. Bu, 2019'dan sonra AYM'nin etkisiyle sanayi politikalarında *"yeşil dönüşüm"* söyleminin önemli hale geldiğini göstermektedir.
- "Dijital" kelimesinin kullanımı da benzer bir artış göstermektedir. 9. KP ve 10. KP'de çok sınırlıyken, 11. KP'de 89'a, 12. KP'de ise 281 kez kullanılmıştır.

2. Sanayileşme

- "Sanayi" kelimesinin kullanım sayısı 9. KP'de 111 iken, 12. KP'de 217'ye yükselmiştir. Ancak, "sanayileşme" kelimesi 11. KP'de 16 kez kullanılmışken, 12. KP'de sadece 3 kez geçmiştir. Bu, sanayileşme kavramına yapılan vurgunun azaldığını göstermektedir.

3. Döngüsel Ekonomi ve Çevre

- Döngüsel" ekonomi kavramı, 9. KP'de, 10. KP'de ve 11. KP'de hiç yer almazken, 12.KP'de 22 kez geçmiştir. Bu, döngüsel ekonomi söyleminin ancak son kalkınma planında politika belgelerine dahil edildiğini göstermektedir.



- "Çevre" kelimesi, 9. KP'de 45, 10. KP'de 123, 11. KP'de 89 ve 12. KP'de 89 kez yer almıştır. Çevresel vurgunun 10. KP ile artıp, 11. KP ve 12. KP'de azalması dikkat çekicidir.

4. Katma Değer ve Yenilikçilik

- "Katma değer" kelimesinin kullanım sayısı, 9. KP'de 30 iken, 12. KP'de 74'e yükselmiştir. Bu, kalkınma stratejilerinde yüksek katma değerli üretime yönelik artan referansı göstermektedir.
- "Yenilik" ve "yenilikçi" kelimeleri 9. KP'de 32 ve 10. KP'de 87 kez kullanılırken, 11. KP'de 93 ve 12. KP'de 102 kez kullanılmıştır. Bu da teknoloji odaklı sanayi ve kalkınma politikası söylemlerinin arttığını ortaya koymaktadır.

KUTU 13 - DEVAM

Tablo 19 - Seçilen kelimelerin kalkınma planlarında kullanım sıklığı

9. KP (2007-2013)	10. KP (2014-2018)	11. KP (2019-2023)	12. KP (2024-2028)
- Sürdürülebilir 49 - Temiz 0 - Yeşil 0 - Dijital 0 - Hidrojen 1 - Karbon 0 - Sera gazı 1 - Bölgesel geliş 50 - Sanayi 111 - Endüstri- 6 - Sanayileşme 1 - Yenilik 32 - Yapısal 35 - Katma d. 30 - Değer zinciri 1 - Patent - Ar-Ge - Verim- 83 - Dönüşüm 22 - Üretim 113 - Üretim yapısı, faaliyeti - Üretken yatırım - Akıllı - Geri kazanım 2 - Döngüsel 0 - Çevre- 45 (1 tanesi bakanlık ismi) - Girişim 12 - Fikri 11	- Sürdürülebilir 100 - Temiz 3 (temiz üretim, temiz teknoloji, temiz yakıt) - Yeşil 12 (yeşil büyüme, yeşil ürün, yeşil teknoloji, yeşil üretim, yeşil kuşak, yeşil alan, yeşil bilişim) - Dijital 3 - Hidrojen 0 - Karbon 0 - Sera gazı 3 - Bölgesel geliş- 30 - Sanayi 178 (19 tanesi bakanlık ismi) - Endüstri- 15 - Sanayileşme 2 - Yenilik 87 - Yenilikçi 38 - Yapısal 31 - Katma d 70 - Değer z. – 20 - Patent 26 - Ar-Ge 84 - Verim- 153 - Dönüşüm 126 - Üretim 290 - Üretim yapısı 12 - Üretken 29 - Akıllı 9 - Geri kazanım 5 - Geri dönüşüm 5 - Döngüsel 0 - Çevre- 123 - Girişim 12 - Fikri 21	- Sürdürülebilir 97 - Temiz üretim 1 - Yeşil 8 (yeşil alan, yeşil bina, yeşil liman, yeşil şehir, yeşil koridor) - Dijital 89 - Dijital dönüş-41 - Bölgesel geliş 12 - Hidrojen 1 - Karbon 1 - Sera gazı 3 - Sanayi 261 (16 tanesi bakanlık ismi) - Endüstri- 43 - Sanayileşme 16 (10 tanesi Sanayileşme İcra Kurulu) - Yenilik 93 - Yenilikçi 42 - Yapısal 12 - Katma d 65 - Değer z. – 17 - Patent 19 - Ar-Ge 106 - Verim- 165 - Dönüşüm 119 - Üretim 257 - Üretim yapısı 21 - Üretken 19 - Akıllı 24 - Geri kazanım 5 - Geri dönüşüm 2 - Döngüsel 0 - Çevre- 89 - Girişim 95 - Fikri 35	- Sürdürülebilir 208 - Temiz üretim 2 - Yeşil 174 (yeşil dönüşüm 68, yeşil ve dijital dönüş-47, yeşil hidrojen 7, yeşil mutabakat 7, yeşil teknoloji-5, yeşil finans-2, yeşil büyüme 1, yeşil iş-3, yeşil altyapı-4, yeşil kamu alımları 1) - Dijital 281 - Djital dönüş- 85 - Bölgesel geliş- 12 - Hidrojen 19 - Karbon- 38 - Sanayi 217 (2 tanesi bakanlık ismi) - Endüstri- 26 - Sanayileşme 3 - Yenilik 102 - Yenilikçi 60 - Yapısal 9 - Katma d-74 - Değer z – 16 - Patent 17 - Ar-Ge 106 - Verim- 159 - Dönüşüm 266 - Üretim 315 - Üretim yapısı 16 - Üretken 16 - Akıllı 29 - Geri kazanım 5 - Geri dönüş- 17 - Döngüsel 22 - Çevre- 89 - Girişim 95 - Fikri 35

Sanayi politikalarının genel değerlendirmesi

Sanayi politikalarında 2020'den sonra hâkim söylem haline gelen "*yeşil dönüşü*m", sanayi sektörleri için anlamlı ve uygulanabilir bir politika setine dönüşmüş değildir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanı tarafından 2024 yılı sonunda yapılan bir açıklamada, *"Katma değerli üretim, yeşil ve dijital dönüşümü gerçekleştirerek Türk sanayisinin üç ana sacayağı üzerinde yükselmesini sağlayacağız. Yüksek verimli, sürdürülebilir ve rekabetçi bir üretim anlayışıyla yeşil ve dijital dönüşümü gerçekleştirmek, stratejik hedeflerimizin en üst sıralarında yer alıyor."* ifadeleri kullanılmıştır. Ancak, bu söylem sanayi sektörleri için somut politika araçları ve stratejilere dönüşmemiştir.

Bu durum, temel olarak AB AYM'nin sanayi sektörünün ihracatına olan etkilerini yönetmek için yürürlüğe konan Yeşil Mutabakat Eylem Planı (YMEP) yönlendiriciliği ile hazırlanan *Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası* ile ve yine aynı motivasyonla finansmana erişimi kolaylaştırma penceresinden Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) desteği ile hazırlanan sektörel düşük karbonlu yol haritası belgeleri ile devam etmiştir. Bu belirsizlikte, çelik gibi ağır sanayi sektörlerinin ürün bazında üretim projeksiyonlarını da içeren kapsamlı bir sanayi politikası olmamasının payı vardır.[86]

Özetle, ham çelik üreticileri için uzun vadeli hedeflerin ortaya konduğu ve üreticilerin iş yapış biçimlerini değiştiren düzenleyici bir ortam henüz oluşmamıştır. Mevcut sanayi politikaları, "*yeşil dönüşüm*" ve karbonsuzlaşma süreçlerini destekleyici söylemler içerse de sanayi sektörleri açısından bağlayıcı ve yönlendirici bir yapıya sahip değildir.

SANAYİ TESİSLERİ VE ERTELENEN MEVCUT EN İYİ TEKNOLOJİ YATIRIMLARI

Çelik sektörü genelindeki iş yapış biçimlerindeki en büyük değişimlerden biri, AB pazarına erişim gereklilikleri ile Sınırda Karbon Denkleştirme Mekanizması (SKDM) ve düşük karbonlu çelik talebinin müşteriler tarafından giderek daha fazla sorgulanması nedeniyle karbon ayak izini azaltmaya yönelik yenilenebilir enerji yatırımlarına ağırlık verilmesi olmuştur.

Bu reaksiyonun dışında, üretim süreçlerinde mevcut en iyi teknikleri (MET) (*Best Available Techniques*- BAT) yaygınlaştırmaya yönelik yapısal bir değişim veya dönüşüm henüz başlamış değildir.

ÇŞİDB tarafından hazırlanan ve Ocak 2025'te Resmî Gazetede yayımlanan "*Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği*" mevcut durumun devamı niteliğinde bir yapı tanımlamıştır. Yönetmelik bu yapısı ile sanayi tesislerinin kaynak&enerji verimliliği ve çevre&halk sağlığı açısından performansını yukarıya taşıyacak bir yapıdan çok uzaktadır. Uygulama takvimi de 2030'a kadar sarkmaktadır.

86 2010'lu yıllarda hazırlanan ve doğrudan çelik sektörünü ilgilendiren strateji planlarındaki eylemlerin sorumlu kurumlar tarafından takip edildiği bir yapı ve pratikteki uygulamaları iyileştirecek ikincil mevzuatta da karşılığı bulunan bir süreç henüz hayata geçirilebilmiş değildir.

4.1.2 Geçmiş dönemlerde hazırlanmış çelik sektörüne yönelik stratejiler ve eylem planları

Bu bölümde geçmiş dönemlerde yayımlanmış olan *Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2012-2016)* ve 12. KP belgelerindeki çelik sektörünü ilgilendiren kısımlara ilişkin değerlendirmeler sunulmuştur.

Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2012-2016)

Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2012–2016), mülga Bilim, STB koordinasyonunda hazırlanmış ve 2012 yılında Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.[87] Belge; demir-çelik ürünleri, çelik borular, alüminyum, bakır ürünleri ve metal döküm ürünlerini kapsayan geniş bir sektörel yelpazeye yön vermeyi hedeflemiştir. Stratejinin temel vizyonu, **"***Yüksek katma değerli ürünlerin üretim üssü olmak***"** şeklinde belirlenmiştir. Bu doğrultuda, sektörün *rekabetçiliğini artırmak ve sürdürülebilirliğini sağlamak* amacıyla beş ana hedef belirlenmiş ve bu hedeflere bağlı 24 eylem tanımlanmıştır:

1 | **Hukuki ve İdari Düzenlemeler**: Sektör için kritik öneme sahip mevzuat iyileştirmeleri planlanmıştır. Bunlar arasında elektrik maliyetlerinin düşürülmesi, çevre katkı paylarının gözden geçirilmesi ve maden ruhsatlarının daha yetkin kuruluşlara verilmesini sağlayacak düzenlemeler yer almaktadır.

2 | **Üretim Altyapısının Güçlendirilmesi**: Yerli girdinin kamu yatırımlarında önceliklendirilmesi, enerji verimliliği yatırımlarının teşvik edilmesi ve madencilik kapasitesinin geliştirilmesi gibi önlemler bu başlık altında tanımlanmıştır.

3 | **Dış Ticaretin Geliştirilmesi**: Riskli pazarlara yönelik ihracat sigortası uygulamaları, ithalat kaynaklı haksız rekabetin önlenmesi ve ulaştırma altyapısının güçlendirilmesi stratejik öncelikler arasındadır.

4 | **İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi**: Nitelikli işgücünün artırılmasına yönelik eğitim politikaları ve mevzuat düzenlemeleri önerilmiştir.

5 | **Ar-Ge Kapasitesinin Artırılması**: Atıkların değerlendirilmesine ve çevre kirliliğinin azaltılmasına yönelik Ar-Ge projeleri desteklenmiş; kamu koordinasyonunda "*ulusal odak projeleri*"nin hayata geçirilmesi planlanmıştır.

Eylem planının içeriği incelendiğinde, iklim değişikliğiyle mücadele, sera gazı azaltımı ve çevresel sürdürülebilirlik gibi alanlara ilişkin açık bir önceliklendirme bulunmadığı görülmektedir. Strateji belgesinde tanımlanan hedef ve eylemler daha çok üretim altyapısının güçlendirilmesi, dış ticaretin desteklenmesi ve yerli girdilerin teşviki gibi geleneksel sanayi politikaları etrafında şekillenmiştir. Entegre kirlilik önleme ve kontrolü gibi çevre temelli düzenleyici çerçeveler ile sektörün iklim politikalarına uyumu ise bu dönemde sektör gündeminde yer bulamamıştır.

2018–2021 Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi Taslağı: Uygulanmayan Bir Girişim

Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2012-2016 belgesinin yenilenmesi çalışmaları 2016 yılı sonunda başlamıştır.[88] Yine aynı Bakanlık koor-

87 Türk Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı çalışmalarına 2009'da başlanmıştır. Mülga Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının koordinatörlüğünde hazırlanan belge 25 Aralık 2012 tarih ve 28508 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

88 *"2017-2020 Demir-Çelik ve Demirdışı Metaller Strateji Belgesi"*, 2017. https://www.matil.org/tr/haberler/celik-sektoru/demircelik-ve-demirdisi-metaller-strateji-belgesi-798.html

dinasyonunda hazırlanan 2018–2021 dönemi taslak strateji belgesi, resmiyet kazanamamış ve yürürlüğe girmemiştir.[89] Bununla birlikte, önceki belge ile büyük ölçüde örtüşen eylemlere ek olarak bazı yeni başlıkları gündeme taşımıştır:

- Avrupa Topluluğu ile imzalanmış olan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Serbest Ticaret Anlaşması (Türkiye - AKÇT STA) için revizyon önerileri,
- Paslanmaz çelik üretiminin teşviki ve galvanizli ürünlerin kullanımının yaygınlaştırılması,
- Yüksek vasıflı çeliklerin üretiminin artırılması,
- EAO'lu tesislerinin demir cevherine dayalı üretim modeline geçişine yönelik öneriler,
- Katı atıkların geri dönüşüm yoluyla ekonomiye kazandırılması ve çevresel etkilerin azaltılması,
- Dahilde İşleme Rejimi'nin (DİR) etkin kullanımı ve suistimalin önlenmesi.

Yukarıdaki her iki belge incelendiğinde, yerli üretim kapasitesinin artırılması ve ticari korumacılık gibi öncelikler öne çıkarken, üretimde kaynak ve enerji verimliliği, karbonsuzlaşma vizyonu ve iklim politikalarına uyumun eksik kaldığı görülmektedir.

89 Mülga Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda 2017-2021 yıllarını kapsayacak şekilde başlanan bu belgenin, STB yetkilileri ile yapılan görüşmede uygulamaya konmadığı bilgisi paylaşılmıştır. Taslak belgeye (23 sayfalık taslak eylemler tablosu halinde) MATİL A.Ş. internet sayfasından erişilebilmektedir. https://www.matil.org/tr/haberler/celik-sektoru/demircelik-ve-demirdisi-metaller-strateji-belgesi-798.html

12.Kalkınma Planı (2024-2028) ve Ana Metal Sanayii

12.Kalkınma Planı (2024-2028) hedefleri ve politikaları 5 başlık altında ele alınmıştır:

- İstikrarlı Büyüme, Güçlü Ekonomi,
- Yeşil ve Dijital Dönüşümle Rekabetçi Üretim,
- Nitelikli İnsan, Güçlü Aile, Sağlıklı Toplum,
- Afetlere Dirençli Yaşam Alanları, Sürdürülebilir Çevre,
- Adaleti Esas Alan Demokratik İyi Yönetişim.

Ana Metal Sanayii sektörü, *Yeşil ve Dijital Dönüşümle Rekabetçi Üretim* bölümündeki alt başlıklardan *İmalat Sanayii* kapsamında ele alınmıştır. Çelik sektörünü de kapsayan *Ana Metal Sanayii* sektörü, öncelikli sektörler arasına dahil edilmemiştir. Öncelikli sektörler ilk kez 11. KP'de tanımlanmış olup, 12. KP'de de benzer yapı korunmuştur (bkz. **Tablo 20**).

Tablo 20 - 12. KP'deki öncelikli ve diğer imalat sanayii sektörleri sınıflandırması

Öncelikli sektörler	Diğer İmalat Sanayii Sektörleri
- Kimya - İlaç ve Tıbbi Cihaz - Elektronik - Makine - Elektrikli Teçhizat - Otomotiv - Raylı sistem araçları	- Tekstil-Giyim-Deri - Metalik Olmayan Mineral Ürünler Sanayii - Ana Metal Sanayii - Mobilya Sanayii

Planda, "*Ana Metal Sanayii*" sektörüne dair şu politikalar paylaşılmıştır:

> *483. Ana metal sanayiinde âtıl kapasiteye yol açmadan **katma değeri yüksek** ürün çeşitliliğinin artırılması, **girdi tedarikinin** güvence altına*

*alınması, **yeşil üretime** uyum çalışmalarının ve **ileri teknoloji** odaklı yatırımların gerçekleştirilmesi, sektörün **ihracatının artırılması**, ihraç pazarlarının **çeşitlendirilmesi** ve uluslararası piyasalarla **adil rekabet şartlarının oluşmasına** katkı sağlanması temel amaçtır.*

*484. Standart dışı, kalitesiz ürün **ithalatının engellenmesi**, yerli sanayinin ihtiyacı olan ve ülkemizde üretimi bulunmayan ana metal sanayi **ürünlerinin üretilebilmesi** sağlanacaktır.*

*485. Çelik ve alüminyum üretim tesislerinin **demiryolu entegrasyonuna**, sektör **atıklarının ekonomiye kazandırılmasına**, bakır ve alüminyum metalin arz güvenliğine ilişkin çalışmalar yapılacaktır.*

12.KP'de aşağıdaki eylemler de çelik sektörünü ilgilendirmektedir.

*471.3. **Otomotiv sanayiinin** ihtiyaç duyduğu nitelik ve nicelikte sac ile araç hafifletmeye yönelik malzemelerin yerli üretimi sağlanacaktır.*

*465.3. **Yönlendirilmiş silisli sacın** yerli olarak üretilmesi için gerekli altyapının oluşturulması sağlanacaktır.*

Diğer politika belgeleri

Sektör hakkında bilgi veren ve 2022 öncesine ait en güncel resmî belge 11. KP (2019-2023) *Özel İhtisas Komisyonu* çalışmaları kapsamında hazırlanan "*Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu Raporu*[90]" olmuştur. 12. KP (2024-2028) için hazırlanan "*Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu Raporu*" Mayıs 2025 itibari ile kamuoyu ile paylaşılmamıştır.

Yukarıdaki bölümlerde sunulan belgeler dışında, çelik sektörünü de ilgilendiren diğer resmî belgeler şunlardır:

- Türkiye Sanayi Strateji Belgesi 2011-2014 (AB Üyeliğine Doğru)[91] (Aralık 2010)
- Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016[92] (Aralık 2010)
- 2023 Türkiye İhracat Stratejisi ve Eylem Planı[93] (Haziran 2012)
- Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) ve Eylem Planı (2013-2015)[94] (Aralık 2012) (bkz. **Ek 14**)
- Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi ve Eylem Planı 2015-2018 (Haziran 2015)
- Girdi Tedarik Stratejisi Eylem Planı 2017-2019[95] (Aralık 2017) (bkz. **Ek 14**)
- 11. KP - İmalat Sanayii Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu (2018)

Geçmiş dönemlerde çelik sektörüne yönelik olarak kısıtlı sayıda strateji ve eylem planı belgesi olduğu görülmektedir. Sektörle ilgili kapsamlı değerlendirmeler, daha çok kalkınma planları Özel İhtisas Komisyonu Raporları çerçevesinde

90 *"On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu Raporu"*, 2018. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/AnaMetalSanayiiCalismaGrubuRaporu.pdf

91 Belge, Yüksek Planlama Kurulu kararı ile 27 Ocak 2011 tarihli mükerrer Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. https://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/2_turkiye_ab_iliskileri/2_2_adaylik_sureci/2_2_8_diger/sanayi_stratejisi_belgesi_2011_2014.pdf

92 *"Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016"*, Aralık 2010. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2023-10/UBTYS_2011-2016.pdf

93 *"2023 Türkiye İhracat Stratejisi ve Eylem Planı"*, Haziran 2012. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120613-31.htm

94 *"Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) ve Eylem Planı (2013-2015)"*, Aralık 2012. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121225-28-1.pdf

95 *"Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi ve Eylem Planı 2015-2018"*, Haziran 2015. https://www.kompozit.org.tr/wp-content/uploads/2018/01/G%C4%B0TES.pdf

hazırlanan sektör çalışma grubu raporlarında kendine yer bulmuştur.[96]

9. KP (2007-2013) ve sonrasında hazırlanan kalkınma planları incelendiğinde, sanayi politikası ve çelik sektörüne ilişkin ele alınan temel sorunların ve önerilen çözüm yollarının büyük ölçüde değişmeden kaldığı görülmektedir. Yaklaşık 20 yıl önce yayımlanan 9.KP'de dile getirilen tespitlerin büyük bir kısmının bugün de geçerliliğini koruması, sektörün yapısal dönüşüm eksikliklerini ortaya koymaktadır.

> *"İmalat sanayiinin; **teknoloji üretiminde** yetersizlik, modern teknoloji kullanımının hızlı yaygınlaşamaması, **nitelikli işgücü** noksanlığı, **yüksek katma değerli ürünler**de sınırlı üretim kabiliyeti, **yeni gelişen sektörlere yeterince yatırım yapılamaması**, tesislerin üretim ve yönetim yapılarında iyileştirme ihtiyacı, yatırımcıların bilgiye erişimindeki zorluklar, organize sanayi bölgeleri ihtiyacının yeterli düzeyde karşılanamaması ile **kayıtdışılık** ve **ithalattan kaynaklanan haksız rekabet** gibi hızlı gelişmeyi sınırlayan yapısal nitelikteki sorunları devam etmektedir".*

> *"...otomotiv, makina ve elektronik sanayilerinde... aynı zamanda yüksek oranda ithal girdi ye bağımlılık nedeniyle katma değer artışı beklenen düzeyde gerçekleşememektedir."*

Bu durum, çelik sektörünün rekabet gücünü artırmaya, yüksek katma değerli üretime geçiş yapmaya ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik stratejik planlama ve uygulama süreçlerinde yeterli ilerlemenin sağlanamadığını göstermektedir.

96 Özel İhtisas Komisyonu Raporları - https://www.sbb.gov.tr/ozel-ihtisas-komisyonu-raporlari

SANAYİ POLİTİKALARINDA ÖNCELİK KAZANAMAYAN BİR SEKTÖR OLARAK DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜ

Türkiye çelik sektörüne yönelik kamu politika belgeleri açısından bakıldığında, süreklilik ve uygulama kapasitesi önemli sorun alanları olarak öne çıkmaktadır. Sektöre ilişkin ilk ulusal strateji belgesi olan *Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı* (2012–2016), sektörün yapısal dönüşümünü desteklemek amacıyla yayımlanmış, belirli eylemler uygulamaya konmuş, dönemsel ilerleme raporlarıyla izlenmiştir. Ancak bu belgeyi takip etmesi beklenen 2017-2021 dönemine ait yeni strateji belgesi resmileştirilememiştir.[97] Bu durum, çelik sektörüne yönelik politika üretiminde süreklilik, uygulama ve kurumsal sahiplenme sorunlarına işaret etmektedir. Aynı zamanda, genel sanayi politikaları çerçevesinde çelik sektörünün stratejik öncelik olarak yeterince ele alınmadığını da göstermiştir.

4.1.3 AB ile Türkiye arasında çelik ticaretini ve sektöre ilişkin rekabet kurallarını düzenleyen yasal çerçeve ve üyelik müzakereleri başlıkları

AB ile Türkiye arasındaki çelik ticaretini ve sektördeki rekabet kurallarını belirleyen yasal çerçevenin 50 yılı aşkın bir geçmişi bulunmaktadır. Bu süreçte, 1970 ve 1996 yıllarında imzalanan anlaşmalar önemli dönüm noktalarıdır.

97 12.Kalkınma Planı (2019-2023) Özel İhtisas Komisyonu çalışmaları kapsamında hazırlanan "Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu Raporu" belgesinde Yüksek Planlama Kurulu kararı ile kabul edildiği ifade edilen "Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018-2021)" belgesine erişilememiştir. STB yetkilileri bu belgenin yürürlüğe girmediği bilgisini paylaşmışlardır. Bu belgeye (23 sayfalık taslak eylemler tablosu halinde) MATİL A.Ş. internet sayfasından erişilebilmektedir. https://www.matil.org/uploads/dokuman/799-1/DEMIR%20CELIK%20STR%20EYLEMLER-nihai-taslak%20.pdf

1996 yılında imzalanan ve halen yürürlükte olan anlaşmanın Resmî Gazete'de yer alan adı: *Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Arasında Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğunu Kuran Andlaşmanın Yetki Alanına Giren Ürünlerin Ticareti ile İlgili Anlaşma* (kısaca Türkiye - AKÇT STA) şeklindedir.

Türkiye - AKÇT STA eklerinde belirtilen AKÇT ürünleri, Türkiye ile AB arasındaki Gümrük Birliği kapsamında yer almayıp, bunların ticaretleri menşe esasına dayanmaktadır. Gümrük Birliği kapsamındaki ürünlerden farklı olarak, Türkiye'nin AKÇT yetki alanına giren ürünlerde Ortak Gümrük Tarifesi uygulama zorunluluğu bulunmamaktadır. Aşağıda, 1970-2024 yılları arasındaki gelişmeler ve halen devam eden müzakerelere ilişkin bilgilere yer verilmektedir.

1970-1995 dönemi

Turkiye, 1958'de kurulan Avrupa Ekonomik Topluluğu'na (AET), 31 Temmuz 1959'da ortaklık başvurusunda bulunmuştur. AET Bakanlar Konseyi, Türkiye'nin başvurusunu kabul etmiş ve üyelik koşulları yerine getirilene kadar geçerli olacak bir ortaklık anlaşmasının imzalanmasını önermiştir. *Ankara Anlaşması* olarak da bilinen bu anlaşma, 12 Eylül 1963'te imzalanmış ve 1 Aralık 1964'te yürürlüğe girmiştir.

Ankara Anlaşması'nın 26. maddesinde, *"Anlaşma'nın, Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu yetki alanı içinde yer alan ürünlere uygulanamayacağı"* ifade edilmiştir.[98] AET'yi kuran 1957 tarihli Roma Anlaşması'nın 232. maddesinde kömür ve çelik ürünlerinin Anlaşma kapsamı dışında tutulduğu ve AKÇT yetki alanında olduğu teyit edilmiştir. Bu nedenle, kömür ve çelik ürünleri Ankara Anlaşması altında ele alınmamış ve Türkiye ile AKÇT arasında 1970 yılında ayrı bir anlaşma imzalanmıştır.

Ankara Anlaşması'na ekli "*Geçici Protokol*"ün birinci maddesi uyarınca, Anlaşmanın 4. maddesinde gözetilen geçiş döneminin gerçekleşme şartları, usulleri, sıra ve süreleri ile ilgili hükümlerini tespit etmek üzere 23 Kasım 1970 tarihinde Brüksel'de "*Katma Protokol ve Ekleri*" ile "*Mali Protokol*", "*Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu yetki alanına giren maddelerle ilgili Anlaşma*" ve "*Son Senet*" imzalanmıştır.

AKÇT yetki alanına giren kömür ve çelik ürünleri dışındaki malların ticaretine ilişkin hususlar ve Gümrük Birliği uygulama çerçevesinin detayları ise *Katma Protokol ve Ekleri* ile ayrıntılandırılmıştır. Bu kapsamda, üç aşamalı (*hazırlık dönemi*, *geçiş dönemi* ve *son dönem*) bir bütünleşme modeli öngörülmüştür.

Çelik ürünlerinin ticaretine yönelik hususları belirleyen, 23 Kasım 1970'te imzalanan *Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Yetki Alanına Giren Maddelerle İlgili Anlaşma* sekiz madde ve bir adet ekten oluşmaktadır. Anlaşma, 1 Ocak 1973'te yürürlüğe girmiştir.[99] Bu anlaşmanın ilk maddesi uyarınca, AKÇT yetki alanına giren maddeler için gümrük vergileri ve eş etkili tedbirlerin tedricen kaldırılması hedeflenmiştir. Ancak takip eden yıllarda taraflar arasında öngörülen imtiyazlı ticaret rejimine ilişkin herhangi bir ilerleme sağlanmamıştır.

- *Madde 1: Türkiye ve üye Devletler çıkışlı olup Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu yetki alanına giren maddeler için, Türkiye ile üye Devletler arasında yürürlükte bulunan gümrük vergileri ve eş etkili vergi veya*

98 *"Türkiye-AB İlişkilerinin Tarihçesi"*, Avrupa Birliği Başkanlığı. https://www.ab.gov.tr/p.php?e=111

99 https://www5.tbmm.gov.tr/tutanaklar/TUTANAK/CS__/t10/c066/b091/cs__100660910089.pdf

resimlerle miktar kısıtlamaları ve eş etkili tedbirler, Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğunu kuran Andlaşmanın X. bölümü uygulanarak alınabilecek tedbirler saklı kalmak üzere, bu Anlaşmanın 2. maddesinde öngörülen şartlar içinde gitgide kaldırılır.

20 yılı aşkın bir süre sonra, *Gümrük Birliği* müzakereleri sürerken, AB tarafından gelen talep[100] ile Türkiye ile AB arasında AKÇT ürünleri için de bir uygulama protokolü imzalanması görüşmeleri başlamıştır. Türkiye ile AB arasında Gümrük Birliği'ni kuran 6 Mart 1995 tarih ve 1/95 sayılı Ortaklık Konseyi Kararı uyarınca 1 Ocak 1996'dan itibaren, AKÇT Antlaşmasının yetki alanına giren ürünlerin serbest ticareti ile ilgili olarak devam etmekte olan müzakerelerin de Gümrük Birliği'nin yürürlüğe girmesini takiben en kısa sürede tamamlanması konusunda taraflar ilke kararı almıştır.

Söz konusu müzakerelerin tamamlanmasının ardından, Gümrük Birliği'nin tamamlayıcısı olarak addedilen tam adıyla *Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Arasında Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğunu Kuran Andlaşmanın Yetki Alanına Giren Ürünlerin Ticareti ile İlgili Anlaşma* (**Türkiye-AKÇT STA**) 25 Temmuz 1996 tarihinde imzalanmış ve 1 Ağustos 1996 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.[101] Anlaşmanın maddeleri ve eklerine dair bilgiler **Ek 5**'te sunulmuştur.

100 *"Gümrük Birliğinin Demir-Çelik Sektörü Üzerindeki Etkileri"*, Fahrettin Kunak, Demir Çelik Üreticileri Derneği Genel Sekreteri https://services.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf;jsessionid=qXcb-9F0uwstFQAltrZS4dJhZ?dergiKodu=4&cilt=28&sayi=330&sayfa=42&yaziid=8189

101 Resmî Gazete Sayı: 22714 Mükerrer, 1 Ağustos 1996. https://ticaret.gov.tr/data/5b8724ca13b8761450e18efa/T%C3%BCrkiye-AK%C3%87T%20Serbest%20Ticaret%20Anla%C5%9Fmas%C4%B1.pdf

AB – TÜRKİYE GÜMRÜK BİRLİĞİ MÜZAKERELERİ

Ortaklık Konseyi'nin 6 Mart 1995 tarihinde yapılan toplantısında alınan "Gümrük Birliği Kararı", Gümrük Birliği'nin son döneminin uygulamaya konulmasına ilişkin koşulları belirlemektedir. Böylece, Katma Protokol'de öngörülen 22 yıllık Geçiş Dönemi, 1 Ocak 1996 tarihi itibarıyla son bulmuş ve Türkiye'nin AB'ye katılımı yolunda "*Son Dönem*"e girilmiştir.

1996 – 2024 dönemi

Türkiye-AKÇT STA'sının imzalanmasıyla birlikte, AKÇT ürünleri ticaretinde vergi ve miktar kısıtlamaları ile eş etkili tedbirler kaldırılmıştır. Ayrıca, çelik sektörü yeni rekabet kurallarına tabii olmuş ve devlet yardımlarında AB teşvik sistemine uyum sağlamakla yükümlü kılınmıştır.

Türkiye-AKÇT STA'sının 7. maddesi, AKÇT Anlaşması (Paris Antlaşması) çerçevesinde sağlanan derogasyonlar haricindeki herhangi bir türde devlet desteklerini Türkiye-AKÇT STA'sının düzgün işleyişi ile uyumsuz addetmiştir. Takip eden 8. maddede ise bu hükme bir istisna getirilerek, "*yeniden yapılanma veya dönüştürme*" amaçlı devlet yardımlarının belirli şartlar çerçevesinde 5 yıl süreyle verilebileceği hükme bağlanmıştır.

Ancak, sektörün geçiş döneminde yeniden yapılandırma[102] ve dönüşüm yatırımlarını tamam-

102 Anlaşmanın 8. Maddesi gereği, sektörün, toplam sıcak haddelenmiş ürün kapasitesini artırmadan, yalnızca yeniden yapılandırma ve dönüşüm projelerinde, 5 yıl süreyle, devlet yardımlarından yararlanabilmesine imkân sağlanmıştır.

layamaması[103] sebebiyle, 2000 yılında mülga Ekonomi Bakanlığı, Avrupa Komisyonu'ndan ek süre talebinde bulunmuştur. Sektör temsilcileri, Komisyonun, bu talebe başlarda olumlu yaklaştığı ve hızlı bir şekilde onay vereceğini bildirdiğini, ancak daha sonra, ek süre talebinin sektörün tamamına yönelik bir "*yeniden yapılandırma*" çalışması çerçevesinde mümkün olabileceği şeklinde hareket ettiğini belirtmiştir.[104]

2003 yılında mülga Ekonomi Bakanlığı koordinatörlüğünde, Hazine Müsteşarlığı, mülga Kalkınma Bakanlığı, ilgili diğer kamu kurumları, sektörel derneklerin ve firmaların katılımıyla başlatılan teknik çalışmalar sonucunda **Ulusal Yeniden Yapılandırma Planı** (UYYP) tamamlanmış ve 2006 yılında Komisyona sunulmuştur. Takip eden süreçte, Komisyon tarafından verilen görüşler dikkate alınıp revize UYYP 2009 yılında Komisyon'a iletilmiştir.

TÇÜD açıklamalarına göre, devam eden görüşmelerde, Komisyon, talep edilen ek sürenin onaylanabilmesi için sunulan planda kapasite azaltımı talep etmiş ve görüşmeler kilitlenmiştir. Sektör temsilcileri, Türkiye'nin AB'nin talepleri doğrultusunda UYYP'yi birçok kez revize edip tekrar sunduğunu, ancak AB'nin yapıcı ve sonuca ulaşmaya yönelik bir yaklaşım izlemediğini ifade etmektedir. 29 Mayıs 2009 tarihinde Komisyon'a intikal ettirilen rapor, hâlâ onay beklemektedir.

Ticaret Bakanlığı'nın resmi internet sayfasında yer alan bilgilere göre, Komisyon'un UYYP değerlendirme süreci devam etmektedir. Değerlendirme sürecinin tamamlanmasının ardından, söz konusu değerlendirmenin bir rapor halinde Avrupa Konseyi'ne sunulması öngörülmektedir. Komisyon'un olumlu bir değerlendirme yapması durumunda, AB Rekabet Politikası faslının açılış kriterlerinden bazılarının karşılanmış olacağı ifade edilmektedir.

TÜRKİYE-AKÇT STA - ULUSAL YENİDEN YAPILANDIRMA PLANI (UYYP) – TÇÜD TESPİTLERİ

Sektör temsilcileri, Türkiye tarafının, AB'nin talepleri doğrultusunda UYYP'yi birçok kez revize edip tekrar sunmasına karşın AB'nin yapıcı ve sonuca ulaşmaya yönelik bir yaklaşım izlemediğini ifade etmektedir. Uzayan sürecin, çelik sektörünün gelişimini olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca, AB'nin 2006 yılında Türkiye-AKÇT STA hükümlerini tek taraflı olarak değiştirerek, iç pazarı için avantaj sağlayacak çeşitli hammadde girdilerini anlaşma kapsamı dışına çıkarması ve çelik boru gibi bazı ürünleri anlaşma kapsamına alması sektör tarafından eleştirilmiştir.[105]

103 Sektör temsilcileri, 1996-2001 döneminde, sektörün modernizasyon ve dönüşüm projelerinin tamamlanamadığını ifade etmiştir. Ayrıca, yassı-uzun ürün üretim asimetrisinin azaltılması beklenen İsdemir'in şirketinin yassı ürün üretimine geçişini sağlamak maksadıyla Erdemir'e devrinin, AKÇT'yi kuran anlaşmanın sona ermesini takiben, 1 Şubat 2002'de gerçekleştirildiği notu düşülmüştür.

104 Ticaret Bakanlığı internet sayfasında ise konunun özetlendiği bölümde, ek süre talebine dair süreç için bir yorum içermeden Komisyon'un söz konusu talebi Türkiye'nin sektörü yeniden yapılandırma ve ürün dönüşümünü öngören bir Ulusal Yeniden Yapılandırma Planı (UYYP) hazırlanması ve Komisyon'a sunulması koşuluyla kabul ettiği bilgisi paylaşılmıştır: *"Bakanlığımız koordinasyonunda ilgili kamu kurumları ve sektörde faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşları ile sektör firmalarının katılımıyla yürütülen teknik çalışmalar sonucunda ortaya çıkan UYYP ilk kez 2006 yılında Komisyon'a sunulmuş, akabinde Komisyon'dan gelen görüşler ışığında revize edilerek 2009 yılında tekrar iletilmiştir."*

105 2009 yılında ise Anlaşma metninde tarafların mutabık olduğu bir tadilat yapılmıştır. Türkiye-AKÇT STA'sının menşe kurallarına ilişkin 1 Nolu Protokol'ünde, Türkiye-AKÇT Ortak Komitesi'nin 1/2009 sayılı Kararı ile Pan-Avrupa Akdeniz Menşe Kümülasyon Modeli çerçevesinde değişiklik yapılmıştır. Değişiklik, 4 Ekim 2009 tarih ve 27366 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Bakanlar Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

Devlet yardımları konusunda gelinen son durum

Yukarıda özetlenen sürecin üzerinden 15 seneden fazla bir zaman geçtiği için, sunulan UYYP güncelliğini yitirmiş durumdadır. AKÇT kurucu anlaşmasının 2002'de yürürlükten kalkmasının ardından, anlaşmada yer alan ticaret ve rekabet politikası kuralları, *Avrupa Birliği'nin İşleyişi Hakkında Antlaşma* ve *Tek Pazar* (Single Market) düzenlemeleri altında tanımlanmıştır (bkz. **Kutu 14**).[106]

Ticaret Bakanlığı ve ilgili kurumlardan yetkililerin Komisyon ile yaptığı müzakerelere göre, fiilen Türkiye'de de sektöre çevre, karbonsuzlaşma ve Ar-Ge ile ilgili büyük ölçekli ve doğrudan hibe niteliğinde devlet yardımları yapılması durumunda ve AB devlet yardımı mevzuatı sistemindeki benzer kuralların takip edilmesi halinde (şirketlerin ilgili teknik raporlamaları ve taahhütleri sunması vb.), Türkiye-AKÇT STA'sına aykırı bir durum teşkil etmeyeceği öngörülmektedir.

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan 2024 Türkiye Raporu'na devlet desteklerini ilgilendiren konulardaki ilerlemeler ve uyumsuz olarak tespit edilen konular **Kutu 14**'te sunulmuştur.

Türkiye-AKÇT STA hükümleri doğrultusunda çelik sektörüne yönelik devlet teşviklerine dair uygulama konusunda yetkili kamu kurumu STB - Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü'dür.

KUTU 14 - DEVLET DESTEKLERİ İLE İLGİLİ AVRUPA KOMİSYONU DEĞERLENDİRMELERİ

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan 2024 Türkiye Raporu'na devlet desteklerini ilgilendiren konulardaki ilerlemeler ve uyumsuz olarak tespit edilen konular "*İşleyen bir piyasa ekonomisinin varlığı*", *Fasıl 8 Rekabet Politikası* ve *Fasıl 20 İşletmeler ve Sanayi Politikası* altında ele alınmaktadır.

Fasıl 20: İşletmeler ve Sanayi Politikası Faslı Müzakereleri

Türkiye ile AB arasındaki *20 No'lu İşletmeler ve Sanayi Politikası Faslı*, 29 Mart 2007 tarihinde müzakerelere açılmıştır. Bu fasıldaki ilerlemeyi Türkiye ile AB arasında 3 No'lu Sanayi, Ticaret ve AKÇT Ürünleri Alt Komitesi takip etmektedir.

Son olarak 12 Aralık 2023 tarihinde gerçekleştirilen toplantıda, 20. İşletme ve Sanayi Politikası Faslı kapsamında kaydedilen gelişmeler ele alınmıştır.

AB Komisyonu'nun 2024 Türkiye Raporu'nda, işletme ve sanayi politikası faslı altında büyük yatırımlara yönelik devlet desteklerinde şeffaflığın sağlanamadığı belirtilmiştir. Sanayi destek programları kapsamında yapılan yatırımlarda sağlanan devlet desteği tutarının, AB-Türkiye Gümrük Birliği kapsamındaki yükümlülüklere rağmen açıklanmadığı ifade edilmiştir.

106 State Aid. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:state_aid

KUTU 14 - DEVAM

Fasıl 8: Rekabet Politikası

AB tarafından yapılan değerlendirmelerde, Devlet Desteklerinin İzlenmesi ve Denetlenmesi Hakkında Kanun, Avrupa Birliği'nin İşleyişi Hakkında Antlaşma'nın 107 ve 108. maddeleriyle büyük ölçüde uyumlu kabul edilmiş ancak, Devlet Desteklerinin İzlenmesi ve Denetlenmesi Hakkında Kanun'un uygulanmasının etkisiz olduğu belirtilmiştir. Verilen devlet desteklerinin miktarı veya bütçelenen miktarı da dâhil olmak üzere tüm destek planlarını içeren şeffaf bir envanterinin bulunmaması bir eksiklik olarak not düşülmüştür.

Yapılan değerlendirmelerde, devlet yardımlarında şeffaflığın ve denetimin zayıf olduğu tespiti yapılmıştır. Raporda, uygulama mevzuatının eksik olduğu *ve Devlet Desteklerinin İzlenmesi ve Denetlenmesi Hakkında Kanun*'un yürürlükte olmasına rağmen uygulanmadığı belirtilmiştir. Türkiye'nin resmi olarak kapsamlı bir devlet destekleri envanteri oluşturmadığı ve AB müktesebatına uyumlu bir eylem planını hayata geçirmediği de vurgulanmıştır.

Ortaklık Komitesi'ne bağlı alt komiteler

3/64 Sayılı AB-Türkiye Ortaklık Konseyi Kararı ile 1964'te Ortaklık Konseyine yardımcı olmak, görüşmeleri hazırlamak, Ortaklık Konseyinin incelemesi için kendisine verdiği her tür konuyu incelemek ve genel olarak, Anlaşmanın uygun işleyişi için gerekli olan işbirliğinin devamlılığını sağlamakla görevli bir Ortaklık Komitesi kurulmuştur.

11 Nisan 2000 tarihinde 3/2000 sayılı Ortaklık Konseyi Kararı ile de katılım ortaklığının önceliklerini ve mevzuatın uyumlaştırılmasındaki gelişmeyi takip etmek maksadıyla, Ortaklık Komitesine bağlı olan fakat karar alma yetkisi olmayan 8 alt komite oluşturulmuştur. Bu mekanizma, Komisyon tarafından beşinci genişleme ülkeleri için de kullanılmaktadır. Kurulan 3 No'lu Ticaret, Sanayi ve AKÇT Ürünleri Alt Komitesi'nin odak konuları sanayi politikası, araştırma ve geliştirme, yenilikçilik, girişimcilik, iş ortamının iyileştirilmesi, işletme politikası ve sektörel politikalar olarak belirlenmiştir.[107] 2 No'lu İç Pazar ve Rekabet Alt Komitesi altındaki başlıklardan biri de rekabet politikasıdır.

2 No'lu İç Pazar ve Rekabet Alt Komitesi	1- Malların Serbest Dolaşımı 2- İşçilerin Serbest Dolaşımı 3- İş Kurma Hakkı ve Hizmet Sunumu Serbestisi 5- Kamu Alımları 6- Şirketler Hukuku 7- Fikri Mülkiyet Hukuku 8- Rekabet Politikası 28- Tüketicinin ve Sağlığın Korunması
3 No'lu Ticaret, Sanayi ve AKÇT Ürünleri Alt Komitesi	20- İşletmeler ve Sanayi Politikası

107 3 No'lu Ticaret, Sanayi ve AKÇT Ürünleri Alt Komitesi

4.1.4 Devlet yardımları mevzuatı ve çelik sektörü

2025 Mayıs ayı sonu itibariyle Türkiye'deki devlet yardımları ve teşvik sistemi sistemindeki temel çerçeveyi;

- 29/5/2025 tarihli ve 9903 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile yürürlüğe konulan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar (YDYHK-2025) ve
- 17/10/2016 tarihli ve 2016/9495 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Karar

çizmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü de Cumhurbaşkanlığı ile beraber uygulamalardan sorumlu temel idaredir.

29/5/2025 tarihli ve 9903 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile yürürlüğe konulan **Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar** (YDYHK-2025) ile 15/6/2012 tarihli ve 2012/3305 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararı (YDYHK-2012) yürürlükten kaldırılmıştır.

Yeni düzenleme (YDYHK-2025), kalkınma planlarında öngörülen hedefler doğrultusunda,

- *üretim ve istihdamın artırılmasına,*
- *ülkemizin kritik ihtiyaçlarını karşılayacak, arz güvenliğini sağlayacak,*
- *dışa bağımlılığını azaltacak ve uluslararası rekabet gücünü artıracak katma değeri yüksek yatırımların özendirilmesine,*
- *işletmelerin yeşil ve dijital dönüşümlerinin hızlandırılmasına,*
- *uluslararası doğrudan yatırımların artırılmasına ve*
- *bölgesel gelişmişlik farklılıklarının azaltılmasına yönelik yatırımların desteklenmesine*

ilişkin usul ve esasları belirlemektir.

ULUSAL MEVZUATTA "DEVLET YARDIMI" TANIMI

Devlet Yardımlarının Uygulanması, Koordinasyonu, İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi[108] - Tanımlar - Madde 3

- b) Devlet yardımı: Sürdürülebilir ve rekabetçi kalkınma amacıyla kamu kaynağı kullanılarak, belirli bir gerçek veya tüzel kişiye veyahut gerçek ve/veya tüzel kişi grubuna, normal piyasa şartlarında elde edemeyeceği bir ekonomik fayda sağlayan; hibe, kredi, taşınır/taşınmaz mal tahsisi, kamu gelir veya alacağından vazgeçme, sermaye katılımı, ayni destek gibi araçlarla gerçekleştirilen uygulama

MADDE 3- (1) Bu Karar kapsamında proje bazlı olarak desteklenmesi uygun bulunan yatırımlara, aşağıdakilerden uygun görülen destek veya destekler sağlanabilir.

a) Gümrük vergisi muafiyeti b) KDV istisnası c) KDV iadesi ç) Vergi indirimi veya istisnası d) Sigorta primi işveren hissesi desteği e) Gelir vergisi stopajı Desteği f) Nitelikli personel desteği g) (Değişik: RG-07/08/2019-30855) Faiz veya kâr payı desteği ğ) Sermaye katkısı h) Enerji desteği ı) Kamu alım garantisi i) Yatırım yeri tahsisi j) Altyapı desteği, k) (Değişik: RG-07/08/2019-30855) Kanunlarla getirilen izin, tahsis, ruhsat, lisans ve tesciller ile diğer yasal ve idari süreçlerde kolaylaştırıcı düzenleme yapılması, l) (Ek: RG-07/08/2019-30855) Hibe desteği

108 Devlet Yardımlarının Uygulanması, Koordinasyonu, İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=102&MevzuatTur=19&MevzuatTertip=5

Yeni düzenleme mülga YDYHK-2012'de yer alan demir ve çelik sektörüne yönelik kimi teşvik kısıtlamaları tanımlayan hususları ortadan kaldırmıştır (bkz. **Kutu 15**). YDYHK-2025 ve diğer ulusal teşvik programları detayı için bkz. **Ek 13**.

YDYHK-2025 Madde 5'e göre, Karar kapsamında desteklerden yararlanacak yatırımların EK-3'te belirtilen yatırım konularına yönelik olması ve bu konular için belirtilen şartları sağlaması gerekmektedir. *EK-3 Desteklerden Faydalanabilecek Sektörler ve Şartlar* bölümünde demir ve çelik sektörünü ilgilendiren aşağıdaki başlıklarda desteklerden yararlanacak faaliyetler bulunmaktadır:

- 24.10.05 Sıcak haddelenmiş demir veya çelikten bar ve çubukların üretilmesi (inşaat demiri dahil): Sadece parlatılmış çubuk üretimi desteklenir.
- 24.10.08 Demir cevherinin doğrudan indirgenmesiyle elde edilen demirli ürünler ve diğer sünger demir ürünlerinin imalatı ile elektroliz veya diğer kimyasal yöntemlerle istisnai saflıkta demir üretilmesi
- 24.10.12 Yüksek karbonlu ferro manganez hariç ferro alaşımların imalatı (ferro manganez, ferro silisyum, ferro siliko manganez, ferro krom ve diğerleri)
- 25 24.4 Değerli ana metaller ve diğer demir dışı metallerin imalatı
- 24.5 Metal döküm sanayii

Diğer taraftan, *Türkiye Yüzyılı Kalkınma Hamlesi*, *Dijital Dönüşüm Programı* ve *Yeşil Dönüşüm Programı* kapsamında desteklenen yatırımlar için bu şart aranmamaktadır.

YDYHK-2025 İÇİN SEKTÖRDEN GELEN İLK YORUMLAR, TÇÜD DEĞERLENDİRMESİ[109]

Karar, döngüsel ekonomi yaklaşımıyla uyumlu, doğal kaynakları koruyan, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan, kaynak verimli ve düşük karbonlu üretimi amaçlayan yatırımların, Yeşil Dönüşüm Programı kapsamında değerlendirileceğini vurguluyor. Yeşil Dönüşüm Programı kapsamında değerlendirilen yatırımların, "Öncelikli Yatırımlar Teşvik Sistemi" ve "Stratejik Hamle Programı" kapsamında, teşvik sisteminden yararlandırılacağı ifade ediliyor. Ayrıca, Yeşil Dönüşüm Programı kapsamında desteklenecek yatırımlar için herhangi bir şart aranmayacağı belirtiliyor. Tüm bu hükümler, AB'nin kendi çelik üreticilerine, yıllardır yapmış olduğu yardımların, Türk çelik sektörü için de geçerli olacağı ve bu durumun çelik sektörümüzün yeşil dönüşüm kapsamında, uluslararası pazarlarda daha rahat rekabet etmesine katkı sağlayacağı intibaını veriyor.

109 TÇÜD Genel Sekreteri, Veysel Yayan.

KUTU 15 - MÜLGA YDYHK-2012 VE DEMİR ÇELIK SEKTÖRÜNÜ İLGİLENDİREN İSTİSNA UYGULAMASI

Mülga 2012/3305 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan *Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar* (YDYHK-2012) EK-4 bölümünde, çelik sektörünü de yakından ilgilendiren teşvik edilmeyecek veya teşviki belirli şartlara bağlı yatırım konuları listelenmişti. Mülga YDYHK-2012 EK-4'ündeki listede demir çelik sektörüyle ilişkili yatırımlar da yer almış, bu durumun sektöre yönelik yatırım projelerinin bazı devlet destek mekanizmalarından yararlanamamasına neden olduğu belirtilmiştir.

EK-4 bölümündeki teşvik edilmeyecek yatırımlar listesinde B. İMALAT, ENERJİ VE MADENCİLİK YATIRIMLARI kategorisi altında demir çelik ürünlerinin üretimine yönelik yatırımlar da yer almıştır. (Sadece enerji verimliliği yatırımları bu kısıtlamadan muaf tutulmuştur. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı onayıyla, yıllık en az 500 TEP enerji tüketimine sahip mevcut imalat sanayii tesislerinde, mevcut durumlarına kıyasla asgari %15 oranında enerji tasarrufu sağlayan yatırımlar, öncelikli yatırım konuları arasında değerlendirilebilmekteydi. Ayrıca, endüstri bölgelerinde çelik üreticileri tarafından gerçekleştirilecek asgari üç milyar Türk lirası tutarındaki liman ve depolama tesisi yatırımları stratejik yatırım olarak desteklenebilmiştir. 2024 yılı içerisinde İSDEMİR böyle bir destekten faydalanmıştır).

Mülga YDYHK-2012 EK-5 bölümü de teşvik edilmeyecek "***Demir Çelik Yatırımlarının***" detaylı listesini sunmuştur. Ancak, EK-5'te listeli *Demir Çelik Yatırımlardan* aşağıdaki kriterleri birlikte sağlayan işletmeler genel teşvik sisteminden faydalanabilmiştir:

- a) Ortaklık yapısındaki bir veya birden fazla tüzel kişinin veya kamu kurum ve kuruluşunun hisseleri toplamının %25 veya daha fazla olmaması.
- b) Başka bir işletmenin sermayesinin %25 veya daha fazlasına sahip olmaması.
- c) Çalışan sayısı yıllık 250 kişiden az olması.
- ç) Yıllık net satış hasılatı 50 milyon Avro veya mali bilançosu değeri 43 milyon Avro karşılığı Türk Lirasını aşmaması.

Bu kriterler, 2009/15199 sayılı Bakanlar Kurulu Kararına istinaden düzenlenen belgelere de uygulanmıştır.

Mülga YDYHK-2012 EK-5 Bölümü - Demir Çelik Yatırımları (teşvik edilmeyecek yatırımlardan)

(a) Pik demir ve demir alaşımları: çelik üretimi için pik demir, döküm ve diğer pik demir, yüksek manganlı pik ve yüksek karbonlu ferro-manganez, (diğer demir alaşımları hariç olmak üzere);

(b) Ham ve yarı mamul demir, vasıfsız çelik veya vasıflı çelik ürünleri: ingota dökülmüş veya dökülmemiş sıvı çelik; dövme işlemi yapılacak yarı mamul ürünler için ingotlar dâhil olmak üzere: blumlar, kütükler ve slablar; levha çubukları ve teneke kaplı sac çubuklar; sıcak haddelenmiş geniş kangallar, (küçük ve orta ölçekli dökümhanelerde sıvı çelik dökümü ve üretimi hariç olmak üzere);

(c) Sıcak haddelenmiş demir, vasıfsız çelik veya vasıflı çelik ürünleri: raylar, traversler, bağlama sacları, taban sacları, kirişler, 80 mm

KUTU 15 - DEVAM

ve üzeri ağır profiller, palplanşlar, 80 mm'nin altında olan çubuklar ve profiller ve 150 mm'nin altında olan yassı mamuller, filmaşin, yuvarlak ve kare borular, sıcak haddelenmiş çember ve şerit (tüp şerit dâhil), sıcak haddelenmiş levha (kaplanmış veya kaplanmamış), kalınlığı 3 mm ve üzerinde olan saclar ve levhalar, 150 mm ve üzerinde olan universal saclar, (tel ve tel ürünleri, parlatılmış çubuklar ve dökme demir hariç olmak üzere);

(ç) Soğuk haddelenmiş ürünler: teneke kaplı sac, kalay kurşun alaşımı kaplı sac, siyah sac, çinko kaplı levhalar, diğer kaplanmış levhalar, soğuk haddelenmiş levhalar, elektrik malzemeleri üretiminde kullanılan levhalar, teneke kaplı sac şeritler, soğuk haddelenmiş sac, kangal ve şerit olarak;

(d) Borular: tüm dikişsiz çelik borular, çapı 406,4 mm'nin üzerindeki kaynaklı çelik borular.

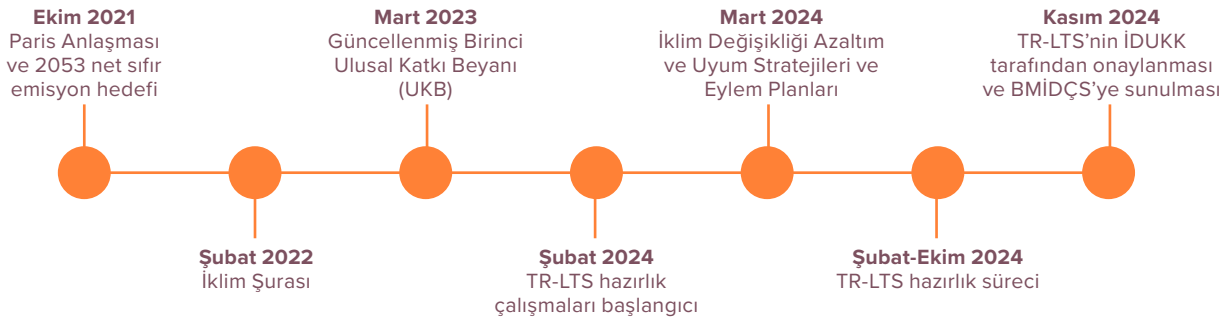
4.2 ÇELİK SEKTÖRÜNDE KARBONSUZLAŞMAYI İLGİLENDİREN POLİTİKALAR, EYLEM PLANLARI VE DÜZENLEMELER

4.2.1 2053 Uzun Dönemli İklim Stratejisi

Paris Anlaşması'nın 4/19. maddesine göre, Taraf ülkelerin uzun dönemli düşük sera gazı emisyonlu kalkınma stratejilerini (*Long-Term Strategy* - LTS) BMİDÇS'ye sunmaları gerekmektedir. Bu kapsamda, Türkiye'nin Uzun Dönemli İklim Stratejisi (TR-LTS), ÇŞİDB ile Strateji ve Bütçe Başkanlığının koordinasyonunda hazırlanarak Kasım 2024'te BMİDÇS'ye sunulmuştur (bkz. **Şekil 8**).

TR-LTS, emisyon azaltımı ve uyum politikalarının yanı sıra teknoloji, adil dönüşüm, iklim finansmanı ve kapasite geliştirme gibi başlıkları içermektedir. TR-LTS'nin azaltım bölümünde, Enerji, İmalat Sanayii, Binalar, Ulaştırma, Atık, Tarım ve Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık – AKAKDO sektörleri için 35 strateji tanımlanmıştır. Çelik sektörünü ilgilendiren hedefler, imalat sanayii kapsamında ele alınmıştır.

Şekil 8 - İklim politikaları belgelerinin hazırlanma takvimi[110]



110 *"2053 Uzun Uzun Dönemli İklim Stratejisi"*, 2024. https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/T%C3%BCrkiye%27nin%20Uzun%20D%C3%B6nemli%20%C4%B0klim%20Stratejisi.pdf

İmalat sanayii sektörünü ilgilendiren stratejiler şunlardır:

- *Strateji 1. Enerji Verimliliği Potansiyelinin En Üst Seviyede Değerlendirilmesi*
- *Strateji 2. Sanayide Yenilenebilir Enerji Kullanımının Artırılması*
- *Strateji 3. Ürün Bazında Karbon Ayak İzinin Düşürülmesi*
- *Strateji 4. Hidrojen Teknolojilerinin Kullanımı*
- *Strateji 5. Karbon Yakalama, Kullanma ve Depolama (KYKD)*
- *Strateji 6. Sürdürülebilirlik Raporlamalarının Yaygınlaştırılması*
- *Strateji 7. Ozon Tabakasını İncelten Maddeler ile Florlu Sera Gazları'nın Azaltımı*

Planda, sanayi sektöründe enerji yoğunluğunun 2053'e kadar 2022'ye kıyasla en az %10 azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca, sanayinin elektrik tüketiminde 2035'e kadar yıllık %3,7 oranında bir artış olacağı, 2040'tan sonra ise doğrudan yakıtların yanmasını içeren sistemlerde elektrifikasyona geçişin hızlanacağı öngörülmektedir.

Kamunun inşaat ve altyapı projelerinde kullanılan çelik gibi yapı malzemeleri için düşük karbon yoğunluğu kriterleri geliştirileceği de belirlenmiştir. Ayrıca, enerji yoğun işletmelerin doğrudan ve dolaylı emisyonlarını izleme ve hesaplama yükümlülüğüne tabi tutulması planlanmaktadır. Pilot uygulamalarla hidrojen teknolojilerinin, demir-çelik ve çimento sektörlerinde kullanımının teşvik edileceği de ifade edilmiştir.

Çelik üretim süreçlerinde yüksek fırınlarda hidrojen kullanımı, DRI üretiminde indirgeyici olarak doğal gazla birlikte değişen oranlarda hidrojen kullanımı, hidrojen plazma yöntemiyle ergitme ve brülörlerde yüksek sıcaklık sağlamak için hidrojenin kullanımı gibi yenilikçi çözümler değerlendirilmektedir. Stratejide, çelik sektörünün net sıfır emisyona ulaşmak için hidrojen, biyoyakıt ve KYKD gibi yeni teknolojilerden faydalanabileceği belirtilmiştir. Özellikle, doğal gaz bazlı DRI üretiminde KYKD teknolojilerinin kullanımı, çelik sektöründe net sıfır hedefinin gerçekleştirilmesi açısından önemli bir strateji olarak öne çıkarılmıştır.

2053 UZUN DÖNEMLİ İKLİM STRATEJİSİ - STRATEJİ 3. ÜRÜN BAZINDA KARBON AYAK İZİNİN DÜŞÜRÜLMESİ

Diğer taraftan tüm kamu alımlarında düşük karbon yoğunluğuna sahip ürün ve hizmetlerin tercih edilmesine yönelik çalışmalar yürütülecektir. Buna ek olarak, kriterlerin ürün yaşam döngüsü bakış açısı ile geliştirilmesi sağlanacak ve kamunun belirleyeceği kriterleri sağlayamayan firmaların karbon yoğunluklarını azaltmaları desteklenecektir. Bu stratejinin diğer bir unsuru, demir-çelik sektöründe ***Doğrudan İndirgenmiş Demir (DRI) pilot uygulamalarının devreye alınmasına yönelik teknik ve finansal altyapının desteklenmesinin sağlanmasıdır.*** *Çimento sektöründe ise öncelikle alternatif hammadde ve yakıt kullanım oranlarının artırılması, sonraki aşamada ise KYKD ile hidrojenin kullanımına yönelik pilot projelerin hazırlanması faaliyetleri gerçekleştirilecektir. Diğer taraftan, öncelikli olarak çelik ve çimento sektörleri olmak üzere emisyon ve enerji yoğun imalat sanayii sektörlerinde ticarileşme aşamasındaki teknolojik dönüşüm yatırımlarının teknik ve finansal olarak desteklenmesine yönelik mekanizmaların oluşturulması değerlendirilecektir.*

TR – LTS Çelik sektörünün 2040 ve 2053 azaltım hedefleri

TR-LTS belgesinde, AB SKDM'ye tabi olacak demir-çelik, alüminyum, çimento ve gübre sektörleri için azaltım hedefleri açıklanmıştır (bkz. **Tablo 21).** Demir-çelik sektörü için 2040'ta %20, 2053'te %99 azaltım hedefleri tanımlanmıştır. Bu hedeflerin, STB ve EBRD işbirliği ile hazırlanan düşük karbonlu yol haritaları raporları referans alınarak belirlendiği görülmektedir (bkz. **Bölüm 4.2.5**).[111]

Tablo 21 - Uzun Dönemli İklim Stratejisi (TR-LTS) imalat sanayii sektörleri azaltım hedefleri (%)

Sektör	2040	2053
Demir Çelik	%20	%99
Çimento	%30	93
Alüminyum	%53	75
Gübre	-	100

TR-LTS belgesindeki çelik sektörü azaltım hedeflerine dair değerlendirmelere **Bölüm 6**'da yer verilmiştir.

4.2.2 Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı

Türkiye, 13 Nisan 2023'te, ÇŞİDB İklim Değişikliği Başkanlığı koordinasyonunda ve İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu (İDUKK) üyesi kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşlarının katkılarıyla hazırlanmış olan "*Türkiye'nin Güncellenmiş Birinci Ulusal Katkı Beyanı*" (UKB) belgesini BMİDÇS'ye sunmuştur. Belgede, sektörel azaltım hedefleri yer almazken, 2012-2030 döneminde toplam sera gazı emisyonlarının referans senaryoya göre %41 daha az artırılacağı hedefi belirlenmiş ve sera gazı emisyonlarının 2038 yılında zirveye çıkarılacağı ilan edilmiştir.

UKB'de sanayi sektörüne yönelik ana azaltım politikaları şunlardır:

- *Endüstriyel tesislerde biyoyakıt, atıktan türetilmiş yakıt (RDF), alternatif yakıt ve hammaddelerin kullanımını artırmak,*
- *Endüstriyel ürünlerin karbon ayak izlerinin azaltılması ve sanayi sektöründe yenilenebilir enerji kullanımının ve kaynak ve enerji verimliliğinin artırılması,*
- *Sürdürülebilir ve doğal soğutma teknolojilerinin yanı sıra yenilikçi finansman çözümleri ve enerji verimliliği daha yüksek soğutma gazlarını kapsayan Soğutma Ulusal Eylem Planı hazırlamak (hazırlanıyor),*
- *Ülkenin ekonomisi açısından kritik önem taşıyan ve karbon emisyonu yüksek olan **demir-çelik,** alüminyum, çimento, kimyasal, plastik ve gübre sektörlerine yönelik Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası çalışmaları yapmak,*
- *Temiz ve yeşil endüstriyel üretimin göstergesi olarak, "Mevcut En İyi Teknikleri" kullanan endüstriyel tesislerin belgelendirilmesine öncelik vererek "Sanayide Yeşil Dönüşüm"ü desteklemek.*

UKB'de sanayi sektörüne yönelik listelenen politika ve tedbirler arasında çelik sektöründe sera gazı azaltımına dair doğrudan bir hedef ya da politika değişikliği tanımlanmamıştır. Bu nedenle de çelik sektöründeki mevcut işleyişi ve sera gazı salımlarının seyrini değiştirecek bir gelişme gözlemlenmemiştir. Belgede çelik sektörüne yapılan tek atıf "*Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası*" hazırlanması ile ilgilidir (Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası için bkz. **Bölüm 4.2.9**)

111 Çelik sektörüne yönelik yol haritasında, mevcut durum senaryosuna kıyasla 2040'e kadar %20,6, 2053'e kadar ise %99,7 oranında emisyon azaltımı öngörülmüştü.

Türkiye, Mayıs 2025 itibarıyla, 2035 yılını hedefleyen yeni UKB'sini Sekretaryaya sunmamıştır. Yeni UKB'de çelik sektörü ve diğer sektörler için de azaltım hedeflerinin olması olasıdır.

4.2.3 2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı

Mart 2024'te yayımlanan, *2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planında*, 7 ana azaltım sektörü (*Enerji, Sanayi, Binalar, Ulaştırma, Atık, Tarım ve AKAKDO)* ele alınmıştır. Bunlar dışında "adil geçiş" ve "karbon fiyatlandırma mekanizmalarına" yönelik stratejiler de geliştirilmiştir. Eylem Planı bu 9 sektör için 49 strateji ve bunların altında 260 eylem tanımlamıştır.[112] Sanayi sektörü altında 8 strateji belirlenmiştir:

- *S-S.1 İmalat sanayiine yönelik **enerji verimliliği** potansiyelinin en üst seviyede değerlendirilmesi*
- *S-S.2 İmalat sanayiine yönelik **yenilenebilir enerji** kullanımının artırılması*
- *S-S.3 İmalat sanayiinde **karbon ayakizinin** düşürülmesi ve GSH başına CO_2e yoğunluğunun azaltılması (bkz. **Kutu 16**)*
- *S-S.4 Sürdürülebilirlik **raporlamalarının** yaygınlaştırılması*
- *S-S.5 İmalat sanayii sektörü paydaşlarının **kapasitelerinin** geliştirilmesi*
- *S-S.6 Tüm imalat sanayii sektörleri için **döngüsel ekonomi** ve kaynak verimliliğinin teşvik edilmesi*
- *S-S.7 Ar-Ge ve inovasyon ile yeni **teknoloji** seçeneklerinin ulusal kaynaklarla geliştirilmesi*
- *S-S.8 Sürdürülebilir **yatırım araçlarının** geliştirilmesi ve yatırımcılara uygun finansman kaynaklarının oluşturulması*

Belgedeki stratejiler arasında çelik sektörüne doğrudan atıf kısıtlıdır. İmalat sanayiinde karbon ayakizinin düşürülmesi ve GSYH başına CO_2e yoğunluğunun azaltılması hedefi altında *düşük karbon emisyonlu çelik üretimi için gerekli hurda metal arzının sağlanmasına yönelik politikaların gözden geçirilmesi* eylemi tanımlanmıştır (bkz. **Kutu 16**).

4.2.4 Yeşil Mutabakat Eylem Planı

AB AYM'nin Türkiye'nin dış ticaretine olan etkilerini yönetme amacıyla Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanan Türkiye'nin Yeşil Mutabakat Eylem Planı (YMEP), 16 Temmuz 2021 tarihli ve 31543 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (bkz. **Kutu 17**).

Plan, 9 başlık altında toplam 81 eylem tanımlamıştır:

1 | Sınırda Karbon Düzenlemesi (6 Eylem)

2 | Yeşil ve Döngüsel Ekonomi (23 Eylem)

3 | Yeşil Finansman (11 Eylem)

4 | Temiz, Ekonomik ve Güvenli Enerji Arzı (5 Eylem)

5 | Diplomasi (3 Eylem)

6 | İklim Değişikliği ile Mücadele (11 Eylem)

7 | Sürdürülebilir Tarım (11 Eylem)

8 | Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım (10 Eylem)

9 | Bilinçlendirme Faaliyetleri (1 Eylem)

Bu eylemlerden bir kısmı çelik sektörünü de doğrudan veya dolaylı olarak ilgilendirmektedir.

112 *"2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı"*, 2024.

KUTU 16 - 2024-2030 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ AZALTIM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI – SANAYİ SEKTÖRÜ STRATEJİ 3

S-S.3 İmalat sanayiinde karbon ayakizinin düşürülmesi ve GSH başına CO_2e yoğunluğunun azaltılması

Ürün bazında karbon ayakizinin düşürülmesi amacıyla; kamu inşaat ve altyapı yatırımlarında kullanılan çimentonun klinker oranının düşürülmesi, ***demir ve çelik*** *için düşük karbon yoğunluğu kriteri getirilmesine yönelik altyapı çalışmalarının yürütülmesi, geliştirilen yeni teknik ve yenilikçi uygulamaların finansal destek kriteri olarak belirlenmesi ile tedarik zinciri boyunca yeşil dönüşümün sağlanması ve kimsenin arkada bırakılmaması yaklaşımı ile sera gazı emisyonlarının azaltılmasında kritik öneme sahip KOBİ'lerin analiz edilmesi ve performanslarının izlenmesi için gerekli faaliyetlerin planlanması, bu strateji altında öne çıkan eylem alanlarıdır.*

- *S-S.3.1 Alt sektörlerde karbon ayak izinin düşürülmesine yönelik yol haritasının hazırlanması*
- *S-S.3.2 Ürün bazında karbon ayakizinin düşürülmesi amacıyla kamu inşaat ve altyapı yatırımlarında kullanılacak çimentonun klinker oranının azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılması*
- *S-S.3.3 Sanayi sektörlerinde karbon ayakizinin düşürülmesine yönelik yeni teknolojik çözümlerin ticarileşme aşamasında teknik ve finansal olarak desteklenmesine yönelik mekanizmaların oluşturulması*
- *S-S.3.4 Düşük karbon emisyonlu* ***çelik üretimi*** *için gerekli hurda metal arzının sağlanmasına yönelik politikaların gözden geçirilmesi*
- *S-S.3.5 Yeşil dönüşüme katkı sağlamak amacıyla sera gazı emisyon azaltımında kritik olan KOBİ'lerin tespit edilerek iklim performanslarına yönelik izleme sistemi oluşturulması*

S-S.3.4 eylemi ile yurtiçinde toplanan hurda metal miktarının artırılması, talep yönetimine ilişkin politikaların, sera gazlarının azaltımı bakış açısı ile gözden geçirilmesi amaçlanmaktadır.

Kaynak: Yukarıdaki metin 2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planının ilgili bölümünden alıntıdır.

KUTU 17 - YMEP HAZIRLIK SÜRECİ

AYM'nin 2019 sonunda açıklanmasını takiben, sürecin dış ticarete ve sanayi, tarım, enerji ve ulaştırma sektörlerine etkilerinin ele alınması ve yol haritasının geliştirilmesi amacıyla için 4 Şubat 2020 tarihinde Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, ÇŞİDB, Dışişleri Bakanlığı, ETKB, Hazine ve Maliye Bakanlığı, STB, Tarım ve Orman Bakanlığı ve Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı temsilcilerinin katılımıyla Bakan Yardımcısı düzeyinde bir Çalışma Grubu oluşturulmuştur.

Çalışma Grubu kapsamında, ilgili kamu kurumlarıyla teknik düzeyde istişare toplantıları, özel sektör temsilcileriyle de sektör bazında danışma süreci toplantıları yürütülmüştür. Takip eden süreçte, ilgili kamu kurumları ve özel sektör temsilcilerinin katkılarıyla hazırlanan YMEP, 16 Temmuz 2021 tarihli ve 31543 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Genelgede belirlenen hedef ve faaliyetlerin koordinasyonu, Ticaret Bakanlığı bünyesinde oluşturulan Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu tarafından yapılmıştır.

YMEP kapsamında oluşturulan İhtisas Çalışma Grupları (İÇG) arasında 8 no'lu İÇG "*Çelik Sektörü İÇG*" olarak ihdas edilmiştir. Ayrıca, 1, 2 ve 4 no'lu İÇG'lere de çelik sektörü temsilcileri katılım göstermiştir (bkz. **Tablo 22**). Bahsi geçen İÇG'lere katılım gösteren çelik sektörü temsilcilerinin listesi **Ek 8**'de sunulmuştur.

Tablo 22 - YMEP İhtisas Çalışma Grupları

İhtisas Çalışma Grubu	İÇG Koordinatörü Kurum
1. AB SKDM İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
2. Ulusal Karbon Fiyatlandırma İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
3. Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
4. Teknoloji Dönüşüm/Gelişim İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
5. Sürdürülebilir Nihai Tüketim İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
6. Sürdürülebilir Üretim ve Üretim Eylem Planı İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
7. Sıfır Kirlilik Eylemi İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
8. Çelik Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
9. Alüminyum Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
10. Çimento Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
11. İnşaat Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
12. Tekstil ve Konfeksiyon Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
13. Yeşil Finansman İhtisas Çalışma Grubu	Hazine ve Maliye Bakanlığı
14. AB Projelerinin Finansmanı İhtisas Çalışma Grubu	Dışişleri Bakanlığı AB Başkanlığı
15. Temiz Enerji İhtisas Çalışma Grubu	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
16. Sürdürülebilir Tarım İhtisas Çalışma Grubu	Tarım ve Orman Bakanlığı
17. Sürdürülebilir Akıllı Hareketlilik İhtisas Çalışma Grubu	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
18. Adil Geçiş Politikaları İhtisas Çalışma Grubu	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
19. Eğitim-Öğretimde Yeşil Dönüşüm İhtisas Çalışma Grubu	Millî Eğitim Bakanlığı
20. Sürdürülebilir Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuat Uyum İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı

4.2.5 Türkiye Çelik Sektörü İçin Düşük Karbonlu Yol Haritası

STB ile EBRD işbirliğinde yürütülen "*Türkiye Sektörel Düşük Karbonlu Yol Haritaları Projesi*" kapsamında, çelik, alüminyum, çimento ve gübre sektörlerine yönelik hazırlanan raporlar Mart 2024'te kamuoyu ile paylaşılmıştır. Bu kapsamda yayımlanan "*Türkiye Çelik Sektörü İçin Düşük Karbonlu Yol Haritası*", ham çelik üretim sektörüne yönelik azaltım senaryolarını tanımlayan ve bunların maliyetlerini hesaplayan ilk kapsamlı rapor olma niteliği taşımaktadır.

Raporda önerilen teknoloji seçenekleri demir ve çelik üretimi süreçlerine odaklanmıştır. Sürekli döküm ve yarı mamul işleme ve nihai ürün üretim süreçleri raporun kapsamı dışındadır.

Yol haritasındaki önerilerin, 2035 UKB'sine temel bir girdi olarak hizmet edeceği ifade edilmiştir. Halihazırda, TR-LTS belgesindeki çelik sektörü 2040 ve 2053 azaltım hedefleri bu rapora referansla tanımlanmıştır. **Tablo 23**, yol haritasında tasarlanan *düşük karbonlu yol haritası senaryosu* kapsamında öncelikli olarak değerlendirilen çelik üretim teknolojilerinin devreye alınma yıllarını, bu teknolojilerin emisyon azaltımına katkı potansiyelini, öngörülen yatırım gereksinimlerini ve ton başına emisyon azaltım maliyetlerini göstermektedir.

Tablo 23 - Düşük karbonlu yol haritası senaryosunda çalıştırılan modelin karar verdiği öncelikli çelik üretim teknolojileri

Teknoloji Arketipi	Teknoloji Giriş Yılı (Modelin Karar Verdiği)	Emisyon Azaltım Etkisi (tCO_2/ton çelik)	Yatırım Gereksinimi (EUR/ton çelik)	Ton Başına Emisyon Azaltım Maliyeti (EUR/ton CO_2)
YF-BOF Geleneksel entegre tesis	-	-	-	-
BAT_YF_BOF Mevcut en iyi teknikleri kullanan entegre tesis	2024	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
BAT_YF_BOF_H_2_PCI Pulverize kömür enjeksiyonunun yerine hidrojen kullanımı	2035	Orta	Yüksek	Yüksek
DRI_Melt_BOF Entegre tesisinin yerini alan doğal gaz bazlı DRI	2036	Yüksek	Orta	Düşük
DRI_Melt_BOF_%100_yeşil_H_2 Entegre tesisinin yerini alan %100 yeşil hidrojen bazlı DRI	2036	Çok Yüksek	Orta	Düşük
BAT_YF_BOF_CCU Karbon yakalama ve kullanımlı entegre tesis	2044	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Düşük
EAO Geleneksel elektrik ark fırını	-	-	-	-
DRI_EAO Doğal gaz bazlı DRI kullanan elektrik ark fırını	2029	Düşük	Orta	Yüksek
DRI_EAO_%100_yeşil_H_2 %100 yeşil hidrojen bazlı DRI kullanan elektrik ark fırını	2043	Düşük	Orta	Çok Yüksek

Yol haritasında kullanılan model farklı senaryolar altında yenilikçi teknolojilerin önerileri sunmuştur. Bu önerilerin bir kısmının Türkiye'de uygulanabilirliği tartışmalıdır. Örneğin, karbon yakalama ve depolama teknolojisine dayalı derin azaltım senaryosu, diğer koşullar sağlansa bile Türkiye'nin mevcut CO_2 taşıma ve depolama altyapısının sınırlılıklarını yeterince dikkate almamaktadır.

2024 yılı itibarıyla, entegre tesisler için öngörülen BAT_YF_BOF senaryosu kapsamında *Mevcut En İyi Tekniklerin* (MET) eksiksiz şekilde uygulanabileceği varsayımı da gerçekçi değildir. Hem entegre hem de EAO'lu tesislerde, MET'lere uyum düzeyinin genel olarak düşük olduğu bilinmektedir.[113] Ayrıca, yol haritasında ham çelik üretim kapasitesi ile ulusal elektrik şebekesinin CO_2 emisyon yoğunluğuna ilişkin varsayımlar (2030, 2040, 2053) sektör temsilcileri tarafından gerçekçi bulunmamıştır.[114]

Önerilen azaltım senaryolarının tamamında, derin emisyon azaltımının 2040 sonrasında başlayacağı öngörülmüştür. Bu nedenle, yol haritasında sunulan azaltım patikasının muhafazakâr bir şekilde belirlendiği söylenebilir. Politika önerileri iki ana başlık altında toplanmıştır:

- **Girdi ve Teknoloji**: Doğrudan Karbon Çıktısını Azaltan Teknolojiler, KYKD Teknolojileri, Süreç İyileştirmesi, Yeşil Enerji, Kapsayıcı İstihdam ve Beceriler
- **Politika ve Pazar:** ETS Ticaret Modeli, Ulusal Politika Belgeleri, Yeşil Dönüşüm Finansmanı, İş Birlikleri ve Döngüsel Ekonomi

Öneriler, sektörün sıkça dile getirdiği bazı beklentilerle örtüşmektedir:

- Temel girdiler açısından, uluslararası hurda arzının güvence altına alınması ve düşük tenörlü cevherlerin verimliliğinin artırılması;
- Yenilenebilir enerji kullanan teknolojilerin (DRI/HBI teknolojileri), KYKD teknolojilerinin ve alternatif hammaddelerin kullanımının teşvik edilmesi;
- Ulusal ETS'nin kurulması ve tesislere ücretsiz tahsisat sağlanması;
- Sektörün uluslararası rekabet gücünün korunmasına yönelik tedbirlerin alınması;
- Türkiye - AKÇT STA'sı kapsamında yeşil dönüşüm desteklerinin sağlanması.

4.2.6 İklim Kanunu (taslak) – Ulusal Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)

Hazırlık süreci üç yılı aşan ve nihayet 20 Şubat 2025 tarihinde TBMM'ye sunulan İklim Kanunu teklifi[115] çelik sektörünün ve üreticilerinin sera gazı emisyonlarına dair bir sınırlama getirmesi beklenen ilk yasal çerçeve düzenlemedir.[116] Her ne kadar ismi "İklim Kanunu" olsa da yasanın odak noktası ulusal ETS uygulaması olmuştur. ETS'nin amacının, 2053 Net Sıfır Emisyon hedefine ulaşmak ve AB SKDM'den etkilenecek sanayi sektörlerini korumak olduğu sıklıkla dile getirilmiştir. [117]

113 Saha gözlemleri, mülakatlar ve teknik raporlarla bu durum doğrulanmaktadır.

114 Yol haritasına göre, 2053'te ham çelik üretimi 70 Mt, şebeke emisyon faktörü ise 0,0157 tCO_2e/MWh olarak kabul edilmiştir.

115 https://cdn.tbmm.gov.tr/KKBSPublicFile/D28/Y3/T2/WebOnergeMetni/c0986a6f-d636-4c89-a92f-5db951eeeb09.pdf

116 Kanunun kamuoyunda yarattığı tepkilerden dolayı iktidar partisinin süreci durdurması olasıdır.

117 Bu yaklaşım, iklim politikasının temel ilkelerinden biri olan doğrudan emisyon azaltımı yerine dış ticaret etkilerine karşı korunma refleksinin ön planda tutulduğu yapının bir yansıması olarak görülebilir.

Teklif metninde, sera gazı emisyonlarının, UKB, net sıfır emisyon hedefi ve İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından yayımlanan veya güncellenen strateji ve eylem planları doğrultusunda azaltılacağı ifade edilmiştir. ETS'den elde edilecek gelirlerin bir kısmının ise taslak kanunda belirlenen amaçlar doğrultusunda kullanılacağı ifade edilmiştir.

Önerilen ETS yapısında, kısmen AB ETS'ye benzer bir model takip edilmiştir. En azından teknik tanımlar itibarıyla (bkz. **Kutu 18**) benzerlik bulunduğu söylenebilir. Kanun, ETS'nin tam anlamıyla yürürlüğe girmesinden önce bir pilot uygulama dönemi (2026-2027) öngörmüştür.

Ulusal ETS kapsamında belirli bir miktarda ücretsiz tahsisat sunulması beklenirken, denkleştirme (offset) için de açık bir kapı bırakılmıştır. Denkleştirme uygulaması, tesislerin doğrudan emisyonlarını azaltmak yerine başka yerlerdeki emisyon azaltımlarından (örneğin ağaçlandırma, biyogaz, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji projeleri vb.) elde edecekleri karbon sertifikalarını ulusal ETS sisteminde kullanabilmesine olanak tanımaktadır.

KUTU 18 - TASLAK İKLİM KANUNU'NDA YER ALAN TANIMLARDAN BAZILARI

- **Denkleştirme:** Karbon kredilerinin Emisyon Ticaret Sistemi kapsamında veya gönüllü taahhütlerin yerine getirilmesinde kullanılması
- **Emisyon Ticaret Sistemi (ETS):** Sera gazı emisyonlarına bir üst sınır belirlenmesi ilkesine dayalı olarak çalışan ve tahsisatların alınıp satılması suretiyle sera gazı emisyonu azaltımını teşvik eden ulusal ve/veya uluslararası piyasa temelli mekanizma
- **Emisyon Ticaret Sistemi piyasası (ETS piyasası):** Tahsisatların ve/veya emisyon ticaretine ilişkin uygun görülen standartlaştırılmış diğer sözleşmelerin alım satımının gerçekleştirildiği, piyasa işletmecisi tarafından organize edilip işletilen ve düzenli faaliyet gösteren birincil ve ikincil piyasalar
- **Tahsisat:** Misli nitelikte, devredilebilen, kaydi olarak ihraç edilen ve belirli bir süre boyunca bir ton karbondioksit eşdeğerinde sera gazı emisyon hakkı
- **Ulusal tahsisat planı:** Belirli bir döneme ilişkin, üst limit çerçevesinde belirlenen toplam tahsisat miktarı
- **Karbon Piyasası Kurulu;** ÇŞİDB Bakanı başkanlığında; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığını, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını, Hazine ve Maliye Bakanlığını, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığını, Ticaret Bakanlığını, Tarım ve Orman Bakanlığını, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığını temsilen birer bakan yardımcısı, Strateji ve Bütçe Başkan Yardımcısı, Sermaye Piyasası Kurulu Başkam, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanı ve İklim Değişikliği Başkanından oluşur. Kurulun sekretaryasını İklim Değişikliği Başkanlığı yapar. Gerekli görüldüğü durumlarda, diğer kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, meslek kuruluşları, üniversite ve özel sektör temsilcileri toplantılara oy hakkı olmaksızın davet edilebilir.
- **Türkiye Yeşil Taksonomisi (Taksonomi):** Belirlenen çevresel hedefler doğrultusunda iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sağlayan ekonomik faaliyetlere ilişkin ilkeler ve kriterler belirleyerek iklim finansmanının harekete geçirilmesine katkıda bulunan sınıflandırma sistemleri

Taslak yasa genel çerçeveyi tanımlamakta; ETS'nin uygulama kapsamı, emisyonların üst sınırı, tahsisat (allowance) rejimi, denkleştirme (offset) kuralları ve izleme, raporlama ve doğrulama detayları vb. kritik unsurların ikincil mevzuat (ETS ve denkleştirme yönetmelikleri vb.) ile şekillendirileceği belirtilmektedir. ETS kapsamına işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için İklim Değişikliği Başkanlığından sera gazı emisyon izni alması zorunlu tutulmuştur.

ETS kapsamındaki yönetişim yapısının merkezinde yeni kurulacak Karbon Piyasası Kurulu yer almaktadır (bkz. **Kutu 18**). Kurul, sistemin işleyişine dair stratejik karar alma yetkisine sahip temel otorite olarak belirlenmiştir. Kurul, hem pilot uygulama dönemine ilişkin usul ve esasları belirleyecek hem de İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından hazırlanacak olan ulusal tahsisat planını onaylayacaktır.

Taslak kanun metninde karbon fiyatlandırmasına ilişkin hususlar (ETS'nin kurulması, ulusal tahsisat planı, tahsisatların dağıtımı), Üçüncü Bölüm'de *Karbon Fiyatlandırma* başlığı altında ele alınmıştır. ETS, İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından kurulacak ve yönetilecektir. Ulusal düzeyde bir emisyon tahsisat planının hazırlanması ve emisyon tahsisatlarının ilgili işletmelere dağıtımı da İklim Değişikliği Başkanlığı'nın yetki ve sorumluluğunda olacaktır. Ulusal tahsisat planı ilgili yıl veya dönem (birden fazla yıl) için piyasaya arz edilecek tahsisat miktarını (tCO_2e cinsinden) belirleyecektir. Böylece, piyasadaki azami tahsisat sayısı sera gazı emisyonu tavanı (cap) çerçevesinde tanımlanacaktır. Ulusal tahsisat planı kurgusu, karbon piyasasının işleyişini doğrudan etkileyecektir (bkz. **Kutu 19**)

Ulusal tahsisat planını onaylama yetkisine sahip Karbon Piyasası Kurulu, piyasaya sunulacak ücretli-ücretsiz tahsisat miktarını, bunların dağılımını ve piyasa hangi oranda denkleştirme kredisi kullanılacağını belirlemekle de sorumlu olacaktır.

Piyasa İşletmecisi olarak ise Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi (EPİAŞ) görevlendirilmiştir. EPİAŞ'ın görevleri arasında emisyon tahsisatlarının alım-satım işlemlerinin gerçekleştirilmesi, piyasa şeffaflığının sağlanması, fiyat oluşum mekanizmasının işletilmesi, işlem kayıtlarının tutulması ve piyasa denetimiyle ilgili raporlama süreçlerinin yürütülmesi yer almaktadır.

KUTU 19 - ETS ULUSAL TAHSİSAT PLANI VE DENKLEŞTİRME KURGUSUNUN ÖNEMİ

Ulusal Tahsisat Planı, emisyon ticaret sisteminin temelini oluşturmaktadır. Bu planla, belirli bir dönem için ulusal sera gazı emisyonlarına tavan (cap) konularak piyasaya arz edilecek toplam tahsisat miktarı tanımlanır. Böylece, kapsam altındaki sektör/işletmelerin karbon bütçesi oluşturulur. Plan, ücretli-ücretsiz tahsisat miktarı ve sektörler arası tahsisat dağılımı vb. unsurlar doğrultusunda arz-talep dengesine bağlı karbon fiyatların oluşmasında belirleyici bir rol oynar. Dolayısıyla, ulusal tahsisat planının hem Türkiye'nin iklim hedefleriyle uyumlu olması hem de şeffaf, bilimsel ve katılımcı bir yaklaşımla hazırlanması büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'de ETS ve gönüllü taahhütler kapsamında kullanılmak üzere ulusal bir karbon kredilendirme ve denkleştirme sistemi kurulacağını ifade etmektedir. Bu sistem, emisyon azaltımı, giderim faaliyetleri ve yutak alanların artırılması gibi uygulamalarla karbon kredisi üretimini mümkün kılacak; sistemin işleyiş esaslarını ise İklim Değişikliği Başkanlığı belirleyecektir. Avrupa Komisyonu, denkleştirme (offset) kredilerinin AB ETS Faz 4 (2021–2030) için kullanımını yasaklanmıştır.

ETS piyasasında işlem görecek tahsisatlara ilişkin iş ve işlemlerin 8/9/1983 tarihli ve 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu hükümlerine tabi olmadığı bir yapı önerilmiştir.

Taslak kanunda, Türkiye Gümrük Bölgesi'ne ithal edilen malların gömülü sera gazı emisyonlarını ele almak amacıyla *Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması kurulabileceği* ve bu mekanizmanın Ticaret Bakanlığı tarafından koordine edileceği belirtilmiştir. Ayrıca, "yeşil yatırımların" belirlenmesine yönelik çalışmaların İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından yürütülecek *Türkiye Yeşil Taksonomisi* çerçevesinde yasal zemine oturtulacağı ifade edilmiştir.

Ulusal ETS kapsamı (planlanan)

Takip eden bölümde, ÇŞİDB tarafından yayımlanan bilgilendirme sunumlarında ulusal ETS kurgusu planlamasına dair detaylar özetlenmiştir. 17 Mayıs 2014 tarihli ve 29003 sayılı "*Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik"* ile oluşturulan sera gazı emisyonları izleme raporlama ve doğrulama (İRD) sistemi, ETS'nin veri altyapısını ve tesis bazlı kapsama alanını şekillendirecek temel dayanak olarak değerlendirilmektedir. Yönetmelik kapsamındaki tesisler her yıl doğrulanmış sera gazı emisyon raporlarını ÇŞİDB'ye sunmaktadır. 2022 yılında yönetmelik kapsamındaki elektrik üretimi ve sanayi tesisleri 275 $MtCO_2e$ sera gazı emisyonu raporlamıştır. Bu rakam Türkiye'nin sera gazı emisyonlarının yaklaşık yarısıdır. İRD sistemi **Kutu 20**'de özetlenmiştir.

Taslak kanun metninde ETS kapsamına alınacak sektörler açıkça tanımlanmamış olsa da İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından yapılan bilgilendirme sunumlarına göre, ETS'nin uygulama süreci iki aşamalı bir takvimle şekillendirilecektir:

- **Pilot Dönem (2026–2027)**: SKDM sektörlerindeki İRD Kategori B ve C seviye tesisler
- **Birinci Uygulama Dönemi (2028-2035)**: Tüm İRD sektörlerindeki Kategori B ve C seviye tesisler

Pilot dönemde SKDM sektörlerinde faaliyet gösteren ve 50.000 ton CO_2 eşdeğeri ve üzeri emisyon gerçekleştiren tesisler (İRD Kategori B ve C) kapsanacaktır. Birinci Uygulama Döneminde ise tüm İRD sektörlerindeki Kategori B ve C seviye tesislerin kapsanması beklenmektedir. Mevcut rakamlara göre İRD Kategori B ve C'de yer alan yaklaşık 200 tesis pilot dönemde yer alacaktır. Kurulacak ETS kapsamındaki bu işletmeler, her yıl doğrulanmış sera gazı emisyon değerine karşılık gelecek şekilde yıllık tahsisat teslim etmekle yükümlü olacaktır.

Geçiş döneminde %100 ücretsiz tahsisat öngörülmektedir. Kapsama giren sektörlerdeki 59 adet ürün için emisyon yoğunluğu kıyas yöntemi dikkate alınarak ücretsiz tahsisatlar dağıtılacaktır. Birinci Uygulama Dönemi için işletmelere yıllık yükümlülüklerini yerine getirirken %10'a kadar denkleştirme (offset) imkânı sunulması öngörülmektedir.

KUTU 20 - SERA GAZI EMİSYONLARI İZLEME, RAPORLAMA VE DOĞRULAMA SISTEMI

İRD sistemindeki temel bileşenler ÇŞİDB, işletmeler, doğrulayıcı kuruluşlar ve baş doğrulayıcılardır:

- ÇŞİDB yetkili merci olarak emisyonu izleme planlarının onaylaması, sunulan verilerin analiz edilmesi, doğrulayıcı ve baş doğrulayıcıların yetkilendirmesi ve doğrulanmış emisyon raporlarının kontrolünden
- İşletmeler izleme planı ve emisyon raporlarının hazırlanması ve bunların Bakanlığa sunulmasından
- Doğrulayıcı kuruluşlar ilgili doğrulama süreçlerinin sağlıklı yürütülmesinden
- Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) ise doğrulayıcı kuruluşların akreditasyonundan sorumludur.

Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik kapsamındaki elektrik üretimi ve sanayi (Çimento, Demir-çelik, Alüminyum, Rafineri, Kimya, Kâğıt, Seramik, Kireç, Tuğla, Cam vb.) tesisleri, ÇŞİDB'ye her yıl doğrulanmış sera gazı emisyon raporlarını sunmaktadır. Sunulan raporlar, TÜRKAK tarafından akredite (ISO 17029) edilmiş doğrulayıcı kuruluşlar tarafından doğrulanmaktadır.

İRD sisteminde, toplam 15 farklı sektörden yaklaşık 750 tesis üç kategori altında sınıflandırılmıştır. Kapsam altındaki tesislerin 275 $MtCO_2e$ sera gazı emisyonu doğrulaması yapılmıştır (bkz. **Tablo 24**).

Tablo 24 - İRD sistemi kapsamındaki tesisler ve emisyon miktarları

Kategoriler	Limit değerler	Tesis sayısı	İRD Doğrulanmış Sera Gazları $MtCO_2e$ (2022)	Emisyonlardaki pay %
Kategori A	Emisyon < 50.000 tCO_2e	371	5	2
Kategori B	50.000 tCO_2e < Emisyon <500.000 tCO_2e	237	22	8
Kategori C	Emisyon> 500.000 tCO_2e	133	248	90
Toplam		**741**	**275**	**100**

Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik ile ilişkili tebliğler:

- Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğ
- Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulayıcı Kuruluşların Yetkilendirilmesi Tebliği
- Sera Gazı Emisyon Raporlarının Doğrulanması ve Doğrulayıcı Kuruluşların Akreditasyonu Tebliği

Tablo 25 - Farklı ETS programları ve Türkiye ulusal ETS'si karşılaştırması[118]

Sektörler	Elektrik	Sanayi	Binalar	Karayolu Taşımacılığı	Havacılık	Atık	Ormancılık	Ücretli Tahsisat (%)	Gelirler (2022) Milyar ABD doları	Kapsanan sera gazı (%)
AB ETS	✓	✓	✓	✓	✓			57	40	39
Çin								0	0	40
Birleşik Krallık	✓	✓			✓			55	7,5	28
Kaliforniya	✓	✓	✓	✓				62	4	74
Yeni Zelanda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	55	1,2	49
Güney Kore	✓	✓				✓		10	0,3	73
Türkiye (İRD kapsamı)								-	-	49

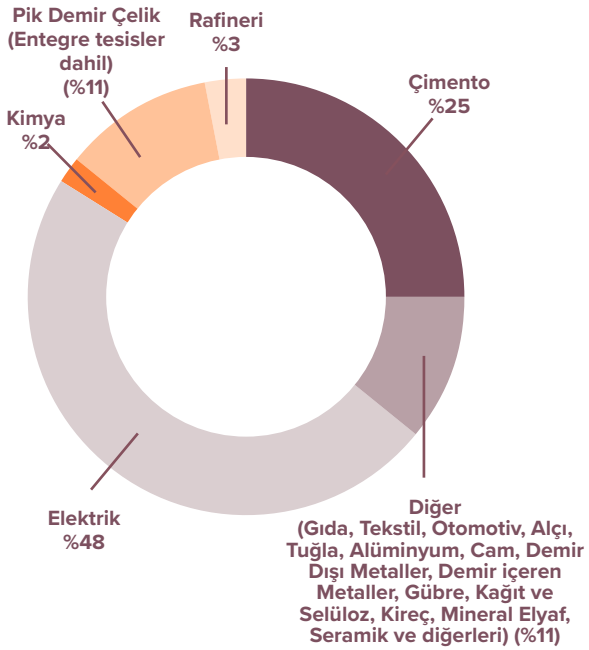
Tablo 25 farklı ülkelerdeki ETS programları ve Türkiye ulusal ETS'si karşılaştırmasını yapmaktadır.[118]

ETS toplam sera gazı emisyonlarında çelik sektörü

İRD sistemi kapsamındaki yaklaşık 750 tesise ait 275 $MtCO_2e$ sera gazı emisyonunun sektörel dağılımı, Türkiye'nin emisyon profili ve kurulacak ETS tasarımına dair önemli veriler sunmaktadır. Bu emisyonların yaklaşık %48'i elektrik üretiminden kaynaklanmakta olup, bunu %25 ile çimento sektörü ve %12 ile ham çelik üreticileri izlemektedir. Bu üç sektör birlikte Türkiye'nin doğrulanmış sera gazı emisyonlarının yaklaşık %85'ini oluşturarak, karbonsuzlaşma politikaları için öncelikli hedef grupları olarak öne çıkmaktadır (bkz. **Şekil 9**).

Sanayi tesislerinin elektrik tüketiminden kaynaklanan dolaylı (Kapsam 2) emisyonların elektrik sektörü altında muhasebeleştirildiğin de altı çizilmelidir; bu durum bazen demir çelik gibi emisyon yoğun sektörlerin karbon ayak izinin yalnızca doğrudan emisyonlarıyla sınırlı olduğu yanılgısına yol açabilmektedir.

Şekil 9 - 2022 yılı İRD sistemindeki tesislerin sektörel emisyon dağılımı[119]



118 T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı Bilgilendirme Sunumları

119 IX. İstanbul Karbon Zirvesi, Mayıs 2024. https://www.karbonzirvesi.com/files/IX-Istanbul-Karbon-Zirvesi-Ekitap-2024.pdf

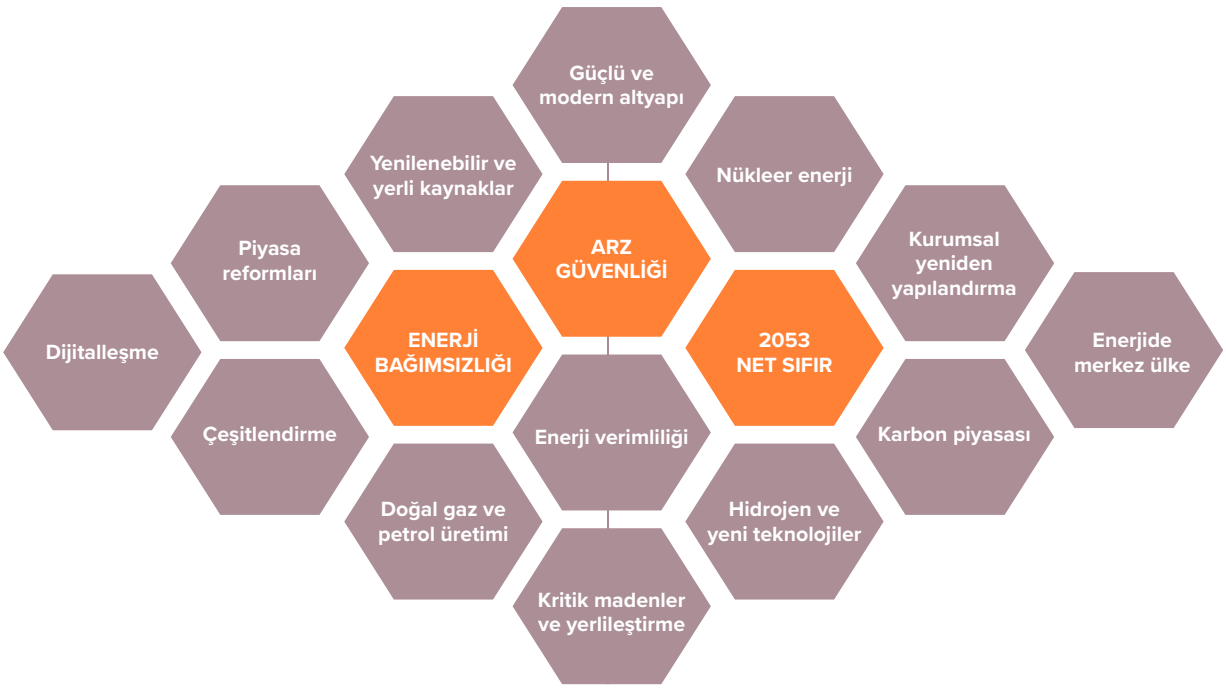
4.2.7 Enerji sektöründeki ulusal strateji belgeleri ve eylem planları

2024 yılı Ekim ayında ETKB tarafından yayımlanan *Yenilenebilir Enerjide 2035 Yol Haritası* belgesi Bakanlığın politika önceliklerini listelemiştir (bkz. **Şekil 10**). Merkezdeki üç ana öncelik: *Arz Güvenliği*, *Enerji Bağımsızlığı* ve *2053 Net Sıfır* olmuştur. Diğer öncelikler arasında karbon piyasaları, hidrojen ve yeni teknolojiler, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji çelik sektörünü doğrudan ilgilendirmektedir.

Enerji politikası öncelikleri, aşağıdaki ulusal plan ve strateji belgelerinin şekillenmesinde belirleyici olmuştur:

- **Türkiye Ulusal Enerji Planı (2022)**: 2035 yılına kadar elektrik üretiminde yenilenebilir enerji payının artırılması ve fosil yakıtların kademeli olarak azaltılması hedeflenmektedir. Plandaki hedefler, çelik sektörünün şebeke kaynaklı sera gazı emisyonlarının seyrini etkilemektedir. Kömürden çıkış öngörülmemiştir.
- **Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2024–2030)**: Sanayi sektörünü temel öncelik alanlarından biridir. Nihai enerji tüketiminin yaklaşık üçte birini oluşturan sanayi sektörü, 2030'a kadar birincil enerji tüketiminde %16 enerji tasarrufu hedefinde kritik bir paya sahiptir. Plan, sanayide enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik teşvik mekanizmaları ile izleme ve değerlendirme sistemleri vb. uygulamalarla sanayi tesislerinin enerji yoğunluğunda azaltma sağlayacak önlemleri içermektedir.

Şekil 10 - ETKB politika öncelikleri



- **Yenilenebilir Enerjide 2035 Yol Haritası**: Ulusal Enerji Planı'ndaki 2035 rüzgâr ve güneş kurulu gücü hedeflerini daha da yukarı taşıyan belge, her yıl 2 bin MW'lık yeni rüzgâr ve güneş enerjisi kapasitesinin devreye alınmasını öngörmektedir.
- **Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası:** Hidrojenin doğal gaz şebekesine ve sanayiye kısmen entegrasyonu kademeli olarak planlanmaktadır. Yeşil hidrojen fiyatına dair tahminler, hidrojen dağıtım teknolojileri ve sektörel hidrojen kullanım teknolojileri takvimlendirmesi yapılmıştır.

Yukarıda listelenen strateji belgelerine dair özet bilgiler **Tablo 26**'da sunulmuştur.

Tablo 26 - Enerji sektörü için temel politika belgeleri

Türkiye Ulusal Enerji Planı (2022)	**Yayımlanma tarihi:** Ocak 2023 **Plan takvimi:** 2053 Net Sıfır Emisyon hedefi esas alınarak 2035 yılına kadar olan dönem kapsanmıştır. **Plan yaklaşımı:** Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının ekonomik büyüme öngörüleri doğrultusunda imalat sanayii alt sektörleri için Kalkınma Planları ile uyumlu sektörel dönüşümler yaşanacağı varsayılmıştır. İmalat sanayii sektörlerinin geçmişteki büyüme trendleri gözetilmiştir. **Kullanılan model:** Türkiye Enerji Modeli (Türkiye Enerji Modeli, bir piyasa dengesine ulaşmak için sırayla çalışan dört modülden oluşmaktadır. Talep Modülü, Elektrik ve Isı Modülü, Biyokütle Modülü, Dengeleme Modülü:[120] **Tahminler**: - Birincil enerji tüketiminde 2020-2035 döneminde %43 artış (yıllık %2,2 artış ile) - Nihai enerji tüketiminde 2020-2035 döneminde %41 artış - Nihai enerji tüketiminde sanayi sektörünün payı 2035'te %39 - Sanayi sektörü nihai enerji tüketiminde 2020-2035 döneminde %59 artış - Sanayi sektörü elektrik tüketiminde 2020-2035 yıllık %73 artış (yıllık %3,7 artış ile) - Kişi başı birincil enerji tüketimi 2053'te 2,4 tep/kiş - Doğal gazın hidrojenle karışım oranı 2035 %3,5 ve 2053'te %12 - Hidrojen üretimi için tüketilen elektrik enerjisi miktarının elektrik tüketimindeki payı 2053'te %17,6 - Birincil enerji tüketimi içindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payı 2053'te %50'ye - Birincil enerji tüketimi içindeki nükleer enerji payı 2053'te %29,3 - Birincil enerji tüketimi içindeki fosil kaynakların payı 2053'te %20,8 - Birincil enerji tüketiminde 2053'te kömürün payı %3,6, petrolün payı %5,6, doğal gazın payı %11,7
Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2024-2030)	**Yayımlanma tarihi:** Ocak 2024 **Plan takvimi:** 2024-2030 **Plan hedefleri:** 2030 yılına kadar birincil enerji tüketiminde %16 enerji tasarrufu
Yenilenebilir Enerjide 2035 Yol Haritası	**Yayımlanma tarihi:** Ekim 2024 **Plan takvimi:** 2024-2035 **Plan hedefleri:** 2035'te rüzgâr ve güneşte 120 bin megavatlık kurulu güce ulaşılması

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

Tablo 26 - Devam

Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası[121]	**Yayımlanma tarihi:** Ocak 2023 **Plan takvimi:** 2024-2035-2053 **Plan yaklaşımı:** 2053 net sıfır emisyon hedefleri doğrultusunda, hidrojen kullanarak "karbon sıfır" bir ekonomi modeli oluşturmak için hazırlanmıştır. Yol haritası, hidrojenin doğal gazın şebekesine ve sanayiye kısmen entegrasyonunu kademeli olarak planlamaktadır. **Plan tahminleri:** - Mevcut planlara göre düşük karbonlu hidrojen talebinin endüstriyel uygulamalarda ve gaz şebekelerinde 2030'a kadar yıllık 0,1 Mt'yi geçmesi beklenmektedir; - Türkiye Ulusal Enerji Planı'na referansla doğal gazın hidrojen ve sentetik metan ile karıştırılması için çalışmalar yapılacağı ve gaz karışımı içindeki hidrojenin payının %3,5 olacağı belirtilmiştir; - Yeşil hidrojen üretim maliyetinin 2035 yılında 2,4 ABD doları/kg-H ve 2053'e kadar ise 1,2 ABD doları/kg-H altına düşürülmesi - Elektrolizör kurulu güç kapasitesinin 2030'da 2 GW'a, 2035'te 5 GW'a ve 2053'te 70 GW'a ulaşması

Her ne kadar ulusal strateji ve eylem planı belgelerinde enerji verimliliği, yenilenebilir enerji yatırımları ve alternatif yakıt kullanımı gibi başlıklara yer verilse de bu politikaların çelik sektöründeki dönüşümü somut biçimde destekleyecek uygulama mekanizmaları büyük ölçüde eksiktir. Örneğin, *Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası'nda* (2023) hidrojen özellikle DRI üretiminde doğal gazın yerine geçebilecek bir seçenek olarak değerlendirilmiştir; ancak bu dönüşüm için doğal gaz şebekesinde ciddi altyapı ve teknoloji yatırımlarına ihtiyaç vardır. Henüz bu konu ile ilgili bir uygulama başlamamıştır.

Sanayide enerji verimliliği çalışmalarının seyri

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu (2007) ve ilgili yönetmelik kapsamında, yıllık toplam enerji tüketimi bin TEP (ton eşdeğer petrol) ve üzeri olan endüstriyel işletmelerin, her dört yılda bir enerji etüt çalışması yaptırması veya yeterlilik belgesine sahip personel aracılığıyla bu çalışmaları yürütmesi yasal bir zorunluluktur. Bu etütler, bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama aşamalarını içeren ve enerji tasarruf potansiyellerini teknik ve mali analizlerle ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardır. Ancak uygulamada, bu zorunluluğun sektörde etkili bir dönüşüm aracı olarak işlev gördüğü söylenemez. 2007'de yasa ile getirilen bu yükümlülük, 10 yılı aşan bir gecikme ile 2020 sonrası dönemde daha etkin uygulanmaya başlanmıştır.

Enerji verimliliği konusunda kurumsal kapasitesi gelişmiş ve farkındalığı yüksek olan az sayıda işletme, enerji etütlerini uygun bir biçimde tamamlamıştır. Buna karşın, sadece yasal zorunluluğu yerine getirmek amacıyla etüt yaptıran işletmelerde, rapor kalitesi ve uygulanabilirlik seviyeleri istenen seviyelerde değildir. Bu sorunlara yanıt olarak, 2019-2020 itibarıyla ETKB, etüt süreçlerini daha yakından izlemeye başlamış ve etüt kalitesini artırmayı hedefleyen çeşitli girişimlerde bulunmuştur. Hâlihazırda Bakanlık, etütlerin daha sistematik izlenebilmesi ve kalite standartlarının yükseltilmesi amacıyla dijital bir takip ve yönetim sistemi geliştirmektedir. Bu sistem sayesinde hem enerji etütlerinin veri tabanı üzerinden izlenmesi hem de sektörel karşılaştırmaların yapılabilmesi mümkün olacak; aynı zamanda etüt sonuçlarının politika yapım süreçlerine entegre edilmesi kolaylaşacaktır.

121 Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası, 2023. https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/SGB/tr/Kurumsal_Politikalar/HSP/ETKB_Hidrojen_Stratejik_Plan2023.pdf

Bu gelişmeler, çelik gibi enerji yoğun sektörlerde etütlerin salt yasal bir zorunluluk olmaktan çıkıp, verimlilik odaklı yatırım planlamasında yönlendirici bir araca dönüşmesi açısından kritiktir. Ancak bu dönüşümün başarısı, dijital sistemin sadece izleme değil, kalite kontrol ve denetim işlevleriyle de entegre biçimde tasarlanmasına bağlıdır.

ÇELİK SEKTÖRÜNDE ENERJİ TÜKETİMİ VE ENERJİ POLİTİKALARINA ETKİ

Türkiye çelik sektörünün enerji kaynakları (doğrudan ve dolaylı) büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı bir yapı arz etmektedir. Türkiye'deki entegre çelik üretim tesislerinde kullanılan enerjinin yaklaşık %90'ı kömürden sağlanmaktadır. EAO'lu tesislerde ise, nihai ürün tipi ve üretim parametrelerine bağlı olarak değişmekle birlikte, enerji tüketiminin yaklaşık %55-60'ı elektrikten geriye kalanı kimyasal enerjiden (doğal gaz - %30 ve antrasit-%10) elde edilmektedir.[122] Bu yapı, çelik sektörünün karbonsuzlaşmasında önemli bir yapısal zorluk oluşturmaktadır.

Çelik üreticileri yalnızca büyük enerji tüketicileri değil, aynı zamanda yüksek kapasiteli fosil yakıtlı enerji üretim tesislerine de sahip aktörlerdir (bkz. Bölüm 3). Ancak sektördeki bu çift yönlü konum —yani hem enerji tüketicisi hem de üreticisi olma durumu— elektrik piyasası dinamiklerine olan etkisine rağmen enerji politikalarının tasarımında yeterince dikkate alınmamaktadır.

Çelik sektöründeki aktörlerin—başta üreticiler ve sanayi politikalarını şekillendiren karar alıcılar olmak üzere—enerji politikalarına yaklaşımları, büyük ölçüde enerji fiyatlarının seyri (özellikle elektrik ve doğal gaz fiyatları), sanayide enerji arzının sürekliliği, lisanssız enerji üretimine dair kurallar ve son dönemde yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik izinler-arazi tahsisleri gibi kısa vadeli ve operasyonel konularla sınırlı kalmıştır. Bu durum, sektörün enerji politikalarıyla kurduğu ilişkinin stratejik ve uzun vadeli bir dönüşüm perspektifinden ziyade, maliyet odaklı dar bir çerçevede ele alındığını göstermektedir.

Enerji fiyatlarındaki artışa bağlı olarak sektörün rekabetçiliğine ilişkin tepkisel açıklamalar ile YEKDEM'in ham çelik üreticileri üzerindeki maliyet yüküne dair eleştiriler dışında, çelik sektörünün enerji politikalarını ilgilendiren süreçlerde büyük ölçüde sessiz kaldığı söylenebilir. Ancak bu durum, özellikle ihracatta ve müşteri taleplerinde gömülü sera gazı emisyonlarının bir rekabet ve maliyet unsuru olarak öne çıkmaya başlamasıyla birlikte kısmen değişmeye başlamıştır. AB pazarına ihracat yapan -özellikle EAO'lu- üreticiler açısından, Kapsam 2 emisyonlarının, AB'li rakiplerine kıyasla şebeke emisyon yoğunluğu nedeniyle daha yüksek olması, sektörde farkındalığı artırmıştır. Bu bağlamda, sanayi temsilcileri ve sektör aktörleri henüz yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının artırılmasına yönelik somut talepler geliştirmemiş olsalar da enerji politikaları bağlamında daha önce görülmeyen söylemler üretmeye başlamışlardır.

Önde gelen ham çelik üreticileri, yüksek kapasiteli enerji üretim santrallerine sahip olmalarına rağmen, enerji sektöründe daha çok büyük ölçekli tüketiciler olarak öne çıkmaktadır. Oysa bu çift yönlü konum, enerji piyasalarının işleyişi, arz güvenliği ve fiyat oluşum mekanizmaları üzerinde kayda değer etkiler yaratmaktadır.

122 *"2023 Yılı Demir-Çelik Sektörü Kıyaslama Raporu"*, ETKB- EVÇED. Halil Oruç.

4.2.8 Girdiler, ürünler ve kullanıcı sektörleri ilgilendiren ulusal stratejiler ve eylem planları

Çelik sektörünün temel girdilerinin (demir cevheri, kömür, hurda) yönetimi ve çeliği yoğun şekilde kullanan sektörlerin dönüşüm kapasitesi, karbonsuzlaşma çabalarının başarısında belirleyicidir. Bu bölümde, girdiler ve kullanıcı sektörlerle ilişkili bazı ulusal politika belgeleri ve bu belgelerin çelik sektörü üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Çelik sektöründe temel girdiler olan demir cevheri ve kömür, Türkiye'de (KARDEMİR'in yerli cevher tüketimi hariç) halihazırda büyük oranda ithalat yoluyla tedarik edilmektedir. Bu girdilerin yönetimi konusunda sektörün karbonsuzlaşma çabalarına destek olacak bir politika aracı veya strateji olmadığı gibi sadece bu girdileri ilgilendiren özel bir politika ve stratejik çerçeveyi çizen bir yapılanma mevcut değildir.

Bu girdilerden cevher ve kömür kaynaklarının yönetiminde ETKB sorumlu ana kamu kurumu konumundadır. Sektörün emisyonlarını cevher kalitesi ve madencilik faaliyetleri doğrudan etkilese de çelik sektörünü ilgilendiren strateji belgelerinde bu başlıklara sınırlı bir biçimde değinilmektedir. Şubat 2025'te yayımlanan *Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu* demir cevherini "*yüksek öneme sahip kritik maden*" kategorisinde değerlendirmiştir.

Benzer şekilde demir çelik hurdası yönetimindeki kronik sorunları (kayıt dışılık, veri eksikliği, dışa bağımlılık vb.) gidermeyi amaçlayan güncel ve bağlayıcı bir ulusal strateji ya da düzenleyici çerçeve bulunmamaktadır. Hurda politikaları genellikle ÇŞİDB çatısı altındaki atık (metal) yönetimi düzenlemeleri ile sınırlıdır. Ayrıca, hurda sanayisinin önemli bir kısmının kayıt dışı olması, kapsamlı veri tabanlarının eksikliği ve stratejik planlama yapmayı zorlaştırmaktadır (detaylı değerlendirmeler için bkz. **Bölüm 6**).

2025 yılı içerisinde yayımlanması beklenen Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nda da demir-çelik hurdasına sınırlı düzeyde değinilmiş ve özel bir hedef tanımlanmamıştır.

Çeliğin en fazla tüketildiği sektörler arasında binalar, altyapı-inşaat, otomotiv, beyaz eşya ve makine gibi alanlar yer almaktadır. Bu sektörler içinde yalnızca bina sektörü için karbonsuzlaşma perspektifine sahip güncel ve kapsamlı bir belge olan *Türkiye Bina Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası* (2023) mevcuttur. Bu yol haritası kapsamında, özellikle karbon ayak izi düşük çelik ürünlerinin yapı sektöründe kullanımına yönelik azaltım hedefleri ve gömülü karbon stratejileri tanımlanmıştır. 2053'e kadar bu ürünlerde sıfır gömülü karbon hedeflenmiştir. Bunun dışında otomotiv, makine ve altyapı sektörlerinde çelik kullanımı kaynaklı oluşan emisyonların yönetiminde talep tarafı düzenlemelerine odaklanan sektörel karbonsuzlaşma politikaları yaygınlaşmamıştır. Ayrıca, bu sektörlerde yerli çelik kullanımını destekleyecek yeşil kamu alımları, EPD sertifikasyon zorunluluğu veya karbon içerikli ürün etiketleme sistemleri gibi mekanizmalar ve düzenlemeler de henüz hayata geçirilmemiştir.

4.2.8.1 Döngüsel ekonomi politikası ve çelik hurdası yönetimi

Çelik sektörünün temel girdilerinden biri olan hurda çelik, sadece üretim maliyetleri ve kaynak verimliliği açısından değil, aynı zamanda Türkiye'nin döngüsel ekonomi politikaları çerçevesinde de kritik bir öneme sahiptir.

Hurda kullanımının artırılması, sektörde karbon ayak izinin azaltılması ve kaynak verimliliğinin geliştirilmesi için temel araçlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Uluslararası ve bölgesel (AB) uygulamalarında, çelik içeren ürünlerde (ör: otomotiv ve ambalaj sektörlerinde) geri

dönüştürülmüş çelik kullanımı, karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmada önemli bir politika aracı olarak giderek yaygınlaşmaktadır.

Ancak Türkiye'deki mevcut politika belgeleri/ yönelimleri ve mevzuat yapısı, demir-çelik hurdasının sürdürülebilir ve etkin yönetimi konusunda yetersizdir. Önceki yıllarda yayımlanan Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) belgelerinde hurda konusu ele alınmış, bu alanda bazı tedbirler ve hedefler tanımlanmıştır. Ne var ki bu hedeflerin büyük bölümü uygulanamamış; bu stratejiler kurumsal takip ve uygulama mekanizmalarından yoksun kalmıştır.

Son olarak, 2025 yılı içerisinde ÇŞİDB tarafından yayımlanması beklenen Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı taslak belgesinde hurda çeliğin yönetimine çok sınırlı yer verilmiştir. Bu durum, demir-çelik sektörünün karbonsuzlaşmasında hayati öneme sahip olan hurda politikalarının kamu kurumları nezdinde hâlâ ikinci planda kaldığını göstermektedir.[123]

4.2.8.2 Türkiye Bina Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası

Çelik sektörüne yönelik karbonsuzlaşma politikalarının etkinliği, yalnızca üretim ve enerji temelli teknolojik dönüşüm stratejileriyle sınırlı değildir. Aynı zamanda çelik ürünlerinin nihai kullanım alanlarındaki dönüşüm kapasitesine ve bu alanlarda uygulanacak talep taraflı önlemlere doğrudan bağlıdır. Bu bağlamda, çelik tüketiminin en yoğun olduğu sektörlerden biri olan bina-yapı sektörü, çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde kritik bir etki alanı oluşturmaktadır. Bina-yapı sektörü için geliştirilecek ürün ve proje bazlı karbonsuzlaşma politikaları, çelik sektörünün doğrudan karbonsuzlaşma performansını etkileyecek önemli kaldıraçlardan biri olma potansiyeline sahiptir.

Ancak 2025 itibarıyla Türkiye'de yapı malzemelerinin gömülü enerji ve sera gazı emisyon performansını düzenleyen zorunlu bir mevzuat yürürlükte değildir. Binaların enerji performansını düzenleyen mevcut yasal düzenlemeler binanın sadece operasyonel enerji tüketimi üzerine odaklanmaktadır. Bina ve yapı malzemelerinin bütüncül performansını değerlendirilen yaşam döngüsü değerlendirmesi yaklaşımı yaygınlaşmamıştır.

Buna ek olarak, Türkiye'de üretilen yapı malzemelerinin – çelik ürünleri de dahil olmak üzere – çevresel performansını uluslararası standartlara uygun biçimde belgeleyen kapsamlı bir çevresel ürün beyanı veri tabanı da henüz oluşturulmamıştır. Bu durum, düşük karbonlu yapı malzemelerinin üretim ve kullanımının yaygınlaşmasını geciktirmekte; aynı zamanda düşük karbonlu üretim standartlarının piyasada teşvik edilmesini de sınırlamaktadır (bkz. **Kutu 21**).

4.2.9 Teknoloji politikaları

Çelik sektöründeki karbonsuzlaşma teknolojileriyle ilgili temel politika belgesi 2024 yılında yayımlanan TÜBİTAK *Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası*'dır.[124] Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası, YMEP belgesindeki *AYM'ye uyum ve yeşil üretimi destekleyecek ön plana çıkan teknolojilerin teknoloji ihtiyaç analizi ile belirlenmesi ve tespit edilen teknolojilerin geliştirilmesi/ yaygınlaştırılması/ transferine yönelik çalışmaların yapılması" eylemine (Eylem 2.2.1.)* yönelik olarak hazırlanmıştır. Hazırlık çalışmalarının koordinasyonu

123 Belge, AB tarafından finanse edilen Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Destek Projesi kapsamında hazırlanmaktadır.

124 *Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası"*, 2024. https://tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/yesil-buyume-teknoloji-yol-haritasi

KUTU 21 - TÜRKİYE BİNA SEKTÖRÜ KARBONSUZLAŞMA YOL HARİTASI

Aralık 2023'te yayımlanan *Türkiye Bina Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası*[125] raporu, gömülü karbon emisyonlarını azaltma hedefi doğrultusunda çelik kullanımına özel referanslar içermektedir. Rapor, Küresel Çevre Fonu (GEF) tarafından desteklenen ve World Resources Institute (WRI) ile ÇŞİDB işbirliğinde yürütülen Sıfır Karbon Bina Hızlandırıcı Projesi (Zero Carbon Building Accelerator) kapsamında hazırlanmıştır. Yol haritası, yapı malzemelerine yönelik karbonsuzlaşma hedefleri tanımlamıştır:

- Yapı malzemeleri için Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) ve Çevresel Ürün Beyanı (EPD) belgelerinin yaygınlaştırılması
- Yapı malzemelerinden kaynaklı gömülü emisyonların azaltılması (2033'te %20 ve 2043'te %50 azaltım, 2053'te sıfırlanması)

Çelik ürünleri, bu bağlamda öncelikli yapı malzemesi gruplarından biri olarak ele alınmaktadır. Yol haritası kapsamında belirlenen azami emisyon azaltım portföyü içerisinde çelik sektörünü doğrudan ilgilendiren iki önlem vardır:

1. Yeni yapılacak konut amaçlı betonarme binalarda karbon ayak izi düşük çelik kullanımı
    - 2023'e göre 2033'te %30, 2053'te %100 azaltım hedefi
    - 2023–2053 Dönemi Toplam Emisyon Azaltım Katkısı: 95 $MtCO_2e$
2. Yeni yapılacak konut dışı betonarme binalarda karbon ayak izi düşük çelik kullanımı
    - 2023'e göre 2033'te %30, 2053'te %100 azaltım hedefi
    - 2023–2053 Dönemi Toplam Emisyon Azaltım Katkısı: 37 $MtCO_2e$

Mart 2022'de YMEP kapsamında oluşturulan Teknolojik Dönüşüm/Gelişim İhtisas Çalışma Grubu toplantıları ile sağlanmıştır. Bu çalışma grubu, STB Milli Teknoloji Genel Müdürlüğü ve TÜBİTAK işbirliğinde çalışmalarını yürütmüştür. Belgenin hazırlık süreci, 2022 yılı boyunca düzenlenen toplantılar, sektörel odak gruplar ve danışma mekanizmalarıyla[126] yürütülmüş ve 2023 Nisan'ında tamamlanmıştır. Takip eden süreçte, 8 Aralık 2023 tarihinde, Demir-Çelik, Alüminyum, Çimento, Kimyasallar, Plastik ve Gübre sektörleri için "*Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası*" kamuoyu ile paylaşılmıştır.

Yol haritası, bu sektörlerde 2026, 2030 ve 2035 yılları için çığır açıcı Ar-Ge ve yenilik temelli çözümler için hedefler belirlenmiştir. Planda tespit edilen teknolojik ihtiyaçlar; İklim Şûrası Bilim ve Teknoloji Komisyonu çıktıları ve ilgili sektörlerdeki "*Mevcut En İyi Teknikler – Best Available Techniques (BAT)*" referans dokümanlarından elde edilen girdilerle desteklenmiştir. Plan ayrıca, dünyadaki ve Türkiye'deki mevcut teknolojik hazırlık seviyeleri, ulusal ve uluslararası başarılı örnekler, teknolojik çözümlerin kullanımı ve yaygınlaştırılmasına yönelik altyapılar, insan kaynakları ve teşvikler gibi destekleyici unsurlara ilişkin notlar içermektedir. Yol haritasındaki

125 *"Türkiye Bina Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası"*, 2023. https://webdosya.csb.gov.tr/db/meslekihizmetler/menu/turkiye_bina_sektoru_karbonsuzlasma_yol_haritasi_-v1_20231218095757.pdf

126 Belgede, belirlenen ihtiyaçlar, bir grup akademisyen ile yalnızca özel sektör temsilcilerinin katıldığı sektörel odak gruplara danışılarak oluşturulmuştur.

Tablo 27 - Demir-Çelik sektörünün yeşil dönüşümü için teknolojik ihtiyaçlar ve çözümler (Kaynak: TÜBİTAK)

1.Entegre Demir-Çelik Üretimi	***4.DR (Doğrudan İndirgeme) ve Diğer Alternatif Demir-Çelik Üretim Yöntemleri***
1.1. Kok fırınlarında iyileştirilmiş ve alternatif kömür hammaddelerin kullanılması	*4.1. DRI ve diğer alternatif Demir-Çelik üretim yöntemleri geliştirilmesi, pilot gösterimleri ve ölçek büyütme çalışmaları*
1.2. Sinter ve Pelet tesislerinde enerji ve hammadde girdilerinin ve verimliliğin iyileştirilmesi	***5.Parça Döküm***
*1.3. Yüksek fırınların ve bazik oksijen fırınlarının **alternatif hammadde kaynaklarının** kullanılmasına ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik teknolojiler*	*5.1. Parça dökümde enerji verimliliğini artırmaya yönelik alternatif proseslerin ve yöntemlerin geliştirilmesi*
1.4. Yüksek fırınlarda ve bazik oksijen fırınlarında döngüsel ve geri kazanım/kullanıma yönelik atık yönetimi proseslerinin tasarlanması, uygulanması	*5.2. Parça dökümde proses çıktılarının (döküm kumları, cüruflar, filtre tozları vb.) değerlendirilmesine yönelik yöntemlerin geliştirilmesi*
2.Sürekli Döküm ve Yarı Mamul İşlemesi (Haddeleme, Isıl ve Yüzey İşlem)	***6.Demir-Çelik ve Parça Döküm Sektöründe Optimizasyon, Enerji Girdisi, Verimlilik ve Atık Yönetimi***
2.1. Sürekli döküm, haddeleme, ısıl işlem ve yüzey işlem proseslerinin iyileştirilmesine ve verimliliğini artırmaya yönelik alternatif ve yenilikçi proseslerin ve yöntemlerin geliştirilmesi	*6.1. Demir-çelik ve parça döküm sektörlerinde optimizasyon, enerji girdisi, verimlilik ve atık yönetimine yönelik uygulamaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması*
3.Hurdadan Çelik Üretimi - Elektrikli Ark Ocağı, İndüksiyon Ocağı ve Pota Ocağı Fırınları	*6.2. Karbon yakalama, kullanımı ve depolama (CCUS) teknolojilerinin prosese entegrasyonuna yönelik çalışmalar gerçekleştirilmesi*
3.1. Hurda ayıklama ve hazırlama proseslerinin iyileştirilmesine yönelik yöntemlerin ve uygulamaların geliştirilmesi	
3.2. Hurdadan çelik üretiminde alternatif hammaddelerin kullanmasına yönelik yöntemlerin geliştirilmesi	
3.3. Elektrikli ark ve pota ocaklarından çıkan katı atıkların döngüsel ekonomi süreçleriyle geri dönüşümüne yönelik yenilikçi proseslerin ve uygulamaların geliştirilmesi	

belirtilen ihtiyaçlara ve geliştirilecek teknolojik çözümlere, kamu kurumlarının Ar-Ge ve yenilik temelli destek ve teşviklerinde öncelik verileceği ve diğer destek ve teşvik mekanizmalarına da girdi oluşturacağı ifade edilmiştir (bkz. **Kutu 22**).

Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası - Demir-Çelik Sektörü

TÜBİTAK Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası – Demir-Çelik Sektörü raporunda[127], *Demir-Çelik Sektörünün Yeşil Dönüşümü için Teknolojik İhtiyaçlar ve Çözümleri* aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır (bkz. **Tablo 27**). Rapor, EAO'lu tesislere dair teknolojik ihtiyaçlar ve çözümler hakkında sınırlı bilgi sunmuştur. Raporun izlenmesi ve önerilerinin uygulanması ile ilgili özel bir yapı oluşturulmamıştır.

127 *"Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası - Demir-Çelik Sektörü"*, 2024. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2023-12/yesil_tyh_demir-celik_19072023.pdf

KUTU 22 - TÜBİTAK 2024-2025 ÖNCELİKLİ AR-GE VE YENİLİK KONULARI

2013'ten beri TÜBİTAK her 2 yılda bir "*TÜBİTAK Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları*" çalışması hazırlanmaktadır. Son olarak, "*TÜBİTAK 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları*" belgesi yayımlanmıştır. Belge, "*Çevreye Duyarlı, Afetlere Dayanıklı, İleri Teknolojiye Dayalı Yüksek Katma Değer Üreten*" bir ekosisteme yönelik; "yeşil" ve "dijital" ikili dönüşüm odağında 4 ana bölüm altında 252 kritik ürün/teknolojiyi hedefleyen toplam 482 öncelikli konuyu *listelemiştir (bkz.* **Şekil 11***)*.

Şekil 11 - TÜBİTAK 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları



Şekil 12, 12. KP belgesindeki öncelikli ve kilit teknoloji alanları listelemiştir.

Şekil 12 - 12. KP öncelikli ve kilit teknoloji alanları

Sağlık	Yatay Kilit Teknolojiler	Gıda	Otomotiv	Diğer (Kimya, Elektronik, Savunma, Tekstil, Yatay)
- Biyoteknolojik İlaç Teknoloji Yol Haritası - Epidemiyolojik Çalışmalar - Kişiselleştirilmiş Tıp: Tanı, Teşhis ve İzleme - Tanı Kitleri ve Referans Materyaller - Aşı ve İmmünolojik Ürünler - Biyomedikal Ekipman Teknolojileri	- İleri Malzeme Teknoloji Yol Haritası Konuları - Motor Teknoloji Yol Haritası Konuları - Çift Kullanımlı (Dual Use) Teknolojiler	- Yenilikçi, Sürdürülebilir Gıda Ambalajlama Teknolojileri - Kuru Meyve ve Sebze Üretim Teknolojileri - Yenilikçi Hayvancılık Ürünleri - Katkı Maddeleri ve Yardımcı Maddeler - Raf Ömrünün Uzatılması ve Gıda Kalitesinin Korunması - Gıda Güvenliğine Yönelik Yenilikçi Teknolojilerin Geliştirilmesi	- Hafifletmeye Yönelik Sac ve Metal Teknolojileri - İleri Sürücü Destek ve Güvenlik Sistemleri	- Bitkisel Kaynaklardan Değerli Kimyasallar - Yenilikçi Sensörler ve Sensör Ağları - Kimyasal ve Biyolojik Savunma - Teknik ve Akıllı Tekstil Teknolojileri

KUTU 22 - DEVAM

Bir önceki belge "TÜBİTAK 2022-2023 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları çalışması, "yeşil" ve "dijital" teknolojiler odağında; 6 yeni Teknoloji Yol Haritası (Yapay Zekâ, İleri Malzeme, Büyük Veri ve Bulut Bilişim, Motor Teknolojileri, Siber Güvenlik, Biyoteknolojik İlaç) kapsamında belirlenen "Öncelikli ve Kilit Teknolojilerde Ar-Ge ve Yenilik Konuları", "Avrupa Yeşil Mutabakatı ve İklim Değişikliğine Uyuma Yönelik Ar-Ge ve Yenilik Konuları" ve "Stratejik ve İhtiyaç Odaklı Ar-Ge ve Yenilik Konuları" olmak üzere 3 ana bölümde toplam 264 öncelikli konuyu içermekteydi.

21-25 Şubat 2022 tarihleri arasında ÇŞİDB tarafından Konya'da İklim Şurası kapsamında oluşturulan komisyonların bir kısmında çelik sektörünü doğrudan ve dolaylı olarak kesen tavsiye kararları alınmıştır. Bu kararları içeren ayrı bir rapor[128] da hazırlanmıştır.

128 İklim Şurası Raporu, 2022. https://iklim.gov.tr/db/turkce/dokumanlar/iklim-surasi-3135-20241024123150.pdf İklim Şûrası'nda yapılan görüşmeler neticesinde hazırlanan bu raporun iklim değişikliğiyle mücadelede alınabilecek tedbirlere dair geliştirilecek politika, strateji ve yeni hedefler için önemli bir rehber olacağı ifade edilmiştir.

5 ÇELİK SEKTÖRÜNDEKİ BAŞLICA AKTÖRLER VE HARİTALANDIRMA

5.1 AKTÖRLERİN SINIFLANDIRMASI VE GENEL DEĞERLENDİRMELER

Türkiye'de sanayi sektöründe karbonsuzlaşmayı doğrudan ilgilendiren idari yapılanma, yetki tanımı ve yasal düzenlemelerin (örneğin AB ülkelerindeki gibi bağlayıcı 2030 sektörel azaltım hedefleri) oluşturulmamış olması, çelik üretiminde sera gazı azaltımı ve karbonsuzlaşma politikalarının belirsizliğini artırmış, bu konu ile ilgili kısıtlı bir kapasite ve bilgi birikimin oluşmasına neden olmuştur.

Bu nedenle, çelik sektörü de dahil olmak üzere sanayi sektörlerinde karbonsuzlaşmayı doğrudan etkileyen sektörel karar alma süreçlerinin henüz yaygın bir pratik olmadığı söylenebilir. Böyle bir ortamda çelik sektöründe karbonsuzlaşma politikaları, doğrudan sektörel bir çerçeve ile değil, diğer sektörlerdeki makro ekonomik hedefler ve kararlar üzerinden şekillenmektedir.

Bölüm 4'te de özetlendiği gibi, çelik sektörünü ilgilendiren geçmiş dönemlerdeki genel politika yapım süreçlerine etki eden ana aktörler kamu kesimi (yürütme ve yasama organları) ve özel sektör olmuştur. Özel sektör içinde öne çıkan aktörler ham çelik üreticileri ile bu üreticilerin ürünlerini kullanan imalat sanayii üreticileri ve inşaat-yapı sektörüne hizmet sağlayanlar olmuştur.

Bu bölümde kamu kesimi, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, akademi, teknoloji sağlayıcıları, uluslararası kuruluşlar ve medya kesiminin çelik sektörü ile ilişkisi üzerine özet değerlendirmeler sunulmuştur.

ÇELİK SEKTÖRÜ ÖZELİNDE KAMU KESİMİ VE ÖZEL SEKTÖRÜN BEKLENTİ VE ÇIKARLARININ ORTAKLIĞI

BMİDÇS'ye sunulan ulusal iklim belgeleri (UKB ve TR-LTS) ile hazırlığı devam eden taslak İklim Kanunu, çelik sektörünü doğrudan ilgilendiren bağlayıcı nitelikteki azaltım politikaları ve düzenlemeler arasında sayılabilir. Ulusal hedeflerde ve yasal düzenlemelerde 2030 için bağlayıcı net sektörel hedefler tanımlanmaması, öngörülen hedeflerin takviminin ötelenmesi, karar alma süreçlerinde kamu ve özel sektörün beklentileri ve çıkarlarının ortaklaştığı izlenimi vermektedir. Halihazırda, iklim politikaları karar alma süreçleri ile ilgili kurumsal yapılanmalar özel sektör dışındaki kesimlere kapalı durumdadır.

Kamu kesimi

Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM), sanayi, enerji, vergi, finans, ticaret, kentleşme, çevre, eğitim ve teknoloji alanlarındaki kanun yapım süreçleri ile doğrudan ve dolaylı olarak çelik sektörünü etkileyen en önemli kurumlardan biridir. Haziran 2018'de parlamenter sistemden Başkanlık sistemine geçişle birlikte, TBMM yetkilerine benzer ve kimi durumlarda hiyerarşik olarak üstünde olabilecek şekilde, tüm politika alanlarındaki kararları ve kurumsal yapılanmayı belirleyen Cumhurbaşkanlığı tarafından çıkarılan Kararnameler, Kararlar ve Genelgeler, ulusal yasal düzenleme sürecinin önemli bir parçası haline gelmiştir. Ayrıca, Özelleştirme Yüksek Kurulu, Devlet Desteklerini İzleme ve Denetleme Kurulu, Yüksek Planlama Kurulu gibi yapıların görev ve yetkilerinin tamamı ya da bir kısmı

Cumhurbaşkanlığına ve ilgili Politika Kurullarına devredilmiştir.

Başkanlık sistemi öncesinde, kalkınma planlarının hazırlanmasından sorumlu olan mülga Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) ile STB, Ticaret Bakanlığı ve Hazine ve Maliye Bakanlığı, çelik sektörüne yönelik makro politikaları şekillendiren ana kurumlardı. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı kalkınma planlarındaki hedefler (sanayi, enerji, istihdam vb.) vasıtasıyla sektörü ilgilendiren süreçleri yönetmektedir. Strateji ve Bütçe Başkanlığının mevzuat hazırlanması süreçleri ile ilgili görevleri de mevcuttur (bkz. **Kutu 23**).

KUTU 23 - CUMHURBAŞKANLIĞI STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI - MEVZUAT HAZIRLAMA İLE İLGİLİ GÖREVLERİ

24/02/2022 tarihli 31760 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 5210 sayılı Cumhurbaşkanı Kararıyla yürürlüğe giren Mevzuat Hazırlama Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik çerçevesinde;

- Ekonomik ve sosyal politikalar ve tedbirlerle ilgili taslaklar, kamu gelir ve giderlerini etkileyen taslaklar ile mali konuları düzenleyen taslaklar hakkında görüş vermek,
- Kanun ve Cumhurbaşkanlığı kararnamesi taslakları için ilgili bakanlık veya kamu kurum ve kuruluşu tarafından hazırlanan düzenleyici etki analizi taslaklarını değerlendirmek,
- TBMM komisyonları tarafından talep edilmesi durumunda kanun teklifleri ve Cumhurbaşkanlığı Genel Sekreterliğinin talep etmesi durumunda kanun ve Cumhurbaşkanlığı kararnamesi taslakları için düzenleyici etki analizi hazırlamak

görevleri Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığına verilmiştir.

Hazine ve Maliye Bakanlığının mevcut haliyle teşvik mekanizmaları dışında sektörde yapısal bir ağırlığı bulunmamaktadır.

STB de teşvik mekanizmalarının yönetimi açısından merkezi bir aktör olmakla birlikte, beklenenin aksine çelik sektörü gibi yüksek çevresel ve enerji yoğunluğu taşıyan ağır sanayi sektörlerine yönelik yapısal yönlendiriciliği sınırlıdır. STB'nin mevcut kurumsal yapılanmasında, iklim azaltım politikaları ve enerji dönüşümü mevzuatıyla doğrudan bağlantılı birimlerin sayısı ve etki gücü sınırlı düzeydedir.

STB altında sektörle doğrudan ilgili birim Sanayi Genel Müdürlüğüne (SGM) bağlı eski adıyla Metal Sanayi Daire Başkanlığı'dır (bkz. **Kutu 24**). 2024 yılı sonuna doğru "*Metal Sanayi Daire Başkanlığı*" ismi "*Metal Sanayi ve Kritik Malzemeler Daire Başkanlığı*" olmuştur. *Enerji ve Sürdürülebilirlik Daire Başkanlığı* da yeni bir daire olarak SGM altında kurulmuştur. *Metal Sanayi ve Kritik Malzemeler Daire Başkanlığı* sorumluluğu alanında bulunan imalat sektörleri şunlardır:

- Alüminyum, **çelik**, bakır ve diğer metal sanayii,
- Maden ve döküm işleri,
- Yapı malzemeleri, cam, çimento ve seramik sanayii,
- Deniz taşıtları sanayii,
- Hava ve uzay taşıtları sanayii,
- Raylı sistemler sanayii.

Daire, bu sektörlere dair iş ve işlemleri yürütmektedir. Ayrıca, resmi daire ve kuruluşlardan alınacak hurda malzemenin satın alınmasına esas fiyat değer listesinin Bakanlık tarafından onaylanmasına ilişkin işlemleri de yürütmektedir. Son olarak imalat sanayiinin ihtiyaçları doğrultusunda hammadde tedarikine ilişkin işlerden de sorumludur (**Ek 11**'de ETKB tarafından hazırlanan Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu özetlenmiştir).

KUTU 24 - SANAYİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ YAPILANMASI

Sanayi Genel Müdürlüğü (SGM) nitelikli işgücünü geliştirmek, sanayi ürünlerine ilişkin teknik düzenlemeleri uyumlaştırmak, standartları[129] uygulamaya koymak, sanayi ürünlerinin rekabet edebilirliğini artırmak, sanayi işletmelerinin sicilini tutmak, sanayi alanındaki yatırımların envanterini oluşturmak gibi görevleri vardır. Ayrıca, sanayinin ihtiyaçlarına yönelik akreditasyon ve uygunluk değerlendirmesi çalışmalarına katkı sağlamak, yıllık ithalat ve ihracat rejimlerinin hazırlanması çalışmalarında da görevleri vardır. Çevre ve iklim değişikliği konularında ise sadece gelişmeleri takip etmek, çevrenin korunması amacıyla sanayiye yönelik tedbirlerin alınmasına yardımcı olmak, sanayi işletmelerinin temiz üretim program ve projeleri hazırlamasına ve uygulamasına yönelik faaliyetlerde bulunmakla yükümlüdür. STB görev tanımında imalat sanayiine yönelik doğrudan tek bir sorumluluk tanımlanmıştır.

- *İmalat sanayiinin ihtiyaçları doğrultusunda hammadde tedarikine ilişkin uzun dönemli planlama ve takip faaliyetlerinin kurumlar arası koordinasyon ile gerçekleştirilmesini sağlamak, bu kapsamda çalışma usul ve esaslarını belirlemek,*

Bu görevden de SGM sorumlu tutulmuştur. SGM altında bulunan daire başlıkları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 28 - STB SGM daire başkanlıkları listesi

- Analiz ve Değerlendirme Daire Başkanlığı	- Metal Sanayi ve Kritik Malzemeler Daire Başkanlığı
- Sanayi İşbirlikleri Daire Başkanlığı	- Otomotiv Sanayi Daire Başkanlığı
- Yönetim Hizmetleri Daire Başkanlığı	- Kimya, Sağlık, Tekstil ve Ağaç Ürünleri Sanayi Daire Başkanlığı
- Mevzuat Uyum ve İzleme Daire Başkanlığı	- Makine ve Elektronik Sanayi Daire Başkanlığı
- Yetki ve Belgelendirme Daire Başkanlığı	- Enerji ve Sürdürülebilirlik Daire Başkanlığı

Önceki dönemlerde etkinliği daha fazla olan mülga Avrupa Birliği Bakanlığı günümüzde Dışişleri Bakanlığı AB Başkanlığı olarak faaliyet göstermekte ve AB müktesebatına uyumun takibi görevini sürdürmektedir.

Üretim girdisi, çevre ve enerji politikaları özelinde ÇŞİDB ile ETKB, çelik sektörünün işleyişine dair kritik politikaları hayata geçiren diğer önemli kamu aktörleri arasında yer almaktadır.

Bunlara ek olarak, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı lojistik (girdilerin ve ürünlerin kara, deniz ve demiryolu ile taşınması); Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı çalışma hakları (örgütlenme, adil geçiş politikaları vb.); Millî Eğitim Bakanlığı ise nitelikli iş gücü yetiştirme (beceri gelişimi ve mesleki yeterlilik) konularında sektörü de ilgilendiren çeşitli politika ve önlemler geliştirir.

129 Bakanlıkça yayımlanan tebliğlerle halen 302 adet ürün 25 adet ürün dışı standart mecburi uygulamada bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı çelik ürünleri ve çelik ihtive eden ürünleri kapsamaktadır. https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/6f188a931f68/raporlar-ya-yinlar-ve-istatistikler

KUTU 25 - İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE UYUM KOORDİNASYON KURULU

İDUKK, Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadele politikalarında (azaltım ve uyum) en üst düzeyde koordinasyon, politika belirleme, izleme ve değerlendirmekle görevlidir. Cumhurbaşkanlığı kararnamesiyle[130] kurulan 22 kurum/kuruluş temsilcisinden oluşturulmuştur. Sekretarya görevi İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. İDUKK Ekim 2021'de oluşturulmuştur. Yeni yapı, 2013/11 sayılı Başbakanlık Genelgesi kurulan İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulunun (İDHYKK) yerini almıştır.

İDUKK, Türkiye'nin ulusal iklim planları (Örneğin: UKB'ler, İklim Kanunu, Ulusal Stratejiler vb.) kapsamında sanayi sektörünü de içeren uzun vadeli karbonsuzlaşma politikası kararlarının belirlenmesinden sorumludur. İDUKK'nin tarafından alındığı bilinen en önemli karar Türkiye'nin güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı'nın onayıdır.

Üyeler: Dışişleri Bakanlığı, ETKB, Hazine ve Maliye Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, STB, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Bakan Yardımcıları, Strateji ve Bütçe Başkanı, Yükseköğretim Kurulu Başkanı, İklim Değişikliği Başkanı, TÜBİTAK Başkanı, Türkiye Çevre Ajansı Başkanı, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanı, TOBB Başkanı, Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) , Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği (MÜSİAD), Türkiye Belediyeler Birliği Başkanı.

Kurulun karar alma süreçlerine sivil toplum kuruluşları ve meslek birliklerinin herhangi bir oy hakkı vb. yoktur. Bu kurumlar, "çağrıya bağlı ve danışma düzeyinde" İDUKK toplantılara katılabilmektedir.

TÜBİTAK ve özellikle son yıllarda stratejik rolü artan Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK – 2020'de kuruldu), karbonsuzlaşma konularında bilimsel bilgi üretimi ve teknoloji geliştirilmesi için çabalarında kritik araştırma kurumu aktörleri arasındadır. TENMAK enerji teknolojileri, hidrojen uygulamaları ve endüstriyel karbon yönetimi gibi alanlarda yürüttüğü programlarla, sanayi ve çelik sektörünün ihtiyaç duyduğu teknolojik altyapının oluşturulmasında önemli bir rol üstlenmeyi hedeflemektedir.

Konuyla ilgili diğer önemli kamu kurumları arasında 2008 yılında oluşturulan *Metal Sanayi Teknik Komitesi* (METAL-TEK)[131], 2020 yılında kurulan *Sanayileşme İcra Komitesi* (SAİK)[132] ve *İklim Değişikliği ve Uyum Koordinasyon Kurulu* (İDUKK)[133] sayılabilir (detaylı bilgiler için bkz. **Ek 12**). Çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde rol oynayabilecek bu üç önemli kamu kurumu karar alma ve politika yönlendirme mekanizmalarındaki konumlarıyla dikkat çekmekle birlikte, kurumsal etkinliklerine dair belirsizlikler vardır. Her üç yapının da karar çıktılarının şeffaflığı ve uygulamaya yansıma düzeyi açısından kurumsal rutini oturmamıştır. SAİK, kuruluşundan bu yana hiç toplanmamış olup, sanayi politikalarına yön verme iddiasına karşın henüz işlevsellikten uzaktır. Diğer iki yapı olan METAL-TEK

130 İDUKK kurulmadan önceki yapının ismi.

131 Metal Sanayi Teknik Komitesinin Oluşumu ve Görevleri Hakkında Tebliğ. (SGM-2022/17). https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=39484&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5

132 Sanayileşme İcra Komitesi Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi. https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=68&MevzuatTur=19&MevzuatTertip=5

133 İDUKK 29/10/2021 tarihli ve 31643 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 85 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesiyle değiştirilen 4 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile oluşturulmuştur. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211029-35.pdf

ve İDUKK (bkz. **Kutu 25**) ise daha çok görüş alışverişi ve danışma işlevi üstlenmekte; bu yapılarda alınan kararların ilgili sektörler üzerinde bağlayıcı ya da yönlendirici etkisi sınırlı kalmaktadır.

Kamu kurumları ve bunlara bağlı kuruluşlara dair genel değerlendirmeler **Ek 12**'de sunulmuştur.

Özel sektör

Üreticiler

Ham çelik üretimi sektöründeki politika yapım süreçlerine aktif bir şekilde katılan ve katılımı teşvik edilen aktörler arasında üreticiler ve bunları temsil eden sektör dernekleri; TÇÜD, Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB), Soğuk Haddeleme, Galvanizli ve Boyalı Sac Üreticileri Derneği (SOGAD), Yassı Çelik İhracat ve Sanayicileri Derneği (YİSAD) vb. bulunmaktadır.

Türkiye'nin yaklaşık 40 milyon tonluk ham çelik üretim kapasitesi, sayıca az fakat üretim hacmi ve piyasa etkisi açısından oldukça güçlü birkaç üretici grubun kontrolündedir. Bu durum, sektörün yapısına "üretici aktör" ağırlıklı bir nitelik kazandırmaktadır. Üretim tarafındaki karbonsuzlaşma sürecinin başarısının, bu sınırlı sayıdaki üretici grubun dönüşüm vizyonuna ve yatırım kapasitesine bağlı olduğu söylenebilir. Bu az sayıdaki büyük ölçekli üretici, Türkiye'nin ham çelik üretiminin büyük bir kısmını kontrol etmekte olup hem üretim teknolojileri hem de kurumsal kapasite açısından sektörel dönüşümün kilit aktörleri konumundadır.

Dernekler içerisinde TÇÜD ve ÇİB ön plana çıkmaktadır. Bunlar, çalışmadaki odak aktörler olarak kabul edilmiştir.

Sektördeki derneklerin kimi zaman çatışan çıkarlara sahip olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle yassı çelik ürünlerinin ithalatı konusunda farklı yaklaşımlar söz konusudur. TÇÜD, ÇİB ve SOGAD hakkında detaylı bilgiler ve bu kurumların yürüttükleri çalışmalara dair değerlendirmeler için bakınız **Ek 12**.

Üretim tesisi – şirket çalışanları

Türkiye çelik sektöründe karbonsuzlaşma süreci henüz kurumsal olgunluğa erişmemiş bir dönüşüm alanı olarak şekillenmektedir. Bu nedenle, çelik üretim tesislerinde görev yapan teknik uzmanlar, çevre, strateji, satın alma vb. birimlerdeki çalışanlar ve bağlı olduklar ekipler dönüşüm sürecinde kilit roller üstlenmektedir. Ziyaret edilen tesislerde bu grupta yer alan çalışanlar yalnızca prosedürel sorumlulukları yerine getirmekle kalmayıp, süreci içselleştiren, kişisel değerleri ve çevresel sorumluluğu birleştiren bir izlenim vermişlerdir.

Bu nedenle, ziyaret edilen tesislerdeki karbonsuzlaşma çabalarını yalnızca dışsal düzenlemelere uyum zorunluluğu olarak değerlendirmek, özellikle gelişmekte olan kurumsal farkındalık ve çalışan düzeyindeki dönüşüm isteğini göz ardı etmek anlamına gelecektir. Sektör genelinde hâkim olan yaklaşım hâlâ ekonomik sürdürülebilirlik ve rekabetçilik ekseninde şekillense de, bazı durumlarda çalışanlar, hatta üst düzey yöneticiler nezdinde dönüşümün farklı düzeylerde sahiplenildiği ve anlamlandırıldığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, karbonsuzlaşma politikalarının yalnızca düzenleyici veya piyasa temelli araçlarla değil, çalışanların sahiplenmesini güçlendirecek içsel motivasyon mekanizmalarıyla da desteklenmesi önemlidir.

Çelik kullanan sektörler

Elimizde çelik sektörünün, çelik kullanıcısı sektörlerle olan ilişkisi, yaşanan sorunların çözümü ve ortak iş geliştirme konusunda genel değerlendirmeler yapılabilecek düzeyde veri ve bilginin olmadığı söylenebilir. Geçmiş veriler incelendiğinde, üreticilerin ve çelik tüketen sektörlerin bir araya gelip seçilen başlıklarda aynı masada oturduğu girişim ve uygulamaların nadir olduğu bilinmektedir (Örneğin: Yapısal Çelik Derneği - TUCSA etkinlikleri).

"*Yeşil çelik*" veya düşük karbonlu çelik talebinin henüz Türkiye'deki çelik tüketen sektörlerde bir gündem haline gelmediği yapılan görüşmelerde ve talep tarafı düzenlemeleri çalıştayında doğrulanmıştır. Otomotiv, beyaz eşya ve makine sanayii gibi sektörler, çelik tedarik zincirinde kilit rol oynamakta olup, "*yeşil çelik*" gibi yeni kavramlara (tekil örnekler hariç) henüz yeterli ilgi göstermemiştir. Bu durum, çelik sanayi ile kullanıcı sektörler arasındaki işbirliği eksikliğini ortaya koymaktadır.

Kamu ve özel sektör kesimleri dışındaki aktörler

Çelik sektörünü doğrudan ve dolaylı olarak ilgilendiren kamu kesimi tarafından hazırlanan sanayi, enerji, teknoloji, teşvik ve vergi vb. politika kararlarına özel sektör dışındaki toplumsal aktörlerin etkisi oldukça kısıtlıdır.

Özel sektör dışındaki toplumsal kesimlerin karar alma süreçlerini etkileme gücünün demokratik olmayan karar alma süreçleri, sanayi ve enerji politikalarının teknik niteliği ve diğer tarihsel-yapısal şartlardan dolayı yetersiz olduğu görülmektedir.

Sivil toplum kuruluşları

Yakın dönemde sektörü ilgilendiren çeşitli iklim politikası çalışmalarını ve kampanyaları yürüten ulusal iklim ve çevre STK'ları doğrudan çelik sektörüne yönelik bir faaliyet yürütmedikleri için çalışmada detaylı bir biçimde irdelenmemiştir. İklim ve çevre STK'ları içerisinde *Sürdürülebilir Ekonomi ve Finans Araştırmaları Derneği* (SEFIA) dışında çelik sektörünün karbonsuzlaşmasına yönelik aktif bir çalışma yürüten bir kurum bulunmamaktadır.[134]

Sektörün organik bir parçası olup sivil toplum kuruluşu kimliğine en yakın kurumlardan biri, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'ne (TMMOB) bağlı Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası'dır (MMMO). Ancak, MMMO işleyişi ve faaliyetleri itibari ile sektör kaynaklı ihtilaflı konularda (halk sağlığı, çevre sağlığı, çevre ve iklim hedefleri vb.) sektöre fazla baskı uygulamamakta ve fazla talepkar olmayacak şekilde konumlanmaktadır.

MMMO, sektörün ihtiyaç duyduğu bilimsel ve mesleki eğitimler, bilimsel toplantılar ve yayın faaliyetlerini sektör temsilcileri ve çalışanları ile birlikte organize edebilme ve sürdürme kapasitesine sahip olup, sektörde nadir görülen ortak iş yapma kültürünün başarılı bir şekilde sürdürüldüğü (10 yaşına basan Metalurji ve Malzeme Eğitim Merkezi - METEM) örneği ile) tek platform olarak öne çıkmaktadır.

134 İPM-Türkiye'nin İklim Politikalarında Aktör Haritası yayını iklim alanında çalışan STK'ların çelik sektörü ile kesişen iklim politikası faaliyetlerine dair kapsamlı değerlendirmeleri içermektedir.

Yerel STK'lar ve yurttaş girişimleri

Ulusal ölçekten ziyade yerel düzeyde kurulan dernekler ve inisiyatifler, bölgelerindeki ham çelik üretim tesisleriyle ilgili çeşitli karar alma ve dava süreçlerinde daha aktif rol oynamıştır. Ancak, Kocaeli, İzmir ve Zonguldak bölgesindeki az sayıda STK ve yurttaş girişimleri dışında, ham çelik üretiminin yoğunlaştığı diğer bölgelerde, bu sorunlara ilişkin aktif çalışma yürüten kurum ve bireylerin sayısının yok denecek kadar az olduğu, bazı bölgelerde ise hiç bulunmadığı vurgulanmalıdır.

YEREL SİVİL TOPLUM VE YURTTAŞ GİRİŞİMLERİNİN ROLÜ

Türkiye'de ülke düzeyinde aktif olan çevre hareketleri, genel olarak HES, maden, termik santral gibi projelere karşı örgütlü tepkiler üretmiştir. Ancak çelik sektörü özelinde sistematik bir çevresel hak mücadelesi gelişmemiştir.

Türkiye'de çelik sektörüne ilişkin çevresel ve toplumsal etkilere odaklanan sivil toplum faaliyetlerinin büyük çoğunluğu, ulusal ölçekli örgütlenmelerden ziyade yerel düzeyde kurulan dernekler ve yurttaş girişimleri üzerinden gelişmiştir. Bu yapıların, özellikle ham çelik üretim tesislerinin yoğunlaştığı bölgelerde, kamuoyu oluşturma, çevresel etki değerlendirme süreçleri-dava açma girişimleri gibi konularda zaman zaman etkili roller üstlendiği gözlemlenmiştir. Bu kurumlar ve oluşumlar, ulusal düzeydeki çevre ve iklim STK'ları ile diğer demokratik kitle örgütlerinden (meslek odaları, sendikalar vb.) önemli bir destek alamadan faaliyetlerini yürütmüştür.

Sendikalar ve işçi örgütlenmeleri

Sektördeki çalışma hakları özelinde ise çalışan işçiler, metal işkolundaki sendikalar ve diğer işçi örgütlenmesi inisiyatifleri, çelik sektörüne etki eden aktörler arasında sayılabilir. Ancak, diğer sektörlerde olduğu gibi çelik sektöründeki işverenler ve devlet kurumları ile sendikalar arasında katılımcı bir karar alma kültürünün yerleşmemiş olması, emek perspektifinin politika üretim süreçlerine sistematik biçimde entegre edilmediği bir pratiği yaygınlaştırmıştır.[135] İşçileri ilgilendiren şirket içi karar alma süreçlerine işçi temsilcilerinin katılımı da sınırlıdır.[136]

Türkiye'deki çelik sektöründe örgütlü iş gücünün temsilcileri olan sendikalar (Türk Metal Sendikası, Birleşik Metal-İş Sendikası, Özçelik-İş Sendikası), işverenler tarafından toplu iş sözleşmeleri (TİS) dönemlerinde muhatap alınmaktadır. Buradaki müzakereler, TİS süreçleri ücret ve çalışma koşullarına odaklanmaktadır (**Bölüm 3.5**'te özetlendiği üzere ham çelik üretimi gerçekleştiren büyük ölçekli şirketlerin büyük bir kısmı Metal MESS üyesidir.[137]).

Türkiye'de iklim politikalarının ele alınması ve olası etkileri ile mücadelede "*istihdamı koruma*" refleksi yerine daha çok üretim devamlılığı, dış ticaret dengesi ve enerji güvenliği öncelikli görülmektedir. Bu öncelikler, iş gücü odaklı dönüşüm politikaları tartışmalarının geri planda kalmasına neden olmaktadır. Son iki yıl içerisinde ise başta

135 Yasal düzenlemelerin geliştirilmesi süreçlerinde ziyade bağlayıcılığı olmayan kimi ulusal strateji toplantılarına sendikalar davet edilmekte ve bu kurumlar görüşlerini sunabilmektedir. *"Ulusal İstihdam Stratejisi İstanbul Bölgesel Çalıştayı"*, 2023 https://www.turkmetal.org.tr/sube-haber/istanbul-1-nolu/calismanin-gelecegi-calistayi

136 Ayrıca, sektörde örgütlü olan bazı sendikaların, şirketlerin ve kamunun etkisi altında pozisyon alması, sendikal bağımsızlık ve mücadele kapasitesi açısından sorunlu addedilmiştir.

137 Bu durum, sektördeki işverenlerin bir kısmının örgütlü ve güçlü bir işveren sendikası üzerinden hareket ettiğini göstermektedir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve çeşitli kamu kurumlarının[138] politika belgelerinde "*yeşil ve dijital dönüşümün işgücü piyasalarına etkileri*" söylemi bağlamında "*adil geçiş*" görünürlük kazanmıştır. Bu çerçevede, "*adil geçiş*" kavramı da kamu politikası gündemine sınırlı biçimde dâhil olmaya başlamıştır. Ancak bu gelişme, emek örgütlerinin –özellikle sanayi sektöründeki sendikaların– iklim ve karbonsuzlaşma politikalarındaki konumlarını henüz yeterince şekillendirememiştir.

Sendikaların sürece gecikmeli dâhil olması, büyük ölçüde "*yeşil dönüşümün*" emek ilişkileri üzerindeki doğrudan etkilerinin hâlâ somutlaşmamasından ve iklim-enerji politikalarındaki tartışmalarda çalışan haklarına dair çerçevenin eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

Emek süreçleriyle ilişkili istihdam biçimleri, sendikal örgütlenme, iş güvencesi ve sosyal koruma mekanizmaları, iklim politikalarının ve dönüşüm programlarının asli unsurları arasında yer almamaktadır. Bahsedilen çerçevenin eksikliğinde ve kurumların pozisyon almasındaki gecikmede, Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde henüz erken bir aşamada bulunması, kısa vadede radikal yapısal dönüşüm ve istihdam kaybı riskinin öngörülmemesi de bir rol oynamaktadır. Avrupa ülkelerinde görülen tesis kapanmaları, üretimin başka ülkelere kaydırılması ya da büyük ölçekli yeniden yapılandırma gibi gelişmelerin Türkiye'de yaşanmamış olması, sanayi sektöründeki emek aktörlerinin konuyu hâlâ "uzak" bir mesele olarak görmesine neden olmaktadır.

Bununla birlikte, Türkiye'de kömür madenciliği ve kömürden enerji üretimi gibi emisyon yoğun sektörlerde faaliyet gösteren sendikaların, adil geçiş tartışmalarına daha fazla ilgi göstermeye başladığı söylenebilir. Benzer bir refleksin çelik sektörü sendikaları için de zamanla gelişmesi beklenebilir. Mevcut durumda hiçbir metal sektörü sendikasının doğrudan çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecine yönelik özel bir politika faaliyeti bulunmamaktadır. Her ne kadar çelik ve imalat sanayii özelinde karbonsuzlaşma dönüşümü gündeminde sendikal refleksler olgunlaşmamış olsa da ilgili sendikalar üye oldukları uluslararası sendika ağlarının (IndustriAll Küresel, IndustriAll Avrupa Sendikaları, ITUC vb.) etkinlikleri[139] kapsamında "karbonsuzlaşma[140]" ve "adil geçiş[141]" kavramlarına aşinalık kazanmaktadır.

Akademi ve araştırma kurumları

Çelik sektörüne ilişkin genel politikalar ve karbonsuzlaşma stratejilerinin geliştirilmesinde, akademik aktörler kamu ve özel sektörle daha yakın bir ilişki içinde olmuştur. İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), Karabük Üniversitesi – Karabük Demir Çelik Enstitüsü ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), çelik sektörüne yönelik teknik akademik çalışmalarda öne çıkan kurumlardır. Karabük Üniversitesi ve İTÜ geçmiş dönemlerde ve günümüzde halen ham çelik üreticilerini ilgilendiren çeşitli projeleri yürütmeye devam etmektedir. ODTÜ ise ham çelik üreticileri

138 *"13. Çalışma Meclisi Ankara'da Toplandı"*, Nisan 2024. https://www.turkmetal.org.tr/haber/13-calisma-meclisi-ankarada-toplandi

139 *"Türkiye'de Sanayi İşçilerinin Adil Geçişi"*, Ekim 2023. İlki 2022'de Ankara'da düzenlenen atölye çalışmasına metal, tekstil, enerji ile petrol işkollarında örgütlü sendikalar ile ÇSGB temsilcileri katılmıştır. https://ozcelikis.org/genel-baskan-yardimcimiz-koc-turkiye-de-sanayi-iscilerinin-adil-gecisi-konulu-calistaya-katildi/

140 IndustriAll Üyesi Sendikalar Ankara'da Toplandı, Ekim 2023. https://www.turkmetal.org.tr/haber/industriall-uyesi-sendikalar-ankarada-toplandi

141 https://www.turkmetal.org.tr/haber/industriall-uyesi-sendikalar-istanbulda-bir-araya-geldi, IndustriAll AVRUPA İCRA KURULU TOPLANDI, Kasım 2021. https://www.turkmetal.org.tr/haber/industriall-avrupa-icra-kurulu-toplandi-1

ile daha az ortaklık kurmuş daha çok malzeme bilimi alanına yönelmiştir.

Üniversitelerin ilgili bölümlerindeki müfredat incelendiğinde derslerin entegre tesis teknolojisi ağırlıklı olduğu, EAO'lu tesislerdeki teknolojik ve metalurjik süreçler hakkında saha deneyimine sahip olup bunları öğrencilere aktarabilecek az sayıda öğretim görevlisi olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum EAO'lu tesisleri ilgilendiren Türkçe bilimsel kaynakların ve makalelerin de sayıca az olmasıyla teyit edilebilecektir.

MMMO ve METEM bünyesinde gerçekleştirilen akademik konferanslar ve sempozyumlar, akademik aktörlerin sektöre dair etkinliklerde yer aldığı başlıca platformlardır. Sektör tarafından kurulan Malzeme Test ve İnovasyon Laboratuvarları A.Ş. (MATİL A.Ş.[142]) de akademik ve mesleki nitelikte faaliyetler yürüten bir diğer kurum olarak değerlendirilebilir. MATİL A.Ş., İTÜ ile yakın bir biçimde faaliyet göstermektedir.

Akademi sektörünün doğrudan bir parçası olmayan ve geçmiş dönemlerde ham çelik üretim sektörünü ilgilendiren faaliyetlerde yoğun bir mesaisi bulunmayan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) 2023'ten itibaren sanayide karbonsuzlaşma konusunda çalışmalarını artırmıştır. TTGV, kamu kurumlarınca düzenlenen sektörü ilgilendiren iklim azaltım ve teknoloji politikalarını masaya yatıran toplantılarda temsil edilmiştir. Benzer şekilde, akademinin organik bir parçası olmayan ancak çeşitli akademisyenlerin ve sektör uzmanlarının yer aldığı teknik proje ve araştırma raporları ile Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV) da sanayide karbonsuzlaşma konusunda bir diğer ilgili kurum olarak not edilebilir.

142 Malzeme Test ve İnovasyon Laboratuvarları A.Ş. https://www.matil.org/

MATİL A.Ş., MMMO ve TTGV hakkındaki değerlendirmeler ve bu kurumların yürüttükleri ilgili çalışmalara dair bilgiler için **Ek 12**'ye bakınız.

Son iki yılda, AB AYM ve SKDM etkisi ile sanayide karbonsuzlaşmaya yönelik sosyal bilimler disiplinindeki araştırmaların (ekonomik etkiler, teknoloji maliyeti hesapları, finansman vb.) sayısı kısıtlı da olsa artış göstermiştir. Ancak, sanayi sektöründe karbonsuzlaşma çalışmalarında öne çıkan akademik bir kurum olmamıştır. İPM'nin "*Türkiye'nin İklim Politikalarında Aktör Haritası*" raporunda akademi için yapılan "*kurumlardan çok kişilerin ön planda*" olduğu yapı sanayi ve çelik sektörünü ilgilendiren akademik karbonsuzlaşma çalışmaları için de geçerlidir.[143]

Teknoloji sağlayıcıları

Türkiye'deki ham çelik üreticileri ve sektör, kendilerini "*teknoloji geliştiricisi*" değil, "*teknoloji alıcısı*" olarak tanımlamaktadır. Sektördeki genel yaklaşım "*Eğer bir teknoloji varsa, parasını verir alırız.*" şeklindedir. Teknoloji geliştirme konusunda dünya genelindeki çelik üreticilerinde benzer bir durum vardır. Üreticiler, "olağan şüpheli" denebilecek 3-4 büyük teknoloji sağlayıcısı firmadan (Primetals Technologies, Danieli, SMS Group, Tenova) teknolojik aksam ve hizmetleri temin etmektedir. Bu durum dünyanın geri kalanındaki çoğu çelik üreticisi için de geçerlidir. Ancak önde gelen bazı çelik üreticileri gelişkin teknoloji geliştirmelerini mümkün kılan gelişkin araştırma altyapısı ve insan kaynağına da sahiptir (Örn: POSCO, ArcelorMittal, Nippon Steel Corporation, Baowu Steel Group, voestalpine-K1Met). Yukarıda sıralanan yabancı teknoloji şirketleri dışında belirli sayıda Türkiyeli teknoloji şirketi de

143 İlgili akademisyenlerin listesini gösteren proje etkinliği için bkz: https://unctad.org/meeting/second-national-consultation-integrated-policy-strategies-sustainable-future-turkiye

sektörde faaliyet göstermektedir. Bu kurumlara dair değerlendirme yapılmamıştır.

Uluslararası kuruluşlar

Çelik sektörünün karbonsuzlaşmasına yönelik doğrudan karar alma süreçlerinde yer almayan, ancak kamu kurumlarıyla işbirliği içinde çeşitli proje ve programların geliştirilmesine katkı sunan uluslararası kuruluşlar, misyonları itibari belirli politikaların ana akımlaşmasını sağlamaya yönelik faaliyetler yürütmektedir. Bu kuruluşlar iki ana grupta incelenebilir:

- Birleşmiş Milletlere bağlı uluslararası kurumlar: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO) vb.
- Uluslararası kalkınma kuruluşları: Dünya Bankası, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), Alman Kalkınma Ajansı (GIZ), Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ve Fransız Kalkınma Ajansı (AFD).

Bu kuruluşlar, ulusal iklim strateji belgelerinin hazırlanması, sera gazı emisyon ticareti sistemi geliştirilmesi, sektörel karbonsuzlaşma yol haritalarının oluşturulması, entegre kirlilik önleme ve kontrol süreçleri, ulusal yeşil taksonomi geliştirilmesi gibi alanlarda teknik ve finansal destek sağlamıştır. Son yıllarda, bu kuruluşların sanayi sektörlerine yönelik karbonsuzlaşma proje ve programları artmıştır.

Medya

Türkiye'de çelik sektörü, geleneksel basılı ve dijital medyada sınırlı görünürlüğe sahiptir. Sektöre dair haberler çoğunlukla borsada işlem gören şirketlerin gelişmeleri, girdi maliyetlerindeki değişiklikler, yatırım açıklamaları ve ihracat verileri üzerinden şekillenmektedir.

AB ve diğer büyük üretici ülkelerde, çelik sektörü ulusal medyada iklim hedefleri, enerji dönüşümü, yeşil çelik, iş güvencesi gibi daha geniş çerçeveli başlıklarla tartışılırken; Türkiye'de bu konular henüz kamuoyu gündemine tam olarak yansımamaktadır. Son iki yılda "*karbon ayakizi*", "*yeşil çelik*" gibi başlıklar görünürlük kazansa da bu içeriklerin çoğu eleştirel derinlik taşımamaktadır.

Sektör odaklı çalışan basılı veya dijital mecralara sahip medya aktörlerine dair bilgiler için **Ek 12**'ye bakınız.

Siyasi partiler

Türkiye'deki siyasi partiler, enerji ve iklim politikaları alanındaki açıkladıkları politika ve vaatleri doğrudan sanayi sektörü ile ilişkilendirmemektedir. İklim politikaları genellikle çevre politikalarıyla beraber ele alınırken, enerji politikaları ise ekonomi politikaları altında ayrı bir başlık olarak ele alınmıştır.[144]

Türkiye'de çelik sektörüne yönelik doğrudan siyasi söylemler ve parti politikaları da bulunmamaktadır. ABD'de olduğu gibi "*çelik işçisinin oyuna*" hitap eden politik kampanyalar görülmezken, çelik sektörünün sanayi politikalarındaki yeri daha çok teşvik ve ticaret düzenlemeleriyle şekillenmektedir. Oysa küresel örneklerde, tarihsel ve yapısal nedenlerle de ilişkili olarak özellikle ABD ve İngiltere'de, çelik sektörü siyasi kampanyaların doğrudan bir parçası haline gelebilirken, çelik üretimi ve istihdamı ulusal güvenlik ve stratejik özerklik çerçevesinde tartışılmaktadır. AB'de ise sektör, dış ticaret ve yaptırım politikalarının merkezinde yer almaktadır (örneğin, Rusya yaptırımları).

144 Detaylı değerlendirme için bkz. İPM -Türkiye'nin İklim Politikalarında Aktör Haritası yayını.

Türkiye'de ise sektörel politikalar, daha çok damping soruşturmaları ve gümrük vergileri etrafında teknik ve idari gündemlerle ilerlemektedir; siyasi partiler düzeyinde görünür bir sahiplenme ya da ideolojik çerçevede bir yönelim pek gözlemlenmemektedir. Bu durum, sektöre dair uzun vadeli kamusal tartışmaların ve demokratik müzakere kültürünün zayıf olduğuna işaret etmektedir. Siyasi partilerin sanayide karbonsuzlaşmaya yaklaşımı genellikle retorik düzeydedir.

2025 başı itibarıyla hazırlıkları devam taslak İklim Kanunu, siyasi partilerin ilk defa bir iklim politikası aracının (karbon fiyatlatlandırma - ETS düzenlemesi) sanayi sektörü ile etkileşime girdiği bir karar verme süreci örneği olmuştur.

5.2 YÖNETİŞİM YAPISI VE KURUMSAL KAPASİTE

Yönetişim yapısı

Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecine ilişkin yönetişim yapısı, kısa vadeli ekonomik çıkarların önceliklendirilmesi, düşük kurumsal kapasite ve iş yapış biçimlerini bir üst seviyeye çıkartmayı hedefleyen düzenleyici çerçevenin eksikliği gibi yapısal sınırlılıklar altında şekillenmektedir. Bu durum, aktörlerin karar alma süreçlerine dahil olma biçimlerine ve etki kapasitelerine de doğrudan yansımaktadır.

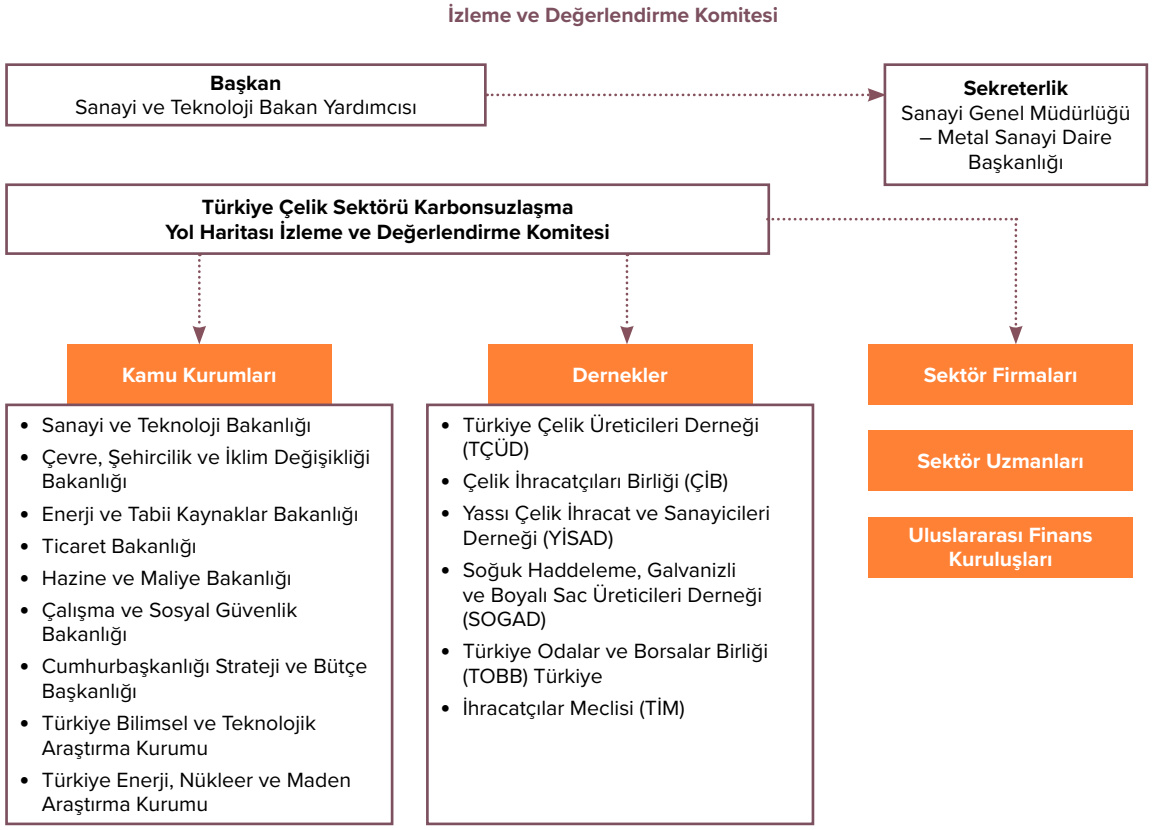
STB ve EBRD işbirliği ile hazırlanan *Türkiye Çelik Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası* belgesinde önerilen izleme ve değerlendirme komitesi yapısı, çelik sektörünün dönüşüm sürecinde temsiliyeti yüksek ve etkisi kabul görmüş aktörlerini yansıtmaktadır (bkz. **Şekil 13**). Komiteye dahil edilen kurum ve kuruluşlar, hem kamu politikaları hem de sektörel çıkarlar açısından "*meşru temsil yetkisi*" olan yapılardır.

Kamu kurumları arasında STB, ÇŞİDB, ETKB ve Ticaret Bakanlığı karbonsuzlaşma sürecinin teknik, çevresel, enerji ve ticari boyutlarını kapsayan çok yönlü yönetişim ihtiyacının parçası kurumlardır. Dernekler kategorisinde TÇÜD, ÇİB, YİSAD, SOGAD gibi kuruluşların komiteye dahil edilmesi, bu yapıların yalnızca üyelerinin değil, tüm sektörün temsilcisi gibi görüldüğüne işaret etmektedir. TOBB ve TİM'in varlığı da ihracat ve ticaret odaklı konumlanmayı göstermektedir.

Komite bileşiminin ağırlıklı olarak sanayi, enerji, dış ticaret ve teknoloji alanlarında uzmanlaşmış kamu kurumları ve üretici odaklı derneklerden oluşması, yol haritasının teknoloji-yoğun karakterini doğrudan yansıtır. Bu durumun ardında yatan varsayım şudur: "*Düşük karbonlu dönüşüm, esasen teknik bir meseledir. Çözüm de teknoloji ve sermaye yatırımlarındadır.*" *Türkiye Çelik Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası* belgesinin ve genel olarak sanayi sektörü temsilcilerinin (kamu ve özel kesim) bu bakış açısı, karbonsuzlaşmayı yalnızca teknik iyileştirme ve teknoloji geliştirme meselesi olarak görmeye yatkın olduklarını göstermektedir.

Komitede öne çıkan aktörlerin çoğu, doğrudan sanayi üretimi, teknoloji ve finansman ile bağlantılı olan kurumlar ve sektör dernekleridir. Meslek odaları, çevre STK'ları veya işçi sendikaları komite dışında bırakılmıştır (bunun nedenleri arasında ilgili yol haritası belgesi toplantılarındaki davetli dağılımının da etkisi vardır).

Şekil 13 - Türkiye Çelik Sektörü Karbonsuzlaşma Yol Haritası İzleme ve Değerlendirme Komite önerisi (Kaynak: STB)



Sektörde dönüşüm (nitelikli ürün üretimi, daha az kaynak tüketimi, çalışanlar için daha iyi çalışma koşulları ve çevre/iklim performansı) yalnızca üreticilerin değil; kamu kurumlarının yönetişim ve teknik kapasitesi, sektörel derneklerin teknik birikimi ve sektörler arası eşgüdüm mekanizmalarının eksikliği ile kısıtlanmaktadır.

Türkiye'de sanayi sektöründe karbonsuzlaşma süreci, 2020 sonrası görünürlük kazanmaya başlayan ve hâlen şekillenmekte olan bir alandır. Bu nedenle, kamu kurumları, şirketler ve sektör derneklerinin bu alandaki pozisyonları ve tecrübeleri da henüz kurumsal bir olgunluğa ulaşmamıştır. Karbonsuzlaşma, daha çok dış ticaret dengeleri, finansmana erişim kriterleri ve AB düzenlemelerine uyum gibi dışsal baskılarla gündeme gelmektedir. Bu bağlamda tartışmaların çoğu, üretim sistemleri, kapasite planlaması ve ürün çeşitlendirmesi gibi yapısal dönüşüm alanlarından bağımsız yürütülmekte, bu da sürecin stratejik bütünlükten yoksun olmasına neden olmaktadır.

Karbon fiyatlandırması, ETS kapsamı ve sınırda karbon düzenlemeleri gibi konular, önümüzdeki yıllarda aktörler arası çıkar çatışmalarını daha da görünür kılabilecektir. Bu nedenle, Türkiye'de

sanayide karbonsuzlaşmaya yönelik politikaların yalnızca teknik değil, aynı zamanda yönetişimsel açıdan da güçlendirilmesi ihtiyacı olduğunun altı çizilmelidir.

İklim-sanayi ve sanayi-enerji politikaları arasındaki karbonsuzlaşma bağı da çoğunlukla göz ardı edilmekte, ETS gibi düzenlemeler yalnızca sera gazı emisyonu yönetimi (ve maliyetler) üzerinden tartışılmaktadır. MET'lere dayalı entegre izin süreçleri, alternatif yakıtlar, enerji altyapısı, şebeke karbon yoğunluğu ve ürün arz-talep zincirlerinde talep tarafı düzenlemeleri sanayi politikalarının bileşenleri olarak ele alınmamaktadır.

Aktörlerin kapasitesi

STB'nin sanayide karbonsuzlaşma politikalarındaki kısıtlı kapasitesi ve bu alandaki rol tanımının sınırlı olması, iklim ve döngüsel üretim politikalarının ÇŞİDB, enerji&girdi politikalarının ETKB güdümünde yürütülmesi yönetişimsel bir kopukluk yaratmaktadır. Bu durum, Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol (EKÖK) gibi kritik düzenlemelerin de sanayide etkin uygulanmasını da engellemektedir.

STB'nin bu alanlardaki teknik kadrosunun sınırlı olması ve yalnızca karar alma yetkisi olmayan TÜBİTAK MAM gibi birkaç kurumun kısmi uzmanlığa sahip olması, politika uygulamalarının kurumsallaşmasını ve sektörün dönüşümünü destekleyecek kapsamlı çerçevelerin oluşturulmasını zorlaştırmaktadır. **Tablo 29**, diğer aktörlerin de kapasitelerine ilişkin değerlendirmeleri sunmuştur. Karbonsuzlaşma konusunda kurumsal kapasitenin aktörler genelinde düşük olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, Türkiye'de çelik sektörünün karbonsuzlaşmasına yönelik politika yapımı hem aktörlerin kurumsal kapasiteleri hem de kamu kurumlarının eşgüdüm eksiklikleri nedeniyle yapısal zorluklarla karşı karşıyadır. Bu durum, kamusal yönetişim ve teknik kapasitesinin güçlendirilmesini ve sektörler arası bütüncül politikalar geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Benzer bir ihtiyaç özel kesim için de geçerlidir. Özellikle, üreticiler ve kullanıcı sektörler arasında işbirliği yaygın değildir.

Sektörün önde gelen iki temsil kurumu olan TÇÜD ve ÇİB, kamu kurumları ile gerçekleştirilen danışma süreçlerinde aktif rol oynamakta; özellikle ticaret politikaları, enerji girdileri ve vergi düzenlemeleri gibi başlıklarda etkili söylemler geliştirmektedir. Ancak bu kurumların sanayide karbonsuzlaşma, enerji dönüşümü ve sanayi-iklim politikalarına dair bütüncül ve teknik düzeyde derinleşmiş öneriler sunma kapasiteleri sınırlıdır.

Örneğin, ulusal ETS kapsamındaki ücretsiz tahsisat mekanizmalarının nasıl yapılandırılacağına ya da karbon gelirlerinin sektörel dönüşümde nasıl kullanılacağına dair somut talepler geliştirilmemiştir (bkz. **Kutu 26**). ÇİB tarafından hazırlattırılan "*Çelik Sektörü Sürdürülebilirlik Eylem Planı Raporu*" diğer sektör raporlarına göre zayıf içeriklidir. TÇÜD'e dair değerlendirmeler için bkz. **Bölüm 6**.

Tablo 29, ham çelik üretiminde karbonsuzlaşma politikalarıyla ilgili temel aktörlerin ve diğer kesimlerin etkilerini, rollerini, kapasitelerini ve tutumlarını özetlemektedir.

Tablo 29 - Aktörlerin çelik sektöründeki karbonsuzlaşma politikalarına etkileri ve rolleri

Aktör Grubu	Rolleri	Sanayide karbonsuzlaşma süreçlerindeki Kurumsal kapasite	Etkisi	Dönüşüme karşı tutumları
Cumhurbaşkanlığı, Bakanlıklar ve diğer kamu kurumları	- Karbonsuzlaşma vizyonunun belirlenmesi - Sanayi ve enerji politikalarının belirlenmesi - Ulusal ve sektörel azaltım hedefleri için yasal çerçevelerin oluşturulması (karbon fiyatlandırma, karbon vergisi vb.) - Teşvik mekanizmalarının oluşturulması - Enerji arzı ve talep tarafı düzenlemelerinin belirlenmesi - Sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması - Teşvik sistemlerinin tasarlanması ve devlet yardımları	Düşük	Çok yüksek	Muhafazakâr
Ham çelik üreticileri ve temsilcileri	- Sektörel koordinasyon, çıkar temsili ve ortak pozisyon belirleme - Ticaret, enerji fiyatları, vergi teşvikleri gibi konularda politika yapım sürecine etki - Yatırım kararları, teknoloji seçimi ve karbonsuzlaşma stratejilerine etki - Karbonsuz üretim teknolojilerine yatırım yapma ve uygulama - Temsil, lobicilik, bilgi üretimi ve sektörel yönlendirme	Düşük-Orta	Çok yüksek	Muhafazakâr
Tedarikçiler (hurda, enerji, ekipman vb.) ve altyapı hizmeti sağlayıcıları	- Karbonsuz girdiler, enerji ve uygun altyapı-şebeke hizmeti sağlayarak dönüşümü destekleme - Üreticilerin teknoloji geçiş maliyetlerini ve teknik uygunluklarını etkileme	Düşük-Orta	Çok yüksek	Destekleyici
Ham çelik üreticileri dışında kalan çelik üreticileri ve çelik kullanıcısı sektörler (inşaat, otomotiv, beyaz eşya, makine imalatı vb.)	- "Yeşil çelik" tercihleri ile talep yönlü dönüşüm baskısı - Ham çelik üreticileri ile rekabet - Yeşil çelik satın alma taahhütleri	Yüksek	Yüksek	Destekleyici

Tablo 29 - Devam

Aktör Grubu	Rolleri	Sanayide karbonsuzlaşma süreçlerindeki Kurumsal kapasite	Etkisi	Dönüşüme karşı tutumları
Sivil Toplum Kuruluşları (iklim ve çevre)	- Politika izleme, toplumsal baskı oluşturma - Yurttaşların taleplerinin iletilmesi. - Denetleme, kamuoyu oluşturma, politika baskısı oluşturma - Kampanyalar	Orta	Orta	Destekleyici
Akademi ve Araştırma Kurumları	- Karbonsuzlaşma teknolojileri üzerine bilgi üretimi, politika önerileri geliştirme - Politika tasarımına kanıt temelli katkı	Orta	Orta	Destekleyici
Finans Kuruluşları ve Bankalar	- Finansal kaynakların yönlendirilmesi - Karbonsuzlaşma yatırımların hızlandırılması için arz ve talep tarafına finansal destek	Yüksek	Yüksek	Destekleyici (kimi durumlarda mevcut durumu sürdürücü)
Uluslararası Kuruluşlar (Dünya Bankası, UNDP, EBRD, UNIDO)	- Teknik rehberlik, kapasite geliştirme, finansal destek ve iyi uygulama örneklerinin sunulması - Bilgi transferi	Yüksek	Orta	Destekleyici
Sendikalar/İşçi Temsilcileri	- Çalışan haklarını savunma - Dönüşüm için istihdam politikalarının kabulüne ve uygulanması süreçlerine etki	Düşük	Düşük	Belirsiz (Retorik düzeyde destekleyici)
Medya	- Bilgi yayılımı, kamuoyu oluşturma, farkındalık sağlama ve sektörel şeffaflık		Orta	Belirsiz (Retorik düzeyde destekleyici)

KUTU 26 - TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN ETS KAPSAMINDA SERBEST TAHSİSATLAR KONUSUNDAKİ YAKLAŞIMI

Türkiye'de ulusal düzeyde ETS sisteminin kurulması süreci ilerlerken, serbest tahsisat mekanizmalarının nasıl yapılandırılacağı, sektörler arasındaki yük paylaşımının ne şekilde kurgulanacağı ve çelik sektörünün bu süreçteki konumlanması önemli bir tartışma alanı oluşturmaktadır. Ancak, mevcut durum itibarıyla çelik sektörünün serbest tahsisatlar konusunda kurumsal ve kamuya açık bir detaylı bir analize dayalı pozisyon geliştirmediği gözlemlenmektedir. ÇŞİDB tarafından düzenlenen ETS danışma toplantılarına yalnızca sınırlı sayıda üretici ve ilgili kamu aktörleri davet edilmiş, sivil toplum, akademi ya da bağımsız politika analistlerinin sürece dahil edilmediği görülmüştür. Bu durum, sektörün iç değerlendirmeleri ve stratejik pozisyonları hakkında bilgiye erişimi sınırlamaktadır.

Mevcut göstergelere göre:

- Sektörün serbest tahsisatlara dair kapsamlı kıyaslama değerleri analizleri hakkında kamuoyuyla paylaşılmış bir çalışması bulunmamaktadır.
- Sektörün, karbon maliyetinin paylaşımına dair (sektör içi ve sektörler arası) senaryolar üzerinde ortak bir pozisyon geliştirip geliştirmediği bilinmemektedir.

Bu belirsizlik, hem sanayi içi hem de sanayi-enerji sektörü arası potansiyel çıkar çatışmalarının gizli kaldığını düşündürmektedir. Sonuç olarak, Türkiye çelik sektörü temsilcilerinin ETS kapsamındaki serbest tahsisat mekanizmasına dair uygulama detayı tartışmalarını kamuoyuna açık bir biçimde yapmadığı görülmektedir. Sektörün karbon maliyetleri karşısında nasıl bir yük paylaşımı stratejisi izleyeceği, ulusal ETS uygulama düzenlemelerinin hazırlık aşamasında daha görünür hale gelecektir.

5.3 AKTÖRLERİN KONUMLANMASI

Türkiye'deki karar alıcıların, şirketlerin ve diğer toplumsal kesimlerin sanayide karbonsuzlaşmaya yönelik yaklaşımlarının nasıl evrimleştiğini değerlendirmek, bu sürecin görece yeni hissedilir ve görünür olması nedeniyle zaman açısından oldukça sınırlı bir dönemi (2020 ve sonrası) odağa almaktadır. Sanayide karbonsuzlaşma tartışmaları doğrudan ismi konmadan, daha çok dış kaynaklı baskı unsurları (dış ticaret, uluslararası standartlar, pazar gerekliliklerine uyum, finansmana erişim vb.) nedeniyle görünür hale gelmiştir. Buna ek olarak süreç hala, diğer tüm sektörle ilişkisi kurulmadan dar bir çerçevede tartışılmaktadır.

Örneğin,

- Sanayi üretimini ilgilendiren kapasite ve ürün çeşidini yönlendirecek tercihlerin belirlenmesi (elektrik sektörüne benzer bir yapıda kapasite-lisans yönetimi) ve
- Sanayide karbonsuzlaşmanın enerji sektörüyle olan yapısal bağı

büyük ölçüde göz ardı edilmektedir.

Bu çerçevede, ilgili yasal ve kurumsal yapılanmanın takvimindeki gecikme nedeniyle de sanayide karbonsuzlaşmaya dair asıl tartışılması gereken konular yeterince ele alınmamaktadır:

- Azaltım hedeflerinin hangi sektörlerde önceliklendirileceği (ulusal ETS'nin kurgusunda fosil yakıtlı enerji santralleri ve emisyon yoğun ağır sanayi sektörlerine tahsisatların nasıl yapılacağı vb.)
- Düşük karbonlu sanayi ürünleri için ulusal standartların ve talep tarafı düzenlemelerinin tasarımı (kullanıcı sektörleri bağlayıcı hedefler).

Çelik sektörünün dönüşüm dinamiklerini, yalnızca sektör içindeki şirketlerin muhatap olduğu dar kapsamlı sanayi rejimi ile değil, aynı zamanda tedarikçiler, müşteriler, politika yapıcılar, özel çıkar grupları ve toplumsal hareketlerle olan etkileşimleri gözeterek ele almak gerekir. Halihazırda, karbonsuzlaşma hedeflerine geçiş sürecinde, çelik üreticileri çeşitli baskılara maruz kalmaktadır:

- Sektör içindeki rekabet,
- Politikalar ve düzenlemeler,
- Toplumsal beklentiler, değer yargıları vb.

Çeşitli teorik çerçeveler, yerleşik endüstrilerin sosyo-politik (örneğin politika, sosyal hareketler, hâkim söylem) ve ekonomik baskılara (örneğin yeni piyasa aktörleri, yeni teknolojiler, piyasa gelişmeleri) karşı nasıl pozisyon aldığını ve sistemsel dönüşüm süreçlerinde ne tür stratejik tepkiler verdiğini analiz etmeye imkân tanır. Bu çerçevelerden biri Frank W. Geels tarafından 2014 yılında geliştirilen ve çelik sektörüne de uyarlanan *Triple Embeddedness Framework* teorik çerçevesidir (bkz. **Kutu 27**). Bu yaklaşıma göre şirketler geçiş süreçlerinde farklı aşamalardan geçmektedir: *inkâr*, *uyum*, *yeniden konumlanma* ve *yeniden yapılanma*.

Proje başlangıcından (Haziran 2022) bu yana geçen süre görece kısa olmakla birlikte, Türkiye'deki aktörlerin yaklaşımlarında da farklı aşamalara geçildiği gözlemlenmiştir. Sektördeki tüm üreticilerin karbonsuzlaşma konusundaki *inkâr* aşamasını geride bıraktığı ve artık *uyum sağlama* veya *yeniden konumlanma* aşamalarında olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, bu konumlanma düzeyi şirketler arasında farklılık göstermektedir. Yeniden konumlanmayı kimi şirketler daha ciddiye alırken kimi şirketler ise *yeniden konumlanmış* gibi gözükse de kısa vadeli ve sınırlı değişikliklerin ötesine geçmemiştir.

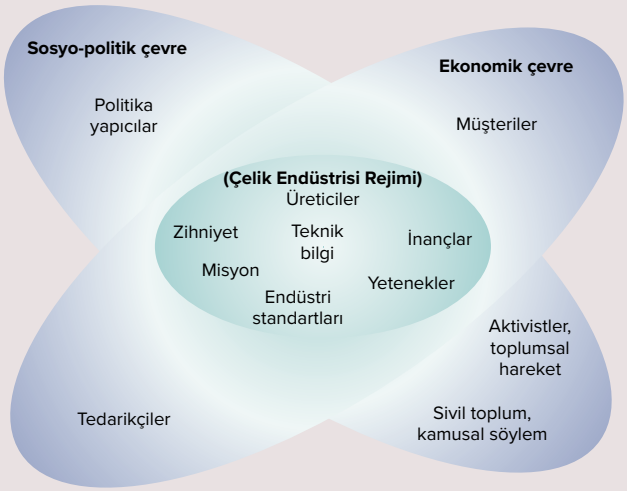
KUTU 27 - ÇELİK SEKTÖRÜNDE DÖNÜŞÜM, BASKI UNSURLARI VE AKTÖRLERİN YAKLAŞIMINDAKİ DEĞİŞİM

Frank W. Geels tarafından 2014 yılında geliştirilen Triple Embeddedness Framework (TEF) teorik çerçevesi[145], kömür sektörü, elektrik sistemleri, petrol şirketleri ve çelik sektörü endüstrilerdeki dönüşüm süreçlerini analiz etmek amacıyla çeşitli akademik çalışmalarda kullanılmıştır. Mayıs 2024 tarihli "*Küresel Çelik Sektöründe Eşik Noktalarını Belirlemek: Avustralya, Avusturya, Güney Kore ve ABD'deki Şirketlerin Karşılaştırması*" başlıklı akademik makale, TEF çerçevesini çelik sektörüne özgü olarak uygulayan güncel çalışmalardan biridir. Bu makalede, çelik üreticilerinin karbonsuzlaşma sürecine verdikleri tepkiler ve yeniden konumlanma stratejileri, ülke bağlamlarına göre karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir (bkz. **Şekil 14**).

145 *"Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework"*, 2014. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733313001856

KUTU 27 - DEVAM

Şekil 14 - Çelik sektörüne uyarlanan dönüşüm süreci çerçevesi[146]



Şirketlerin geçiş süreçlerinde takip ettiği aşamalar:

- **Aşama 1 - İnkar**: Ekonomik ve politik baskılar (dışsal baskılar) artış gösterse de tehdit olarak algılanmaz. Sonuç olarak, şirketler sorunu küçümser veya tamamen reddeder.
- **Aşama 2 - Uyum**: Dışsal baskılar artmaya devam ettikçe, şirketlerde performans sorunları ortaya çıkar. Şirketler bu duruma sembolik ve küçük ölçekli değişiklikler yaparak tepki verir.
- **Aşama 3 - Yeniden Konumlanma**: Dışsal baskılar birikerek sorunun geçici değil, yapısal olduğunu gösterir. Şirketler stratejilerini değiştirmeye başlar, yeni teknolojiler ve yetkinlikler araştırılır.
- **Aşama 4 - Yeniden Yapılanma**: Şirketler, dışsal baskılar nedeniyle temel misyonlarını ve şirket çıkar/değerlerini kritik bir şekilde yeniden değerlendirmeye zorlanır. Bu da önemli bir yeniden yapılanma sürecine yol açar.

146 *"Finding tipping points in the global steel sector: A comparison of companies in Australia, Austria, South Korea and the USA"*, 2024. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378024000505

6 ÇELİK SEKTÖRÜNDE KARBONSUZLAŞMA: YAKLAŞIMLAR, SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bu bölümde, proje süresince yapılan görüşmelerden, çalıştaylardan ve masa başı çalışmalarından elde edilen görüş ve bulgular temel alınarak, çelik sektörünün karbonsuzlaşmasıyla ilgili ortak ve farklı yaklaşımlar, tespitler, beklentiler ve değerlendirmeler sunulmaktadır.

6.1 TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU

6.1.1 Sektörün yapısı ve gelişimi ile ilgili tespitler ve beklentiler

Sektörün kurumsallık düzeyi

Şirketi yapısı ve şirket vizyonu

Sektör temsilcileri, ham çelik üreticisi şirketlerde "*aile şirketi*" yapısının hâkim olduğunu kabul etmektedir. Bu yapının, hızlı karar alma süreçlerini kolaylaştırdığı ve makul bir girişimcilik refleksi kazandırdığı varsayılmıştır. Bu yapının varlığı, yönetim devri, kurumsal yönetişim, profesyonel kadrolaşma ve şeffaflık gibi unsurlar açısından kurumsallaşma süreçlerinin evrimine özgü dinamikler doğurmaktadır.

Aile şirketlerinin büyük çoğunluğu hâlen "*birinci nesil patronlar*" tarafından yönetilmekte olup, son yıllarda "*ikinci nesil*" yöneticilere kademeli bir geçişin başladığı ifade edilmektedir. Ancak, yeni nesil yöneticilerin sahaya, birinci nesil kadar hâkim olmadığı da dile getirilmektedir. Özellikle 2010'lu yıllardan itibaren kısmen bir dönüşüm yaşansa da, sektör genelinde "*asgari maliyetle azami üretim ve yüksek ciro*" odağında şekillenen bir büyüme vizyonu benimsendiği belirtilmektedir.

Yüksek katma değer yaratmaya yönelik uzun vadeli bir dönüşüm stratejisine sahip üretici sayısı ise oldukça sınırlıdır (bkz. **Bölüm 3 - Tablo 3**). 1980'li yıllardan itibaren sermaye birikimi sağlayan uzun çelik ürünü üreticilerinin sadece birkaçı kendilerini bir üst lige taşıyabilecek iş modellerine (ör., vasıflı çelik üretimi, yassı ürün üretimine geçiş, katma değeri yüksek uzun ürün gruplarına yönelme) yatırım yapma yoluna gitmiştir (bkz. **Bölüm 3 - Tablo 3**).

Kurumsallaşma ve yönetim kapasitesi

Sektörde faaliyet gösteren şirketlerin bir kısmının üretim, ciro ve ihracat büyüklükleriyle karşılaştırıldığında şeffaflık, hesap verebilirlik, etik kurallar ve sürdürülebilirlik politikaları üzerinden değerlendirilebilecek kurumsallaşma düzeylerinin yetersiz kaldığı görülmektedir. Yüzlerce çalışana sahip büyük üreticiler listesinde yer alan kimi firmaların, çalışan hakları ve iş güvenliği koşulları açısından da yeterli bir performans sergileyemediği, bu durumun hem mevcut belgelerle hem de sektör temsilcileri ve kamuoyuna yansıyan haberlerde çalışanların ifadelerinde görülmektedir.

Entegre tesisler, yapısal özellikleri ve uzun geçmişleri nedeniyle EAO'lu tesislere kıyasla daha kurumsal işletmeler olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu durum, **Bölüm 3.4** ve **3.5**'te özetlenen yapısal sorunların bu tesislerde hiç yaşanmadığı anlamına gelmemektedir.

EAO'lu tesislerde kurumsallaşmanın ölçekle doğrudan orantılı bir seyir izlediği de söylenemez. Her ne kadar entegre tesislere göre daha küçük ölçekli olsalar da, EAO'lu tesislerin büyük bir

ÇELİK SEKTÖRÜNÜN İŞ YAPIŞ BİÇİMİNE DAİR FARKLI BİR DEĞERLENDİRME

Çelik sektörünün yapısına dair mülakatlarda dile getirilen özel değerlendirmelerden biri, sektörün yarattığı en büyük "*mucizenin*" bu kadar düşük kârlılıkla varlığını sürdürebilmesi olduğudur. Değerlendirmeye göre, şirketlerin bu düşük kâr seviyesine razı olması, sektördeki iş yapış biçimindeki temel sorunlarına işaret etmektedir. Sektörün düşük kârlılıkla nasıl ayakta kalabildiğine dair aşağıdaki etmenler sıralanmıştır:

- Ürün ve hurda fiyatlarındaki volatilite,
- Ucuz iş gücü,
- Geçmişte devlet destekleriyle sağlanan sermaye birikimi.

Sanıldığının aksine, sektörün kabul görmüş "*güçlü ve rekabetçi*" yapısının artan üretim verimliliğinden değil, büyük ölçüde finansal yönetim becerisi ve piyasa volatilitesinden sağlanan kısa vadeli kazançlara dayandığı dile getirilmiştir. Dalgalanmaları doğru tahmin edebilen ve buna göre pozisyon alabilen firmalar geçmişte yüksek sermaye birikimi sağlayabilmiştir. Ancak bu modelin, uzun vadede sanayinin yapısal dönüşümünü geciktiren bir faktör haline geldiği ve geleneksel iş modelinin artık sürdürülebilirliğini yitirdiği ifade edilmiştir.

Düşük katma değerli ürünlerde yapısal tıkanıklık

Türkiye'de çelik sektöründe en yaygın üretim alanlarından biri, nervürlü inşaat demiri gibi düşük katma değerli ürünlerdir. Ancak bu üretim yapısı, artık yenilenmeye ihtiyaç duyan, büyüme potansiyelini yitirmiş bir model olarak değerlendirilmektedir. Fiyat dalgalanmalarının azalması spekülatif kazanç olanaklarını sınırlamış, bu da finansal manipülasyonlara dayalı kazanç modelinin etkinliğini azaltmıştır. Günümüzde fiyatlar daha dar bir bant aralığında seyretmekte ve bu durum, üreticileri daha yüksek katma değerli ürünlere yönelmek zorunda bırakmaktadır.

Dönüşüm örnekleri

Bununla birlikte, İÇDAŞ, Kroman ve Diler Demir Çelik gibi bazı üreticiler değer zincirlerini genişleterek, katma değeri yüksek ürünlere yönelmiş, üretim teknolojilerini geliştirerek rekabet avantajı sağlamışlardır. Ancak sektörün bütününe yayılan benzer bir dönüşüm, halen gerçekleştirilmemiştir.

kısmı İSO 500 listesinde yer alan büyük sanayi kuruluşları arasındadır. Kapasitesi 0,5 Mt'nin altında olan bazı EAO'lu tesislerin dahi en az 500 kişiye istihdam sağlayan işletmeler olduğu unutulmamalıdır (bkz. **Tablo 3**).

2025 yılı itibarıyla, hâlâ birçok çelik üreticisinin sürdürülebilirlik raporlaması yapmaktan kaçındığı görülmektedir. Her ne kadar sürdürülebilirlik raporlaması doğrudan bir şirketin kurumsallaşma düzeyine işaret etmese de firmanın vizyonu ve çevresel performansı hakkında temel teknik bilgileri kamuoyu ile paylaşması bakımından önemli bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Ayrıca yayımlanan sürdürülebilirlik raporlarının bir kısmı da içerik bakımından yetersizdir.

ULUSLARARASI AĞLARA KATILIM

Türkiye'de faaliyet gösteren ham çelik üreticilerinin kurumsal şeffaflık, sektörel ağlara katılım ve iklim eylemine yönelik taahhütleri incelendiğinde, bu alanda oldukça sınırlı bir katılım gözlemlenmektedir. İlgili kurumların kamuya açık internet sayfaları ve yayımladıkları sürdürülebilirlik raporlamaları temel alınarak yapılan değerlendirmeye göre, az sayıda üretici uluslararası sektörel birliklere ve küresel iklim eylemi girişimlerine üyelik göstermektedir:

- Asil Çelik, Çolakoğlu Metalurji A.Ş. ve Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş., Avrupa Çelik Üreticileri Birliği (EUROFER) üyesidir.
- Çolakoğlu Metalurji A.Ş., Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş., Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş., ERDEMİR, İSDEMİR, KROMAN, Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş. ve Tosçelik, Dünya Çelik Birliği (worldsteel) üyesidir.
- Bu üyeler arasından Çolakoğlu Metalurji A.Ş., Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş., ERDEMİR ve Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş., ayrıca worldsteel İklim Eylemi Veri Toplama Programı'na da katılım göstermektedir.

Türkiye çelik sektörü temsilcilerinin, Avrupa ve dünya genelinde düzenlenen önemli karbonsuzlaşma temalı konferanslara ve sektör zirvelerine katılarak Türkiye'nin pozisyonunu ve sektörel argümanlarını dile getirme konusunda yeterince görünür olmadığına da dikkat çekilmiştir. Bu durum, sektörün uluslararası düzeydeki görünürlüğü açısından önemli bir boşluk olarak değerlendirilmektedir. Türkiye çelik sektörünün OECD Çelik Komitesi gibi daha sınırlı sayıdaki uluslararası platformlarda temsil edildiği görülmekle birlikte, AB ve küresel ölçekte yürütülen karbonsuzlaşma eksenli tartışmalara aktif katılım sağlanmadığı söylenebilir.

Türkiye çelik sektörünün kurumsallaşma düzeyini daha sağlıklı analiz edebilmek için diğer sanayii sektörleriyle karşılaştırmalı bir değerlendirme yapmak faydalı olabilir, ancak bu konuda kapsamlı çalışmaların eksikliği doğrudan bir kıyaslamayı güçleştirmektedir. Bununla birlikte, benzer yapısal özelliklere sahip olan çimento sektörü ile yapılan sınırlı karşılaştırmalar, çelik sektörünün aşağıdaki alanlarda geride kaldığını göstermektedir:

- Bilgiye erişim ve veri paylaşımı,
- AB destekli bilimsel projelere katılım,
- Sektör derneklerinin kurumsal kapasitesi[147].

Sektörün kendini değerlendirmesi – güçlü yönler

Mülakat yapılan paydaşlar, zorluklar ve rekabetçilik sorunlarının yanı sıra, Türkiye çelik sektörünün güçlü yönlerine ve rekabet avantajlarına da dikkat çekmiştir. En sık vurgulanan görüş, çelik sektörünün rakip ülke üreticilerine kıyasla daha "dinamik ve esnek" bir yapıya sahip olduğudur. Bu görüş doğrultusunda öne çıkan başlıca güçlü yönler şu şekilde özetlenebilir:

- Değişen piyasa ve üretim koşullarına hızlı uyum sağlama ve farklı coğrafi pazarlara erişim kabiliyeti,
- Kriz dönemlerinde ortaya çıkan olumsuzlukları "*fırsata dönüştürebilme*" becerisi,
- Üretim süreçlerinde "*esnek*" karar alma mekanizmalarının varlığı.

Bu unsurların, sektör firmalarının özellikle belirsizlik dönemlerinde pazar değişimlerine hızla adapte olabilme yetkinliklerini artırdığı ve bu yönüyle uluslararası rekabette öne çıkmalarını sağladığı ifade edilmiştir. Ancak mülakatlardan elde edilen izlenimlere göre, son üç yıllık dönemde bu "*esneklik*"

147 Örneğin, Türkiye Çimento Sanayicileri Birliği (TÇMB) ile çelik sektörü dernekleri kıyaslandığında, çelik sektörü derneklerinin kurumsallaşma, bilgiye erişim ve görünürlük vb. konularda daha fazla gelişime ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

ve "*krizi fırsata çevirme*" becerisine olan vurgu geçmişe kıyasla azalmıştır. "*Düşük maliyetli üretim*" becerisi, sektör temsilcileri tarafından rekabet gücünün temel göstergesi sayılmaktadır.

Şeffaflık ve bilgiye erişim

Her ne kadar az sayıda üretici şirket, sektör ortalamasına kıyasla daha iyi bir performans sergilese de, Türkiye çelik sektöründe genel bir şeffaflık sorunu olduğu görülmektedir. Üretici düzeyinde üretim ve kapasite bilgilerine erişim konusunda sorunlar mevcuttur. Bu nedenle, sektörde faaliyet gösteren tesislerin:

- Hangi ürün gruplarında ne kadar üretim gerçekleştirdiği,
- İç pazardaki satış hacimleri,
- İhracat rakamları ve müşteri profilleri

gibi temel verilere ilişkin kapsamlı bir değerlendirme yapmak mümkün değildir.

Son iki yılda artış gösteren sürdürülebilirlik raporlamaları bu bilgi eksikliğini kısmen gidermiş olsa da sektör genelinde bilgi açığı sorunu devam etmektedir (bkz. **Kutu 28**).

KUTU 28 - TESİS DÜZEYİNDE BİLGİYE ERİŞİM SORUNU

Üretici bazında ulaşılamayan veya kısmen erişilen veriler:

- Ham çelik üretimi ve kapasiteler,
- Yüksek fırınların sayısı, yaşı, kapasitesi, yenilenme (*relinement*) tarihleri,
- EAO'lu tesislerdeki kullanılan ocak teknolojileri, baca gazı tutma teknolojileri, hurda ön ısıtma teknolojileri vb.,
- Haddehane sayısı ve kapasite,
- Haddelenmiş ürün tipleri ve miktarı,
- Malzeme tüketimi, cevher, kömür, hurda vb. girdi tüketimi,
- Enerji tüketimi, elektrik tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi,
- Doğal gaz tüketimi,
- İhracat rakamları, ihracatı yapılan ürünler ve satış bölgeleri,
- Sera gazı emisyonları (çelikhane ve haddehane),
- Su tüketimi,
- Atık miktarı (tehlikeli ve tehlikesiz),
- Düzenli depolamaya giden atıklar ve atıkların bertaraf biçimi.

Sektörü ilgilendiren diğer başlıklardaki veri sorunları:

Türkiye'de çelik hurdası ve çelik tüketimi konusunda veri eksikliği, sektörün karbonsuzlaşma stratejilerinin geliştirilmesini zorlaştırmaktadır:

- Yurt içi hurda rezervi, sektörel hurda oluşum miktarları ve projeksiyonları.
- Çelik tüketiminin sektörlere göre dağılımı (tüketilen çelik türüne göre),

Hurda verilerine kıyasla erişilmesi daha kolay olan çelik tüketimi bilgilerinin sektörlere göre dağılımına dair güncel ve ayrıntılı veri setlerinin bulunmaması, politika yapım süreçlerinde önemli bir bilgi boşluğu yaratmaktadır. Mevcut verilere göre, Türkiye'de çelik tüketiminin yaklaşık yarısı inşaat sektörüne yönelmektedir. Ağırlıklı olarak uzun çelik ürünlerinin kullanıldığı bu sektör, tüketimin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Ancak, makine, metal ürünleri ve otomotiv sektörü gibi diğer sanayi kolları da önemli çelik tüketicileri arasında yer almakta olup, bu sektörlerin tüketim miktarları net olarak bilinmemektedir.

Sektörün bilinirliği

Türkiye'de çelik sektörü, diğer çelik üreticisi ülkelerde olduğu gibi "*stratejik sektör*" olarak nitelendirilmekte ve farklı aktörler tarafından bu şekilde tanımlanmaktadır. Ancak, çelik sektörünün politika yapım süreçlerindeki ağırlığı ve ana akım medyadaki görünürlüğü, AB ile karşılaştırıldığında oldukça düşüktür. Bu farkın temel nedenlerinden biri, AB'deki büyük ve köklü çelik şirketlerinin otomotiv gibi diğer imalat sanayileriyle kurduğu tarihsel ilişkiler, sektörel yapılanmalar ve sahip oldukları güçlü siyasi lobi mekanizmalarıdır.

Avrupa çelik sektörünün karşı karşıya olduğu mevcut kriz de dikkate alındığında, çelik sektörüne yönelik politika yapımı AB gündeminde daha fazla öncelik kazanmış durumdadır. Benzer bir durum Türkiye çelik sektörü için geçerli değildir. Türkiye'de çelik sektörünün gündeme en çok geldiği dönemler entegre tesislerin özelleştirilmesi süreçleri olmuştur.

Sektörün genel kamuoyundaki bilinirliğini ne ölçüde artırdığı belli olmasa da, ana akım geleneksel ve dijital medya platformlarında çelik sektörüne ve sektör temsilcilerine dair haberlerin daha fazla yer bulmasının nedenlerinden biri, ERDEMİR, İSDEMİR ve KARDEMİR gibi büyük ölçekli şirketlerin borsada işlem görüyor olmasıdır. Aynı zamanda, bu şirketlerin Türkiye'nin büyük sanayi kuruluşları arasında yer alması, ilgili gelişmelerin medyada daha sık ve kolay şekilde yer bulmasını sağlamaktadır.

KUTU 29 - İNŞAAT DEMİRİ İZLEME SİSTEMİ (İDİS)[148]

2023 yılındaki 6 Şubat depremlerini takip eden dönemde 16 Mart 2023 tarih ve 32134 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan *İnşaat Demiri İzleme Sistemi Uygulama Genel Tebliği* ile İDİS tanımlanmıştır. Sistem, vergi ve yapı güvenliğini sağlama amacıyla oluşturulmuştur. Sistemin, 20 Mt'yi bulan inşaat demiri ticaretinde kayıt dışılığı da azaltması beklenmektedir. İDİS, inşaat sektöründe faaliyet gösteren üretici, ihracatçı, ithalatçı, toptancı, bayi, tüccar, yapı müteahhidi, yapı denetim kuruluşları gibi ilgili sektörde faaliyet gösteren mükellefleri kapsamaktadır.

"Ana amacı vergi geliri kayıplarının önüne geçmek olan İDİS'te deprem kuşağında yer alan ülkemizin, yapı güvenliğine katkı sağlaması açısından da inşaat demirlerinin izlenebilirliği önem taşımaktadır." (Darphane ve Damga Matbaası Genel Müdürlüğü – İDİS Bilgi Notu)

Gümrük Tarife ve İstatistik pozisyonunda (GTİP) *7214.20* grubunda tanımlanan yuvarlak çubuk ürünleri kapsayan sistemin Tebliğde belirtilen özelliklerde tasarlanması, devreye alınması, işletilmesine yönelik olarak Darphane ve Damga Matbaası Genel Müdürlüğü yetkilendirilmiştir. Sistemin diğer kamu paydaşları Gelir İdaresi Başkanlığı, ÇŞİDB, Ticaret Bakanlığı ve İçişleri Bakanlığı'dır.

İDİS, Darphane tarafından, yurt içinde üretilen ve ithal edilen 7214.20 GTİP kodlu inşaat demirlerinin güvenlikli etiket ve işaretle kimliklendirilmesini, üretici/ithalatçı firmadan başlayarak, satıcı firma, yapı müteahhitlik firması, yapı denetim kuruluşu ve laboratuvar süreçlerini de içerecek şekilde, piyasaya sunulan inşaat demirlerinin tüm hareketlerinin İDİS platformu üzerinden izlenmesini, ilgili bilgi sistemlerine veri aktarılmasını ve denetim cihazları ile saha denetiminin yapılabilmesini mümkün kılan bir yapıda oluşturulmuştur.

148 İnşaat Demiri İzleme Sistemi. https://www.idis.gov.tr/nedir

Sektöre "önyargılı" bakış

Mülakatlarda, çelik sektörü temsilcileri, diğer kesimler tarafından nasıl algılandıklarına ilişkin değerlendirmelerde de bulunmuştur. Çelik sektörü temsilcileri, kamu kesiminin kendilerini *ekonomik olarak yeterince güçlü, teşvik ve desteğe ihtiyacı olmayan bir sektör* olarak görmesinden yakınmaktadırlar.

Sektörde, yoğun rekabetin yaşandığı bir iş ortamında faaliyet gösteren ham çelik üreticilerinin, zaman zaman Türkiye iç pazarındaki çelik tüketen sektörleri de koruyucu adımlar attığı ifade edilmektedir. Ancak buna rağmen kamu kesiminden asgari düzeyde ilgi gördükleri ve çelik sektörüne, örneğin inşaat sektörü gibi alanlara gösterilen önemin verilmediği yönünde bir kanaat hâkimdir. Sektör temsilcileri, bu durumun kendilerini "*üvey evlat*" konumuna düşürdüğünü belirtmektedir. Bu önyargının oluşmasında, geçmiş dönemlerde sektörde %30'lara varan yüksek kârlılık oranları ile büyük sermaye birikimlerinin elde edildiği yönündeki genel kanının da etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, sektörde 2010'lara kadar kayıt dışılığın da yaygın olduğuna dair tespitler (bkz. **Kutu 29**) yapılmıştır. Bu tarihsel bagajın, kamu kesiminde sektöre yönelik belli bir mesafe ve çekingenlik oluşturmuş olduğu söylenebilir.

Sektörde rekabet, işbirliği kültürü ve ortak girişimler

Mülakatlardan elde edilen bulgulara göre, sektördeki rekabetin iletişim ve işbirliği kültürünü belirli bir ölçüde sınırlandırdığı görüşü öne çıkmıştır. Yöneticiler ("patronlar") arasında iletişimin pek olmadığı görüşü "*sektör dışarıdan göründüğü gibi bir bütün değil*" yorumuyla da desteklenmektedir.

Mülakatlarda sektördeki işbirliğine ilişkin dile getirilen yorumlardan biri, TÇÜD'ün entegre tesislerin sorunlarına yeterince eğilmediği ve bu tesislerin çözüm arayışlarına yönelik sınırlı bir mesai harcandığıdır. TÇÜD'ün, entegre tesislerin ihtiyaç ve önceliklerine yönelik kapsamlı bir stratejiye de sahip olmadığı öne sürülmüştür. Bu durum, Türkiye'deki üretimin önemli bir kısmının EAO'lu tesisler tarafından gerçekleştirilmesi nedeniyle bu tesislerin dernek içinde daha yüksek temsiliyete sahip olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca, ERDEMİR, İSDEMİR ve KARDEMİR, 1970 yılında kurulan TÇÜD'ün yönetim kurulunda ilk kez 2000'li yılların başında temsil edilmiştir.[149] Bugüne kadar TÇÜD bünyesinde seçilen başkan ve başkan yardımcıları arasında entegre tesisleri doğrudan temsil eden bir yönetici yer almamıştır.

Şirketler arasında, hem iç hem de dış piyasada yaşanan yoğun rekabetin, sektörde "*korumacı*" ve "*bilgi paylaşmayan*" şirket kültürünü yaygınlaştırdığı belirtilmiştir. Bu duruma örnek olarak, bazı şirketlerin üretim tesislerine giriş-çıkışlarda oldukça seçici davrandıkları ve sektör çalışanlarının çeşitli ortamlarda bir araya gelmelerine rağmen, birbirlerinin çelikhanelerini neredeyse hiç ziyaret etmedikleri gösterilmiştir.

Bu nedenle sektördeki çeşitli yapısal sorunların çözümünde, verimliliği artırıcı önlemlerin geliştirilmesinde ve, teknoloji, Ar-Ge veya tasarım gibi konularda ortak hareket etme kültürünü mümkün kılacak kurumsal yapının eksikliği dikkat çekmektedir. TÇÜD, METAL-TEK ve MATİL A.Ş. benzeri kurumsal yapılanmaların da mevcut halleriyle bu ihtiyaca tam anlamıyla yanıt veremediği söylenmektedir.

149 Bu tesislerin Derneğe ne zaman üye olduklarına dair bilgiye erişilememiştir.

METALURJİ VE MALZEME EĞİTİM MERKEZİ (METEM) İYİ UYGULAMA ÖRNEĞİ[150]

Türkiye demir-çelik sektöründe TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası (MMMO), sivil toplum örgütü boşluğunu kısmen doldurabilen tek kurum olarak öne çıkmaktadır. Sektöre entegre yapısı ve teknik uzmanlığı ile MMMO, çelik sektörünün dönüşüm sürecinde önemli bir köprü rolü üstlenme potansiyeline de sahiptir. MMMO, sektörde nadir görülen ortak üretim ve diyalog kültürünü sürdürebilen az sayıdaki platformlardan biridir.

Bu bağlamda 2015 yılında TMMOB MMMO bünyesinde kurulan METEM gibi uzun soluklu ortaklaşa girişimler, Oda'nın sektörel işbirliğine dayalı yaklaşımının başarılı örneklerindendir. Oda, mesleki eğitimler, teknik toplantılar ve yayın faaliyetleri alanında sektörle yakın çalışmakta ve özellikle teknik personel ve mühendislerin kapasite gelişimine katkı sunmaktadır. Bu yönüyle MMMO, hem kurumsal bilgi üretimi ve paylaşımı hem de insan kaynağı gelişimi açısından stratejik bir paydaş konumundadır.

Sektördeki büyük oyuncuların ortaklaştığı birkaç alan bulunmaktadır. Bunlardan biri dış ticaret önlemleri konusunda yürütülen faaliyetleridir. Son olarak, 2024 yılında bazı üreticiler, TÇÜD aracılığıyla Ticaret Bakanlığı İthalat Genel Müdürlüğüne yaptıkları sıcak haddelenmiş rulo sac ithalatına yönelik damping soruşturması başvurusunda birlikte hareket etmişlerdir.

150 Metalurji ve Malzeme Eğitim Merkezi (METEM). https://www.metem.org.tr/

Sektörün teknik bir konuda işbirliği gerçekleştirdiği ve devam eden tek ortak girişim örneği ise, EAO'lu tesislerde oluşan tehlikeli atık niteliğindeki baca gazı tozundaki çinko metali geri kazanımına ilişkin yapılan tesis yatırımıdır. Bu kapsamda, 2010 yılında Çolakoğlu Metalurji, Diler, İÇDAŞ, Kaptan Demir Çelik ve Kroman şirketleri ortak bir girişimle Marzinc Marmara Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş.'yi kurmuşlardır.[151]

Ar-Ge ve Teknoloji Geliştirme Yetkinliği ile Performansı

Kurumsallaşmanın önemli göstergelerinden biri, şirketlerin Ar-Ge faaliyetlerine katılımı ve teknoloji geliştirme alanındaki çabalarıdır. Bu alana ayrılan sermaye ve insan kaynağı, kurumsallık seviyesinin belirlenmesinde kritik bir ölçüttür. Türkiye çelik sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli üreticiler, benzer büyüklükteki uluslararası şirketlerle kıyaslandığında Ar-Ge faaliyetlerinde geride kalmaktadır. Özellikle aşağıdaki göstergeler açısından sektörün genel performansı zayıf kalmaktadır (bkz. **Kutu 30**):

- Ar-Ge çalışmalarına ayrılan bütçe,
- AB ve ulusal kaynaklı destek programlarına (örneğin TÜBİTAK, Ufuk Avrupa) katılım,
- Bakanlık onaylı Ar-Ge merkezlerinin[152] varlığı,
- Üniversiteler ve kamu kurumlarıyla yürütülen ortak araştırma projeleri.

151 2013 yılında işlemeye başlayan tesis yılda 200 bin ton baca gazı tozu işleme kapasitesine sahiptir. https://www.marzinc.com.tr/hakkimizda/

152 Bakanlık onaylı Ar-Ge merkezlerinin yetkinliği ve niteliği de tartışmalı konular arasındadır. Bakanlık onaylı Ar-Ge merkezi varlığı şirketin yüksek bir Ar-Ge kapasitesi olduğunu garanti etmemektedir.

KUTU 30 - HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİ VE AR-GE FAALİYETLERİ

Türkiye içi ve dışındaki bilimsel araştırma programlarına ilişkin veriler incelendiğinde, ölçekten bağımsız olarak ham çelik üreticilerinin büyük çoğunluğunun bu tür programlara ilgi göstermediği anlaşılmaktadır. Yüksek teknoloji geliştirme ve stratejik yatırım destek programlarında da benzer bir tablo söz konusudur (Türkiye'deki teknoloji destek ve teşvik programları için bkz. **Ek 13**):

- TÜBİTAK tarafından 2002-2018 döneminde desteklenen yaklaşık 20 bin özel sektör sanayi projesinin yalnızca %1'i metal sanayi ve madencilik sektörüne aittir.[153]
- STB tarafından yürütülen Hamle Programı kapsamında 2024 yılı sonu itibarıyla desteklenmesine karar verilen 97 proje arasında hiçbir ham çelik üreticisinin projesi bulunmamaktadır (bkz. **Ek 13**).
- Benzer şekilde, Avrupa Komisyonu'nun 23 Ağustos 2024 tarihli resmi verilerine dayanan TÜBİTAK değerlendirmesine göre, Ufuk Avrupa (2021-2027) programında en başarılı sanayi kuruluşları listelerinde herhangi bir ham çelik üreticisi yer almamıştır. Hatta, çelik sektöründen herhangi bir firma bu listelerde yer almamıştır. Geleneksel olarak imalat sanayiinde Ar-Ge ve prestijli projelere katılım açısından yüksek performans sergileyen otomotiv (Ford Otosan, TOFAŞ) ve beyaz eşya (Arçelik) sektörlerinden temsilciler bu listede yer alabilmiştir.

STB verilerine göre Türkiye'de 1331 Ar-Ge merkezi bulunmaktadır. Bunlardan sadece 7 tanesi ham çelik üreticilerine aittir: ÇEMTAŞ, ERDEMİR, KARDEMİR, Kar-demir, Özkan Demir Çelik, Tosçelik ve MATİL A.Ş.[154] Sektörde ilk Ar-Ge merkezi 2014 yılında ERDEMİR tarafından kurulmuştur. 2023 yılı "Ar-*Ge Harcamalarına Göre En Büyük 250 Şirket*" araştırma listesinde ise yalnızca iki ham çelik üreticisinin yer alabilmiş olması, sektörün Ar-Ge'ye kaynak ayırma konusundaki yetersizliğini bir kez daha ortaya koymaktadır.[155]

Türkiye'deki ham çelik üreticilerinin birlikte veya diğer nihai çelik ürünü üreticileriyle işbirliği içinde proje geliştirmeleri, müşterek ürün üretmeleri veya verimlilik artırıcı teknolojiler üzerinde ortak çalışmalar yapmaları, önceki bölümde değinilen "*birbirini rakip görme*" yaklaşımı ve "*bilgi çalınması*" endişesinin de etkisiyle sınırlıdır. Bugüne kadar sektördeki şirketlerce ortak bir biçimde geliştirilen ve ticarileşmiş teknoloji uygulamasına rastlanmamıştır.

Bu bağlamda, İstanbul Kalkınma Ajansı desteğiyle ÇİB iştiraki ile kurulan **MATİL A.Ş**. bir ölçüde istisna olarak değerlendirilebilir. Ancak bu kurumun faaliyetleri incelendiğinde, teknoloji geliştirme yerine daha çok test hizmetleri ve teknik eğitimlerle sınırlı bir işbirliği kültürü oluşturduğu görülmektedir. MATİL A.Ş. tarafından yürütülen karbonsuzlaşma odaklı projeler artmasına karşın ise henüz sektörde yaygın bir etki yaratmış değildir. Ayrıca, MATİL A.Ş.'nin mevcut bütçesi, proje sayısı ve

153 Bu projeler kapsamında 8,5 milyar TL civarında destek verilmiş ve yaklaşık 15 milyar TL Ar-Ge hacmi oluşturulduğu belirtilmiştir. https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/SanayiStratejiBelgesi2023.pdf

154 Bu projeler kapsamında 8,5 milyar TL civarında destek verilmiş ve yaklaşık 15 milyar TL Ar-Ge hacmi oluşturulduğu belirtilmiştir. https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/SanayiStratejiBelgesi2023.pdf

155 *"Ar-Ge Harcamalarına Göre En Büyük 250 Şirket"*, 2023. https://turkishtimedergi.com/arge250

ölçekleri sektörün büyüklüğü ile kıyaslanınca yetersiz durumdadır (bkz. **Ek 12**).

Özetle, Türkiye çelik sektörünün Ar-Ge ve yenilikçiliğe yönelik olarak planlı ve sistematik biçimde beşerî ve finansal kaynak tahsis etme konusunda güçlü bir kurumsal kültüre sahip olmadığı söylenebilir. Mülakat bulguları, bu durumun arkasında yatan bazı yapısal nedenleri şu şekilde ortaya koymuştur:

- Verimlilik artışını zorunlu kılan piyasa veya düzenleyici baskıların eksikliği,
- Performans iyileştirmeyi teşvik edecek mevzuat ve politika araçlarının yetersizliği,
- Sektörde veri paylaşımı ve işbirliğine karşı yaygın çekingenlik.

Yukarıdakilere ek olarak, iç ve dış pazarlarda yalnızca fiyat rekabetine dayalı stratejilerle belirli bir büyüme sağlanabilmiş olması, üretimde verimlilik ve ürün kalitesini artıracak Ar-Ge yatırımları için gerekli motivasyonun oluşmasını engellemiştir.

Üreticilerin verimlilik performansı

Kamu kurumlarının ve bu kurumlar tarafından yapılan teknik değerlendirmelerin, sektördeki firmaların verimlilik performansını ortaya koyabilecek nitelikte olmadığı görülmektedir. Bu durum, kısmen sektör temsilcileri için de geçerlidir. Bu bilgi eksikliğinin arkasında, üreticilerin ilgili verilerine erişim sorunu ile sektörü odağına alan hem Türkiye içindeki üreticiler arasında hem de diğer ülkelerdeki benzer üretim yapan tesislerle karşılaştırılmasını mümkün kılacak kapsamlı bir değerlendirme yapılmamış olması yatmaktadır.

Bu nedenle, hangi tesislerin modernizasyona ihtiyaç duyduğu ya da enerji, hammadde ve proses verimliliğini iyileştirme potansiyelinin ne düzeyde olduğu net olarak bilinmemektedir.[156] Geçmişte ÇŞİDB, STB, TÜBİTAK MAM, ETKB gibi kurumlar tarafından yürütülen bazı çalışmalar (bkz. **Ek 15**) bu başlıklarda kısmi bulgular sunmuş olsa da yürütülen çalışmaların devamı getirilmemiştir.

Mülakat yapılan üreticilerin tamamı, tesislerinde enerji verimliliği potansiyeli bulunduğunu ifade etmiştir. Üretim süreçlerindeki tüm prosesleri dikkate alan şekilde bir malzeme ve enerji verimliliği yaklaşımının sektör genelinde uzun süre ihmal edildiği vurgulanmıştır. Son iki yılda ise ETKB'nin verimlilik artırıcı proje (VAP) desteklerine başvuran ve tesislerinde bazı proses ve ekipmanlarda iyileştirme yapan firma sayısında artış gözlemlenmiştir.

Son 15-20 yılda kurulan EAO'lu tesislerin, teknolojik gelişmişlik ve verimlilik performansı açısından Avrupa'daki muadilleriyle benzer seviyede olduğu ifade edilse de, çelik üretiminin tüm süreçlerinde verimliliğe aynı derecede önem verilmediği bazı sektör temsilcileri tarafından dile getirilmiştir. EAO'lu tesisler özelinde verimlilik için genellikle satın alınan hurdanın kalitesini artırarak elektrik tüketimini azaltmak gibi uygulamalar öne çıkmaktadır.

Buna karşın, tesis içerisinde hurda ayıklama ve hazırlama süreçlerinin ve metalürjik verimliliğin iyileştirilmesine yönelik teknolojilerin ve uygulamaların tüm üreticiler hesaba katıldığında yeterince yaygınlaşmadığı ifade edilmiştir. Entegre tesislerde ise sinter ve pelet üretim süreçlerinde enerji ve hammadde verimliliği, AB ortalamasına kıyasla düşük düzeydedir. Ayrıca, dijital ikiz, yapay zekâ gibi yeni nesil teknolojilerle verimlilik artırmaya yönelik uygulamaların kapsamı ve gelişmişlik seviyesi sınırlıdır.

156 Yapılan mülakatlarda EAO'lu hiçbir tesiste baca gazı atık ısı geri kazanım sistemi olmadığı ifade edilmiştir.

Sektörün büyüme eğilimi, ürün portföyü ve katma değer

Büyümeye bakış

Görüşmelerde ortaya çıkan ortak kanaatlerden biri, Türkiye çelik sektörünün halihazırda yüksek bir büyüme iştahına sahip bir yapıda olduğudur. Önümüzdeki yıllarda entegre tesisler ve EAO'lu tesislerin kapasitesini artırması ve EAO'lu tesislere yatırım yapacak yeni yatırımcılarının sektöre dahil olmasıyla birlikte büyümenin sürmesi beklenmektedir (sektördeki kapasite artışları ve yeni oyuncular hakkında detaylı bilgi için bkz. **Bölüm 3.1**).

2022 ve 2023 yıllarında artan enerji maliyetleri, ticaret kısıtlamaları ve döviz kuru politikaları nedeniyle sektör genelinde bir "*kriz*" yaşandığı ifade edilirken çelik üreticilerinin yeni kapasite artışı yatırımlarına devam etmesi, dışarıdan bakıldığında bir tezat gibi algılanabilir. Ancak bu durum, sektörde yaygın olan "*büyümezsen, yatırım yapmazsan düşersin*" anlayışıyla ilişkilendirilebilir. Öte yandan, bu yatırımlar üreticilerin güçlü sermaye birikimine sahip olduklarını ve gelecek yıllarda üretilecek ürünlerin iç ve dış pazarlarda alıcı bulacağına güven duyduklarını da göstermektedir.

Sektördeki "Katma Değer" hayaleti

Türkiye çelik sektöründe "*katma değer*" kavramı yarım yüzyılı aşkın bir süredir gündemde yer almakta, ancak hem kamu hem de özel sektör nezdinde üzerinde ortaklık sağlanmış bir çerçeve bulunmamaktadır.[157] Katma değerden ne anlaşılması gerektiği, hangi ürünlerin "*katma değerli*" olarak değerlendirileceği ve hangilerinin Türkiye'de üretilmesinin makul olacağı vb. konularda yönlendirici bir stratejinin ve uygulama mekanizmasının eksikliği dikkat çekmektedir.[158]

2006 sonrasında yapılan yatırımlar neticesinde, 2010'ların başında yassı ürün üretim kapasitesinin artırılmasıyla birlikte, inşaat çeliğine kıyasla daha yüksek katma değerli ürünlerin üretimine geçilmiştir. Uzun ürün grubu üretiminin yeterince kârlı görülmesi, slab/yassı üretime geçişin gecikmesinin nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Ayrıca, bu süreçte slab fiyatlarının görece düşük seyretmesi de yatırım kararlarını etkileyen bir diğer faktör olmuştur.

Çolakoğlu Metalurji, HABAŞ ve Tosyalı Grubu tarafından ark ocağı teknolojisiyle yapılan slab yatırımları Türkiye'nin yassı çelik ihracatında belirgin bir artış yaratmıştır. Bu gelişmeyle birlikte, Türkiye'de yassı çelik üretiminin yalnızca entegre tesisler aracılığıyla yapılabileceğine yönelik hâkim bakış açısı değişmiştir.

157 2018 tarihli 11.KP Ana Metal Sanayi Çalışma Grubu Raporunda, alaşımlı çelik ürünleri, paslanmaz çelik, vasıflı çelik, yapısal çelik ve dikişsiz boru gibi ürünler katma değeri yüksek ürünler olarak ifade edilmektedir. STB SGM'nin 2021 tarihli Demir Çelik Sektörü raporu katma değeri daha yüksek olan ürünler ifadesi içerisine yassı ürünleri ve vasıflı çelikleri katmıştır

158 Örneğin, 12. Kalkınma Planı'nda (12.KP) imalat sanayisinde öncelikli sektörlerdeki belirli ürün gruplarına yönelik öneriler sunulmuştur. Öncelikli sektör olmayan ana metal sanayi sektörü için benzer bir yaklaşım söz konusu olmamıştır. Bkz. **Ek 14.**

Son yıllarda vasıflı çelik üretiminde kısmi bir artış olmasına rağmen, bu alanda henüz anlamlı bir yapısal dönüşüm gerçekleşmemiştir. Yassı çelik üretiminde, yukarıda sayılan ham çelik üreticileri ile çelikhanesi olmayıp girdisini dışardan temin eden yassı çelik üreticilerinin oluşturduğu istikrarlı bir kapasite yapısından[159] söz edilebilse de, vasıflı çelik üretiminde benzer bir gelişim gözlemlenmemektedir.

Vasıflı çelik alanında uzun süredir *mühendislik çeliği* üreten Asil Çelik ve ÇEMTAŞ dışında, yalnızca Özkan Demir Çelik bu alanda üretim kapasitesi oluşturmuş firmalardandır. Sektörde vasıflı çelik üretimine neden daha fazla yatırım yapılmadığı sorulduğunda, öne çıkan gerekçeler arasında yüksek yatırım maliyetleri ile yeni pazar ve müşteri bulmanın zorlukları gösterilmektedir. Bu caydırıcı faktörler, üreticilerin bu alanda risk almasını sınırlayan başlıca unsurlar olarak değerlendirilmektedir. Özetle, imalat sanayiinin ihtiyaç duyduğu farklı niteliklerdeki yassı çelik ve vasıflı çelik ürünlerine erişim konusunda yerleşik ve istikrarlı bir yapı henüz oluşmamıştır. [160]

159 Kaplamalı sac, teneke, galvanizli sac, şerit, soğuk ve sıcak çekilmiş sac ürünleri üretimi ise çok az sayıda ham çelik üreticisi tarafından yapılmaktadır. Çelikhanesi olmayıp büyük miktarlarda üretim yapan yassı çelik üreticileri listesi için bkz. **Ek 3.**

160 Özellikle kamu kurumlarının öne çıkarmış olduğu bir diğer yatırım gereken çelik ürünü de silisli sac olmuştur. Türkiye'de genelde trafo ve jeneratörlerde kullanılan bir ürün olan silisli sacın Türkiye'de üretimi yapılmamaktadır. Erdemir, Romanya'daki tesisinde motor, transformatör ve jeneratör sanayisinin ana girdilerinden olan silisli yassı çelik üretimi yapmaktadır.

Yeni ürünler üretme konusundaki muhafazakâr tutum ve nedenleri

Türkiye'de çelik sektöründe daha düşük üretim (tonaj) miktarlarıyla daha yüksek katma değerli ürünler üretmenin önünde aşağıdaki yapısal engellerin bulunduğu söylenebilir:

- Üst düzey şirket yöneticilerinin vizyonu ve iş kültürü; kârlılığa ve ihracat hacmine öncelik verilerek, ihracatın niteliğinin ikinci plana atılması,
- Çalışanların yetkinlikleri, becerileri, motivasyon düzeyleri ve kendilerine sunulan kurumsal imkânlar,
- Mevcut durumu koruma eğilimi ve risk almaktan kaçınma ("*Zaten para kazanıyor, müşterisini buluyor; neden zorlayıcı yeni koşullarda üretime geçsin?", "Müşterisi belli, pazar sorunu yok.*" gibi yaklaşımlar),
- Sanayi ve ürün politikalarının yönlendirici ve teşvik edici bir çerçeveye sahip olmaması,
- Çelik sektöründe, örneğin otomotiv sektöründe olduğu gibi güçlü bir profesyonellik anlayışının ve kurumsallaşmış sektör içi işbirliği ağlarının bulunmaması,
- Kaynak yoğun, tonaj odaklı üretimden daha az kaynak tüketen ve daha nitelikli çelik üretimine geçişi zorunlu kılacak AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi veya AB ETS Direktifi gibi düzenleyici çerçevelerin eksikliği,
- Üreticilerin üst düzeyde teknik spesifikasyon talep etmeyen ürün pazarlarına erişiminin görece kolay olması.

Bu etmenler, Türkiye çelik sektöründe yenilikçi ve yüksek katma değerli üretimin yaygınlaşmasını sınırlayan temel yapısal faktörler olarak değerlendirilebilir (bkz. **Kutu 31**).

KUTU 31 - VASIFLI ÇELİK ÜRETİMİNE DAİR DEĞERLENDİRMELER

Vasıflı çelik üretiminin Türkiye çelik sektöründe sınırlı kalmasının temelinde geçmişten gelen üretim alışkanlıkları yatmaktadır. Üreticilerin; daha fazla teknik bilgi, Ar-Ge yatırımı ve kalite kontrol gerektiren, hataya toleransı düşük ürün gruplarına yönelme konusunda isteksiz davrandıkları görülmektedir. Sektördeki şirketlerin mevcut kâr oranlarını korumaya eğilimli oldukları ve bu alandaki uzmanlaşmış iş gücü eksikliğinin de üreticileri caydırdığı mülakatlarda ifade edilmiştir.

Türkiye, Çin'den sonra dünyanın en büyük inşaat çeliği üreticisi konumundadır ve sektördeki üreticilerin önemli bir kısmı geleneksel olarak inşaat çeliği üretimine odaklanmıştır. Hazır bir talep yapısının bulunması, üreticilerin yeni ve riskli yatırım kararlarından uzak durmasına neden olmaktadır. İnşaat çeliği üretimi daha büyük hacimlerde yapılmakta ve daha geniş bir pazara hitap ettiği için, konvansiyonel yatırım mantığının sektörde baskın olduğu görülmektedir.

Yüksek tonajlı inşaat çeliği üretimi ile düşük tonajlı vasıflı çelik üretimi benzer yatırım büyüklüklerine sahiptir (örneğin, 1 Mt inşaat çeliği yatırımı ile 50 bin ton vasıflı çelik yatırımı benzer sermaye gerektireceği ifade edilmiştir). Ancak birim fiyat bazında inşaat çeliği yaklaşık 600-700 ABD doları/ton düzeyindeyken, vasıflı çelik 3.000-7.000 ABD doları/ton arasında fiyatlanmaktadır. Bu önemli fiyat farkına rağmen, üreticiler vasıflı çelik üretimine yatırım yapma yönünde ciddi bir eğilim göstermemekte, düşük riskli ve yüksek hacimli geleneksel üretim modelleri hâlâ baskın olmaya devam etmektedir.

6.1.2 Sektörün yaşadığı genel zorluklar ve sorunlar

Çelik sektörünün genel sorunları ve karbonsuzlaşma sürecinde karşı karşıya kaldığı zorluklar, sektörün yapısal dinamikleri, ulusal ve uluslararası ekonomik faktörler, teknolojik dönüşüm ihtiyacı ve düzenleyici çerçevelerin yarattığı etkilerle şekillenmektedir. Bu sorunlar, dönemsel değişkenler, yapısal/kronik sorunlar ve yeni sorun alanları olmak üzere üç temel kategoride ele alınmıştır. **Tablo 30**, sektörde faaliyet gösteren üreticilerin, politika yapıcıların, tesisler civarında yaşayan yurttaşların ve diğer kesimlerin ifade ettiği başlıca zorlukları özetlemektedir.

Tablo 30 - Sektörün başlıca sorunları

Dönemsel değişkenler		Yapısal Sorunlar/Kronik Sorunlar	Yeni sorun alanları
- Küresel ekonomik büyüme - Küresel enflasyon - Küresel imalat sektöründeki zayıflama - Çin'de ekonomik büyüme ve talep - Çin'in ihracata odaklanması - Bölgesel savaşlar - Artan jeopolitik belirsizlikler - Enerji fiyatları - Hammadde fiyatları - Çelik fiyatlarında düşüş - Lojistik giderleri - Küresel ve bölgesel ticaret politikalarındaki değişimler	- "Agresif" parasal sıkılaştıma önlemleri - "Düşük" döviz kuru - Yüksek enflasyon - Yüksek faiz - Hane halkı satın alma gücünün gerilemesi - Finansmana erişimin maliyeti - AB'deki ekonomik büyüme ve talep - Altyapı yatırımları - Konut talebi - İç talep (imalat ve inşaat sektörü)	Genel sorun alanları: - Düşük katma değerli üretim - Girdi tedarikinde dışa bağımlılık - Finansmana erişim maliyeti - Nitelikli çalışan ve ara eleman eksikliği - Bürokratik izin süreçleri - Yatırım mallarında dışa bağımlılık Sektöre özel sorun alanları: - Çevre kirliliği - Halk sağlığı sorunları - İşçi sağlığı ve güvenliği kültürü eksikliği - Zorlu çalışma koşulları ve çalışan hakları - Veri ve bilgiye erişim - Yetersiz işbirliği kültürü (ticari, bilimsel ve teknolojik ilişkiler) - Devletin sınırlı yönlendiriciliği - Hurda yönetimi sorunları - Devlet desteklerinin eksikliği - Küresel korumacılık önlemleri - Yetersiz ulusal ticari koruma önlemleri - Dahilde işleme rejiminin (DİR)[161] olumsuz etkileri - Girdi ve işçilik maliyetleri - Ek vergiler ve bedeller (ÇKP, GEKAP, YEKDEM) - Devletin sektöre önyargılı yaklaşımı (yetersiz yönlendiricilik) - Teknoloji geliştirme yetersizliği (teknoloji alıcısı)	- Hurdaya erişim - Hurda ticareti kısıtları - Ürün karbon ayakizi ve karbon maliyetleri - Karbon muhasebesi kurallarında belirsizlik - SKDM olası maliyetleri - Elektrik şebekesinin CO_2 yoğunluğu

Rekabetçilik kaybı - Sektörün Rekabetçilik Algısı

Üreticiler, kamu kesimi temsilcileri ve diğer aktörler sektörde rekabetçiliğin iyileştirilmesi konusunda hemfikir görünmektedir. Ancak, "*katma değerli ürün*" söyleminde olduğu gibi, "*rekabetçilik*" kavramının farklı kesimler tarafından nasıl anlaşıldığı da değişkenlik göstermektedir.

161 **Dahilde İşleme Rejimi (DİR):** İhracat yapan firmalar tarafından ihraç ürünleri üretmek için gerekli olan ve ithal edilen, bu yüzden de ithali gümrük vergisine tabi hammadde ya da girdilere gümrük muafiyeti getiren uygulama. Ham çelik üreticileri, DİR mevzuatının ithal girdiyi teşvik eden yapısının gözden geçirilmesini talep etmektedir. Ticaret Bakanlığı tarafından uygulanan anti-damping vergilerinin DİR kapsamında yapılan ithalata uygulanmaması, söz konusu vergilerin etkinliğini azalttığı ifade edilmiştir.

TÜRKİYE ÇELİK ÜRETİCİLER DERNEĞİ'NİN (TÇÜD) MALİYET ARTIŞLARINA İLİŞKİN TESPİT VE TALEPLERİ

TÇÜD, misyonu gereği üyelerinin ve sektörün genel çıkarlarını koruma amacıyla, belirli dönemlerde çelik sektörünün karşılaştığı temel sorunları gündeme getirmektedir. Özellikle elektrik ve doğal gaz fiyatlarındaki artışlar, sektöre uygulanan vergi ve bedeller vb., TÇÜD tarafından en sık dile getirilen meseleler arasındadır. Türkiye çelik sektörü temsilcileri, kamu kesimi tarafından uygulanan bazı uygulamaların rekabet güçlerini önemli ölçüde zayıflattığını ve bu ek "yüklerin"[162] kaldırılması gerektiğini savunmaktadır.

Özellikle:

- Elektrik enerjisi maliyetlerinin azaltılması (YEKDEM bedeli[163], elektrik tüketim vergisi[164], KDV[165])
- Hurda ithalatı üzerindeki çevre katkı payı bedelin kaldırılması (hurda ithalatı gerçekleştiren sanayiciler 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 18. maddesi gereği CIF[166] bedelinin binde beşi oranında Çevre Katkı Payı ödemek zorundadır)

*"Keza kamu kesiminin uygulamalarında mesnedi olmayan gelir artırıcı işlemlere ve 2026 yılına SKDM kapsamında yeni, vergilerin getirileceği göz önünde bulundurularak, son derece düşük marjlarla çalışan sektörün kaldıramayacağı bir yük haline gelen, mevcut Çevre Katkı Payı, YEKDEM gibi kesintilere son verilmesi önem taşıyor. Aradan geçen süre içerisinde enflasyonla mücadelede belirli mesafelerin alındığı hususu da göz önünde bulundurularak, ihracattan elde edilen gelirlerin belirli bir oranının Türkiye'de bırakılması zorunluluğunun ve **İDİS** gibi mevzuata aykırı, uygulamalara ilişkin kesintilerin gözden geçirilerek, makul bir çerçeveye oturtulmasına ihtiyaç duyuluyor. Yalnızca vergi mükelleflerini rahatsız etmekle kalmayıp, aynı zamanda kamu kesimine duyulan güveni de sarsan bu tür uygulamalardan kaçınılması hayati önem taşıyor."*[167]

> *"Rekabet yalnızca fiyat kırarak sağlanamaz. 5-10 dolarlık fiyat farklarına razı olup spekülatif kazanç peşinde koşan üreticiler, kısa vadede avantaj elde edebilir ancak uzun vadede sürdürülebilir bir iş modeli oluşturamazlar."*

Kamu kurumları için rekabetçilik, nitelikli ve yüksek katma değerli ihracat veya yüksek teknoloji sınıfında ürün üretimi anlamına gelirken, pratikte ise "*ihracatın niceliği*" başarı kriteri olarak kabul edilmektedir.

Sektör açısından rekabetçilik ise üretim maliyetleri (enerji ve işçilik) ve fiyatlar üzerinden kurulan bir ilişkiyle açıklanmaktadır. Özellikle EAO'lu tesisler için 2022 ve 2023 yıllarında kaybedilen rekabet gücü (pazar kaybı ve çeliği daha uygun fiyatla pazara sunamama) sıkça dile getirilmektedir.

162 Sektörde, Çevre katkı payı, GEKAP, YEKDEM vb. üreticilere "yük olan" uygulamaların iptal edilmesi ya da bu uygulamalardan elde edilecek gelirlerin, ilgili sektörlerin yeşil dönüşüm projelerine aktarılması talebi mevcuttur. https://geridonusumekonomisi.com.tr/karbon-suzlasma-icin-avrupa-ve-abdde-oldugu-gibi-devlet-destegi-sart.html

163 Sektör temsilcileri, YEKDEM'e ton başına 18-20 ABD doları tutarında katkı sağladıklarını ve bu maliyetin uluslararası rekabet güçlerini olumsuz etkilediğini belirtmektedir.

164 Mesken ve Ticarethane abone grubunda %5, sanayi abone grubunda %1 oranında uygulanmaktadır.

165 7 Temmuz 2023 tarihinden itibaren mesken ve tarımsal sulama abone gruplarında KDV oranı %8'den %10'a, diğer abone gruplarında ise %18'den %20'ye yükseltilmiştir.

166 CIF kısaltması C (Cost = Maliyet), I (İnsurance = Sigorta), F (Fraight = Navlun) kelimelerinin İngilizce'deki baş harflerini ifade eder.

167 *"TÇÜD: Çelik sektörü 2025 yılı için ihtiyatlı bir iyimserlik içerisinde"*, Ocak 2025. https://tr.steelorbis.com/celik-haberleri/roportajlar/tcud-celik-sektoru-2025-yili-icin-ihtiyatli-bir-iyimserlik-icerisinde-1376383.htm

Sektör temsilcileri, rekabetçiliği olumsuz etkileyen başlıca faktörler olarak aşağıdaki konuları öne çıkarmaktadır:

- Ülke içinde oluşan yüksek enerji maliyetleri (elektrik ve doğal gaz),
- İşçilik maliyetlerinin yüksekliği,
- Yetersiz ticari koruma tedbirleri,
- Döviz politikaları,
- ABD, AB ve diğer pazarlardaki koruma tedbirleri ve kotalar,
- Uzak Doğu ve Körfez ülkelerindeki enerji maliyetlerinden kaynaklanan avantajlı üretim yapısı,
- Başta Çin'deki üreticiler için geçerli olmak üzere, devlet destekleriyle sağlanan dampingli fiyat politikaları.

Kutu 32'de sektör temsilcilerinin rekabetçilik ile ilgili doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

KUTU 32 - REKABETÇİLİK KAYBI SÖYLEMİNE ÖRNEKLER

Hüseyin Soykan, Ekinciler Holding İcra Kurulu Üyesi, Ağustos 2024[168]

Rekabetçiliğimizi sürdürebilmek adına, önemli bir maliyet kalemi olan ve AB ortalamasından da yüksek bulunan elektrik ve doğal gazdan oluşan enerji giderlerimizi azaltıcı politikaların uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Gökhan Erdem, Çalakoğlu Metalurji, Satış ve Pazarlama Direktörü, Temmuz 2024[169]

Soru: Sıcak sac fiyatları konusunda Uzakdoğu, ABD, Doğu Avrupa ve diğer AB ülke fiyatlarını yerli mamul fiyatları ile karşılaştırır mısınız? Bu farklılıklar hangi sebeplerle oluşuyor?

"Uzakdoğu ve Çin fiyatları, düşük üretim maliyetleri ve devlet teşvikleri nedeniyle genellikle daha düşük seviyelerde. ABD ve AB ülkelerinde ise çevresel düzenlemeler ve enerji maliyetleri daha yüksek olduğu için fiyatlar görece daha yüksek. Yerli üretim maliyetlerimiz ise enerji ve hammadde maliyetlerinden doğrudan etkileniyor."

Yalçın Ertan, Ege Demir ve Demirdışı Metaller İhracatçıları Birliği Yönetim Kurulu Başkanı, Mart 2024[170]

*Türk çelik sektörünün başta **yüksek enerji**, **işçilik** ve diğer girdilerin etkisiyle, üretim maliyetlerindeki artış nedeniyle rekabetçiliğini kaybettiğini dile getiren Ege İhracatçı Birlikleri Koordinatör Başkan Yardımcısı ve Ege Demir ve Demirdışı Metaller İhracatçıları Birliği Yönetim Kurulu Başkanı Yalçın Ertan Türk çelik sektörünün üretimde 2022 yılı başındaki kapasite kullanımına, ihracatta 2021 yılındaki gücüne kavuşması için rekabetçiliklerini önleyen etkenlerin ortadan kaldırılmasını istedi. Çelik sektörümüz 2023 yılında ihracatta 7 milyar dolarlık kayıp yaşadı.*

168 *"Çeliksiz, Sanayileşme de Savunma da Olmaz"*, Ağustos 2024. https://www.steelturk.com.tr/celiksiz-sanayilesme-de-savunma-da-olmaz/

169 *"Sıcak Haddelenmiş Sac Üretim Kapasitemiz Yıllık 4,5 Milyon Tona Ulaştı"*, https://www.steelturk.com.tr/sicak-haddelenmis-sac-uretim-kapasitemiz-yillik-45-milyon-tona-ulasti/

170 *"Çelik sektörü rekabetçiliğini geri istiyor"*, Mart 2024. https://demircelikstore.com/haber/celik-sektoru-rekabetciligini-geri-istiyor-13535

KUTU 32 -DEVAM

*Bu kaybın altında yatan **etkenlerin başında** yüksek üretim maliyetleri ve kurun baskılanarak enflasyon oranında artmaması gelmektedir. Rakiplerimiz Avrupa Birliği ülkelerinde çelik sektörüne enerji girdileri yapılan önemli ölçüdeki sübvansiyonlar yine enerji maliyetlerimizin Uzak Doğu'ya göre bulunduğu yüksek seviyeler ve diğer girdilerin maliyetlerinde yaşanan artışlar, sektörümüzün fiyat rekabetinde geride kalmasına neden oluyor. Hükümetten isteğimiz rekabetçiliğimizi geri kazanacağımız ortamın sağlanmasıdır" diye konuştu.*

Adnan Aslan, Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB) Başkanı, Ocak 2023[171]

"Şu anda üretimde enerji maliyeti ton başına 100 dolar seviyesinde. Eğer bu maliyeti 40-50 dolar seviyesine indiremezsek rekabetçiliğimizi kaybedeceğiz" dedi. Ton başına enerji maliyetinin 40-50 dolar seviyesine inmesi gerektiğini vurgulayan Aslan, ancak bu şekilde sektörün rekabet gücünü yeniden kazanabileceğini, aksi halde pazardaki rakipler karşısında avantajın tamamen yitirilme riski olduğuna işaret etti.

Uğur Dalbeler Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB) Başkan Vekili, Ocak 2023[172]

Türkiye'nin çelikte dünyanın altıncı büyük ithalatçı ülkesi olduğunu dile getiren Dalbeler, "Yerli tüketimimizi ithalatla karşılama oranında dünya birincisiyiz. Oran yüzde 50. İthalata bu kadar açık bir ülkede sektörün büyümesi zorlaşıyor. Avrupa savaş sonrası Rus çeliğini yasaklayınca Batı'da gidecek yeri olmayan Rus çeliği dampingli fiyatlarla bizim pazara girdi. Buradaki üreticiler zarara uğruyor. Sadece çıkıp 'bizi koruyun' demiyoruz, bizi haksız rekabete karşı koruyun diyoruz" dedi. Ankara ile bu konuda sürekli temasta olduklarını, taleplerini dile getirdiklerini ancak netice alamadıklarını söyleyen Dalbeler, "Bugünün koşullarında ithalat ucuza geliyor, dolayısıyla enflasyona da olumlu katkısı var gibi görünüyor. Ama ilerleyen dönemde böyle giderse bu durum lehimize olacaktır" uyarısında bulundu

Namık Ekinci, Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB) Yönetim Kurulu Başkanı, Mayıs 2015[173]

Ekinci, dünya çelik endüstrisinde Rusya, Ukrayna ve Çin gibi ülkelerin, üretimde kullandıkları hammadde ve enerji girdilerindeki avantajlarının kendileri gibi dışa bağımlı ülkelerin rekabet etmesini zorlaştırdığını anlatarak, "İthalatçı konumundaki ülkelerin yaptıkları yatırımlarla ihtiyaçlarını karşılar hale gelmesinin de ihracat pazarının daralmasına yol açıyor. Dünya çelik sektöründe rekabeti zorlaştıran bu unsurlar beraberinde, ithalatçı ülkelerdeki sanayicilerin, ithalatı engellemek yoluyla karlılıklarını arttırmak için Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) kurallarını istismar ettikleri gözlenmektedir. Zira bu ülkeler tarafından açılan soruşturma sayısı son yıllarda yüksek oranda artış göstermiştir. Yalnızca 2014'te ülkemiz çelik sektörüne karşı açılan soruşturmaların sayısı 11 olmuştur. Ayrıca, ithalatı engellemek isteyen bazı ülke sanayicileri, sıkça tarife dışı teknik engellere de yönelmektedir.

171 *"Enerji maliyetleri çeliği eritti"*, Ocak 2023. https://demircelikstore.com/haber/enerji-maliyetleri-celigi-eritti-12393

172 *"Enerji maliyetleri çeliği eritti"*, Ocak 2023. https://www.ekonomi-gazetesi.com/sektor-haberleri/demir-celik/enerji-maliyetleri-celigi-eritti-6422/

173 *"2. Uluslararası Demir Çelik Sempozyumu Düzenlendi"*, Mayıs 2015. https://demircelik.com.tr/haber/2-uluslararasi-demir-celik-sempozyumu-duzenlendi-8140

Artan koruma tedbirleri, daralan pazarlar ve Türkiye'nin açık pazar haline gelmesi

ABD ve AB koruma tedbirleri

Gümrük Tarife Cetveli[174] 72 ve 73 nolu fasıllardaki ürünlerin üretimini yapan çelik üreticileri için, önemli ihraç pazarlarından biri olan ABD'nin Section 232 önlemi ile başlayan (2018) ve AB'nin anti-damping önlemleri (2019) ile devam eden ticari koruma önlemleri, en temel sorun alanlarından biri haline gelmiştir.[175] ABD pazarından büyük ölçüde çıkmak zorunda kalan ve AB pazarlarında pay kaybeden üreticiler, ticari koruma tedbirlerinin DTÖ kuralları ve Türkiye-AKÇT STA hükümlerine aykırı olduğunu dile getirmektedir.

ULUSLARARASI NORMLARA UYGUN SERBEST TİCARET KOŞULLARININ OLMADIĞI TESPİTİNE DAİR SEKTÖR TEMSİLCİLERİNİN DEMEÇLERİ

"Karşılıklı ticareti serbest kılmayı amaçlayan aramızdaki Türkiye-AKÇT STA göz ardı edilerek, AB'nin Türk çelik ihracatına kotalar koyması ve kota aşımında vergi uygulamasının 3 yıl daha uzatılması, izahı mümkün bir husus değildir." [176]

"ABD tarafından uygulanan meşruiyeti olmayan suni koruma tedbirinin kaldırılmasını istiyoruz. ABD, bu tedbirlerle üreticisine 500$ avantaj sağlatmış durumda. Bu bir nevi devlet yardımı sayılır. Kendileri bunu yaparken bize adil ve serbest ticaretten bahsediyorlar."

TÇÜD, küresel ölçekte geleneksel ticaret önlemlerinin yanı sıra, "*ulusal güvenlik*" ve "*iklim değişikliği ile mücadele*" gibi objektiflikten uzak argümanların da korumacılığı artırdığını belirtmiştir (bkz. **Kutu 33**). Özellikle, AB'nin Türkiye'ye bir ticaret ortağı olarak yaklaşmak yerine kota uygulamalarıyla serbest ticaret kurallarına aykırı bir tutum sergilemesi, sektörde ciddi bir "*hayal kırıklığı*" yaratmaktadır. Söylemleri ile uygulamaları arasındaki çelişkiye dikkat çekilerek, AB'nin sürekli "*kendine yontan*" bir yaklaşım sergilediği, bu durumun AB ile işbirliğini zorlaştırdığı, 2026'da yürürlüğe girmesi beklenen SKDM ile mevcut korumacı politikaların daha da sertleşeceği ifade edilmiştir.

Üreticilerin ithal ürünlere karşı korunmaması

Sektörün, özellikle 2022'den itibaren sıklıkla dile getirdiği temel sorunlardan biri olan "*ithalat kaynaklı baskının*" asıl nedeni olarak üreticileri yeterince korumayan "*ithalat rejimi*" gösterilmiştir.[177] Bu duruma örnek olarak, Rusya'nın "*piyasa gerçekliğinden uzak, her şartta satış*" politikası uygulaması, Çin başta olmak üzere devlet destekli üretim yapan Uzak Doğu ülkelerinden yapılan ithalatın artışı verilmiştir. [178]

174 Türk Gümrük Tarife Cetveli'nde kullanılan 12 rakamlı kod Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) olarak isimlendirilmektedir.

175 Türk İhraç Ürünlerine Yönelik Önlemler (anti-damping önlemleri, telafi edici vergiler ve korunma tedbirleri), https://ticaret.gov.tr/ithalat/ticaret-politikasi-savunma-araclari/turk-ihrac-urunlerine-yonelik-tp-sa-onlemleri

176 *"Çeliksiz, Sanayileşme de Savunma da Olmaz"*, Ağustos 2024. https://www.steelturk.com.tr/celiksiz-sanayilesme-de-savunma-da-olmaz/

177 Ortadoğu, Körfez Bölgesi ve Kuzey Afrika'ya ihracat 2022'de 6,2 Mt iken; 2023'te 5,9 Mt'ye düşmüştür. Bu üç bölgenin, toplam ihracat içindeki payı %30 civarındadır. Bu bölgelerden Türkiye'ye yapılan çelik ürünleri ithalatı 2022 yılında 0,9 Mt iken, 2023'te 1,8 Mt'ye, toplam ithalat içindeki payı ise %6'dan %10'a yükselmiştir. Sektörün geleneksel pazarı olarak ifade edilen MENA bölgesi bu için Türkiye'nin elverişli bir ihracat destinasyonu haline geldiği olumsuz bir durum söz konusudur.

178 Türkiye, 2020 yılında Çin'den 0,4 Mt çelik ürün ithal etmişken, 2022 yılında 1,9 Mt, 2023 yılında ise 3,3 Mt ürün ithal etmiştir. Çinli üreticilerin Türkiye'deki fiyatlara kıyasla en az 100$ daha düşük, dampingli fiyatlarla satış yaptığı söylenmektedir. Bu durum da üreticilerin üretimlerini azaltmasına ve dolayısıyla kapasite kullanım oranlarının düşmesine neden olduğu ifade edilmiştir.

KUTU 33 - AB'NİN TÜRKİYE'YE YÖNELİK KOTA UYGULAMASI: ARKA PLAN VE DTÖ SÜRECİ – TİCARET BAKANLIĞI DEĞERLENDİRMESİ

AB'nin Türkiye'den çelik ithalatına yönelik yürürlükteki kota uygulaması, AB'nin 2015 sonrasında çelik ticaret politikalarında yaptığı köklü değişikliklerin sonucu olduğu ifade edilmiştir. 2015 öncesinde, AB ticaret politikası çelik ticaretinde gümrük vergilerinin olmaması ve sübvansiyonların kaldırılması ilkeleri üzerine kuruluyken, 2015'ten sonra üçüncü ülkelerin sübvansiyon uyguladığı gerekçesiyle AB de pazar erişimini sınırlandıran sert ticaret politikası önlemleri almaya başlamıştır.

Bu süreçte Türkiye, AB tarafından doğrudan hedef alınmamış ve AB'nin Türkiye çelik sektörüne karşı başlattığı sübvansiyon soruşturması sonuçsuz kalarak kapatılmıştır. Bunun sonucunda, Türkiye'nin 2015-2018 yılları arasında AB'ye olan çelik ihracatı artmıştır. Ancak Türkiye'nin çelik ihracatındaki bu artış, AB tarafından tehdit olarak algılanmış ve diğer ülkeler ile beraber Türkiye'ye yönelik olarak da kotalar ve diğer ticari önlemler geliştirilmesini hızlandırmıştır.

Türkiye, AB'nin uyguladığı kota kararını DTÖ'ye taşıyarak itirazda bulunmuş ve esasa ilişkin uygunsuzluklar nedeniyle haklı bulunmuştur. Ancak AB bu karara uymayarak kota uygulamasını devam ettirmiştir. Bu durum, AB'nin çelik sektörünü serbest ticaret kurallarına aykırı olmasına rağmen koruma yönünde aldığı bir tutum olarak kabul edilmiştir.

AB'nin 2018'de başlattığı soruşturma sonucunda uygulamaya koyduğu koruma önlemleri başlangıçta üç yıllık bir süreyle yürürlüğe girmiş, ardından bu süre üç yıl daha uzatılmıştır. Bu durum, koruma önlemlerinin 2026 itibarıyla yürürlüğe girmesi beklenen SKDM ile örtüşecek şekilde devam edeceğine dair bir beklenti oluşturmuştur.

Bu bağlamda, sektör temsilcileri, Türkiye çelik sektörünün korunması amacıyla ticari savunma araçlarının geliştirilmesi için harekete geçmiştir. 2020 sonrasında yapılan başvuruların sayısı artmış olup, bu başvuruların bir kısmı önlem kararı ile sonuçlanmıştır. 2025 itibariyle, çelik ve çelikten imal edilmiş ürünleri kapsayan ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürürlüğe konmuş 15 anti-damping önlemi, 5 önlemlerin etkisiz kılınmasına karşı önlem ve 2 korunma önlemi bulunmaktadır (bkz. **Kutu 34**).

AB, Güney Kore, Çin, Hindistan, Japonya ve Rusya menşeli "*sıcak haddelenmiş yassı çelik*" ithalatına ve tüm ülkelerden yapılan "*filmaşin ürünleri*" ithalatına yönelik önlemlerin yürürlüğe konması, "*yerli üretimin desteklenmesi ve sektörün sağlıklı bir şekilde büyümesi açısından olumlu gelişmeler*" olarak değerlendirilmiştir. (Çelik sektörünü ilgilendiren yürürlükteki ve soruşturması devam eden damping soruşturmaları için bkz. **Ek 9**).

KUTU 34 - ÇELİK SEKTÖRÜ İHRAÇ ÜRÜNLERİNE UYGULANAN TİCARET POLİTİKASI ÖNLEMLERİ

DTÖ anlaşmalarına göre belirlemiş ticaret savunma araçları şunlardır:

- Anti-damping önlemleri (anti-damping measures)
- Önlemlerin etkisiz kılınmasına karşı önlemler (Circumvention Measures - sübvansiyona karşı önlem)
- Korunma önlemleri (safeguard measures)

Ticaret Bakanlığı tarafından yayımlanan listelere[179] göre, 2024 yılı sonu itibarıyla,

- 72 ve 73 GTİP kodlu çeşitli çelik ürünleri için 15 dampinge önlemi tanımlanmıştır ve halen 6 *damping soruşturması* devam etmektedir,
- 73 GTİP kodlu çeşitli çelik ürünleri için 5 *önlemlerin etkisiz kılınmasına karşı önlemler* tanımlamış ve bir soruşturma devam etmektedir,
- 72 ve 73 GTİP kodlu çeşitli çelik ürünleri için 2 *korunma önlemi* yürürlüktedir.

Çelik Sektöründe yürürlükte olan ve devam eden damping soruşturmaları

Mevcut damping önlemleri kapsamında:

- Sıcak Haddelenmiş Yassı Çelik ürünleri için:
  - 2022 yılında Avrupa Birliği (AB) ve Güney Kore'ye,
  - 2024 yılında ise Çin, Rusya, Japonya ve Hindistan'a karşı damping önlemleri getirilmiştir.
  - Kalın Levha (Sıcak Haddelenmiş) ürünleri için 2023 yılında Çin'e yönelik ek bir önlem uygulanmıştır.
  - Bunlara ek olarak, boru bağlantı parçaları, halatlar ve kablolar, dikişsiz borular ve paslanmaz çelik borular için de değişen oranlarda damping karşıtı önlemler devreye alınmıştır.

Devam eden damping soruşturmaları kapsamında:

- Soğuk Haddelenmiş Yassı Çelik (tavlanmamış olanlar hariç), Galvaniz Kaplanmış Yassı Çelik ve Boyalı Yassı Çelik ürünleri için Güney Kore ve Çin menşeli ürünlere yönelik soruşturmalar sürmektedir.
- Almanya, Çin, Güney Kore, Japonya ve Sırbistan menşeli kalay kaplı teneke için inceleme süreci devam etmektedir.
- Çin ve Endonezya menşeli paslanmaz çelik ile Güney Kore menşeli kalın levha ürünleri de damping soruşturmasına tabi ürünler arasındadır.

Uygulanan bu önlemler, iç pazar dengeleri üzerinde etkide bulunmuştur. "*Yerli üretimin korunması*" ile nitelikli ithal çeliğe erişim konularında sektör içindeki oyuncuların çeşitli açıklamaları basına yansımıştır (Detaylar için bkz. **Ek 9**).

179 Ticaret Politikası Savunma Araçları. https://ticaret.gov.tr/ithalat/ticaret-politikasi-savunma-araclari

Haksız rekabet ve ithalat politikalarına yönelik farklı yaklaşımlar

Çelik sektöründe "*haksız rekabet*" söylemi, koruma önlemlerinin ve devlet desteklerinin yetersiz olduğu yönündeki eleştirilerle gerekçelendirilmektedir. TÇÜD tarafından yapılan değerlendirmelere göre, haksız rekabet kaynaklı ithalat artışı, özellikle EAO'lu tesislerin kapasite kullanım oranlarının düşmesine yol açan temel sorun alanlarından biridir. Düşen kapasite kullanımı ise üreticilerin ekonomik performansını olumsuz etkilemektedir.

Ancak, ithalat artışının tek sebebi devlet destekli ucuz ürünlerin Türkiye'ye giriş kolaylığı değildir. İthalat eğilimleri, sadece fiyat avantajı ile değil, aynı zamanda temin edilen ürünün kalitesi, teknik özellikleri, tedarik süreci ve satış hizmetleri gibi faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir.

Ham çelik üreticileri ile nihai yassı çelik üreticileri/kullanıcıları arasında ithalat politikalarına yönelik farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Ham çelik üreticileri, ucuz ithal ürünlerin Türkiye pazarına girişine karşı çıkarak yerel üretim kapasitesinin korunması gerektiğini savunmaktadır. Özellikle dampingli veya devlet destekli ithal çelik ürünlerinin haksız rekabet yaratabileceği endişesi, bu yaklaşımı şekillendiren temel unsurdur. Öte yandan, ithal yassı çelik ürünlerinin yüksek gümrük vergilerine maruz bırakılmaması gerektiğini savunan bir üretici grubu da bulunmaktadır. Bu gruptaki üreticiler, üretimleri için gereken yassı çelik ürünlerinin bir kısmını dış pazardan tedarik eden firmalardır. Gümrük vergilerinin yüksek olması durumunda, girdi maliyetlerinin arttığı ve rekabet güçlerinin kısıtlandığı yönünde görüş bildirmektedirler. İthal ürünlerin tercihinde kimi durumlarda fiyat farkının belirleyici olmadığı, Türkiye iç pazarında bazı kalınlık, genişlik ve kalite standardındaki ürünlerin bulunamamasının da ithalatın devam etmesine neden olduğu ifade edilmiştir.

Bu nedenle yalnızca fiyat bazlı rekabet değil, çeşitlilik, kalite ve teslim süresi gibi faktörler de ithalat kararlarını şekillendirmektedir. Gelecek dönemlerde, kamu kesiminin bu farklı yaklaşımlar karşısındaki tutumu belirleyici olacaktır. Üretim kapasitesi, dış ticaret politikaları ve Dahilde İşleme Rejimi (DİR) düzenlemeleri çerçevesinde alınacak kararlar, sektördeki rekabet dengesi ve ithalat politikalarının geleceğini şekillendirecektir.

Girdilerde dışarıya bağımlılık ve yurtiçi teminde yetersizlikler

Çelik üretim süreçlerinde kullanılan hammaddelerin niteliği, verimi doğrudan etkilemektedir. Demir cevheri ve kömür kalitesi yüksek fırınların, hurda ise ark ocaklarının çalışma verimliliğini büyük ölçüde belirlemektedir. Ancak, entegre ve EAO'lu tesislerde hammadde tüketim miktarını düşürecek dolayısıyla da birim üretimde sarf edilen enerjiyi ve ortaya çıkan sera gazı miktarını azaltacak bir "*kaliteli yerli girdi*" tedariki konusunda ilerleme sağlanamamıştır.

Türkiye çelik sektöründe hurda tedarik sorunu ve dışa bağımlılık

Çelik sektörünün en büyük yapısal sorunlarından biri, hurda tedarikinde yüksek oranda dışa bağımlı olmasıdır. Özellikle EAO'lu üreticiler, küresel çelik üretim stratejilerindeki dönüşümün hurda tedarikinde ek baskılar yaratacağını ve fiyat artışlarına yol açacağını belirtmektedir

"Enerjiyi çözebiliriz, peki hurda?"

Sektör temsilcileriyle yapılan mülakatlar, hurda arzına yönelik iki temel yaklaşımı ortaya koymaktadır:

1. *Hurda arzının giderek azalacağı ve fiyatların yükseleceği öngörüsü:*

    - AB ülkelerinin, entegre tesislerde EAO'lara geçiş sürecini hızlandırmasıyla, Avrupa'da hurda tüketiminin artması ve dış piyasaya arzın düşmesi, bu nedenle EAO'lu tesisler için, hurda tedarikinin daha da zorlaşması ve fiyatlarının yükselmesi ihtimali.
    - Ayrıca TÇÜD, AB'nin kendi üreticilerini korumak için hurda ihracatına kısıtlama getirmeye hazırlandığını öngörmektedir.

2. *Hurda arzının sermaye gücüyle sürdürülebileceği görüşü:*

    - Bazı sektör temsilcileri, "*Yeterli paranız varsa hurdaya her zaman erişebilirsiniz*" görüşünü savunmaktadır. Bu perspektif, hurda arzındaki daralmanın, rekabet gücü yüksek ve mali yapısı güçlü firmaları daha az etkileyeceği varsayımına dayanmaktadır.

Son yıllarda, Türkiye'ye ithal edilen hurda kalitesinde belirgin bir düşüş gözlemlenmiştir. Sektör temsilcileri, bu eğilimin ilerleyen yıllarda artarak devam edeceğini öngörmektedir.

> ***"Yani kirli hurdayla çalışmak bize zaman kaybı, gelir kaybı, elektrik kaybı, her şeyin kaybı."***

Büyük ölçekli EAO'lu tesisler için iç piyasadan sağlanan hurdanın toplamın %15-20'sini geçmediği belirtilmektedir (bkz. **Kutu 35**). Bu bağlamda, bazı öneriler gündeme getirilse de, hurda üretiminin doğrudan tüketimle ilişkili olması nedeniyle kısa vadede iç piyasadan hurda tedarik oranında ciddi bir artış beklenmemektedir.

KUTU 35 - TÜRKİYE'DE İÇ PİYASADAN HURDA TEDARİKİ YÖNETİMİNDEKİ SORUNLAR

Türkiye'de hurda yönetimi ve iç piyasadan sağlanacak hurdanın etkin kullanımı konusunda ciddi veri eksiklikleri ve yapısal sorunlar bulunmaktadır.

> *"Türkiye'de hurda çöpe gitmiyor; metal çok değerli olduğu için geri kazanılıyor ancak bunların kaydı sıkıntılı"*

Özellikle hurda geri dönüşüm sanayisinin büyük kısmının kayıt dışı olması, sektörün yurtiçi hurda yönetimini belirsiz ve plansız hale getirmektedir:

- Türkiye'de toplam hurda rezervi konusunda kesin ve güncel veri bulunmamaktadır.
- Toplam yıllık hurda rezervinin 10 Mt'nin üzerinde olduğu tahmin edilmekle birlikte, bu miktarın piyasa koşullarına/fiyatlarına bağlı olarak 7 ila 14 Mt arasında değiştiği ifade edilmektedir.
- Lisanslı geri dönüşüm tesisleri üzerinden bazı tahmini verilere ulaşmak mümkün olsa da, genel hurda yönetimi konusunda detaylı ve şeffaf bir raporlama sistemi mevcut değildir.

Bir sektör temsilcisinin ifadesi hurdanın yönetimine dair durumu özetlemektedir:

> *"... bizim hurda geri dönüşüm sanayimizin büyük bir kısmı kayıt dışı, bu herkesin bildiği bir şey ama bunu herhangi bir resmî belgede göremezsiniz."*

Yukarıdaki açıklamalar, Türkiye içerisindeki hurda yönetiminin yeterince kurumsallaşmadığını ve "*hurda arz güvenliğini*" sağlamak için tavsiye edilen önlemlerin hayata geçirilmediğini göstermektedir. Avrupa'daki birçok ülkenin kendi hurda stratejilerine sahip olduğu, ancak Türkiye'de böyle bir stratejinin bulunmadığı da dile getirilmiştir.

KUTU 36 - TÜRKİYE'DE YERLİ CEVHER TEDARİKÇİLERİNİN MEVCUT DURUMU

Türkiye'de yerli cevher tedarikçilerinin mevcut durumu, sektörün ihtiyaç duyduğu kalite seviyelerini karşılamaktan uzaktır. Belirtilen sorunlar aşağıda özetlenmiştir:

- Bazı örneklerde, üretici firmaların gelen taleplere rağmen cevher iyileştirme yatırımı yapmaktan kaçındığı görülmektedir. Hatta yüksek kaliteli cevherin doğrudan ihraç edilmesi, iç piyasada kalite sorunlarını derinleştirmektedir.
- Doğal gaz gibi girdi maliyetlerinin iyileştirme proseslerinde artırıcı etkisi, yerli üreticiler için ekonomik caydırıcılık oluşturmaktadır.
- Entegre üreticilerle yerli cevher tedarikçileri arasında etkin koordinasyonun yokluğu, ulusal düzeyde bir üretim-tedarik uyumsuzluğu yaratmaktadır. Sektör derneklerinin ilgili yerlerde ve kamu nezdinde üretici taleplerini yeterince savunmadığı ifade edilmiştir.
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) başkanlığında düzenlenen sektörü ilgilendiren teknik toplantıların çıktılarının izlenmemesi ve sonuç raporlarının yayımlanmaması, kamusal koordinasyon eksikliği açısından eleştirilmiştir.

Yurtiçi demir cevherinin düşük kalitesi ve zenginleştirme yetersizliği

Türkiye'deki demir cevheri kaynakları[180] çoğunlukla düşük tenörlüdür. Cevher zenginleştirme kapasitesinin de yetersiz olduğu belirtilmektedir. Özellikle demir cevheri tedarikçisi firmaların, yeterli kâr elde edemedikleri gerekçesiyle cevher zenginleştirme yatırımlarından uzak durdukları ifade edilmiştir (bkz. **Kutu 36**).

Bu durum, hem Türkiye'nin hammadde bağımlılığını azaltma hedefiyle çelişmekte hem de çelik üretim süreçlerinde verimlilik kayıplarına ve sera gazı emisyonlarında artışa neden olmaktadır. Türkiye'nin entegre üretim yapan önemli tesislerinden KARDEMİR, yerli demir cevheri kullanımını sürdürme konusundaki stratejik tercihiyle öne çıkmaktadır. Şirketin maliyet avantajı sağlamak (ve "*yerli üretimi desteklemek*") amacıyla düşük kaliteli yerli cevheri tercih ettiği, bu tercihin ise süreç verimliliğinde düşüşe ve karbon emisyonlarında artışa yol açtığı belirtilmiştir.

Çelik sektörüne yönelik devlet yardımları

"*Türkiye-AKÇT STA kapsamında çelik sektörüne devlet desteğinin yasak olması*", hem yapılan açıklamalarda sıklıkla karşımıza çıkmaktadır hem de mülakatlarda en fazla gündeme getirilen konu olmuştur. Buna rağmen, konuya dair belirsizlikler ve bilgi eksikliği olduğu açıktır.

Türkiye-AKÇT STA öncesi ve sonrası devlet destekleri

Mülakatlarda, Türkiye-AKÇT STA öncesinde (1996'dan önce) sektöre devlet tarafından sağlanan doğrudan desteklerin (üretim/ihracat bazlı sermaye aktarımları) ve dolaylı teşviklerin (ucuz elektrik vb.) anlaşmanın yürürlüğe girmesiyle birlikte sona erdiği belirtilmiştir. Her ne kadar çelik sektörü kamu tarafından sunulan

180 Türkiye'deki demir cevheri yatakları başlıca Sivas, Malatya, Bingöl, Adana ve Kayseri bölgelerinde bulunmaktadır. Ayrıca Ankara, Balıkesir ve Adapazarı'nda da çeşitli büyüklüklerde demir cevheri kaynakları mevcuttur. İşletmeye uygun doğrudan çıkarılabilir demir cevheri yatakları ise Sivas, Erzincan, Kayseri, Adana, Malatya, Kırşehir, Ankara, Balıkesir, Elâzığ ve Bitlis bölgelerinde yer almaktadır. Yıllık 15-20 Mt arasında demir cevheri üretimi yapılmaktadır. Kaynak: https://enerji.gov.tr/bilgimerkezi-tabiikaynaklar-demir

tüm teşvik ve destek programlarından doğrudan yararlanamasa da farklı bakanlıklar ve kamu kurumları tarafından koordine edilen çeşitli teşvik mekanizmalarından faydalanabilmektedir (bkz. **Ek 13**). Ancak, mevcut desteklerin sektörün ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kaldığı dile getirilmektedir.

"Biz de çelik sektörümüzü desteklemeliyiz."

Hem kamu kesimi hem de üreticiler AB'de çelik sektörüne verilen "karbonsuzlaşma" amaçlı devlet yardımlarını örnek gösterip "*biz de yapmalıyız*" görüşünü dile getirmiştir. AB'deki desteklerin çok büyük miktarlarda olduğu ve rekabet avantajı sağladığı not edilmiştir. Ticaret Bakanlığı ve STB bürokratları da Türkiye'nin de benzer bir desteği vermesi yönünde görüş belirtmiştir.

Mevcut durumda büyük ölçekli desteklerin hiçbirinin doğrudan hibe şeklinde olmadığı, teşviklerin genellikle vergi indirimleri, sigorta primi istisnaları, kısa süreli Ar-Ge personeli desteği, düşük faizli kredi imkânları gibi unsurlardan oluştuğu belirtilmiştir. Doğrudan verilen desteklerin (örneğin, enerji verimliliğini artırıcı projeler, Ar-Ge projeleri vb.) ise sektörün ihtiyaç duyduğu yatırımlar için yetersiz olduğu vurgulanmıştır. Ürün odaklı teknoloji geliştirme destek programları kapsamında bazı sektörlerin destek alabildiği, ancak bu programların temel amacının karbonsuzlaşma değil, teknoloji geliştirme olduğu ifade edilmiştir.

Sektör temsilcileri, yürürlükteki devlet desteği kısıtlamalarının çelik sektörünün ürün dönüşümünü geç tamamlamasına neden olduğunu belirtmiştir. Çelik sektörünü ilgilendiren devlet destekleri konusunda yapılan başvurular (örneğin stratejik yatırımlar), STB Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından takip edilmektedir. Ticaret Bakanlığı ise Türkiye-AKÇT STA'sı kapsamında sektörü bilgilendirme ve AB ile ilişkilerde en önemli odak noktasıdır.

Ticaret Bakanlığı ile yapılan mülakatlarda, Türkiye-AKÇT STA'sı gereği kapasite artırımına yönelik devlet yardımlarının yasaklandığı belirtilmiştir (bkz. **Kutu 37**). Ancak istisnai durumlar çerçevesinde, Türkiye'nin AB devlet yardımları ve rekabet politikalarına uyumlu bir değerlendirme yapılması şartıyla, sektöre karbonsuzlaşması kapsamında ürün dönüşümü, modernizasyon, Ar-Ge, enerji verimliliği ve çevre yatırımları için devlet yardımı sağlanabileceği ifade edilmiştir.[181]

Geçmiş yıllarda, 2000'ler ve 2010'larda, sektör temsilcileri, Türkiye-AKÇT STA'sının devlet yardımlarını yasaklayan hükümlerinin gözden geçirilerek, katma değeri yüksek ürünlerin üretimine yönelik yatırımlara istisna tanınmasını isterken ve son yıllarda karbonsuzlaşma/yeşil-dönüşüm yatırımlarına da devlet yardımları verilebilmesini için anlaşmanın revize edilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Mülakatlarda, geçmişte çelik sektörünün Türkiye-AKÇT STA'nın iptal edilmesi yönünde yoğun bir talepte bulunduğu bilgisi de paylaşılmıştır.

"*Ayni katkı ve destek biçimleri*" yerine, AB'deki gibi hibe şeklinde kaynak aktarımı yapılmasını sağlayacak düzenlemelerin hayata geçirilmesi sektörün beklentisidir.

Özetle, üreticilerin dönüşümünü ilgilendiren devlet yardımlarının hukuki bir engel oluşturmadan uygulanabilmesi için AB devlet

181 Devlet destekleri ile ilgili AB Komisyon'un değerlendirmeleri Komisyon tarafından hazırlanan "2024 Türkiye Raporu" içinde görülebilecektir.

KUTU 37 - DEVLET DESTEKLERİ DEĞERLENDİRMESİ

Geçmiş dönemlerde çelik sektörünün en fazla talep ettiği devlet desteği konusunun, nitelikli ve yüksek katma değere sahip ürünler için yapılacak yeni yatırımlara dair olduğu görülmektedir. Buna karşın, yapılan mülakatlarda Türkiye-AKÇT STA'sı nedeniyle sektöre kapasite artırıcı herhangi bir yatırım desteği verilemediği de açıkça belirtilmiştir.

> *"Sektörün talep ettiği yasaklı AKÇT destek konusu şu: yüksek katma değerli ürünler için yapılacak yeni yatırımlara destek, çevre yatırımları değil. Bu maalesef mümkün değil."*

Türkiye'nin çelik sektöründe devlet yardımlarının uygulanması konusunda AB ile aynı kurallara tabi olduğu ve devlet yardımlarının kapasite artırımı yatırımları için kullanılamayacağı ifade edilmiştir. Yetkililer, "*Biz vermiyor değiliz, veremeyiz. AKÇT yasaklıyor bunu.*" diyerek bu durumun Türkiye'nin tercihi olmadığını, Anlaşmadan kaynaklanan bir zorunluluk olduğunu vurgulamıştır. Ancak, AB'nin AKÇT destek yasaklarını, "*karbonsuzlaşma ve iklim yatırımı*" argümanlarıyla esnetmeye başladığı ve bu sürecin Türkiye açısından da fırsatlar sunabileceği belirtilmiştir. Bu örnek, Türkiye'nin konuya ilişkin AB ile yapılan müzakerelerde bakış açısını değiştirmesi gerektiğine dair argüman olarak değerlendirilmektedir.

Devam eden destekler

Kamu kurumlarının kabul görmüş uygulamalarında üreticilere doğrudan "*parasal destek*" verilmediği, dolayısıyla sektörel bazda belirli bir hibe modelinin uygulanmasının da zor olduğu özellikle vurgulanmıştır.

> *"Hibe programı biraz daha üst bir konu. Bizimkiler doğrudan parasal destek değil, ayni destekler. Yatırımı yaparsanız vergi, SGK, KDV, kredi sübvansiyon gibi desteklerden faydalanabilirsiniz."*

Firmaların devlet desteği konusunda temkinli yaklaşımı

Yetkililer, firmaların AKÇT kapsamındaki devlet desteği yasağı nedeniyle temkinli davrandığını, AB tarafından "*yasaklı destek*" aldığı gerekçesiyle soruşturmalara maruz kalma riskinden çekindiklerini belirtmiştir.

yardımları mevzuatının doğrudan referans alınması gerektiği vurgulanmıştır. Özellikle AB Blok Muafiyet Tüzüğü, proje bazlı destek kriterleri gibi kuralların Türkiye'de de birebir uygulanması durumunda, çelik sektörüne yönelik hibe gibi desteklerin de sağlanabileceği yönünde bir beklenti oluşmuştur. Örneğin, entegre bir tesisin DRI yatırımı için önce geçiş sürecinde doğal gaz kullanarak, daha sonra yeşil hidrojene geçiş yapmayı taahhüt etmesi durumunda, devlet desteği sağlanabilmesi için bağlayıcı bir geçiş takvimi sunması gerekeceği belirtilmiştir.

STB'nin, AB uygulamalarını göz önünde bulundurarak, Türkiye'ye uygun bir destek mekanizması oluşturması ve çelik sektörünün dönüşüm sürecini hızlandırmaya yönelik bir çerçeve tanımlaması beklenmektedir.

Kutu 38'de sektörden bazı üreticilerin aldığı teşviklere ve olumsuz yanıtlara dair örnekler sunulmuştur.

KUTU 38 - SEKTÖRDEN TEŞVİK UYGULAMALARI

Türkiye 1996'da imzaladığı AKÇT – Türkiye STA'sı ile AB'ninkine benzer bir çelik sektörü vergi ve sübvansiyon politikasını kabul etmiştir. Sektörü ilgilendiren devlet desteği süreçleri STB Teşvik Genel Müdürlüğü tarafından takip edilmektedir. Edinilen bilgilere göre ilgili mevzuat gereği çelik sektörüne devlet yardımı verilmemesi çerçevesinde bir teamül oluşmuştur.

Bilecik Demir Çelik A.Ş. - Karbotermik yöntemlerle demir cevheri zenginleştirme projesi

- Bilecik Demir Çelik A.Ş., 2021 yılında "*Karbotermik Yöntemlerle Demir Cevheri Zenginleştirme Projesi*" kapsamında stratejik yatırımlar teşvik başvurusu yapmıştır. Ancak bu başvuru, mülga 2012/3305 sayılı "*Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar*"ın teşvik edilmeyecek yatırımlar hususu (Ek-4 ve Ek-5) uyarınca reddedilmiştir. Söz konusu proje kapsamında, ham çelik üretiminde hurda kullanımına alternatif olarak DRI üretimi (100 ile 200 bin ton/yıl) hedeflenmişti. Bu yatırımla, Türkiye'nin DRI ve hurda ithalatına karşı yerli kaynaklardan alternatif hammadde üretimi sağlanması amaçlanmıştır.

İsdemir Özel Endüstri Bölgesi Liman Kapasite Artış ve Sürdürülebilirlik Yatırımı" projesine – HIT-30 Yüksek Teknoloji Teşvik Programı desteği (HIT30 – YTTP)

- İSDEMİR'in hayata geçirdiği "İsdemir Özel Endüstri Bölgesi Liman Kapasite Artış ve Sürdürebilirlik Yatırımı" 2023-2024 yıllarında HIT30 – YTTP tarafından sağlanan proje teşviklerinde yatırım büyüklüğü bakımından en büyük projeler arasında olduğu için ödüle layık görülmüştür. Ödül, HIT30 – YTTP'nin Temmuz 2024'teki tanıtım toplantısında sunulmuştur.[182]

Yatırım teşvik belgesi alan çelik üreticileri

- Has Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. - 2020 (yeni EAO yatırımı)
- Alter Demir Çelik Endüstri Sanayi Ticaret A.Ş.- 2022
- İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş. - 2022

İşgücü sorunu

Çelik üreticileriyle yapılan mülakatlar, nitelikli iş gücüne —özellikle alt ve orta kademe ile mühendis seviyesinde— erişimde ciddi zorluklar yaşandığını göstermektedir. Bu sorunların nedenleri Türkiye genelinde farklılık göstermekte, bölgesel koşullara göre değişmektedir. Temel sebepler şunlardır:

- Yeni mezunların, çelik üretimindeki zorlu koşullar nedeniyle sektöre ilgisiz kalmaları,
- Mevcut çalışanların, daha hafif iş koşulları sunan sektörlere yönelme eğilimi,
- Üretim tesislerinin bulunduğu bölgelerin sosyal ve ekonomik açıdan yeterince cazip olmaması nedeniyle kalifiye personelin uzun vadede bölgede kalmak istememesi.

Ayrıca, üniversite ve meslek yüksekokulu mezunlarının önceki yıllara göre hem daha az nitelikli hem de sektöre daha ilgisiz olduğu ifade edilmiştir.

182 "İsdemir, HIT-30 Yüksek Teknoloji Teşvik Programı kapsamında ödül aldı". https://www.oyak.com.tr/oyak-sirketleri/sirketlerden-haberler/isdemir-hit-30-yuksek-teknoloji-tesvik-programi-kapsaminda-odul-aldi

Beşerî sermaye geliştirme programlarının (eğitim politikaları) ve Ar-Ge politikalarının yeterince başarılı bir biçimde ham çelik üreticileri tarafında olumlu ve pratikte karşılığı olan sonuçlar vermediği söylenebilir. Vasıflı, vasıfsız genç çalışanların (mavi ve beyaz yaka) ham çelik üretimi sektörünü çalışmak için tercih etmemeleri önemli bir yapısal sorundur.

Ara kademe eleman ihtiyacı

Çelik sektöründe eleman açığı denince genellikle mühendis eksikliği düşünülse de, esas yapısal sorun meslek lisesi mezunları ve yetişmiş teknisyenlerin yetersizliği olduğu ifade edilmiştir. Üretim sahasında, mühendis ve şeflerin yönetimindeki teknisyen, formen ve ustalar kritik rol üstlenmektedir. Bu ihtiyacı karşılaması beklenen meslek liseleri, mevcut eğitim yapısıyla sektörün talep ettiği nitelikli iş gücünü sağlayamamaktadır. Bazı çelik üreticileri, kendi bünyelerinde sanayiye yönelik akademiler ve uygulamalı eğitim programları oluşturmuş olsa da, teknik personel açığı sürmektedir. Özellikle deprem bölgesinde, yeniden inşa süreciyle birlikte uzman personele duyulan ihtiyaç daha da artmış, bu açık daha görünür hale gelmiştir.

> "*Herkes mühendis, herkes üniversite mezunu, ama sanayinin ihtiyacı olan, sahada işi yürütecek teknisyenler ve meslek lisesi mezunları yok.*"

6.2 KARBONSUZLAŞMAYA BAKIŞ: TÜRKİYE VE SEKTÖRE ETKİLERİ

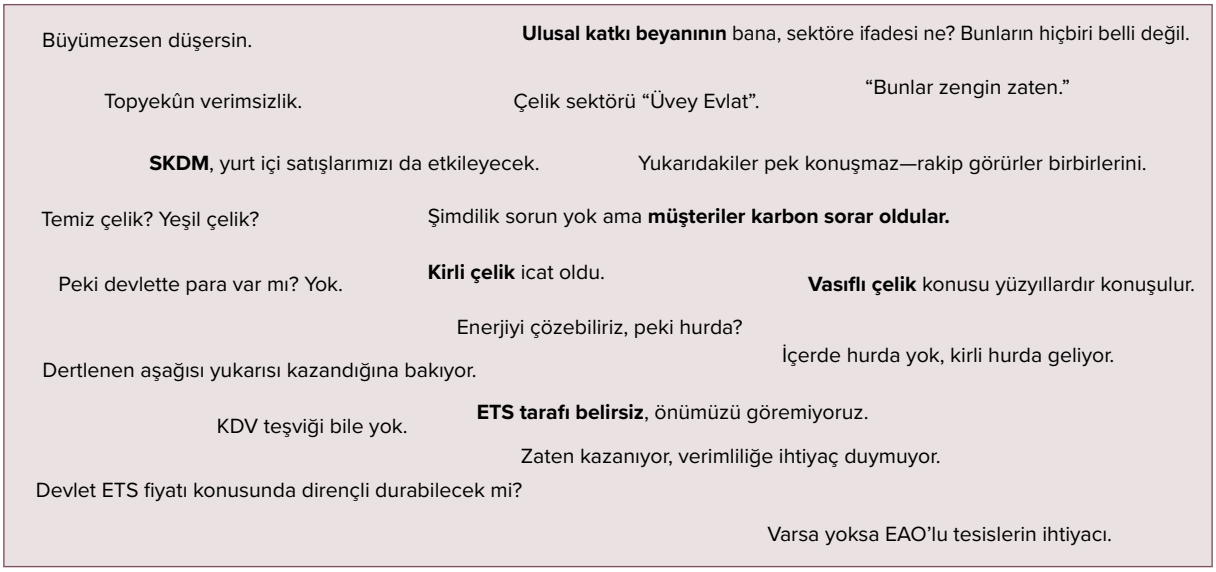
Saha araştırmaları ve mülakatlar, çelik sektöründe karbonsuzlaşmaya ilişkin kurumsal bilgi düzeyinin hem kamu kesiminde hem de özel sektörde henüz erken aşamada olduğunu göstermektedir. Bu durum, özellikle üst düzey yöneticilerin konuyu stratejik netlikten uzak, genellikle yüzeysel ve genel geçer ifadelerle tanımlamalarıyla kendini göstermektedir. Karbonsuzlaşma, birçok yönetici tarafından hâlâ belirsiz bir yükümlülük veya dışsal bir baskı unsuru olarak algılanmaktadır.

Ancak aynı araştırmalar, üretim ve çevre yönetimi gibi daha teknik ve operasyonel birimlerde görev yapan uzmanların konuya dair daha somut bilgi ve deneyim sahibi olduklarını ortaya koymaktadır. Özellikle çelikhane, çevre, strateji ve enerji yönetimi bölümlerinde çalışan mühendisler ve uzman personel, karbonsuzlaşma süreciyle ilgili teknik gerekliliklere, düzenleyici çerçeveye ve kurumsal uyum ihtiyacına daha hâkimdir.

Bu farklılaşma, sektörde karbonsuzlaşma kapasitesinin örgütsel düzeyde homojen olmadığını ve bilgi asimetrisinin yaygın olduğunu ortaya koymaktadır. Söz konusu durum, sektördeki stratejik karar alma süreçlerinin yavaşlamasına ve belirsizliklerin uzun sürmesine neden olabilecektir. Mülakatlara dayalı değerlendirmeler okunurken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Mülakatlarda elde edilen bazı notlar ve tespitler, özellikle üreticilerle yapılan görüşmelerde, farklı teknik ve idari birimlerde görev yapan çalışanların karbonsuzlaşma sürecine dair yaklaşımlarını ve uygulama deneyimlerini daha görünür kılmaktadır. Bunların bir kısmı **Şekil 15**'teki, alıntılarda sunulmuştur.

Şekil 15 - Mülakatlardan seçilen söylemler



Avrupa Yeşil Mutabakatı, yeşil dönüşüm ve karbonsuzlaşmaya yaklaşım

Türkiye'deki sanayi aktörlerinin "*sektörel karbonsuzlaşmaya*" yönelik yaklaşımları, en azından söylem düzeyinde, 2020 sonrasında belirgin bir değişim göstermiştir. Hem kamu hem de sanayi sektörü (özellikle AB'ye ihracat yapan sektörler ve üreticiler), daha önceki dönemlerde gözlemlenen "*muhafazakâr*" tutumu kısmen terk ederek "*yeşil dönüşüm*" söylemine hızlı bir geçiş yapmıştır.

Söylemdeki bu değişimin arkasındaki en önemli itici güç, AB AYM ve ilgili düzenlemelerin (özellikle SKDM) yürürlüğe girmesiyle ihracatçı sektörleri bekleyen olumsuz etkiler konusundaki kaygılar olmuştur. Türkiye'nin en büyük ticaret ortağı olan ve imalat sanayii sektörü için kritik bir pazar konumundaki AB'ye yönelik ihracatın yeni iklim, çevre ve ürün standartlarına tabi olması, tüm taraflarca rekabetçiliği olumsuz etkileyebilecek bir gelişme olarak değerlendirilmiştir. Bu durum aynı zamanda Türkiye'de sanayiyi ilgilendiren iklim politikası sahipliğinin sınırlı olduğunu, reaktif ve dış kaynaklı baskılarla şekillendiğini göstermektedir.

Genel olarak, AYM ve SKDM'ye karşı harekete geçilmesi gerektiğine dair argümanların başında *"AB ile olan ticaret hacmi", "AB'nin geleneksel ihracat pazarımız olması", "AB ile ticaretin imalat sektörünü canlı ve çevik tutması"* gelmektedir. Üreticilerin büyük bir kısmı, AB ile ticaretin Türkiye'nin imalat sanayii için vazgeçilmez olduğunu, dolayısıyla bu pazarı kaybetmenin ekonomik açıdan ciddi sonuçlar doğuracağını vurgulamaktadır.

Ancak bazı üreticiler, AB pazarı ile ilişkileri sınırlı olduğu için bu dönüşüm sürecine daha mesafeli yaklaşmaktadır. Sayıca çok fazla olmasa da, pazarı AB bölgesi olmayan bu üreticilerin, *"pazar kaybetme"* konusunda aynı kaygılara sahip olmadığı söylenebilir. Mülakatların yapıldığı 2023-

YEŞİL DÖNÜŞÜME RESMİ YAKLAŞIMLAR: KALKINMA PLANLARI

Daha önceki kalkınma planlarında sınırlı ölçüde yer bulan "*yeşil dönüşüm*" kavramı, 12. KP'de 68 kez tekrarlanarak önemli bir yer edinmiştir. Ancak, bu kavramın Türkiye bağlamında nasıl tanımlandığına ve kapsamının ne olduğuna dair ayrıntılı bir açıklama bulunmamaktadır. Bununla birlikte, *yeşil dönüşümün* kimi durumlarda yalnızca imalat sanayisine, üretim süreçlerine ve ihracata atıf yapan dar bir çerçevede, kimi zaman ise daha geniş bir sosyo-ekonomik dönüşümü kapsayan bir anlayışla ele alındığı görülmektedir. Örneğin, Türkiye'nin 2053 net sıfır hedefi de "*yeşil dönüşüm*" kapsamında tanımlanmaktadır.

Gelişmiş ülkelerin, yeşil dönüşüm sürecini ekonomik rekabet avantajı sağlama amacıyla stratejik bir araç olarak kullandığı kabul edilen bir olgudur. Türkiye'nin 12. KP'de ortaya koyduğu politika tedbirlerinde de "rekabetçilik–yeşil dönüşüm" ilişkisi açık biçimde öne çıkmaktadır. Planın ana hedeflerinden biri olan "*3.2. Yeşil ve Dijital Dönüşümle Rekabetçi Üretim*" başlığı, bu yaklaşımın somut bir örneğidir. Ayrıca, AYM'nin Türkiye'de yeşil dönüşüm sürecine ivme kazandırdığı da planda vurgulanmaktadır.

Yeşil dönüşüme dair algının ve dönüşümün sektörel gerekliliklerinin neler olacağı hakkında üretilen bilgiler AB AYM çerçevesinde oluşturulmuştur denebilir. 2021 yılı Temmuz ayında hazırlanan "*Yeşil Mutabakat Eylem Planı*" belgesi, her ne kadar Türkiye'nin iklim politikalarına uyumu ve yeşil dönüşümün desteklenmesine yönelik bir yol haritası şeklinde nitelendirilse de temel motivasyonun "*büyümenin motoru*" görülen ihracattaki olası rekabet kaybı ve pazar kaybının önüne geçilmesi olduğu görülmektedir.

2024 döneminden bu yana düşük karbonlu ürünlerin pazarda bir norm hale gelmeye başlaması ile bu üreticilerin de görüşlerini revize etmeleri beklenebilir.

"Dönüşüm" sürecinin kabulü ve kamunun yaklaşımına dair eleştiriler

Her ne kadar iklim politikası tedbirlerinin (örneğin SKDM) serbest ticaret kurallarına halel getirmeyecek şekilde düzenlenmesi gerektiğine dair beklentiler ve talepler dile getirilse de, özel sektör ve kamu kesimi (AB Atık Sevkiyatı Tüzüğü hariç) bu düzenlemelere karşı aktif bir direnç göstermemiştir.

Çalışma kapsamında yapılan görüşmelerde Türkiye çelik sektörü aktörleri, küresel ve bölgesel iklim politikalarına ilişkin düzenlemelerin serbest ticaret kurallarına halel getirmeyecek biçimde tasarlanması gerektiğine yönelik beklenti ve taleplerini dile getirmiştir. Ticareti etkilemesi muhtemel iklim politikası araçlarının, serbest ticaret kurallarını zedelememesi koşuluyla genelde zoraki bir biçimde kabul gördüğü söylenebilir.

Bu bakış açısı, sektörün dış kaynaklı iklim politikalarına uyumunu rekabet aracı olarak gördüğünü, pazar erişimi ve maliyet kaygıları üzerinden bir bağlama oturttuğunu göstermektedir. Bu durumda Türkiye'de sanayiyi ilgilendiren azaltım politikalarının güçlü olmamasının da payı vardır.

Kamu kesimi ve özel sektör, AB Atık Sevkiyat Tüzüğü haricinde, iklim politikası düzenlemelerine uyum sağlama yönünde açık bir karşı duruş sergilememiştir. Ancak sektördeki aktörler,

devam eden karbonsuzlaşma sürecinin—özellikle AB'deki uygulamalar özelinde—temel motivasyonunun iklim değişikliğiyle mücadele değil, gelişmiş ülkelerin ve *AB'nin kendi sanayilerini koruma stratejisi* olduğunu savunmaktadır. Bu değerlendirme yalnızca bireysel üreticilerle sınırlı kalmamakta, TÇÜD ve ÇİB gibi sektörün çatı kuruluşlarının temsilcileri tarafından da açıkça ifade edilmektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen bazı istisnai değerlendirmelerde ise, AB'nin bu dönüşüm sürecine liderlik etmeyi hedefleyerek kendi ekonomik çıkarlarını koruma eğiliminin beklenen ve geçmişte de gözlemlenen bir durum olduğu vurgulanmaktadır. Ancak burada asıl kritik olan unsurun, Türkiye'deki aktörlerin bu küresel dönüşüme nasıl tepki vereceği olduğu belirtilmiştir. Özellikle kamu kesiminin bu dönüşümün stratejik önemini yeterince kavrayamadığı, süreci dar bir bakış açısıyla değerlendirdiği ve fosil yakıta dayalı enerji arz politikasını sürdürmesinin uzun vadede önemli bir stratejik hata olabileceği dile getirilmiştir.

Sürece karşı farklı yaklaşımlar

Çelik sektörü içerisinde, karbonsuzlaşmaya ilişkin homojen bir tutum bulunmamaktadır:

- "*Tutucu*" ve "*tepkisel*" yaklaşım gösterenler: Bu grup, SKDM ve diğer düzenlemeleri rekabetçiliği tehdit eden bir unsur olarak görmekte ve AB'nin dönüşüm politikalarını kendi üreticilerini koruma stratejisi olarak değerlendirmektedir.
- Süreci olduğu gibi kabul edenler: Bu grup ise düşük karbonlu çelik üretiminin bir norm haline gelmesini senaryosunu daha olası görmekte ve rekabetçiliklerini buna göre şekillendirmektedir. AB'nin mevcut durumda uygulamakta politikalar ile kendi üreticisini korumak ve haksız rekabete karşı tedbirler almasını doğal ve makul bulma eğilimindedirler.

Yeşil çelik rekabetçilik ajandasına giriyor

Mülakat yapılan bazı kişiler, "*kirli çelik*" kavramını, AB ve ABD'nin Çin'in çelik sektörüne karşı bir ekonomik baskı aracı olarak devreye soktuğu yeni bir politik söylem olarak değerlendirmiştir. Bu yeni kavram, küresel çelik ticaretinde önemli değişikliklere yol açabilecek bir gelişme olarak görülmektedir.

> ***"Kirli çelik icat oldu."***

Diğer taraftan, 2024'ten itibaren Türkiye'deki üreticiler (Tosyalı Holding ve OYAK grubu) de "*yeşil çelik*" söylemini pazarlama amaçlı kullanmaya başlamıştır.. Buna karşın, henüz Türkiye'de ne kamu tarafında ne de özel sektör tarafında "*yeşil çelik*" için tanımlayıcı kurallar ve standartlar geliştirilmemiştir. "*Yeşil çelik*" ifadesi kendisini sektörde, ulusal ve sektörel medyada kabul ettirmiştir. Ancak, buna temkinli yaklaşanlar, "*düşük emisyonlu çelik*" denmesini daha uygun bulmuştur. Mülakat yapılan üreticiler, müşterinin "*düşük karbonlu çelik*" talebinin henüz çok yaygınlaşmadığını, ancak karbon emisyonu rakamlarının ve raporların bir süredir talep edilmeye başladığını belirtmiştir.

> ***"Temiz çelik, yeşil çelik... Şimdilik sorun yok ama müşteriler karbon sorar oldular."***

Ham çelik üreticisi şirketler arasında çevresel ürün beyanı belgesi hazırlayanların sayısı da artış göstermiştir.[183]

183 EPD Kayıt Sistemi. https://epdturkey.org/

SKDM, çelik sektörü için büyük bir belirsizlik kaynağı

SKDM'nin Türkiye çelik sektörüne etkileri iki temel başlık altında incelenebilir: ihracat ve iç pazar. SKDM'nin yalnızca çelik üreticileri tarafından AB'ye yapılan ihracatı değil, iç pazardaki fiyatlandırma ve rekabet koşullarını da etkileyebileceği öngörülmektedir. Buna karşın, SKDM'nin iç piyasadaki etkisinin nasıl şekilleneceği ve üreticilerin buna nasıl uyum sağlayacağı konusunda kapsamlı ve tüm paydaşları (ham çelik üreticileri ve nihai çelik ürünü üreticileri) içeren açık bir tartışma süreci yürütülmemiştir. Bu nedenle de üreticiler, karbon maliyetlerini yönetme konusunda strateji geliştirmekte zorlanmaktadır.

Sektör temsilcilerinin en çok dile getirdiği olumsuzluk, AB'ye ihracatta ithalatçıların artan fiyat indirim talepleridir. Bu durumun arkasında SKDM'ye ilişkin belirsizliklerin yanı sıra sektörde yaygın olan "*bilgi paylaşmama*" kültürü yer almaktadır. SKDM etkilerinin dar ve yüzeysel biçimde ele alınması, politika üretimi ve firma stratejilerinin sağlıklı biçimde şekillenmesini engellemektedir.

AB'ye ihracat yapan bazı üreticiler ton başına karbon maliyetine dair kendi hesaplamalarını yaparken, SKDM raporlama sürecinde hâlâ önemli belirsizlikler yaşanmaktadır. Özellikle:

- Yenilenebilir enerji yatırımlarının ve temiz enerji satın alımı vb. süreçlerin karbon hesaplamalarına nasıl dahil edileceği,
- Raporlanan emisyonların doğrulanması,

gibi konularda net bir çerçeve bulunmamaktadır.

Ayrıca sektörde, SKDM yükümlülükleri konusunda yanlış algılar da mevcuttur. Özellikle, AB'deki ithalatçının ödeyeceği maliyetin doğrudan Türk üreticiler tarafından karşılanacak bir vergi olduğu yönünde hatalı bir inanç yaygındır.

Sektör, SKDM sürecinde yalnız bırakıldığını düşünmekte ve 2026 sonrasında bu düzenlemenin etkilerinin daha ağır hissedileceğini öngörmektedir. Kamu kurumlarının süreci yönlendirme konusunda yeterince etkin olmaması ve inisiyatifin büyük ölçüde özel sektöre bırakılması, sektörün uzun vadeli rekabetçiliği açısından stratejik bir risk olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle sektör, ulusal bir ETS sistemi kurulması ve karbon maliyetini düşürecek düzenlemelerin hızla hayata geçirilmesini talep etmektedir (beklentiler ile ilgili detaylı değerlendirmeler için bkz. **Bölüm 6.6**).

Hurdaya erişim zorlaşacak

Kamu ve özel sektör temsilcileri AB'nin karbonsuzlaşma ve döngüsel ekonomi hedeflerini bahane ederek serbest ticaret kurallarına aykırı bir biçimde geliştirdiği atık yönetimi düzenlemeleri ile hurda ticaretini kontrol altına almaya ve hurdayı Birlik içerisinde tutmaya çalıştığını söylemektedir.

AB'nin hurda ihracatını sınırlandırmaya yönelik bu stratejisinin, Türkiye'deki üreticilerin hammaddeye erişimini zorlaştırıp maliyetleri artırması beklenmektedir (bkz. **Kutu 39**). Atık Sevkiyat Tüzüğü (Waste Shipment Regulation - WSR) ile AB Atık Çerçeve Direktifi (Madde 6) kapsamında tanımlanan Atık Sonu (End of Waste - EoW) uygulaması, Avrupa bölgesinden hurda çıkışını zorlaştıran iki temel düzenleme olarak görülmektedir.

AB Atık Sevkiyatı Tüzüğü

20 Mayıs 2024'te yürürlüğe giren AB Atık Sevkiyatı Tüzüğünün (2024/1157), hedeflediği başlıca unsurlar şu şekildedir:

- AB içinde geri dönüşüm oranlarını artırmak ve atıkların kıymetli hammaddelere dönüştürülmesini teşvik etmek,
- Atık ihracatını sıkı denetim altına almak, üçüncü ülkelerin atık yönetim süreçlerini sertifikalandırmak,
- AB dışına gönderilecek atıkların, sevk edildiği ülkelerde çevresel standartlara uygun şekilde işlendiğini garanti altına almak.

Tüzük, EAO'lu tesislerin temel girdisi olan hurdanın AB ülkelerinden ithalatına ilişkin yeni kurallar belirlemiştir. Bu düzenlemeye göre, AB bölgesinden atık ithal eden ülkelerin, atıkların geri kazanımı, bertarafı ve bakiye atık yönetimi süreçlerinde, AB mevzuatındaki kamu sağlığı, iklim ve çevre koruma gereklilikleriyle eşdeğer yasal koruma düzenlemelerine ve uygulamalara sahip olması gerekmektedir. Ayrıca, geri dönüşüm tesislerinin denetlenmesi ve AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (IED) kapsamında Mevcut En İyi Tekniklere (MET) uyum sağlanması zorunlu hale getirilmiştir.

Türkiye 2021'dek zirve hurda tüketiminin (35 Mt), 25 Mt'sini ithalat ile, bu hurda ithalatın ise 13 Mt'sini AB'den gerçekleştirmiştir. AB'nin hurda ihracatına kısıtlama getirmesi durumunda, Türkiye çelik sektörünün ciddi bir biçimde etkileneceği dile getirilmiştir.

AB Atık Sevkiyatı Tüzüğü hem kamu hem de özel sektör tarafından "*ihracat yasağı*" ve "*serbest ticarete aykırı*" bir müdahale olarak değerlendirilmiştir (bkz. **Ek 9**). AB'nin "*atık ihracat yasağı*" uygulaması, atıkların üçüncü ülkelere sevkiyatını engelleyerek döngüsel ekonomiyi destekliyor gibi görünmeye çalıştığı yönünde eleştirilmektedir. Oysa, bu uygulamanın temel amacının hurda fiyatlarını düşürerek AB çelik sektörünü daha rekabetçi bir konuma getirmek olduğu ifade edilmektedir.

> "*Söz konusu kısıtlama, Yeşil Mutabakat hedeflerine ulaşmayı değil, Avrupa'daki çelik üreticilerine kaynak yaratmayı amaçlamaktadır. Bu uygulama, dolaylı bir devlet yardımı niteliği taşıdığından, serbest ve adil ticaret ilkelerine aykırıdır.*"

Atık Sonu Uygulaması[184]

Atık Sonu uygulaması, AB'nin belirli şartları sağlayarak işlem görmüş atıkları "*ürün*" statüsüne geçirip bunların ticari hareketlerini farklı bir çerçevede değerlendirmesine olanak tanımaktadır. AB çelik hurdasını atık yerine "*ürün*" olarak sınıflandırdığında atık statüsünde daha düşük maliyetle ithal edilebilen hurda artık KDV gibi ek maliyetlere tabi olabilir. Bu durumun, Türkiye'deki çelik üreticilerinin hammaddeye erişim maliyetlerini artıracağı ve sektörün rekabetçiliğini olumsuz etkileyeceği söylenmiştir.

Özetle, AB'nin atık yönetimi ile ilgili sıkı kuralları, Türkiye'deki çelik üreticilerinin geri dönüşüm süreçlerine ilişkin uluslararası standartlara ve sertifikasyonlara daha fazla uyum sağlamasını gerektirecektir:

- Türkiye'deki geri dönüşüm tesislerinin AB'nin belirlediği çevresel standartlara uygun hale getirilmesi,
- Bağımsız denetim süreçlerinin güçlendirilmesi,
- Türkiye'nin ulusal geri dönüşüm politikalarının AB ile uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir.

184 Türkiye'de Atık Sonu Konseptinin Geliştirilmesi için Teknik Destek Projesi. https://atiksonu.csb.gov.tr/

KUTU 39 - HURDA TİCARETİNİ İLGİLENDİREN YENİ KURALLARA İLİŞKİN AVRUPA İÇERİSİNDEN FARKLI TUTUMLAR – EUROFER VE EURIC

AB Çelik Üreticileri Derneği EUROFER (Avrupa Çelik Birliği), AB Atık Sevkiyatı Tüzüğü'nün aktif bir destekçisidir. Öte yandan, Avrupa Geri Dönüşüm Endüstrisi Konfederasyonu (EURIC), Türkiye ile benzer bir konumda yer almakta ve bu düzenlemenin mevcut haline karşı çıkmaktadır.

EUROFER, Avrupa'da üretilen çelik hurdasının yerel sanayinin ihtiyaçlarını karşılamak ve yeşil dönüşüm hedeflerine ulaşmasını sağlamak amacıyla AB içinde tutulmasını savunmaktadır. Dernek, hurda ihracatının sınırlandırılmasının çelik üretiminin karbonsuzlaştırılmasına katkı sağlayacağını ve AB sanayisinin rekabetçiliğini koruyacağını belirtmektedir. Çelik üretiminde karbon ayak izinin azaltılması için geri dönüştürülmüş hurdaya olan ihtiyacın arttığını vurgulamaktadır. Bu nedenle, AB'den hurda ihracatının serbest bırakılmasının Avrupa'nın döngüsel ekonomisine zarar vereceğini ve Avrupa sanayisinin düşük karbonlu üretime geçişini zorlaştıracağını öne sürmektedir.

Öte yandan, EURIC, metal hurda ve geri dönüşüm sektörünü temsil eden bir yapı olarak, AB'nin geri dönüştürülmüş metallerin ihracatını kısıtlayan politikalarına karşı çıkmaktadır. EURIC, AB'nin çelik hurdası ihracatını sınırlamaya yönelik düzenlemelerinin Avrupa'daki geri dönüşüm sektörünü olumsuz etkileyeceğini ve küresel tedarik zincirlerinde aksamalara yol açacağını savunmaktadır.

Bir maliyet unsuru olarak çevre yatırımları

Bir aday ülke olarak Türkiye'nin AB müktesebatına uyumu konusunda, endüstriyel tesisleri ilgilendiren iklim ve çevre mevzuatı alanında yeterli ilerleme sağlanamamıştır. Sektör, ihracat pazarını ve diğer müşterilerini kaybetmemek ve olası karbon maliyetlerini yönetmek amacıyla, gecikmeli de olsa 2020'lerden itibaren yenilenebilir enerji yatırımları, enerji verimliliği projeleri ve karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik diğer girişimlere ağırlık vermeye başlamıştır. Ancak, endüstriyel emisyonların yönetimi açısından aynı reaksiyonun verildiğini söylemek mümkün değildir.

Sektör tarafından bir risk ve maliyet unsuru olarak değerlendirilen, AB standartlarını karşılayacak "*yüksek maliyetli*" çevre yatırımları, sektör tarafından büyük zorluk alanlarından biri olarak ifade edilmiştir.

6.3 SEKTÖRÜN KARBONSUZLAŞMA ÇABALARINA BAKIŞ

Türkiye'de özellikle AB SKDM gibi düzenlemeler, ham çelik üreticilerini karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik adımlar atmaya teşvik etmiştir. Normal şartlarda orta veya uzun vadede planlanması beklenebilecek bazı yatırımlar, bu düzenlemeler sonucu oluşması muhtemel maliyet baskısı nedeniyle hızlanmıştır.

Bu süreçte, şirketlerin temel motivasyonu, AB'ye ihraç edilen ürünlerdeki gömülü karbon emisyonlarını azaltarak pazarda rekabet gücünü korumaktır. Bu çerçevede, *"Tüm çelik sektörü GES'e yönelmiş durumda."* ifadesinden de anlaşılacağı üzere, güneş enerjisi santrali (GES) yatırımlarında gözle görülür bir artış yaşanmıştır. Ancak yenilenebilir enerji yatırımları çoğunlukla GES projeleriyle sınırlı kalmış olup henüz çelik üreticilerinin

yaptığı büyük ölçekli rüzgâr enerjisi yatırımları yoktur. Ham çelik üreticisi şirketlere ait fosil yakıtlı santrallerin bir plan dahilinde kapatılmasına dair bir tartışma da yoktur.

"SKDM" VE "KARBON" HIZLANDIRICILARI

Sektör genelinde geçmişte verimlilik konusuna yeterli yatırım yapılmadığı ve "*sınırda karbon vergisi*", "*karbon*", "*yeşil çelik*" vb. konularının gündeme gelmesiyle çeşitli yatırımlar yapılmaya başladığı ifade edilmiştir. Bu gecikmeyi açıklayan temel nedenler şunlardır:

- Sektörün tarihsel yapısının çok katmanlı ve karmaşık bir ilişkiler ağı içinde şekillenmiş olması ve küresel/ulusal dinamiklerin sektörün iş yapış biçimine etkileri,
- Kamu kesiminin sanayi/çevre/iklim/enerji politikası öncelikleri doğrultusunda sektörü olumlu yönde zorlayacak düzenleyici bir çerçevenin oluşturmamış olması,
- Büyük cirolarla çalışan üreticilerin, üretim süreçlerinde verimliliği iyileştirmeye ihtiyaç duymadan da kârlı operasyonlarını sürdürebilmeleri.

Mülakat yapılan temsilcilerin büyük bir kısmı, enerji ve kaynak verimliliğine önem atfettiğini belirtirken, proses içerisindeki metalurjik verimliliğin aynı derecede önemsenmediği gözlemlenmiştir.

2024 yılı sonu itibarıyla birçok üretici, ürün bazında gömülü karbon hesaplamalarını tamamlamış ve 2030-2053 dönemini kapsayan sera gazı azaltım hedeflerini kamuoyuyla paylaşmıştır (bkz. **Bölüm 3.3**). Bu gelişme, sektörde iklim performansının yalnızca bir yasal mevzuat yükümlülüğü değil, aynı zamanda bir rekabet avantajı olarak görülmeye başlandığını göstermektedir. Bu durum, daha fazla üreticinin gönüllü olarak çevresel ve iklim performansını ortaya koyabilecek bilgileri kamuoyu ile açık bir şekilde paylaşmasına neden olurken kamu kesiminde bunu daha sistematik hale getirecek tedbirler henüz hayata geçirilmemiştir.

Artan yenilenebilir enerji yatırımları

Çelik üreticilerinin 2020 sonrasında (2022'den sonra hızlanarak) yenilenebilir enerji yatırımları için harekete geçmesi sektördeki en belirgin değişim olmuştur. Kısıtlı da olsa çeşitli küçük ölçekli enerji verimliliği çabaları da kayıtlara geçmiştir. Tekil bazı örneklerde üreticilerin dijitalizasyon ve yapay zekâ destekli yönetim sistemlerine de yatırımları olmuştur. Proses ve metalurjik verimliliği iyileştirecek yatırımların ise kısıtlı kaldığı söylenebilir.

Çelik üretim tesislerinin yenilenebilir enerji kullanımını artırma çabaları, AB'nin karbon düzenlemeleriyle uyumluluk sağlama ve maliyetleri düşürme hedefleriyle doğrudan ilişkilidir. Sektörün beklentisi, kendi sahalarında ya da diğer bölgelerde yenilenebilir enerji ile üretilen elektriğin sağladığı CO_2 azaltımının, ürün bazlı gömülü karbon muhasebesi hesaplamalarında dikkate alınmasıdır.

Son yıllarda yapılan düzenlemeler, sanayi tesislerinin kendi güneş ve rüzgâr enerji üretim tesislerini kurmalarını kolaylaştırmıştır. Mevcut düzenlemelere göre, tüketilen elektriğin iki katına kadar lisanssız yenilenebilir enerji tesisi kurulabilmektetir. Bu santrallerin tesisin bulunduğu bölge dışında kurulmasına da imkân tanınmıştır. Mahsuplaşma yöntemi ile üretim ve tüketim arasındaki fark belirlenmekte ve üreticilere fazla ürettikleri elektriği sisteme verme imkânı tanınmaktadır.

Yeni kurulan tesisler ve mevcut tesislerdeki iyi uygulamalar

2022 yılında İzmir Aliağa'da faaliyete başlayan **Kardemir Çelik Sanayi A.Ş**.'ye ait çelikhanede (1,2 Mt kapasite), FESCON hibrit EAO teknolojisi kullanılmıştır. Bu sistemim, atık gaz geri kazanımı ve sürekli besleme mekanizması sayesinde ton başına ark ocağındaki elektrik tüketimini 100 kW daha düşük seviyeye (290 kWh/ton-çelik) çekeceği belirtilmiştir. Ayrıca, tam kapalı hurda şarj sistemi, üretim sürecinde toz emisyonlarını azaltmaktadır.[185]

Hatay, İskenderun'da kurulan **Tosyalı Demir Çelik tesisi** (2 Mt kapasiteli), Primetals Technologies'in *Quantum* EAO teknolojisini kullanmıştır. Konvansiyonel EAO sistemlerine kıyasla daha düşük enerji tüketen bu teknoloji, hurda ön ısıtma, FAST Tapping ve Flat Bath Operation gibi ünitelerle enerji verimliliğini artırmaktadır. Geleneksel EAO ve haddehanelere göre daha düşük enerji kullanımı ve optimize edilmiş üretim süreçleri sayesinde karbon emisyonlarının %30'a kadar düşürebileceği iddia edilmiştir.

Bilecik, Osmaneli'de **Hasçelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.** tarafından inşa edilen ve kurulumu devam eden EAO'lu çelikhane, Tenova'nın Consteel® EAO teknolojisini kullanacaktır. Bu teknolojide sürekli hurda besleme mekanizması sayesinde dur-kalk süreçleri ortadan kalkarak üretim verimliliği %10 artmakta, enerji tüketimi ise %30'a kadar azaltılabilmektedir. EAO sırasında oluşan gazların hurdayı önceden ısıtmak için kullanılması enerji tüketimini azaltırken, zararlı gaz emisyonlarını (dioksin ve furan) da minimize etmektedir. ABB ArcSave® tabanlı *Consteerrer*® elektromanyetik karıştırma teknolojisi, ısı kayıplarını önleyerek çelik homojenliğini ve üretim hızını artırmaktadır.

Zonguldak Ereğli'de bulunan **ERDEMİR** tesislerinde 2024 yılı Ekim ayında 1 No'lu Yüksek Fırında hidrojen enjeksiyonu denemesi[186] gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama ile Erdemir, Avrupa'da bu teknolojiyi uygulayan üçüncü çelik üreticisi olduğunu kamuoyu ile paylaşmıştır. Deneme, Erdemir Mühendislik ve Linde işbirliğinde yürütülmüştür. Hidrojen enjeksiyonu tek tüyer ile Erdemir Hidrojen Tesisleri'nden temin edilen 250 $Nm^{3/}$ saat hidrojen akışı ile başlamış, Linde tarafından temin edilen sıvı hidrojen tankerinin devreye alınmasıyla yüksek fırına 4 tüyerden 2.000 Nm^3/saat debiye ulaşan hidrojen enjeksiyonu yapılmıştır. Deneme ile yüksek fırına ton sıvı ham demir başına 0,6 kg hidrojen gazı enjeksiyonu yapılmış ve oran artırılarak ton sıvı ham demir başına 1 kg hidrojen enjeksiyonu da test edilmiştir.

Diğer iyi uygulama örnekleri ve seçilmiş projeler listesi için bkz. **Ek 15**.

Talep tarafı uygulamaları

Çelik sektöründe karbonsuzlaşmanın yalnızca üretim süreçlerini değil, aynı zamanda tüketim pratiklerini de kapsayan bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir.

Talep tarafı uygulamaları, düşük karbonlu çelik ürünlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ve piyasada tercih edilir hale getirilmesini hedefleyen araçlar bütünüdür. Söz konusu uygulamalar arasında; yeşil kamu alımları, düşük emisyonlu çelik kullanımına yönelik zorunlu ve gönüllü taahhütler, tedarik zinciri politikaları ve çevresel ürün beyanları (EPD) gibi mekanizmalar sayılabilir.

185 Kardemir Çelik Sanayi A.Ş. Katalog, https://www.kar-demir.com.tr/wp-content/uploads/2024/09/kardemir_celik_sanayi_katalog.pdf

186 "Erdemir'den Yeşil Çelik için Dev Adım", https://www.erdemir.com.tr/kurumsal/medya/basin-bultenleri/erdemirden-yesil-celik-i-cin-dev-adim

Kamu alımları yoluyla "*yeşil çelik*" kullanımının teşvik edilmesine yönelik bir sistem Türkiye'de henüz bulunmamaktadır. ÇŞİDB, STB ve sektör temsilcilerinin "*yeşil çelik*" tanımı için çalışmalar yürüttüğü ifade edilmiştir. Mevcut durumda, "*yeşil çelik*" için ulusal ölçütler olmaması konuya ilişkin söylemlerin daha çok retorik düzeyde kalmasına neden olmaktadır.

Türkiye'de çelik tüketen sektörlerde "*yeşil çelik*" ve "*düşük karbonlu çelik*" tedariki konusunda farkındalık ve talepler yeni yeni şekillenmektedir. Çelik tüketicisi kimi sektörler "*yeşil çelik*" ve "*gömülü karbon emisyonu*" konusunda artan bir farkındalığa sahip olmakla birlikte tüketim tarafında kapsamlı bir dönüşüm görülmemektedir. Bununla birlikte, otomotiv sektöründe az sayıda firma[187], uluslararası bağlı oldukları ana firmaların yönlendirmesiyle kendi düşük emisyonlu çelik tedarik politikaları oluşturmaktadır.

Özellikle uluslararası piyasalarda düşük karbon emisyonuna sahip ürünlere olan talebin artması nedeniyle bu sürece uyum çabalarının çoğalacağı yönünde bir beklenti mevcuttur. Bu doğrultuda, önümüzdeki dönemde Türkiye'de kamu alımlarında düşük karbonlu çeliğe öncelik veren düzenlemelerin devreye alınması ve "*yeşil çelik*" için ulusal ölçütlerin ve sertifikasyon sistemlerinin geliştirilmesi beklenebilir.

Sanayi, inşaat ve yapı sektörlerinin çelik tüketim alışkanlıklarına ilişkin kapsamlı ve güncel veri eksikliği ile talep projeksiyonlarının bilinmemesi, tüketim tarafındaki politik tedbirlerinin hedefli olarak şekillendirilmesini önündeki engellerdendir.

187 Ford Otosan, First-Movers Coalition (FMC) üyesi olarak düşük karbonlu çelik tedarikini artırmayı taahhüt etmektedir. 2030 yılına kadar üretimde kullanılan çeliğin %10'unun geri dönüştürülmüş veya düşük emisyonlu çelikten sağlanması planlanmaktadır.

YEŞİL ÇELİK TANIMI VE STANDARTLARI - TALEP TARAFI DÜZENLEMELERİ

> *"Hangi değerin altındaki çelik yeşil sayılacak, hangi değerin üstündeki kirli çelik olarak tanımlanacak? Kim tanımlayacak? Nasıl tanımlayacak?"*

Yukarıdaki alıntı, çelik üretiminde düşük karbonlu üretim süreçlerinin tanımlanmasında ulusal standartların eksik olduğu gerçeğine işaret etmektedir. AB ve ABD arasındaki "*yeşil çelik*" standardı belirleme mücadelesinde, Türkiye'nin hangi tarafta yer alacağı ve hangi yaklaşımı benimseyeceği henüz netleşmemiştir.

Sektörün sera gazı emisyonları performansına dair değerlendirmeler

Türkiye'de çelik sektörünün karbonsuzlaşmasına dair yaygın kanaat, sektörün sera gazı emisyonları bakımından başlıca rakip ülkelere göre "*avantajlı*" olduğu yönündedir.[188] Bu kanaat, özellikle TÇÜD, ÇİB ve bazı kamu kurumlarının yayımladığı resmî belgelerde sıkça vurgulanmaktadır. EAO teknolojisine dayalı üretim kapasitesinin toplam üretimde büyük bir paya sahip olması bu avantajın temel dayanağı olarak sunulmaktadır.

Ancak bu "*avantajlı konum*" söyleminin sektöre dair daha derinlikli bir değerlendirme ile desteklenmediği, mülakatlar ve çalıştaylarda dile getirilmiştir. Bazı sektör temsilcileri, bu "*avantajlı konum*" söyleminin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini dile

188 AB'de ark ocaklı tesislerin payı, AB Yeşil Mutabakatı ve 2050 net sıfır hedefi kapsamında temiz teknolojilere yönelik yaygın geçiş nedeniyle 2023'teki %45'ten %57'ye yükselmesi beklenmektedir. Bu geçişin oldukça belirgin olduğu yerler arasında Birleşik Krallık ve Hollanda'daki Tata Steel, İspanya'daki (1,1 milyon ton) ArcelorMittal, Fransa, Belçika ve Almanya, Birleşik Krallık'taki Liberty Group, Romanya'daki Galati (4 milyon ton), İtalya'daki Acciaierie d'Italia ve İsveç'teki H_2 Green Steel (2,5 milyon ton) bulunmaktadır. https://www.seaisi.org/details/25179?type=news-rooms

getirmiştir. Sektör temsilcileri ve teknik uzmanlar, söz konusu değerlendirmenin yalnızca üretim sırasındaki oluşan emisyonlar için ülke ortalamasına odaklandığını, ancak emisyon yoğunluğu açısından bütüncül bir analiz sunmadığını ifade etmiştir.

EAO'lu tesislerin büyük kısmının Türkiye'de fosil kaynaklardan üretilen elektriği kullanması, bu avantajı önemli ölçüde zayıflatmaktadır. Örneğin, Türkiye'de şebekeden temin edilen elektriğin CO_2 yoğunluğu yaklaşık 0,5 $kgCO_2/kWh$ iken, bu oran AB'de 0,25 $kgCO_2/kWh$'dir. Dolayısıyla benzer EAO teknolojisiyle üretim yapan AB'deki tesislerle karşılaştırıldığında, Türkiye'deki üreticilerin özellikle Kapsam 2 emisyonları (elektrik tüketimi kaynaklı) açısından iki kat dezavantajlı olduğu söylenebilir (bkz. **Kutu 40**).

Dolayısıyla, elektrik üretimindeki fosil yakıtların ağırlığı rekabet açısından dezavantajı yaratmaktadır. Ham çelik üretimi bazında değil nihai/haddelenmiş ürün bazında Kapsam 1, 2 ve 3 seviyeleri gözetilerek yapılacak bir karşılaştırma daha doğru bir sonuç verecektir.

KUTU 40 - ELEKTRİK ŞEBEKESİ CO_2 YOĞUNLUĞU DEZAVANTAJI

Türkiye'nin yüksek karbon yoğunluklu elektrik üretim yapısı, sanayinin karbon ayak izini artırmakta ve olası karbon maliyetleri nedeniyle ile rekabetçiliği tehdit etmektedir. Elektrik üretiminde fosil yakıtların payı halen %55 olup, 2053'e kadar fosil yakıtlı santrallerin faaliyet göstermeye devam edeceğine dair enerji stratejisi sanayinin emisyon azaltımı çabalarını sınırlandıracağı ifade edilmiştir. Ayrıca, mevcut teşvik politikaları nedeniyle fosil yakıtla üretilen elektriğin maliyet farkının tüketicilere yansıtılması nedeniyle sanayinin yüksek maliyetlerle karşı karşıya kalması da eleştirilmektedir.

6.4 ULUSAL VE SEKTÖREL İKLİM POLİTİKASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

6.4.1 Dönüşümün yönetişimindeki aksaklıklar

Aktörler arasında, "*karbonsuzlaşma*" ve "*yeşil dönüşüm*" süreçlerinin ertelenemez bir zorunluluk olduğu konusunda genel bir fikir birliği mevcuttur. Bu ortak kabul, özellikle SKDM ve küresel pazarlardaki yeşil ürün normlarının artan baskısı ile pekişmiştir. Üreticiler, karar vericiler ve sektör temsilcileri, karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik dönüşümün retorik denebilecek bir dille artık bir "tercih" değil, "zorunluluk" olduğunu dile getirmektedir.

> *"Erteleme lüksümüz yok, karbonsuzlaşma Türkiye çelik sektörü için bir zorunluluk."*

Ancak bu ortak zemin, uygulamaya yönelik bir etki göstermemiştir. Dönüşümün neyi, ne zaman ve nasıl kapsayacağına ilişkin somut tartışmaların kısıtlı olduğu genel bir belirsizlik gözlemlenmiştir. Bu durum, "*karbonsuzlaşma*" sürecine dair söylemsel düzeyde bir sahiplenmenin bulunduğunu ancak bu söylemin eyleme dökülmesini sağlayacak kurumsal kapasite, yönetişim mekanizmaları ve uygulama araçlarının henüz yeterince gelişmediğini göstermektedir.

Türkiye'nin çelik sektörü özelinde ve sanayiyi ilgilendiren iklim politikası araçlarını hayata geçirmede takındığı pasif uyum tutumunun, sanayiyi ilgilendiren kamu politikalarında azaltım çabalarının tartışılmasını engellediği görülmektedir. Uzun vadeli sanayi rekabetçiliği ve enerji güvenliği için elzem olan sanayide karbonsuzlaşma dönüşümünün çoğunlukla ticaret politikası başlığı altında ele alındığı görülmektedir.

ÜRETİCİLERİ VE KAMU KESİMİNİ ÖZELEŞTİRİYE DAVET EDEN BİR DEĞERLENDİRME

Hep aynı şeyleri konuşuyoruz, ortada değişen bir şey yok.

"Yeni teknolojilere yatırım yapan var mı? Yok. Bizim sermayedarların bakış açısı sürümden kazanayım. Geleceğe dönük bir planlama yok, beklenti yok. Günü kurtararak hareket ediyoruz genel olarak ve sektörün de en büyük problemi bu. Diğer ülkeler ileriye dönük planlarını kademe kademe oluşturuyorlar. Biz hiçbir planlama yapmıyoruz, günü kurtarmaya çalışıyoruz. Şu aşamada da beklemedeyiz. Avantajlıyız, emisyon değerlerimiz düşük diyoruz. Şu an 2026'yı bekliyoruz. Mevzuatlar çıksın da görelim, vergiler çıksın da bakalım. Kamu için de durum aynı. YMEP var örneğin, tüm eylemler 2030'da 'yapacağız' 'edeceğiz' şeklinde. Ortada hiçbir şey yok, iki senedir konuşuyoruz. Birçok toplantı yapıldı. STB, TÜBİTAK, Ticaret Bakanlığı vs. Bıktık artık toplantılardan, çünkü hep aynı şeyleri konuşuyoruz, ortada değişen bir şey yok. Aksiyona geçmek lazım. Politika yapıcılar aksiyona geçirici, zorlayıcı bir şey yapmıyor. Biz ne yapıyoruz, hala ark ocağı kuruyoruz. Örneğin, artık konvansiyonel ark ocağına izin vermiyorum, alternatif teknolojilere (örn: DRI) yönelin diye bir düzenleme ve bir tercih var mı? Yok."

6.4.2 Kamu politikalarının değerlendirilmesi

Çevre ve iklim politikalarına dair ortak tespitlerden biri, mevcut yasal ve stratejik düzenlemelerin, gecikmeli biçimde hayata geçirilmiş olmalarının yanı sıra, uygulamada etkili sonuçlar üretmediğidir. Çevre mevzuatının uygulanmasında çelik sektörünün genel olarak tutucu ve geciktirici bir pozisyon aldığı (örneğin, hava kirliliği sınır değerleri, SKHKKY, EKÖK uygulamasının sürekli ötelenmesi gibi) gözlemlenirken, iklim/azaltım politikaları söz konusu olduğunda daha farklı pozisyonlar ortaya çıkmaktadır.

Sektör temsilcileri, AB kaynaklı iklim düzenlemeleri sonucu oluşması muhtemel maliyetlerin Türkiye'de kurulacak ulusal ETS ile azaltılacağı ve buradan elde edilecek gelirlerin sektör için kullanılacağı yönünde bir beklentiye sahiptir.

ETS, olası mali yükleri absorbe edecek bir "tampon" olarak görülmekte ve belirsizliğin giderildiği bir "oyun alanı" yaratacağı beklentisiyle kamu idaresinden hızlı adım atması beklenmektedir. Ulusal ETS uygulamasının gecikmesi, sektör tarafından ciddi bir sorun olarak değerlendirilmiş; kamu kurumlarının yeterince yönlendirici rol üstlenmemesi eleştirilmiştir. Taslak İklim Kanunu gecikmeli bir biçimde TBMM'de görüşülse de ETS'nin nasıl uygulanacağı konusu hala net değildir.

İklim politikalarının değerlendirmesi

Politika belgelerine yönelik yapılan değerlendirmelerde öne çıkan en temel eleştiri, 2053 net sıfır hedefi ve 2030 azaltım taahhüdünün ve diğer stratejik belgelerin (uzun dönemli iklim stratejisi - TR-LTS,, güncellenmiş UKB, taslak İklim Kanunu, çelik sektörü yol haritası, ulusal azaltım stratejisi ve eylem planı vb.), sektör ve üretici bazında ne anlama geldiğinin açık olmaması ve yönlendirici nitelikten yoksun olmasıdır.

Mülakatlardaki değerlendirmeler arasında öne çıkanlar şunlardır:

- Çelik sektörü için öngörülen büyüme ve kapasite gelişimi varsayımlarının mevcut ekonomik ve sektörel koşullarla uyumlu olmadığı,
- Güncellemiş UKB'deki hedeflerin yetersiz olduğu ve emisyonların tepe noktasına çıka-

Türkiye çelik sektöründe karbonsuzlaşma bağlamında devletin rolü ve sektöre etkisi

Mülakatlar ve saha değerlendirmeleri, Türkiye'deki çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde devletin (Ticaret Bakanlığı hariç) yönlendirici ve destekleyici rolünü yeterince hissedemediğini ortaya koymaktadır.

Türkiye çelik sektörü temsilcileri, karbonsuzlaşma sürecinde devlet desteğinin yetersizliği, bazı üretici firmalara öncelik verilmesi, altyapı eksiklikleri ve azaltım stratejilerindeki belirsizlikler nedeniyle sürecin yönsüz ve dış etkilere açık şekilde ilerlediğini ifade etmektedir.

AB çevre ve iklim mevzuatına uyumda özel sektörün yalnız bırakıldığı algısı yaygındır. Sektör temsilcileri, azaltım için gerekli altyapı yatırımlarında (örneğin demiryolu bağlantıları, temiz enerjiye erişim, arazi tahsisi gibi) devletin yeterince rol almadığını vurgulamaktadır.

Sektör temsilcileri, devletin azaltım politikaları ve uzun vadeli stratejilerinde netlik ve süreklilik bulunmadığını düşünmektedir. Bu belirsizliğin, özel sektör yatırımlarında tereddüt yarattığı ve firmaların küresel pazarlara uyumunu zorlaştırdığı ifade edilmiştir.

Kurumsal etkileşimler ve karşılıklı sorumluluk: kamu ve sektör arasındaki ilişkiler

Çelik sektörü, iklim politikalarına dair kamu kurumlarını sıklıkla eleştirmektedir. Ancak gecikmelerin ya da eksik politikaların yalnızca kamuya yüklenmesi yetersiz bir bakış açısıdır. Süreçler; sektörün sınırlı katılımı, zaman zaman tutarsız söylemleri ve mevzuat uygulamasına yönelik direnciyle de şekillenmektedir. Bu da sektörün dönüşüme dair söylem ve eylemleri arasında bir tutarsızlık olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sektörün kamu ve karar alıcılara sesini duyurduğu ana kanal TÇÜD'dür. Son iki yıldaki iklim politikası belgelerinde sektörle makul düzeyde istişare yapılmıştır. Ancak TÇÜD ve diğer derneklerin, özellikle ulusal ETS gibi teknik ve büyük maliyetli düzenlemelerin sektörel etkilerini anlamak için kapsamlı bir değerlendirme arayışı olmamıştır. En azından böyle bir çaba kamuoyuna yansımamıştır. Sadece SOGAD'ın, ETS'nin etkilerine ilişkin bir analiz raporu hazırlama girişimi olduğu bilinmektedir.

ETS'nin tasarımı, uygulama takvimi ve tahsisat sistemi yapısı gibi konularda kamuya açık değerlendirme ne TÇÜD ne de diğer dernekler tarafından sunulmuştur. Bu durum, yalnızca kamu değil, sektörün de dönüşüm sürecine yeterince hazırlıklı olmadığına işaret etmektedir.

Sonuç olarak, çelik sektörünün kamu politikalarına yönelik eleştirileri haklı dayanaklara sahip olsa da, dönüşüm süreci karşılıklı sorumluluk gerektirmektedir. Başarılı bir uyum, yalnızca kamunun yönlendirmesine değil, özel sektörün bilgi paylaşımı, şeffaflığı ve teknik hazırlık düzeyine de bağlıdır.

cağı yılın (2038) mutlak azaltım için sektöre "sinyal vermediği",

- Sektörün 2053 net sıfır hedefinin, mevcut üretim yapısı ve teknolojik yatırım planlamaları dikkate alındığında gerçekçi olmadığı,
- 2038'den 2053'e bu kadar kısa bir süre içerisinde hızlı bir karbonsuzlaşmanın mümkün olamayacağı,
- 2040 için TR-LTS'de belirtilen %20 azaltım hedefinin iddiasız bir hedef olduğu, hatta bu

hedefin mevcut durumdaki gidişat ile mümkün olduğu,

- Tasarlanan ulusal ETS uygulamasında yükümlülüklerin ve uygulama detaylarının belirsizliği nedeniyle, sektörün yatırım ve uyum planlarını şekillendirmekte zorlandığı;

şeklinde olmuştur.

Bu çerçevede hem özel sektör hem de kamu tarafında iklim politikalarının yönlendirici işlevinin yeterince yerine getirilmediği, sektör temsilcilerinin ise gerek bağlayıcı düzenlemelerin eksikliği gerekse uygulama rehberliğinin zayıflığı nedeniyle uzun vadeli uyum tedbirleri geliştirmekte ve yatırım kararları almakta zorlandığı görülmektedir.

Sonuç olarak, çelik sektörü için mevcut iklim politikalarının yönsüz ve etkisiz kaldığı, özel sektörün ise bağlayıcılığı olmayan planlara kayıtsız kaldığı görülmektedir. Bu durum, Türkiye'nin karbonsuzlaşma sürecinde sanayi sektörünü harekete geçirecek güçlü sinyallerin ve net uygulama çerçevesinin henüz oluşturulamadığını göstermektedir.

SANAYİ İLE İKLİM/ENERJİ POLİTİKALARI ARASINDA KURULAMAYAN İLİŞKİ

Sanayi ile iklim/enerji politikaları arasında karbonsuzlaşma veya iklim politikaları çerçevesinden bir ilişki kurulabilmiş değildir. Sanayi ve enerji politikalarının kesiştirildiği ve uygulamada karşılığı olan tek tedbir enerji verimliliği çalışmaları olmuştur. Sanayi politikalarının diğer politika alanları ile ilişkisi incelendiğinde ihracat odaklı sanayi geliştirme amacı nedeniyle sanayi ve ticaret politikaları arasında bir ilişkiden söz etmek mümkün olabilecektir.

6.5 SEKTÖRDE KARBONSUZLAŞMAYA DAİR BEKLENTİLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bu bölümde Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecindeki zorlukların ele alınmasına ilişkin beklentiler ve önerilen çözümler alt-başlıklar halinde sunulmuştur.

Sanayi politikası ve sektörel kapasite planlaması

Mülakatlarda ve çalıştaylarda çelik sektörden hangi ürünlerin ne kadar üretileceği ve bu üretimin hangi teknoloji ve enerji kaynaklarıyla yapılacağına dair yönlendirici ve bütüncül bir sanayi politikasının eksikliğine dikkat çekilmektedir. Bu eksiklik, yatırımların plansız biçimde şekillenmesine, üretim yapısında kapasite fazlası riskine ve teknoloji dönüşümünde gecikmelere neden olduğu ifade edilmiştir. Üretim kapasitesi artışı yerine, mevcut kapasitenin verimli kullanımı ve hurda kaynaklarının etkin değerlendirilmesi önerilmiştir.

Ulusal iklim politikası ve azaltım hedefleri

Mevcut UKB (2030) ve 2035 hedefli yeni UKB çerçevesinde belirlenecek hedeflerin sektörel düzeyde daha net, ölçülebilir ve bağlayıcı/zorlayıcı hale getirilmesi önerilmektedir. Sektör temsilcileri, mevcut hedeflerin çelik sektörü için erişilebilir olduğunu, ancak kamu kesiminin uygulamaları izleyecek ve yönlendirecek denetleyici kapasite oluşturmaması halinde bu hedeflerin etkisiz kalacağını belirtmiştir (bkz. **Kutu 41**)

KUTU 41 - TÜRKİYE'NİN UZUN DÖNEMLİ İKLİM STRATEJİSİ - ÇELİK SEKTÖRÜ HEDEFLERİ DEĞERLENDİRMESİ

Türkiye'nin Uzun Dönemli İklim Stratejisi (TR-LTS) kapsamında demir-çelik sektörü için belirlenen 2040 yılına kadar %20 ve 2053 yılına kadar %99 oranında sera gazı emisyonu azaltımı hedefleri, sektörü doğrudan ilgilendiren başlıca azaltım hedefleridir. Bu hedefler "*Türkiye Çelik Sektörü İçin Düşük Karbonlu Yol Haritası*" belgesini referans almıştır. Ancak hedeflerin dayandığı projeksiyonlar, önceliklendirme alanları ve teknik uygulanabilirliği açısından birtakım yapısal sorunlar vardır. 2040 yılına kadar yalnızca %20'lik bir azaltım, halihazırda mevcut verimlilik, enerji dönüşümü ve çevre teknolojileri potansiyeli dikkate alındığında, yetersiz bir hedef olarak değerlendirilmektedir. Birçok ham çelik üreticisinin 2030-2035 dönemi için daha iddialı hedefler belirlemiş olması, TR-LTS'deki 2040 hedefinin iddiasız olduğunu teyit eder niteliktedir.

TR-LTS belgesindeki %99'luk azaltım hedefi ise 2040 sonrasına sıkıştırılmış büyük ölçekli bir dönüşüm öngörmektedir. Bu "*serbest düşüş*" modeli, kısa sürede yüksek teknoloji geçişi, yüksek maliyetli yatırımlar ve henüz teknik ve ekonomik olarak olgunlaşmamış karbon yakalama ve hidrojenle üretim teknolojilerinin sektörde hızla yaygınlaşacağını varsaymaktadır. Bu durum, hedefin uygulanabilirliğini sorgulatan ciddi bir planlama açığına işaret etmektedir. Sektörün ancak 2040 sonrasında, o zaman da teknoloji odaklı ve yüksek yatırım gerektiren çözümleri uygulayabileceği varsayılmıştır. Daha kısa vadede büyük fayda sağlayabilecek politika araçları göz ardı edilmiştir.

TR-LTS kapsamında belirtilen azaltım hedefleri, ulusal ölçekte emisyon azaltımı için yön gösterici nitelikte olsa da, uygulanabilirlik, kaynak etkinliği ve zamanlama açısından revizyona ihtiyaç duymaktadır. Politika yapıcıların, sektör temsilcilerinin ve teknik paydaşların ortaklaşa geliştireceği aşamalı ve dinamik bir geçiş planı, 2053 hedefinin gerçek anlamda sahiplenilmesi ve ulaşılabilirlik açısından kritik önem taşımaktadır.

Demir-çelik sektörünün azaltım hedeflerine erişmesinin, yalnızca teknik dönüşüme değil, aynı zamanda üretim hacmi projeksiyonlarının, yatırım planlarının ve talep tarafı düzenlemelerinin gerçekçi bir şekilde yeniden ele alınmasına bağlı olduğunun da altı çizilmiştir.

Ulusal enerji politikası ve elektrik şebekesi karbon yoğunluğu

Sektörün karbonsuzlaşmasında elektrik üretiminin CO_2 yoğunluğu, rekabet gücünü belirleyen kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Mevcut durumda, elektrik şebekesinin yüksek karbon yoğunluğu, düşük emisyonlu üretim hedefleriyle çelişmektedir. Elektrik üretiminde fosil yakıt bağımlılığının azaltılması ve yenilenebilir enerjiye geçişin hızlandırılması sektörün beklentileri arasındadır. Yenilenebilir enerji politika hedeflerinin sadece kurulu kapasite ile değil, birim karbon emisyonu (gCO_2/kWh) gibi hedeflerle tanımlanması önerilmektedir.

REKABET GÜCÜNÜ ZAYIFLATAN ENERJİ POLİTİKASI

Türkiye'deki enerji üretim yapısında fosil yakıtların hâlâ yüksek paya sahip olması, başta çelik olmak üzere enerji yoğun sektörlerin dolaylı emisyonlarını (Kapsam 2) önemli ölçüde artırmaktadır. Bu durum:

- Yüksek elektrik fiyatı nedeniyle üretim maliyetlerini artırmakta,
- Karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmayı zorlaştırmakta,
- Sektörün uluslararası rekabet gücünü zayıflatmaktadır.

Enerji sektörü ve fosil yakıt kullanan tesislerin devlet nezdinde etkili bir lobi faaliyeti yürüttüğü, kamu destekleri ve geciktirilen dönüşüm adımlarıyla fosil yakıta dayalı enerji altyapısının korunmaya devam ettiği ifade edilmektedir. Ancak bu koruma mekanizmalarının maliyetinin, yüksek elektrik fiyatları yoluyla sanayi sektörlerine ve son kullanıcıya yansıtıldığı da ifade edilmiştir.

Mülakatlarda bir sanayi temsilcisinin dile getirdiği gibi:

> *"Fosil yakıt kullanan santrallerin ömrünü uzatmak için alınan kararlar, geleceğimizi riske atıyor. Kendi dönüşümümü gerçekleştiremediğim gibi, başkasının karbon maliyetini vergiyle ödemek zorunda kalıyorum."*

Bu ifadeler, enerji üretim politikalarının sadece arz güvenliği değil, aynı zamanda rekabetçilik ve adil maliyet paylaşımı açısından da yeniden değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle de kamu desteklerinin fosil yakıta dayalı üretimden yenilenebilir enerji yatırımlarına kaydırılması önerilmektedir.

Kapsam 2 emisyonlarının sektörel rekabet üzerindeki etkisinin tanınması

Kapsam 2 emisyonlarının sanayi üzerinde oluşturduğu yükün, karbon fiyatlandırma sistemlerinde dikkate alınması, enerji sektörünün de emisyon maliyetlerinden sorumlu tutulması önerilmiştir. ETS kapsamında fosil yakıta dayalı elektrik kullanımından kaynaklı karbon maliyetlerinin tamamının sanayiye yüklenmesi de adil bulunmamaktadır. Bu nedenle sanayi sektörlerinin dönüşüm taleplerinin, daha organize ve etkili biçimde kamu gündemine taşınmasının önemi vurgulanmıştır. Sektör temsilcilerinin, elektrik maliyetlerinin ardındaki yapısal nedenlere dikkat çekmesi, mevcut politika setinin rekabetçiliği zayıflattığının ve sanayiye haksız maliyet yüklediğinin kamuoyunda daha fazla dile getirilmesi önerilmiştir.

Enerji üretiminde geçişin ertelenmesinin sadece toplumsal ve çevresel değil, ekonomik olarak da yüksek maliyetli bir gecikme yarattığı vurgulanmıştır. Bu durumun, sanayi sektörünün karbonsuzlaşma karnesini zayıflattığı, ihracat rekabetçiliğini baltaladığı bir duruma ve fosil yakıt temelli politikaların bedelini tüm toplumun ödemesine yol açtığı belirtilmiştir. Dolayısıyla, enerji politikalarının tasarımında adil yük paylaşımı, karbonsuzlaşma ve sektör rekabetçiliğinin birlikte ele alınmasının Türkiye sanayisinin karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmasına daha iyi hizmet edeceği ifade edilmiştir.

Kamu kesiminde kurumsal yapılanma ve kapasitenin geliştirilmesi

Kamu kurumlarının, çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecine yön verecek kurumsal kapasiteye ulaşmak için güçlendirilmesi ihtiyacının altı çizilmiştir. Mevcut hali ile (görev tanımı, personel sayısı, ilgili konularda sektöre rehberlik edecek teknik rehberlerin hazırlanması, ilgili teknik mevzuatın ve stratejilerin geliştirilmesi vb.) kamu kurumlarının stratejik planlama, sektörle istişare, uygulama izleme ve teknik yönlendirme kapasitesinin güçlendirilmesi beklentisi mevcuttur.

Karbon muhasebesindeki belirsizlikler ve çelik sektörüne etkileri

Çelik üreticilerinin yenilenebilir enerji yatırımları karbon emisyonlarını azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle de sektöre yönelik karbon muhasebesi kurallarının standartlaştırılması kritik bir öneme sahiptir. Üreticiler, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kapsamları farklı sera gazı hesabı uygulamaları için çeşitli metodolojiler kullanılmakta, ancak kimi durumlarda hesaplama tutarsızlıkları ve rekabet dezavantajları ortaya çıkabilmektedir.

SKDM'deki belirsizliklerin giderilmesi

Çelik sektörünün yaşadığı zorluklardan biri, SKDM karbon muhasebesine ilişkin belirsizlikler olmuştur.

- Tesis dışında uzak bir lokasyonda üretilen ve şebekeye verilen yenilenebilir enerjinin sera gazı emisyonlarından düşülmesi ve sertifikalandırılması konularında belirsizlikler bulunmaktadır.
- İkili anlaşmalar yoluyla yenilenebilir enerji kullanımı, ürünün sera gazı yoğunluğunda azaltım olarak kabul edilmekteyse de, bu uygulamanın 2025 itibarıyla revize edilebileceği belirtilmekte; bu durum sanayi kuruluşları açısından ek bir belirsizlik yaratmaktadır.
- Kapsam 2 emisyonlarının, özellikle yenilenebilir enerji kullanımı bağlamında nasıl muhasebeleştirileceği önemli bir belirsizlik alanı oluşturmaktadır. AB'nin Türkiye'deki YEK-G sistemini tanımaması, firmalar açısından emisyon hesaplamalarında belirsizlik yaratmakta; bu konuda net bilgi paylaşılmaması nedeniyle sektörde ortak bir uygulama geliştirilememektedir.

Tesis içi yenilenebilir enerji üretiminden (örneğin, çatıya kurulan güneş panelleri) kaynaklanan dolaylı emisyon azaltımı SKDM hesaplamalarında kabul edilirken, uzak lokasyonlarda kurulan yenilenebilir enerji santrallerinden sağlanan elektrik SKDM gömülü karbon hesaplamalarına dahil edilmemektedir. Bu yatırımların da karbon muhasebesine yansıtılması sektörün talebidir. Sektör, kendi üretim sahalarında veya farklı bölgelerde kurdukları yenilenebilir enerji tesislerinden elde edilen temiz enerjinin, ürettikleri çelik ürünlerinin gömülü karbon hesaplamasına yansıtılmasını beklemektedir. Bu beklenti, sektörün SKDM ve ulusal karbon fiyatlandırma sistemine entegrasyon sürecinde rekabetçiliğini koruma amacı taşımaktadır.

Ticaret Bakanlığı'nın Avrupa Komisyonu ile bu konudaki görüşmeleri devam etmekte olup, henüz üreticilerin isteğine karşılık verebilecek bir çözüm üretilememiştir.

SKDM'YE UYUM İÇİN BEKLENTİLER

Üreticilerin İklim Kanunu'ndan beklentilerinin azaldığı söylenebilir. Çoğu üretici firma, kanun ile kurulacak ulusal ETS'den bağımsız olarak SKDM ile oluşacak ek maliyetlerle ticareti sürdürmeyi kabul etmiş ve SKDM raporlama süreçlerini takip eder hale gelmiştir. 2026 itibarıyla tam uygulama aşamasına geçilecek olan SKDM, sadece ihracatçı firmaları değil, bu firmaların tedarik zincirlerinde bulunan üretici ve hizmet sağlayıcıları da doğrudan etkileyecektir.

Mülakatlara göre, SKDM kapsamındaki ihracatçı şirketler, ürün bazlı karbon ayak izi hesaplamaları için tedarikçilerden almaları gereken gömülü emisyon verilerine düzenli ve doğrulanabilir biçimde erişmekte zorluk yaşamaktadır. Bu durum firmaların karbon bildirim yükümlülüklerini zamanında ve doğru şekilde yerine getirmelerini zorlaştırmaktadır.

SKDM'nin tam olarak uygulamaya geçeceği 2026 sonrasında, AB mevzuatı uyarınca, beyan edilen emisyonların, yetkilendirilmiş doğrulayıcı kuruluşlar tarafından denetlenmesi ve raporlanması zorunlu hale gelecektir. Türk Akreditasyon Kurumu'nun (TÜRKAK) akredite doğrulayıcı kuruluş olarak kabul edilmesine ilişkin AB ile yapılan müzakereler devam etmektedir.

Özetle üreticiler, kamu kesiminden aşağıdaki başlıklarda beklentileri ve taleplerini dile getirmişlerdir:

- SKDM raporlama süreçlerindeki karbon muhasebesi kurallarına dair kapsamlı yönlendirme,
- SKDM'ye tabi şirketlerin, tedarikçilerden teknik veri talep edebilmesini kolaylaştıracak, standartlaştırılmış bir veri paylaşım yükümlülüğü getiren bir yasal düzenleme,
- SKDM doğrulama süreçlerine yönelik akreditasyon ve yetkilendirme sürecinin tamamlanması.

Hurda emisyon faktörü

Rapor kapsamında yapılan görüşmelerde, üretici firmaların sera gazı hesaplamalarında özellikle hurda kaynaklı emisyonların belirlenmesinde kullanılan emisyon faktörü (bkz. **Tablo 31**) değerine yönelik talepleri dikkat çekmiştir. Sektör temsilcileri, ÇŞİDB tarafından tanımlanan ve hurda çelik için kabul edilen emisyon faktörü değerinin yüksek olduğunu ileri sürmektedir. Sektör, revize edilmiş bir emisyon faktörü belirlenmesi için ÇŞİDB'ye taleplerini iletmiştir.

Tablo 31 - Hurda demir ve çelik hurdası emisyon faktörü değerleri

Hurda Türü	Karbon içeriği (ton C/ton hurda)	Hurda emisyon faktörü (ton CO_2/ton hurda)
Hurda demir	0,0409	0,1500
Çelik hurdası	0,0109	0,0400

Karbon fiyatlandırma politikaları ve sektörel beklentiler

Sektör temsilcileri, karbon fiyatlandırma araçlarıyla ilgili olarak, gerek SKDM'ye uyum, gerekse rekabet gücünü koruyacak bir dönüşüm için uluslararası standartlarla uyumlu ve şeffaf bir ulusal karbon fiyatlandırma çerçevesinin oluşturulması gerektiğini ifade etmektedir.

Sektör, ulusal bir ETS sisteminin en kısa sürede hayata geçirilmesini ve bu sistemin AB SKDM ile uyumlu olacak şekilde tasarlanmasını beklemektedir. 2025 yılı içinde ulusal sistemin altyapısının tamamlanması, sektörün orta vadeli yatırım planlarını şekillendirebilmesi açısından kritik bir eşik olarak değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda temel beklentiler şunlardır:

- ETS kapsamında ücretsiz tahsisat uygulamasının, AB'de olduğu gibi sektörün rekabetçiliğini koruyacak şekilde uzun vadeli olarak yapılandırılması,
- Ulusal ETS gelirlerinin, çelik sektörünün dönüşüm ve yeşil altyapı yatırımları için kullanılması,
- Ulusal SKDM sistemi oluşturulması,
- Türkiye'nin dış ticaretinin sürdürülebilirliğini garanti altına alırken, iç pazarda adil rekabeti sağlayacak düzenlemelerin ETS kurgusunda yer alması.

Bazı sektör temsilcileri, "*AB ETS uygulamasındaki ücretsiz tahsisatlarla bazı üreticilerin zenginleştiği*" yönünde tespitlerde bulunmuş; benzer bir sistemin Türkiye'de de yerli üreticilere ilave koruma sağlayacak şekilde kurgulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Sektör temsilcileri, ulusal ETS'ye yönelik kapsamlı bir etki analizinin henüz yapılmadığını ve bu nedenle tasarım sürecinde sektörün yüklenebileceği maliyetlerin öngörülemediğini ifade etmektedir. Mevcut durumda, ETS ve SKDM gibi karmaşık politika araçlarının uygulanması için kamu tarafında yeterli kurumsal kapasitenin bulunmadığı, sektörel yönlendirme konusunda eksiklikler yaşandığı da ifade edilmiştir.

Rekabet öncesi işbirliği kültürünün geliştirilmesi

Türkiye çelik sektörünün yapısal dönüşümünde ön plana çıkan sorun alanlarından biri, ortak hareket etme ve rekabet öncesi işbirliği kültürünün zayıflığıdır. Sektörde, işletmeler arasında yaygın olan birbirini "*rakip görme*" yaklaşımı ve bilgi paylaşımına kapalı iş yapma biçimi, verimlilik, teknoloji yatırımı ve inovasyon alanlarında ortak kazanımları sınırlamaktadır. Bu durum, üreticilerin dönüşüm süreçlerinde yalnız hareket etmelerine ve verimlilik odaklı girişimlerin sınırlı kalmasına neden olmaktadır.

Mülakatlarda, çelik sektörüne yönelik dönüşüm tartışmalarında, Türkiye otomotiv sektörünün 1990'lı yıllarda gerçekleştirdiği *rekabet öncesi işbirliği* atılımları örnek gösterilmiştir. Otomotiv sektörünün dönüşümünde belirleyici olan bazı unsurlar şu şekilde sıralanmıştır:

- Ortak kalite ve ürün standartlarının geliştirilmesi,
- Otomotiv Sanayii Derneği (OSD) bünyesinde şirketlerin kolektif biçimde hareket etmesi,
- AB menşeli firmaların sağladığı bilgi ve teknoloji transferi,
- Rekabet öncesi işbirliği mekanizmalarının kamusal teşviklerle desteklenmesi.

Bu süreç sonucunda otomotiv sektörünün, "*hurdacı*", "*teneke üretimi*" benzetmelerini geride bırakıp yüksek teknolojili, ihracat odaklı bir küresel üretim merkezi haline geldiği hatırlatılmıştır.

Çelik sektöründeki bu yapısal sorunun sadece şirketler arası geliştirilecek iyi niyetli çabalarla çözülemeyeceğini, devlet güdümlü ve şirketler üstü bir sanayi politikası ile ortaklık kültürünün inşa edilmesi gerektiğini belirtilmiştir. Bu çerçevede önerilen yönlendirme adımları şunlardır:

- Çelik sektörüne özgü "ortak dönüşüm hedefleri" içeren bir ulusal strateji belgesi hazırlanması,
- Ortak Ar-Ge alanlarının belirlenmesi
- Sektör derneklerinin ve araştırma merkezlerinin kapasitesini artırarak kolektif Ar-Ge ve inovasyon ajandalarının oluşturulması,
- Ortak projelerin geliştirilmesi için teşvik mekanizmalarının oluşturulması (örneğin kamu destekli teknoloji kümeleri, ortak laboratuvarlar, inovasyon fonları),
- Rekabet öncesi işbirliği örneklerinin kamu tarafından görünür kılınması ve başarı hikâyeleri ile sektörel motivasyonun artırılması.

Girdi kalitesinde iyileştirmeler

Çelik üretimindeki girdilerin kalitesi, sera gazı emisyonları, enerji verimliliği ve malzeme tüketimi üzerinde doğrudan belirleyici etkiye sahiptir. Hammadde kalitesi düşükse, proses ve ekipmanlarda gerekli tüm teknolojik iyileştirmeler yapılmış olsa dahi, kaynak ve enerji kullanımı verimsiz olmaya devam etmektedir.

Yüksek kaliteli demir cevheri, kömür ve hurda kullanımı üretim verimliliğini artırmakta ve birim ürün başına düşen emisyon miktarını azaltmaktadır. Bu durum, çelik sektörünün hammadde yönlü bir dönüşüm politikası geliştirmesi gerektiğini de ortaya koymaktadır. Bu nedenle, girdi kalitesinin iyileştirilmesi, sektör için kısa vadeli ve uygulanabilir bir geçiş azaltım stratejisi olarak öne çıkmaktadır. Entegre tesislerde ve EAO'lu tesislerde hammadde tüketimini azaltarak birim üretimde enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını düşürecek "*kaliteli yerli girdi*" tedariki konusunda beklenen ilerlemenin sağlanamadığı söylenebilir. Çelik sektörüne özel bir hammadde arz-girdi kalitesi stratejisi hazırlanması ve bunun sanayi politikasının bir parçası haline getirilmesi beklentiler arasındadır.

Hurda politikaları: arz güvencesi ve kalite standardizasyonu

Türkiye'de çelik üretiminin büyük ölçüde hurda bazlı tesislerde gerçekleştiriliyor olması, sektörün görece düşük sera gazı emisyonu profiline katkı sağlarken; hurda arzı, kalitesi ve izlenebilirliği konularında aşağıdaki başlıklarda iyileştirme ihtiyacı bulunmaktadır:

- **Hurda arzının izlenebilirliği ve kayıt dışılıkta iyileşme**: İç piyasada yılda yaklaşık 13 Mt hurda tüketildiği ifade edilse de sağlıklı bir envanter bulunmadığı belirtilmiştir. Hurda rezervi ve envanteri çalışmalarının yaygınlaştırılması önerilmektedir.
- **Hurda geri dönüşümü tesislerinin modernizasyonu**: Yerli hurdacılık sektörünün altyapı ve lojistik imkanlarının AB standartlarına uygun hale getirilmesi gerekmektedir.
- **Standartlar ve kalite ayrımı**: Hurda kalitesinin ve sınıflandırmasının yapılabilmesi için ulusal kalite ve ayrıştırma standartlarına ilişkin mevzuatın oluşturulması, veri eksikliklerinin giderilmesi açısından da elzem görülmektedir.
- **Hurdacılık sektörünün desteklenmesi:** Yerli hurdacılık sektörüne modernizasyon destekleri sağlanması; elleçleme, ayrıştırma ve geri dönüşüm kapasitesinin desteklenmesi gerekmektedir.

HURDANIN KALİTESİ VE VERİMLİLİK ARASINDAKİ DOĞRUDAN İLİŞKİ

Çelik üretiminde kullanılan hurda kalitesi, hem üretim süreçlerinin verimliliği hem de çevresel etkiler açısından kritik öneme sahiptir. Hurdanın ne kadar temiz ve kaliteli olduğu, üretim performansını doğrudan etkilemektedir. Kaliteli hurda kullanımı sayesinde:

- Ergitme süresi kısalmakta,
- Döküm verimi artmakta,
- Enerji tüketimi azalmakta,
- Emisyon seviyeleri düşmektedir.

Ancak yüksek kaliteli hurdaya erişimin kısıtlı olduğu durumlarda üreticiler, düşük kaliteli veya kirli hurdayı kullanmak zorunda kalmakta, bu da hem ürün kalitesini hem de verimliliği olumsuz etkilemektedir. Bu bağlamda, hurda temininde yaşanan sorunlar, yalnızca arz güvenliği değil, aynı zamanda enerji verimliliği ve karbon emisyonları açısından da önemli bir zorluk olarak ortaya çıkmaktadır.

Hurda Ayıklama ve dijital teknolojilerin rolü

Yüksek kaliteli hurdaya olan talebin artması, hurda ayıklama sistemlerinin gelişmesini ve yaygınlaşmasını zorunlu hale getirmesi beklenmektedir. Günümüzde birçok üretici, hurda ayıklama sistemlerine yatırımlarını artırmaktadır. Hurdanın kalitesi, yalnızca üretim maliyetleri açısından değil, çelik sektörünün düşük karbonlu üretim hedeflerine ulaşmasında da temel belirleyici unsurlardan biridir. Bu nedenle, hurda kalitesini artırmaya yönelik stratejik adımların atılması, Türkiye çelik sektörünün uluslararası rekabet gücünü koruyabilmesi ve çevresel yükümlülükleri yerine getirebilmesi açısından kritik önemdedir.

Mevcut düzenlemelerin (kentsel dönüşüm ve ömrünü tamamlamış araç uygulamaları) güncellenmesi ve hurdaya çıkarma süreçlerinin hızlandırılması, arzı artırabilecek stratejik adımlar arasında önerilmiştir. Yukarıda sıralanan beklentiler, Türkiye'nin hurda yönetiminde stratejik adımlar atması gerektiğini ve hurda geri dönüşüm sektörünün daha iyi düzenlenmesine yönelik boşlukları ortaya koymaktadır. Türkiye'de hurda yönetimine ilişkin stratejik yaklaşımın eksik olduğu, Avrupa'daki döngüsel ekonomi politikalarına benzer bir çerçevenin oluşturulması gerektiği ifade edilmiştir.

Hurda kaynaklarının sürdürülebilirliği ve cevher bazlı üretime olan bağımlılık

Ham çelik üretiminde karbonsuzlaşma hedefleri doğrultusunda hurda bazlı üretim uluslararası alanda giderek daha fazla öne çıkarken, Türkiye gibi EAO teknolojisinin yaygın kullanıldığı ülkeler bu dönüşümde avantajlı bir konumda değerlendirilmektedir. Sektör, hurda ithalatına bağımlılığı azaltmak adına, Türkiye'de hurda üretiminin artırılması, hurda ihtisas bölgelerinin oluşturulması ve hurdanın içindeki kirletici elementlerin ayrıştırılmasını sağlayacak altyapıların geliştirilmesini önermektedir.

Ancak kimi sektör paydaşlarının değerlendirmeleri, hurdanın tek başına sektörel dönüşüm için yeterli bir kaynak olamayabileceğini öngörmektedir. Özellikle belirli nihai ürün gruplarında cevher bazlı birincil üretime olan yapısal bağımlılığın süreceği beklentisi görülmektedir. Sektör temsilcilerinin çoğunluğu, cevher bazlı üretimin orta ve uzun vadede tamamen ortadan kalkmasının gerçekçi olmadığını kabul etmektedir.

> *"Öte yandan, hurda tedarikinde yetersizlik yaşanması ve hurda girdisinin temininde güçlükler ortaya çıkması durumunda,*

kömür kullanılmaksızın cevher bazlı üretime yönelmek bir alternatif çözüm olabilir. Bu bağlamda, hurdanın ikame edilmesi için DRI ve HBI üretiminin artırılması gündeme gelebilir."

Bu ifade, küresel çelik üretiminin yalnızca hurda bazlı olamayacağını, cevher bazlı üretimin önümüzdeki yıllarda da devam edeceği öngörüsüne dayanmaktadır.

Aşağıdaki başlıklar, hurda kaynaklarının sürdürülebilirliğine dair temel sınırlılıkları ortaya koymaktadır:

- **Arz dalgalanmaları**: Hurda arzının, konjonktürel ve bölgesel gelişmelere duyarlı olup düzenli ve öngörülebilir bir tedarik yapısının olmaması
- **Kalite sorunları**: Yüksek kaliteli çelik üretiminde kullanmaya uygun nitelikte, istenme-

TASLAK TÜRKİYE YEŞİL TAKSONOMİ YÖNETMELİĞİ - TEKNİK TARAMA KRİTERLERİ

Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında hazırlanması öngörülen Türkiye Yeşil Taksonomisi çalışmaları İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda hazırlanan Türkiye Yeşil Taksonomi Yönetmeliği ve Teknik Tarama Kriterleri taslağı, 16 Eylül 2024 tarihinde kamuoyunun görüşüne açılmıştır. Taslak yönetmelikte demir çelik üretimi için aşağıdaki gibi *Sera Gazı Emisyonlarının Azaltımı* hedefi için "*Önemli Ölçüde Katkı Sağlama*" kriteri aşağıdaki şekliyle önerilmiştir:

3.9 Demir ve Çelik İmalatı (Geçiş Faaliyeti)

Ekonomik Faaliyetin Tanımı: Faaliyet, demir ve çelik imalatını kapsamaktadır. NACE kodları: Bu kategorideki ekonomik faaliyetler, ekonomik faaliyetlerin istatistiksel sınıflandırmasına uygun olarak, özellikle C24.10, C24.20, C24.31, C24.32, C24.33, C24.34, C24.51 ve C24.52 olmak üzere çeşitli NACE kodlarıyla ilişkilendirilebilir.

Teknik Tarama Kriterleri

Sera Gazı Emisyonlarının Azaltımı için "Önemli Ölçüde Katkı Sağlama" Kriteri

Faaliyet aşağıdakilerden birini üretmelidir:

a. Atık gazların üretimine tahsis edilen emisyon miktarı ile azaltılan sera gazı emisyonlarının farklı üretim süreci adımlarına uygulanan aşağıdaki değerleri aşmadığı demir ve çelik,

i. *Sıcak metal = 1,331 tCO_2e/t ürün,*
ii. *Sinterlenmiş cevher = 0,163 tCO_2e/t ürün,*
iii. *Kok kömürü (linyit kok kömürü hariç) = 0,144 tCO_2e/t ürün,*
iv. *Demir döküm = 0,299 tCO_2e/t ürün,*
v. *Elektrik Ark Ocağı (EAF) yüksek alaşımlı çelik = 0,266 tCO_2e/t ürün,*
vi. *Elektrik Ark Ocağı (EAF) karbon çeliği = 0,209 tCO_2e/t ürün.*

b. Ürün çıktısına göre çelik hurda girdisinin aşağıdakilerden daha düşük olmadığı durumlarda çelik:

vii. *Yüksek alaşımlı çelik üretimi için %70,*
viii. *Karbon çeliği üretimi için %90.*

Aksi takdirde üretim sürecinden salınacak olan CO_2'nin yeraltı depolama amacıyla yakalandığı durumlarda, CO_2 taşınır ve yeraltında depolanır.

Taslak Türkiye Yeşil Taksonomi Yönetmeliği'ne ilişkin detaylar Ek 17'de sunulmuştur.

yen elementleri daha az içeren hurdanın piyasada az bulunması,

- **Bazı ürün gruplarının teknik gereklilikleri**: Otomotiv, savunma sanayi ve vasıflı çelik üretimi gibi alanlarda, birincil üretimden temin edilen çelik girdilerin hurda bazlı üretimde elde edilememesi.

Cevher esaslı ham çelik üretiminde kalite ve yerli tedarik stratejileri

Yerli cevher zenginleştirme çabaları için devlet destekli bir teknoloji ve yatırım stratejisinin geliştirilmesi beklentiler arasındadır. Kamunun yönlendirici rolü güçlendirilmesi ve entegre üreticiler ile yerli cevher tedarikçileri arasındaki koordinasyonu sağlayacak kalıcı bir platform tesis edilmesi de önerilmiştir.

Yeşil çelik tanımlamasındaki belirsizlikler

"Yeşil çelik" kavramı, farklı ülkeler ve üretici grupları tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Türkiye'de ise bu konuda henüz netleşmiş bir tanım bulunmamaktadır. Sadece, Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında hazırlanan taslak Türkiye Yeşil Taksonomi Yönetmeliği - Teknik Tarama Kriterleri açıklamalarında demir ve çelik imalatı sektörü için AB Taksonomi Tüzüğü değerleri kullanılmıştır.

Mevcut belirsizlik, uzun dönemli "yeşil çelik" tedarik zinciri hedeflerinin şekillendirilmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca, firmalar kendi iç tanımlarını geliştirerek "yeşil çelik" etiketi kullanmakta, bu da rekabet açısından adil olmayan bir ortam yaratabilecektir.

Ayrıca, Türkiye'nin, küresel ölçekte tartışmaları ve müzakereleri süren "*yeşil çelik*" standartları alanında, uluslararası standart belirleme platformlarında etkin bir aktör olarak yer almadığı ifade edilmiştir. Akademik çevreler, kamu kurumları ve özel sektör temsilcilerinin IEA, World Steel Association ve benzeri kuruluşlardaki sınırlı varlığı, Türkiye'nin şekillenmekte olan "*yeşil çelik*" standartları sürecinde karar verici değil, kural kabul edici pozisyonda kalmasına neden olabileceği ifade edilmiştir.

Finasman ve devlet yardımları

Sektöre göre devlet desteklerinin sınırlı kalması ve mevcut desteklerin sektörün kapsamlı dönüşümüne özel tasarlanmamış olmaması dönüşüm hızını yavaşlatmaktadır. Buna ek olarak, sektörün Ar-Ge ve proje hazırlık kapasitesinin düşük olması karbonsuzlaşma finansman kaynaklarına erişimde dezavantaj yaratmaktadır.

Çelik sektörü temsilcileri, karbonsuzlaşmanın finansmanı konusunda devletin yönlendirici ve kolaylaştırıcı bir rol üstlenmesi gerektiği konusunda ortak bir görüşe sahiptir. Bu doğrultuda aşağıdaki beklentiler öne çıkmaktadır:

- **Sera gazı emisyonu azaltımı için özel finansman araçları:** Karbonsuzlaşmaya yönelik yatırımlar için doğrudan hibe şeklinde AB'dekine benzer destek programları talep edilmektedir. Bu desteklerin, yalnızca enerji verimliliği değil, aynı zamanda döngüsellik, karbon yakalama, yeşil hidrojen, şebeke entegrasyonu ve dijital teknolojiler gibi alanları da kapsaması beklenmektedir.
- **Ulusal ETS gelirlerinin sektöre aktarılması**: Kurulması planlanan ulusal ETS'den elde edilecek gelirlerin sektörün dönüşümünü destekleyecek projelere yönlendirilmesi sektör temsilcilerinin temel beklentilerindendir. Ücretsiz tahsisatların yanı sıra ETS gelirlerinin bir kısmının karbonsuzlaşma yatırımlarına tahsis edilmesi gerektiği sıklıkla dile getirilmiştir.
- **Enerji dönüşümüne özel teşvikler**: Elektrik şebekesinin fosil kaynaklara bağımlılığı ve yüksek karbon yoğunluğu nedeniyle, daha düşük sera gazı emisyonu yoğunluğuna sa-

hip elektrik üretim sistemine geçişin desteklenmesi kritik bir talep olarak öne çıkmaktadır. GES/RES yatırımları için şebeke bağlantı süreçlerinin hızlandırılması ve elektrik tarifelerinde "yeşil enerji" kullanımına göre farklılaştırma yapılması önerilmektedir.

Teknolojik dönüşüm olanaklarına bakış

Karbonsuzlaşma teknolojileri ve dönüşüm patikaları: Türkiye çelik sektöründe gözlemler ve eğilimler

Türkiye çelik sektöründe faaliyet gösteren önde gelen üreticilerin, uluslararası düzeydeki teknolojik karbonsuzlaşma gelişmelerini (AB ve Çin örneklerini) yakından takip ettiği söylenebilir. Son iki yılda, bazı üreticiler teknolojileri yerinde görmek amacıyla farklı ülkelere teknik ziyaretler gerçekleştirmiştir. Bu gelişmeler, sektörün dönüşüm ihtiyacını kabul ettiğini ve mevcut iş yapış biçimlerinin değişmesine yönelik bir ihtiyaç oluşabileceği beklentisini göstermektedir.

Özellikle entegre tesisler, yüksek fırınların kapatılarak DRI veya EAO'lu teknolojilerine geçilmesinin maliyet-fayda analizlerini yürütmektedir. Mülakatlara yansıyan görüşler, üreticilerin dönüşüm yatırımlarına ilişkin fizibilite ve altyapı gerekliliklerini görmek istediklerini, ancak üst yönetimlerin henüz bu dönüşüme yönelik net bir yönlendirme sunmadığını ortaya koymaktadır (Bu durumun 2025 ortası itibari ile değişmiş olması muhtemeldir).

Sektör temsilcileri ve kamu kurumları, Avrupa'daki karbonsuzlaşma sürecinin mevcut doğal gaz fiyatları ve yeşil hidrojene erişim maliyetleri nedeniyle sınırlı ölçüde uygulanabilir olduğunu düşünmektedir. Alternatif indirgeyici olarak fosil gaz kullanımı da geçiş döneminde hâkim bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, "*herkesin dilinde*" olan yeşil hidrojen uygulamalarının yüksek maliyetli olması ve altyapı gerektirmesi nedeniyle kısa vadede yalnızca İskandinav ülkeleri gibi belirli bölgelerde ticari ölçekte uygulanabilir olduğu ifade edilmiştir.

Türkiye'deki entegre tesislerden ERDEMİR ve İSDEMİR'in dönüşüm planlamasında, Güney Koreli üretici POSCO'nun karbonsuzlaşma yaklaşımını model aldığı görülmektedir. Ancak, bu dönüşüm programlarının kaynakları, yatırım takvimi, teknoloji ihale süreçleri ve uygulama detayları kamuoyu ile şeffaf şekilde paylaşılmamıştır.

Sektör temsilcileri, Türkiye'de çelik sanayisinin hâlihazırda teknoloji geliştirici değil, "*teknoloji alıcısı*" konumunda olduğu için yeni teknolojilere ilişkin karar alma süreçlerinde teknoloji şirketlerinin sunduğu seçeneklerle sınırlı olduklarını ve bu sınırlılığın yatırım tercihlerini doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır (bkz. **Kutu 42**).

> *"Çünkü sonuçta bizim şöyle bir durumumuz var: Biz bir ürün üreticisiyiz, dolayısıyla teknoloji üreticilerine ihtiyacımız var. Ürün üreticisi olarak, karar alabilmek için teknoloji üreticilerinin bize bir ya da birden çok alternatif sunması gerekiyor."*

Bu bağlamda, karbonsuzlaşma sürecinde ihtiyaç duyulan dijitalleşme, elektrifikasyon, enerji verimli ekipman ve altyapı yatırımları için gerekecek sermayenin büyük ölçüde yurt dışına aktarılacağı öngörülmektedir.

Türkiye'de entegre tesislerin hidrojen tabanlı üretime geçişi, mevcut altyapı ve enerji üretim kompozisyonu nedeniyle gerçekçi bulunmamaktadır. Elektrik üretiminde fosil yakıtların baskınlığı, yeşil hidrojen üretimi için gerekli olan temiz elektrik erişimini sınırlamakta; ayrıca hidrojenin üretimi, taşınması ve depolanması için gereken altyapının yetersiz olduğu ifade edilmektedir.

Nitekim entegre üretici KARDEMİR'in, EAO teknolojisine geçiş için gerçekleştirdiği fizibilite

KUTU 42 - ENTEGRE TESİSLER TARAFINDA KARBONSUZLAŞMA İÇİN TAKİP EDİLEN TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM PATİKALARININ UYGULANABİLİRLİĞİ

Entegre tesislerde karbonsuzlaşma için takip edilmesi beklenen ana teknolojik dönüşüm patikaları:

- Yüksek fırınların tamamen kapatılması ve yeni teknolojilerle üretim
- Yüksek fırınlarda modifikasyonlar yapılarak mevcut altyapı ile üretim.

Yüksek Fırınlar Kapanacak mı? Türkiye'nin Üretim Geleceği

Kamu temsilcileri, Türkiye'nin çelik sektöründeki teknolojik dönüşümüne ilişkin farklı görüşler bulunduğunu, ancak mevcut politik öngörülerin yüksek fırınların tamamen kapatılarak EAO'lu üretimine geçilmesi yönünde olmadığını belirtmiştir. Türkiye'deki entegre tesislerin yüksek fırınlarını kapatma planı olmadığı, diğer ülkelerde de benzer bir eğilim gözlemlendiği ifade edilmiştir.

Karbon yakalama ve depolama teknolojileri: Türkiye için Uygulanabilir mi?

Karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin, Türkiye için 2040 sonrasında bir seçenek olabileceği öngörülmüştür. Ancak bu teknolojinin başarılı şekilde uygulanabilmesi için sanayi ekosisteminin bölgesel olarak şekillendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Tek başına bir tesisin karbon yakalama maliyetlerini karşılamasının mümkün olmadığı, bu nedenle ortak kullanım alanlarına dayalı sanayi ekosistemlerinin kurulması gerektiği ifade edilmiştir.

Sanayi ekosistemleri oluşturulmadan karbon yakalama süreçlerinin uygulanabilir olmadığı, karbon yakalama maliyetlerinin, dünya çelik fiyatları ve sektör dinamikleriyle uyumlu hale getirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Karbon yakalama ve depolama maliyetleriyle ilgili şu noktaya dikkat çekmiştir:

> *"Bunlar inşaat çeliği yatırımcısının yapabileceği bir şey değil. İnşaat çelikçisi ton başına 20 dolar kazanır."*

Yukarıdaki tespit, düşük katma değerli çelik üretimi yapan şirketlerin, karbon yakalama ve depolama teknolojisi gibi yüksek maliyetli yatırımlara girmesinin ekonomik olarak mümkün olmadığını göstermektedir. Bu durum, Türkiye'nin sanayi politikalarında ortak teknoloji altyapı yatırımlarının önemini göstermektedir. Türkiye çelik sektörünün önümüzdeki dönemde karbonsuzlaşma ve teknoloji dönüşüm süreçlerini yönlendiren faktörlerin, küresel sanayi politikaları ve ticaret dinamikleriyle şekillenmesi beklenmektedir.

çalışmasında, elektrik altyapısı ve hurda lojistiği gibi nedenlerle bu geçişin uygun olmadığı sonucuna vardığı, bunun sonucunda 2008 yılında 4. yüksek fırının kurulması yönünde yatırım kararı aldığı belirtilmiştir.

Küresel ölçekte, net sıfır hedefleri doğrultusunda çelik sektörünün tam dönüşümünün 2050'li yıllara kadar gerçekleşmeyeceği yönünde yaygın bir kanaat bulunmaktadır. Bu öngörünün temelinde, Asya-Pasifik bölgesinde çelik talebinin artmaya devam etmesi ve bu bölgelerde yüksek emisyonlu üretimin süreceğine dair beklentiler yer almaktadır. Aynı zamanda teknoloji sağlayıcı firmaların da bu yavaş dönüşüm senaryosunu referans aldığı vurgulanmaktadır.

Hidrojene yaklaşım

Çelik üretim süreçlerinde hidrojen kullanımı, özellikle DRI üretimiyle entegre edilmiş ark ocakları bağlamında, sektörel gündemde giderek daha fazla yer almaktadır. Ancak, mülakat ve analizlerde ortaya çıkan değerlendirmeler, hidrojenin bu alanda bir "*mucizevi çözüm*" olarak görülmesinin gerçekçi olmadığı yönündedir.

Hidrojenin DRI üretiminde doğal gaza alternatif olup olamayacağı konusunda belirsizlikler olduğu, hidrojen kullanımına dair teorik düzeyde olumlu beklentiler bulunsa da, uygulamada bu geçişin teknik, ekonomik ve lojistik açıdan zor olduğu vurgulanmaktadır. Aşağıdaki temel çekinceler öne çıkmaktadır:

- **Yüksek elektrik tüketimi**: Hidrojen üretimi (özellikle yeşil hidrojen) ciddi miktarda yenilenebilir elektrik enerjisi gerektirmektedir.
- **Verimlilik kayıpları**: Üretim ve kullanım süreçlerinde enerji kayıpları oluşmakta, bu da hidrojenin maliyet etkinliğini düşürmektedir.

KUTU 43 - TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNDE HİDROJEN KULLANIMI VE 2040 SONRASI PERSPEKTİFİ

Kamuoyu ile paylaşılan resmî belgelerde çelik sektöründe hidrojen bazlı demir cevheri indirgeme teknolojileri, Türkiye için ancak 2040 sonrasında uygulanabilir bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Yetkililer ve sektör temsilcileri, hidrojenin çelik üretim süreçlerinde kok kömürüne alternatif olarak kullanılması konusunda maliyet ve teknik altyapı eksiklikleri nedeniyle ciddi kısıtlar bulunduğunu ifade etmiştir.

Hidrojen kullanımıyla ilgili en temel sorun, hidrojenin üretim maliyetinin hâlâ çok yüksek olmasıdır. Günümüzde kok kömürü ile yapılan üretime kıyasla hidrojen bazlı süreçlerin yaklaşık 10 kat daha pahalı olduğu belirtilmiştir. Bu durum, üreticilerin kısa vadede hidrojen bazlı çelik üretimine geçmesininin ekonomik olarak imkânsız olarak görülmesine neden olmaktadır. Karbonsuz çelik üretimi için hidrojen kullanımı yaygınlaşsa bile, nihai ürünün fiyatlandırmasının ne olacağı konusunda net bir öngörü yapılamadığı hatırlatılmıştır. Hidrojenin kısa vadede uygulanabilir olmaması durumunda, karbon depolama teknolojilerinin devreye alınmasının daha gerçekçi bir seçenek olduğunu belirtmiştir.

> *"Hidrojenin maliyeti var. Kok kömüre göre 10 kat daha pahalı. Ama satacağınız ürünün fiyatı belli değil."*
>
> "*Hidrojen olmayacaksa, şu an gözüken çözüm karbon depolama*."

Mülakatlarda, yüksek fırın teknolojisinin küresel çelik üretimi açısından giderek daha fazla sorgulandığını, ancak şu an için bu fırınların tamamen devre dışı kalması yönünde somut bir eğilim olmadığı düşünülmektedir. Yüksek fırınların uzun vadede yerini EAO'lu tesislere veya hidrojen bazlı DRI tesislerine bırakması beklenirken, kısa ve orta vadede bu geçişin büyük ölçüde sınırlı kalacağı beklentisi hakimdir.

Türkiye'deki mevcut entegre tesisler açısından bakıldığında, yüksek fırın kapasitelerinin kısa vadede azalması ve kapatılmaların beklenmediği ve hidrojenle indirgeme gibi alternatif teknolojilere geçişin en erken 2040 sonrası değerlendirilebileceği öngörülmektedir. Yapılan değerlendirmeler, Türkiye ham çelik üretimi sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde nasıl bir yol haritası izleyeceği konusunda halen önemli soru işaretleri olduğunu ve küresel eğilimlere uyum sağlamak için ciddi teknolojik ve finansal planlama açığına işaret etmiştir.

- **Altyapı yetersizliği**: Hidrojenin üretimi, taşınması ve depolanması için Türkiye'de henüz yeterli altyapı bulunmamaktadır.

Sektör temsilcileri, hidrojenin doğrudan çelik üretiminde kullanılması yerine, tav fırınları ve pota ısıtma sistemleri gibi yardımcı süreçlerde daha erken bir zaman diliminde uygulanabilir olduğu değerlendirmesini yapmaktadır. Bu alanlarda hidrojenin teknik uygulanabilirliği daha yüksek ve dönüşüm maliyetlerinin daha düşük olduğu belirtilmiştir. Hidrojenin çelik sektöründeki rolünü netleştirmek adına daha fazla saha uygulaması, teknik fizibilite analizi ve yatırım modellemesi yapılması gerektiği ifade edilmiştir.

Mevcut belirsizlikler göz önüne alındığında, hidrojenin bir "*mucizevi çözüm*" olarak görülmesi yerine, avantaj ve dezavantajlarının bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiği tespiti de yapılmıştır (bkz. **Kutu 43**).

Türkiye çelik sektöründe karbonsuzlaşma için AR-GE konusunda beklentiler

Proje süresince yapılan mülakatlarda ve çalıştaylarda, karbonsuzlaşma amaçlı Ar-Ge konusunda sektör temsilcileri tarafından dile getirilen temel beklentiler, yalnızca teknoloji transferine dayalı bir gelişim yerine, yerli bilgi üretimine ve sektöre özgü çözümlerin geliştirilmesine de yönelik olmuştur. **Kutu 44**, proje kapsamında gerçekleştirilen danışma çalıştayında sektörün karbonsuzlaşması için AR-GE konusundaki beklentileri özetlemiştir.

KUTU 44 - TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNDE KARBONSUZLAŞMA İÇİN AR-GE KONUSUNDA BEKLENTİLER

- **Üniversite-Sanayi İşbirliklerinin Güçlendirilmesi:** Sektör temsilcileri, elektroliz yoluyla hidrojen üretimi, çelik üretiminde elektrifikasyon ve karbon yakalama ve kullanma teknolojileri gibi stratejik alanlarda üniversitelerle yürütülecek işbirliklerine ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir. Bu işbirliklerinin kamu destekleriyle daha sistematik ve sürdürülebilir hale getirilmesi beklenmektedir.
- **Yerli Hammadde Kaynaklarının Dönüşüme Uygunluğunun Araştırılması:** Türkiye'deki yerli demir cevheri yataklarının, DRI üretiminde kullanılabilirliğine dair fizibilite analizleri sektörün beklentileri arasında yer almaktadır. Bu kapsamda, cevher kalitesi, enerji ihtiyacı ve karbon emisyonları gibi parametreleri kapsayan bilimsel araştırmaların artırılması, Ar-Ge desteklerinin bu alana yönlendirilmesi önerilmektedir.
- **Karbonsuzlaşma Yöntemlerinin Teknik ve Lojistik Açıdan Değerlendirilmesi:** Hem EAO'lu hem de entegre tesislerde karbonsuzlaşmaya yönelik seçeneklerin (hidrojen kullanımı, KYD, elektrifikasyon vb.) teknik uygulanabilirliği, maliyet analizleri ve tedarik zinciri etkilerinin sistematik biçimde değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Sektör, bu tür kapsamlı analizleri destekleyecek kamu-özel sektör işbirliklerinin güçlendirilmesini talep etmektedir.
- **Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama (KYKD) Teknolojilerinin Geliştirilmesi:** Karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmada KYKD teknolojilerine önem atfedilmiştir. Ancak Türkiye'de bu konuda yürütülen Ar-Ge çalışmaları sınırlıdır. Entegre tesislerin pilot uygulamalara dahil olması ve süreç bazlı KYKD çözümlerinin araştırılması önerilmektedir.

KUTU 44 - DEVAM

- **Dijitalleşme ve Yapay Zeka Uygulamaları:** Sektör temsilcileri, üretim süreçlerinde dijital ikiz sistemleri, otomasyon, yapay zeka destekli modelleme gibi uygulamaların geliştirilmesini stratejik bir ihtiyaç olarak değerlendirmektedir. Bu teknolojilerin, enerji verimliliği ve karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik yüksek potansiyel taşıdığı belirtilmiş; veri odaklı karar alma sistemlerinin geliştirilmesi projelerine öncelik verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.
- **Tav Fırınlarında Elektrifikasyon ve Hidrojen Kullanımı:** Tav fırınlarında fosil yakıtların kullanımına alternatif olarak elektrifikasyon ve hidrojen uygulamalarının Ar-Ge kapsamına alınması, sektörde enerji kaynaklarının dönüşümünü kolaylaştıracak bir adım olarak görülmektedir. Bu konuda teknik ve ekonomik fizibilite çalışmalarının teşvik edilmesi beklentisi vardır.
- **Uluslararası Ar-Ge Fonlarına Erişimin Artırılması:** Özellikle *AB Research Fund for Coal and Steel* (RFCS) gibi Ar-Ge programlarına Türkiye'nin dahiliyetinin olması gerektiği vurgulanmıştır.

Yıllık yaklaşık 40 milyon ton ham çelik üretimiyle Türkiye, Avrupa'da Almanya'dan sonra gelen önde gelen çelik üreticileri arasındadır. Ancak, Almanya'daki VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH (BFI) ve Avusturya'daki K1-MET gibi araştırma kurumlarıyla karşılaştırıldığında, Türkiye'de çelik sektörüne teknik ve bilimsel destek sağlayan yapıların Ar-Ge bütçeleri, insan kaynağı ve teknik kapasiteleri bu üretim ölçeğini ve ihtiyaç duyulan dönüşüm projelerini destekleyecek düzeyde değildir.

6.6 MÜLAKATLARIN ÖZET DEĞERLENDİRMESİ

Yapılan mülakatlarda sorulan temel sorulara ilişkin olarak kamu kesimi ve özel sektör temsilcilerinin değerlendirmeleri **Tablo 32'**de özetlenmiştir.

Tablo 32 - Kamu kesimi ve özel sektör temsilcilerinin seçilen başlıklardaki görüşleri

Başlıklar	Kamu kesimi	Entegre tesisler*	EAO'lu tesisler
Sektörün Türkiye ekonomisi içindeki yeri	Kritik önemde	Kritik önemde	Kritik önemde
Sektörün gidişatı ve gelişimi	Büyüme yönünde	Büyüme yönünde	Büyüme yönünde
Karbonsuzlaşma imkanları ve potansiyeli	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Karbonsuzlaşmanın sektöre etkileri	Olumlu ve Olumsuz	Olumlu ve Olumsuz	Olumlu ve Olumsuz
Karbonsuzlaşma teknolojileri beklentileri	2040 sonrasına doğru DRI, H_2, KYD (öneri mahiyetinde)	2030 sonrası yüksek fırınlarda hidrojen kullanımı 2040 sonrası DRI ve KYD	Yenilenebilir enerji, atık ısı geri kazanımı, 2030 sonrası Hidrojen kullanımı, DRI, 2040 sonrası KYD
Yeni teknolojilerin geliştirilmesine ilişkin kararları yönlendiren başlıca faktörler	Hükümet politikası ve yasal düzenlemeler	Teknolojinin hazır olma seviyesi, devlet desteği ve yasal düzenlemeler, Pazar baskısı ve rekabet	Teknolojinin hazır olma seviyesi, devlet desteği ve yasal düzenlemeler, Pazar baskısı ve rekabet
Sektörün karbon emisyonu performansındaki mevcut durumu	İyi durumda	İyi durumda ve iyileşmeye ihtiyaç var	Çok iyi durumda, iyi durumda ve iyileşmeye ihtiyaç var
Sektörün çevresel etkileri açısından mevcut durumu	İyi durumda	İyileştirilmesi gereken alanlar var	İyileştirilmesi gereken alanlar var
Ulusal stratejiler ve hedefler (2030 ve 2035) yeterliliği ve yönlendiriciliği	Yeterli durumda	Yetersiz durumda	Yetersiz durumda
2053 Net Sıfır hedefinin uygulanabilirliği	-	Gerçekçi değil	Gerçekçi değil
Kamun sektörü yönlendirme kapasitesi	-	Yetersiz	Yetersiz
Sektörel derneklerin sektörü yönlendirme ve destekleme kapasitesi	-	Yetersiz	Yetersiz
Paydaşlar arası işbirliği (genel ve karbonsuzlaşma başlıkları özelinde)	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz
Üreticiler arası işbirliği (genel ve karbonsuzlaşma başlıkları özelinde)	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz
Üretici sektörler ve kullanıcı sektörler arasında işbirliği	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz
Karbonsuzlaşma konusundaki en önemli 3 zorluk	Maliyetler	Maliyetler/Finansman/ devlet yardımları, şirket öncelikleri ve düzenleyici/yönlendirici koşulların eksikliği	Maliyetler/Finansman/ devlet yardımları, elektrik sektörünün karbonsuzlaşması ve düzenleyici/yönlendirici koşulların eksikliği

* Oyak Grubu'na ait değerlendirmeler, İSDEMİR ve ERDEMİR ile mülakat talepleri geri çevrildiğinden dolayı kamuya açık kaynaklar temel alınarak yapılmıştır.

7 GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Sektörün yapısının özetlendiği önceki kısımlardan da anlaşılacağı üzere, çelik üreticilerinin yapısal özelliklerinin çeşitliliği nedeniyle tespitlere ve çözüm önerilerine yönelik genellemelere ihtiyatla yaklaşılması gereği açıktır. Türkiye'de çelik sektörünün mevcut sorunları ve 2030 ufkuna yönelik karbonsuzlaşma beklentileri hem küresel gelişmeler hem de ülke içi yapısal sorunların çözümü için atılacak politik adımlar çerçevesinde şekillenecektir.

7.1 ÇELİK SEKTÖRÜNÜN KARBONSUZLAŞMA KARNESİ

Ham çelik üreticileri ve kamu idaresinin mevcut performansını değerlendirmek, sektörün karbonsuzlaşma sürecindeki ilerlemesini anlamak açısından kritiktir. Rapor kapsamında yürütülen analizler, çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde hem çelik üreticilerinin hem de kamu idaresinin performansını ölçmeye yönelik bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Şekil 16'daki değerlendirme tablosunda öne çıkan bulgular, mevcut ilerleme düzeylerini tematik başlıklar altında sınıflandırarak, sektörün güçlü ve zayıf yönleri ile dönüşüm yolundaki temel başarılarını, eksikliklerini ve geleceğe yönelik ihtiyaçlarını ortaya koymaktadır.

Çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde hem üreticilerin hem de kamu idaresinin belirli alanlarda ilerleme kaydettiği, ancak yapısal dönüşüm için gerekli adımların büyük ölçüde eksik olduğu görülmektedir.

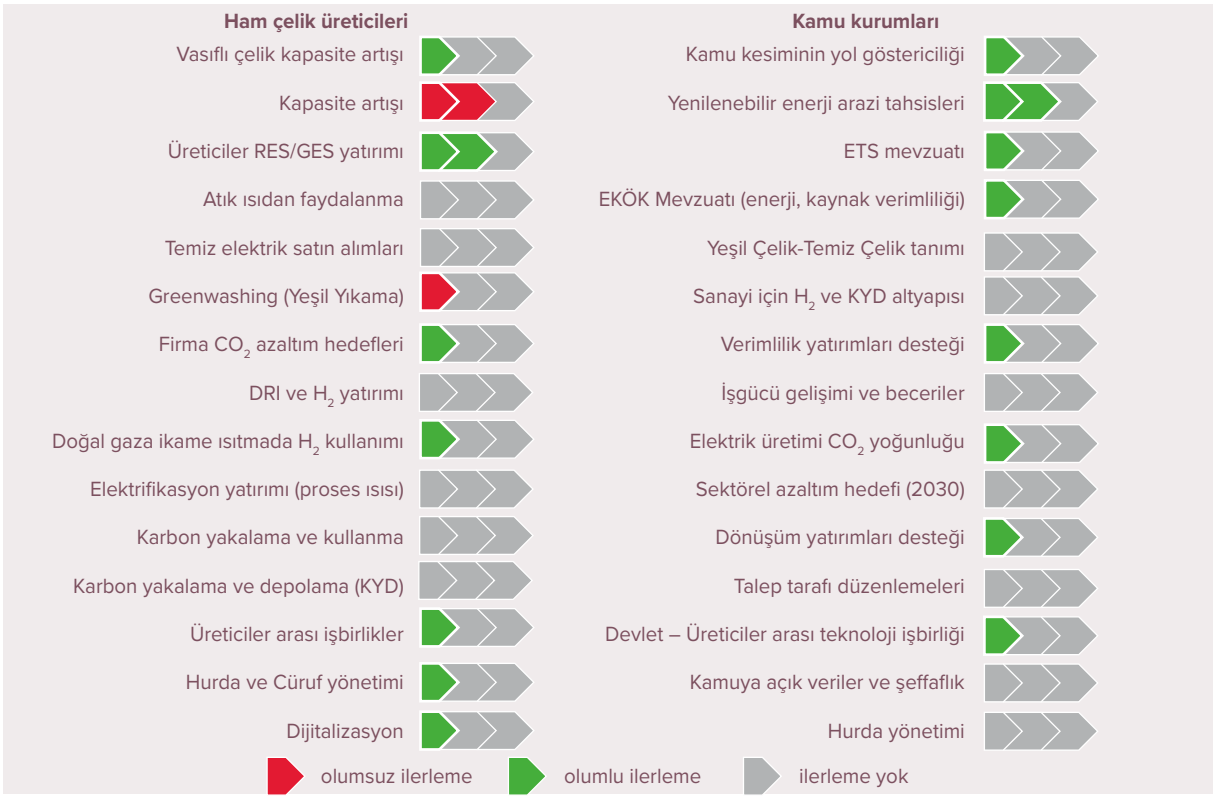
Üreticiler açısından bakıldığında:

- Vasıflı çelik üretim kapasitesinde kısmi artış ve yenilenebilir enerji yatırımları gibi konularda olumlu gelişmeler yaşanırken, kapasite artışlarının büyük kısmının mevcut ürün tipleri ve karbon yoğun teknolojilerle devam etmesi sektörün dönüşümünü ötelemektedir.
- Sektörün mevcut performansını hızlıca iyileştirebilecek girdi ve proses yönetimi teknolojisi yatırımları sınırlı kalmış ve enerji/kaynak verimliliği potansiyelinden istenen düzeyde faydalanılamamıştır.
- Hurda kullanım verimliliğini artıracak yatırımlar ile atık ısıdan enerji geri kazanımı sağlayacak sistemlerin kullanımı sektör geneline yayılamamıştır.
- Üretim proseslerinde ve ısıtmada doğal gazdan hidrojene geçişte ilerleme sağlanamamıştır, elektrifikasyon uygulamaları da henüz üreticilerin gündemine girememiştir.
- Geleneksel üretim sistemlerinin dönüşümüne dair teknik kanıt sağlayacak pilot uygulamalar ve düşük karbonlu üretim teknolojilerine geçiş sınırlı kalmıştır.
- Firmalar arası işbirliği uygulamalarında yeterli ilerleme kaydedilmemiştir.

Kamu idaresi açısından değerlendirildiğinde:

- Yenilenebilir enerji yatırımlarına arazi tahsisi ile bazı enerji verimliliği düzenlemeleri ve teşvikleri gibi alanlarda bazı adımlar atılmıştır.
- Çelik sektörü için bağlayıcı sera gazı azaltım hedefleri henüz belirlenmemiştir.
- Elektrik üretiminde fosil yakıtların yüksek payını koruyan politik tercihler, sanayinin temiz enerjiye erişimini kısıtlamaktadır.
- Yeşil hidrojen altyapısı ve dönüşüm yatırımları desteklerinde ilerleme kaydedilememiştir.

Şekil 16 - Seçilmiş alanlarda ham çelik üreticileri ve kamu idaresinin karnesi



- Çelik sektöründe geleneksel üretim biçimlerini dönüştürmek amacıyla, kamu sektörü ile üreticilerin işbirliğinde kapsamlı bir değerlendirmeye dayalı teknoloji geliştirme fizibilite çalışmaları yürütülmemiştir.
- Kamuya açık veri ve ilerleme izleme mekanizmalarının eksikliği hem politika şeffaflığı hem de sektörel hesap verebilirlik açısından önemli bir boşluk oluşturmaktadır.

7.1.1 Entegre tesisler için genel değerlendirme

Çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde gerçek anlamda bir yapısal dönüşümün gerçekleşip gerçekleşmediğini değerlendirmek, yalnızca genel sektör eğilimlerine değil, sera gazı emisyonu yükü açısından belirleyici konumda olan büyük üreticilere[189] odaklanmayı gerekmektedir. Türkiye'deki üç büyük entegre çelik üreticisi olan: ERDEMİR (OYAK Grubu), İSDEMİR (OYAK Grubu) ve KARDEMİR toplamda ham çelik üretiminden kaynaklanan doğrudan sera gazı emisyonlarının %60'ını aşan bir kısmından (yaklaşık 25 $MtCO_2e$) sorumludur. Bu nedenle, bu üç üreticinin dönüşüm planlarını hayata geçirmediği bir senaryoda, çelik sektöründe karbonsuzlaşmanın başarıya ulaştığını söylemek mümkün değildir.

189 Sektörde, OYAK grubunun ağırlığı hem ürün miktarı hem de ürün niteliği açısından hissedilmektedir.

OYAK Grubu'na ait entegre tesislerin değerlendirilmesi

OYAK Grubu, 2024 yılı Ocak ayında 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonu hedefini kamuoyuna duyurmuştur. Bu hedef doğrultusunda yayımladığı "*Net Sıfır Yol Haritası*" belgesinde[190], 2030'a kadar elektrik ark ocağı kurulumu, 2040'a kadar DRI üretim teknolojisine geçiş ve 2050'de karbon yakalama ve depolama entegrasyonu öngörülmektedir. Böylece, ton ham çelik başına karbon emisyonu 2030'a kadar %25, 2040'a kadar %40 azaltılacak ve 2050'de net sıfıra ulaşılacaktır.

Her ne kadar bu hedefler küresel iklim gündemiyle zamanlama açısından örtüşse de, planın sunuluş biçimi ve yatırım sürecine dair kamuya açık bilgi eksikliği, şeffaflık ve uygulanabilirlik açısından soru işaretleri barındırmaktadır. Belge stratejik bir çerçeve sunmakla beraber mevcut hali ile bir "*taahhüt*" değil, "*beklenti yönetimi ve stratejik yön verme*" düzeyinde bir niyet beyanı olarak değerlendirmek daha gerçekçidir. Diğer bir ifade ile kurumsal iletişim amaçlı, vizyon sunan ama uygulama planı içermeyen bir ön belge olarak değerlendirilebilir.

Örneğin, 2030 hedefi olarak belirtilen elektrik ark ocağı yatırımı için yer seçimi, kapasite artış izni, inşaat süreci ya da ihale süreçlerine ilişkin herhangi bir bilgiye kamuoyuna açık kaynaklarda rastlanmamıştır. Yatırımın mevcut sahada mı yoksa yeni bir alanda mı yapılacağı, mevcut üretim kapasitesinin mi dönüştürüleceği yoksa yeni bir kapasite mi yaratılacağı soruları hâlâ yanıtsızdır.

Benzer şekilde, DRI üretimine geçiş için de doğal gaz altyapısı, cevher kalitesi, tedarik zinciri hazırlığı ve mühendislik fizibilitesi gibi temel başlıklarda herhangi bir hazırlık görülmemektedir. Bu tablo, ERDEMİR'in hedeflerinin (*POSCO* ve *voestalpine* gibi üreticilerin somut yatırım ve pilot uygulamalarıyla karşılaştırıldığında) taahhüt seviyesinde kaldığı izlenimini kuvvetlendirmektedir. Bu nedenle, en azından 2030 hedefi için kurulacak elektrik ark ocağı için 2025 sonuna kadar uygulama takvimi, projelendirme planı ve ihale süreçlerinin açıklanması planı taahhüt olmaktan çıkarması için önemlidir.

2024 yılı itibarıyla ERDEMİR ve İSDEMİR'in Kapsam 1 ve 2 sera gazı emisyon yoğunluğu ortalama değeri 2,2 tCO_2e/ton-ham çeliktir. ERDEMİR ve İSDEMİR tesislerinin spesifik enerji tüketimi ve sera emisyon yoğunluğu değerleri, küresel ortalama ile benzer durumdayken AB, Japonya ve Güney Kore'deki muadil üreticilere göre daha yüksektir.

ERDEMİR ve İSDEMİR'in sera gazı emisyonu azaltım hedefleri, yalnızca emisyon yoğunluğuna (tCO_2e/ton-ham çelik) odaklı olup, mutlak azaltım hedefi içermemektedir. Bu yoğunluk temelli yaklaşım, üretim hacminin artması durumunda mutlak emisyonların artmaya devam etmesi anlamına gelebilir. 2024 yılı verileri de bu durumu doğrular niteliktedir: Sera gazı emisyon yoğunluğu 2022'ye (baz yıl) kıyasla %5 azalmış, ancak toplam emisyon miktarında %4 artış meydana gelmiştir.

ERDEMİR ve İSDEMİR ile mülakat gerçekleştirilemediğinden, performans göstergelerinin detaylı teknik dayanakları, dönüşüm yatırımı planları ve projeleri hakkında bilgi alınamamıştır.

KARDEMİR Değerlendirmesi

KARDEMİR, küresel ölçekteki benzer entegre tesislerle kıyaslandığında dönüşüm süreci açısından zayıf bir kurumsal örnek teşkil etmektedir. Kurumsal düzeyde bir karbonsuzlaşma hedefi ilan edilmemiş, kamuoyuna açık herhangi bir dönüşüm yol haritası açıklanmamıştır. Şirketin

190 https://www.erdemir.com.tr/surdurulebilirlik/surd-net-sifir-yol-haritasi

politikalarında genel enerji verimliliği yatırımları ve yerli girdiye dayalı maliyet odaklı stratejiler öne çıkmaktadır.

Şirket temsilcileri tarafından 2024 yılında yapılan 29. Olağan Genel Kurulu toplantısında 3,5 milyon ton kapasiteli yeni yüksek fırın yatırımı yapılacağı açıklanmıştır.[191] Yatırımın "*yeşil çelik*" hedefiyle uyumlu bir teknolojiyle planlandığı ifade edilmiş, fakat bu yatırımın sera gazı emisyonu azaltımı açısından nasıl konumlandırıldığına ve hangi teknolojiyle gerçekleştirileceğine dair bilgi verilmemiştir.

KARDEMİR tesislerinde dijitalleşme seviyesi, sektör ortalamasının altında kalmaktadır. Özellikle kok ve sinter tesislerinde otomasyon oranı düşük düzeydedir. Buna karşılık çelikhane ve haddehane bölümlerinde Seviye 2 otomasyon altyapısı ile proses kontrol sistemleri devrededir. Seviye 3 akıllı otomasyon sistemlerine kapsamlı bir geçiş yapılmadığı gözlemlenmektedir.

Ham çelik üretiminde büyük oranda (%75-80) yerli cevher kullanımı tercih edilmektedir. Ancak bu yerli kaynakların yüksek kükürt içerikli ve düşük kaliteli olması, yüksek fırın verimliliğini azaltmakta ve sera gazı emisyonu yoğunluğunu artırmaktadır. Cevherdeki durumun aksine, kullanılan kömürün %90'ı ve PCI'nın tamamı ithaldir. Tesisin 2023 yılına ait spesifik enerji tüketimi 5.570 Mcal/ton ham çelik olarak raporlanmıştır ve bu değer, küresel ortalamalara kıyasla yüksektir. Ton ham çelik başına sera gazı emisyonu 2,5 tCO_2e düzeyindedir. Bu emisyon yoğunluğu, AB çelik sektöründe kabul edilen referans değerlerin (%10-20 üzerinde) üzerindedir.

Mülakatlarda ifade edilen değerlendirmelere göre, KARDEMİR'de mevcut üretim altyapısında en az %25 enerji verimliliği iyileştirme potansiyeli bulunmaktadır. Bu oran, yaklaşık %20'lik bir doğrudan sera gazı emisyonu azaltımı fırsatına karşılık gelmektedir. Bu, yatırım yapılması hâlinde kısa vadede kayda değer iyileşme sağlanabilecek bir dönüşüm alanıdır.

Entegre tesislerin genel değerlendirilmesi

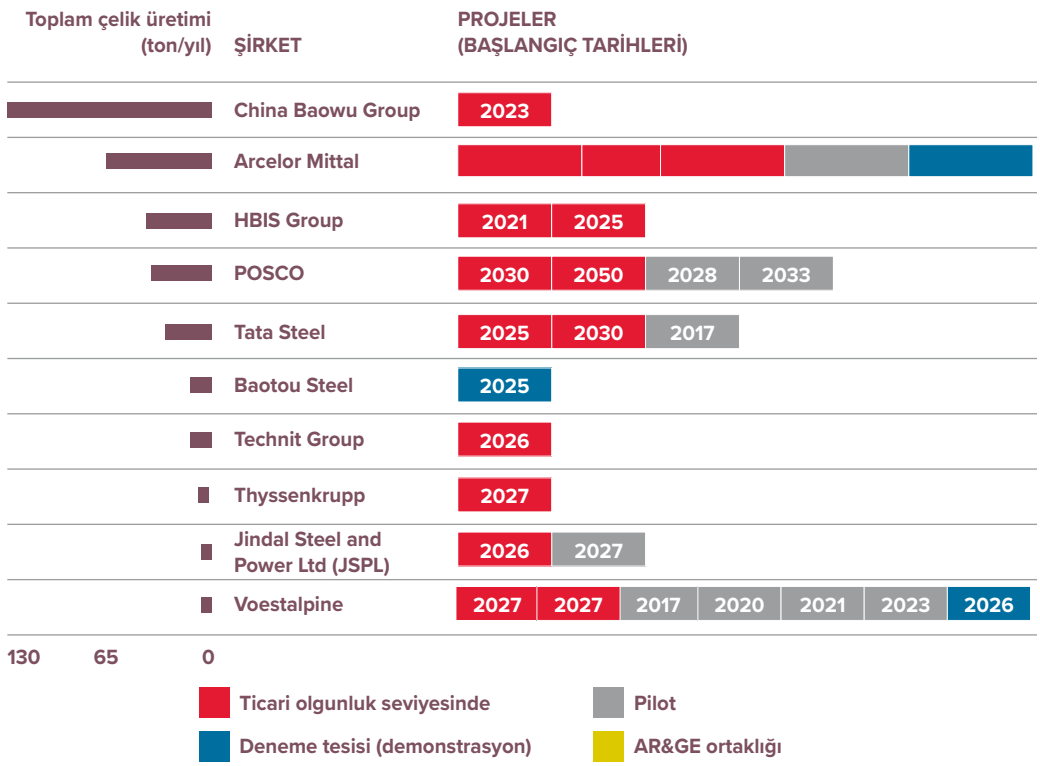
Entegre tesislerin sahibi iki şirket de dönüşüm niyetini ifade etmiş olmakla birlikte, hâlâ stratejik hazırlık ve karar verme düzeyindedir. Yenilenebilir enerji yatırımları hariç karbonsuzlaşma teknolojisi çabalarında uygulamaya geçiş henüz başlamamıştır. Entegre tesislerde enerji yoğunluğu yüksek süreçlerde dijitalleşme ve otomasyon altyapısının sınırlılığı, dönüşümün hızını yavaşlatan etmenlerden arasındadır.

Japonya, Güney Kore, Almanya ve Avusturya'daki entegre çelik üretim tesislerinin dönüşüm uygulamaları incelendiğinde, Türkiye'deki üreticilerin ve kamu kesiminin karbonsuzlaşma sürecine yönelik somut adımlarda görece geç kaldığı görülmektedir. Söz konusu ülkelerde, yalnızca sera gazı emisyonu azaltım hedeflerinin ilan edilmesiyle sınırlı kalmayan, aynı zamanda teknoloji temelli dönüşüm projelerinin uygulamaya geçirilmiş olması dikkat çekicidir (bkz. **Şekil 17**). Güney Kore'de *POSCO*'nun geliştirdiği HyREX teknolojisi, hidrojen bazlı DRI üretimi alanında uluslararası ölçekte öncü bir örnek teşkil etmektedir. Almanya'da *thyssenkrupp*, federal hükümetin sağladığı kamu finansmanı ve teşvikler aracılığıyla entegre tesislerinde hidrojen esaslı DRI üretim teknolojilerine geçiş sürecini başlatmış, bu dönüşüm için 2025 sonrası net yatırım planlarını duyurmuştur. Benzer şekilde Avusturyalı şirket *voestalpine* ile K1-MET[192] araştırma merkezi karbon ve hidrojen

191 *"KARDEMİR 29. Olağan Genel Kurul Toplantısı Gerçekleştirildi"*, 2024. https://www.tucsa.org/tr/haber_detay.aspx?haber=4575

192 K1-MET, Avusturya'da bulunan uluslararası alanda tanınmış metalurjik yeterlilik merkezlerinden biridir. https://www.k1-met.com/en/

Şekil 17 - Önde gelen çelik üreticilerinin düşük karbonlu çelik üretimi projelerinin takvimi



ENTEGRE TESİSLER VE ARK OCAKLI TESİSLERDE DÖNÜŞÜMÜN FARKLARI

Entegre tesisler için karbonsuzlaşma süreci ve maliyetleri daha kapsamlıdır. Entegre tesislerde bir dizi teknolojik uygulama ile mevcut teknolojik altyapıyı kullanarak sınırlı bir düzeyde karbonsuzlaşma mümkündür. Ancak dünyada entegre tesislerin bir kısmı daha köklü bir dönüşümü ve yüksek fırınlardan tümüyle çıkışı tercih etmektedir.

Türkiye'deki entegre tesislerin üretimdeki ağırlığının fazla olduğu Avrupa ülkelerinden farklı olarak, tüm teknoloji altyapısını radikal bir şekilde değiştirmeden kademeli olarak karbonsuzlaşma dönüşümünü gerçekleştirmesi daha gerçekçi bir patikadır. Ancak, Türkiye'deki entegre tesisler için sahada gerçekleşen yatırım planları incelendiğinde 2030 ve 2040 azaltım hedeflerine erişilmesi ve aynı zamanda bu tesislerin piyasadaki paylarını koruyabilmesi kolay değildir.

EAO'lu tesislerin karbonsuzlaşma yatırımı ihtiyacı ise ağırlıklı olarak atık ısı geri kazanımı, elektrifikasyon, yenilenebilir elektrik üretimi ve hurda yönetimine yönelik olacaktır.

teknolojilerinin bütüncül entegrasyonu üzerinde çalışmaktadır. Japonya'da ise devlet destekli *COURSE50* ve yeni nesil *Super COURSE50* projeleri kapsamında, yüksek fırınlarda sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik Ar-Ge süreçleri uzun yıllardır sürdürülmektedir.

Bu örnekler, Türkiye'deki entegre tesislerin dönüşüm vizyonlarının hâlâ sınırlı kaldığını ve kamu kesimi tarafından dönüşümü hızlandıracak ölçekte destek mekanizmalarının henüz hayata geçirilmediğini göstermektedir. Türkiye'de hem kurumsal hem de teknolojik düzeyde uygulamalı, yatırım odaklı dönüşüm projelerine ihtiyaç duyulmakta, sadece hedef beyanı ile sınırlı kalan stratejilerin ötesine geçilmesi gerekmektedir.

Mevcut teknolojilerde iyileştirme ve verimlilik artırımı için belirli adımlar atılmıştır. Ancak yapısal dönüşüm gerektiren EAO, DRI, yeşil hidrojen ve KYKD teknolojileri için henüz somut bir yatırım kararı açıklanmamıştır. DRI gibi büyük ölçekli yatırımların yalnızca 2030 sonrası bir olasılık olarak sunulması ve herhangi bir ön fizibilite, ortaklık ya da planlama sürecinin başlatılmamış olması, bu taahhütleri politik açıdan geciktirici ve söylemsel düzeyde bırakmaktadır.

DRI teknolojisine geçişin doğal gaz ve yüksek kaliteli cevher bağımlılığı nedeniyle Türkiye için şu an gerçekçi bir çözüm olmadığını belirten mülakat verileri, planların ayakları yere basan biçimde yeniden yapılandırılması gerektiğini göstermektedir. Yeşil hidrojen ve KYKD gibi orta-uzun vadeli çözümler için gereken altyapı yatırımları, CO_2 depolama alanı eksiklikleri, şebeke altyapısı (CO_2 ve H_2 taşıma ve depolama), ve enerji regülasyonu sorunları şu an için göz ardı edilmektedir.

7.1.2 Elektrik ark ocaklı tesisler için genel değerlendirme

Çelik sektöründe sera gazı azaltım hedeflerine ulaşılmasında sadece entegre tesislerin değil, kapasiteleri günden güne artan büyük ölçekli ark ocaklı üretim tesislerinin sahibi şirketlerin (Tosyalı Holding, HABAŞ Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş., Çolakoğlu Metalurji A.Ş, İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş., Diler Holding ve Yücel Grup) performansı da belirleyici bir rol oynamaktadır. Türkiye'nin ham çelik üretiminde önemli bir paya sahip olan bu şirketlerin kendi üretim süreçlerindeki karbon yoğunluğunu azaltmaya yönelik attıkları adımlar, sektörün genel karbonsuzlaşma yönelimi üzerinde doğrudan etkili olacaktır.

Ancak bu şirketlerin yalnızca çelik üretim süreçleri değil, aynı zamanda sahip oldukları enerji üretim portföyü de dikkate alınmalıdır. Özellikle kömür ve doğal gaz temelli enerji santrallerinin işletilmesi, şirketlerin gömülü karbon ayak izini artırmakta ve Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonları üzerinde önemli bir yük oluşturmaktadır. Dolayısıyla, bu üreticilerin karbonsuzlaşma süreçleri yalnızca çelik üretim hatlarıyla sınırlı olarak değil, entegre biçimde enerji üretimi faaliyetlerini de kapsayacak şekilde ele alınmalıdır.

Bu kapsamda:

- Şirketlerin elektrik üretimindeki fosil yakıt bağımlılıklarını azaltmaları,
- Enerji yatırımlarında yenilenebilir kaynaklara geçişi hızlandırmaları,
- Dönüşümü üretim süreçlerinin karbon yoğunluğuyla birlikte yönetmeleri,

Türkiye'nin sektörel ve ulusal ölçekteki net sıfır hedeflerine ulaşmasında kritik önemdedir.

TÜRKİYE'DEKİ TESİSLERİN PERFORMANSININ AB ÖRNEKLERİ İLE KIYASLANMASI

Gerçekleştirilen mülakatlarda ve sektör temsilcileri tarafından kamuoyuna yapılan açıklamalarda, genellikle ark ocaklı tesislerin AB'deki rakipleriyle eşdeğer koşullarda olduğu, hatta bazı tesislerin yeni teknolojilerle kurulduğu için "daha iyi durumda" olduğu söylenmektedir. Ancak burada "iyi" olma hâlinin; üretim verimliliği (yani sisteme giren girdinin sıvı çeliğe dönüştürülme oranı) ve kullanılan üretim teknolojilerinin güncelliği gibi ölçütlerle sınırlı olduğu unutulmamalıdır.

Sektördeki bir diğer yaygın görüş ise, AB'deki çelik tesislerine yönelik düzenlemelerdeki standartların Türkiye'de de büyük ölçüde uygulandığı yönündedir. Ancak gerçekleştirilen mülakatlar ve saha ziyaretleri, sektör genelinde bu uyumun gerçekte oldukça sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Kimi bölgelerde mevcut çevre düzenlemelerinin dahi – özellikle hava kirliliği kontrolü ve atık yönetimi gibi alanlarda – etkin biçimde takip edilmediği görülmektedir.

Proje ekibinin yurt dışında gerçekleştirdiği saha ziyaretleri ise, Türkiye'deki kimi ham çelik üretimi tesislerinin hem işçi sağlığı ve güvenliği hem de çevre yönetimi standartları açısından benzerlerine kıyasla geri durumda olduğunu yerinde gözlemleme imkânı sunmuştur. Bu gözlemler, sektör genelinde performans iyileştirme ihtiyacının açık bir şekilde ortaya çıktığını göstermektedir.

Bu bağlamda, sektörün performansının zayıf olduğu ancak kamu yetkilileri ya da özel sektör temsilcileri tarafından pek dile getirilmeyen başlıca alanlar şunlardır: İşçi sağlığı ve güvenliği, işçilerin sosyal güvenlik hakları, kirlilik önleme ve kontrol uygulamaları, birim üretimdeki kaynak tüketim miktarları ve dijitalleşme düzeyi.

Türkiye'deki ham çelik üreticilerinin sera gazı emisyonlarına ilişkin şeffaflık ve izlenebilirlik düzeyi son yıllarda kademeli olarak artmış olsa da, mevcut raporlama pratiklerinde önemli eksiklikler ve standart dışılıklar devam etmektedir. Bu durum sektördeki düşük karbonlu üretim potansiyelinin izlenmesini ve politikalara entegre edilmesini de engellemektedir. Bu nedenle, çelik sektörüne yönelik politika tasarımlarında şeffaf veri paylaşımı ilkesi büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'deki ham çelik üreticilerinin büyük çoğunluğu sera gazı azaltım hedeflerini emisyon yoğunluğu (birim üretim başına CO_2 emisyonu) temelinde tanımlamaktadır. EAO'lu tesisler için de bu durum yaygındır. Bu tesislerin sera gazı emisyon yoğunluğu azaltım hedefleri %30 ila %50 aralığında değişmektedir. Ancak bu yaklaşım, üretim hacmi arttıkça toplam sera gazı emisyonların da artabileceği anlamına geldiğinden, mutlak azaltım hedefinin yokluğu önemli bir zafiyet yaratmaktadır.

7.1.3 Kamu kesimi için genel değerlendirmeler

Türkiye'de çelik sektörü için karbonsuzlaşma sürecini yönlendirmesi beklenen stratejik belgeler (Uzun Dönemli İklim Stratejisi, Ulusal Katkı Beyanları, Çelik Sektörü Düşük Karbonlu Yol Haritası vb.) önemli bir çerçeve oluştursa da, üreticiler nezdinde yeterli bağlayıcılık, yönlendiricilik ve öngörü sağlamamaktadır.

2053 Net Sıfır hedefi ile TR-LTS 2040 ara hedefi arasındaki farklar, sektörün hangi teknolojik yolu izleyeceği konusundaki kararsızlığı artırmaktadır. Üstelik bu belgelerin dikkate aldığı projeksiyonlar (örneğin 2053'te 87,2 milyon tonluk ham çelik üretim hedefi), küresel ve ulusal eğilimlerle örtüşmeyen "*business-as-usual*" senaryoları içermektedir.

Bağlayıcı düzenlemelerle birlikte AB ülkelerindeki gibi bir yapıda devlet desteklerinin yokluğu, özel sektörün yatırım kararlarını yalnızca gönüllü beyan düzeyinde bırakmasıyla birleştiğinde, Türkiye'de, özellikle de entegre tesisler özelinde çelik sektöründe ihtiyaç duyulan sistemik dönüşümün gerçekleşme olasılığı ciddi biçimde zayıflamaktadır.

AB ülkelerinde çelik sektörünün karbonsuzlaşma süreci, kamu destekleri ile özel sektör yatırımlarının birlikte taahhüt edildiği hibrit bir modelle yürütülmektedir. Özellikle Almanya, bu dönüşüm sürecinde çelik sektörüne hem yatırım hem de işletme maliyetlerini kapsayan doğrudan destekler sunmuş; toplamda 7 milyar avroyu aşan kamu kaynağını bu alana tahsis etmiştir (bkz. **Kutu 45**). Bazı dönüşüm yatırımlarında gecikmeler yaşansa da, bu süreç, daha etkili ve doğru önlemlerin alınmasını sağlayan önemli bir deneyim alanı yaratmaktadır. Bu yönüyle, Türkiye'deki sektör ve politika aktörleri için yakından takip edilmesi gereken değerli dersler barındırmaktadır.

Yukarıdakilere ek olarak, kamu-özel ortaklığına dayalı uzun vadeli planlama ve bölgesel kalkınma hedefleri gibi yönetişim unsurları, Türkiye'de henüz güçlü ve bütüncül bir biçimde kurumsallaşmamıştır. Bu eksiklik, yalnızca yatırım süreçlerinin planlanabilirliğini değil, aynı zamanda toplumsal meşruiyetini ve dönüşüm politikalarının sürekliliğini de zayıflatmaktadır. Kurumsal yönetişimin ekonomik dönüşümle bütünleşmediği koşullarda, karbonsuzlaşma süreci yalnızca teknik bir gündem olarak kalmakta, toplumsal karşılık bulma kapasitesini yitirmektedir.

KUTU 45 - AB VE ALMANYA'DA ÇELİK SEKTÖRÜ DEVLET YARDIMI UYGULAMALARI

AB üyesi ülkeler, çelik sektörünün karbonsuzlaştırılması için devlet yardımlarını aktif biçimde kullanmaktadır. Bu destekler genellikle yenilenebilir veya düşük karbonlu hidrojen kullanan DRI tesisleri ve EAO gibi yatırımlarına yöneliktir. Son iki yılda Almanya, Belçika, Finlandiya, Fransa, İspanya ve İsveç gibi ülkeler yaklaşık 9,3 milyar avro devlet yardımı sağlamıştır. Almanya, bu desteklerin yaklaşık 7 milyar Euro'sunu tek başına karşılayarak AB içinde lider durumdadır ve yeşil hidrojen kullanan tesislerin işletme maliyetlerini karşılamaya yönelik özel bir yaklaşım izlemektedir.

Öte yandan, devlet yardımı alan bazı şirketlerin, özellikle ArcelorMittal'in, yaklaşık 3 milyar avro yatırım taahhütlerinden geri adım atarak projelerini ertelemesi, sektörde ciddi belirsizlik yaratmıştır. Thyssenkrupp'un Duisburg'daki DRI projesi de şirket içindeki anlaşmazlıklar nedeniyle zorluklar yaşamaktadır.

KUTU 45 -DEVAM

Avrupa Komisyonu'nun birçok devlet yardımı kararının detaylarını henüz kamuoyuna açıklamamış olması, finansmanın şeffaflığına ve koşullarına ilişkin soru işaretleri yaratmaktadır. Ayrıca, desteklerin ağırlıklı olarak enerji-yoğun birincil üretim süreçlerini (yüksek fırınlar gibi) destekleyip, hurdaya dayalı tesisleri ve geri dönüşüm yöntemlerini yeterince içermemesi eleştirilmektedir.

Son olarak, mevcut AB Devlet Yardımı yasal çerçevesinin (CEEAG), çelik üretiminden kaynaklanan hava kirliliği ve diğer çevresel dışsallıkları tam olarak kapsayamaması, kirlilik önleme ve döngüsel ekonomiye uyum açısından kapsamlı değerlendirmeyi engellemekte, bu da sektörün dönüşümündeki piyasa başarısızlıklarının kısmen giderilmesine neden olmaktadır.

Bu durum, aktörler açısından politika tutarlılığı ve etkili dönüşüm yönetimi konusunda ek zorluklar yaratmaktadır.

Almanya, çelik sektörünün karbonsuzlaştırılması için diğer tüm AB ülkelerinden daha fazla yatırım yapmaktadır. Alman hükümeti doğrudan devlet yardımı olarak 7,3 milyar avro ve karbon fark sözleşmeleri aracılığıyla 10 milyar avrodan fazla kaynak taahhüt ederek, Thyssenkrupp SE, Salzgitter AG, ArcelorMittal ve Saar-Holding-Stahl (SHS) gibi şirketlerin dönüşüm süreçlerini desteklemektedir. Bu kaynaklarla beş DRI tesisi, hidrojen ana şebekesi ve ilk yıllarda işletme maliyetleri finanse edilecektir.

Projelerin başarısında şirketlerin etkin kurumsal yönetişim yapıları kritik rol oynamaktadır. Örneğin SHS, Avrupa'nın en büyük karbonsuzlaştırma projelerinden biri olan ve 4,6 milyar avroluk yatırım içeren Power4Steel projesini yürütmektedir ve bu proje için Alman hükümeti 2,6 milyar avro devlet yardımı sağlamıştır. SHS'nin yerel istihdamı koruma ve bölgesel değer yaratma misyonuyla hareket eden vakıf yapısı, projenin başarısında belirleyici olmuştur.

Salzgitter AG ise, %26,5 oranında Aşağı Saksonya Eyaleti ortaklığına sahip ve güçlü işçi konseyinin yeşil dönüşümü aktif şekilde desteklediği bir kurumsal yapı içindedir. SALCOS markasıyla ilk düşük karbonlu çelik üretimini gerçekleştirmiştir. Buna karşılık Thyssenkrupp SE, yatırımcıların baskısı ve şirket yönetimi ile sendikalar arasında yaşanan anlaşmazlıklar nedeniyle zorluklar yaşamaktadır. Duisburg'daki DRI tesisi yatırımının geleceği belirsiz hale gelmiştir. SHS ve Salzgitter AG örnekleri, güçlü kurumsal yönetişimin çelik sektörünün karbonsuz dönüşümünün başarısında finansal yatırımlar kadar önemli olduğunu göstermiştir. Bu durum, aktör analizinde stratejik yönetim yapılarına dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kaynak: *The State of the European Steel Transition Raporu*[193]

193 *"The State of the European Steel Transition Raporu"*, 2025. https://www.e3g.org/publications/the-state-of-the-european-steel-transition/

7.2 POLİTİKA ÖNERİLERİ

Bu bölümde kapsamlı ve sistematik politika önerilerine yer verilmiştir. Her bir politika önerisi, genel hedef ve yönelimleri çerçevesinde özetlenmiş; ardından alt politika başlıkları aracılığıyla detaylandırılarak uygulamaya yönelik somut adımlar sunulmuştur.

KAMU İDARESİNİN POLİTİK TERCİHLERİNİN BELİRLEYİCİLİĞİ

Yürütülen projenin de amacı olan ham çelik üretimi sektörünün karbonsuzlaşmasına yönelik bilimsel ve kanıta dayalı politika önerileri geliştirme konusunda bu raporda sunulan bilgilerin ve tespitlerin faydalı olacağı yönünde, mülakat yapılan tüm kesimlerce ortak bir kanı oluşmuştur.

Bununla birlikte, Türkiye'de kirletici vasfı yüksek olan büyük sanayi kuruluşlarının önemli bir bölümünün, görece "basit" ve "düşük maliyetli" sayılabilecek çevresel yatırımları dahi gerçekleştirmekten imtina ettiği; bu tür yatırımları bir maliyet unsuru olarak görmeye devam ettiği gözlemlenmektedir. Bu durum, düzenleyici ve denetleyici kamusal yapıların etkinliğinin yetersizliğiyle birleştiğinde, geliştirilen politika önerilerinin uygulama kapasitesini ciddi şekilde sınırlamaktadır.

Bu bağlamda, günümüzde basit çevre ve İSG yatırımlarını dahi hayata geçirmeyen kimi işletmelerin, 2030'lu yıllarda "*yeşil çelik*" üretimi veya "*net sıfır*" emisyon hedefi açıklamaları söylem düzeyinde kalma riski taşımaktadır.

Gerçek bir dönüşüm için, politika önerilerin uygulanmasını güvence altına alacak bağlayıcı düzenleyici çerçeve, etkin denetim mekanizmaları ve güçlü kamusal irade gereklidir.

Politika Önerisi 1:
Çelik sektörünün toplumsal ve çevresel maliyetlerini azaltmak için ulusal yeniden yapılandırma ve modernizasyon planı hazırlanmalıdır

Türkiye genelinde sayısı 40'ı aşan ham çelik üretim tesislerinin kaynak yoğun düşük katma değerli üretimi yapısı ve bu yapının oluşturduğu çevresel ve toplumsal maliyetlerin büyüklüğü dikkate alındığında, kapsamlı ve önceliklendirilmiş bir ulusal yeniden yapılandırma ve modernizasyon planının ivedilikle hayata geçirilmesi elzemdir.

Ham çelik üretimi sektörünün ülke ekonomisine katkısı, dış ticaretteki rolü, imalat sanayii ve inşaat gibi sektörler için vazgeçilmez girdiler ürettiği gibi unsurlar kamuoyuna ve karar alıcılara bir "*stratejik zorunluluk*" çerçevesinde sunulmaktadır. Sektörün diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de "*stratejik zorunluluk*" olma durumu yadsınamazken bu söylemin, sektörün kaynak verimliliği, yüksek katma değerli üretim, işçi sağlığı ve güvenliği ile çevre ve iklim performansı gibi temel alanlardaki yapısal zafiyetlerini gidermek için gerekli dönüşüm baskısını yaratmakta yetersiz kaldığı açıktır. Çelik sektörünün çevresel etkilerinin yönetimi, karbon yoğunluğunun düşürülmesi ve nitelikli üretim yapısına geçiş gibi alanlarda kamu kesiminin kapasitesi ve kamu politikası yönlendirmesi sınırlı kalmakta, sektör ise bu söylemsel meşruiyet zeminini çoğunlukla statükonun korunması yönünde kullanmaktadır. Bu durumun özel kesimde 2020 sonrasında kısmen değişmeye başladığı da ifade edilmelidir.

Mevcut ve planlanan ham çelik üretim tesislerinin toplumsal ve çevresel etkileri, yalnızca ekonomik getiri perspektifiyle değil, kamu yararı ilkesi çerçevesinde çok boyutlu biçimde değerlendirilmelidir. Bu tesislerin doğrudan ve dolaylı olarak toplumun farklı kesimleri ile çevre üzerinde

yarattığı ve yaratacağı maliyetlerin —hava, su ve toprak kirliliğinden işçi sağlığına, yerel halkın yaşam kalitesinden iklim değişikliğine uzanan geniş bir yelpazede— sistematik biçimde tespit edilmesi, azaltılması ve mümkünse ortadan kaldırılması, sektörel dönüşümün birincil amacı olmalıdır. Toplumsal ve çevresel maliyetlerin görünmez kılındığı bir yatırım yaklaşımının terk edilmesi sektörün uzun vadeli toplumsal meşruiyetini güvence altına alacaktır.

Bunun için de sayısı 40'ları aşan tesisler içerisinde toplumsal ve çevresel maliyetlerinin büyüklükleri ve sorunların aciliyetleri de dikkate alınarak bir yeniden yapılanma ve modernizasyon planının (tesis içi ve dışı çevre yönetimi dahil) hayata geçirilmesi elzemdir. Bu plan, yalnızca vasıflı ürün üretimine geçişi ve üretim teknolojilerinin güncellenmesini değil, aynı zamanda üreticilerin ve kamu kesiminin çevresel, toplumsal ve yönetişimsel performanslarına dayalı olarak bütüncül bir dönüşüm planının uygulanmasını gerektirmektedir.

İlk adım olarak, ilgili tesislerin bulunduğu yerlerdeki bölgesel koşullar dikkate alınarak, aşağıdaki temel başlıklarda kamuoyuna açık bir biçimde ihtiyaç ve performans değerlendirmesi tablosu oluşturulmalıdır:

- Mevcut en iyi tekniklerin uygulanma seviyesi,
- Kirletici emisyonların yoğunluğu ve bu emisyonların AB, ABD, Japonya gibi ülkelerdeki standartlarla karşılaştırılması,
- Tesislerin bulundukları bölgelerde suda, toprakta ve havada biriken kirletici yükün dökümü ve tarihsel etkileri,
- İşçi sağlığı ve güvenliği uygulamaları ile çalışan haklarına uyum düzeyi.

Bu çok boyutlu çerçevede hazırlanacak analiz, yalnızca üreticilerin değil, aynı zamanda bu tesislerin bulunduğu yerleşim alanlarının toplumsal refahı ve çevresel sürdürülebilirliği açısından da bir başlangıç noktası oluşturacaktır. Yerel kamu idarelerinin bu süreçte etkin bir rol üstlenmesi, sanayi-toplum-çevre ilişkilerinin demokratikleşmesi ve dönüşüm politikalarının yerel düzeyde sahiplenilmesi için kritik önemdedir.

Politika Önerisi 1.1:
Tesis bazlı dönüşüm planları hazırlanmalı ve Türkiye-AKÇT Serbest Ticaret Anlaşması çerçevesinde Ulusal Yeniden Yapılandırma Planı güncellenmelidir

Türkiye çelik sektöründe daha az kaynakla nitelikli üretim için sektörün yeniden yapılanmasına yönelik kapsamlı bir danışma sürecini de içeren sektörel etki analizine dayalı stratejik geçiş planı hazırlanmalıdır.

Türkiye'nin çelik sektöründe uzun süredir devam eden kaynak yoğun ve düşük katma değerli üretim yapısı, kimi bölgelerde yalnızca çevresel ve toplumsal maliyetler yaratmakla kalmamakta, aynı zamanda sanayinin genel rekabetçiliği ve ihracat kapasitesi üzerinde de sınırlayıcı bir etki yaratmaktadır. Bu nedenle, yüksek katma değerli üretime geçişi sağlayacak stratejik bir sektörel dönüşüm analizinin, sanayi politikaları, bölgesel kalkınma öncelikleri, ticaret dinamikleri, imalat sanayii ve gelecekteki küresel pazar eğilimleri ile birlikte ele alınması gerekmektedir.

Bu tür bir analiz ve istişare süreci sonucunda ortaya çıkacak çalışmalar, yalnızca üretim teknolojilerinin iyileştirilmesi için değil, aynı zamanda sektörün ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik kriterleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması için de bilgiye dayalı güçlü bir temel sağlayacaktır. İç ve dış piyasanın ihtiyaçlarının kanıta dayalı biçimde ortaya konulması, yapısal dönüşüm için gerekli yatırımların yönlendirilme-

sini kolaylaştıracak, finansmana erişimi artıracak ve yatırımcı risk algısını azaltabilecektir. Ancak, vasıflı üretime geçişin sürdürülebilir şekilde sağlanabilmesi, **Bölüm 6**'da detaylandırılan sektördeki yapısal sorunların *(*bkz. **Bölüm 6.1.1 -** *sektörün büyüme eğilimi, ürün portföyü ve katma değer)* uzun vadeli bir politika reçetesi çerçevesinde ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Çelik sektörünün yapısal dönüşümüne yönelik hazırlanacak geçiş planının, yalnızca sektörel düzeyde tedbirleri değil, aynı zamanda tesis bazında da dönüşüm planlarını içermesi önerilmektedir. Bu kapsamda, her bir üretici ve tesisin bulunduğu bölgenin işgücü yapısı, pazar erişimi, altyapı olanakları ve sosyo-ekonomik koşulları gibi bölgesel parametreler dikkate alınarak, dönüşüm planına dâhil edilecek tesisler ve şirketler için özel olarak hazırlanmış, sözleşmelerle bağlayıcılığı tanımlanmış tesis bazlı dönüşüm planlarının oluşturulması değerlendirilmeye alınmalıdır. Bu planların hazırlanması, kamu desteklerine (örneğin finansal teşviklere, yatırım kredilerine veya teknolojik dönüşüm fonlarına) erişim için ön koşul olarak tanımlanabilir. En azından bu tür bir uygulamanın fayda ve uygulanabilirliği çok aktörlü bir tartışma zemini üzerinden ele alınmalıdır.

Bu yeniden yapılanma süreci için Türkiye-AKÇT STA kapsamında "kadük" durumda olan "*Ulusal Yeniden Yapılandırma Planı* (UYYP)" kapsamında değerlendirilmesi de önerilmektedir. Mevcut haliyle, UYYP sürecinin nihai hale getirilmemesi Türkiyeli üreticiler için devlet yardımları konusunda yarattığı belirsizlik nedeniyle bir dezavantaj yaratmaktadır.

Sektörün belirlenecek alanlarda yeniden yapılanma süreci çok aktörlü, şeffaf ve katılımcı bir istişare zemini üzerinden yürütülmesi, hem yerel düzeyde dönüşümün sahiplenilmesini sağlayacak hem de kamu politikalarının meşruiyetini artıracaktır.

Politika Önerisi 1.2:
Entegre kirlilik önleme ve kontrolü ile ekotasarım düzenlemeleri hayata geçirilmelidir

AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi standartlarını dikkate alan entegre izin süreci ile ürünler için eko-tasarım uygulamalarını hayata geçirecek kurumsal yapılanma ve düzenlemeler oluşturulmalıdır.

Çelik sektörünün döngüsel ekonomi performansını iyileştirmek, çevresel etkilerini azaltmak ve toplumsal maliyetlerini yönetilebilir hale getirmek için, AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'ne (AB - EED) Mevcut En İyi Teknikler (MET – BAT) yaklaşımı doğrultusunda tam uyumu mümkün kılacak ulusal entegre çevre izin sisteminin kurumsal ve teknik altyapısının Türkiye'de bir an önce oluşturulması gereklidir.

Direktifin AB'de uygulanması süreci ile (1990'lardan bu yana) ağır sanayi tesislerinin kirletici emisyonları önemli oranlarda azaltılmış ve bu tesislerin kaynak/enerji tüketimi performansı iyileşmiştir. Halkın erişimine açık olan endüstriyel emisyonlar bilgi sistemi (eski adıyla Avrupa Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı E-PRTR, yeni adıyla Avrupa Endüstriyel Emisyonlar Portalı - IEDR) de sürecin önemli bir bileşeni olmuştur. Ayrıca, MET'lere uyum için sağlanan kamu destekleriyle çevresel performansın yanı sıra rekabetçiliğe de katkı sunulmuştur.

AB Avrupa Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Tüzüğüne (E-PRTR) uyum kapsamında, ÇŞİDB tarafından kurulan ulusal Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı (KSTK) sistemi olumlu bir gelişme olsa da, toplanan kirletici endüstriyel emisyon verileri henüz kamuoyunun erişimine açılmamıştır. Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü altındaki sorumlu birimin veri kalitesi iyileştirme çabaları devam etmektedir.

Endüstriyel tesisler tarafından sunulan kirletici bilgilerinin güvenirliliğinin istenilen seviyeye getirilmesi ve KSTK sistemindeki verilerin halkın erişimine açık hale getirilmesi sürecinin, ilgili kurumlardaki (merkez ve taşra) teknik personel sayısı ve kapasitesi güçlendirilerek hızlandırılması gerekmektedir.

Ocak 2025'te Resmî Gazete'de yayımlanan ÇŞİDB tarafından hazırlanan "*Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği*", AB EED ile uyum sağlama hedefiyle gündeme gelmiş olsa da, mevcut durumu büyük ölçüde devam ettirmektedir. Yönetmelikte öngörülen uygulama takviminin 2030'a kadar sarkması, çevre ve halk sağlığı açısından acil müdahale gerektiren konuların ertelenmesi anlamına gelmektedir. Bu nedenlerle, Yönetmelik takviminin yapıcı biçimde revize edilmesi önerilmektedir. Yönetmeliğin uygulama detaylarını ortaya koyacak ikincil düzenlemelerin hazırlık takvimi belirsizdir.

Entegre çevre izin sisteminin, şeffaf ve katılımcı esaslara göre tasarlanacak kurumsal bir yeniden yapılanma ile desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle kurumsal yapılanma sisteminin tasarımının (ÇŞİDB içi ve ilgili diğer kamu kurumları da hesaba katan) da bir an önce tartışılmaya açılması kritiktir (bkz.**Kutu 46** ve **Kutu 47**). AB EED'ye uyum kapsamındaki kurulacak entegre çevre izin sistemi, yalnızca teknik rehberlik belgeleri ve mevcut yönetmeliğin tanımladığı gibi "*tesislere verilecek bir sertifikadan ibaret*" olmayıp, kamu kesimi için ciddi bir kurumsal kapasite ve uzmanlaşmış iş gücü gerektirir.

Türkiye'de sadece metal sektöründe faaliyet gösteren yaklaşık 2000 tesisi entegre çevre izin sistemine (AB EED'ye uyumlu) tabi tutmak, mevcut kurumsal kapasite ve teknik altyapı dikkate alındığında gerçekçi ve uygulanabilir bir strateji değildir. Bu nedenle, kirletici emisyon yoğunluğu yüksek ve çevresel riski fazla olan tesislerden başlanarak kademeli bir geçiş planının hayata geçirilmesi önerilmektedir. Pilot iller şeklinde (örneğin demir-çelik kümelenmelerinin yoğun olduğu bölgeler) veya öncelikli sektörler (çelik, alüminyum, döküm sanayi vb.) üzerinden model uygulamalar başlatılabilir.

KUTU 46 - ENTEGRE KİRLİLİK ÖNLEME VE KONTROLÜ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLERİN (MET) YAYGINLAŞTIRILMASI

Çelik sektörünün uluslararası rekabet gücünü sürdürebilmesi ve AB pazarına erişimini koruyabilmesi için, yalnızca tesis düzeyinde sera gazı emisyonlarını azaltan bir süreci değil, aynı zamanda MET'lere ve ürün odaklı eko-tasarım ilkelerine uygun düzenleyici altyapı oluşturmak da ihtiyaç haline gelmiştir.

Bu nedenle de önceliklendirilen yüksek kirletici vasfına sahip tesislerde MET'lerin zorunlu kılınması sektörün geciken yapısal dönüşümünü hızlandıracaktır. Yakın gelecekte, tesislerin AB EED'ye uyumunun, AB Ekotasarım Tüzüğü ve AYM kapsamındaki yeni düzenlemelerde AB pazarına giriş ve çeşitli ürünlerin ticareti için bir kriter olması beklenmektedir (bkz. Ek 6). AB'nin yeni Eko-Tasarım Tüzüğü, ürün performansı kadar, ürünlerin üretildiği tesislerin çevresel ve kaynak verimliliği standartlarını da denetleyen bütüncül bir çerçeve sunmaktadır. Bu, yalnızca nihai ürünlerin değil, çelik gibi temel girdilerin üretim koşullarını da doğrudan etkilemektedir.

KUTU 47 - AB PAZARINA GİRİŞ İÇİN EKO-TASARIM KURALLARINA UYUM

AB bölgesine ithal edilecek ürünlere dair ürün standartlarının bir yenisi olacak Eko-Tasarım Tüzüğü, girdilerin sadece teknik tasarım standartlarına uyumunu değil ürünler imal edilirken kullanılan kaynakların ve girdilerin kullanılma biçimleri ile bu ürünlerin içerisindeki malzemenin üretildiği tesislerin mevcut en iyi tekniklerle üretim yapıp yapmadığını da düzenlemektedir.

AB, böylece Birlik bölgesine girecek ürünlerde ve ürünlere ait girdilerin temin edildiği tesislerde AB mevzuatına muadil bir kirlilik önleme ile kaynak ve enerji verimliliği yapısı tanımlamaktadır. 2025-2028 hazırlık döneminde şu sektörlere yönelik ekotasarım kriterleri hazırlanacaktır: hazır giyim ve ayakkabı, mobilya, lastik, deterjan, yağlayıcılar, kimyasallar, ICT, demir-çelik, demir dışı metaller, alüminyum ve çimento. Böylece, ürün bazlı ekotasarım kuralları seçilen sektörlerdeki ürünler için ortaya konacaktır. Bu süreç sonunda, AB Pazarına giriş için zorunlu performans kriterleri belirlenmiş olacaktır. Ayrıca, ürünün beraberinde bulunması gereken bilgileri içeren dijital ürün pasaportu (DPP) uygulaması da hayata geçecektir.

Özetle, Tüzük kurallarına uyum gösterildiğinin ispatına ve doğrulanmasına ilişkin yeni standartlar, test&sertifikasyon ve uygunluk değerlendirme süreçleri hayata geçirilecektir. Tedarik zinciri yönetimi etkisiyle bu düzenlemelerin ham çelik üreticilerini de etkilemesi kaçınılmazdır. Bu nedenle de AB EED'ye uyum göstermeyen ham çelik üreticileri hem AB'ye ihracat hem de AB'ye ihracat yapan diğer müşterilerine satışlarına devam edebilmek için MET'lere uyum sağlamak zorunda kalacaktır.

AB Pazarına giriş için eko-tasarım kuralları – performans kriterleri	Bilgilendirme kriterleri
- Dayanıklılık, yeniden kullanılabilirlik, tamir edilebilirlik - Tamir edilebilirlik için yedek parça erişilebilirliği - Geri dönüştürülebilirlik - Sakıncalı girdilerin varlığı - Enerji, su, kaynak kullanımı ve verimliliği - Ürün yaşam döngüsünde kullanılan azami su, enerji ve emisyon limitleri - Ürün yaşam döngüsünde oluşan atıklar için azami limitler - Asgari geri dönüştürülmüş içerik (tüketim-sonrası) - Çevresel etkiler: karbon ve çevre ayak izi - Atık oluşturma düzeyi (paketleme vb. kaynaklı) - Mikroplastik salımı - Asgari sürdürülebilirlik sertifikasına sahip girdi kullanımı - Ürünün kullanım süresinde su kullanımını azaltmaya yönelik tasarımlar - Karbon ayak izi azami limiti - Düşük karbonlu enerji kullanımı asgari limitleri	- Kimyasal kullanımı - Ürün yaşam döngüsünde kullanılan su ve enerji miktarı - Ürün yaşam döngüsünde hava/su emisyonu miktarı - Ürünün biyoçözünür olmayan mikroplastik salımı miktarı - Sürdürülebilirlik sertifikalı hammadde miktarı - Yaşam döngüsü sonunda atık yönetimine ilişkin bilgi - Düşük karbonlu enerji kullanımı oranı - Üretim prosesi artığı miktarı - Ürün kullanımı ve bakımına ilişkin bilgiler - Ürün tahmini kullanım ömrü

AB EED'ye uyum sadece üreticilerin teknik altyapı yatırımları ile değil, aynı zamanda nitelikli insan kaynağı ve kurumsal öğrenme süreçleriyle desteklenmesi gereklidir. Uyum sürecinin uzun vadeye yayılacağı da göz önünde bulundurulduğunda, aşağıdaki öneriler kritik öneme sahiptir:

- ÇŞİDB, STB, ETKB ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Marmara Araştırma Merkezi (MAM) başta olmak üzere kamu kurumlarının ilgili meslek örgütleri, mühendislik odaları, üniversiteler ve STK'larla koordineli biçimde çalışması gerekmektedir.
- AB EED yetkinlik programları geliştirilmelidir. Bu programlar; çevre mühendisliğinin yanı sıra kimya mühendisliği, endüstri mühendisliği, malzeme bilimi, enerji sistemleri mühendisliği gibi disiplinleri de kapsamalı ve lisans, yüksek lisans ve mesleki sertifikasyon düzeylerinde uygulanmalıdır.
- Üniversitelerin ilgili bölümlerinde müfredat güncellemeleri yapılmalı; MET uygulamaları, yaşam döngüsü değerlendirmesi, çevresel ve sosyal etki ölçümleme gibi konular temel ders içeriklerine entegre edilmelidir.

Bu öneriler hem AB uyum sürecinin teknik gerekliliklerine cevap verecek nitelikli iş gücünün oluşmasını hem de AB EED'nin Türkiye'de sürdürülebilir ve etkili biçimde uygulanmasını mümkün kılabilecektir. TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası, TÇÜD ve diğer sektör derneklerinin MET'lerin yaygınlaştırılmasında kritik rolü olması beklenmektedir.

Politika Önerisi 2:
Yönlendirici ve mevcut koşulları dikkate alan çerçeve bir iklim politikası, kurumsal mimari ve karbon bütçesi oluşturulmalıdır

Çelik üretim sektörünün karbonsuzlaşma süreci için aktörleri yönlendirici, mevcut koşulları ve sektörel dinamikleri dikkate alan iklim politikası çerçevesi ile güçlü bir kurumsal mimari tesis edilmeli; ayrıca sektör için şeffaf ve bilimsel temellere dayalı uygulanabilir bir karbon bütçesi oluşturulmalıdır.

Çelik sektörünün karbonsuzlaşmasını yönlendirebilmek ve ilerletmek tüm aktörleri kapsayan, bağlayıcı ve sektörel ihtiyaçlara göre yapılandırılmış bir iklim politikası mimarisi oluşturulması ve çevre, sanayi ve enerji politikalarının uyum içinde çalışacağı bir yönetişim sistemi ihtiyacı mevcuttur. Özellikle de enerji ve sanayi sektörlerinde sera gazı azaltımı için yeni görev ve yetki tanımları oluşturulmalı ve mevcut kurumsal yönetişim yapıları güçlendirilmelidir. Bu yapılar, yalnızca ham çelik üreticilerini değil, tedarikçi sektörler, çelik tüketen sektörler ve kamu aktörlerini kapsayan, girdi-hizmet-üretim-tüketim zincirinin bütününe odaklanan bir sorumluluk yapısı kurmalıdır.

Yukarıdaki yapının kurulmasını takiben sanayi sektöründe karbonsuzlaşmayı yönlendirecek, çelik sektörü başta olmak üzere tüm sanayi kollarını kapsayan yasal temelli bir *Sanayi Karbonsuzlaşma Politikası ve Yol Haritası* oluşturulmalıdır. Sanayi sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarını belirlenecek hedef doğrultusunda azaltacak bu yol haritası çerçevesinde, çelik sektörü için yıllık karbon bütçesi, sera gazı emisyonu zirve yılı, 2030 ve 2050 hedef değerleri net şekilde tanımlanmalı; sanayi ve enerji sektörlerindeki büyüme planlamaları bu bütçeyle uyumlu şekilde kurgulanmalıdır. Hazırlıkları süren taslak İklim Kanunu bu yaklaşımla ele alınmalıdır.

Politika Önerisi 2.1:
Kamu kesimindeki kurumsal mimari ve görev tanımları gözden geçirilmelidir

Kamu kesimindeki kurumsal mimari ve görev tanımları gözden geçirilerek çelik sektörünün karbonsuzlaşmasını destekleyecek bağlayıcı ve sektörel ihtiyaçlara göre yapılandırılmış bir iklim politikası mimarisi oluşturulmalı; çevre, sanayi ve enerji politikalarının eşgüdüm içinde çalışacağı bir yönetişim sistemi kurulmalıdır.

Türkiye'de sanayi sektörü genelinde ve özel olarak çelik sektöründe karbonsuzlaşma dönüşümü sürecinde anlamlı bir ilerleme olmamasının (üreticiler, girdi ve hizmet sağlayıcılar ve tüketiciler dahil) ve açıklanan uzun vadeli hedeflerin bugünden başlatılmış somut yatırım ve uygulama planlarıyla desteklenmemesinin ardında yatan temel nedenlerden biri, hem kamu hem de özel sektör düzeyinde planlı, yönlendirici ve karşılıklı yükümlülüklere dayalı bir iklim politikası mimarisinin henüz inşa edilememiş olmasıdır.

Türkiye'de çelik sektörünün karbonsuzlaşması bağlamında yapılan değerlendirmeler, yalnızca teknik ve ekonomik değil, aynı zamanda kurumsal düzeydeki yapısal uyumsuzlukları da açığa çıkarmaktadır. Bu uyumsuzluk en belirgin biçimiyle, iklim değişikliği ile mücadelede sorumlu kılınan kurumların karar alma süreçlerindeki etki gücü asimetrisi ve yetki uyumsuzluğu üzerinden izlenebilmektedir. ÇŞİDB, Türkiye'nin resmi iklim politikalarının koordinasyonundan sorumlu kurum olarak tanımlansa da, mevcut durumda enerji ve sanayi sektörlerinde sera gazı emisyonu azaltımına yönelik bağlayıcı kararları oluşturma, yönlendirme veya uygulama yetkisi bakımından ETKB ve Strateji ve Bütçe Başkanlığı karşısında eşdeğer bir etkiye sahip değildir. Türkiye'nin enerji politikaları büyük ölçüde ETKB ve Strateji ve Bütçe Başkanlığının belirlediği yatırım öncelikleri doğrultusunda şekillenmekte, iklim politikaları bu yapıların dışında, daha sınırlı yetki ve kaynakla çalışan bir çerçevede geliştirilmektedir. Bu yapısal dengesizlik, özellikle enerji yoğun sektörlerde — ve çelik sektöründe — karbonsuzlaşma yönünde somut adımlarının neden geciktiğini açıklayan önemli bir faktördür. Ayrıca, STB'nin görev ve yetki tanımı kaynaklı enerji politikalarına ve sektörel sera gazı emisyon azaltımı çabalarına mesafeli yaklaşımı da bu yönetişim eksikliğini derinleştirmektedir.

Bu durum, karbonsuzlaşma sürecine ilişkin stratejilerin yalnızca teknik kapasite ve yatırım ihtiyaçları üzerinden değil; aynı zamanda kurumsal yönetişimin — görev, yetki ve sorumluluk paylaşımı temelinde — yeniden yapılandırılması perspektifiyle ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Yukarıda özetlenen durum, Türkiye'de enerji ve sanayi sektörlerinde sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik bağlayıcı ve sektörel dönüşümü tetikleyecek bir politika araçlarının hâlâ uygulamaya konulamamış olmasıyla somutlaşmaktadır. Örneğin, uzun süredir hazırlık aşamasında olan ETS'nin hem uygulama takvimi hem kapsam hem de sektörel yükümlülükler açısından belirsizliğini koruması, kamu tarafındaki yönlendirici ve "zorlayıcı" kapasitenin yeterince devreye sokulamadığını göstermektedir. Karbonsuzlaşmayı piyasa aktörlerinin bireysel tercihlerine bırakan bu mevcut durum, dönüşümün hızını ve kapsayıcılığını sınırlamaktadır.

Mevcut koşullar altında özel sektörün dönüşüm niyeti çoğu zaman hedef beyanları ile sınırlı kalmakta, kamu kesimi ise bu hedefleri yönlendirecek bağlayıcı düzenleyici çerçeve, yatırım destek mekanizmaları (AB'deki devlet yardımlarına benzer – dönüşüm için bağlayıcı) ve altyapı planlaması açısından sınırlı bir kapasite sergilemektedir.

Özetle mevcut durumda, azaltım hedeflerinde ve teknoloji dönüşüm planlamasında uzak takvimli nihai hedefler ön plana çıkmakta; yerel koşulları gözeten, aşamalı, uygulanabilirlik esaslı ve sektörel ihtiyaçlara göre şekillendirilmiş bağlayıcı bir politika mimarisi eksiktir. Gerçek anlamda bir dönüşüm, sadece üreticilerin gönüllü tercihleriyle değil; politik yönlendirme, sektörel koordinasyon, kaynak planlaması ve uygulama takvimiyle desteklenen karşılıklı yükümlülükler çerçeve-

ÇELİK SEKTÖRÜNÜN DÖNÜŞÜMÜNDE İŞBİRLİĞİ KÜLTÜRÜNÜN GELİŞTİRİLMESİ VE ÇOK AKTÖRLÜ SORUMLULUK YAPISI OLUŞTURULMASI

Rapor kapsamında ortaya konan değerlendirmeler ve bulgular arasında en çarpıcı olanı, sektörün performansını sosyal, çevresel ve ekonomik alanlarda yukarı taşıyacak kurumsallaşmış bir işbirliği kültürünün mevcut olmamasıdır.

Çelik sektörünün tarihsel gelişimi, üretim ve tedarik zinciri yapısının doğası ve kurumsallaşma düzeyine ilişkin yapısal özellikleri, yalnızca Türkiye'de değil, diğer birçok ülkede de dönüşüm süreçlerinin gecikmesine ve çok aktörlü işleyişlerin zayıf kalmasına neden olmaktadır.

Türkiye'de çelik sektörünün karbonsuzlaşması, kimi zaman sığ bir bakış açısıyla sadece ham çelik üreticilerinin yatırım kararı alıp almadığına indirgenerek değerlendirilmektedir. Gerçekten de ERDEMİR, İSDEMİR, KARDEMİR, HABAŞ, İÇDAŞ, Çolakoğlu Metalurji, Diler Holding, Yücel Grup ve Tosyalı Holding gibi az sayıdaki ham çelik üreticisi, sektörel sera gazı emisyonların büyük bir kısmından sorumlu olmaları nedeniyle dönüşüm açısından stratejik bir rol oynamaktadır. Ancak dönüşüm sürecinde sadece ham çelik üreticilerinin tek başlarına "*sorumlu ve yönlendirici aktör*" konumuna yerleştirilmeleri, hem analitik olarak yanıltıcı hem de politik olarak eksiktir.

Bu büyük ölçekli üreticiler, üretim sistemleri gereği nedeniyle "alıcı" konumdadır; yani çok sayıda sektörden doğrudan girdi ve hizmet temin etmek zorundadırlar. Ham çelik üretiminde karbonsuzlaşma bu nedenle sadece yüksek fırın ve ark ocağı teknolojisinin satın alınmasına indirgenemez; aksine bu üretimin arkasında mühendislikten işçiliğe, madencilikten enerjiye, ticaretten lojistiğe kadar çok katmanlı bir tedarik ve hizmet zinciri yer almaktadır. Dolayısıyla çelik sektörünün karbonsuzlaşması, yalnızca nihai ürünün üretildiği yerde değil, bu üretimi sağlayan tüm girdi (istihdam da dahil), altyapı, hizmet ve finansal sistemler düzeyinde gerçekleşmek zorundadır.

Örneğin sektör, doğrudan madencilik sektöründen kömür, demir cevheri, kireç, dolomit ve grafit gibi temel hammaddeleri temin ederken; kok kömürü üretimi, elektrik, doğal gaz ve su temini, hurda ticareti, atık yönetimi, taşımacılık ve altyapı hizmetleri gibi çok sayıda sektörel ara hizmete ihtiyaç duymaktadır. Bu sektörlerin her biri, karbon ayak izinin önemli bir parçasını oluşturmakta ve karbonsuzlaşma hedeflerine entegrasyon düzeyleri, çelik sektörünün dönüşümün performansını doğrudan etkilemektedir.

Benzer şekilde çeliğin kullanım tarafında da, özellikle inşaat, yapı ve altyapı sektörü ile imalat sanayii (otomotiv, beyaz eşya, makine, gemi, elektronik vb.) çeliğe olan yüksek bağımlılıklarıyla dönüşüm zincirinin talep tarafını şekillendirmektedir. Türkiye'de çelik tüketiminin %50'sinden fazlası inşaat ve altyapı sektörlerinde gerçekleşmekte, geri kalanı ise imalat sanayii tarafından

sinde mümkündür. Bu açıdan, iklim politikası mimarisinin teknik, kurumsal ve sektörel düzeylerde kapsamlı biçimde yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

kullanılmaktadır. Bu bağlamda, çelik sektörüne yönelik karbonsuzlaşma politikalarının yalnızca arz tarafına değil, çeliği yoğun kullanan sektörlerdeki üretim kalıpları, kalite standartları, kamu alımları ve düşük karbonlu ürün standardı mekanizmalarına da entegre edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca Türkiye'nin enerji politikaları, dış ticaret düzenlemeleri, döngüsel ekonomi mevzuatı ve maden işletmeciliğine dair düzenlemeleri gibi alanlarda kamu aktörlerinin rolü de belirleyici önemdedir. Kamu sadece düzenleyici değil, girdi ve enerji üreticisi (ETKB'ye bağlı kurumlar), aynı zamanda yatırım destekçisi, veri sağlayıcısı ve yön gösterici aktördür.

Bu çerçevede kamu kurumlarının, çelik sektörünün dönüşümünü teşvik eden değil, dönüşümün sistemsel bağlantılarını gözeten kapsayıcı bir politika mimarisi kurmasının önemi tekrar hatırlatmakta fayda var. Bu nedenle, karbonsuzlaşma süreçlerinin başarıya ulaşabilmesi için sorumluluğun sadece ham çelik üreticilerine yüklenmesi yerine, bu üreticilerin etrafında şekillenen girdi sağlayıcı sektörler, kamusal düzenleyiciler ve çelik kullanıcılarıyla birlikte çok aktörlü ve çok katmanlı bir dönüşüm yaklaşımı benimsenmelidir. Ham çelik üretimi zincirinin yalnızca teknik bir üretimden ibaret olmayıp, bir ekonomik, kurumsal ve toplumsal sorumluluk zinciri olduğu unutulmamalıdır.

Politika Önerisi 2.2:
Sektörün karbon bütçesi ve oyun alanı tanımlanmalıdır

Sanayi sektörü için oluşturulacak Sanayi Karbonsuzlaşma Politikası ve Yol Haritası çerçevesinde, çelik sektörünün yıllık karbon bütçesi ve 2030-2050 hedefleri net şekilde belirlenmeli; sanayi ve enerji sektörlerindeki kalkınma planlamaları bu hedeflerle uyumlu hale getirilmelidir.

Türkiye'nin 2053 Net Sıfır sera gazı emisyon hedefi, özellikle emisyon ve enerji yoğun sanayi sektörlerinin yapısal dönüşümünü zorunlu kılmaktadır. Bir önceki politika önerisi bölümünde de bahsedildiği üzere bu hedefe ulaşmak için gereken hukuki, finansal ve yönetsel altyapı henüz oluşturulmamıştır.

Özellikle ham çelik üretimi gibi yüksek sera gazı emisyonlu sektörlerde karbonsuzlaşma süreci, kamu desteği olmadan, sınırlı sayıda üreticinin rekabet baskısı ve müşteri taleplerine dayalı gönüllü uygulamalarıyla kendiliğinden ve gecikmeli şekilde ilerlemektedir. Bu durum, sektörel dönüşüm için karbonsuzlaşma ekosisteminin (yasal çerçeve, finansman mekanizmaları, teknolojik yönlendirme ve izleme sistemleri) kamu tarafından açık ve yönlendirici şekilde kurulması gerektiğini göstermektedir.

Mülakatlarda, iklim ve çevre düzenlemeleri (Sınırda Karbon Denkleştirme Mekanizması-SKDM gibi dışsal maliyetler, girdi kısıtlamaları) kaynaklı baskıların ve belirsizliklerin artacağını sıkça dile getirmiştir. Bu nedenle de sınırları net tanımlanmış bir faaliyet alanı ve güvenilir bir politika çerçevesi ana talepler arasında olmuştur.

Bu bulgular doğrultusunda aşağıdaki somut adımların takip edilmesi önerilmektedir:

- **Sanayi Karbonsuzlaşma Politikası ve Yol Haritası**: Çelik sektörü başta olmak üzere sanayi genelini kapsayan, somut araçlarla

tanımlanmış ve yasal zemine oturtulmuş bir ulusal sanayi karbonsuzlaşma yol haritası oluşturulması süreci başlamalıdır.

- **Karbon Bütçesi ve Hedef Yıl Belirlenmesi**: Türkiye'nin ham çelik üretim kapasitesinin 50–60 milyon ton düzeyine ulaşacağı öngörüsüyle, sektör için yıllık karbon bütçesi, sera gazı emisyonu zirve yılı, 2030 ve 2050 hedef değerleri net biçimde hesaplanmalı ve ilan edilmelidir. Bu bütçe, ulusal ETS ya da karbon vergisi gibi mekanizmalarla uyumlu biçimde ele alınmalıdır.
- **Sektörler Arası Uyumlu Planlama**: Sanayi ve enerji sektörlerindeki büyüme senaryoları, karbon bütçesiyle uyumlu olacak şekilde yeniden kurgulanmalı; kapasite artırımı ve enerji talepleri bu sınırlara göre yönetilmelidir. Bu yaklaşım, ulusal azaltım taahhütlerinin teknik ve ekonomik olarak izlenmesini kolaylaştıracaktır.

SANAYİ KARBONSUZLAŞMA POLİTİKASI VE YOL HARİTASI

Yenilikçi teknolojilere ve düşük karbonlu endüstriyel/ticari/sosyal süreçlere finansman akışının başlaması için kamu tarafından yasal dayanaklara oturtulmuş ve araçları tanımlanmış "**Sanayi Karbonsuzlaşma Politikası ve Yol Haritası**"; sektöre ve de sektörü destekleyecek diğer aktörlere (özellikle finans sektörü ve çelik kullanıcısı sektörler) çerçevesi çizilmiş bir faaliyet alanı sunabilecektir.

Örneğin, ETKB tarafından 2053 hedefi ile uyumlu bir biçimde hazırlandığı belirtilen Ulusal Enerji Planı, enerji üretimi sektöründe bir patikayı ve tüketimin seyrine dair beklentileri ortaya koymuştur. Bunun benzeri olacak bir ulusal plan sanayi sektörü için de hazırlanabilir.

Politika Önerisi 3:
Girdiler kaynaklı sera gazı emisyonu azaltımında somut hedefler oluşturulmalıdır

Çelik sektöründe mevcut teknolojileri kullanarak düşük karbonlu üretime geçişin önünde başlıca iki yapısal engel bulunmaktadır: elektrik üretiminin fosil yakıt bağımlılığı ve kaliteli çelik hurdası tedarikinde yaşanan arz sorunları. Bu nedenle, sektörün girdiler kaynaklı emisyonlarını azaltacak somut hedefler oluşturulmalıdır.

Türkiye'de elektrik üretiminin fosil yakıt yoğun yapısı, çelik sektöründe yüksek dolaylı sera gazı emisyonlarına yol açmakta; sektörün karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmasını zorlaştırmaktadır. Buna ek olarak, üretimin temel girdisi olan hurdada dışa bağımlılık, iç piyasada kayıt dışılık ve kalite yönetimi eksiklikleri, hurda bazlı üretimin sunduğu sera gazı emisyonu avantajının tam olarak kullanılmasını engellemektedir.

Politika Önerisi 3.1:
Elektrik üretimi sera gazı emisyonu faktörü için azaltım hedefi tanımlanmalıdır

Çelik sektörünün karbonsuzlaşmasında Kapsam 2 sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla, elektrik üretiminin karbon yoğunluğunu düşürmeye yönelik sera gazı emisyonu faktörü hedefleri tanımlanmalı ve bu hedefler, kömürden çıkış, elektrifikasyon programı ve enerji arz güvenliği ile uyumlu bütüncül bir enerji dönüşüm yol haritasına entegre edilmelidir.

Türkiye çelik endüstrisinin karbonsuzlaşma sürecinde en önemli unsurlardan biri, enerji kaynaklarının dönüşümüdür. Sektörün özellikle ark ocaklı üretim rotasına dayalı yapısı nedeniyle, Kapsam 1 sera gazı emisyonları birçok ülkeye kıyasla daha düşüktür. Ancak bu avantaj,

- Kapsam 2 (ana kaynak: fosil yakıt yoğun elektrik üretimi)

- Kapsam 3 sera gazı emisyonları (uzak bölgelerden taşınan girdilerin ve satışı yapılan ürünlerin lojistiğinin fosil yakıt yoğun olması)

dahil edildiğinde ortadan kalkmaktadır.

Hurdayı ergitip ham çelik üreten tesislerde yanma kaynaklı doğrudan sera gazı emisyonları (Kapsam 1) düşük olmakla birlikte, elektrik tüketimine bağlı dolaylı sera gazı emisyonları (Kapsam 2) oldukça yüksektir. Bu durum -elektrik üretim yapısının fosil yakıt yoğunluğu- sektörün gömülü karbon emisyonu karne notunu düşürmektedir. 2022 yılı itibarıyla Türkiye genelinde elektrik üretimi sera gazı emisyon faktörü 0,442 kgCO_2e/kWh'dir. Bu rakam AB ortalamasının neredeyse iki katıdır. Bu durum, özellikle büyük miktarlarda elektrik tüketen çelik sektörü için Kapsam 2 sera gazı emisyonlarında rekabet dezavantajı yaratmaktadır (bkz. **Kutu 48**).

Ekim 2024'te yayımlanan *Yenilenebilir Enerjide 2035 Yol Haritası*, 2035 yılına kadar rüzgâr ve güneş enerjisinde toplam 120 bin MW kurulu güce ulaşmayı hedeflemektedir. Bu hedef mevcut şartlar altında iddialı olmakla birlikte, EAO'lu tesislerin Kapsam 2 sera gazı emisyonlarının azaltılmasında asıl belirleyici unsurun elektrik üretiminin karbon yoğunluğu (grCO_2/kWh) değeri olacağı yukarıdaki hesaplarda ortaya konmuştur. Bu nedenle, enerji-sanayi iklim hedefleri ekseninde, kamu kesiminin kurulu güç hedeflerine ek olarak, kömür bölgelerindeki bölgesel kalkınma politikası ve kömürden çıkış stratejisi (termik santral sahibi

KUTU 48 - FARKLI ÜLKELERDEKİ ELEKTRİK ARK OCAKLI TESİSLERİN KAPSAM 2 SERA GAZI EMİSYONLARI KARŞILAŞTIRMASI

Elektrik ark ocaklı bir tesiste, yalnızca ark ocağı prosesinde, 1 ton ham çelik üretimi için ortalama 400–500 kWh elektrik tüketilmektedir. Pota ocağı ve diğer alt birimlerin de dahil edilmesiyle birlikte bu rakamın 500–600 kWh/ton ham çelik düzeyine çıktığı kabul edilmektedir. Bu rakam ve Türkiye'nin elektrik üretimi sera gazı emisyon faktörü dikkate alındığında her 1 ton ham çelik üretimi için elektrik kaynaklı yaklaşık 220–270 kg CO_2e dolaylı sera gazı emisyonu oluştuğu görülmektedir. **Tablo 33**, Türkiye, ABD, AB ortalaması, İspanya ve İtalya için ark ocağına dayalı üretiminde 1 ton ham çelik başına kullanılan elektrik kaynaklı Kapsam 2 sera gazı emisyonlarını karşılaştırmaktadır.

Tablo 33 - Kapsam 2 sera gazı emisyonları karşılaştırması (EAO üretimi için, 1 ton ham çelik)

Ülke/Bölge	Elektrik Emisyon Faktörü (kgCO_2e/kWh)	1 ton ham çelik başına elektrik tüketimi (kWh)	Kapsam 2 Emisyon (kg-CO_2e/ton)
Türkiye	0,442	500–600	221–265
ABD	0,367		183-220
İtalya	0,270		135–162
AB Ortalaması	0,238		119–143
İspanya	0,158		79–95

ham çelik üreticisi şirketleri de hesaba katarak), enerji arz güvenliğiyle uyumlu elektrifikasyon programı, elektrik üretimi emisyon faktörü ve ulusal sera gazı emisyonu azaltım hedefleri ile ilişkilendirilen kapsamlı ve bütüncül bir enerji dönüşüm yol haritası açıklanması önerilmektedir.

Ancak mevcut durumda, temel iklim ve enerji politika belgeleri arasında uyumsuzluk söz konusudur. Örneğin, 2023 yılında yayımlanan Ulusal Enerji Planı, uzun vadede kömür ve doğal gazın elektrik üretimindeki yerini koruyacağını açıkça ortaya koymaktadır. Bu durum, 2053 Net Sıfır hedefiyle yapısal olarak çelişmekte ve çelik sektörü gibi elektrik yoğun üretim yapan sanayilerde karbonsuzlaşma çabalarının etkisini sınırlamaktadır.

Elektrik talebinin gelecekte yeşil hidrojen kullanımı ve elektrifikasyonun artmasıyla daha yüksek düzeylere çıkabileceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle, Türkiye'nin enerji planlamasında çelik sektörünün gelecekteki yeşil elektrik talebi senaryoları da dikkate alınmalıdır.

Önerilen diğer politika eylemleri:

- Elektrik üretiminde ortalama karbon yoğunluğu ($grCO_2/kWh$) hedeflerini de içeren, belirli bir takvime dayalı kömürden çıkış stratejisinin detayları açıklanmalı (En azından 2053 sera gazı emisyonu hedefi patikaları ile uyumlu kömürlü santrallerin sistemden çıkışı takvimini gösteren planların tartışılmaya açılması)
- Çelik sektörü özelinde elektrik talep senaryoları oluşturulmalı; yeşil hidrojen dahil olmak üzere elektrifikasyonun etkileri öngörülmeli.

Politika Önerisi 3.2:
Hurda yönetiminde kalite, izlenebilirlik ve arz güvencesi için dönüşüm programı geliştirilmelidir

Hurda piyasasında çalışan sağlığı ve çevre yönetimini güçlendirecek bir modernizasyon programı oluşturulmalı; aynı zamanda hurda arz güvenliğini artırmak için ulusal hurda envanteri, kalite sınıflandırma standardı ve izlenebilirlik sistemi kurulmalıdır.

Türkiye'de çelik üretiminin büyük oranda hurdayı ergiterek üretim yapan tesislerde gerçekleşmesi, sektörün karbon yoğunluğunu azaltan göreceli bir avantaj sunmaktadır. Ancak bu avantajın anlamlı kılınması ve karbonsuzlaşma sürecine daha güçlü bir katkı sağlanabilmesi için hurda kullanımına dair arz, kalite ve izlenebilirlik sorunlarının bütüncül biçimde ele alınması gerekmektedir. Bu nedenle, hurda temelli üretimi çevresel ve ekonomik açıdan güçlendirecek kapsamlı bir dönüşüm programının hayata geçirilmesi önerilmektedir.

Türkiye'de ark ocaklı tesislerin ana girdisi olan hurdanın %70'ten fazlası (20-25 Mt) yurt dışından temin edilmektedir. Türkiye içerisinde oluşan yerli hurda piyasasının büyüklüğü yaklaşık 13 Mt civarında olduğu ifade edilmesine rağmen, bu miktarın sektörel kaynaklara, kalite sınıflarına ve coğrafi dağılıma göre ayrıştırıldığı güncel bir envanter ve hurda projeksiyonu analizleri bulunmamaktadır. Bu nedenle hurda rezervlerinin ve iç piyasadaki arzın izlenebilirliğini artıracak bir ulusal hurda envanteri sisteminin kurulması elzemdir. Gemi söküm, inşaat yıkımı, otomotiv, sanayi üretimi ve beyaz eşya gibi sektörlerden elde edilen hurdanın çıkış noktası, kalite düzeyi ve işlenme şekline dair bilgilerin merkezi bir sistemde toplanması, sektördeki kayıt dışılığı azaltacak, aynı zamanda kaynak planlamasını mümkün kılacaktır.

Bununla birlikte, hurdanın kalite düzeyinin üretim süreçlerine uygun hale getirilmesi amacıyla ulusal bir kalite sınıflandırma ve ayrıştırma standardının geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle iz element içeren hurdaların yüksek kalite çelik üretiminde yarattığı sınırlamaların aşılabilmesi için kimyasal içerik bazlı ayrıştırma süreçlerinin tanımlanması, bu doğrultuda ilgili mevzuatın oluşturulması ve kalite verisinin şeffaf şekilde sektöre sunulmasını çalışmalara başlanması sektörün beklentileri arasındadır.

Söz konusu dönüşüm sürecinin başarısı, aynı zamanda yerli hurdacılık sektörünün teknik altyapısının ve operasyonel kapasitesinin geliştirilmesine de bağlıdır. Bugün birçok küçük ve orta ölçekli hurdacılık işletmesi, elleçleme, ayrıştırma ve taşıma süreçlerini verimsiz, kayıt dışı ve düşük teknolojili yöntemlerle yürütmektedir. Bu nedenle, hurdacılık sektörünün AB standartlarına uygun şekilde modernize edilmesi için kamu kesiminin sektörünün mevcut durumunu iyi analiz ederek yatırım destekleri sunması gerekmektedir.

Ancak hurdaya dayalı üretim modelinin yapısal sınırları da göz ardı edilmemelidir. Özellikle otomotiv, beyaz eşya ve mühendislik çelikleri gibi yüksek kalite gerektiren sektörlerin taleplerini karşılamak amacıyla, demir cevherine dayalı ama karbon yoğunluğu düşük birincil üretim teknolojilerinin (örneğin DRI – Doğrudan İndirgenmiş Demir üretimi) sektöre entegre edilmesi gerekebilecektir. Dolayısıyla hurda arzına dayalı dönüşüm politikaları, alternatif hammadde kaynaklarını ve düşük karbonlu üretim modellerini de kapsayacak şekilde genişletilmelidir.

Üreticilerin hurda yönetiminde, hurda hazırlama teknolojileri kadar, proses tasarımı ve malzeme verimliliğine odaklı mühendislik çözümleri de belirleyici olacaktır. Bu nedenle, yalnızca teknolojik ekipman yatırımı değil, mühendislik bilgisinin ve metalürji-malzeme bilimindeki Ar-Ge çalışmalarının sistematik şekilde desteklenmesi gerekmektedir.

Ark ocağı ile üretim yapan tesislerde enerji maliyetlerini azaltmak ve üretkenliği artırmak için tercih edilen kimyasal enerji kullanımı ağırlıklı üretim süreçleri, karbon ayak izinin ve hurda kayıplarının artmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle hurda verimliliğini artıracak metalurjik proses uygulamalarının, karbonsuzlaşma ajandasında daha fazla yer bulması da önerilmektedir. Hurda verimliliğini artırmak için kimyasal enerji kullanımına dayalı mevcut süreçlerin gözden geçirilmesi ve dijital çözümlerle desteklenmesi, hem üretkenliği artıracak hem de karbon ayak izini düşürecektir.

Politika Önerisi 4:
Çelik sektörünün dönüşümünde gerçekçi teknoloji planlaması yapılarak kısa, orta ve uzun vadeli teknoloji politikası hedefleri gözden geçirilmelidir

Çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecinde kısa, orta ve uzun vadeli hedeflere dayalı gerçekçi bir teknoloji planlaması yapılması için Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu kurulmalı ve TÜBİTAK Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası – Demir Çelik Sektörü belgesi sektörün ihtiyaçlarına gözetilerek revize edilmelidir.

Rapor kapsamında yapılan mülakatlar ve analizler, Türkiye'de çelik sektöründe karbonsuzlaşmaya yönelik çabaların üretim tarafında üç temel eksen etrafında şekillendiğini ortaya koymaktadır (bkz. **Tablo 34**). Bahsi geçen eksenler, mevcut teknolojik altyapının korunmasından, iyileştirilmesine ve dönüşümüne uzanmaktadır. Her bir eksen, farklı düzeylerde müdahale ve yatırım gerektirse de, birbirini dışlayan seçenekler değildir; aksine, birçok üretici için bu yaklaşımlar eş zamanlı veya aşamalı olarak birlikte uygulanabilir niteliktedir.

Tablo 34 - Üretim tarafındaki karbonsuzlaşma eksenleri

Eksenler	Temel müdahale alanları
1. Mevcut Teknolojilerle Karbonsuzlaşma (Yapısal değişiklik olmadan): Bu eksen, halihazırdaki üretim teknolojileri korunarak enerji tüketimi ve girdi kalitesi üzerinde yapılan iyileştirmelere odaklanmaktadır.	- Üretim miktarı ve ürün tercihlerinin optimize edilmesi (daha az kaynakla daha vasıflı ürün üretimi) - Cevher, hurda ve kömür gibi girdilerin kalitesinin artırılması - Yenilenebilir enerji yatırımları (tüketilen elektriğin CO_2 emisyon yoğunluğunun azaltılması) - Enerji tasarruf önlemlerinin uygulanması
2. Mevcut Teknolojilerin Revizyonu (Verimlilik odaklı müdahaleler): İkinci eksen, mevcut altyapının daha verimli hale getirilmesini hedefleyen teknik ve proses bazlı yenilikleri içermektedir:	- Metalurjik verimlilik ve proses tercihlerinde optimizasyon, - Kuantum ark ocakları vb. daha verimli teknolojilere geçiş - Yüksek fırınlarda hidrojen kullanımının pilot düzeyde entegrasyonu - Doğal gaz yerine hidrojen ve elektrifikasyon yatırımları - Enerji verimli teknolojilerin yaygınlaşması - Dijital optimizasyon araçlarının yaygınlaşması
3. Teknoloji ve Altyapı Dönüşümü (Yapısal ve sistemik değişim): Son eksen, çelik üretiminde köklü bir dönüşümü hedefleyen ileri düzey teknolojik değişiklikleri kapsamaktadır	- Yüksek fırın teknolojilerinin terk edilerek DRI (Doğrudan İndirgenmiş Demir) tesislerinin kurulması - Yeşil hidrojen üretimi ve dağıtım şebekesi yatırımları - Yeşil hidrojen kullanımının sistematik şekilde tesislere entegrasyonu - CO_2 taşıma ve depolama altyapısı - KYKD teknolojilerinin devreye alınması

Bu eksenlerden ilki olan mevcut üretim teknolojilerinin korunarak daha verimli hale getirilmesi ve ikincisi olan proses ve enerji iyileştirmeleri kapsamında belirli ölçüde ilerleme kaydedilmiştir. Ancak üçüncü eksen olan yapısal ve teknolojik dönüşüm —yani üretim süreçlerinin temel teknolojik dönüşüm ve kamu kesimi sorumluluğundaki altyapı sistemlerinde değişikliklerle karbonsuzlaştırılması— bakımından ne özel sektör ne de kamu kurumları tarafından henüz anlamlı bir ilerleme sağlanabilmiştir (Bu durumun nedenleri için önceki politika önerilerinde özetlenen değerlendirmelere bakınız.).

DRI teknolojisine geçişin, Türkiye'nin yüksek kaliteli cevher ve doğal gaz tedarikinde dışa bağımlılığı nedeniyle kısa vadede mümkün olmadığı yönünde fizibilite ve teknik temelli değerlendirmeler yapılmıştır. Ancak bu "gerçekçi" değerlendirmeler, yeşil hidrojen ve KYKD teknolojileri söz konusu olduğunda yapılmamaktadır. Bu teknolojilerin uygulanabilirliği, elbette ciddi altyapı yatırımları ve uzun vadeli kaynak planlaması gerektirmektedir. Fakat tam da bu nedenle, bugüne kadar bu alanlara yönelik sektörel dönüşüm ölçeğinde bir bakış açısıyla adım atılmamış olması hem özel sektör hem de kamu kesimi tarafından açıklanan iyi niyetli planların kâğıt üzerinde kalma riskini ortaya çıkarmaktadır.

Örneğin, bazı şirketler dönüşüm planlarında KYKD teknolojilerini entegre edeceklerini beyan etmektedir. Ancak Türkiye'de hâlihazırda CO_2 depolamaya uygun sahaların tespit edilmemiş olması ve uygun yerler bulunsa bile CO_2'nin taşınması ile ilişkili altyapı yönetimi ve yatırımlarında sorumluluk bölüşümü gibi konuların tartışılmaya açılmamış olması, bu planların uygulanabilirliğini zayıflatmaktadır. Dahası, yakalanan karbonun yeniden kullanımı gibi Türkiye için daha gerçekçi sayılabilecek alternatif teknolojik yollar kısıtlı bir biçimde gündeme getirilmektedir.

Bu durum, dönüşüm plan ve hedeflerinde gerçekçi ve yerel koşullara uygun teknolojik çözümlerin tartışılmadığını göstermektedir. 2040 sonrasına ve 2053 yılına ötelendiği izlenimi veren azaltım hedefleri ve yatırım kararları, gerekli altyapının ve yönetişim mekanizmalarının bugünden oluşturulmaması halinde etkisiz kalacaktır.

TÜBİTAK tarafından hazırlanan "**Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası – Demir Çelik Sektörü**" belgesinin, 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları çalışmasında dikkate alınması olumlu bir gelişmedir. Ancak bu belgenin yasal bağlayıcılığı olan bir izleme ve değerlendirme çerçevesinden yoksun olması önemli bir eksikliktir.

Teknoloji dönüşümüne ilişkin kamu ve özel kesim tarafından açıklanan plan ve programların uygulanabilirliğinin artırılması için, ortaya konan hedeflerin somut adımlar (teknik ve finansal altyapılar), uygulanabilirlik planları ve net zaman çizelgeleriyle desteklenmesi gereklidir. Bu adımlar atılmadıkça, bu tür strateji ve planlara ihtiyatla yaklaşılmalıdır.

Politika Önerisi 4.1:
Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu kurulmalıdır

Çelik sektöründe yüksek maliyetli teknolojik dönüşüm yatırımlarını desteklemek, sektörler arası koordinasyonu güçlendirmek ve sanayide karbonsuzlaşmayı planlı bir şekilde yönlendirmek amacıyla çok aktörlü bir Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu kurulmalıdır.

Tahminen 2030'lu yıllarda ticari olgunluğa ulaşması beklenen yenilikçi-atılımcı üretim teknolojileri, çelik sektöründe %90'a varan sera gazı emisyonu azaltımı potansiyeli sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin geleneksel alternatiflere kıyasla hem yatırım hem de operasyonel maliyetlerinin oldukça yüksek olacağı öngörülmektedir. En yüksek finansman ihtiyacı; alternatif hammadde kullanımına yönelik yatırımlar, yenilenebilir elektrik ve yeşil hidrojenin üretimi ve kullanımı, karbonsuz birincil prosesler ile KYKD teknolojileri için ortaya çıkacaktır. Bu nedenle, Türkiye'deki ham çelik üreticilerinin bu yenilikçi teknolojilerin hangilerine geçiş yapmak zorunda kalacakları ve hangilerinin yerli koşullar açısından daha gerçekçi ve uygulanabilir olduğu, yalnızca teknolojik maliyetler değil; altyapı uygunluğu, tedarik zinciri bağımlılığı, enerji erişimi ve finansman imkanları gibi değişkenler dikkate alınarak çok daha derinlemesine analiz edilmelidir. Bu analiz, aynı zamanda kamu desteklerinin ve finansman araçlarının önceliklendirilmesinde temel dayanak olmalıdır.

Türkiye'de mevcut klasik teşvik mekanizmaları, çelik sektöründe karbonsuzlaşmaya yönelik yüksek maliyetli dönüşüm yatırımlarının başlaması ve ölçeklenmesi için yeterli ve etkili bir kaldıraç görevi görememektedir. Sanayide karbonsuzlaşma sürecinin en kritik bileşeni olan finansman altyapısı, gelişmiş ülkelerdeki örneklere kıyasla henüz yeterince kurumsallaşmamıştır. Mülakatların da gösterdiği üzere Türkiye'de iklim finansmanı denildiğinde öncelikle yenilenebilir enerji yatırımları akla

gelmekte; çelik gibi yüksek emisyonlu ve dönüşüm maliyeti yüksek sektörler ise bu finansman yapıları içinde ikincil planda kalmaktadır.

Yukarıdakiler ışığında Türkiye'de sektörel dönüşümün çok aktörlü, şeffaf ve yönlendirici bir yapıda ele alınabilmesi için **Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu** oluşturulması fikrinin tartışılmaya açılması önerilmektedir. Önerilen bu platform çatısı altında, AB uygulamalarından ilhamla tasarlanacak Sanayide Karbonsuzlaşma Fonunun kurulması da önemli bir bileşen olarak değerlendirilmelidir.

Elbette bu tür platformlar, sektörel dönüşüm için sihirli birer çözüm değildir. Ancak bu yapılar, karbonsuzlaşma sürecinin çok aktörlü, katmanlı ve uzun vadeli niteliği düşünüldüğünde, en azından düzenli bir tartışma zemini oluşturarak kurumsal öğrenmeyi mümkün kılabilir. Önerilen yapının işleyişi tartışmaya açıldığında, farklı paydaşların katkılarıyla daha uygun, kapsayıcı veya etkili bir örneğin hayata geçmesi de sağlanabilir. Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu ve Karbonsuzlaşma Fonu birlikte çalışarak, bazı teknolojik yatırımların toplumsal meşruiyetini ve ekonomik uygulanabilirliğini güvence altına alabilir.

Bu platform, yalnızca teknoloji geçişini değil; aynı zamanda kurumsal temsil eşitliğini, sektörel koordinasyonu ve stratejik finansman yönlendirmesini sağlayacak bütüncül bir yönetişim alanı sunabilecektir. Bu fon, yüksek maliyetli teknolojik dönüşüm yatırımları için kaynak sağlayacak, pilot uygulamaları ölçeklendirecek ve ulusal ETS'den elde edilecek gelirlerin şeffaf biçimde karbonsuzlaşma amaçlı kullanılmasını mümkün kılacaktır. Bu platform, Japonya, Almanya ve AB'deki (Clean Industrial Deal, Green Deal Industrial Plan ve Net Zero Industry Act düzenlemeleri doğrultusunda) kurumsal yapılar incelenerek yapılandırılabilir. Türkiye'nin kendi deneyimlerinden de yararlanmak mümkündür (bkz. Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu-TOGG örneği, kamu-özel sektör ortaklığı modeli).

Ancak önerilen yapının hayata geçirilebilmesi için, sektördeki mevcut işbirliği zeminine dair yapısal zorlukların da açıkça tanımlanması gereklidir. Sektörde yürütülen mülakatlar ve saha analizleri, işbirliği kültürünün zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. Üreticiler arasında büyük bütçeli, teknoloji odaklı ortaklıkların neredeyse hiç gelişmediği görülmektedir. Şirketler arasında hem iç hem de dış piyasada yaşanan yoğun rekabetin, sektörde korumacı ve bilgi paylaşımını sınırlayan bir kültürü pekiştirdiği belirtilmişti. Bu durum, teknolojik dönüşüm gibi yüksek yatırım gerektiren alanlarda işbirliğini ciddi biçimde zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, önerilen Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu tartışmaları, yalnızca teknik koordinasyon ve yatırım yönlendirme aracı değil; aynı zamanda sektördeki kurumsal diyalog ve karar alma zeminin iyileştirilmesine ve yeniden kurgulanmasına katkı sağlayabilir.

Bu platformun temel işlevleri şunlar olabilir:

- **Politika eşgüdümü ve planlama**: ÇŞİDB, STB, ETKB, TÜBİTAK, TENMAK, finans kuruluşları, sanayi birlikleri, akademi ve STK'ların temsil edildiği katılımcı bir yapıda; çelik sektörü özelinden başlayarak sanayide karbonsuzlaşma çabalarını koordine etmek
- **Teknoloji takibi ve önceliklendirme**: MET'ler, yeşil hidrojen, DRI, KYKD gibi teknolojilerin uygulanabilirliğini yerli koşullarda değerlendirmek ve sektörler arası teknoloji transferini kolaylaştırmak
- **Yatırım yönlendirmesi**: Kamu destekleri, Ar-Ge teşvikleri ve finansman araçlarının, belirlenen karbonsuzlaşma öncelikleri doğrultusunda stratejik yönlendirilmesini sağlamak
- **İzleme ve şeffaflık**: Sektörel dönüşümün izlenmesi, karbon azaltım katkılarının ölçülmesi ve elde edilen sonuçların kamuoyu ile şeffaf şekilde paylaşılması

Politika Önerisi 4.2:
TÜBİTAK Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası – Demir Çelik Sektörü belgesinin revize edilmelidir

TÜBİTAK tarafından hazırlanan Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası – Demir-Çelik Sektörü belgesi, mevcut hali ile teknoloji geçişine dair genel bir katalog işlevi görse de, içeriğinden bağımsız henüz dönüşüm sürecini yönetecek kurumsal bir politika çerçevesi sunamamıştır, diğer politika önerilerindeki hususlar dikkate alınarak revize edilmelidir.

Çelik sektöründe teknoloji dönüşümü somut adımlar, kurumsal altyapı ve yerel koşullara uygun planlama eksiklikleri nedeniyle zayıf ilerlemektedir. Geleneksel üretim rotalarında teknolojik dönüşüm çabalarına yönelik olarak diğer büyük çelik üreticisi ülkelerdeki kurumsal ve finansal yapılanmalar oluşturulamamıştır. Pilot uygulamaların sınırlı olması, kamu-özel sektör işbirliğine dayalı bir teknoloji geliştirme-uygulama kurumsal yapısının eksikliği ve finansman mekanizmalarının yetersizliği ve mevcut stratejilerin gerçekçi, uygulanabilir bir yol haritası sunmaması, sektörün karbonsuzlaşma sürecinde etkili bir dönüşüm gerçekleştirme kapasitesini zayıflatmaktadır. 2040 sonrasına odaklanan stratejiler, mevcut altyapı ve yönetişim eksiklikleri nedeniyle etkisiz kalma riski taşımaktadır.

TÜBİTAK Yeşil Büyüme Teknoloji Yol Haritası – Demir-Çelik Sektörü belgesinin çelik sektörüne özgü, gerçekçi, uygulanabilir ve izlenebilir bir yapıya kavuşturulması ve *Politika Önerisi 1.1*'de revize edilmesi tavsiye edilen *Ulusal Yenilik ve Yatırım Politikası* (UYYP) ile eşgüdüm halinde yeniden oluşturulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu revizyonun Politika Önerisi 4.1'deki *Sanayide Karbonsuzlaşma Platformu* tarafından gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Politika Önerisi 5:
Üreticiler için sera gazı emisyonu azaltım hedefi zorunluluğu getirilmeli, ortak hesaplama metodolojisi tanımlanmalı ve halkın erişimine açık sera gazı emisyonu bilgi sistemi kurulmalıdır

Türkiye'de ham çelik sektörünün karbonsuzlaşma sürecini şeffaf, ölçülebilir ve karşılaştırılabilir hale getirmek için üreticilerin uluslararası standartlara uygun bilim temelli sera gazı azaltım hedefleri belirlemesi, bu hedefleri ortak bir metodoloji ile raporlaması ve kamuoyuna açık şekilde sera gazı emisyon verilerini paylaşması zorunlu hale getirilmelidir.

Bu öneri, Türkiye'de ulusal ETS kurulmakta olduğu için ilk bakışta çelişkili gibi görünebilir. Ancak çelik sektörü, gerek yüksek toplam sera gazı emisyonu hacmi gerekse AB SKDM kapsamına dahil olması nedeniyle, diğer sektörlerden ayrışan bir konuma sahiptir. Bu nedenle, ETS sistematiğini destekleyecek ve sektörel dönüşümü hızlandıracak şekilde, sadece ham çelik üreticilerine özel bir hedef belirleme ve raporlama altyapısının oluşturulması tamamlayıcı bir politika aracı olarak değerlendirilebilir.

Mevcut durumda az sayıda üretici tarafından açıklanan hedefler, yöntemsel tutarsızlıklar, veri yetersizlikleri ve şeffaflık sorunları nedeniyle değerlendirme yapmayı zorlaştırmakta, "düşük karbonlu çelik" iddialarını doğrulamayı imkânsızlaştırmaktadır. 2025 yılı başı itibarıyla, Türkiye'de Bilimsel Tabanlı Hedefler Girişimi (SBTi) tarafından tanınan, 2030 veya 2050 yılına yönelik resmi karbonsuzlaşma hedefi açıklamış yalnızca bir adet ham çelik üreticisi bulunmaktadır.

Önerilen yapı, henüz yasalaşmayan ve detayları belirsiz olan ulusal ETS kapsamındaki olası yükümlülüklerinin ötesine geçerek; üreticiler

arasında şeffaf veri temelli kıyaslama, ortak hesaplama metodolojisiyle uyum, kamuoyuna hesap verebilirlik ve "*greenwashing*" riskine karşı denetim mekanizmaları kurulmasına katkı sunacaktır. Ayrıca, sektöre özgü bu yapı, ulusal ETS'nin uygulama sürecinde karşılaşabileceği veri eksikliği, metodolojik belirsizlik ve sektör içi eşitsizliklerin azaltılmasına da yardımcı olacaktır.

Ortak Hesaplama Metodolojisinin Geliştirilmesi:

- Çelik üreticilerinin sera gazı emisyonlarını (Kapsam 1 ve 2) aynı metodoloji ile hesaplaması sağlanmalı, bu çerçevede ulusal düzeyde sektör için özel olarak hazırlanmış bir emisyon hesaplama rehberi yayımlanmalıdır.
- Hesaplamalar, Bilime Dayalı Hedefler Girişimi (SBTi) vb. metodolojik yaklaşımlarla uyumlu olmalıdır.

Zorunlu Sera Gazı Emisyonu Hedefi ve Yol Haritası Uygulaması:

- Her üretici, bilim temelli iklim hedefleri oluşturmalı ve bunu sera gazı emisyon yoğunluğu ile mutlak sera gazı emisyonu azaltımı cinsinden açıklamalıdır.
- Hedefler, baz yılı, hedef yılı, azaltım yüzdesi, azaltım yöntemi (enerji dönüşümü, proses değişikliği, verimlilik vb.) ve Kapsam 1 ve 2 ayrımı ile tanımlanmalıdır.

Kamuya Açık Ulusal Sera Gazı Emisyonu Bilgi Sistemi Kurulması:

- Her üretici, yıllık sera gazı emisyonlarını ve azaltım performansını, kamuoyuna açık bir dijital platformda yayımlamalıdır. Bunun için Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Yönetmeliği kapsamında oluşturulan KSTK'dan faydalanılabilir.
- Doğrulama mekanizmaları sorumlu kamu kurumları tarafından sağlanmalıdır.

EK 1 - ÇELİK SEKTÖRÜNÜN ÇEVRESEL ETKİLERİ

Bu çalışmanın temel odağı doğrudan çevre kirliliği ve kontrol uygulamaları olmasa da saha ziyaretleri sırasında çeşitli ham çelik üretim tesislerinin çevresel etkilerine dair görüşmeler ve gözlemler yapılmıştır. Ziyaret edilen tesislerin bulunduğu bölgelerde aktif ya da geçmişte faaliyet göstermiş çevre örgütleri, yurttaş girişimleri ve ilgili kişilerle (muhtarlar, çevre avukatları) görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler, çevresel etkilerin toplumsal algısının ve yerel düzeydeki mücadele biçimlerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sunmuştur.

Ziyaret edilen bölgelerden özellikle Gebze-Dilovası-Kocaeli ile Aliağa-Foça-İzmir, yalnızca çelik üretimi değil, aynı zamanda diğer yoğun sanayi faaliyetleri nedeniyle de birikimsel kirletici emisyonların halk ve çevre sağlığı açısından ciddi sorunlar yarattığı yerler olarak kamuoyunda bilinmektedir.[194]

Çalışma kapsamında, Ereğli-Alaplı-Zonguldak ve Aliağa-Foça-İzmir bölgelerinde kontrolsüz biçimde yığılmış cüruf yığınlarının olduğu bölgelere ziyaret gerçekleştirilmiştir.[195] Ziyaretlere, geçmiş dönemde sonuçlanmış veya devam eden davaları takip eden ve bu davaların tarafı olan bölge sakinleri ile yerel yöneticiler de katılım sağlamıştır. Karabük-Merkez saha ziyaretinde ise, geçmişte hava kirliliğine karşı çevre mücadelelerinde yer almış kişilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bölge sakinlerinin ve avukatların sağladığı, devam eden ve sonuçlanmış hukuki süreçlere dair bilgi ve belgeler **Ek 2**'de derlenmiştir.

Bu bölgelerde tespit edilen başlıca çevresel sorun alanları şunlardır:

1. **Hava Kirliliği ve Ölçüm Yetersizlikleri:**
    - Entegre ve EAO'lu tesislerin bulunduğu bölgelerde hava kirliliği, en akut ve toplumsal düzeyde hissedilen çevresel sorun olarak öne çıkmaktadır. [196]
    - Ulusal hava kalitesi izleme sisteminin kapsamı ve temsiliyeti yetersizdir. Çoğu ölçüm istasyonu tesislerden uzak noktalara yerleştirilmiş olup bölgedeki hava kalitesini yansıtmamaktadır.
    - Bazı yoğun üretim bölgelerinde (örneğin İskenderun-Payas) hava kalitesi ölçüm istasyonu bulunmamakta; ölçüm yapılan yerlerde ise PM2.5 gibi kritik parametreler izlenmemektedir.
2. **Atık Yönetimi ve Su Kullanımı:**
    - Tehlikeli ve tehlikesiz katı atıkların, cürufun ve atıksuların yönetiminde ciddi eksiklikler olduğu kayıtlara geçmiştir.
    - Su tüketimi yapılan kaynakların mevcut durumuna ve atıksu deşarjının alıcı ortamdaki çevresel etkilerine dair kamuya açık veri ve araştırmalar sınırlıdır. Tesislerin atıksu arıtma sistemlerinin verimliliğine dair kaygılar dile getirilmiştir. Alıcı ortamların çevresel parametreler yönünden değerlendirmesine ihtiyaç vardır. Tesislerin alıcı ortam olarak kul-

194 Bölgede ham çelik üretiminden kaynaklanan birikimsel kirliliğin işçi, halk ve çevre sağlığına etkileri olduğu kamuoyunda bilinmektedir. Buna rağmen, bölgedeki ham çelik üreticileri ile yerel halk arasında çevre ve sağlık konularında herhangi bir ihtilaflı süreç veya devam eden dava rapor edilmemiştir.

195 Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği ile de görüşme talep edilmiş ancak olumsuz geri dönüş alınmıştır.

196 ÇŞİB verilere göre Zonguldak Ereğli'de 2024 yılı ortalama PM10 konsantrasyon değeri 48,11 µg/m³ ile 40 µg/m³'lük ulusal yıllık limit değerin üzerindedir.

landığı ve geçmişte bölge sakinlerinin günlük yaşam ve tarımsal faaliyetlerinde faydalandıkları su kaynaklarının kirliliği tüm bölgelerde teyit edilmiştir.

3. **Kıyı ve Deniz Ekosistemleri Üzerindeki Etkiler:**

- Özellikle liman ve dolgu faaliyetleri nedeniyle kıyı ve denizel alanlarda ekosistem bozulmalarına yol açıldığı; ancak bu etkilere ilişkin tarihsel izleme verilerinin yetersiz olduğu ifade edilmiştir.
- Deniz suyuyla soğutma yapan ve derin deniz deşarjı olan tesislerin etkilerine dair veri eksikliği söz konusudur.

Entegre kirlilik önleme ve kontrolü ve AB'deki tesislerle karşılaştırma

AB'de büyük sanayi tesislerinin kirliliğini bütünleşik olarak ele alan ilk düzenleme olan *Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi* yaklaşık 30 yıllık bir geçmişe sahiptir. Bu direktif, üye ülkelerde basit çevre izinlerinin ötesine geçerek, tesislerin en iyi teknolojilerle kurulduğunu ispatlayan entegre bir izin sistemini zorunlu kılmaktadır.

1996'da yayımlanan *Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi* belirli revizyonlar geçirerek (96/61/EC, 2008/1/EC) 2010 yılında *Endüstriyel Emisyonlar Direktifi* (2010/75/EU) adını almıştır. 2024 yılında yapılan son değişiklik ile direktifin ismi *Endüstriyel ve Hayvancılık Kaynaklı Emisyonlar Direktifi* olmuştur. Ancak, hala *Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (IED 2.0)* şeklindeki kısaltması yaygın bir biçimde kullanılmaya devam etmektedir. Yapılan son revizyon AB AYM kapsamındaki iklim, enerji ve döngüsel ekonomi politikalarına ve sıfır kirlilik hedefine yönelik ihtiyaçları gözetmiştir (bkz. **Ek 6**).

AB ülkelerinde uzun süredir uygulanan Direktif, sıkı idari süreçler ve tesislerin bulunduğu bölgelerdeki kamuoyu baskısı sayesinde yapılan iyileştirmeler sayesinde, AB'deki önde gelen ham çelik üreticilerinin işçi, halk ve çevre sağlığı performansını Türkiye'deki tesislerin oldukça üzerine taşımıştır.

Proje kapsamında İtalya (EAO'lu tesis) ve Almanya'daki (entegre tesis) ham çelik üreticilerine yapılan ziyaretlerde edinilen izlenimler, AB'de yerinde görülen tesislerin Türkiye'deki ziyarete edilen bölgelerdeki tesislerin geneline kıyasla işçi, kamu ve çevre sağlığı açısından daha iyi durumda olduğunu teyit etmiştir.

Gözlemlenen temel farklar şunlardır:

- **Taşıma/lojistik**: Türkiye'deki kimi tesislere giriş çıkış yapan araçlar, trafik yük kurallarına aykırı ve tehlikeli bir şekilde aşırı yüklenmiş, kirletici vasfı yüksek eski kamyonlarla taşıma yapılmaktadır. AB'deki ziyaret edilen tesislerde bu tür uygulamalara rastlanmamıştır.
- **Atık Taşımacılığı**: Türkiye'deki kimi tesislere giren ve çıkan tehlikeli ve tehlikesiz atıkların, gerekli donanıma sahip olmayan araçlarla taşındığı mülakatlarda bildirilmiştir.
- **Çelikhane Yapısı ve Havalandırma**: İtalya'da ziyaret edilen EAO-çelikhane birimi, hurdanın ergitilmesi sırasında toz ve diğer gazların çelikhane dışına sızmasını engelleyecek şekilde tasarlanmış bina ve havalandırma sistemlerine (baca gazı filtresi haricinde) sahiptir. Türkiye'deki ziyaret edilen tesislerde bu düzeyde bir yapılaşma gözlemlenmemiştir.
- **Hurdaların Şarjı ve İşçi Güvenliği**: İtalya'da ziyaret edilen tesiste hurdanın EAO'ya yüklenmesi işlemi, işçilerin güvenli kontrol odalarından takip ettiği otomasyon sistemleriyle yapılmakta ve bu sırada çelikhane içinde ocak çevresi de dahil olmak üzere personel bulunmamaktadır. Türkiye'deki tesislerde bu düzeyde işçi güvenliği önlemleri yaygın değildir.

- **İç Ortam Hava Kalitesi ve Düzen**: Ziyaret edilen AB tesislerinde, iç ortam hava kalitesini ve çalışan konforunu olumsuz etkileyen toprak, çamur veya diğer malzemelerle kaplı yüzeyler bulunmamaktadır. Ayrıca, etrafa gelişigüzel saçılmış hammadde veya atık malzemelere de rastlanmamıştır. Ziyaret edilen tesislerde bu konuda belirgin eksiklikler gözlemlenmiştir.
- **Ulaşım Yolları ve Trafik**: Türkiye'deki ziyaret edilen kimi tesislere giden ana ve tali yollarda, zaman zaman görüş mesafesini düşüren toz bulutlarına neden olan yoğun ve tehlikeli kamyon trafiği ile trafik güvenliğini tehlikeye atan bozuk yollar bulunmaktadır. AB'deki tesislerin çevresindeki yolların durumu ve trafik düzenlemeleri daha iyi durumdadır.
- **Katı Atık Depolama**: Türkiye'deki tesislere ait katı atık depolama alanlarının, ulusal mevzuatın gerektirdiği standartları dahi karşılamakta yetersiz olduğu görülmüştür.

Tüm bu gözlemlere ek olarak, Türkiye'deki mevcut sanayi kaynaklı hava kirliliği kontrolü parametrelerine ait sınır değerlerin AB'deki değerlerin altında olduğu bilinmektedir.[197] Türkiye'deki bazı tesisler ilgili kirlilik kaynağı birimlerinde AB emisyon sınır değerlerini karşılayabiliyor olsa da mülakatlardan elde edilen bilgiler sektörün genelinde uyumsuzluk olduğunu yönündedir.

Özetle, Türkiye'deki mevcut uygulamalarla karşılaştırıldığında, çevresel performans, iş sağlığı ve güvenliği standartları ve tesis yönetimi uygulamaları arasında dikkate değer farklar bulunmaktadır. Bu farklar yalnızca teknik kapasite değil, aynı zamanda kurumsal kültür, uygulama disiplini ve düzenleyici çerçevenin etkinliği ile de doğrudan ilişkilidir.

197 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015, http://hkadt-mk.org/Bildiriler/HKK-2015/bildiriler/630-639-YUCEKUTLU_A_Yavuz.pdf

Türkiye çelik sektörü, mevcut yapısında öncelikli olarak sermaye yatırımlarını artırarak kapasite büyütme stratejisini sürdürmektedir. Bununla birlikte, hem entegre demir çelik tesisleri hem de bazı elektrik ark ocaklı tesisler, mevcut en iyi teknikleri ve teknolojileri üretim süreçlerine tam olarak entegre etme konusunda yeterli ilerleme kaydetmemiştir. Bu durum, üretim ölçeği ve ürün çeşitliliği gözetilmeksizin sektördeki genel bir eğilim olarak karşımıza çıkmaktadır.

Entegre tesisler ve toplumsal kesimler arasındaki asimetrik güç ilişkisi

Türkiye'nin en büyük sanayi kuruluşları arasında yer almaları ve bulundukları il/ilçede ekonominin ve istihdamın temelini oluşturmaları nedeniyle, entegre demir çelik tesisleriyle ilgili konular, merkezi ve yerel siyasetteki güç ve çıkar ilişkileri ağına derinden nüfuz etmiştir. Karabük ve Zonguldak Karadeniz Ereğli bölgelerinde faaliyet gösteren bu büyük tesislerin "*çok güçlü*" olduğu ve kendi iradeleri dışında bir eyleme zorlanamayacakları yönünde yaygın bir algı bulunmaktadır. Yerel mülakatlar, bu tür üreticilerin siyasi ve bürokratik karar alıcılarla ve yerel medya sahipleri ile kurduğu yakın ilişkiler ve sahip oldukları lobi araçları sayesinde, diğer toplumsal kesimlere kıyasla orantısız bir güce sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

2024 yılı içerisinde KARDEMİR ve ERDEMİR'in[198] özel endüstri bölgesi ilan edilmesi, bu durumu destekleyen bir örnek olarak değerlendirilebilir. Özellikle, ERDEMİR örneğinde, toplumsal

198 29.08.2024 tarih ve 32647 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Cumhurbaşkanı Kararı ile, Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.'nin faaliyet gösterdiği ≈ 464.1 Ha yüzölçümlü alan 4737 sayılı Endüstri Bölgeleri Kanununun 4/Ç maddesi gereğince Zonguldak Özel Endüstri Bölgesi olarak ilan edilmiştir.

faydalar ve kamusal yükümlülükler derinlemesine değerlendirilmeden alındığı iddia edilen bu kararlar, söz konusu şirketlere genel maliyetlerini düşürecek çeşitli muafiyetler tanımaktadır.[199]

Özelleştirme sonrasında, her iki tesisin de geçmişte işçiler ve bölge sakinleri için sağladığı sosyal imkanların, kamusal alanlarının sunduğu donatıların ve bir araya gelme fırsatlarının önemli ölçüde azaldığı da belirtilmelidir. Yerel bir görüşmecinin ifadesiyle,

> "*Hava kalitesi düştü ama sosyal yaşantıda da bir düşüş oldu. Eski dönemde olan sanayi kültürü kendini rant kültürüne dönüştürdü.*"

Özellikle, ERDEMİR örneğinde, sanayi tesislerinin özelleşmesiyle birlikte "*kamusal sanayi kültürünün*" yerini sadece özel çıkar odaklı, dışa kapalı bir üretim rejiminin aldığı ve toplumsal etkileşim alanlarının azaldığı görülmektedir.

Proje kapsamında elde edilen bulgular, ERDEMİR'in faaliyet gösterdiği Karadeniz Ereğli bölgesine olan katkısının yerel halk ve diğer paydaşlar tarafından sorgulandığını göstermektedir. Şirketin geçmişe oranla ilçeye anlamlı sosyal, ekonomik ve kültürel katkıda bulunmadığını, bu nedenle kurumun toplumsal meşruiyetinin zayıfladığı görüşünü paylaşmıştır.

ERDEMİR'in yerel kamu kurumlarıyla yaşadığı hukuki ve yönetsel sorunlar, şirketin toplumsal sorumluluk yaklaşımını sorgulatmaktadır. Nitekim, görüşmelerde şirketin Karadeniz Ereğli Belediyesi'ne ödemesi gereken harçlar ödemediği ve yerine getirmesi beklenen yükümlülükleri takip etmediği gerekçesiyle davalık olduğu bilgisi paylaşılmıştır.[200] ERDEMİR şirketinin, diğer bazı büyük ölçekli çelik üreticisi şirketlerine kıyasla ilçe ve il genelinde çok boyutlu katkılar (eğitim, spor, kültür, altyapı, burs destekleri vb.) sunmadığı ziyaretler sırasında gözlemlenebilmiştir.

KARADENİZ EREĞLİ VE ALAPLI - ZONGULDAK BÖLGESİNDEKİ ÇEVRE SORUNLARI

Ziyaret edilen bölgelerden biri olan Zonguldak'ın Ereğli ve Alaplı ilçelerinde çeşitli çevresel sorunlar raporlanmıştır. Özellikle hava kirliliği ile cüruf atıklarının depolanmasına ilişkin sorunlar, bölge halkını doğrudan etkileyen başlıca konular arasında yer almıştır.

Cüruf atıkları

Mülakatlarda, bölgedeki ruhsatlı ve ruhsatsız tesisler tarafından işlenen cüruf atıkları depolama ve işleme faaliyetlerinin, ilgili imar, çevre ve doğa koruma mevzuatına aykırı olduğu ifade edilmiştir. Bu durumun yerel ve ulusal basında da yer bulduğu görülmüştür. Bölge sakinleri ve ilgili yurttaş girişimleri tarafından açılan davalarla, söz konusu tesisler ve gelişigüzel şekilde depolanan cüruf atıklarına ilişkin hukuki süreçler devam etmektedir. 2018 yılından bu yana süren yargı süreçleri ve bölge halkının mücadelesi sonucunda 6 cüruf tesisi kapatılmıştır.[201]

199 *"Posbıyık, Meclis Toplantısında Önemli Mesajlar Verdi "Halkın Suyunu Kesmelerine İzin Vermedik"*, 2020. https://www.kdzeregli.bel.tr/yayin/1115-posbiyik-meclis-toplantisinda-onemli-mesajlar-verdi-halkin-suyunu-kesmelerine-izin-vermedik

200 *"Kdz. Ereğli Belediyesi, Erdemir'in Özel Endüstri Bölgesi Olmasına Karşı Dava Açtı"*. 2024. https://www.kdzeregli.bel.tr/yayin/2719-kdz-eregli-belediyesi-erdemirin-ozel-endustri-bolgesi-olmasina-karsi-dava-acti

201 2020 yılında Orbital Atık Geri Dönüşüm A.Ş. tarafından Düzce ili Akçakoca ilçesi'nde cüruf kırma eleme tesisleri ÇED Olumlu Kararı, Akçakoca halkının açtığı iptal davası sonucu karar iptal edilmiş ve tesisler kapatılmıştır. Ayrıca, Ereğli Organize Sanayi Bölgesi'nde ve Ereğli Gülüç tersaneler bölgesinde faaliyet gösterirken çevreyi kirlettikleri iddiasıyla 2 tesis kapatılmıştır. Bunun dışında, Kavak deresinin Alaplı ve Ereğli yakasına kurulmak istenen iki cüruf tesisi için hukuk mücadelesi sonucunda Ereğli tarafında kalan tesisler kapatılmıştır. Erdoğan Erdem'e ait 2019 yılında tersaneler bölgesine kurulan tesis bir yıl sonra kapatılmış, aynı tesis 2020 yılında Kıyıcak Mahallesi Kavak Dere Sokak'taki beton santrali ve taş ocakları mevkiine kurulmuştur.

İzmir Foça Kıyıcak Gölyüzü bölgesindeki cüruf yığın alanlarında da faaliyet gösteren ve *Egedemir/Ege Doğa* olarak bilinen *Ege Doğa Geri Kazanım Hurda Demir Çelik Sanayi İnş. Nak. San. ve Tic. A.Ş.* ile Alaplı'da faaliyet gösteren *Kılıçlar Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.*'nin[202] bölgede çeşitli alanlarda cüruf yığınları oluşturduğu ifade edilmiştir.

ERDEMİR tarafından paylaşılan ÇED raporu[203] verilerine göre, tesiste yıllık olarak 400.000 ton çelikhane cürufu, 750.000 ton yüksek fırın cürufu, 10.500 ton demir oksit ve 1.000 ton çinko lapası yan ürün olarak oluşmaktadır. Geçmişte cüruf atıklarının ERDEMİR'e ait sahalarda biriktirildiği ve bu atıkların, işlenmiş ya da işlenmemiş halde, bazı özel firmalar tarafından alınarak Ereğli, Alaplı ve Akçakoca ilçelerinde tarım alanlarına, su kaynaklarına ve deniz ekosistemine yakın bölgelerde kurulan tesislerde işlendiği belirtilmiştir. Ayrıca, ERDEMİR'in cüruf atıklarını kullanarak büyük bir dolgu alanı oluşturduğu uydu görüntülerinden gözlemlenmektedir.

Mülakatlarda, ERDEMİR'in cüruf atıklarının önemli bir bölümünü Gülüç Mevkii karşısında yer alan ve şirkete ait cüruf depolama sahasında biriktirdiği bilgisi paylaşılmıştır. Şirketin 1998 yılında kendi bünyesinde bir cüruf eleme tesisi kurduğu, bu kapsamda cüruf atıklarının işlenmesi ve yönetiminin ERDEMİR sahası içinde yürütüldüğü bildirilmiştir. 2018 yılında, ERDEMİR'e ait cürufun bir kısmının bertaraf edilmesi işi Egedemir ismiyle faaliyet gösteren firmaya devredilmiştir.[204] Daha önce ERDEMİR sahası dışında bir cüruf eleme tesisi işlettiği bilinen Egedemir firmasının, kamuoyundan gelen tepkiler ve çevresel kaygılar sonucunda bu tesisini ERDEMİR cüruf sahası içerisine taşıdığı ifade edilmiştir. Egedemir firmasının ERDEMİR cüruf sahası içindeki cüruf eleme tesisine ilişkin işletme hakkını 2018 yılında aldığı, bu hakkın 2023 sonunda sona erdiği ve ERDEMİR tarafından sözleşmenin yenilenmediği belirtilmiştir. Ayrıca, firmanın yalnızca cüruf eleme ve işleme faaliyetleriyle sınırlı kalmadığı; aynı zamanda hurda malzemeleri de cüruf sahasında ayrıştırdığı ifade edilmiştir.

Alaplı Kıyıcak Mahallesi (köyü) bölgesindeki cüruf yığınları ve dava süreci

Alaplı ilçesi sınırları içerisinde yer alan Kıyıcak Mahallesi (köyü) sakinleri tarafından, büyük bir kısmı ERDEMİR'e ait olduğu iddia edilen, geri kazanım amacıyla özel bir şirket tarafından satın alınan, cüruf yığınlarının düzensiz şekilde depolanmasına ilişkin hukuki süreç devam etmektedir.

Bölge sakinlerinin geçim kaynakları ile halk ve çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yarattığı belirtilen, Alaplı Organize Sanayi Bölgesi içerisinde yer alan *Kılıçlar Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.*'ne ait "*Tehlikesiz Atık Geri Kazanım (Asansör Denge Ağırlığı, Agrega, Pik Demir Döküm) Tesisi*" projesi için, Zonguldak Valiliği tarafından Temmuz 2022'de verilen "*ÇED Gerekli Değildir*" kararına karşı dava açılmıştır.

Dava süreci kapsamında, mahkemenin talebi üzerine TÜBİTAK MAM tarafından sahadan alınan cüruf numunelerine ilişkin olarak hazırlanan 15.05.2023 tarihli analiz raporunda, cürufların Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3/B'de belirtilen limit değerlere göre *tehlikeli atık* niteliğinde olduğu tespit edilmiştir (bkz. **Ek 2**).

202 İzmir-Pınarbaşı'nda merkezi yer alan Kılıçlar A.Ş. ile bağlantısı olmayıp sadece ismi benzerliği vardır.

203 *"ERDEMİR Pilot Ölçekli Dikey Vibrasyonlu Briket Tesisi ÇED Proje Tanıtım Dosyası"*, 2025. https://eced.csb.gov.tr/jsp/ek1/54054

204 2018'den beri Egedemir Şirketinin, sahibi/ortağı/yetkilisi olduğu Ege Metal, Roj Metal ve Nur Emma isimli firmalarla ilçenin çeşitli yerlerinde cüruf yığınları oluşturduğuna dair haberler basına yansımıştır.



Alaplı Kıyıcak mahallesi sınırları içerisinde oluşturulan cüruf atık yığınları (vahşi depolama biçiminde)

Mahkeme, TÜBİTAK MAM tarafından hazırlanan analiz raporu sonuçlarının ardından, cürufu işleyen şirkete ait tesislerde bilirkişi heyeti tarafından keşif yapılmasına karar vermiştir. Bilirkişi heyeti raporunda;

> "*keşif sırasında tesisin cüruf stoklama için özel depolama alanı oluşturmadığı görülmekle beraber agreganın tesisin dış tarafında,* ***hiçbir sızdırmazlık zemini olmayan****, üstü açık bir şekilde depolandığı, analiz sonuçlarına göre* ***tehlikeli özellik*** *gösteren, aynı zamanda* ***tozumaya*** *uygun olan agrega ürününün* ***üstü açık*** *bir stok alanında geçici depolanmasının uygun olmadığı,* ***çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturduğu****, zeminin sızdırmaz olmaması nedeniyle* ***agreganın içeriğindeki tehlikeli içeriğin yeraltı suyuna sızma olasılığı*** *bulunduğu, ürünün üstü açık olması nedeniyle, agregadan uçan tozların, rüzgarın da etkisiyle çevreye yayılacağı,* ***çevredeki bitkilere zarar vereceği****, yakın sucul ortamlara çökelerek sucul ortam için tehlike oluşturacağı ve* ***atıkların 'tehlikeli'*** *olduğu*'"

görüşü yer almıştır.

Bilirkişi raporunda, bölgedeki cüruf atıklarının ve bu atıklardan kaynaklanan sızıntıların su ortamlarına karışmasının önlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, bu tür atıkların ancak özel mühendislik gerektiren düzenli depolama yöntemleriyle — çevreden izole edilmiş, her biri ayrı şekilde kapatılmış ve örtülmüş hücresel depolama sistemleri gibi — bertaraf edilebileceği ifade edilmiştir.

Yukarıda belirtilen bilirkişi tespitleri doğrultusunda, Zonguldak İdare Mahkemesi Başkanlığı, Ağustos 2022 tarihinde *Kılıçlar Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.*'nin projesine ilişkin verilen "*ÇED Gerekli Değildir*" kararını iptal etmiştir.[205] Bu kararın ardından, Zonguldak ÇŞİDB İl Müdürlüğü, Kıyıcak Mahallesi'nde yer alan cüruf yığını alanını mühürleyerek tesisin faaliyetlerini durdurmuştur.

Ancak Zonguldak Valiliği ve ilgili firma, idare mahkemesi kararını istinaf mahkemesine taşımıştır. İstinaf mahkemesi, Zonguldak İdare Mahkemesi'nin kararını onaylamıştır. Takip eden süreçte Valilik ve şirket, süreci Danıştay'a taşımıştır. Danıştay, yerel mahkeme kararını şirket lehine bozmuştur. Bu gelişme üzerine dava, Zonguldak İdare Mahkemesi'nde yeniden görülmeye başlanmıştır. Yapılan keşfe itiraz eden Zonguldak Valiliği ve şirket temsilcileri yeniden keşif talebinde bulunmuştur. Mahkeme tarafından 16 Mayıs 2025 tarihinde yeniden keşif yapılmasına karar verilmiştir.

Öte yandan, 2023 yılı sonunda *Kılıçlar Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.*, isim değişikliğine giderek *Beyza Çelik Geri Dönüşüm Sanayi ve Ticaret A.Ş.* unvanıyla yeniden ÇED süreci başlatmıştır. Nisan 2025'te Zonguldak Valiliği (ÇŞİDB İl Müdürlüğü), şirketin tehlikesiz atık geri kazanım tesisi projesine ilişkin "*ÇED Olumlu*" kararı vermiştir. Bölge halkı bu kararı yargıya taşıyacaklarını bildirmiştir.

205 https://yesilgazete.org/wp-content/uploads/2024/04/kiliclar-curufun-tehlikeli-atik-olduguna-iliskin-karar.pdf

Ayrıca, mahkeme kararıyla kapatılmış olan Kılıçlar Madencilik tesislerinin mühürlerinin sökülerek Beyza A.Ş. tarafından yeniden işletmeye açıldığı iddiasıyla, Cumhuriyet Savcılığı'na suç duyurusunda bulunulmuştur.[206]

Hava kirliliği

Karadeniz Ereğli ilçesi, farklı dönemlerde hava kirliliği sorunlarıyla kamuoyunun gündemine gelmiştir. İlçede çevre sorunlarına ilişkin geçmişte çalışmalar yürüten Karadeniz Ereğli Çevre Platformu (KERÇEP), hava kirliliği konusunda da tespitlerde bulunmuştur. Platformun gerçekleştirdiği anketlere göre, ilçede her iki aileden birinde hava kirliliğine bağlı hastalıklar görülmektedir.[207] Ayrıca, anketlere katılanlar arasında hava kirliliğinin temel kaynağının ERDEMİR olduğu, benzer şekilde deniz kirliliğinin de büyük ölçüde ERDEMİR'den kaynaklandığı yönünde güçlü bir kanaat bulunmaktadır.

KERÇEP tarafından ÇŞİDB İl Müdürlüğü'ne yapılan ek hava ölçüm istasyonu kurulması ve PM2,5 ölçümlerinin gerçekleştirilmesi yönündeki taleplerin ise karşılık bulmadığı belirtilmiştir. Belediye, valilik ve kaymakamlıkların konuya yönelik yetersiz kaldığı ve yeterince ilgili davranmadığı da ifade edilmektedir. İlçedeki hava kalitesinin tarafsız ve akredite bir kuruluş tarafından ölçülerek kamuoyuyla paylaşılması önerilmiştir.

ÇŞİDB Hava Kalitesi İzleme (HKİ) istasyonu verilerine göre, PM10 sınır değerinin sağlıklı bir çevre için yılda en fazla 35 gün aşılabileceği öngörülmesine rağmen, bu eşik ilçede 2021 yılında 220 gün, 2022 yılında ise 143 gün aşılmıştır. KERÇEP'in Haziran 2021–Eylül 2023 dönemine ait analizlerine göre ise, söz konusu dönemde her ayın ortalama %38'inde sağlıksız hava koşullarının yaşandığı ifade edilmiştir. Bu limit aşımlarının özellikle gece saat 21:00 ile sabah 04:00 arasında yoğunlaştığı tespit edilmiştir.[208]

2025 Mayıs ayı sonunda bölgede yaşayan bir grup yurttaş ERDEMİR tesisinin sistematik çevre kirliliği yarattığı iddiasıyla Türk Ceza Kanunu'nun 181 ve 182. maddeleri kapsamında "*çevrenin kasten veya taksirle kirletilmesi*" suçunun işlendiği, bu durumun halk sağlığına yönelik ciddi ve kanıtlanmış tehditler oluşturduğu gerekçesiyle soruşturma açılması talebinde bulunmuştur.

KARABÜK BÖLGESİNDEKİ ÇEVRE SORUNLARI

Karabük'te yapılan mülakatlar, bölgedeki halk sağlığı sorunlarının uzun süredir bilindiğini, ancak bu sorunlara yönelik toplumsal tepkilerin oldukça sınırlı kaldığını göstermektedir. Mülakatlar, bölge sakinlerinin halk sağlığı sorunlarını büyük ölçüde kabullendiği yönünde çarpıcı bir tespiti ortaya koymuştur. Ancak bu durumun "*zoraki bir kabullenme*" olduğu ifade edilmiştir.

Bu "*zoraki kabullenmenin*" altında yatan neden, KARDEMİR'in bölge halkının yaşamıyla derinlemesine iç içe geçmiş olmasıdır. Neredeyse her ailede KARDEMİR'den yolu geçmiş (emekli olmuş) veya hala çalışmaya devam eden bir aile ferdinin bulunması, ekonomik bağımlılık ve iş kaybı korkusu gibi faktörlerin, çevre sorunlarına karşı "*ses çıkarılmasını*" zorlaştırdığı ifade edilmiştir (Benzer bir durum ERDEMİR – Ereğli bölgesi için de geçerlidir).

Geçmişte yürütülen çevre ve hava kirliliği sorunları imza kampanyalarında yaklaşık 20 bin imza

206 Ereğli, Alaplı ve Akçakoca'da cüruf tesisi faaliyetine sahip şirketlere karşı açılan davalar yurttaş inisiyatifleri ve köy muhtarlıkları tarafından açılmış olup şimdiye kadar yaklaşık 600 bin TL mahkeme giderinin halk tarafından toplanarak karşılandığı ifade edilmiştir.

207 https://www.kdzereyli.com/temiz-havayi-solumak-istiyoruz-16416-haber/ Ayrıca, KERÇEP'in LÖSEV'den edindiği bilgilere göre, Zonguldak genelindeki lösemi vakalarının %60'ının Ereğli'de bulunduğu iddia edilmiştir.

208 https://www.elmas67.com/zonguldaktaki-hava-kirliligi-meclis-gundeminde

toplanmasına rağmen, halkın önemli bir kesiminin de imza vermekten (tesisin kapanma ihtimali, işten çıkarılma ve ekonomik güvencesizlik endişeleri vb. nedenlerle) çekindiği notu paylaşılmıştır.

Eski kuşak orta yaşlı Karabüklü ailelerin en büyük ideallerinin çocuklarının "fabrikada" (KARDEMİR'de) işe girmesini sağlamak olduğu belirtilmiştir. Ancak, yeni neslin iş tercihleri değişmekte ve KARDEMİR'e yapılan son işçi alımlarında gençlerin bir kısmının çalışma şartlarını uygun bulmayarak işten ayrıldıkları ve böyle bir durumun daha önce yaşanmadığı söylenmiştir.

Tesisin çevre mevzuatına uyum göstermemesi nedeniyle İl Çevre Müdürlüğünün çeşitli defalar ceza uyguladığı ve hatta tesisin kapatılması prosedürünün başlatılacağı aşamaya gelindiği (2020'lerin başında) belirtilmiştir. Ancak, politik/siyasi baskılar nedeniyle İl Çevre Müdürlüğü'nün bu kararı uygulamaktan çekindiği iddia edilmiştir. Yapılan mülakatlarda, bazı "adliye bürokratlarının" da KARDEMİR lojmanlarında kalması, adil yargılama duygusunu sarsan ve ilkesel açısından uygunsuz bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca, yerel gazetelere ve televizyonlara sağlanan abonelik ve reklam gelirleri yoluyla bir ekonomik baskı sistemi kurulduğu ve bu durumun tesisle ilgili çevre kirliliği haberlerinin basına yansımasını engellediği yönünde yorumlar yapılmıştır (Benzer bir durum ERDEMİR – Ereğli bölgesi için de geçerlidir).

İldeki ve ilçedeki demokratik kitle örgütlerinin de çevre sorunlarına karşı yeterince ilgili olmadığı belirtilmiştir.

Hava kirliliğiyle mücadele eden bölge sakinlerinin yerel medyada gündem yaratma ve topladıkları imzaları ilgili kurumlara iletme çabaları sonuçsuz kalmıştır. Tesis yetkilileriyle yapılan görüşmelerde fabrikanın (ve ilgili birimin) eski olması gerekçesiyle çevre yatırımlarının dahi çözüm olmayacağı yönünde savunmacı bir tutum sergilenmesi[209], mücadele edenlerin motivasyonunu düşürmüştür. Yürütülen hukuki süreçlerin de istenilen sonuçları vermediği bildirilmiştir.

Karabük bölgesinde hava kirliliğine ek olarak atıksu tesisinin randımanlı işletilmemesi ve gelişigüzel atık depolama gibi ciddi çevre ve halk sağlığı sorunlarının yaşandığı belirtilmiştir. Kalitesiz cevher ve kömür kullanımının mevcut çevre sorunlarının şiddetini artırdığı da ifade edilmiştir.[210] Bazı sorunlarda kısmi iyileşmeler yaşansa da hava kirliliği ve atıksuyun yarattığı birikimsel su kirliliği önemli bir sorun olarak varlığını sürdürmektedir. Geçmişte yaygın olan vahşi depolama nedeniyle çeşitli bölgelerde birikmiş cüruf yığınlarının bulunduğu ve bunlardan sızan suların alıcı ortamlara karıştığı da belirtilmiştir.

> *"Çocukluğumda dereden biz suyu içerdik, şimdi hayvanlar bile içmiyor".*

Atıksu arıtma sorunu

KARDEMİR'e ait Merkezi Atıksu Arıtma Tesisi'nin 2014 yılında devreye alındığı görülmektedir. ÇŞİDB tarafından atıksu tesisi deşarj sınır değerlerinde KOİ sınır değerinin 100 mg/L olarak belirlenmesine karşın tesisin talebi ile tesisteki tüm süreçlerden kaynaklanan atıksuların çıkış değeri için takip edilen karma tablodaki KOİ değeri 150 mg/L olarak güncellenmiştir. ÇŞİDB ile yazışmalardaki 2019 tarihli verilere göre tesisteki tüm işlemler kaynaklı oluşan atıksuyun 930 $m^{3/}$saat olduğu belirtilmiştir. 2023 yılında ise 12 milyon m^3 atıksu yasal alıcı

209 KARDEMİR yetkililerin, *"Bizim fabrikamız eski bir fabrika. Ne kadar yenilik yaparsak yapalım kaybımız oluyor, Sinter'deki kirlilikte baş etmemiz mümkün değil"* şeklinde savunmacı bir pozisyon takınıldığı belirtilmiştir. En fazla kirliliğin görüldüğü söylenen sinter fabrikasındaki kirlilikle mücadele edilemeyeceği bilgisinin kendileri ile paylaşıldığı ifade edilmiştir.

210 Ekim 2018 tarihli video söyleşide dönemin Karabük Belediye Başkanı Ergün Başkaya yaptığı açıklamalarda, çalışma kapsamında yapılan mülakatlarda bahsi geçen hava kirliliği, cüruf atık sorunları ve atıksu arıtma tesisi sorunlarını teyit eder açıklamalar yapmıştır.

ortama (Soğanlı Deresi) deşarj edildiği ve çevre yatırımları kapsamındaki biyolojik atıksu arıtma tesisi yatırımının devam ettiği söylenmiştir. Mülakatlar ve basına yansıyan bazı açıklamalarda tesis kaynaklı kirliliğin kimi tarihlerde Soğanlı Deresi'nin rengini değiştirecek düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Cüruf atığı sorunları

Mülakatlarda tesisten çıkan cüruf atıklarının uzun bir süredir tesisin hemen yakınında Aşağıkızılcaören Köyü civarında (yörede bilinen diğer adıyla **Asitköy**) gelişigüzel depolandığı ifade edilmiştir. Davaya da konu olan bu durum, KARDEMİR tarafından Şubat 2022'de ÇED başvurusu[211] yapılan "*Kardemir Endüstriyel Atık Düzenli Depolama Tesisi*" nihai ÇED raporunda da teyit edilmiştir (bkz. **Kutu 49**).

> *"Tesisten kaynaklı atıklar halihazırda Karabük İli, Merkez Aşağıkızılcaören Köyü sınırları dahilinde Düzensiz (vahşi) Depolama Sahasında depolanmaktadır. Bu atıklar için, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Sıfır Atık ve Atık İşleme Dairesi Başkanlığı'na sunulmak üzere Kurumsal Akademik Rapor hazırlanmış ve onaya sunulmuştur. Sahanın doğaya yeniden kazandırma çalışmaları devam etmektedir."*

KUTU 49 - KARDEMİR CÜRUF ATIKLARI SORUNU VE AŞAĞIKIZILCAÖREN KÖYÜ (ASİTKÖY)

KARDEMİR'in yapımı devam eden Kardemir Endüstriyel Atık Düzenli Depolama Tesisi projesi ÇED başvurusunda sunulan belgelerden faydalanarak geçmişte cürufun vahşi biçimde depolandığı ve davaya da konu olan bölgeye dair bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

ÇED raporunda, Aşağıkızılcaören Köyü sakinlerinin kararlı itirazları ile bölgeye gelişigüzel cüruf depolanmasının önüne geçildiği ifade edilmiştir. İlk olarak, Aşağıkızılcaören Köyü bölgesinde 129 ada 17 parselde yer alan KARDEMİR'den çıkan cürufun vahşi bir biçimde depolandığı düzensiz depolama alanına ilişkin 20.09.2021 tarihinde ÇŞİDB tarafından alana depolama yapılmaması istenmiştir.[212]

Takip eden süreçte de KARDEMİR yetkilileri, ÇŞİDB tarafından istenen çalışmaların yapılması süresince alana depolama yapılmasına devam edilmesine ilişkin süre verilmesi talep etmiş ve ÇŞİDB ÇYGM ile 26.10.2021 tarihinde gerçekleştirilen toplantıda alınan karar gereği alana ilişkin yapılacak çalışmalar için İş Termin Planı belgesini hazırlamıştır. Yaklaşık 1 ay sonrasında 25.11.2021 tarihinde ÇŞİDB tarafından gelen yazı ile 30.11.2023 tarihine kadar cürufun depolandığı mevcut sahanın kullanımıma izin verilmiştir. Süreç içerisinde mevcut düzensiz atık sahasının 9 noktasından analizlerinin yaptırılması için laboratuvarlara numuneler aldırılıp TÜBİTAK MAM'a gönderilmiş analiz sonuçları 03.03.2022 tarihinde çıkmış ve 24.03.2022 tarihinde ÇŞİDB İl Müdürlüğüne gönderilmiştir. Bu testlerin sonucuna erişilememiştir.

211 KARDEMİR Endüstriyel Atık Düzenli Depolama Tesisi, Nihai ÇED Raporu. https://eced.csb.gov.tr/jsp/ek1/37982

212 Ancak, tesis daha önceki yıllarda ÇŞİDB çevre durum raporlarında çelikhane cüruf atıklarının bir kısmının tesis içinde depolandığını veya yan ürün kategorisinde oldukları raporlamıştır. Vahşi depolama alanından bahsedilmemiştir.

KUTU 49 - DEVAM

Bahsi geçen KARDEMİR Endüstriyel Atık Düzenli Depolama Tesisi projesi için davaya konu olan bölgeyi içerecek şekilde ÇED süreci başlatılmış ve Haziran 2023'te olumlu karar çıkmıştır. Tesis 2 etap şeklinde inşa edilecek olup, 1. Etap için 6 yıl, 2. Etap için ise 22 yıl kullanım ömrü öngörülmüştür. Tesisten çıkan 100.000 ton/yıl *baca tozu* atıkları ve 700.000 ton/yıl *cüruf atıklarının* aynı bölgede depolanması planlanmıştır.

- 10 02 02 İşlenmemiş Cüruf 700.000 ton/yıl
- 10 02 07* Tehlikeli maddeler içeren gazların arıtımı sonucu ortaya çıkan katı atıklar 100.000 ton/yıl

Uzun süredir bulunduğu yerde vahşi olarak depolandığı belirtilen cüruf atıkları ile ilgili olarak 24.03.2022 tarihinde yapılan ÇED halkın katılımı toplantısında ise yöre halkı köydeki tarım arazilerinin verimsizleştiğini, yeraltı sularının kayba uğradığını, hastalıkların arttığını belirtmiş ve bahse konu düzenli depolama alanı yapılmasından ve vahşi depolama alanının yerinde rehabilite edilmesinden endişe duyduklarını da ifade etmişlerdir. Karabük İL ÇEVRE DURUM RAPORU verilerinde, KARDEMİR'den çıkan yüksek fırın cürufu ve çelikhane cürufunun ortalama miktarı 1,2 Mt civarında olmuştur. Bunun %60'ı yüksek fırın cürufu, geriye kalanı ise çelikhane cürufu olmuştur.

KARDEMİR şirketi 2023 sürdürülebilirlik raporlamasında, yüksek fırın cürufunun tamamının çimento fabrikalarına hammadde olarak satıldığı not edilmiştir. Çelikhane cürufunun depolamaya giden kısmı da 150 bin ton olarak raporlanmıştır. Depolamaya giden kısmın ne kadarının tehlikeli nitelikte olduğu belirtilmemiştir. Sürdürülebilirlik raporundan da anlaşılacağı üzere cüruf atıkları yan ürün[213] niteliğinde değerlendirilmiş olup atık istatistik bilgileri içerisine dahil edilmemiştir. Bu raporda çevre yatırımları kapsamındaki *Mevcut Düzensiz Depolama Alanı Rehabilitasyon Çalışmaları ve Yeni Düzenli Depolama Tesisi Yatırımlarının* devam ettiği ifade edilmiştir.

Karabük'te kurulu olan çelikhane baca gazı tozundan çinko geri kazanımı yapan Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. tesisinde de çeşitli dönemlerde işçi, halk ve çevre sağlığı konuları ile ilgili vakalar yaşanmıştır (bkz. **Kutu 50** ve bkz. **Ek 2**).

Hava kirliliği

Mülakat yapılan kişiler, Karabük Merkez ilçede, Atatürk Mahallesi ve Yenimahalle mahallerinde kirliliğin yüksek olduğunu belirtmiştir.[214] Ancak ölçüm istasyonlarının doğru yerde olmadığı ve bu nedenle de sonuçların gerçeği yansıtmadığı değerlendirmesi de yapılmıştır. Tesiste kullanılan demir cevheri girdisinin taşınması sırasında, saha içerisindeki depolanan malzemelerden kaynaklı ve tesisin diğer ünitelerinden kaynaklı toplu

213 Atık mevzuatı hükümlerine göre tehlikesiz atık sınıfında olan çelikhane cürufunun atık sınıfından çıkarılarak, Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından agrega olarak satın alınabilmesi amacıyla, *"TS EN 13242 İnşaat Mühendisliği İşleri ve Yol Yapımında Kullanılan Bağlayıcısız ve Hidrolik Bağlayıcılı Malzemeler için Agregalar"* ürün belgelendirmesine yönelik çalışmalar kapsamında TSE'ye başvurulmuş ve TS EN 13242 belgesi alınmıştır.

214 Kış aylarında inversiyon olaylarının da yaşandığı ifade edilmiştir. Ayrıca, doğal gazla ısınma maliyetinden kaçınmak için kimi hanelerde kış aylarında kömür yakıldığı belirtilmiştir.

etkiler nedeniyle kent merkezi genelinde toz kirliliği görülmektedir.[215]

> "Hava kirliliği konusunda şehir halkında öğrenilmiş çaresizlik var"

ÇŞİDB Karabük İl Çevre Durum Raporlarına göre Karabük'te 5 adet hava kalitesi izleme istasyonu bulunmaktadır: *Karabük Tören Alanı, 75. Yıl, Safranbolu, Kardemir-1* ve *Kardemir-2*. 2013 yılından bu yana Kardemir-1 ve Kardemir 2 istasyonlarında ölçüm yapılmaktadır.[216] 2021 yılı çevre durum raporuna göre Kardemir bünyesinde 8 farklı ünite bulunmakta olup, toplamda 22 baca bulunmakta, bu bacaların tamamında SEÖS bulunmamakla birlikte 13 adet baca Bakanlık SEÖS online sistemine bağlı durumdadır.[217]

Bölge sakinleri, gerçekleştirilen görüşmelerde tesis kaynaklı kirliliği ölçen otomatik sistemlere duydukları güvensizliği dile getirmişlerdir. Ölçüm cihazlarının kalibrasyon ayarlarının, gerçek sonuçları manipüle edebileceği endişesini taşımaktadırlar.

Hava kirliliğini önleme konusunda tesisteki farklı birimlerde mevcut en iyi tekniklerin ne düzeyde uygulandığı konusunda teknik bir detaya ulaşılamamıştır. Sinter tesisinde yerli cevherin içeriğinden kaynaklı sülfürü tutma çabasıyla sinter fabrikasına bir desülfürizasyon ünitesi kurulduğu bilgisi verilmiştir.

215 Bölgede bulunan çok sayıda haddehane tesisi (10'a yakın) de kirletici emisyon noktalarındandır. Bölgede hava kirliliği yaratan diğer unsurlar kömürün ısıtma amaçlı evlerde kullanılması, Karabük içerisinden geçen şehirler arası karayolu ve lojistik nedeniyle trafik kaynaklı oluşan emisyonlardır. Şehir merkezinde olan sanayi tesislerinin taşınarak kurulumu devam Eskipazar OSB alanına taşınması gerektiği yorumu da yapılmıştır.

216 AB üye ülkeleri ile dış ortam hava kalitesi değerlerinde NO_2 için Türkiye'de daha yüksek sınır değer kabul edilmiştir. PM2,5 ölçümü ve takibi Türkiye'de yapılmamaktadır https://sim.csb.gov.tr/Services/AirQuality

217 KARDEMİR'e ait bir adet de taş kömürü ile çalışan enerji santrali (33,5 MW) de bulunmaktadır.

KUTU 50 - MARZİNC GERİ KAZANIM SANAYİ VE TİCARET A.Ş. TESİSİ İLE İLGİLİ ÇEVRE VE HALK SAĞLIĞI VAKALARI

Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. tesisi ile ilgili geçmiş dönemlerde kamuoyuna yansıyan vakalar aşağıda doğrudan alıntılarla sunulmuştur.

Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. – Ağır metal vakası – ÇŞİDB Açıklaması – Temmuz 2013[218]

Marzinc Marmara Geri Kazanım firmasının 130 işçisinin rahatsızlanarak hastaneye başvurması üzerine, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından başlatılan incelemede ilk sonuçlar alındı. Demir çelik fabrikalarının bacasından çıkan atıkların geri dönüşümünü sağlayan Marzinc Marmara firmasında çalışan işçilerin çeşitli ağır metallere maruz kaldıklarını tespit eden Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, fabrikanın faaliyetlerini durdurdu. Çevre ve Şehircilik Bakanı Erdoğan Bayraktar'ın talimatı üzerine Marzinc Marmara Geri Kazanım firması hakkında inceleme başlatan ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü ekipleri, 130 çalışanı sağlık şikâyetleri ile hastanelere başvuran firmanın, gerekli olan önlemleri almadığı sonucuna vardı. Yapılan ilk incelemelerde; baca tozu geri dönüşümü üzerine faaliyet gösteren Marzinc Marmara firmasının 43 çalışanının, başta kurşun olmak üzere çeşitli ağır metallere maruz kaldığı tespit edildi. Ayrıca, hastaneye başvuran 37 işçide de kurşun metaline rastlandı. Yapılan incelemeler ve elde edilen bulgular sonucu Marzinc Marmara Geri Kazanım firmasının faaliyetleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından "süre kaydı olmak üzere" durduruldu.

218 Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. – Ağır metal vakası – ÇŞİDB Açıklaması. https://csb.gov.tr/karabuk-te-iscileri-zehirlenen-tesis-kapatildi-bakanlik-faaliyetleri-607

KUTU 50 - DEVAM

Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. – Tehlikeli Atık Vakası - Valilik Açıklaması – Kasım 2017[219]

Karabük Valiliği - Marzinc Marmara Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi ile ilgili Bilgilendirme (15.11.2017)

Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. Tesisinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Karabük Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü denetim elemanlarınca yapılan denetimde, cürufun depolandığı atık alanından numune alınarak, analiz edilmesi için TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezine gönderilmiştir. Nihai olarak alınan analiz sonuçlarına göre atık sahasında depolanan cürufun tehlikeli atık olduğu tespit edilmiştir.

Bu kapsamda; tesise 2.150.000 TL para cezası uygulanmıştır. Ayrıca atıkların bertarafının sağlanması için tesise 6 ay süre verilmiştir. Süre sonunda uygunsuzluğun giderilmemesi, bir başka deyişle atık alanında depolanan atığın mevzuat hükümleri doğrultusunda uygun olarak kaldırılmaması halinde işletmenin faaliyeti durdurulacaktır.

Bahse konu cürufların tehlikeli atık taşıma lisanslı araçlarla taşınması, uygun yerlere nakliyesi hususları Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından takip edilecek olup, cüruflar taşınana kadar açık alanda bulunan cürufların üstünün branda ile kapalı tutulması sağlanacaktır. (bkz. **Ek 2**)

Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. – Radyasyon Vakası - Nükleer Düzenleme Kurumu Açıklaması – Eylül 2024[220]

Karabük'te faaliyet gösteren bir çinko oksit üretimi tesisinin belli noktalarında radyasyon tespit edildiğinin bildirilmesi üzerine, ivedilikle harekete geçilerek Nükleer Düzenleme Kurumu personeli tarafından yerinde incelemeler yapılmıştır. Yapılan radyasyon ölçümleri neticesinde, bölgede yaşayan vatandaşlarımız için radyasyona bağlı herhangi bir tehlike söz konusu olmadığı tespit edilmiştir Ölçümlerde; hammadde depolanan silolarda ve tesiste bulunan araç, makine ve ekipmanın bir kısmında art alan radyasyonunun üzerinde değişen radyasyon doz hızları tespit edilmiştir. Bu radyasyon doz hızları ölçüldükleri bölgeden birkaç metre uzaklaşıldığı zaman art alan radyasyonu seviyesine düşmektedir. Tesis sınırları içerisinde yukarıda belirtilen yerler dışında art alan radyasyon seviyesini aşan herhangi bir tespit yapılmamıştır. Ölçüm ve tespitler Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Karabük Valiliği, Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu Başkanlığı ve firma ile paylaşılmıştır. İlgili kuruluşlarla eşgüdüm içerisinde ölçüm, analiz ve tesis içinde tespit edilen radyoaktif kirliliğin giderilmesi faaliyetlerine başlanmıştır. Ayrıca Nükleer Düzenleme Kurumu tarafından bütün Türkiye sathında sürekli olarak radyasyon doz hızını ölçen Radyasyon Uyarı ve İzleme Sistemi Ağı'nın Karabük'te bulunan istasyonunda son dönem verilerinde herhangi bir sapma görülmemiştir. Dolayısıyla bölge ve bölgede yaşayan vatandaşlarımız için herhangi bir radyasyon tehlikesi bulunmamaktadır.

219 Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. – Tehlikeli Atık Vakası - Valilik Açıklaması. http://www.karabuk.gov.tr/marzinc-marmara-geri-kazanim-sanayi-ve-ticaret-anonim-sirketi-ile-ilgili-bilgilendirme

220 Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. – Radyasyon Vakası - NDK Açıklaması. https://www.ndk.org.tr/haberler/duyuru-04092024

FOÇA VE ALİAĞA - İZMİR BÖLGESİNDEKİ ÇEVRE SORUNLARI

Cüruf sorunu

Aliağa bölgesine yapılan tesis ziyaretlerinin yanı sıra Foça Kozbeyli Köyü Gölyüzü mevkiide cüruf depolama sahası yerinde görülmüştür. Bölgede öne çıkan çevresel sorunlardan biri, cüruf atıklarının yaşam alanlarına, tarım alanlarına ve su havzalarına yakın bölgelerde kontrolsüz ve düzensiz bir şekilde depolanmasıdır. Bu durum, hem kamu/çevre sağlığını hem de bölge halkının geçim kaynaklarını etkilemektedir.

Ham çelik üreticilerinin sayısındaki artış ve üretim hacminin yükselmesiyle birlikte İzmir Aliağa-Foça hattında yer alan cüruf yığınları hızla büyümeye devam etmiştir. Horozgediği, Kozbeyli, Yeniköy, Ilıpınar ve Bozköy köyleri arasında yer alan yaklaşık 700 bin metrekarelik alanda, 2006 yılından bu yana biriken cüruf atıkları, bölge üzerinde hem çevresel hem de toplumsal açıdan önemli olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu alanlar hem birinci sınıf tarım arazisi hem de içme suyu havzası niteliğindedir.[221] Ayrıca, bölge İzmir'in önemli doğal miraslarından biri olan kuzey ormanlarının da bulunduğu bir ekosistem üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle cürufların kontrolsüz depolanması ve sahaların genişlemesi, yalnızca insan sağlığını değil, aynı zamanda ekolojik bütünlüğü de etkilemektedir.

Bölgede faaliyet gösteren ham çelik üreticisi tesisler, cüruf atıklarının bir kısmını kendi sahalarında depolarken, büyük bir kısmı ise çevredeki geri kazanım şirketleri tarafından alınmakta, düzenli depolama sahası niteliğinde uzak bir biçimde depolanmakta ve işlenmektedir. Bu süreç sonucunda elde edilen demirli malzeme, yeniden çelik üretiminde kullanılmak üzere üretici tesislere satılmakta; geri kalanı ise dolgu malzemesi, yapı malzemesi, ağırlık malzemesi gibi farklı amaçlarla piyasaya sunulmaktadır.

Foça ilçe sınırları içerisinde iki büyük cüruf depolama sahası bulunmaktadır. Bunlardan ilki ve daha eski olanı, merkezi İzmir-Pınarbaşı'nda yer alan Kılıçlar A.Ş.'ye[222] aittir. Bu şirketin Foça sınırları içinde yer alan cüruf depolama alanında biriktirilen atıklar, Aliağa sınırlarında yer alan Aliağa Parke Taşı Tesisi'nde işlenmekte ve farklı nihai ürünlere dönüştürülerek piyasaya sürülmektedir. Yaklaşık 400.000 m^2 büyüklüğündeki bu alanın, uzun yıllar boyunca çevredeki EAO'lu tesislerin cüruf atıklarıyla doldurularak "cüruf dağlarına" dönüştüğü görülmektedir. Google Earth görüntülerine göre, 2005 yılında bu alanın tesviye edilerek ilk cüruf depolamasına başlandığı anlaşılmaktadır (bkz. **Şekil 18**).

Benzer bir durum, 2010 yılında kurulan *Egedemir Demir Geri Kazanım Madencilik Petrol Nak. Tur. İnş. Taah. Paz. San. Tic. Ltd. Şti.* (Egedemir/Ege Doğa)[223] için de geçerlidir. Şirket, Foça ilçesine bağlı Kozbeyli Köyü Gölyüzü Mevkii'nde, tarım arazileri ve su kaynaklarını da etkileyecek şekilde yaklaşık 220.000 m^2'lik çok geniş bir alanda faaliyet göstermektedir. Bu sahada 2011 yılından itibaren, son 15 yıl içinde cüruf yığınlarının "cüruf dağları" haline geldiği gözlemlenmiştir (bkz. **Şekil 19**).[224]

221 Ilıpınar köyünün ve bu bölgenin içme suyu Gölyüzü mevkiinden gelmektedir şeklinde bilgilendirme yapılmıştır.

222 Geri dönüşüm sektöründe 1965 yılında kurulan firma 1987'den beri Kılıçlar A.Ş. olarak faaliyetlerini devam ettirmektedir. Şirkete ait indüksiyon ocaklı ham çelik üretim tesislerinde -Hatay Payas ve İzmir Aliağa bölgelerinde- çelik kütükleri ve inşaat çelikleri üretilmektedir. Şirket ait diğer tesisler: Payas Geri Kazanım Tesisi, Kırıkkale Geri Kazanım Tesisi, Adana Metal Atık Geri Kazanım Tesisi, Aliağa Gemi Söküm Tesisi, Sivas Metal Atık Geri Kazanım Tesisi ve İzmir Refrakter Tesisi.

223 Yeni ismi ile Ege Doğa Geri Kazanim Hurda Dem. Çel.Inş.Nak.San.ve Tic. A.Ş.

224 Foça ilçesi, Kozbeyli Köyü, Gölyüzü Mevkiinde Egedemir Şirketine geçici çalışma faaliyet belgesi ile 2011 yılında Tehlikesiz Atık Geri Kazanım tesisi için izin verilmiş. Bu izin işlemi ile ilgili ÇED muafiyetine ilişkin idari işlemin iptaline ilişkin İzmir Barosu tarafından açılan dava reddedilmiştir.

Şekil 18 - Kılıçlar A.Ş'ye ait parke tesisi ve cüruf depolama alanı görselleri



(Horozgediği yönünden güneye Gölyüzü mekviine bakış)



(Kozbeyli yönünden bakış)



(Horozgediği yönüne doğru bakış)

Şekil 19 - Egedemir şirketine cüruf işleme tesisi ve cüruf depolama alanı görselleri



(Gölyüzü mevkiinden Horozgediği yönüne doğru bakış)

Şekil 20'de, cüruf sahalarının oluşumundan önceki döneme ait bölge görüntüsü yer almakta; **Şekil 21** ise bölgenin güncel durumunu yansıtmaktadır. Bu veriler, cüruf atıklarının çevresel etkileriyle birlikte bölgesel arazi kullanımı ve ekosistemler üzerindeki baskısını açık biçimde ortaya koymaktadır.

Şekil 20 - Foça Kozbeyli bölgesinin cüruf depolamaları başlamadan önceki hali (2002)



Şekil 21 - Aliağa ve Foça ilçeleri içerisinde kalan bölgelerdeki cüruf işleme tesisleri ve depolama alanları mevcut durumu



(Görselde Gölyüzü mevkii altındaki cüruf depolama alanı Egedemir şirketine, Kaya Arası mevkii altında kalan alan Kılıçlar A.Ş.'ye aittir.)

2010'lu yılların başından itibaren büyüyerek devam eden cüruf sorunu karşısında ilk çözüm girişimlerinin, İzmir Büyükşehir Belediyesi öncülüğünde, Aliağa bölgesindeki ham çelik üreticileriyle gerçekleştirilen toplantılarla başlatıldığı görülmektedir.[225] Ancak, aradan geçen yaklaşık 15 yıllık sürede, bazı tesislerde sınırlı ölçüde iyileştirmeler yapılmış olsa da, bölgedeki yaygın ve büyük ölçekli cüruf yığınlarının bertarafına veya çevresel etkilerinin giderilmesine yönelik kayda değer bir ilerleme sağlanamamıştır.

Egedemir şirketinin cüruf depolama alanının zaman içerisinde genişlemesiyle eş zamanlı olarak, İzmir Demir Çelik (İDÇ) şirketinin kendi tesis sahasında, kömürlü termik santral işletme alanında birikmiş olan cüruf ve diğer atıkların da kaldırıldığı belirtilmektedir. Bu süreçte, İzmir Büyükşehir Belediye Meclisi'nin, orman alanı statüsünde olduğu ifade edilen Foça Gölyüzü Mevkii'ni cüruf depolama alanı olarak İDÇ'nin kullanımına açtığı dile getirilmektedir.

2010'lu yılların başına kadar bazı üretici tesislerin cüruf atıklarını kendi tesis sahaları içinde depoladığı; ancak 2010'ların ortalarından itibaren bu atıkların tesis dışındaki alanlara taşınarak biriktirilmeye başlandığı belirtilmiştir. Önceki dönemlerde tesis dışına dökülen cüruflar için daha sıkı denetimlerin uygulandığı ve para cezalarının kesildiği aktarılmıştır.

Bölgede yapılan mülakatlarda, tesislerde oluşan tehlikeli nitelikteki baca gazı tozlarının cüruflarla birlikte gelişigüzel şekilde depolanmış olabileceği belirtilmiştir. Bölge halkı, ağır metaller içermesi muhtemel olan cürufların yol yapımında,

225 2010 yılı başında yapılan toplantıda Aliağa-Foça bölgesinde büyük sahalarda birikmiş olan ve baca gazı (haberin yer aldığı Belediye internet sayfada baca gazı yerine "boya gazı" yazılmış) ile karışık olduğu söylenen cürufların yönetimine ilişkin ham çelik üreticisi şirket yöneticileriyle bir araya gelinmiştir. İzmir Büyükşehir Belediyesi - Cüruf Zirvesi - 21 Şubat 2010, https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/curuf-zirvesi/6031/156

park ve bahçe düzenlemelerinde ve kaldırım taşı gibi yapı elemanlarında kullanıldığını ifade etmiştir. Bu uygulamanın, bir yandan cüruf dağlarının kısmen azaltılması amacıyla yapıldığı, ancak diğer yandan insan sağlığı ve çevre açısından riskler barındırdığı belirtilmiştir. Ayrıca, bölgede geniş alanlara yapılan cüruf dökümlerinin zaman zaman orman yangınlarına neden olduğu da ifade edilmiştir.[226]

Bölgedeki cüruf yığınları ile ilişkili olarak, Egedemir şirketine ait alan için bir hukuki süreç yürütülmüştür.[227] 2022 yılında İzmir Büyükşehir Belediyesi Encümeni, Egedemir şirketine ait cüruf depolama tesisini kapatma kararı almıştır. Kapatma gerekçeleri arasında, tesisin sunulan bilgi ve belgelerde geri dönüşüm faaliyeti yürüttüğünü beyan etmesine rağmen fiilen bertaraf amaçlı depolama yaptığı, işyeri açma ve çalışma ruhsatının bulunmadığı, ve çevre ile insan sağlığı açısından ciddi sakıncalar taşıdığı yer almıştır.[228] Davaya konu olan Egedemir şirketi, mevcut durumda cüruf yığını sahasına demir çelik fabrikalarından gelen cürufları kırma ve eleme işlemlerinden geçirilerek cüruf içerisindeki demirli malzeme ayrıştırma faaliyetine devam etmektedir.

Yukarıdaki tesisler dışında, Habaş Sinai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş. tarafından Aliağa ilçesi Şehit Kemal Mahallesi'nde yapılması planlanan cüruf depolama tesisi projesi[229] için de bir dava süreci sürmektedir. Üçüncü kez "*ÇED Olumlu Kararı*" verilen tesis için bölge sakinleri ÇŞİDB'ye İdare Mahkemesi'nde dava açmıştır.[230]

Hava ve toprak kirliliği

Bölge sakinleri, sanayi tesislerinden çıkan baca gazlarının rüzgâr akımları aracılığıyla geniş bir alana yayıldığını ifade etmektedir. Ancak, hava kirliliğinin ölçümünde ciddi sorunlar olduğu dile getirilmiştir. Özellikle, ölçüm cihazlarının çoğu zaman rüzgârın hâkim yönünün aksi istikametinde konumlandırıldığı, bu nedenle gerçek kirlilik düzeyinin tespit edilemediği belirtilmiştir. Fabrikaların yoğun olarak bulunduğu bölgelerde ise yeterli ölçüm istasyonu bulunmadığı ifade edilmiştir. Bu durum, hava kalitesine dair mevcut verilerin güvenilirliğini sorgulatmakta ve kamu sağlığı açısından ciddi bir denetim eksikliğine işaret etmektedir.

Tesislerden çıkan partikül madde ve baca gazı tozlarının çevre yerleşim alanlarına kadar ulaştığı, gözle görülür is birikimlerinin özellikle bina cephelerinde ve açık alanlarda biriktiği aktarılmıştır. Geçmiş dönemlere dair anlatımlarda, toz tutma ve baca gazı filtreleme sistemlerinin maliyet gerekçesiyle çalıştırılmadığı ya da kapasitesinin altında işletildiği yönünde bilgiler verilmiştir.

Mülakat yapılan kişiler, eskisi kadar tarımdan randıman alınamadığını, özellikle ürün verimliliğinde düşüşler yaşandığını belirtmiştir. Bu durumun hava ve toprakta biriken kirleticilerle ilişkili olduğunu iddiasındadırlar.

Aliağa Endüstri Bölgesi'nde demir-çelik tesisleri başta olmak üzere ağır sanayi faaliyetlerinin, hava

226 https://www.yeniasir.com.tr/izmir/2021/10/12/yanginlara-neden-olan-tesis-kapatildi

227 Aynı bölgede Kozbeyli Köyü, Gölyüzü Mevkiinde Egedemir Şirketi - Güneydemir Demir Hurda Madencilik İnş. Nak. Taah. San. Tic. A.Ş. tarafından yapılması planlanan *Biyokütle (Tehlikesiz Atık) Yakma (90 Ton/Gün), Pelet Hazırlama (90 Ton/Gün) ve Elektrik Enerjisi Üretim Tesisi Projesi* için de ÇED süreci yürütülmüştür. Takip eden süreçte ÇED gerekli değildir kararı alınmış ve fakat bölge sakinlerinin hukuki mücadelesi ile proje iptal edilmiştir.

228 Ayrıca, hukuki süreci yürüten avukatlar tarafından verilen bilgilerde cüruf örneklerinden alınan numunelerin analizine dayalı bilirkişi raporu sonucunda, tehlikeli atık niteliğinde olduğu değerlendirilen maddelerin evrak üzerinde yapılan değişikliklerle tehlikesiz atık olarak gösterilmeye çalışıldığı iddia edilmiştir.

229 https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/35514_Son_Sekli_Verilen_Rapor.pdf

230 https://www.evrensel.net/haber/501400/habasin-curuf-depolama-tesisi-davasinda-mahkeme-kamu-yarari-bulunmuyor

ve toprak kirliliği üzerinde yarattığı etkiler son yıllarda birçok kurum tarafından detaylı biçimde analiz edilmiştir. 2008 yılında TÜBİTAK desteğiyle yürütülen çalışmada, Horozgediği köyü çevresindeki demir-çelik tesislerinin bulunduğu bölgede PM10 ve PM2.5 seviyelerinin yüksek olduğu; özellikle gece saatlerinde bu değerlerin daha da arttığı belirlenmiştir. Bu durum, partikül madde kontrol sistemlerinin yetersizliğine veya işlevsiz bırakıldığına işaret etmektedir. Partikül madde analizlerinde, normalde toprak ya da deniz kaynaklı olması beklenen büyük parçacıkların sanayi kaynaklı metallerce zenginleştiği görülmüş, bunun toprağa çökelmiş ağır metallerin (örneğin cürufun yol yapımında kullanımı gibi) yeniden havaya karışmasından kaynaklandığı vurgulanmıştır (bkz. **Ek 2**)

Ege Üniversitesi ve TÜBİTAK MAM tarafından hazırlanan çevre durumu raporlarında da benzer bulgular teyit edilmiş, Horozgediği, Bozköy ve Çakmaklı'da PM10 içinde Fe, Mn, Pb gibi metallerin yoğun bulunduğu, toprak ve bitki örneklerinde sanayi kaynaklı ağır metal birikiminin sınır değerleri aştığı belirlenmiştir. Bu durum yalnızca atmosferi değil, aynı zamanda tarım alanlarını ve ekosistemleri de tehdit etmektedir. Zeytin, kekik, laden gibi yerel türlerde Fe, Cd, Cr ve Ni gibi metallerin yoğun birikimi, çevresel kirliliğin biyotik yapıya da nüfuz ettiğini göstermektedir (bkz. **Ek 2**).

Tüm bu bulgular, Aliağa ve çevresinde ağır sanayi faaliyetlerinin hava ve toprak kalitesini ciddi şekilde bozduğunu, Güzelhisar Havzası'nın doğal taşıma kapasitesinin aşıldığını ve tarımsal üretim ile halk sağlığı açısından tehlike oluşturduğunu ortaya koymaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından önerilen politika önlemleri arasında sanayi faaliyetlerinin sınırlandırılması, yeni yatırımlara izin verilmemesi ve yerel halk sağlığı taramaları yapılması gibi tedbirler ön plana çıkmaktadır.

EK 2 - HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİNİN NEDEN OLDUĞU ÇEVRE KİRLİLİĞİ VAKALARINA DAİR BELGELER

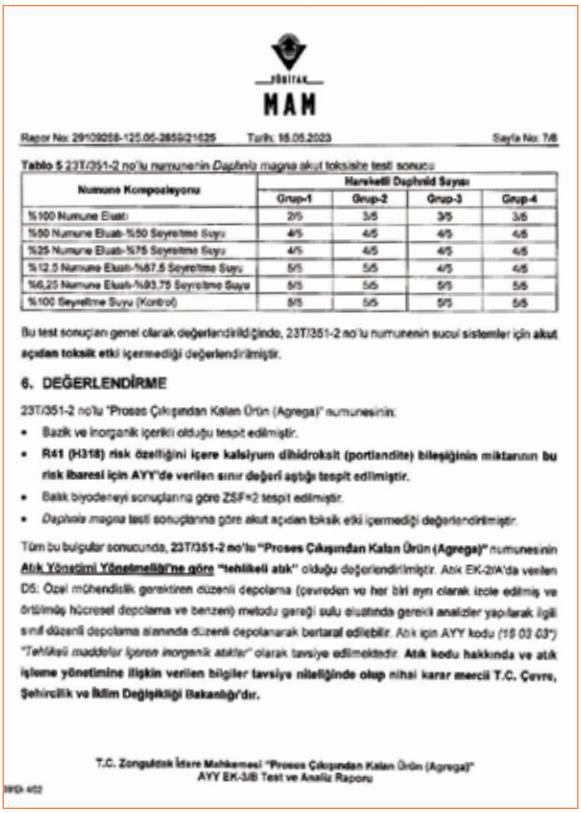
ZONGULDAK BÖLGESİ

Zonguldak, Alaplı ilçesi – Tehlikeli atık niteliğinde cürufun depolanması ve işlenmesi

Zonguldak ili Alaplı İlçesi Organize Sanayi Bölgesi, Gökhasan Köyü, 142 ada, 13 parselde, Kılıçlar Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti tarafından yapılacak olan "*Tehlikesiz Atık Geri Kazanım Tesisi*" projesine ilişkin Zonguldak Valiliği'nin 30/06/2022 tarih ve E.2022139 sayılı "*Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir*" kararının iptali istemiyle Zonguldak Valiliği'ne karşı açılan davada, Mahkemenin 03/11/2022 tarihli ara kararı ile yerinde keşif ve bilirkişi incelemesine karar verilmiştir.

Hazırlanan bilirkişi raporu dikkate alınarak projeye ait "*Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir*" kararı iptal edilmiştir. ÇED kararının iptal edilmesinde etkili olan çeşitli meşru gerekçeler arasında, ilgili tesisin çevresel ve insan sağlığı açısından taşıdığı riskleri doğrudan ortaya koyan en kritik unsur, TÜBİTAK MAM tarafından gerçekleştirilen tehlikeli atık analizi sonuçlarıdır. Yapılan laboratuvar testleri sonucunda, hem proses öncesinde alınan cüruf örneği hem de proses çıkışında kalan agrega ürünü örneği, Atık Yönetimi Yönetmeliğine göre *tehlikeli atık* sınıfında değerlendirilmiştir. Bu bulgu, söz konusu tesisin faaliyetlerinin mevcut hali ile atık yönetimi açısından risk oluşturduğunu bilimsel olarak kanıtlamıştır. Bu durum, ÇED kararının iptaliyle sonuçlanan sürecin önemli teknik dayanaklarından birini oluşturmuştur (bkz. **Şekil 22**)

Şekil 22 - Cüruf ve bu cüruftan elde edilen ürün agreganın tehlikeli atık statüsünde olduğunu gösteren TÜBİTAK MAM analizi.



TÜBİTAK
MAM

Rapor No: 29109258-125.06-2859/21625 Tarih: 16.06.2023 Sayfa No: 7/8

Tablo 5 23T/351-2 no'lu numunenin *Daphnia magna* akut toksisite testi sonucu

Numune Kompozisyonu	Hareketli Daphnid Sayısı			
	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4
%100 Numune Ekstı	2/5	3/5	3/5	3/5
%50 Numune Ekstı-%50 Seyreltme Suyu	4/5	4/5	4/5	4/5
%25 Numune Ekstı-%75 Seyreltme Suyu	4/5	4/5	4/5	4/5
%12.5 Numune Ekstı-%87.5 Seyreltme Suyu	5/5	5/5	4/5	4/5
%6,25 Numune Ekstı-%93.75 Seyreltme Suyu	5/5	5/5	5/5	5/5
%100 Seyreltme Suyu (Kontrol)	5/5	5/5	5/5	5/5

Bu test sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, 23T/351-2 no'lu numunenin sucul sistemler için **akut açıdan toksik etki** içermediği değerlendirilmiştir.

6. DEĞERLENDİRME

23T/351-2 no'lu "Proses Çıkışından Kalan Ürün (Agrega)" numunesinin:

- Bazik ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir.
- **R41 (H318) risk özelliğini içere kalsiyum dihidroksit (portlandite) bileşiğinin miktarının bu risk ibaresi için AYY'de verilen sınır değeri aştığı tespit edilmiştir.**
- Balık biyodenevi sonuçlarına göre ZSF=2 tespit edilmiştir.
- *Daphnia magna* testi sonuçlarına göre akut açıdan toksik etki içermediği değerlendirilmiştir.

Tüm bu bulgular sonucunda, **23T/351-2 no'lu "Proses Çıkışından Kalan Ürün (Agrega)"** numunesinin **Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre "tehlikeli atık"** olduğu değerlendirilmiştir. Atık EK-2/A'da verilen D5: Özel mühendislik gerektiren düzenli depolama (çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücresel depolama ve benzeri) metodu gereği sulu eluatında gerekli analizler yapılarak ilgili sınıf düzenli depolama alanında düzenli depolanarak bertaraf edilebilir. Atık için AYY kodu *(10 03 03*) "*Tehlikeli maddeler içeren inorganik atıklar*" olarak tavsiye edilmektedir. **Atık kodu hakkında ve atık işleme yönetimine ilişkin verilen bilgiler tavsiye niteliğinde olup nihai karar mercii T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'dır.**

T.C. Zonguldak İdare Mahkemesi "Proses Çıkışından Kalan Ürün (Agrega)" AYY EK-3/B Test ve Analiz Raporu

SMD-402

Aşağıdaki bölümde bilirkişi raporundaki sonuçları ve değerlendirmeleri içeren alıntı metin ve görseller sunulmuştur (bkz.**Şekil 23**, **Şekil 24** ve **Şekil 25**).

Şekil 23 - Bilirkişi raporu kapak sayfası

T.C.
ZONGULDAK İDARE MAHKEMESİ BAŞKANLIĞI'NA
BİLİRKİŞİ RAPORU

ESAS NO : 2022/862 Esas

YÜRÜTMENİN DURDURULMASINI İSTEYENLER (DAVACILAR) :

1- ASIM KARA
2- HİKMET AĞAÇ
3- İSMAİL YAVUZ
4- ERKAN KURT
5- MUAMMER DURMAZ
6- ŞEREF SOY
7- İBRAHİM MEŞE
8- RECEP ÇELİK
9- MUSTAFA ALTAY

VEKİLİ : Av. PEMBE MİNE YILMAZ

KARŞI TARAF (DAVALI): ZONGULDAK VALİLİĞİ

VEKİLİ : Av. TUĞÇE KAHVECİ

MÜDAHİL (DAVALI YANINDA): KILIÇLAR MADENCİLİK SAN.VE TİC. LTD.ŞTİ

VEKİLİ : Av. MUSA YUTSEVEN

DAVA : Çevresel Etki Değerlendirmesi

DAVA TARİHİ : 08/08/2022

Şekil 24 - Bilirkişi raporunun açıklama bölümü

A. AÇIKLAMA

T.C. Zonguldak İdare Mahkemesi'nin 21/02/2023 tarihli Bilirkişi ve Bilirkişi Soruları Bildirme Yazısında özetle, yukarıda sayılan davacılar (Asım Kara vd.) vekili Av. Pembe Mine YILMAZ tarafından, Zonguldak İli Alaplı İlçesi Organize Sanayi Bölgesi, Gökhasan Köyü, 142 ada, 13 parselde, Kılıçlar Madencilik San. Ve Tic. Ltd. Şti tarafından yapılacak olan "**Tehlikesiz Atık Geri Kazanım Tesisi**" projesine ilişkin Zonguldak Valiliği'nin 30/06/2022 tarih ve E.2022/39 sayılı "**Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir**" kararının iptali istemiyle ZONGULDAK VALİLİĞİ'ne karşı açılan davada, Mahkemenin 03/11/2022 tarihli ara kararı ile yerinde keşif ve bilirkişi incelemesine karar verilmiş olduğu belirtilmiş olup, 28/02/2023 tarihli Keşif Tutanağında da belirtildiği üzere tarafınızdan:

1- Proje nedeniyle inşaat ve işletme alanında yapılacak çalışmaların proje etki alanındaki doğal ekosisteme, ormanlık alana, tarıma, bitki örtüsüne ve yerleşim yerlerine etkisi,

2- Mevcut su kaynaklarına, yüzey ve yeraltı sularına, mevcut su haklarına ve paylaşımına etkileri,

3- Flora ve fauna ürünlerine etkisi dikkate alınarak çevresel değerlerin ve ekolojik dengenin tahribine, bozulmasına ve yok olmasına neden olup-olmayacağı,

4- "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**" na temel oluşturan Proje Tanıtım Dosyası(PTD)'nın proje alanının hidrolojik, hidrojeolojik ve biyolojik yapısı ile çevresel özellikleri göz önünde bulundurularak bilimsel ölçütlere göre hazırlanıp-hazırlanmadığı,

5- PTD bilimsel ölçütlere göre hazırlanmamış ise "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"nı etkiler nitelikte olup-olmadığı ve düzeltilebilir nitelikte olup-olmadığı,

6- Çevreye olabilecek olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da zararın çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirgenmesi için gerekli önlemlerin alınıp-alınmadığı,

7- Projenin bütüm dikkate alındığında seçilen yer ve alternatifleri birlikte değerlendirildiğinde, projenin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalarda alınacak önlemlerin ilgili mevzuat ve bilimsel esaslara göre kabul edilebilir düzeylerde olup-olmadığı,

8- "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"na dayanak alınan PTD'nın gerek çevresel, gerekse bilimsel alanlarda eksikliklerinin olup-olmadığı, varsa bu eksikliklerin "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"nı sakatlar nitelikte olup-olmadığı, düzeltilebilir nitelikte bulunup-bulunmadığı,

9- Proje için ÇED Raporu hazırlanmasının gerekli olup-olmadığı hususları ile,

tarafınızca res'en tespit edilecek diğer hususlarla ve dava konusu "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"nın teknik yönden mevzuata ve konu yargının uygun olup-olmadığının, tarafların açıklamaları da göz önünde bulundurularak incelenmek suretiyle bilirkişi raporu hazırlanması istenmiştir.

Şekil 25 - Bilirkişi raporunun sonuç ve kanaat bölümü

D. SONUÇ VE KANAAT

Dava dosyasında yer alan bilgi, belge, ifade ve beyanlar göz önüne alınarak 28 Şubat 2023 günü Sayın Mahkeme Heyetiyle birlikte yerinde yapılan keşif esnasında tespit edilen hususlar sonucunda, bilirkişi mesleki alanlarına ilgilendiren konularda ilgili olarak aşağıdaki görüş ve kanaatlere varılmıştır:

1- "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"na dayanak olarak alınan PTD'nda belirtilen esaslara uygun olmayacak inşaatı tamamlanan ve işletmeye alınan tesisin, mevcut haliyle makine, ekipman, teçhizatının projede belirtilen adet, cins, evsaf ve niteliklere uygun olmadığı; yerleşim planı, saha metrajı, fabrika organizasyonu ölçütleri ile uyumluluk göstermediği; gerek çevresel, gerekse bilimsel alanlarda eksikliklerinin olduğu; bu eksikliklerin "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"nı sakatlar nitelikte olduğu ve düzeltilebilir nitelikte bulunmadığı;

2- "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"na dayanak olarak bölgede İşletme bacasından çıkan kirler hava kirliliği yapacağından dolayı fındık ağaçlarının (çok yıllık bitkilerin) hastalanıp zaman içerisinde ağaçlarının kurumasına neden olacağı, tek yıllık bitkilerin ise zamana bağlı olarak yetiştiriciliği engelleyeceğinden dolayı uygun olmadığı ve bu durumun "**ÇED Gerekli Değildir Kararı**"nı sakatlar nitelikte olduğu;

3- Mevcut işletmenin bulunduğu bölgedeki ulaşımı sağlayan yol üzerindeki artık cüruf tozlarının ve yol boyunca birikmiş artık cürufların bertaraf edilmesi ve de bertaraf edilikten sonra artık cüruf taşınacağına yapan araçların kontrollü ve özenli şekilde taşınabilirliğinin sağlanması ile ilgili PTD'de yeterli bilgi bulunmadığı;

4- Tesisin Proje Tanıtım Dosyası (PTD)'de belirtilen faaliyet konusuna göre (tehlikesiz atık geri kazanım tesisi) ÇED yönetmeliği Ek-2'ye göre "seçme, eleme kriterlerine tabi tesisler arasında olduğu, buna göre Bakanlık tarafından PTD'de gerekli incelemeler yapılıp ÇED gerekli değildir kararının bakanlıkça verilebileceği mevzuat gereği uygun olduğu, ancak tesiste hammadde olarak kullanılan atık cüruf için TÜBİTAK tarafından yapılan analiz sonuçlarına göre hammaddenin tehlikeli özellik gösterdiği, bu nedenle ÇED yönetmeliği Ek-1 "**Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi**" kapsamında değerlendirilmesi gerektiği;

5- Hammadde (Cüruf) stok alanındaki zemin sızdırmazlığı için kullanılacak malzeme ve teknik ayrıntılarını PTD'de yeterli düzeyde verilmediği, yapılan keşif sırasında da zeminde çatlaklar olduğu, bu nedenle yeterli sızdırmazlığın sağlanmadığı, dolayısıyla faaliyet sırasında da mevzuat hükümlerinin sağlanmadığı, bu nedenle hammadde depolama alanından kaynaklanabilecek sızıntıların yeraltı suyuna sızabileceği ve su canlıları ve yeraltı suyunun kullanım zincirindeki tüm canlılar için (insan dahil) sağlık riski oluşturabileceği;

6- PTD'de verilen atık kodlarına göre, faaliyet sırasında kullanılan atık hammaddelerin 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan ATIK YÖNETİMİ YÖNETMELİĞİ'ne göre tehlikesiz atık sınıfında yer aldığı, ancak keşif sırasında alınan cüruf ve agrega örneklerinin TÜBİTAK analiz sonuçlarına göre her iki numune için de kabuyum dihidroksit bileşiğinin AVY'de belirtilen risk düzeylerini aştığı, buna göre örneklerin TÜBİTAK raporunda tehlikeli olarak değerlendirildiği, buna bağlı olarak ilgili sınıfa uygun düzenli depolama alanlarında depolanmasının önerildiği, ancak tesiste agrega ve cüruf için tehlikeli maddelere uygun depolama yapılmadığı;

7- PTD'de *"Tesis kapsamında açık alanda kesintisiz depolama işlemi yapılmayacaktır. Yine tesis kapsamında açık alanda herhangi bir üretim faaliyeti gerçekleştirilmeyecektir. Tesisin açık alanlarında atık kabulü yapılmayacak olup açık alanlarda üretim ve depolamaya dair hiçbir faaliyet gerçekleştirilmeyecektir"* ifadesi yer almasına karşın, yapılan keşif sırasında agrega'nın açık alanda stoklandığı, bu nedenle tesis faaliyeti sırasında PTD belirtilen taahhütlere uyulmadığı;

Şekil 25 - Bilirkişi raporunun sonuç ve kanaat bölümü (devam)

8- Gerek PTD'de gerekse keşif sırasında cüruf stok alanında özel depolama alanı yapılmadığı görülmekle beraber agregaların tesisin dış tarafında, hiçbir sızdırmazlık zemini olmayan, tamamı açık bir şekilde depolandığı, analiz sonuçlarına göre tehlikeli özellik gösteren, aynı zamanda toz/tozuma uygun olan agrega ürünlerinin üstü açık bir stok alanında geçici depolanmasının uygun olmadığı, çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturduğu, zeminin sızdırmaz olması nedeniyle agregaların içeriğindeki tehlikeli içeriğin yeraltı suyuna sızma olasılığı bulunduğu, ürünün üstü açık olması nedeniyle, agregadan uçan tozların, rüzgarın da etkisiyle çevreye yayılacağı, çevredeki bitkilere zarar vereceği, yakın sucul ortamlara çökelerek sucul ortam için tehlike oluşturacağı.

9- PTD'de belirtilen evsel atıksuların bertaraf yönteminin uygun olduğu, PTD'de cüruf soğutma sularının bertarafının nasıl yapılacağı, cüruf soğutma sularının da prosese geri döndürülüp döndürülmeyeceği vb. bilgilerin yer almadığı, keşif sırasında cüruf soğutma sularının mazgallarla OSB arıtma tesisine gönderildiği, ancak Cüruf atığı soğutması sırasında oluşan atık suların cüruf özelliklerini içereceğinden dolayı evsel atıksu arıtma tesisinde arıtılmak için uygun olmadığı, keşif sırasında PTD'de belirtilen hızda yıkama havuzları ve burada oluşan atıksuyun kapalı çevrim çalışmasına dair herhangi bir ekipmanın tespit edilemediği.

10- PTD'de sızıntı atıkları ve yağmur suları için ayrı toplama sistemi olacağına dair taahhüt bulunduğu, ancak keşif sırasında sızıntı sularının ayrı olarak toplanmadığı;

11- PTD'de tehlikeli ve tehlikesiz atıkların depolanması için geçici atık depolama alanı yapılacağı ve bu atık depolama alanının mevzuatlar çerçevesinde zemin geçirimsizliği beton veya benzeri malzeme ile sağlanacağının taahhüt edildiği, ancak keşif sırasında bu atıklar için yapılmış bir geçici depolama alanı olmadığı;

12- PTD gaz ve toz emisyonlarının kütlesel debi hesaplama yöntemlerinin bilimsel ve uygun olduğu, modelleme sonuçlarına göre toz emisyonlarının sınır değerleri aşmadığı;

13- PTD'de Kupol ocağı emisyonları için belirtilen bertaraf yöntemlerine ilişkin teknik detayların verilmediği, suda filtrelerden kaynaklanacak atıksuların nasıl toplanıp bertaraf edileceğine dair bilgilerin yer almadığı, keşif incelemesi sırasında da kupol ocağı baca çıkışında herhangi bir emisyon kontrol sisteminin olmadığı;

14- PTD'de CO gazının değerlendirildiği belirtilmesine rağmen, gazın değerlendirilmesinin hangi yöntemle yapılacağına ilişkin herhangi bir yöntem belirtilmediği, keşif sırasında da CO gazının değerlendirildiğine dair bir proses tespit edilmediği;

15- Yapılan keşif sırasında tesisin gürültü oluşturacak işletme aşamasının kapalı alanda yapıldığı, bu nedenle çevresel risk açısında işletmenin yayacağı gürültü düzeylerinin riskli olmayacağı;

16- Tesis faaliyet konusuna göre Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerinin Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik hükümlerini yerine getirmekle yükümlü olup, ilgili yönetmeliğin Madde 8/b bendine göre tesisin Çevre İzin ve Lisans belgesi alması gerekmektedir. Bu yükümlülük PTD'nda da belirtilmiş olup lisans belgesi alınacağı taahhüt edilmiştir. Ancak dava dosyasında Çevre izin ve Lisans belgesi veya geçici faaliyet belgesi bulunmadığı belirlenmiştir.

Şekil 25 - Bilirkişi raporunun sonuç ve kanaat bölümü (devam)

Sonuç olarak, PTD ve keşif sırasındaki tespitler bütünüyle incelendiğinde, tesiste işlenen cüruf atığının PTD'nda belirtilen atık kodları dışında tehlikeli atık olduğu, bu nedenle ÇED yönetmeliğine göre ÇED gerekliliğinin kapsamında değerlendirilmesi gerektiği, PTD'nda faaliyet sırasında oluşacak atıklar ve atık miktarlarının yeterli düzeyde açıklandığı, ancak atıkların çevresel risklerine karşı alınması taahhüt edilen önlemelere ilişkin bilgilerin teknik açıdan yetersiz ve çelişkili olduğu, PTD'nda özellikle atık ve ürün stok alanları, depolama alanları, atıkın uzaklaştırma ve emisyon bertaraf yöntemleri vb. ile ilgili belirtilen taahhütlerin mevcut durumda faaliyet sırasında gerçekleştirilmediği veya kısmen gerçekleştirildiği, özellikle ürün olarak açığa çıkan agregaların depolama koşulları bakımından çevre (tarım ürünleri, ağaçlar, su canlıları vb.) ve insan sağlığını tehdit ettiği, PTD'nda belirtilen faaliyetler ve ekipmanlar ile işletmenin mevcut durumunda birçok farklılık, eksiklik ve çelişkiler olduğu, BU NEDENLERLE ÇED GEREKLİ DEĞİLDİR KARARININ UYGUN OLMADIĞI, kanaatine varılmıştır.







KARABÜK BÖLGESİ

Karabük, Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. – Tehlikeli atık niteliğinde cüruf vakası

Şekil 26'da, Karabük Valiliği tarafından Marzinc Marmara Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi'nin hakkında yapılan 2017 tarihli bilgilendirme sunulmuştur. Bu bilgilendirmede, Marzinc Marmara Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi'nin cüruf depolama alanından alınan bir cüruf numunesine TÜBİTAK MAM tarafından yapılan analiz neticesinde, söz konusu numunenin *tehlikeli atık* olarak tanımlandığı ifade edilmektedir.[231] Tesise 2 milyon 150 bin TL para cezası uygulanmıştır.

Şekil 26 - Marzinc Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile ilgili Karabük Valiliği tarafından yapılan bilgilendirme (2017)


T.C. KARABÜK VALİLİĞİ

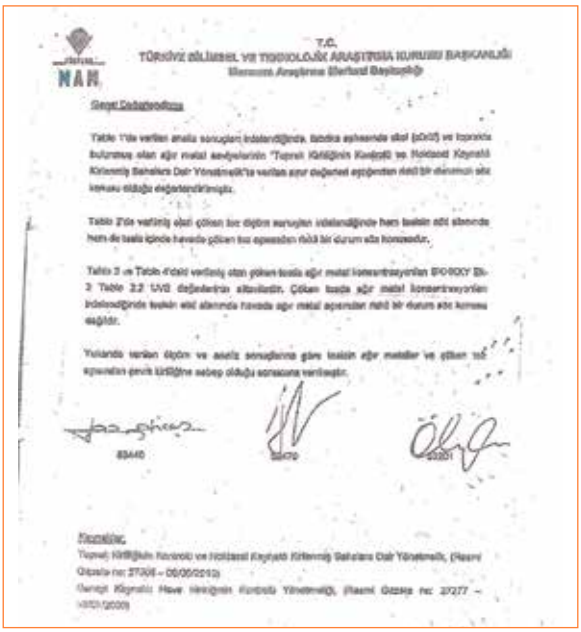
Marzinc Marmara Geri Kazanım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi ile ilgili Bilgilendirme

231 http://www.karabuk.gov.tr/marzinc-marmara-geri-kazanim-sanayi-ve-ticaret-anonim-sirketi-ile-ilgili-bilgilendirme

Karabük, Skal tesisi cürufunda ağır metaller ve çöken toz ihlali, TÜBİTAK MAM analizi

Geçmiş yıllarda Karabük'te faaliyet gösteren KARDEMİR'den çıkan skal tesisin yarattığı yüksek riskli ağır metal kirliliği kayıtlara geçmiştir (bkz. **Şekil 27**, **Şekil 28**, ve **Şekil 29**).

Şekil 27 - Karabük'teki skal tesisi kaynaklı kirlilik için yapılan TÜBİTAK MAM değerlendirmesi


T.C.

MAM

Sayın Yetkilimiz,

Tablo 1'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde, toprak aşınmada sıkıl (sıkıl) ve toprakta bulunmuş olan ağır metal seviyelerinin "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik"te verilen azır değerler açısından nasıl bir durumun söz konusu olduğu değerlendirilmiştir.

Tablo 2'de verilmiş olan çöken toz ölçüm sonuçları incelendiğinde hem bekleri sıkıl alanında hem de bazla içinde havada çöken toz açısından nasıl bir durum söz konusudur.

Tablo 3 ve Tablo 4'deki verilmiş olan çöken bazla ağır metal konsantrasyonları SPOSOY Bölüm 3 Table 3.2 UVS değerlerine alınabilir. Çöken bazla ağır metal konsantrasyonları incelendiğinde bekleri sıkıl alanında havada ağır metal açısından nasıl bir durum söz konusu olduğu.

Yukarıda verilen ölçüm ve analiz sonuçlarına göre tesisin ağır metaller ve çöken toz açısından çevre kirliliğine sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

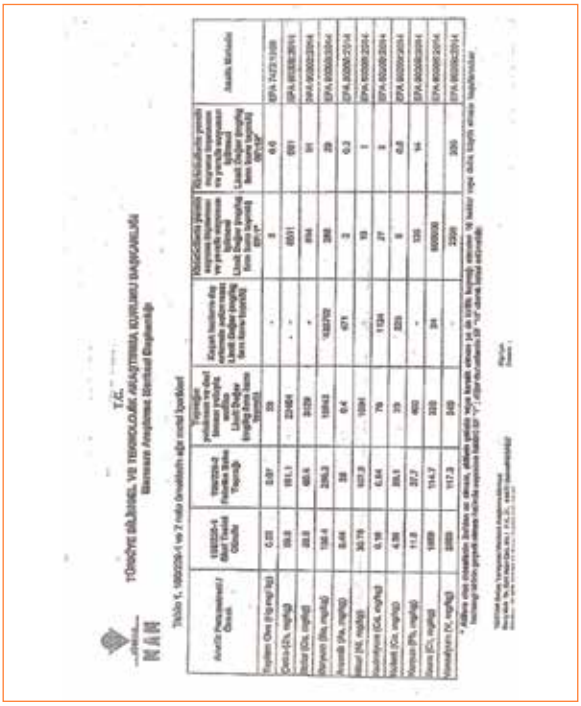
83440

Ekler:

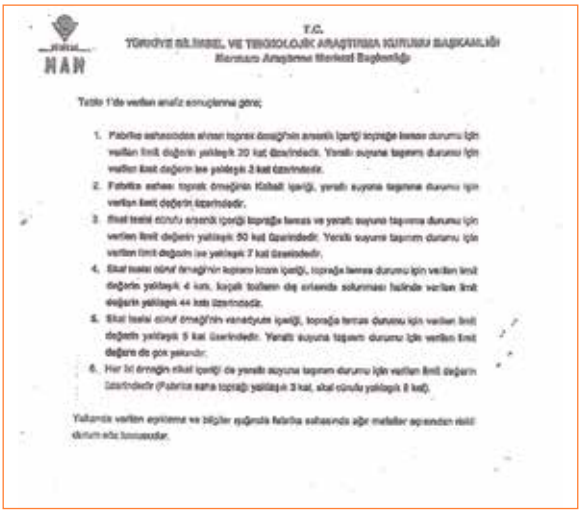
Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, (Resmi Gazete no: 27436 – 05/05/2010)

Hava Kirliliği Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, (Resmi Gazete no: 27277 –

Şekil 28 - Karabük'teki skal tesisindeki cüruftan ve civarından alınan numunelerin ağır metal içeriği analizi



Şekil 29 - Karabük'teki skal tesisindeki TÜBİTAK MAM ağır metal analizi değerlendirmesi



T.C.
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU BAŞKANLIĞI
Marmara Araştırma Merkezi Başkanlığı

MAM

Tablo 1'de verilen analiz sonuçlarına göre;

1. Fabrika sahasından alınan toprak örneği'nin arsenik içeriği toprağa temas durumu için verilen limit değerin yaklaşık 20 kat üzerindedir. Yeraltı suyuna taşınım durumu için verilen limit değerin ise yaklaşık 3 kat üzerindedir.
2. Fabrika sahası toprak örneğinin Kobalt içeriği, yeraltı suyuna taşınma durumu için verilen limit değerin üzerindedir.
3. Skal tesisi cürufu arsenik içeriği toprağa temas ve yeraltı suyuna taşınma durumu için verilen limit değerin yaklaşık 50 kat üzerindedir. Yeraltı suyuna taşınım durumu için verilen limit değerin ise yaklaşık 7 kat üzerindedir.
4. Skal tesisi cüruf örneği'nin toprağa temas içeriği, toprağa temas durumu için verilen limit değerin yaklaşık 4 katı, karşılık bulanın dış ortamda solunması halinde verilen limit değerin yaklaşık 44 katı üzerindedir.
5. Skal tesisi cüruf örneği'nin vanadyum içeriği, toprağa temas durumu için verilen limit değerin yaklaşık 5 kat üzerindedir. Yeraltı suyuna taşınım durumu için verilen limit değere de çok yakındır.
6. Her bir örneğin nikel içeriği de yeraltı suyuna taşınım durumu için verilen limit değerin üzerindedir (Fabrika sahası toprağı yaklaşık 3 kat, skal cürufu yaklaşık 8 kat).

Yukarıda verilen açıklama ve bilgiler ışığında fabrika sahasında ağır metaller açısından riskli durum söz konusudur.

İZMİR ALİAĞA BÖLGESİ

İzmir, Aliağa Endüstri Bölgesi - Hava Kirliliği - TÜBİTAK Projesi Sonuçlar - 2008

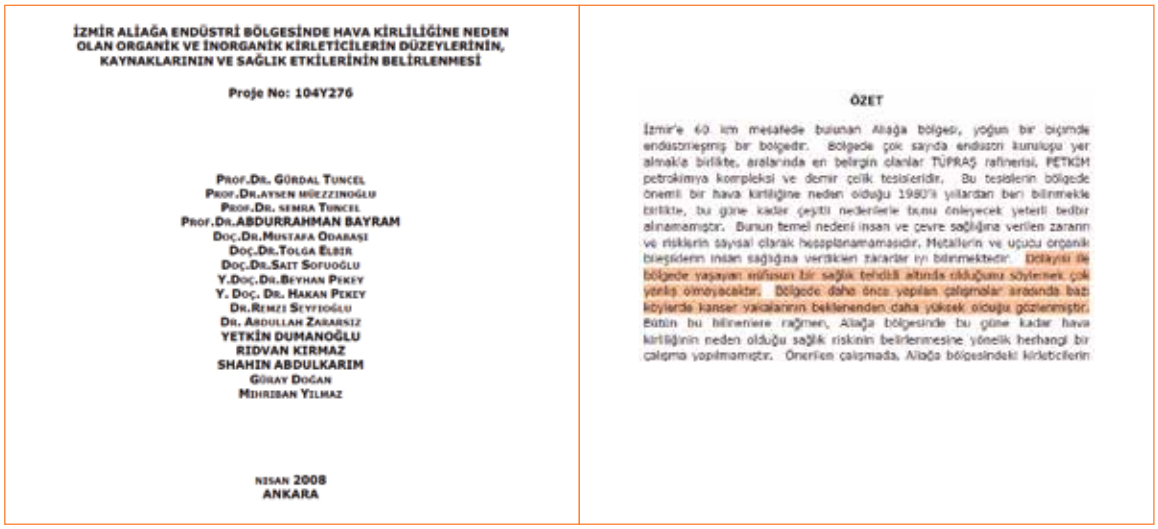
İzmir Aliağa Endüstri Bölgesi'nde 2008 yılında TÜBİTAK desteğiyle yürütülen "*Hava Kirliliğine Neden Olan Organik ve İnorganik Kirleticilerin Düzeylerinin, Kaynaklarının ve Sağlık Etkilerinin Belirlenmesi*" başlıklı araştırma projesine (**Proje No: 104Y2769)** ilişkin rapordan, demir-çelik sektörüne dair bulguları aşağıda özetlenmiştir (bkz. **Şekil 30**).

Raporda Aliağa bölgesinde dört ana kirletici kaynak alanı tanımlanmıştır. Bu alanlardan biri, Horozgediği köyü çevresinde yer alan demir-çelik tesislerinin bulunduğu bölgedir. Bu bölgede kurulan Horozgediği istasyonunda yapılan ölçümlerde, PM10 ve PM2.5 partikül madde düzeylerinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Rapora, özellikle gece yapılan ölçümlerde PM10 değerlerinin gündüze göre daha yüksek çıkması, bu tesislerde partikül madde kontrol sistemlerinin yetersiz olduğu ya da devre dışı bırakıldığına işaret etmektedir.

Yapılan PMF (Pozitif Matris Ayırımı) analizinde, büyük partikül fraksiyonunda olağandışı bir şekilde antropojenik (insan kaynaklı) elementlerin zenginleşmiş olduğu saptanmıştır. Normal şartlarda atmosferdeki büyük parçacıkların daha çok toprak ve deniz tuzu kaynaklı olması beklenirken, bu çalışmada büyük partiküllerde sanayi kaynaklı metallerin baskın olduğu görülmüştür. Bu durumun başlıca nedenlerinden biri olarak, demir-çelik tesislerinden atmosfere yayılan metallerin uzun yıllar boyunca çökelmesiyle yüzey toprağının kirlenmesi ve bu toprağın (veya cürufun) yol yapımı gibi uygulamalarla tekrar havaya karışması gösterilmiştir.

Sonuç olarak, 2008 tarihli raporda, Horozgediği bölgesi ve çevresi, partikül madde kirliliği ve eser elementler bakımından oldukça ciddi düzeyde kirlilik altında olup, demir-çelik tesislerinin bu durumun ana kaynağı olduğu ifade edilmiştir.

Şekil 30 - Aliağa Endüstri Bölgesi - Hava Kirliliği TÜBİTAK Proje No: 104Y2769 (özet)



İZMİR ALİAĞA ENDÜSTRİ BÖLGESİNDE HAVA KİRLİLİĞİNE NEDEN OLAN ORGANİK VE İNORGANİK KİRLETİCİLERİN DÜZEYLERİNİN, KAYNAKLARININ VE SAĞLIK ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Proje No: 104Y276

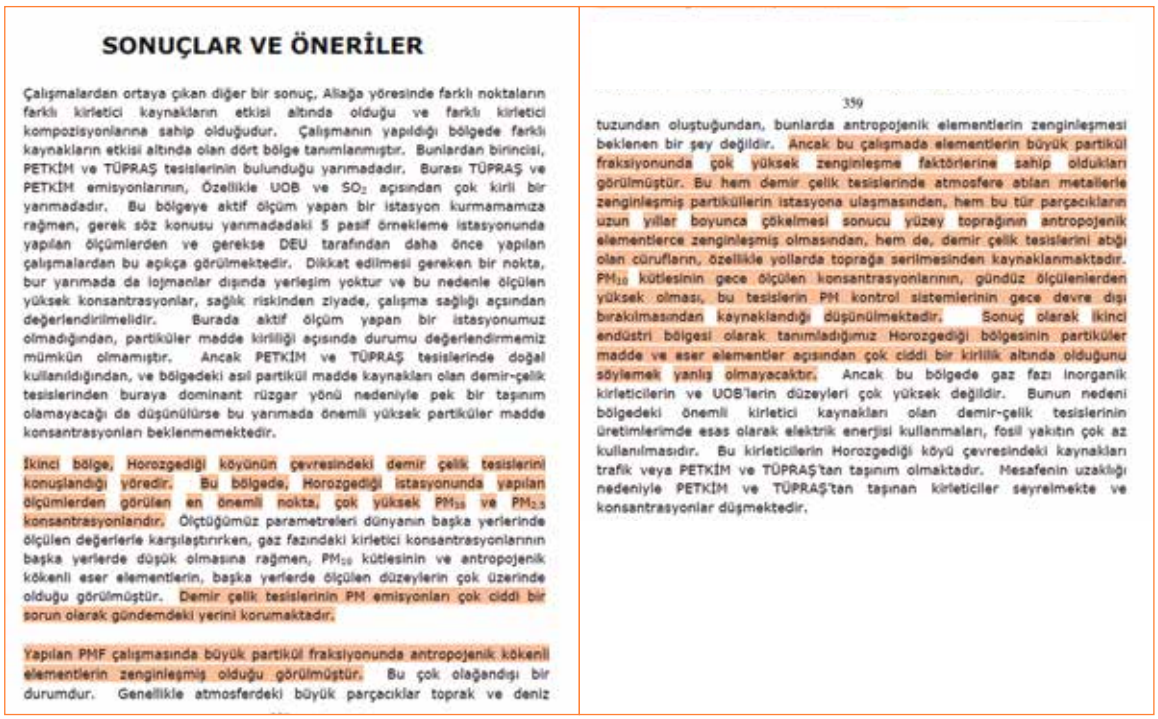
PROF.DR. GÜRDAL TUNCEL
PROF.DR.AYSEN MÜEZZİNOĞLU
PROF.DR. SEMRA TUNCEL
PROF.DR.ABDURRAHMAN BAYRAM
DOÇ.DR.MUSTAFA ODABAŞI
DOÇ.DR.TOLGA ELBİR
DOÇ.DR.SAİT SOFUOĞLU
Y.DOÇ.DR.BEYHAN PEKEY
Y. DOÇ. DR. HAKAN PEKEY
DR.REMZİ SEYFİOĞLU
DR. ABDULLAH ZARARSIZ
YETKİN DUMANOĞLU
RIDVAN KIRMAZ
SHAHIN ABDULKARIM
GÖRAY DOĞAN
MİHRİBAN YILMAZ

NİSAN 2008
ANKARA

ÖZET

İzmir'e 60 km mesafede bulunan Aliağa bölgesi, yoğun bir biçimde endüstrileşmiş bir bölgedir. Bölgede çok sayıda endüstri kuruluşu yer almakla birlikte, aralarında en belirgin olanlar TÜPRAŞ rafinerisi, PETKİM petrokimya kompleksi ve demir çelik tesisleridir. Bu tesislerin bölgede önemli bir hava kirliliğine neden olduğu 1980'li yıllardan beri bilinmekle birlikte, bu güne kadar çeşitli nedenlerle bunu önleyecek yeterli tedbir alınamamıştır. Bunun temel nedeni insan ve çevre sağlığına verilen zararın ve risklerin sayısal olarak hesaplanamamasıdır. Metallerin ve uçucu organik bileşiklerin insan sağlığına verdikleri zararlar iyi bilinmektedir. Dolayısı ile bölgede yaşayan nüfusun bir sağlık tehdidi altında olduğunu söylemek çok yanlış olmayacaktır. Bölgede daha önce yapılan çalışmalar arasında bazı köylerde kanser vakalarının beklenenden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bütün bu bilinmelere rağmen, Aliağa bölgesinde bu güne kadar hava kirliliğinin neden olduğu sağlık riskinin belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Önerilen çalışmada, Aliağa bölgesindeki kirleticilerin

Şekil 30 - Aliağa Endüstri Bölgesi - Hava Kirliliği TÜBİTAK Proje No: 104Y2769 (Sonuç ve Öneriler - sayfa 359 ve 360)



SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmalardan ortaya çıkan diğer bir sonuç, Aliağa yöresinde farklı noktaların farklı kirletici kaynakların etkisi altında olduğu ve farklı kirletici kompozisyonlarına sahip olduğudur. Çalışmanın yapıldığı bölgede farklı kaynakların etkisi altında olan dört bölge tanımlanmıştır. Bunlardan birincisi, PETKİM ve TÜPRAŞ tesislerinin bulunduğu yarımadadır. Burası TÜPRAŞ ve PETKİM emisyonlarının, Özellikle UOB ve SO_2 açısından çok kirli bir yarımadadır. Bu bölgeye aktif ölçüm yapan bir istasyon kurmamamıza rağmen, gerek söz konusu yarımadadaki 5 pasif örnekleme istasyonunda yapılan ölçümlerden ve gerekse DEU tarafından daha önce yapılan çalışmalardan bu açıkça görülmektedir. Dikkat edilmesi gereken bir nokta, bur yarımada da lojmanlar dışında yerleşim yoktur ve bu nedenle ölçülen yüksek konsantrasyonlar, sağlık riskinden ziyade, çalışma sağlığı açısından değerlendirilmelidir. Burada aktif ölçüm yapan bir istasyonumuz olmadığından, partiküler madde kirliliği açısında durumu değerlendirmemiz mümkün olmamıştır. Ancak PETKİM ve TÜPRAŞ tesislerinde doğal kullanıldığından, ve bölgedeki asıl partikül madde kaynakları olan demir-çelik tesislerinden buraya dominant rüzgar yönü nedeniyle pek bir taşınım olamayacağı da düşünülürse bu yarımada önemli yüksek partiküler madde konsantrasyonları beklenmemektedir.

İkinci bölge, Horozgediği köyünün çevresindeki demir çelik tesislerini konuşlandığı yöredir. Bu bölgede, Horozgediği istasyonunda yapılan ölçümlerden görülen en önemli nokta, çok yüksek PM_{10} ve $PM_{2.5}$ konsantrasyonlarıdır. Ölçtüğümüz parametreleri dünyanın başka yerlerinde ölçülen değerlerle karşılaştırırken, gaz fazındaki kirletici konsantrasyonlarının başka yerlerde düşük olmasına rağmen, PM_{10} kütlesinin ve antropojenik kökenli eser elementlerin, başka yerlerde ölçülen düzeylerin çok üzerinde olduğu görülmüştür. Demir çelik tesislerinin PM emisyonları çok ciddi bir sorun olarak gündemdeki yerini korumaktadır.

Yapılan PMF çalışmasında büyük partikül fraksiyonunda antropojenik kökenli elementlerin zenginleşmiş olduğu görülmüştür. Bu çok olağandışı bir durumdur. Genellikle atmosferdeki büyük parçacıklar toprak ve deniz

359

tuzundan oluştuğundan, bunlarda antropojenik elementlerin zenginleşmesi beklenen bir şey değildir. Ancak bu çalışmada elementlerin büyük partikül fraksiyonunda çok yüksek zenginleşme faktörlerine sahip oldukları görülmüştür. Bu hem demir çelik tesislerinde atmosfere atılan metallerle zenginleşmiş partiküllerin istasyona ulaşmasından, hem bu tür parçacıkların uzun yıllar boyunca çökelmesi sonucu yüzey toprağının antropojenik elementlerce zenginleşmiş olmasından, hem de, demir çelik tesislerini atığı olan cürufların, özellikle yollarda toprağa serilmesinden kaynaklanmaktadır. PM_{10} kütlesinin gece ölçülen konsantrasyonlarının, gündüz ölçülenlerden yüksek olması, bu tesislerin PM kontrol sistemlerinin gece devre dışı bırakılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuç olarak ikinci endüstri bölgesi olarak tanımladığımız Horozgediği bölgesinin partiküler madde ve eser elementler açısından çok ciddi bir kirlilik altında olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Ancak bu bölgede gaz fazı inorganik kirleticilerin ve UOB'lerin düzeyleri çok yüksek değildir. Bunun nedeni bölgedeki önemli kirletici kaynakları olan demir-çelik tesislerinin üretimlerinde esas olarak elektrik enerjisi kullanmaları, fosil yakıtın çok az kullanılmasıdır. Bu kirleticilerin Horozgediği köyü çevresindeki kaynakları trafik veya PETKİM ve TÜPRAŞ'tan taşınım olmaktadır. Mesafenin uzaklığı nedeniyle PETKİM ve TÜPRAŞ'tan taşınan kirleticiler seyrelmekte ve konsantrasyonlar düşmektedir.

Aliağa Çevre Durum Tespiti ve Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi Projesi - 1.Ara Rapor (2009)

Aliağa Çevre Durum Tespiti ve Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi Projesi kapsamında İZTEK A.Ş., Dokuz Eylül Üniversitesi ve İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü tarafından 2009'da 1.Ara Rapor adlı çalışma bulguları yayımlanmıştır. Hazırlanan araştırma raporunda projenin ilk aşamasında bölgedeki tesislerin bacalarından ve baca dışı kaynaklarından atmosfere salınan kirletici emisyonların belirlenmesi, kirletici dağılım modelleriyle kirlilik haritalarının çıkarılması, hava kalitesini izlemek amacıyla kurulacak ölçüm istasyonlarının sayısının ve yerlerinin belirlenmesi vb. amaçlar sıralanmıştır.

Proje kapsamında demir-çelik endüstrilerinin baca gazlarında PAH ve PCB konsantrasyonları ölçümleri de yapılmıştır. Bu ölçümlerin yer aldığı raporda, mülga Endüstriyel Tesislerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (ETKHKKY) belirtilen sınır değerlerin özellikle PCB'lerde hem emisyon debisi hem de konsantrasyon değeri bakımından astronomik bir düzeyde aşıldığı ortaya konmuştur (bkz. **Kutu 51**):

- Mülga yönetmeliğe göre PAH'ların emisyon debisinin 0,5 gram/saat üzerinde olması durumunda baca gazındaki konsantrasyonlarının 0.1 mg N/m^3 değerini aşmaması gerekirken bölgede bulunan beş adet demir-çelik tesisinin PAH emisyon debileri 0,5 gram/saat önemli ölçüde aşmaktadır. Ayrıca, tesislerin üç tanesinin baca gazındaki toplam PAH konsantrasyonu da 0,1 mg N/m^3 sınır değerini yüksek oranda ihlal etmektedir,
- Benzer şekilde "*Aşırı derece tehlikeli maddeler*" kategorisinde değerlendirilen PCB'lerin baca gazındaki konsantrasyonlarının 0.01 ng N/m^3 değerini aşmaması gerekirken ölçüm yapılan demir-çelik tesislerin tümünün baca gazındaki toplam PCB konsantrasyonu da 0.01 ng N/m^3 değerini önemli ölçüde (47600-1350000 kez) aşmaktadır.

KUTU 51 - ALİAĞA ÇEVRE DURUM TESPİTİ VE TAŞIMA KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ PROJESİ 1.ARA RAPOR BULGULARI (2009)

Aliağa Çevre Durum Tespiti ve Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi Projesi - 1.Ara Rapor bulguları (2009) şu şekilde sıralanmıştır:

- *Büyük kirletici kaynak niteliğindeki çok sayıda işletmenin **gerekli kontrol sistemlerini kullanmadan** ve **emisyon izni almadan** üretimlerini sürdürmeleri hava kalitesi seviyelerini çok kötüleştirmiştir.*
- *Mevzuatımızdaki günümüz yüksek sınır değerlerinin bile çok üzerinde seyreden hava kalitesi seviyeleri, gelecekteki devreye girecek hava kalitesi sınır değerlerine uyumu zorlaştıracaktır.*
- *Atmosferdeki gaz ve partikül kirleticilerdeki toksik bileşenler **ciddi sağlık riskleri oluşturduğundan** mevcut **emisyon yüklerinin acilen azaltılması** gerekmektedir.*
- *Çok yüksek seviyedeki **mevcut kirlilik yükünün üzerine gelecek her türlü yük**, **sınır değerlere uyumu** daha da **imkânsız** kılmaktadır.*

Mevcut Durumun İyileştirilmesine Yönelik Öneriler:

- *En büyük kaynak durumundaki alan kaynakların (demir çelik ve kömür tesislerindeki yığınların) kontrol altına alınması*

KUTU 51 - DEVAM

- *Karayolu ulaşım planlamasının yapılması ve mevcut yolların iyileştirilmesi*
- *Hurdaların tamamının kapalı alanda depolanması*
- *Tozumaya neden olacak işlemlerin kapalı alanda yapılması*
- *Cüruf eleme işleminin yapılmaması ya da kapalı alanda kontrollü koşullarda gerçekleştirilmesi*
- *Demir çelik tesislerinde PAH, PCB, Dioksin gibi kalıcı organik kirleticiler için de emisyon azaltıcı yeni tekniklerin uygulanması*
- *VOC'lerin en önemli kaynakları olan petrol rafinerileri ve petrokimya tesislerinin emisyonlarının azaltılması*
- *Yeni yönetmelik düzenlemeleri ile sınırlama getirilen organik kirleticiler için de (benzen ve benzo(a)piren) sınırlara uyum zorlaşmaktadır.*

Geleceğe Yönelik Projelerin Değerlendirilmesine İlişkin Öneriler

- *Yeni kurulacak tesislerde az atık üreten, en iyi teknolojiye sahip (BAT) tesislerin seçilmesi*
- *Mevcut tesislerin kapasite artışlarında da BAT uygulamalarının teşvik edilmesi*
- ***Demir çelik tesislerinde** ön ısıtmalı ocakların (şaft ocağı) kullanımının terk edilmesi*
- *Bölgenin artan enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarının göz ardı edilmemesi*

İzleme ve Denetim Faaliyetleri

- *Bölgenin farklı ortamlardaki (hava, su, toprak, vb.) çevresel kalitesinin sürekli olarak izlenmesi*
- *Filtre sistemlerinin düzenli çalışmalarının sağlanması için kontrol planları*
- *Emisyonların sürekli ölçüm cihazları ile izlenmesi*
- *Bölgede OSB statüsünde bir yönetim modelinin kurulması*
- *Sürekli denetim ve izlemenin gerçekleştirilmesi için yetkili ve uzmanlaşmış personelden oluşan bir ekip/yapılanmanın kurulması*
- *Buna paralel olarak çevresel bir yönetim planının (envanterleme, modelleme, uygulamaların izlenmesi ve denetlenmesi) güncelliği ve sürekliliğinin sağlanması*
- *Yeni faaliyetler için yapılacak ÇED çalışmalarının bu yönetim planı bağlamında toplu-ca değerlendirilmesi*
- *EPA tarafından demir çelik tesisleri için 2008 yılında yeni bir düzenleme yayınlanmıştır. Bu tesisler, "Tehlikeli kalıcı kirleticiler için alan kaynaklar" olarak tanımlanmaktadır. Bu tür bir düzenlemenin ülkemizde de yapılması yararlı olacaktır.*

Aliağa Bölgesi Toprak ve Bitki Kirliliği Durum Tespiti Sonuç Raporu (Kasım 2020 - Aralık 2021) – İzmir Büyükşehir Belediyesi

Şekil 31 - Aliağa Bölgesi Toprak ve Bitki Kirliliği Durum Tespiti Sonuç Raporu



Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından hazırlanan *Aliağa Bölgesi Toprak ve Bitki Kirliliği Durum Tespiti Sonuç Raporu*, demir-çelik üretiminden kaynaklanan metal emisyonlarının hem PM10 ölçümlerinde hem de toprak ve bitki örneklerinde yüksek değerlere ulaştığını göstermektedir.

Özellikle Horozgediği, Çakmaklı ve Bozköy bölgelerinde toprak ve hava örneklerinde demir (Fe), manganez (Mn), kurşun (Pb), nikel (Ni), krom (Cr), bakır (Cu), kadmiyum (Cd), kobalt (Co) gibi ağır metallerin sınır değerlerin üzerinde olduğu saptanmıştır.

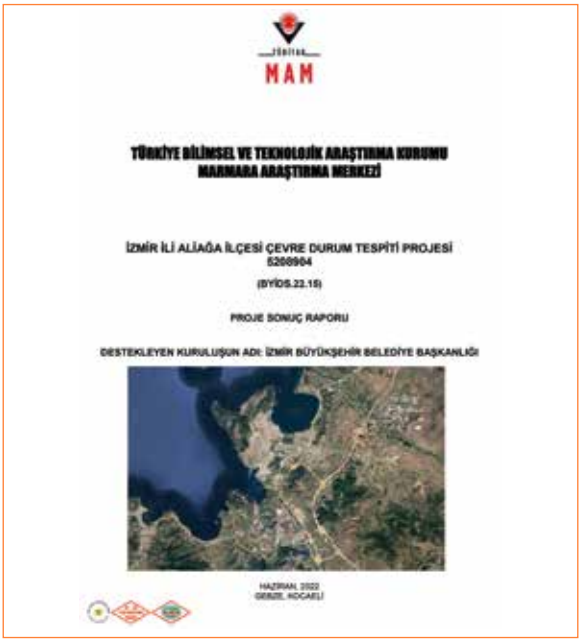
Toprak analizlerinde, yüzey ve yüzey altı örneklerde Fe değerlerinin oldukça yüksek olduğu, bu değerlerin bölgenin jeolojik yapısına kıyasla sanayi kaynaklı olduğunu gösterdiği vurgulanmıştır. PM10 içinde yapılan analizlerde de Gemi Söküm ve Horozgediği bölgelerinde Fe, Mn ve Pb seviyeleri yüksek bulunmuştur.

Ayrıca bitki örneklerinde de demir-çelik tesislerine yakın bölgelerde ağır metal birikimi gözlemlenmiştir. Kekik, laden ve zeytin bitkilerinde başta Fe olmak üzere, Cd, Ni, Mn ve Cr gibi elementlerin yüksek oranda bulunduğu tespit edilmiştir.

Bu bulgular, sanayi kaynaklı kirliliğin sadece havayı değil, aynı zamanda tarım ürünlerini ve ekosistemi de etkilediğini ortaya koymaktadır.

İzmir İli Aliağa İlçesi Çevre Durum Tespiti Projesi 5208904 (BYİDS.22.15) TÜBİTAK MAM - Proje Sonuç Raporu – Haziran 2022

Şekil 32 - İzmir İli Aliağa İlçesi Çevre Durum Tespiti Projesi Sonuç Raporu (Haziran 2022) – TÜBİTAK MAM



TÜBİTAK MAM tarafından hazırlanan ***İzmir İli Aliağa İlçesi Çevre Durum Tespiti Projesi*** sonuç raporunda, demir-çelik tesislerinin yer aldığı endüstriyel alanların etki sahasında bulunan ölçüm noktalarında (özellikle Helvacı, Horozgediği, Bozköy) PM10 ve PM2.5 seviyeleri diğer bölgelere kıyasla belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Bu kirliliğin kaynakları arasında tesislerden kaynaklanan baca gazı ve kaçak emisyonlar, trafik yoğunluğu ve yol tozu yer almaktadır.

Horozgediği ölçüm noktasında birinci dönemde günlük PM10 ortalaması 65.3 µg/m^3 olarak hesaplanmış ve 11 gün boyunca 24 saatlik sınır değer olan 50 µg/m^3'ün üzerinde seyretmiştir. PM2.5 seviyeleri de Dünya Sağlık Örgütü'nün sınır değeri olan 25 µg/m^3'ü 8 gün aşmıştır.

Ayrıca PM10 içerisinde demir (Fe) konsantrasyonu demir-çelik üretiminin yoğun olduğu alanlar ve civarında (Horozgediği ve Bozköy) oldukça yüksek tespit edilmiştir. Ölçüm yapılan 1. dönemde Bozköy'de PM10 içinde Fe konsantrasyonu 3.65 ng/m^3, Horozgediği'nde 3.21 ng/m^3, 2. dönemde ise sırasıyla 5.71 ng/m^3 ve 4.13 ng/m^3 olarak belirlenmiştir.

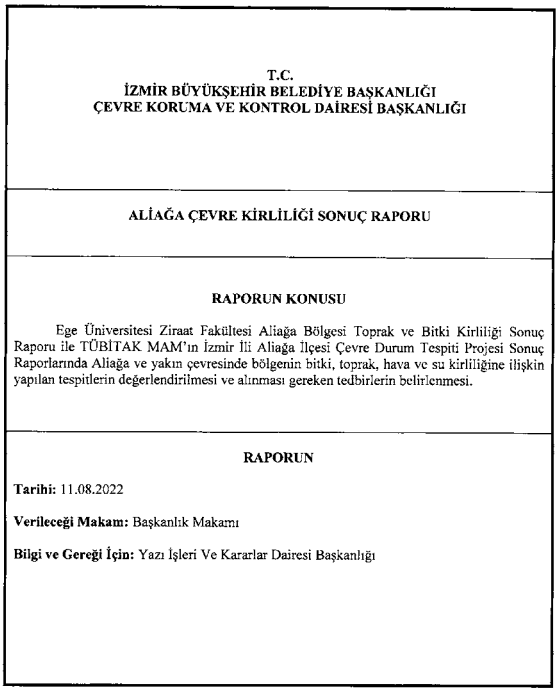
Toprak örneklemelerinde de, özellikle Bozköy, Horozgediği ve Çakmaklı üçgeninde yer alan sanayi bölgelerine yakın örnekleme noktalarında toprakta olması beklenenin üzerinde demir yoğunlukları kaydedilmiştir. Bu durum, hava yoluyla yayılan ve çöken demir partiküllerinin toprakta biriktiğini göstermektedir.

Ağır metaller açısından da değerlendirme yapılmış; özellikle Pb (kurşun) değerlerinin Horozgediği, Bozköy ve gemi söküm noktalarında PM10 içinde sınır değere (0.5 µg/m^3) yakın ya da üzerinde çıktığı görülmüştür. Bu bulgular, demir-çelik tesislerinin kontrol edilmeyen kirletici kaynaklarının insan ve çevre sağlığı açısından da risk taşıdığını ortaya koymaktadır.

İZMİR ALİAĞA ÇEVRE KİRLİLİĞİ SONUÇ RAPORU, İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ – AĞUSTOS 2022

Aliağa Çevre Kirliliği Sonuç Raporu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından hazırlanan *Aliağa Bölgesi Toprak ve Bitki Kirliliği Sonuç Raporu* ile TÜBİTAK MAM tarafından hazırlanan *İzmir İli Aliağa İlçesi Çevre Durum Tespiti Projesi Sonuç Raporu* belgelerinde Aliağa ve yakın çevresinde bölgenin bitki, toprak, hava ve su kirliliğine ilişkin yapılan tespitleri değerlendirilmiş ve alınması gereken tedbirlere dair önerilerde bulunmuştur (bkz. **Şekil 33**).

Şekil 33 - Aliağa Çevre Kirliliği Sonuç Raporu (2022) – İzmir Büyükşehir Belediyesi



T.C.
İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRESİ BAŞKANLIĞI

ALİAĞA ÇEVRE KİRLİLİĞİ SONUÇ RAPORU

RAPORUN KONUSU

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Aliağa Bölgesi Toprak ve Bitki Kirliliği Sonuç Raporu ile TÜBİTAK MAM'ın İzmir İli Aliağa İlçesi Çevre Durum Tespiti Projesi Sonuç Raporlarında Aliağa ve yakın çevresinde bölgenin bitki, toprak, hava ve su kirliliğine ilişkin yapılan tespitlerin değerlendirilmesi ve alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi.

RAPORUN

Tarihi: 11.08.2022

Verileceği Makam: Başkanlık Makamı

Bilgi ve Gereği İçin: Yazı İşleri Ve Kararlar Dairesi Başkanlığı

Rapordaki genel sonuçlar ve öneriler şu şekildedir:

1 | *Aliağa ve yakın çevresinde petrokimya, gemi söküm, cüruf depolama ve demir-çelik sanayinin mevcut hâliyle doğal çevre ve ekosistem üzerinde **partikül madde** ve **ağır metal kirliliğine** neden olduğu, özellikle arsenik ve kurşun kirliliğinin tehlikeli boyutlara ulaştığı, Güzelhisar havzası ve çevresindeki arazilerin doğal olmayan yükleri taşıma kapasitelerinin uzun süredir aşıldığı, bu yükün başta zeytincilik ve bağcılık olmak üzere yürütülen tüm tarımsal faaliyetlere zarar verdiği ve gıda güvenliğini tehdit altına aldığı, hava ve su kirliliğinin insan sağlığı ve çevre yönünden tehlikeli boyutlara ulaştığı sonucuna varılmıştır.*

2 | *Bu bağlamda Aliağa gemi söküm ve ağır sanayi faaliyetlerinin çevre ve insan sağlığına olan etkileri göz önünde bulundurulduğunda bölgede alınması gereken tedbirlerle ilgili olarak:*

3 | *Sanayi faaliyetlerinin küresel çevre standartları doğrultusunda kontrol edilerek sınır değerlere uyulmasının sağlanması, **bundan sonra kirlilik oluşturabilecek mahiyette yeni faaliyet yürütmek isteyen kuruluşlara izin verilmemesi**, mevcut kuruluşların **kapasite artış taleplerinin kabul edilmemesi** ve bu faaliyetlerin dar bir bölgede yoğunlaştığı dikkate alındığında Aliağa ve yakın çevresindeki işletme kapasitesinin başka bölgelere dağıtılarak **kümülatif kirlilik etkisinin kademeli olarak azaltılması**.*

4 | *İlgili bakanlıkça üretim, kullanım, geri kazanım veya bertaraf aşamalarında çevre ve insan sağlığına en az zarar verecek şekilde üretim ve iş süreçlerinin tasarlanması, doğal gaz ya da kükürt oranı düşük yakıtlar kullanılarak temiz teknolojilere yer verilmesinin sağlanması.*

5 | *Çevreyi kirleten sorumluların faaliyetleri sonucu verdikleri zararlardan dolayı ödedikleri tazminatın caydırıcı hâle getirilmesi.*

6 | *Tesislerin kurulum ve kapasite artışı sırasındaki izin süreçlerinin ve bunların faaliyetlerine yönelik denetimlerin genel idare ve mahalli idareden (il çevre müdürlüğü, belediyeler vb.) oluşan ortak bir komisyon kurularak gerçekleştirilmesi.*

7 | *Sanayi bölgesinin mümkün olduğunca ikamet bölgesinden yalıtılabilmesi için imar planlarına özel notlar eklenmesi ya da yeşil kuşak vb. uygulamaları içerecek şekilde planların yeniden düzenlenmesi.*

8 | *Çevre izin ve lisans belgesi kapsamında olmayıp sayıca fazla olmaları nedeniyle toplamda kirletici etkisi yüksek olan tesislerin de bu kapsama alınması.*

9 | *Aliağa ve çevresinde kirliliğe bağlı gelişebilecek sağlık sorunlarına (kronik semptomlar, kanser vb. hastalıklar) yönelik olarak detaylı sağlık taraması yapılmasının sağlanması, sonuçların kamuoyu ile paylaşılması ve farkındalık oluşturulması.*

10 | Hava kalitesi yönetimi planı oluşturulması ve kent sürecindeki tüm faaliyetlerin bu plan doğrultusunda yürütülmesi.

EK 3 - HAM ÇELİK ÜRETİMİ TEDARİK ZİNCİRİ VE ÇELİK ÜRETİCİLERİNE DAİR BİLGİLER

Bu bölümde, ham çelik üreten şirketler, yarı mamul çeliği işleyerek nihai çelik ürünleri üreten şirketler ile demir-çelikten eşya üreten şirketlere ilişkin bilgiler sunulmaktadır. Ham çelik üreticileri ve ham çelik üreticilerin bağlı olduğu şirketlere ait diğer nihai çelik ürün üreticileri dışında Türkiye çelik sektörünün önemli üreticileri olan kurumlar **Tablo 35**'te listelenmiştir.

2023 yılı İSO 500 Listesine giren Demir-Çelik Ana Metal Sanayi Şirketleri

2023 yılı İSO Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu (İSO 500) listesinde yer alan ham çelik üreticisi kuruluşlar ve diğer çelik ürünü üreticileri **Tablo 36**'da listelenmiştir. Daha önceki yıllarda ilk 500'de olan Çebitaş Demir ve Çelik Endüstri A.Ş. ve *Ege Çelik Endüstri San. ve Ticaret A.Ş.* 2023 yılında listeye girememiştir.

Tablo 35 - Ham çelik üreticisi tesisler dışındaki çelik sektöründeki önemli üreticiler (alfabetik sırayla)

1. Ağır Haddecilik A.Ş.
2. Atakaş Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş
3. Bekaert Kartepe Çelik Kord San. ve Tic. A.Ş.
4. Borçelik Çelik San. Tic. A.Ş.
5. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları San. ve Tic. A.Ş.
6. Boskay Metal San.ve Ticaret Ltd.Şti
7. Çağ Çelik Demir ve Çelik Endüstri A.Ş.
8. Çınar Boru Profil San. ve Tic. A.Ş.
9. Corbus Çelik San. ve Tic. A.Ş.
10. Erciyas Çelik Boru Sanayi A.Ş.
11. Gazi Metal Mamülleri San. ve Tic. A.Ş.
12. Has Çelik San. ve Tic. A.Ş.
13. Kocaer Çelik San. ve Tic. A.Ş.
14. Mitaş Endüstri San. Tic. A.Ş.
15. Posco Assan
16. Tatmetal Çelik San. ve Tic. A.Ş.
17. Tezcan Galvanizli Yapı Elemanları San. ve Tic. A.Ş.
18. Yıldız Demir Çelik San.A.Ş.

Tablo 36 - 2023 yılı İSO 500 Listesine giren *Demir-Çelik Ana Metal Sanayi* şirketleri (alfabetik sıra)

Şirket adı	Ham çelik üreticisi	2021	2023
1. Ağır Haddecilik A.Ş.	Hayır	303	354
2. Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Evet (Diler Holding %50'ye yakın hisse)	83	82
3. Assan Panel San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	Listeye giremedi	452
4. Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş.	Evet (Tosyalı Grubu)	51	66
5. Bekaert Çelik Kord San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	393	475
Bekaert Kartepe Çelik Kord San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	472	Listeye giremedi
6. Borçelik Çelik San. Tic. A.Ş.	Hayır	23	31
7. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	62	65
8. Boyçelik Metal San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	267	406
9. Çağ Çelik Demir ve Çelik Endüstri A.Ş.	Hayır	330	487
10. Çayırova Boru San. ve Tic. A.Ş.	Evet* (Yücel Grup)	220	285
Çebitaş Demir ve Çelik Endüstri A.Ş.	Evet	208	Listeye giremedi
11. ÇEMTAŞ Çelik Makina San. ve Tic. A.Ş.	Evet	291	363
12. Çınar Boru Profil San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	246	344
13. Çolakoğlu Metalurji	Evet	12	14
14. Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş.	Evet (Diler Holding)	47	69
Ege Çelik Endüstri San. ve Ticaret A.Ş.	Evet	185	Listeye giremedi
15. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş.	Evet	72	127
16. ERBOSAN Erciyas Boru San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	388	486
17. Erciyas Çelik Boru Sanayi A.Ş.	Hayır	Listeye giremedi	324
18. Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş.	Evet* (Erdemir)	69	75
19. Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	Evet	7	10
20.Gazi Metal Mamülleri San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	150	258
Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş.	Evet (İSO listesinde listelenmemiş)	İlk 10*	İlk 10*
21. Has Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Hayır (Çelikhane kuracak)	228	242
22.İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.	Evet	11	18
23.İlhan Demir Çelik ve Boru Profil Endüstrisi A.Ş.	Hayır	Listeye giremedi	425

Tablo 36 - Devam

Şirket adı	Ham çelik üreticisi	2021	2023
24.İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	Evet	5	12
25.İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.	Evet	37	49
26.Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş.	Evet	57	107
27. Kar-demir Çelik Sanayi A.Ş.	Evet	149	110
28.KARDEMİR Karabük Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Evet	24	26
29.Kocaer Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	102	118
30.Koç Metalurji A.Ş.	Evet	70	178
31. Kroman Çelik Sanayii A.Ş.	Evet (Yücel Grup)	45	45
32.Mescier Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Evet	99	219
33.MMK Metalurji San. Tic. ve Liman İşletmeciliği A.Ş.	Evet	32	95
34.Net Haddecilik San. ve Tic. Ltd. Şti.	Hayır	225	268
35.Nev Sac Metal Sanayi İnşaat Nakliye ve Tic. Ltd. Şti.	Hayır	279	273
36.Nikel Paslanmaz Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	381	485
37. Noksel Çelik Boru Sanayi A.Ş.	Hayır	Listeye giremedi	233
38.Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.	Evet	97	201
39.Posco Assan TST Çelik Sanayi A.Ş.	Hayır	68	207
40.Sıddık Kardeşler Haddecilik San. Tic. Ltd. Şti.	Evet	202	335
41. Tatmetal Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	31	68
42.Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş.	Evet* (Tosyalı Grubu)	14	21
43.Tosçelik Spiral Boru Üretim Sanayi A.Ş.	Evet* (Tosyalı Grubu)	Listeye giremedi	312
44.Tosyalı Demir Çelik Sanayi A.Ş.	Evet* (Tosyalı Grubu)	129	57
45.Tosyalı Filmaşin ve İnşaat Demir Üretim Sanayi A.Ş.	Evet* (Tosyalı Grubu)	98	161
46.Tosyalı Toyo Çelik A.Ş.	Evet* (Tosyalı Grubu)	40	85
47. Trinox Metal San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	258	390
48.Tufan Endüstri Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	346	480
49.Vergo Enerji Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.	Hayır	Listeye giremedi	388
50.Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Turizm Ticaret A.Ş.	Evet (Diler Holding)	58	102
51. Yeşilyurt Demir Çelik Endüstri ve Liman İşletmeleri A.Ş.	Evet	65	96
52.Yücel Boru ve Profil Endüstrisi A.Ş.	Evet* (Yücel Grup)	30	38

Türkiye'nin ilk 1000 İhracatçı Araştırması – Çelik Sektörü

Türkiye İhracat Meclisi (TİM) tarafından hazırlanan *Türkiye'nin ilk 1000 İhracatçı Araştırması* 2023 listesinde 63 adet çelik sektörü firması yer almaktadır.[232] Bu firmalardan 20'si ham çelik üreticisi şirketlerden oluşmaktadır (bkz. **Tablo 37**).

Tablo 37 - TİM İlk 1.000 İhracatçı Sıralaması – Çelik sektörü*

Firma Ünvanı	2023 Sektörel İhracat ($)	2023 Toplam İhracat ($)	Ham çelik üreticisi
1. HABAŞ SINAİ VE TIBBİ GAZLAR İSTİHSAL ENDÜSTRİSİ A.Ş.	823.689.872,19	839.298.428,46	Evet
2. İÇDAŞ ÇELİK ENERJİ TERSANE VE ULASIM SANAYİ A.Ş.	630.729.695,42	654.533.817,78	Evet
3. DİLER DIŞ TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	591.433.897,95	591.433.897,95	Evet
4. TOSÇELİK PROFİL VE SAC ENDÜSTRİSİ A.Ş.	549.368.343,23	554.056.505,92	Evet (Tosyalı Grubu)
5. YÜCEL BORU İHRACAT İTHALAT VE PAZARLAMA ANONİM ŞİRKETİ	452.067.653,11	452.067.653,11	Evet (Yücel Grup)
6. TATMETAL ÇELİK SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	320.872.504,38	322.089.731,23	
7. KOCAER ÇELİK SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	315.552.556,00	316.548.961,81	
8. ÇOLAKOĞLU METALURJİ A.Ş.	307.763.257,54	307.763.257,54	Evet
9. KAPTAN METAL DIŞ TİCARET VE NAKLİYAT A.Ş.	279.390.089,67	279.390.089,67	Evet
10. İSKENDERUN DEMİR VE ÇELİK A.Ş.	267.363.336,92	312.132.382,86	Evet
11. BORÇELİK ÇELİK SANAYİ TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	264.581.970,61	264.581.970,61	
12. BORUSAN BİRLEŞİK BORU FABRİKALARI SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	259.061.401,10	263.126.615,55	
13. İZMİR DEMİR ÇELİK SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ	230.803.123,30	230.803.123,30	Evet
14. KARDEMİR DIŞ TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	216.944.503,00	216.944.503,00	Evet
15. ERCİYAS ÇELİK BORU SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ	208.427.271,41	208.484.507,41	Hayır
16. EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI. TİC. A.Ş.	203.982.187,88	217.084.147,37	Evet
17. MİTAŞ ENDÜSTRİ SAN. TİC. A.Ş.	179.580.869,81	180.119.239,73	
18. ASİL ÇELİK SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	175.307.909,47	175.402.966,29	Evet
19. MESCİER DIŞ TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	175.288.933,63	175.288.933,63	Evet

232 2021 yılında bu listede çelik sektöründen 93 firma yer almıştır.

Tablo 37 - Devam

Firma Ünvanı	2023 Sektörel İhracat ($)	2023 Toplam İhracat ($)	Ham çelik üreticisi
20. ÖZKAN DEMİR ÇELİK SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ	158.095.103,82	158.095.103,82	Evet
21. SARTEN AMBALAJ SAN. VE TİC. A.Ş.	120.830.751,57	191.834.717,16	
22. YILDIZDEMİR ÇELİK SAN.A.Ş.	120.731.924,67	120.731.924,67	
23. ÜMRAN ÇELİK BORU SANAYİ A.Ş.	113.530.119,83	113.530.119,83	
24. NORM CİVATA SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	108.716.148,69	109.512.332,81	
25. VERGO ENERJİ SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	105.394.138,67	107.209.293,51	
26. NOKSEL ÇELİK BORU SANAYİ A.Ş.	104.428.323,76	104.537.766,95	
27. ÇİMTAŞ ÇELİK İMALAT MONTAJ VE TESİSAT A.Ş.	103.739.017,88	109.302.409,34	
28. CRONIMET TURKEY METAL TİC.A.Ş.	94.603.968,42	94.603.968,42	
29. POSCO ASSAN TST ÇEL.SAN. A.Ş	83.756.601,93	83.756.601,93	
30. DURMAZ İHRACAT VE İTHALAT DEMİR SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	79.826.817,44	80.176.064,62	
31. ERDEMİR ÇELİK SERVİS MERKEZİ SAN. VE TİC. A.Ş.	76.053.497,04	76.053.497,04	Evet
32. ÇAĞ ÇELİK DEMİR VE ÇELİK ENDÜSTRİ ANONİM ŞİRKETİ	72.044.816,70	72.044.816,70	
33. EROL DIŞ TIC.LTD.ŞTI	70.008.939,42	72.469.798,98	
34. CORBUS METAL IC VE DIS TIC. LTD.STI.	69.795.948,49	69.804.502,09	
35. NİKEL PASLANMAZ ÇELİK SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	64.684.898,57	65.627.785,76	
36. EVAS EV ALETLERİ SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ	57.786.443,18	57.990.151,19	
37. MAZLUM MANGTAY BORU SONDAJCILIK İNŞ.TAR.ÜRN.SAN.TİC.A.Ş.	57.670.077,53	57.685.459,53	
38. GAZİ METAL MAMÜLLERİ SAN. VE TİC. A.Ş.	57.580.892,81	57.670.910,53	
39. ARCELORMİTTAL RZK ÇELİK SERVİS MERKEZİ SANAYİ TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	52.000.754,19	52.058.236,86	
40. KROMAN ÇELİK SANAYİİ A.Ş.	51.763.262,03	51.763.262,03	Evet (Yücel Grup)
41. BOSKAY METAL SAN.VE TICARET LTD.STI.	51.250.164,05	51.389.116,38	
42. ÖZYAŞAR TEL VE GALVANİZLEME SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ	49.150.356,97	49.436.473,80	
43. IŞIK ÇELİK SAN. VE TİC. A.Ş.	48.530.200,91	48.530.200,91	
44. KAYSERİ METAL CENTER SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	48.425.250,05	48.425.250,05	

Tablo 37 - Devam

Firma Ünvanı	2023 Sektörel İhracat ($)	2023 Toplam İhracat ($)	Ham çelik üreticisi
45. BAŞTUĞ METALURJİ SANAYİ A.Ş.	47.261.493,85	47.261.493,85	Evet (Tosyalı Grubu)
46. ATAKAŞ ÇELİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	47.157.112,52	47.356.123,70	
47. GÜLERMAK ÇELİK KONSTRÜKSİYON SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	46.551.364,93	47.150.944,62	
48. BMS BİRLEŞİK METAL SAN. VE TİC. A.Ş.	44.455.001,00	44.455.001,00	
49. TEKFEN İNŞAAT VE TESİSAT A.Ş	42.527.741,12	44.665.723,43	
50. TOSÇELİK SPİRAL BORU ÜRETİM SANAYİ A.Ş	41.816.580,61	41.816.580,61	Evet (Tosyalı Grubu)
51. GÜNEY ÇELİK HASIR VE DEMİR MAM SAN.TİC.A.Ş.	41.319.095,76	41.319.095,76	
52. ERBOSAN ERCİYAS BORU SANAYİ TİCARET A.Ş.	40.992.631,07	44.477.860,39	
53. PARSAN MAKİNA PARÇALARI SANAYİİ ANONİM ŞİRKETİ	40.531.033,24	83.355.379,21	
54. ÇEMTAŞ ÇELİK MAKİNA SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	39.021.531,53	43.890.299,40	Evet
55. TOSYALI DEMİR ÇELİK SAN.A.Ş.	38.616.038,52	38.616.038,52	Evet (Tosyalı Grubu)
56. HURSAN PASLANMAZ ÇELİK GERİ DÖNÜŞÜM TESİSL. TİC. VE SAN. A.Ş.	36.881.159,13	37.045.856,49	
57. YÜKSEL DIŞ TİC.İNŞ.SAN.LTD.ŞTİ.	35.936.596,45	35.936.596,45	
58. KANCA EL ALETLERİ DÖVME ÇELİK VE MAKİNA SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ	34.731.623,14	43.919.289,34	
59. STOW TURKEY DEPO VE EKİPMAN AŞ	34.450.656,57	35.381.955,96	
60. BORUSAN İSTİKBAL TİCARET TÜRK A.Ş.	33.845.129,75	33.845.129,75	
61. TEKNOPANEL ÇATI VE CEPHE PANELLERİ ÜR.SAN.TİC.A.Ş.	33.842.714,04	34.334.636,15	
62. SÖNMEZLER METAL DEMİR ÇELİK İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	32.873.859,33	32.901.944,11	
63. EJOT TEZMAK BAĞLANTI ELEMANLARI TEKNOLOJİLERİ SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	32.663.516,23	33.052.486,84	
64. BİLİM MAKİNA İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	28.800.340,46	49.088.735,09	
65. KALİBRE BORU SAN. VE TİC. A.Ş.	27.886.405,14	49.339.167,23	
66. HATBORU SAN.VE TİC. A.Ş.	27.136.124,63	33.070.683,39	
67. BEKAERT İZMİT ÇELİK KORD SAN. VE TİC. A.Ş.	26.016.583,17	32.015.898,72	
68. BOYÇELİK METAL SAN.TİC.A.Ş.	23.734.467,88	32.186.416,96	

* Ham çelik üreticileri ve bağlantılı şirketler koyu olarak işaretlenmiştir.

Çelik ürünü gruplarına göre ihracatta ilk 10 şirket listeleri

Çelik İhracatçıları Birliği'ne (ÇİB) üye firmaların sayısal dağılımı Türkiye'deki çelik sektöründeki ihracatçı firmalarına dair genel bir resim sunmaktadır.[233] **Tablo 38**'de, uzun ürünler, yassı ürünler, boru ürünleri ve diğer ürünler gruplar altında faaliyet gösteren firma sayıları verilmiştir.

ÇİB tarafından yayımlanan ürün grubu bazlı ihracat sıralamaları (ilk 10 şirket), sektördeki önde gelen şirketleri göstermesi açısından önemlidir.[235]

Tüm ürün grupları dikkate alınarak yapılan 2023 yılı ihracat değerlendirmelerinde, Tatmetal Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Borçelik Çelik Sanayi Ticaret A.Ş. ve Borusan Birleşik Boru Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş., ham çelik üreticisi olmayıp ilk 10 ihracatçı arasına giren firmalar olmuştur. Yapılan ihracat miktarının birim değerine göre yapılan sıralamada ise ham çelik üreticisi şirketlerden sadece Asil Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. ve Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş. ilk 10 listesine girebilmiştir (bkz. **Tablo 39** ve **Tablo 40**).

Tablo 38 - ÇİB'e üye firmaların ürün gruplarına göre dağılımı[234]

Uzun Ürünler		Yassı Ürünler		Boru ürünleri		Diğer ürünler	
Ürün grubu	Adet	Ürün grubu	Adet	Ürün grubu	Adet	Ürün grubu	Adet
Alaşımlı Çubuk & Profil	123	Alaşımlı Yassı	106	Boru Bağlantı Parçaları	1.181	Çivi	281
Alaşımlı Filmaşin	12	Paslanmaz Yassı	302	Dikişli Boru	763	Demet, Tel, Halat	353
Alaşımlı Tel	99	Sıcak Yassı	225	Dikişsiz Boru	526	Hurda	42
Filmaşin	48	Soğuk Yassı	92			İnşaat Aksamı	2.065
İnşaat Çeliği	54	Yassı Dar Bant	191			Pik	14
Diğer Çubuk	215	Yassı Kaplama	390			Vida, Civata, Somun	2.897
Paslanmaz Uzun	291					Zincirler	310
Tel	279					Diğer Ürünler	1.155
Profil	652						

233 ÇİB Üyeleri - https://www.cib.org.tr/tr/members.html

234 ÇİB, https://www.cib.org.tr

235 Çelik Sektörü 2023 Yılı İhracat Şampiyonları Listesi, https://www.cib.org.tr/files/Doc/%C3%87elik_Sekt%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCn_2023_Y%C4%B1l%C4%B1_%C4%B0hracat_%C5%9Eampiyonlar%C4%B1.pdf

Tablo 39 - Tüm çelik ürünleri ihracatında ilk 10 şirket	Tablo 40 - En yüksek birim ihracat fiyatında ilk 10 şirket
1. Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş.	1. Sarten Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.
2. İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.	2. Evas Ev Aletleri Sanayi A.Ş.
3. Diler Dış Ticaret A.Ş. (Kocaeli ve Hatay)	3. Çimtaş Çelik İmalat Montaj ve Tesisat A.Ş.
4. Yücel Boru İhracat İthalat ve Pazarlama A.Ş.	4. Nikel Paslanmaz Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş
5. Tatmetal Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	5. Posco Assan TST Çel.San. A.Ş.
6. Çolakoğlu Metalurji A.Ş.	6. Ümran Çelik Boru Sanayi A.Ş.
7. Kaptan Metal Dış Ticaret ve Nakliyat A.Ş.	7. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları Sanayi ve Tic. A.Ş
8. İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	**8. Asil Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş**
9. Borçelik Çelik Sanayi Tic. A.Ş.	9. Erciyas Çelik Boru Sanayi A.Ş.
10. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları Sanayi ve Tic. A.Ş.	**10. Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş.**

*Ham çelik üreticisi şirketler ve bu kurumlara ait diğer şirketler koyu olarak gösterilmiştir.

Yarı mamul ürünlerin ihracatında ilk 10 içerisinde beş ham çelik üreticisi yer alırken, inşaat çeliği ve filmaşin ihracatında ise ham çelik üreticileri daha baskın olmuştur (bkz. **Tablo 41**, **Tablo 42** ve **Tablo 43**).

Tablo 41 - Yarı mamul ürünlerin ihracatında ilk 10 şirket	Tablo 42 - İnşaat çeliği[236] ürünleri ihracatında ilk 10 şirke[t]
1. Asil Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	**1. Diler Dış Ticaret Anonim Şirketi**
2. Parsan Makina Parçaları Sanayii A.Ş. (Döktaş – Gür-İş)	**2. İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.**
3. İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	**3. Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş.**
4. Yeşilyurt Demir Çelik Endüstrisi ve Liman İşletmeleri A.Ş.	**4. Kaptan Metal Dış Ticaret ve Nakliyat A.Ş.**
5. Omtaş Otomotiv Transmisyon Aksamı Sanayi ve Tic. A.Ş.	**5. Çolakoğlu Metalurji A.Ş.**
6. İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.	6. Corbus Metal İç ve Dış Tic. Ltd.Şti.
7. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş.	**7. Yücel Boru İhracat İthalat ve Pazarlama A.Ş.**
8. Bimeks Tel A.Ş.	**8. Kroman Çelik Sanayii A.Ş.**
9. Net Alaşımlı Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	**9. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş.**
10. ZMR Makina Ticaret Limited Şirketi	**10. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Tic. A.Ş.**

*Ham çelik üreticisi şirketler ve bu kurumlara ait diğer şirketler koyu olarak gösterilmiştir.

236 *Kayma ve çekme gerilimlerini karşılamak amacıyla betonarme yapılarda, beton içine yerleştirilen, çubuk, kangal ve kangaldan doğrultulmuş çubuk biçimlerinde imal ve teslim edilen kaynaklanabilir veya kaynaklanamayan donatı çeliğidir.* (https://www.kromancelik.com.tr/urunler.php?u=2)

Profil, alaşımlı çelik ve sıcak haddelenmiş yassı ürün gruplarında ise ilk 10 ihracatçı arasında ham çelik üreticileri ile üretici olmayan firmalar arasında dengeli bir dağılım gözlemlenmiştir (bkz. **Tablo 44**, **Tablo 45** ve **Tablo 48**). Kaplamalı yassı çelik ve soğuk yassı ürün ihracatı listesinde ise sadece Erdemir yer alabilmiştir (bkz. **Tablo 46** ve **Tablo 47**).

Tablo 43 - Filmaşin[237] ihracatında ilk 10 şirket
1. **İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.**
2. **Yücel Boru İhracat İthalat ve Pazarlama A.Ş.**
3. **Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş.**
4. **Diler Dış Ticaret A.Ş.**
5. **İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.**
6. **Kroman Çelik Sanayii A.Ş.**
7. Özyaşar Metal Sanayi İç ve Dış Tic. A.Ş.
8. **İçdaş Dış Ticaret A.Ş.**
9. **Kaptan Metal Dış Ticaret ve Nakliyat A.Ş.**
10. Kalibre Çelik Ticaret ve Sanayi Ltd.Şti.

Tablo 44 - Profil[238] ihracatında ilk 10 şirket
1. **Mescier Dış Tic. A.Ş.**
2. Kibar Dış Ticaret A.Ş.
3. Çağ Çelik Demir ve Çelik Endüstri Anonim Şirketi (Karabük)
4. Boskay Metal San.ve Ticaret Ltd.Şti.
5. Işık Çelik San. ve Tic. A.Ş.
6. Yolbulan Metal Sanayi ve Ticaret A.Ş.
7. Arcelormittal Rzk Çelik Servis Merkezi Sanayi Ticaret A.Ş. (Kocaeli)
8. **Kroman Çelik Sanayii A.Ş**
9. **Yücel Boru İhracat İthalat ve Pazarlama A.Ş.**
10. **Kardemir - Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

Tablo 45 - Sıcak yassı ürünlerin ihracatında ilk 10 şirket
1. **Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş.**
2. **İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.**
3. **Çolakoğlu Metalurji A.Ş.**
4. **Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları. Tic. A.Ş.**
5. **Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş.**
6. Arcelormittal Rzk Çelik Servis Merkezi Sanayi Tic. A.Ş.
7. Borçelik Çelik Sanayi Tic. A.Ş.
8. Yıldız Demir Çelik San.A.Ş.
9. Kayseri Metal Center Sanayi ve Tic. A.Ş.
10. Ağır Haddecilik A.Ş.

Tablo 46 - Soğuk yassı ürünlerin ihracatında ilk 10 şirket
1. Borçelik Çelik Sanayi Tic. A.Ş.
2. **Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları. Tic. A.Ş.**
3. Gazi Metal Mamülleri San. ve Tic. A.Ş.
4. Yıldız Demir Çelik San.A.Ş.
5. Tatmetal Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.
6. **Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş.**
7. Profer Metal San. ve Tic.Ltd.Şti.
8. Kayseri Metal Center Sanayi ve Tic. A.Ş.
9. M.P.S. Metal-Plastik Sanayi Çember ve Paketleme Sistemleri İmalat ve Tic. A.Ş.
10. Tezcan Galvanizli Yapı El.San. ve Tic. A.Ş.

*Ham çelik üreticisi şirketler ve bu kurumlara ait diğer şirketler koyu olarak gösterilmiştir.

237 **Filmaşin:** *Sıcak haddeleme yöntemi ile üretilen, yuvarlak kesitlerde soğuk çekme için kullanılan kangal halindeki yarı mamul metal ürünlerdir.*
Nervürlü filmaşin: *Sıcak haddeleme yöntemi ile üretilen, yuvarlak kesitlerde soğuk çekme için kullanılan kangal halindeki yarı mamul metal çubuk donatıdır.* Kaynak: https://www.kromancelik.com.tr/urunler.php?u=2

238 **Profil:** *Belli kesit ve ölçülerde sıcak haddeleme yöntemi ile üretilen; inşaat, makine, tarım, enerji sektörü gibi birçok alanda kullanılan, uluslararası kalite standartlarına uygun, montaj kolaylığı ve yüksek mukavemet avantajları sağlayan yapı çelikleridir.* Kaynak: https://www.kromancelik.com.tr/urunler.php?u=2

Tablo 47 - Kaplamalı yassı çelik ürünlerinin[239] ihracatında ilk 10 şirket	Tablo 48 - Alaşımlı çelik ihracatında ilk 10 şirket
1. Tatmetal Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	**1. Asil Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. (Bursa)**
2. Borçelik Çelik Sanayi Tic. A.Ş.	**2. Kaptan Metal Dış Ticaret ve Nakliyat A.Ş. (Tekirdağ)**
3. Yıldız Demir Çelik San.A.Ş.	**3. Çemtaş Çelik Makina Sanayi ve Tic. A.Ş.**
4. Tezcan Galvanizli Yapı El.San. ve Tic.A.S.	4. Has Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. (Kocaeli)
5. Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları. Tic. A.Ş.	**5. Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş. (İzmir)**
6. Virtus Ambalaj Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	**6. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Tic. A.Ş. (Tekirdağ)**
7. Arkın Metal Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.	**7. Yücel Boru İhracat İthalat ve Pazarlama A.Ş. (Kocaeli)**
8. Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş.	8. Akçelik Demir Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.
9. Kayseri Metal Center Sanayi ve Tic. A.Ş.	9. GK Çelik Sanayi ve Tic.Ltd.Şt
10. Sarten Ambalaj San. ve Tic. A.Ş	10. Yükselen Çelik A.Ş.

*Ham çelik üreticisi şirketler ve bu kurumlara ait diğer şirketler koyu olarak gösterilmiştir.

Ham çelik üreticileri, dikişli boru ve soğuk haddelenmiş çubuk ürün gruplarında anlamlı bir temsiliyete sahip olmamıştır (bkz. **Tablo 48** ve **Tablo 49**). Büyük ölçekli ihracat yapan şirketler arasında en fazla ülkeye ihracat yapan ilk 10 şirket içerisinde ilk 4 sırayı ham çelik üreticisi şirketler almıştır

Tablo 49 - Soğuk çubuk ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket	Tablo 50 - Boyuna dikişli boru ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket
1. Has Çelik Sanayi ve Tic A.Ş.	**1. Yücel Boru İhracat İthalat ve Pazarlama A.Ş.**
2. Akçelik Demir Çelik Sanayi ve Tic A.Ş.	2. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları Sanayi ve Tic. A.Ş.
3. Kalibre Çelik Ticaret ve Sanayi Ltd.Şti.	3. Ümran Çelik Boru Sanayi A.Ş.
4. Alp Steels Metal Dış Ticaret Sanayi ve Tic A.Ş.	4. Sönmezler Metal Demir Çelik İnşaat Sanayi ve Tic A.Ş.
5. Alfa Otomat Çelikçilik Ticaret ve Sanayi Limited Şirketi	5. Borusan İstikbal Ticaret Türk A.Ş.
6. And Met Metal A.Ş.	6. Kalibre Boru San. ve Tic. A.Ş.
7. Çemtaş Çelik Makina Sanayi ve Tic A.Ş.	7. Çınar Boru Profil Sanayi ve Tic A.Ş.
8. Çağ Çelik Demir ve Çelik Endüstri A A.Ş.	8. MMZ-Onur Boru Profil Uretım Sanayi ve Tic. A.Ş.
9. Uyarlar Demir Çelik San.ve Tic A.Ş.	9. Göktaş Yassı Hadde Mamulleri Sanayi ve Tic. A.Ş.
10. Mete Vasıflı Çelik A.Ş.	10. Yametaş Yassı Metal Mamulleri Sanayi ve Tic. A.Ş.

239 **Kaplamalı yassı çelik:** *Soğuk haddeleme işlemi sonrası kullanım yerine bağlı olarak çinko, çinko + demir, çinko + alüminyum, alüminyum + çinko, alüminyum + silisyum gibi alaşım elemanları ile kaplanmış malzemelerdir. Kaplamalı yassı çelikler, kaplama yöntemine göre elektrolitik yöntemle kaplanmış yassı çelikler (Elektro galvanizli) ve sıcak daldırma yöntemi ile kaplanmış yassı çelikler [Sıcak Daldırma Galvanizli, Galvannealed, Galfan, Aluzinc (Galvalume), Alusi (Aluminised)] olarak ayrılırlar.* Kaynak: https://www.profermetal.com/kyc.html

Tablo 51 - Spiral Dikişli Boru ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket	Tablo 52 - Büyük ölçekli[240] şirketler arasında en fazla ülkeye ihracat yapan ilk 10 şirket
1. Erciyas Çelik Boru Sanayi A.Ş.	**1. Yücel Boru İhracat İthalat ve Pazarlama Anonim Şirketi**
2. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları Sanayi ve Tic. A.Ş	**2. Mescier Dış Tic. A.Ş**
3. Hatboru San. ve Tic. A.Ş.	**3. Diler Dış Tic. A.Ş**
4. Ümran Çelik Boru Sanayi A.Ş.	**4. Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş.**
5. Petek Boru Sanayi A.S.	5. Has Çelik Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
6. Odelya Uluslararası Çelik San. ve Tic. Ltd. Şti.	6. Sarten Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.
7. BCS Çelik Boru Sanayi Aş	7. Boskay Metal San. ve Ticaret Ltd.Stı.
8. Alfen İnşaat ve Ticaret Limited Şirketi	8. Çağ Çelik Demir ve Çelik Endüstri Anonim Şirketi
9. Nergis Danışmanlık Makina San.Dış Tic.Ltd.Şti.	9. Tatmetal Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş
10. Mis Enerji Üretim A.Ş.	10. Nikel Paslanmaz Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.

*Ham çelik üreticisi şirketler ve bu kurumlara ait diğer şirketler koyu olarak gösterilmiştir.

Paslanmaz çelik ürünlerinin ihracatında ilk 10 içerisinde ham çelik üreticisi yer almamıştır (bkz. **Tablo 53** ve **Tablo 54**).

Tablo 53 - Paslanmaz uzun çelik ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket	Tablo 54 - Paslanmaz yassı ürünlerinin ihracatında ilk 10 şirket
1. Akçelik Demir Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	1. Posco Assan TST Çel.San. A.Ş
2. Nikel Paslanmaz Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş.	2. Nikel Paslanmaz Çelik Sanayi Tic. A.Ş
3. Salda Metal Sanayi ve Tic. A.Ş.	3. Sarıtaş Çelik San. ve Tic. A.Ş
4. Steel Center Paslanmaz Çelik Sanayi ve Dış Tic. A.Ş.	4. Cemsun Paslanmaz Çelik Anonım Sırketı
5. Bimeks Çelik Tic. A.Ş.	5. Bayar Paslanmaz Çelik Anonim Şirketi
6. Sarıtaş Çelik San. ve Tic. A.Ş.	6. YC INOX TR Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş
7. Tek Steel Paslanmaz Çelik İç ve Dış Ticaret Ltd. Şti.Swiss Steel Çelik Anonim Şirketi	7. Asge Metal Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi
8. Güneş Tel Çekme San. ve Tic. A.Ş.	8. Krom Evye Sanayi ve Ticaret A.Ş.
9. Ulaş Paslanmaz Çelik Metal Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.	9. Gökdeniz Paslanmaz İnşaat Otomotiv Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi
	10. Ekip Steel Paslanmaz Çelik Ticaret A.Ş.

*Ham çelik üreticisi şirketler ve bu kurumlara ait diğer şirketler koyu olarak gösterilmiştir.

240 ÇİB sınıflandırmasında büyük ölçekli firma 50 milyon ABD Doları üzerinde, orta ölçekli firma ise 50 milyon ABD Doları altında ihracat yapan firmaları ifade eder.

Bağlantı elemanları, inşaat aksamı ve çivi-zincir ihracatında ilk 10 firma arasında ham çelik üreticisi şirketler yer almamıştır (bkz. **Tablo 55**, **Tablo 56**, **Tablo 58**). Çelik tel ihracatında ise sadece Diler Dış Ticaret Anonim Şirketi listeye girebilmiştir (bkz. **Tablo 57**).

Tablo 55 - Bağlantı elemanları ihracatında ilk 10 şirket
1. Net Civata ve Vida Sanayi A.Ş.
2. Çetin Civata Sanayi ve Tic. A.Ş.
3. Teknik Bağlantı Elemanları San. ve Tic. A.Ş.
4. Sertel Vida Metal A.Ş.
5. Bari Partners Uluslararası Danışmanlık ve Dış Tic. Ltd.Şti
6. Gündeniz Ahg Bağlantı Elemanları San. ve Dış Tic. Ltd. Şti.
7. Keba Dış Tic. A.Ş.
8. Ak-Ar Kalıp Metal ve Plastik Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.
9. Mek Perçin ve Endüstriyel Bağlantı Elemanları Sanayi Ticaret Ltd. Şti.
10. Has Vida A.Ş.

Tablo 56 - İnşaat aksamı ihracatında ilk 10 şirket
1. Çimtaş Çelik İmalat Montaj ve Tesisat A.Ş.
2. Uzay Konstrüksiyon Sistemleri İnşaat Sanayi ve Tic. A.Ş.
3. Zeman Çelik Yapı San. ve Tic. A.Ş.
4. Metal ve Yapı Sistemleri Tic. A.Ş.
5. CS Wind Turkey Kule İmalatı A.Ş.
6. Assan Panel Sanayi ve Tic. A.Ş.
7. Uskon Uzay Sistem Konst.San. ve Tic.A.Ş.
8. Temsan Yapı ve Makina Endüstri A.Ş.
9. Tork Çelik Taahhüt İnşaat San. ve Dış Tic. Ltd. Şti.
10. Emk Tower Sanayi ve Dış Tic. A.Ş.

Tablo 57 - Çelik tel ihracatında ilk 10 şirket
1. BMS Birleşik Metal San. ve Tic. A.Ş.
2. Özyaşar Tel ve Galvanizleme Sanayi A.Ş.
3. Bekaert Çelik Kord Sanayi ve Tic. A.Ş.
4. Bekaert Kartepe Çelik Kord San. ve Tic. A.Ş.
5. Güney Çelik Hasır ve Demir Mam San.Tic.A.Ş.
6. Çelik Halat ve Tel San. A.Ş. (Kocaeli)
7. Çokyaşar Halat Makina Tel Galvanizleme Sanayi Tic. A.Ş.
8. Güney İnternational Dış Tic. A.Ş.
9. Köşkerler Çelik Halat ve Makina Sanayi Tic. A.Ş.
10. Diler Dış Ticaret Anonim Şirketi

Tablo 58 - Çivi-Zincir ihracatında ilk 10 şirket
1. Sertel Vida Metal A.Ş.
2. Beksan Çivi Tel Makina İmalat Sanayi ve Tic. A.Ş.
3. Ecedoru Demir Çelik Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
4. Şdl Zıncır San.Dış.Tic.Ltd.Şti.
5. Güney Çelik Hasır ve Demir Mam San.Tic.A.Ş.
6. Atlı Zincir İğne ve Makina Sanayi Anonim Şirketi
7. Masterchain Dış Ticaret Ltd.Şti.
8. Lask Lastik Koruma San. Dış Tic. A.Ş.
9. Burak Zincir ve Dövme San. Tic. Ltd. Şti.
10. Nuh Tel Sanayi Anonim Şirketi

*Ham çelik üreticisi şirketler ve bu kurumlara ait diğer şirketler koyu olarak gösterilmiştir.

Ekonomik Faaliyetler Sınıflaması NACE Rev 2.1

AB Komisyonu 10 Ekim 2022 tarihinde aldığı karar gereği 2025 yılından itibaren *Ekonomik Faaliyetler Sınıflaması* için NACE Rev. 2'den NACE Rev 2.1'e geçiş yapılmıştır. Bu karar doğrultusunda Türkiye'de de 01 Ocak 2025 tarihinden itibaren *NACE Rev 2.1 Ekonomik Faaliyet Sınıflamasının* kullanılacağı kararı alınmış olup www.tuik.gov.tr adresinde liste yayımlanmıştır.[241] Toplam 22 bölümden oluşan sınıflandırmada C-*İMALAT* altında 24 numaralı "*Ana metallerin imalatı*" bölümü, demir ve çelik ürünlerin üretildiği sektörleri listelemektedir (bkz. **Tablo 59**).

Tablo 59 - NACE kodlarına göre ana metallerin imalatı sektörü kırılımları

NACE Kodu	Açıklaması
24.1	**Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı**
24.10.01	Paslanmaz çelik dışındaki çelik alaşımlarından külçe, diğer birincil formda ve yarı mamul ürünler imalatı
24.10.01	Yüksek fırınlarda ham demir elde edilmesi
24.10.01	Alaşımsız çelikten külçe imalatı
24.10.01	Alaşımsız çelikten külçe, diğer birincil formda ve yarı mamul ürünler imalatı
24.10.01	Yüksek fırın gazı üretimi
24.10.01	Ham çelik imalatı
24.10.01	Kütük veya diğer birincil formlarda çelik üretilmesi
24.10.01	Ham çelik üretilmesi (kütük veya diğer birincil formlarda ya da yarı mamul çelik ürünler halinde)
24.10.02	Alaşımsız çelikten açık profil imalatı (sıcak haddelenmiş)
24.10.02	Çelikten sıcak haddelenmiş açık profil üretilmesi
24.10.02	Çelikten açık profil imalatı (sıcak haddeleme, sıcak çekme veya kalıptan çekme işlemlerinden daha ileri işlem görmemiş)
24.10.02	Ağır profillerin imalatı (demir veya çelikten)
24.10.03	Çelikten sıcak veya soğuk çekilmiş yassı hadde ürünleri imalatı
24.10.03	Demir ve çelikten sıcak veya soğuk çekilmiş yassı hadde ürünleri imalatı (demir veya çelik alaşımlı levha, şerit, sac, teneke sac, vb. dahil)
24.10.03	Haddecilik - paslanmaz çelikten yassı ürünlerin imalatı
24.10.03	Rapid çeliğinden sıcak haddelenmiş yassı ürünlerin imalatı
24.10.03	Sac imalatı (demir veya çellikten)
24.10.05	Haddecilik - paslanmaz çelikten sıcak haddelenmiş, dövülmüş bar imalatı
24.10.05	Haddecilik - paslanmaz çelikten sıcak haddelenmiş bobinli tel çubuk imalatı
24.10.05	Alaşımsız çelikten filmaşin imalatı
24.10.05	Çelikten bar ve çubuk imalatı (sıcak işlenmiş)
24.10.05	Çelik alaşımlı olmayan sıcak haddelenmiş tel çubuk imalatı

241 Sözlük Detayı - NACE Rev.2.1-Altılı (V3.0) https://biruni.tuik.gov.tr/DIESS/SozlukDetayiGetirAction.do?surumId=1530&duzey=0&ustKod=yok

Tablo 59 - Devam

NACE Kodu	Açıklaması
24.10.05	Paslanmaz çelik ve rapid çeliği dışındaki çelik alaşımlarından sıcak haddelenmiş tel çubuk imalatı
24.10.05	Sıcak haddelenmiş çelikten bar ve çubukların üretilmesi
24.10.05	Sıcak haddelenmiş demir veya çelikten bar ve çubukların üretilmesi (inşaat demiri dahil)
24.10.06	Demir veya çelik granül ve demir tozu üretilmesi
24.10.06	Demir granül ve demir tozu üretilmesi
24.10.07	Demir ya da çelik hurdaların yeniden eritilmesi
24.10.07	Demir atıklar ile demir hurdaların yeniden eritilmesi
24.10.08	Demirin ve diğer sünger demir ürünlerinin doğrudan indirgenmesi yoluyla demir çelik ürünlerinin imal edilmesi; elektroliz veya diğer kimyasal süreçler uygulanarak istisnai saflıkta demir üretilmesi
24.10.08	Demir cevherinin doğrudan indirgenmesiyle elde edilen demirli ürünler ve diğer sünger demir ürünlerinin imalatı ile elektroliz veya diğer kimyasal yöntemlerle istisnai saflıkta demir üretilmesi
24.10.09	Demir yolu ray hattı malzemelerinin üretimi (birleştirilmemiş raylar)
24.10.09	Demir veya çelikten demir yolu malzemesi imalatı (raylar, makas dilleri, makas göbeği, diğer kruvazman ve makas elemanları ile Cebireler ve seletler, vb.)
24.10.09	Çelikten demir yolu ve tramvay yolu yapım malzemesi (birleştirilmemiş raylar ile ray donanımı, aksamı, vb.) ile levha kazıkları (palplanş) ve kaynaklı açık profil imalatı
24.10.09	Demir veya çelikten palplanşlar imalatı
24.10.09	Birleştirilmemiş rayların imalatı (çelikten)
24.10.09	Demir veya çelikten demir yolu veya tramvay hattı malzemelerinin (çarpraz bağlama parçaları, kılavuz raylar, taban levhaları) imalatı
24.10.09	Çelikten ve kaynaklı çelikten açık profillerin üretimi
24.10.10	Külçe, blok veya diğer birincil formlardaki dökme demir imalatı (pik demir)
24.10.10	Külçe, blok veya diğer birincil formlardaki dökme demir (pik demir) ve aynalı demir (spiegeleisen) üretimi
24.10.10	Pik demir ve manganezli dökme demir (aynalı demir/spiegeleisen) üretimi (külçe, blok, veya diğer birincil formlarda)
24.10.10	Aynalı demir (spiegeleisen) imalatı (kütle, külçe, blok veya diğer birincil formlarda)
24.10.12	Demir alaşımlarının imalatı
24.10.12	Ferro alaşımların imalatı
24.10.12	Ferro alaşımların imalatı (ferro manganez, ferro silisyum, ferro siliko manganez, ferro krom ve diğerleri)
24.2	**Çelikten tüpler, borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı**
24.20.09	Dikişsiz dairesel kesitli tüp ve boruların imalatı, çelikten/demirden (sıcak haddelenmiş veya sıcak ekstüzyonlanmış)
24.20.09	Çelik /demir ürünleri imalatı (boru, içi boş profil, vb.) (sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmiş)
24.20.09	Yassı ürünlerden kaynaklı boru ve tüplerin imalatı, çelikten/demirden (sıcak şekillendirilmiş)
24.20.09	Çelikten/demirden yivli veya diğer tüp veya boru bağlantı parçaları imalatı (sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmiş)

Tablo 59 - Devam

NACE Kodu	Açıklaması
24.20.09	Çelikten/demirden yapılmış tüp, boru, içi boş profiller ve ilgili bağlantı parçalarının imalatı (sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmiş)
24.20.09	Çelikten /demirden tüpler, borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı (sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmiş)
24.20.09	Çelik/demir boru ve bağlantı elemanları imalatı (sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmiş)
24.20.09	Paslanmaz çelikten /demirden flanşların imalatı - dökümden bağlantı parçaları hariç (sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmiş)
24.20.09	Paslanmaz çelikten /demirden dikişsiz tüpler, borular ve içi boş profiller imalatı (sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmiş)
24.20.09	Sıcak haddelenmiş, boyuna veya spiral kaynaklı yassı ürünlerin sürekli soğuk veya sıcak kalıplanmasıyla şekillendirilen dairesel kesitli olan, dış çapı 406,4 mm ve daha az olan kaynaklanmış tüp ve boruların imalatı, çelikten /demirden
24.20.09	Sıcak haddelenmiş yassı çelik /demir ürünlerin işlenmesi ile yassı flanşların ve döküm halkalı flanşların imalatı
24.20.09	Sıcak haddeleme, sıcak ekstrüzyon veya diğer sıcak işleme yöntemleriyle dikişsiz boru, dairesel veya dairesel olmayan kesitli içi boş boru veya profil olarak imalatı
24.20.09	Sıcak haddelenmiş dikişsiz çelik /demirboruların dövülmesiyle, dirsekler ve küçültülmüş parçalar gibi, dirsekli bağlantı parçalarının imalatı, çelikten/demirden
24.20.10	Çelikten /demirden tüpler, borular, içi boş profiller ve benzeri bağlantı parçalarının imalatı (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.20.10	Paslanmaz çelikten /demirden dikişsiz tüpler, borular ve içi boş profiller imalatı (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.20.10	Çelikten/demirden yapılmış tüp, boru, içi boş profiller ve ilgili bağlantı parçalarının imalatı (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.20.10	Çelikten/demirden yivli veya diğer tüp veya boru bağlantı parçaları imalatı (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.20.10	Dikişsiz dairesel kesitli tüp ve boruların imalatı, çelikten/demirden (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.20.10	Çelik /demir ürünleri imalatı (boru, içi boş profil, vb.) (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.20.10	Yassı ürünlerden kaynaklı boru ve tüplerin imalatı, çelikten/demirden (soğuk şekillendirilmiş)
24.20.10	Soğuk haddelenmiş, boyuna veya spiral kaynaklı yassı ürünlerin sürekli soğuk veya sıcak kalıplanmasıyla şekillendirilen dairesel kesitli olan, dış çapı 406,4 mm ve daha az olan kaynaklanmış tüp ve boruların imalatı, çelikten /demirden
24.20.10	Paslanmaz çelikten /demirden flanşların imalatı - dökümden bağlantı parçaları hariç (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.20.10	Çelik/demir boru ve bağlantı elemanları imalatı (soğuk çekilmiş veya soğuk haddelenmiş)
24.3	**Çeliğin ilk işlenmesinde elde edilen diğer ürünlerin imalatı**
24.31.01	Paslanmaz çelikten bar, çubuk, dirsek, köşebent ve profil imalatı -soğuk çekme
24.31.01	Soğuk çekme, taşlama veya tornalama yoluyla çelik bar ve dolu kesitli çelik profil imalatı
24.31.01	Çelik barların ve içi dolu profillerin soğuk çekme yöntemiyle imalatı

Tablo 59 - Devam

NACE Kodu	Açıklaması
24.31.01	Paslanmaz çelikten içi dolu profil imalatı - soğuk çekme
24.31.01	Demir ve alaşımsız çelikten diğer bar ve çubukların imalatı - soğuk çekme
24.31.01	Demir veya alaşımsız çelikten dirsek, köşebent ve profil imalatı - soğuk çekme
24.31.01	Barların ve dolu profillerin soğuk çekilmesi yoluyla imalatı, çelikten
24.31.01	Paslanmaz çelikten çubuk ve içi dolu profiller; alaşımlı çeliklerden içi dolu profillerin imalatı - soğuk çekme
24.31.01	Soğuk haddelenmiş bar imalatı, çelikten
24.32.01	Çelik dar şeritlerin soğuk hadde yöntemiyle imalatı (genişliği < 600 mm olan)
24.32.01	Dar şeritlerin soğuk haddelenmesi, çelikten
24.32.01	Yassı soğuk haddelenmiş, kaplanmış veya kaplanmamış çelik ürünlerin imalatı, genişliği < 600 mm.
24.32.01	Alaşımsız manyetik çelikten sadece soğuk haddelenmiş dar şeritlerin imalatı
24.32.01	Sıcak haddelenmiş yassı ürünlerin veya çelik çubukların soğuk olarak tekrar haddelenmesi yoluyla kangal veya düz olarak, genişliği 600 mm.den az, kaplanmış veya kaplanmamış, yassı olarak haddelenmiş çelik ürünlerin imalatı
24.33.01	Sandviç panellerin imalatı, kaplanmış çelik levha
24.33.01	Soğuk şekillendirilmiş veya katlanmış açık profillerin imalatı
24.33.01	Soğuk şekillendirilmiş paslanmaz çelikten köşebent, dirsek ve profil imalatı
24.33.01	Soğuk şekillendirilmiş demir veya alaşımsız çelikten köşebent, dirsek ve profil imalatı
24.33.01	Soğuk şekillendirme veya katlama
24.33.01	Soğuk biçimlendirilmiş veya soğuk katlanmış oluklu levhaların ve sandviç panellerin imalatı
24.33.01	Nervürlü (damarlı - ribbed) levhaların imalatı, alaşımsız çelikten
24.33.01	Paslanmaz çelikten soğuk olarak şekil verilmiş profillerin imalatı (yassı mamullerden)
24.33.01	Açık profillerin, nervürlü levhaların ve sandviç panellerin soğuk şekillendirme veya katlama yöntemiyle imalatı
24.33.01	Alaşımsız çelikten soğuk profil hale getirilmiş sacların imalatı
24.33.01	Alaşımsız çelikten soğuk olarak şekil verilmiş ve çinko ile kaplanmış profiller (yassı mamullerden)
24.33.01	Alaşımsız çelikten kaplanmamış, sadece soğuk olarak şekil verilmiş profillerin imalatı (yassı mamullerden)
24.33.01	Yassı haddelenmiş çelik ürünlerin silindirli mikserde kademeli olarak soğuk şekillendirilmesi veya presle katlanması ile elde edilen açık profil imalatı
24.34.01	Demir veya alaşımsız çelikten tellerin soğuk çekme yöntemiyle imalatı
24.34.01	Çelik tel çubukların soğuk çekilmesi yöntemiyle çekilmiş çelik tel imalatı
24.34.01	Çelik tellerin soğuk çekme yöntemiyle imalatı
24.34.01	Çelik tellerin soğuk çekilmesi
24.34.01	Paslanmaz çelikten tellerin soğuk çekme yöntemiyle imalatı (cerrahi dikişlerde kullanılan, paslanmaz çelikten çok ince teller hariç)
24.34.01	Paslanmaz çelik veya diğer alaşımlı çeliklerden tellerin soğuk çekme yöntemiyle imalatı

Tablo 60 - Çelik sektörüne büyük miktarda girdi sunan ve hizmet sağlayan sektörler

Girdileri ilgilendiren madencilik sektörleri	Girdileri ilgilendiren imalat ve hizmet sektörleri	Girdileri ilgilendiren ticaret sektörleri	Atık Geri Kazanımı
B MADENCİLİK VE TAŞ OCAKÇILIĞI 05 Kömür ve linyit çıkartılması - 05.1 Taş kömürü madenciliği 07 Metal cevherleri madenciliği 07.1 Demir cevherleri madenciliği - 07.10 Demir cevherleri madenciliği - 07.10.01 Demir cevheri madenciliği (sinterlenmiş demir cevheri üretimi dahil) - 07.10.02 Demir cevheri madenciliği için maden sahasının hazırlanması - 07.29 Diğer demir dışı metal cevherleri madenciliği - 07.29.01 Altın, gümüş, platin gibi değerli metal madenciliği - 07.29.02 Alüminyum madenciliği - 07.29.04 Nikel madenciliği - 07.29.05 Kurşun, çinko ve kalay madenciliği - 07.29.06 Krom madenciliği	C İMALAT 19 Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı 19.1 Kok fırını ürünlerinin imalatı - 19.10 Kok fırını ürünlerinin imalatı - 19.10.10 Linyit ve turbadan kok fırını ürünlerinin imalatı (kok ve yarı kok kömürü, karni kömürü, katran, zift ve zift koku vb. ürünlerin imalatı ile kok kömürünün topak haline getirilmesi dahil) - 19.10.11 Taşkömüründen kok fırını ürünlerinin imalatı (kok ve yarı kok kömürü, karni kömürü, katran, zift ve zift koku vb. ürünlerin imalatı ile kok kömürünün topak haline getirilmesi dahil) 23.5 Çimento, kireç ve alçı imalatı - 23.52 Kireç ve alçı imalatı - 23.52.01 Sönmemiş kireç, sönmüş kireç ve suya dayanıklı kireç imalatı - 23.52.02 Sönmüş alçıtaşından ya da sönmüş sülfattan alçı imalatı - 23.52.03 Yanmış (kalsine edilmiş) veya aglomera edilmiş dolomit imalatı	D ELEKTRİK, GAZ, BUHAR VE İKLİMLENDİRME ÜRETİMİ VE DAĞITIMI E SU TEMİNİ; KANALİZASYON, ATIK YÖNETİMİ VE İYİLEŞTİRME FAALİYETLERİ G TOPTAN VE PERAKENDE TİCARET 46 Toptan ticaret 46.8 Uzmanlaşmış diğer toptan ticaret 46.82 Metallerin ve metal cevherlerinin toptan ticareti - 46.82.01 Demir/çelikten bar ve çubukların, profillerin, levha kazıkların (palplanş), tüp ve boruların toptan ticareti - 46.82.02 Değerli metal cevherleri ve konsantrelerinin toptan ticareti (altın, gümüş, platin vb.) - 46.82.03 Birincil formdaki değerli metallerin toptan ticareti - kütük, blok, granül, toz, pelet, levha, bar, çubuk, profil vb. formlarda (altın, gümüş, platin vb.) - 46.82.04 Demir/çelikten haddelenmiş/soğuk çekilmiş yassı ürünlerin toptan ticareti - 46.82.05 Demir cevherleri toptan ticareti - 46.82.06 Demir dışı metal cevherleri ve konsantrelerinin toptan ticareti (alüminyum, bakır, nikel, kurşun, çinko, kalay, vb. cevherleri dahil, uranyum ve toryum cevherleri ile değerli metal cevherleri hariç) - 46.82.07 Birincil formdaki demir ve çelik toptan ticareti - kütük (ingot), blok, granül, toz, pelet, parça vb. formlarda (pik demir, manganezli dökme demir, demir, çelik ve çelik alaşımları vb.) - 46.82.08 Birincil formdaki demir dışı metallerin toptan ticareti - kütük, blok, granül, toz, pelet, levha, bar, çubuk, profil vb. formlarda (alüminyum, bakır, nikel, kurşun, çinko, kalay, vb. dahil, altın, gümüş ve platin hariç)	E SU TEMİNİ; KANALİZASYON, ATIK YÖNETİMİ VE İYİLEŞTİRME FAALİYETLERİ 38 Atık toplama, geri kazanım ve bertaraf faaliyetleri 38.2 Atık geri kazanımı - 38.21 Materyallerin geri kazanımı - 38.21.02 Gemi ve yüzer yapıların hurdalarının materyallerinin geri kazanımı amacıyla parçalara ayrılması (sökülmesi) - 38.21.03 Hurdaların geri kazanım amacıyla parçalara ayrılması (otomobil, bilgisayar, televizyon vb. donanımlar) (gemiler ve yüzer yapılar ile satmak için kullanılabilir parçalar oluşturmak amacıyla sökme hariç)

Tablo 60 - Devam

Girdileri ilgilendiren madencilik sektörleri	Girdileri ilgilendiren imalat ve hizmet sektörleri	Girdileri ilgilendiren ticaret sektörleri	Atık Geri Kazanımı
08 Diğer madencilik ve taş ocakçılığı 08.1 Kum, kil ve taş ocakçılığı - 08.11 Süs taşı, kireç taşı, alçı taşı, arduvaz ve diğer taşların taş ocakçılığ - 08.11.05 Dolomit ve kayağan taşı (arduvaz / kayraktaşı) ocakçılığı - 08.11.06 Kireçtaşı (kalker) ocakçılığı (kireçtaşının kabaca kırılması ve parçalanması dahil) - 08.11.07 Tebeşir, alçıtaşı ve anhidrit ocakçılığı (çıkarma, parçalama, pişirme işlemi dahil) - 08.11.08 Süsleme ve yapı taşları ile kireç taşı, alçı taşı, tebeşir ve kayağantaşı (arduvaz-kayraktaşı) ocakçılığı için taş ocağı sahasının hazırlanmas 08.9 Başka yerde sınıflandırılmamış madencilik ve taş ocakçılığı - 08.99 Başka yerde sınıflandırılmamış diğer madencilik ve taş ocakçılığı - 08.99.04 Grafit ocakçılığı	D ELEKTRİK, GAZ, BUHAR VE İKLİMLENDİRME ÜRETİMİ VE DAĞITIMI E SU TEMİNİ; KANALİZASYON, ATIK YÖNETİMİ VE İYİLEŞTİRME FAALİYETLERİ	- 46.82.09 Demir/çelikten diğer birincil formdaki ürünlerin toptan ticareti (nervürlü levhalar, sandviç paneller ve demir yolu veya tramvay yolu yapım malzemesi dahil) - 46.84.03 Demirden veya çelikten merkezi ısıtma radyatörleri, merkezi ısıtma kazanları (kombiler dahil) ile bunların parçalarının toptan ticareti (buhar jeneratörleri ve kızgın su üreten kazanlar hariç) - 46.84.04 Demir veya çelikten dikenli tel, bakır veya alüminyumdan örgülü tel, kablo, örme şerit ve benzerleri (elektrik yalıtımı olanlar hariç), demir, çelik veya bakır tellerden mensucat, ızgara, ağ, kafeslik ve çit toptan ticareti - 46.87 Atık ve hurda toptan ticareti - 46.87.01 Atık ve hurda toptan ticareti (metal olanlar) (kâğıt, cam, plastik vb. ikincil hammaddeler hariç) - 46.83 Ağaç, inşaat malzemesi ve sıhhi teçhizat toptan ticareti - 46.83.01 Çimento, alçı, harç, kireç, mozaik vb. inşaat malzemeleri toptan ticareti - 47.52 Hırdavat, inşaat malzemeleri, boya ve cam perakende ticareti - 47.52.01 Çimento, alçı, harç, kireç, tuğla, kiremit, briket, taş, kum, çakıl vb. inşaat malzemeleri perakende ticareti - 47.78 Diğer yeni malların perakende ticareti - 47.78.02 Kömür ve yakacak odun perakende ticareti H ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA K TELEKOMÜNİKASYON, BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA, DANIŞMANLIK, BİLİŞİM ALTYAPISI VE DİĞER BİLGİ HİZMETİ FAALİYETLERİ L FİNANS VE SİGORTA FAALİYETLERİ T DİĞER HİZMET FAALİYETLERİ	- 38.21.03 Hurdaların geri kazanım amacıyla parçalara ayrılması (otomobil, bilgisayar, televizyon vb. donanımlar) (gemiler ve yüzer yapılar ile satmak için kullanılabilir parçalar oluşturmak amacıyla sökme hariç) - 38.21.04 Tasnif edilmiş metal atıklar, hurdalar ve diğer parçaların genellikle mekanik veya kimyasal değişim işlemleri ile geri kazanılması - 38.21.05 Tasnif edilmiş metal dışı atıklar, hurdalar ve diğer parçaların genellikle mekanik veya kimyasal değişim işlemleri ile geri kazanılması (plastik atıkların kimyasal işlemlerle geri kazanılması hariç)

Demir ve çelik üretim tedarik zinciri ve kullanım sektörleri dikkate alındığında aşağıdaki ürün ve hizmetlerin dahil olduğu bir kapsam ortaya çıkmaktadır (**Tablo 60**).[242]

Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu

Türk Gümrük Tarife Cetveli'nde (TGTC'de) kullanılan 12 rakamlı kod, *Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu* (GTİP) olarak isimlendirilmektedir. Bu kodun ilk 6 rakamı Dünya Gümrük Örgütü üyesi ülkelerce kullanılan *Armonize Sistem* (*Harmonized System-HS*) Nomanklatürü kodunu, 7-8'inci rakamları AB ülkeleri tarafından kullanılan *Kombine Nomanklatür* (*Combined Nomenclature-CN*) kodunu, 9-10'uncu rakamları Türkiye içi farklı vergi uygulamaları nedeniyle açılan pozisyonları gösteren kodlarını, 11-12 inci rakamlar ise istatistik kodlarını göstermektedir. GTİP Bölüm XV altında 72 numaralı fasıl demir veya çelik ürünlerini ve 73 numaralı fasıl ise demir veya çelikten yapılan eşyalara ait kodları içermektedir:

BÖLÜM XV - ADİ METALLER VE ADİ METALLERDEN EŞYA

- 72 Demir ve çelik (bkz. **Tablo 61**)
- 73 Demir veya çelikten eşya (bkz. **Tablo 62**)

242 Sektör açıklamalarının alındığı belge kaynağı: KOSGEB tarafından desteklenen sektörler https://webdosya.kosgeb.gov.tr/Content/Upload/Dosya/DesteklenenSektorler.pdf

Tablo 61 - 72 numaralı fasıl demir ve çelik GTİP kodları

GTİP KODU	GTİP KODU AÇIKLAMASI
7201	Dökme demir **(pik demir)** ve aynalı demir (kütle, külçe, blok veya diğer ilk şekillerde)
7202	**Ferro-alyajlar**
7203	Demir cevherinin doğrudan indirgenmesi ile elde edilen **demirli ürünler** ve diğer sünger görünüşlü demirli ürünler (parça, pellet veya benzeri şekillerde); minimum saflığı ağırlık itibarıyla % 99,94 olan demir (parça, pellet veya benzeri şekillerde)
7204	Dökme demirin, demirin veya çeliğin döküntü ve hurdaları; demir veya çelik döküntü ve hurdalarının yeniden ergitilmesi suretiyle elde edilen külçeler
7205	Dökme demir, aynalı demir, demir veya çelikten **granül ve tozlar**
7206	Külçe veya diğer ilk şekillerde demir ve **alaşımsız çelik** (72.03 pozisyonuna giren demir hariç)
7207	**Demir veya alaşımsız çelikten yarı mamuller**
7208	Demir veya alaşımsız çelikten **yassı hadde ürünleri** (genişlikleri, 600 mm veya daha fazla) **(sıcak haddelenmiş) (kaplanmamış)**
7209	Demir veya alaşımsız çelikten **yassı hadde mamulleri** (genişliği, 600 mm. veya daha fazla, **soğuk haddelenmiş,** kaplanmamış)
7210	Demir veya alaşımsız çelikten y**assı hadde mamulleri**, genişliği, 600 mm veya daha fazla olanlar (**kaplanmış** olanlar)
7211	Demir veya alaşımsız çelikten **yassı hadde mamulleri** (genişlikleri, 600 mm.den az ve kaplanmamış olanlar)
7212	Demir veya alaşımsız çelikten **yassı hadde ürünleri** (genişlikleri, 600 mm.den az ve kaplanmış olanlar)
7213	Demir veya alaşımsız çelikten **filmaşin (sıcak haddelenmiş,** kangal halinde)

Tablo 61 - Devam

GTİP KODU	GTİP KODU AÇIKLAMASI
7214	Demir veya alaşımsız çelikten **çubuklar** (sadece dövülmüş, sıcak haddelenmiş veya sıcak çekilmiş, haddeleme işleminden sonra burulmuş olanlar dahil)
7215	Demir veya alaşımsız çelikten **diğer çubuklar**
7216	Demir veya alaşımsız çelikten **profiller**
7217	Demir veya alaşımsız çelikten **teller**
7218	Külçe veya diğer **ilk şekillerde paslanmaz çelik**; paslanmaz çelikten **yarı mamuller**
7219	**Paslanmaz** çelikten yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. veya fazla olanlar
7220	**Paslanmaz** çelikten yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. den az olanlar)
7221	**Paslanmaz** çelikten filmaşin (sıcak haddelenmiş kangal halinde)
7222	**Paslanmaz** çelikten çubuk ve profiller
7223	**Paslanmaz** çelikten teller
7224	Külçe veya diğer **ilk şekillerde diğer alaşımlı çelikler**; diğer alaşımlı çelikten yarı mamuller
7225	Diğer **alaşımlı çelikten** yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm.veya daha fazla)
7226	Diğer **alaşımlı çelikten** yassı hadde mamulleri (genişliği 600 mm. den az olanlar)
7227	Diğer **alaşımlı çelikten** filmaşin (sıcak haddelenmiş, kangal halinde)
7228	Diğer **alaşımlı çelikten** çubuk ve profiller; alaşımlı veya alaşımsız çelikten sondaj işlerinde kullanılan içi boş çubuklar
7229	Diğer **alaşımlı çelikten** teller

Tablo 62 - 73 numaralı fasıl demir veya çelikten eşya

GTİP KODU	GTİP KODU AÇIKLAMASI
7301	Demir veya çelikten **palplanşlar** (delinmiş veya birleştirilmiş parçalardan yapılmış olsun olmasın); demir veya çelikten kaynak yapılmış **profiller**
7302	Demir veya çelikten demiryolu ve tramvay hattı malzemesi; raylar, kontrraylar, makas dilleri, makas göbekleri, kruvazman ve makaslar, gergi çubukları, dişli raylar, traversler, cebireler, yastık ve köşelikler, seletler, sıkıştırma levhaları ve kramponlar, rayların döşenmesi, eklenmesi veya sabitleştirilmesi için bağlantı levha ve çubukları ile özel olarak imal edilmiş diğer parçalar
7303	Dökme demirden ince ve kalın **borular, içi boş profiller**
7304	Demir (dökme demir hariç) ve çelikten **ince ve kalın** borular ve **içi boş profiller** (dikişsiz)
7305	Demir veya çelikten diğer **ince ve kalın borular** (dikişli, perçinli veya benzeri şekillerde kapatılmış) (iç ve dış kesitleri daire şeklinde olup, dış çapı 406,4 mm'yi geçenler)
7306	Demir veya çelikten diğer ince ve kalın **borular ve içi boş profiller** (örneğin açık dikiş veya kaynak yapılmış, perçin yapılmış veya benzeri şekilleri kapatılmış)
7307	Demir veya çelikten **boru bağlantı parçaları** (rakorlar, dirsekler ve manşonlar gibi)
7308	Demir veya çelikten **inşaat** (94.06 pozisyonundaki prefabrik yapılar, hariç) ve **inşaat aksamı** (köprüler, köprü aksamı, bent kapakları, kuleler, pilonlar, ayaklar, sütunlar, inşaat iskeleleri, çatılar, kapılar, pencereler ve bunların çerçeveleri ve kapı eşikleri, kepenkler, korkuluklar, parmaklıklar gibi); **inşaatta kullanılmak üzere hazırlanmış** demir veya çelikten saclar, çubuklar, profiller, borular ve benzerleri

Tablo 62 - Devam

GTİP KODU	GTİP KODU AÇIKLAMASI
7309	Her türlü madde için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç), hacmi 300 litreyi geçen ve mekanik veya termik tertibatı olmayan demir veya çelikten depolar, sarnıçlar, küvler ve benzeri **kaplar** (ısıyı izole edici veya iç yüzeyleri kaplanmış olsun olmasın)
7310	Her türlü madde için (sıkıştırılmış veya sıvılaştırılmış gaz hariç), hacmi 300 litreyi geçmeyen ve mekanik veya termik tertibatı olmayan, demir veya çelikten depolar, sarnıçlar, variller, fıçılar, kutular ve benzeri, **kaplar** (ısıyı izole edici veya iç yüzeyleri kaplanmış olsun olmasın)
7311	Demir veya çelikten sıkıştırılmış veya sıvı hale getirilmiş **gazlar için kaplar**
7312	Demir veya çelikten demetlenmiş **teller** (toron), halat ve kablolar, örme halatlar, bucurgat halatları ve benzerleri (elektrik işlerinde, kullanılmak üzere izole edilmemiş)
7313	Demir veya çelikten dikenli **teller**; demir veya çelikten çit yapmada, kullanılacak türde burulmuş çember veya yalınkat düz tel (dikenli olsun, olmasın) ve gevşekçe burulmuş çift katlı teller
7314	Demir veya çelik tellerden **mensucat** (sonsuz veya devamlı bantlar, dahil), ızgara, ağ ve kafeslikler; demir veya çelikten metal depluvayye
7315	Demir veya çelikten **zincirler** ve aksamı
7316	Demir veya çelikten **çapalar, filika demirleri** ve bunların aksamları
7317	Demir veya çelikten küçük ve büyük **çiviler**, pünezler, oluklu ve yivli çiviler (83.05 pozisyonundakiler hariç) ve benzeri eşya (başları diğer maddelerden olsun olmasın fakat başları bakırdan olanlar hariç)

Tablo 62 - Devam

GTİP KODU	GTİP KODU AÇIKLAMASI
7318	Demir veya çelikten **vidalar, civatalar, somunlar**, tirfonlar, çengelli, vidalar, perçin çivileri, pimler, kamalar, rondelalar (yaylanmayı sağlayıcı, rondelalar dahil) ve benzeri eşya
7319	Demir veya çelikten el ile kullanmaya mahsus **dikiş iğneleri, örgü şişleri, çuvaldızlar, tığlar,** işleme bızları ve benzeri eşya; tarifenin başka yerinde, belirtilmeyen veya yer almayan demir veya çelikten çengelli iğneler ve diğer iğneler
7320	Demir veya çelikten **yaylar** ve yay yaprakları
7321	Demir veya çelikten **sobalar**, mutfak soba ve **ocakları** (merkezi ısıtmada, yardımcı kazanlarla birlikte kullanılanlar dahil), barbeküler, mangallar, gaz ocakları, tabak ısıtmaya mahsus ocaklar ile ev işlerinde kullanılan, elektrikli olmayan benzeri her türlü cihazlar ile bunların aksam ve parçaları
7322	Demir veya çelikten ısıtması **elektrikli olmayan merkezi ısıtmaya mahsus, radyatörler,** aksam ve parçaları; demir veya çelikten ısıtması elektrikli, olmayan motorlu bir hava püskürtücüsü veya vantilatörü olan sıcak hava jeneratörleri ve distribütörleri (aynı zamanda soğuk hava veya kondisyone hava verebilen distribütörler dahil) ve bunların aksam ve parçaları
7323	Demir veya çelikten **sofra, mutfak veya diğer ev** işlerinde kullanılan, **eşya ve aksamı;** demir veya çelik yünü; demir veya çelikten sünger ve, temizleme veya parlatmada kullanılan eşya, eldivenler ve benzerleri
7324	Demir veya çelikten **sağlığı koruyucu eşya** ve bunların aksam ve parçaları
7325	Demir veya çelikten diğer **dökme eşya**
7326	Demir veya çelikten **diğer eşya**

EK 4 - HAM ÇELİK ÜRETİCİLERİNE AİT DETAYLI BİLGİLER

2023 Yılı Demir-Çelik Sektörü Kıyaslama Raporu özeti - Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi

ETKB, Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi (EVÇED) Başkanlığı tarafından hazırlanan "*2023 Yılı Demir-Çelik Sektörü Kıyaslama Raporu*" çalışması, ham çelik üreticisi tesislerin hammadde ve enerji tüketimine ilişkin en güncel verileri sunmaktadır. Rapordaki veriler, ham çelik üretiminin %96'sını temsil eden 3 entegre (YF-BOF), 21 adet ark ocaklı ve 4 adet indüksiyon ocaklı tesisi kapsamaktadır.

Hammadde tüketimi

Ham çelik üreticisi tesislerin işletme performansını da doğrudan etkileyen hammaddelerin tüketimine ilişkin veriler aşağıda özetlenmiştir (**Şekil 34** ve **Şekil 35**).

Entegre tesislerde hammadde tüketimi

Türkiye'deki entegre çelik üretim tesisleri (ERDEMİR, İSDEMİR ve KARDEMİR), yıllık yaklaşık 30 Mt hammadde (demir cevheri, pelet, kömür, kireç taşı, hurda vb.) kullanmaktadır. Tüketilen hammaddenin yarısından fazlasını demir cevheri ve pelet oluştururken, kömür tüketimi de önemli bir yer tutmaktadır. Yıllık 6-8 milyon ton kömür girdisi söz konusudur.

- Demirli malzemeler (cevher ve pelet) ve kömür birlikte değerlendirildiğinde, bu iki girdi toplam katı hammadde tüketiminin %70'ine yakınını oluşturmaktadır.
- Tüketilen kömürün yaklaşık %75'i koklaşabilir kömür, %15'i enjeksiyon kömürü, %10'u ise metalürjik kömür olarak ithal edilmektedir.

EVÇED SEKTÖREL KIYASLAMA ÇALIŞMALARI VE ÇELİK SEKTÖRÜ İÇİN ÖNEMİ

ETKB bünyesindeki EVÇED tarafından yürütülen sektörel kıyaslama çalışmaları, enerji yoğun sektörlerde mevcut durumun belirlenmesi, enerji verimliliği gelişiminin ve performans iyileştirmelerinin izlenmesi ve teşvik edilmesine imkân sağlayabilecek önemli bir çalışmadır. 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında hayata geçirilen bu çalışmalar; cam, çimento, demir-çelik, şeker ve tekstil gibi sektörleri kapsamakta olup, seramik ve kâğıt ürünleri sektörlerinin de kapsam dahiline alınması planlanmaktadır.

Bu çalışmalar aracılığıyla proses bazlı enerji tüketimi analizleri yapılmakta, sektöre özgü göstergeler üretilmekte ve enerji yoğunlukları hesaplanarak hem sektörel karşılaştırmalar hem de uluslararası düzeyde değerlendirmeler mümkün hâle gelmektedir. Özellikle çelik sektörü açısından bu kıyaslama çalışmaları; işletmelerin enerji performanslarını karşılaştırabilmesi, geçmiş eğilimlere göre gelişim alanlarını tespit edebilmesi ve enerji yönetimi süreçlerini daha etkin yürütmesi açısından kritik rol oynamaktadır.

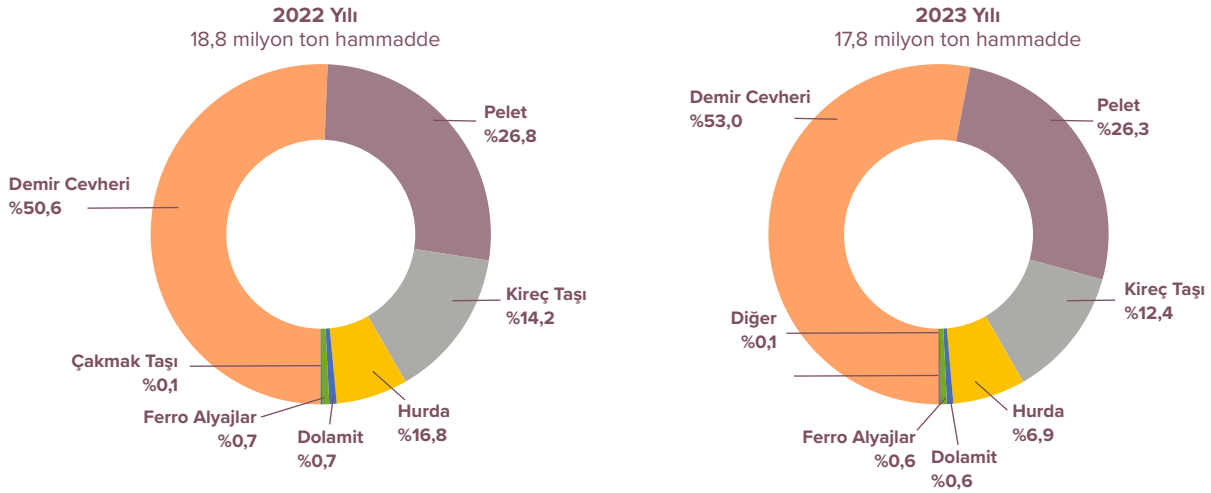
EVÇED'in bu alandaki katkısı, çelik sektöründe veriye dayalı karar alma süreçlerini güçlendirmekte ve enerji verimliliği yatırımlarının yönünü belirlemede önemli bir referans noktası oluşturmaktadır.

ENTEGRE TESİSLER BAZINDA HAMMADDE TÜKETİM VERİLERİ

Hammadde tüketim verileri tesis bazında şeffaf şekilde paylaşılmadığı için kıyaslama yapılması güçleşmektedir. KARDEMİR hammadde tüketimi miktarları paylaşımında daha şeffaf bir tutum takınmıştır. Mevcut bilgiler doğrultusunda:

- KARDEMİR, yerli ve görece düşük kaliteli cevher ve kömür kullandığı için diğer entegre tesislere kıyasla daha yüksek birim tüketim oranlarına sahiptir.
  - Örneğin, 1 ton ham çelik üretimi için yaklaşık 1.270 kg demirli malzeme ve 570 kg yakıt (kok kömürü + pulvarize kömür) kullanmaktadır.
  - Yıllık ortalama tüketim: 4 Mt demir cevheri, 2 Mt kömür, 0,5 Mt geri dönüştürülmüş hammadde (hurda).
- ERDEMİR ve İSDEMİR ise daha yüksek oranda ithal cevher kullanmakta olup, hurda tüketimi bu tesislerde yıllık 1,1–1,5 Mt aralığındadır. ERDEMİR ve İSDEMİR tesislerinin demirli malzeme ve kömür tüketimi verilerine erişilememiştir.

Şekil 34 - Entegre tesislerde 2022 ve 2023 yılları hammadde tüketimi (kömür hariç)



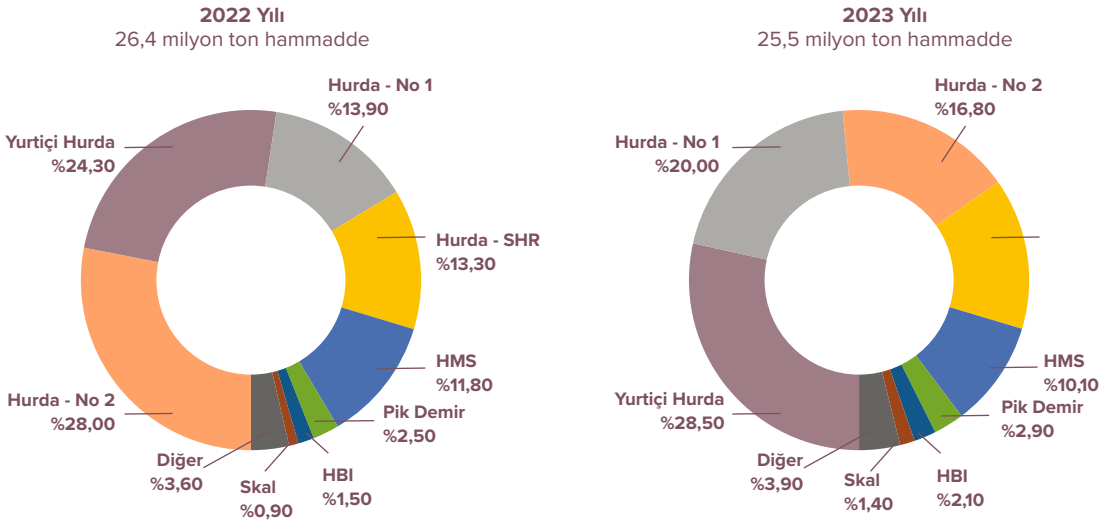
EAO'lu tesislerde hammadde tüketimi

Türkiye'deki EAO'lu tesislerde hammadde tüketimi (hurda, pik demir, HBI, kireç, antrasit vd.) yılda yaklaşık 25-27 Mt'dir. Hurda çelikten sıvı çelik üretimi, ark ocaklarında %83–87 verimlilik oranıyla gerçekleşmektedir. Bu, kullanılan hurdanın %13–17'sinin proses kayıplarına veya cürufa gittiği anlamına gelir. Bu tesislerde ayrıca ciddi miktarda kireç ve antrasit (kömür tozu) de tüketilmektedir. EAO'lu tesislerde ton başına antrasit tüketimi, üretim parametrelerine bağlı olarak 10-30 kg/ton ham çelik arasında değişmektedir.

Hurda tüketimi, EAO'lu tesislerin en temel girdisidir ve sınıflara göre dağılımı şu şekildedir:

- HMS (Heavy Melting Scrap): %11
- Hurda-SHR (shredded): %14
- Hurda No.1: %17
- Hurda No.2: %18
- Yurtiçi Hurda: %27

Şekil 35 - EAO'lu tesislerde 2022 ve 2023 yılları hammadde tüketimi (antrasit, doğal gaz hariç)



Pik demir ve HBI (Sıcak Briketlenmiş Demir) kullanımı ise toplam girdide yaklaşık %4-5 oranındadır. Bu malzemeler genellikle çelik kalitesini iyileştirmek ve karbon içeriğini ayarlamak amacıyla kullanılır.

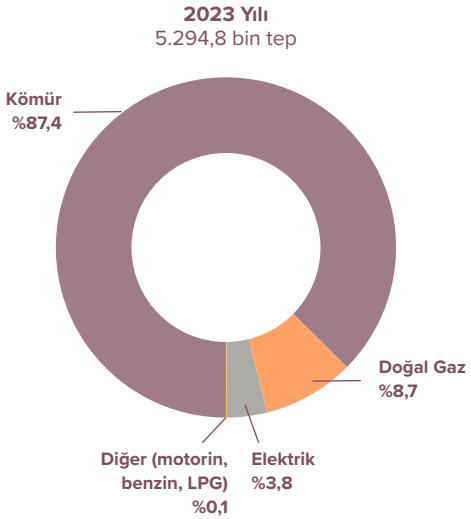
Enerji tüketimi

Entegre tesislerde enerji tüketimi

2023 yılında entegre tesislerin enerji tüketimi 5,3 milyon tep (ton eşdeğer petrol) olarak gerçekleşmiştir. Ortalama enerji yoğunluğu ise 0,345 tep/1000 TL (2015 fiyatlarıyla) hesaplanmıştır.[243]

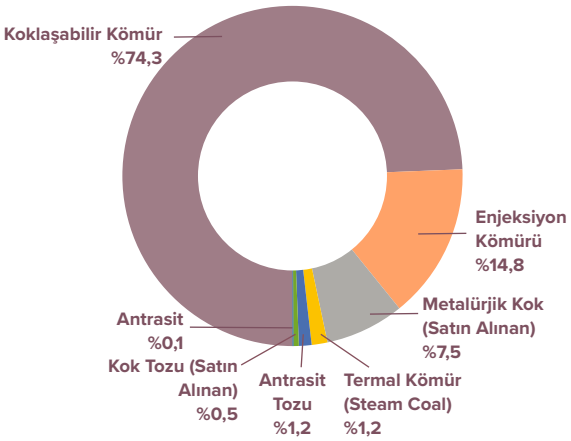
Entegre tesislerde kullanılan enerjinin %87'si yakını kömürden elde edilmiştir. Doğal gaz %9, elektrik ise %4 paya sahiptir. Tüketilen kömürün yaklaşık %75'i koklaşabilir kömürdür. Enjeksiyon kömürü %15 ve satın alınan metalürjik kömür de %7,5 kadar paya sahip olmuştur. Tüketilen enerjinin proses bazında dağılımında yüksek fırınlar %51, kok fabrikaları %13, sinter fabrikaları %6, haddehaneler %8 ve yardımcı işletmeler %21 paya sahiptir (bkz. **Şekil 36**, **Şekil 37** ve **Şekil 38**).

Şekil 36 - Entegre tesislerde tüketilen enerjinin kaynaklara göre dağılımı

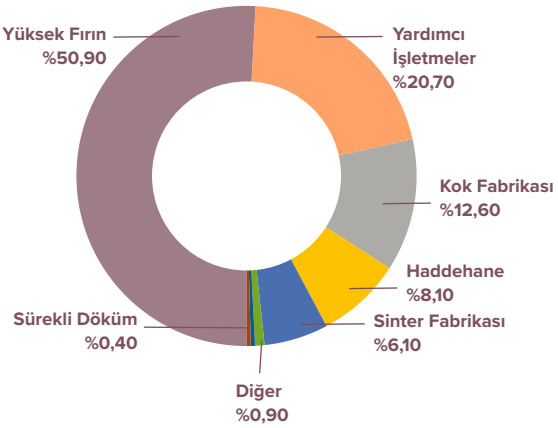


243 Bu değer, birim ekonomik çıktı başına tüketilen enerji miktarını göstermektedir.

Şekil 37 - Entegre tesislerde tüketilen kömürün çeşitleri ve payları
2023 Yılı
4.628,5 bin tep



Şekil 38 - Entegre tesislerde tüketilen enerjinin proseslere göre dağılımı
2023 Yılı
5.294,8 bin tep



Proses bazında spesifik enerji tüketim verileri **Şekil 39**'da sunulmuştur. Yüksek fırınlar beklendiği üzere en yüksek değere sahiptir. Yüksek fırınlardan sonra ise kok fabrikaları ikinci en yüksek spesifik enerji tüketiminin yapıldığı birimler olmuştur.

Şekil 39 - Proses bazında spesifik enerji tüketim verileri (Mcal/ton)

Kok Fabrikası	
Kapasite Kullanım Oranı	%86,3
Enerji Tüketimi (bin tep)	669,9
SET (Mcal/ton-kok)	**1.813,5**

+

Sinter Fabrikası	
Kapasite Kullanım Oranı	%74,1
Enerji Tüketimi (bin tep)	326,3
SET (Mcal/ton-sinter)	**390,2**

→

Yüksek Fırın	
Kapasite Kullanım Oranı	%61,2
Enerji Tüketimi (bin tep)	2.712,3
SET (Mcal/ton-sıvı ham demir)	3.118,8

→

Çelikhane	
Kapasite Kullanım Oranı	%74,6
Enerji Tüketimi (bin tep)	4,6
SET (Mcal/ton-ham çelik)	**47,6**

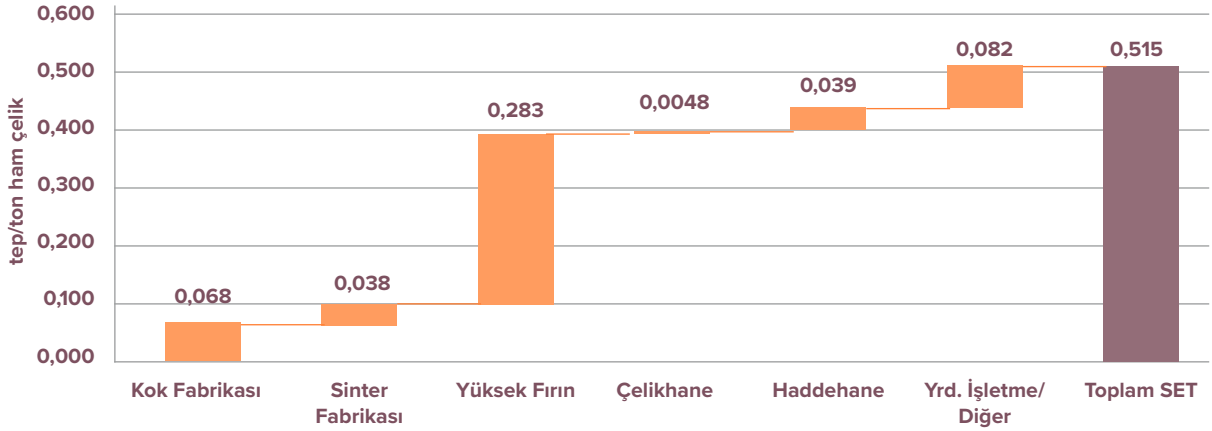
→

Haddehane	
Kapasite Kullanım Oranı	%86,1
Enerji Tüketimi (bin tep)	430,8
SET (Mcal/ton-çelik)	**390,4**

2022 Yılı
5.504,1 bin tep

2023 Yılı
5.294,8bin tep

Şekil 40 - Proses bazında spesifik enerji tüketim (SET) verileri (tep/ton ham çelik)



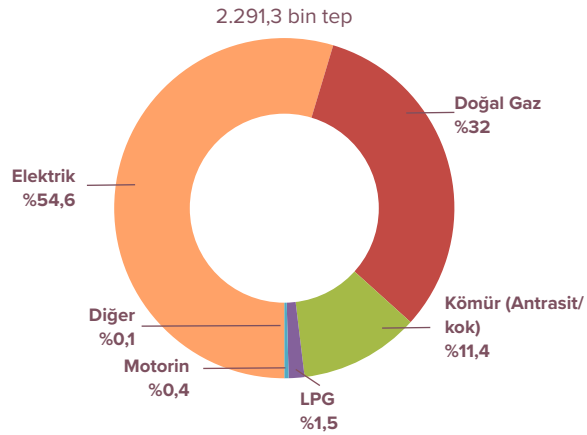
Üretilen ton ham çelik başına ilgili birimlerdeki enerji tüketimleri tep cinsinden **Şekil 40**'ta gösterilmiştir. Entegre tesislerde üretilen her 1 ton ham çelik başına ortalama 0,515 tep enerji tüketilmektedir.

Hurdadan üretim yapan tesislerde enerji tüketimi

EVÇED çalışması kapsamında değerlendirilen hurda esaslı üretim yapan 25 tesisin yıllık enerji tüketimi yaklaşık 2.400 bin tep olarak hesaplanmıştır. Tesislerin enerji yoğunluğu 0,050 ila 0,150 tep/1.000 TL (2015 fiyatları) arasında değişkenlik göstermekte olup, ortalama değer 0,078 TEP/1.000 TL seviyesindedir.

Enerji kaynaklarına göre dağılıma bakıldığında, tüketilen enerjinin %55'i elektrik, %32'si doğal gaz ve %11'i antrasit kömürü kaynaklıdır (bkz. **Şekil 41**). Elektrik enerjisi büyük ölçüde çelikhanelerdeki ark ocaklarında, doğal gaz ise özellikle

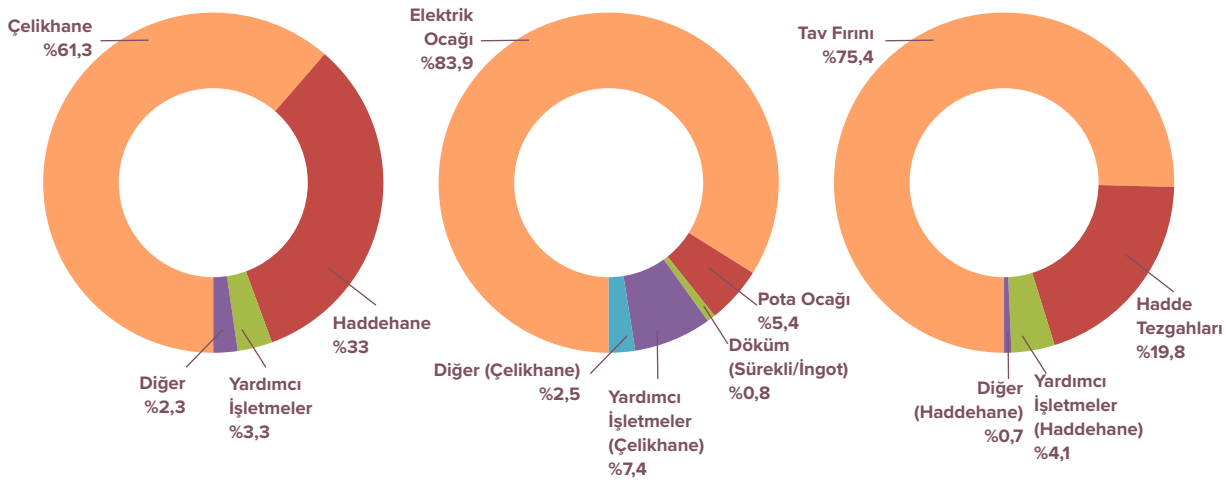
Şekil 41 - EAO'lu tesislerde tüketilen enerjinin kaynaklara göre dağılımı (2023)



Tablo 63 - EAO'lu tesislerde proses bazında enerji tüketim verileri, 2022 ve 2023 (bin tep/ton ham çelik)

Proses	Birim	2022	2023
Çelikhane	bin tep	1505,5	1467
Haddehane	bin tep	782,1	788,9
Yardımcı İşletmeler	bin tep	89,9	79,7
Diğer	bin tep	43,8	55,7
Toplam	**bin tep**	**2421,3**	**2391,3**

Şekil 42 - EAO'lu tesislerde çelikhane ve haddehane enerji tüketim verileri, 2023 (bin tep/ton ham çelik)



haddehanelerdeki tav fırınlarında kullanılmaktadır. Antrasit ise yalnızca çelikhanelerdeki ark ocaklarında indirgeyici olarak tüketilmektedir.

Hurda ile üretim yapan tesislerde enerjinin %61'i çelikhanelerde, %33'ü haddehanelerde tüketilmektedir. Çelikhanelerdeki enerji tüketiminin %84'ü ark ocaklarında, %5'i pota ocaklarında, kalan %7'si ise yardımcı işletmelerde kullanılmaktadır. Haddehanelerde ise enerji tüketiminin %75'i tav fırınlarında, %20'si hadde tezgâhlarında (bkz. **Tablo 63** ve **Şekil 42**) gerçekleşmektedir.

Çelikhanelerde tüketilen enerjinin yaklaşık %70'i elektrik, kalan %30'u ise termal enerji (örneğin doğal gaz veya kömür gibi) olarak kaydedilmiştir. Çalışma kapsamındaki çelikhanelerde üretilen ton sıvı çelik başına yaklaşık 0,06 tep enerji tüketilmiştir. Ark ocağında ise bu değer 0,05 tep olmuştur (bkz. **Tablo 64**).

Tablo 64 - Çelikhane spesifik enerji tüketim verileri, 2022 ve 2023

Çelikhane	Birim	2022	2023
Kapasite Kullanım Oranı	%	67	64,4
Toplam Enerji Tüketimi	bin tep	1505,5	1467
Termal Enerji Tüketimi	bin tep	454,3	448
Elektrik Tüketimi	bin tep	1051,2	1019
Çelikhane SET	tep/ton sıvı çelik	0,0639	0,0645
Elektrik Ark Ocağı SET	tep/ton sıvı çelik	0,0533	0,0541

Tablo 65 - Haddehanelerin spesifik enerji tüketim verileri, 2022 ve 2023

Haddehane	Birim	2022	2023
Kapasite Kullanım Oranı	%	56,3	53,8
Toplam Enerji Tüketimi	bin tep	782,1	788,9
Termal Enerji Tüketimi	bin tep	594,9	602,2
Elektrik Tüketimi	bin tep	187,3	186,7
Haddehane SET	tep/ton ürün	0,0351	0,0358
Tav fırını SET	tep/ton ürün	0,0258	0,027
Hadde Tezgahı SET	tep/ton ürün	0,0072	0,0071

Sadece çelikhaneler dikkate alındığında, spesifik enerji tüketimi açısından en iyi performansa sahip üç tesisin ortalaması 0,045 tep/ton sıvı çelik olarak hesaplanmıştır. Bu değer, sektör genelinde enerji verimliliği açısından ulaşılan en düşük seviyeleri temsil etmektedir.

Haddehanelerdeki enerji tüketimi büyük ölçüde doğal gaz kaynaklıdır; tüketimin yaklaşık %76'sı doğal gazdan, geri kalan kısmı ise elektrik enerjisinden sağlanmaktadır. Haddehanelerin ortalama spesifik enerji tüketimi 0,036 tep/ton ürün düzeyindedir. Haddehanelerin enerji yoğun birimi olan tav fırınlarının ortalama spesifik tüketim değeri ise 0,027 tep/ton ürün olarak belirlenmiştir (bkz. **Tablo 65**).

Genel olarak değerlendirildiğinde, hurda bazlı üretim yapan EAO'lu tesislerinin ortalama spesifik enerji tüketimi 0,105 tep/ton ham çelik düzeyindedir.

SEÇİLMİŞ ÜRETİCİLERE AİT KAMUYA AÇIK VERİLERDEN DERLENEN NOTLAR

Bu bölümde KARDEMİR, ERDEMİR-İSDEMİR ve Çolakoğlu Metalurji Şirketlerine ait çeşitli başlıklardaki bilgiler derlenmiştir.

KARDEMİR

Yüksek fırınlara ait bilgiler

KARDEMİR'de 2024 sonu itibariyle 3 adet yüksek fırında sıvı demir üretimi yapılmaktadır (bkz. **Kutu 52**):

- 2022 yılında yenilemesi gerçekleşen Fatma (1939) (1 nolu)
- 4 nolu (2008) ve
- 5 nolu (2015).

Devreden çıkan yüksek fırınlar ise şu şekildedir: 2 nolu yüksek fırın - Zeynep (1950-2015) ve 3 nolu yüksek fırın Ülkü (1962-2023). Tesiste, sıvı çeliğin üretildiği 2'si 120 ton, 1'isi 90 ton olmak üzere 3 BOF (konverter) mevcuttur.[244]

244 2019 ve 2022'de Erdemir'den çıkma gelen 90 tonluk BOF'lerde kapasite artışı yapılarak üretim kapasitesi 120 tona çıkmıştır.

KUTU 52 - ENTEGRE TESİSLERDEKİ ÖNEMLİ BİRİMLER - KARDEMİR ÖRNEĞİ

1. Kok Fabrikaları

Kömür hazırlama tesisleri, kok bataryaları, kok kırma-eleme ve yan ürün tesislerinden oluşan bu fabrika kompleksi, yüksek fırınlarda kullanılacak metalürjik koku üretir. Aynı zamanda kok tozu, kok gazı ve yan ürün olarak ham katran, ham benzol, naftalin ve amonyum sülfat gibi kimyasallar da elde edilmektedir.

2. Sinter Fabrikaları

Bu tesislerde, doğrudan yüksek fırına şarj edilemeyecek nitelikte olan toz cevherler, kükürt içeriği düşürülerek ergime noktasının altındaki sıcaklıklarda topaklaştırılır. Sinter denilen bu demirli malzeme, yüksek fırın şarjında kullanılmak üzere hazırlanmış ara üründür.

3. Yüksek Fırınlar (BF) – Demir Üretimi

Demir cevheri, kok ve kireç taşının beraber ergitilmesiyle sıvı ham demir üretimi yüksek fırın denilen büyük endüstriyel fırınlarda gerçekleşir. KARDEMİR'de üç adet yüksek fırın ve bu fırınlara bağlı yardımcı üniteler bulunmaktadır.

4. Bazik Oksijen Fırını (BOF) - Çelik Üretimi

Yüksek fırınlarda üretilen sıvı ham demir, potalar veya torpidolar aracılığıyla bazik oksijen konverterlerine (BOF) taşınır. Burada sıvı ham demir, sıvı çeliğe dönüştürülür. KARDEMİR'de iki 120 ton, biri 90 ton olmak üzere üç bazik oksijen fırın bulunmaktadır. Sonraki aşamada, sıvı çelik pota metalurjisi biriminde rafine edilerek istenilen kaliteye ulaştırılır.

5. Sürekli Döküm Tesisleri

Rafine edilen sıvı çelik, sürekli döküm makinesinde yarı mamul formuna (kütük, blum vb.) dökülerek katılaştırılır.

6. Haddehaneler ve Nihai Üretim

Son ürünler, çeliğin türüne göre takip eden birimlerde haddeleme işlemine tabi tutulur: Kontinü Haddehane, Ray-Profil Haddehanesi, Çubuk ve Kangal Haddesi, Demir Yolu Tekerleği Üretim Tesisi.

KARDEMİR tesisine ilişkin yapılan değerlendirmelerde, otomasyon ve dijitalleşme seviyesinin özellikle sinter ve kok fabrikalarında sınırlı olduğu, bu birimlerde dijitalleşme oranının yaklaşık %20 düzeyinde kaldığı belirtilmiştir. Buna karşılık, çelikhane ve haddehane birimlerinde Seviye 2 otomasyon altyapısının mevcut olduğu, yani proses otomasyonu ve izleme sistemlerinin belirli ölçüde entegre edildiği ifade edilmiştir.

Karşılaştırmalı olarak, ERDEMİR ve İSDEMİR tesislerinin dijitalleşme düzeylerinin KARDEMİR'e kıyasla daha ileri olduğu, ancak bu tesislerde dahi henüz Seviye 3 otomasyon sistemlerine (akıllı fırınlar, büyük veriye dayalı üretim yönetim sistemleri, operatör destek yazılımları vb.) geçilemediği ifade edilmiştir. Bu durum, Türkiye'deki entegre tesislerin dijital dönüşüm potansiyelinin henüz tam olarak hayata geçirilmediğini ortaya koymaktadır.

Hammadde tüketimi

KARDEMİR 2023 yılı sürdürülebilirlik raporunda yaklaşık **4 Mt cevher** ve **2 Mt kömür** kullanıldığı belirtilmiştir. Tesiste kullanılan kömürün %10'u yerli kaynaklardan[245] tedarik edilirken, demir cevhe-

245 TürkiyeTaşkömürü Kurumu'na ait koklaşabilir taş kömürünün tamamının Kardemir'e satıldığı ifade edilmiştir.

YÜKSEK FIRINLARDA GİRDİ KALİTESİNİN ÖNEMİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELİ

KARDEMİR'in üretim altyapısında yer alan yüksek fırınların teknik özellikleri ve performans değerleri, Türkiye'deki diğer entegre tesislerle (ERDEMİR ve İSDEMİR) doğrudan karşılaştırmaya elverişli kamuya açık veri eksikliği nedeniyle net olarak değerlendirilmemiştir. Bununla birlikte, mevcut bilgiler ışığında bazı teknik gözlemler öne çıkmaktadır.

Tesiste ayrıca, her biri 120 ton kapasiteli üç bazik oksijen fırını (BOF) bulunmaktadır. Bu fırınlardan ikisi ERDEMİR'den transfer edilmiş olup, 2019 ve 2022 yıllarında yapılan kapasite artırımlarıyla 90 tondan 120 ton seviyesine çıkarılmıştır. Üç yüksek fırından ikisinin teknolojik olarak görece yeni olduğu, üçüncüsünün ise daha "yaşlı" bir ekipman olduğu bilgisi paylaşılmıştır. Buna rağmen, söz konusu fırınlar arasında birim üretim başına girdi tüketimi açısından önemli bir performans farkı olmadığı belirtilmiştir.

Yüksek fırınların yaşının artmasıyla birlikte birim üretim başına hammadde (kok kömürü ve cevher) tüketiminin artması beklenir, ancak kullanılan girdilerin kalitesine bağlı olarak eski ve yeni fırınlarda benzer tüketim oranlarının görülebileceği vurgulanmıştır. Bu durum, yüksek fırın yaşının üretim verimliliğine doğrudan ve doğrusal olmayan etkisini ortaya koymaktadır. Görüşmelerde ayrıca, girdi kalitesi (örneğin cevher ve kok kömürü kalitesi) yeterli düzeyde değilse, yeni teknolojiye sahip fırınlarda dahi yüksek oranda girdi tüketiminin kaçınılmaz olduğu ifade edilmiştir.

Mülakat katılımcıları, KARDEMİR'in mevcut üretim altyapısında en az %25 oranında enerji verimliliği iyileştirme potansiyeli bulunduğunu ifade etmiştir. Bu potansiyel iyileştirme, sera gazı emisyonları açısından değerlendirildiğinde, yaklaşık %20 oranında bir azaltım fırsatına karşılık gelmektedir. Bu durum, entegre tesislerde enerji tüketimi ve emisyon azaltımı açısından hâlen kullanılmayan teknik olanakların bulunduğunu ve yapılacak yatırımlarla ciddi kazanımlar elde edilebileceğini ortaya koymaktadır.

rinin ise %75-80'i yerli cevher[246] olarak temin edilmektedir. Şirket, sinter tesislerinde yüksek miktarda kükürt içeren (%80 oranında) yerli cevher kullanmaktadır. Cevher tüketiminde, yerli piyasanın karşılayamadığı nicelik ve nitelikteki cevherler yurt dışından tedarik edilmektedir.[247]

Kullanılan koklaşabilir kömürün %90'ı ve PCI'ın (pulvarize kömür) tamamı ithal edilmektedir. Tesiste, 1 ton ham çelik üretimi için

- yaklaşık 1.270 kg demirli malzeme (cevher ve pelet) ve
- 570 kg yakıt (kok kömürü ve pulvarize kömür-PCI)

tüketilmektedir.

Teknik literatürle uyumlu biçimde, girdilerin tüketim miktarının kaliteleriyle de ilişkili olduğu, bu nedenle birim üretim başına tüketimin değişkenlik gösterebileceği vurgulanmıştır. Bu bağlamda KARDEMİR'in düşük kaliteli yerli girdilerinin verimlilik ve emisyon düzeyleri üzerinde belirleyici bir etken olduğu belirtilmiştir.

246 Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden (Kayseri, Sivas, Kırıkkale, Balıkesir, Bingöl, Erzincan, Elazığ ve Malatya) satın alınan cevher miktarı 2-2,5 Mt/yıl mertebesindedir.

247 Cevher tedarikçisi firmalar: Özkuyumucu, Polin Enerji, Demir Export, Etüd Madencilik, Ermaden.

Kullanılan hurdanın tamamı yerel kaynaklardan ve fabrika içi oluşan hurdadan elde edilmektedir. Fabrika içinden sağlanan miktar %40 civarında, piyasadan satın alınan hurda ise %60 oranındadır. Temin edilen hammaddelerin (cevher ve kömür) büyük bir kısmı demir yolu aracılığı ile tesise ulaşmaktadır. Üretilen yarı mamul ve nihai ürünler kamyonlarla alıcısına ulaşmaktadır. KARDEMİR'in önemli hedeflerinden birinin kullanılabilir bütün yerli cevher kaynaklarından faydalanmak olduğu belirtilmiştir. Bu politikanın şirkete maliyetleri minimize ederek rekabet avantajı sağladığı belirtilmiştir.

Enerji tüketimi

Yukarıda özetlenen veriler, KARDEMİR'in enerji ve emisyon yoğun üretim yapısının temel nedenlerine ışık tutmakta; cevher ve yakıt kalitesi, otomasyon seviyesi ve dijital altyapının, hem enerji verimliliği hem de karbon emisyonlarının azaltımı açısından kritik önem taşıdığını göstermektedir.

Şirketin 2023 yılı için spesifik enerji tüketimi 5.570 Mcal/ton ham çelik olarak raporlanmıştır. Bu değer, entegre üretim yapan tesisler arasında görece yüksek bir enerji yoğunluğuna işaret etmekte olup, özellikle kullanılan girdi kalitesi ve proses verimliliği ile ilişkilendirilmektedir.

Tablo 66, tesiste üretilen elektrik ve tüketilen enerji kullanımına dair bilgileri sunmuştur. Tesiste ortalama **60 milyon GJ** (16.7 TWh) enerji tüketimi yapılmaktadır.

KARDEMİR'in toplam enerji tüketiminin yaklaşık %27'si 5 No'lu Yüksek Fırın Tesisinde gerçekleşmektedir. 2023 yılı içerisinde devreye alınan Seviye 2 otomasyon sistemi ve karar destek yazılımı ile yüksek fırın işletmesine yönelik proses kontrol, veri izleme ve yönlendirme kapasiteleri güçlendirilmiş; bu iyileştirme ile enerji yönetimi süreçlerinin daha etkin hale geldiği belirtilmiştir.

Proses gazları ile elektrik üretimi

KARDEMİR tesisinde, yüksek fırınlar dışında kömür tüketiminin bir diğer önemli alanı, tesis içerisinde yer alan 107,5 MW kurulu güce sahip elektrik üretim santralidir. Burada üretilen elektrik KARDEMİR'in toplam elektrik tüketiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Üretilen elektriğin tamamı kullanılmakta olup, ihtiyaç duyulan elektriğin geri kalanı ise şebekeden TEİAŞ üzerinden sağlanmaktadır. Bu santralde tüketilen

Tablo 66 - Kardemir enerji tüketim verileri (2021 – 2023)

Gösterge	2023 (GJ)	2022 (GJ)	2021 (GJ)	2020 (GJ)	2019 (GJ)
Üretilen Elektrik	2.540.758	2.387.784	2.115.543	2.048.347	1.896.286
Satın Alınan Elektrik	2.242.516	2.054.186	2.264.708	2.109.072	1.899.481
Toplam Enerji Kullanımı	59.390.510	58.038.605	60.424.676	59.072.747	57.088.810
Doğrudan Enerji Tüketimi	59.347.972	57.979.980	60.385.409	59.019.615	57.038.538
Satın Alınan Doğrudan Enerji	56.807.214	55.592.195	58.269.497	56.971.628	55.142.452
Üretilen Doğrudan Enerji	2.540.786	2.387.785	2.115.543	2.048.347	1.896.286
Dolaylı Enerji Tüketimi	42.539	56.825	57.636	52.862	50.372

Tablo 67 - KARDEMİR çevresel performans göstergeleri (2021 – 2023)

Kullanılan Hammadde miktarı (ton)	**2021**	**2022**	**2023**
Cevher	2.010.623	1.934.308	1.982.201
Kömür	1.934.808	1.863.823	1.926.781
Geri Dönüştürülmüş Hammadde	318.823	602.608	558.250
Enerji ile ilgili göstergeler	**2021**	**2022**	**2023**
Satın Alınan Doğrudan Enerji (GJ)	58.270.686	55.593.491	56.087.214
Enerji Yoğunluğu (GJ/ton ham çelik)	23,2	23,4	23,3
Enerji Tasarrufu (GJ)	1.034.089	925.660	971.086
Sera gazı emisyonu verileri	**2021**	**2022**	**2023**
Kapsam 1 (tCO_2e/ton ham çelik)	2,3	2,3	2,3
Çelik Üretimi Kapsam 1 (tCO_2e)	5.773.509	5.539.755	5.650.262
Kapsam 2 (tCO_2e)	305.609,0	253.303,0	276.527,0
Kapsam 1 ve 2 (tCO_2e)	6.079.118	5.793.058	5.926.789
Atık yönetimi verileri (kg)	**2021**	**2022**	**2023**
Toplam Tehlikeli Atık Miktarı	124.846	135.777.757	153.001.975
Geri Dönüşüm	4.821	23.167.542	15.574.384
Bertaraf	1.365	5.668.943	54.619.584
Toplam Tehlikesiz Atık Miktarı	1.247.542	22.993.032	153.574.384
Su yönetimi verileri	**2021**	**2022**	**2023**
Toplam Su Çekimi (m^3)	22.080.823	22.176.592	20.952.364
Kuyu Suyu Kaynakları (m^3)	4.909.338	4.517.102	4.186.404
Yüzey Suyu Kaynakları (m^3)	17.170.945	17.655.890	16.765.960
Resirküle Eden Su Miktarı (m^3)	58.350.635	582.824.575	601.303.853
Ürün Başına Su Tüketimi (m^3/ton ham çelik)	7,1	7,9	7,0
Deşarj Metoduna Göre Yıllık Atıksu Miktarı (m^3)	15.103.710	14.456.788	11.931.417
	2021	**2022**	**2023**
Toplam Çevre Yatırım ve Yönetim Harcamaları (milyon ABD doları)	**1,6**	**9,0**	**17,2**
Atıksu Giderleri (milyon TL)	**21.462.000**	**22.760.000**	**60.110.000**

yakıtın yaklaşık %20'si taş kömürü, geri kalan büyük bölümü ise tesis içi proseslerden elde edilen yan ürün gazlardan karşılanmaktadır.[248] Bu gazlar; yüksek fırın gazı, kok gazı ve çelikhane gazından oluşmakta ve enerji geri kazanımı açısından önemli bir kaynak teşkil etmektedir. Tesiste oluşan proses gazlarına ait kalorifik ısıl değerleri aşağıda paylaşılmıştır:

- - **Kok Gazı**: 4.400 kcal/m^3 (yaklaşık %55 H_2, %20 CH_4, %15 CO_2),
- **Yüksek Fırın Gazı**: 710–720 kcal/m^3, saatlik üretim yaklaşık 400.000 m^3, bunun %96–97'si yakılarak enerjiye dönüştürülmektedir,
- **Çelikhane Gazı**: 2.000 kcal/m^3 (yaklaşık %25 CO_2 içeriği).

Bu gazların yaklaşık %95'i, santralde elektrik üretimine yönelik buhar üretiminde kullanılırken, kalan kısmı proses ısıtma ihtiyaçlarını karşılamak üzere değerlendirilmektedir.

Sera gazı emisyonları

2,4 Mt ham çelik üretimi sonucunda Kapsam 1 emisyonları 5,65 Mt CO_2e (%95), dolaylı emisyonlar da dahil edildiğinde Kapsam 1 ve 2 emisyonları **6 Mt CO_2e**'ye ulaşmaktadır. Ham çelik üretiminde ton başına doğrudan 2,4 tCO_2e sera gazı oluşmakta bunun yaklaşık %80'i yüksek fırınlardan kaynaklanmaktadır (%72 kok kömürü ve %9 pulvarize kömür - PCI).

Tesiste 150 bin ton tehlikeli atık oluşmaktadır. 2023 yılında 21 milyon m^3 civarında su çekimi yapılmıştır. Bunun büyük kısmı yüzey suyu kaynaklıdır. KARDEMİR çevresel performans göstergelerinin tamamı **Tablo 67**'de sunulmuştur.

248 Tesiste kurulu gücü 107,5 MWe olan 4 adet jeneratör bulunmaktadır. 2023'te Kardemir tükettiği elektrik enerjisinin %53'ünü buradan sağlamıştır. 2023'te 587.545 MWh üretim gerçekleşmiştir. Toplam elektrik tüketimi ise 1.216.517 MWh olmuştur.

ERDEMİR ve İSDEMİR

ERDEMİR ve İSDEMİR tesislerinde 2024'te toplam 8,7 Mt ham çelik üretimi yapılmıştır. Şirketin 10 Mt sıvı çelik üretim kapasitesi mevcuttur. ERDEMİR'in üretim kapasitesi 4,0 Mt, İSDEMİR'in ise 5,8 Mt'dir.

Erdemir Tesisi – Zonguldak İli:

- 1 numaralı yüksek fırın Ayşe (1965–2008): 2008 Mayıs'ta yeniden inşa edilip faaliyete geçti. Yüksek fırın yıllık üretim kapasitesi 1.150.000 tondan 1.775.000 tona çıkarıldı.
- 2 numaralı yüksek fırın Zübeyde (1978–2023): 2023 Ekim'de yeniden inşa edilip faaliyete geçti. Yüksek fırın yıllık üretim kapasitesi 1.625.000 tondan 1.775.000 tona çıkarıldı.

İsdemir Tesisi – Hatay İli:

- Cemile (1976) adlı eski 1 nolu yüksek fırının yıllık 875.000 ton kapasiteye sahip idi. Ancak bu ünite bir süredir faal değildi. Bu yüksek fırın yerine yeni 1 nolu yüksek fırın yapılmıştır. Eski 1 nolu fırın yıkılarak, yerine inşa edilen yeni 1 numaralı fırın yılda 2,8 milyon ton kapasiteye sahip olup Mayıs 2025'te faaliyete geçmiştir.
- 2 numaralı yüksek fırın Ayfer: 1.218.000 ton/yıl
- 3 numaralı yüksek fırın Gönül (1985): 1.750.000 ton/yıl
- 4 numaralı yüksek fırın Dilek (2011): yılda 2.100.000 ton/yıl

Enerji tüketimi

2024 yılında ERDEMİR VE İSDEMİR tesislerde **185 milyon GJ** enerji tüketilmektedir. Bunun %4 kadarı şebeke elektriği olmuştur. Geriye kalan kısmında ise kömür ve doğal gaz yakıt olarak kullanılmıştır. Kullanılan yakıtlarda kömürün payı yaklaşık %90, doğal gazın ise %10 olmuştur (bkz. **Tablo 68**).

Tablo 68 - ERDEMİR VE İSDEMİR enerji yönetimi verileri (TSRS raporu verileri)

Enerji Yönetimi (ERDEMİR + İSDEMİR) (TSRS raporu verileri)	2024
Tüketilen Toplam Enerji (Giga Joule)	185.404.203,00
Şebeke Elektriği (%)	3,89
Yenilenebilir Enerji (%)	0,01
Tüketilen Toplam Yakıt (Giga Joule)	178.181.319,00
Kömür (%)	89,01
Doğal Gaz (%)	10,98

İSDEMİR Enerji Yönetimi (TSRS raporu verileri)	2024
Tüketilen Toplam Enerji (Giga Joule)	109.882.239,00
Şebeke Elektriği (%)	3,50
Yenilenebilir Enerji (%)	-
Tüketilen Toplam Yakıt (Giga Joule)	106.038.704,00
Kömür (%)	96,62
Doğal Gaz (%)	3,38

Enerji Yönetimi Göstergeleri (Entegre rapor verileri)	ERDEMİR 2022	İSDEMİR 2022	ERDEMİR 2023	İSDEMİR 2023	ERDEMİR 2024	İSDEMİR 2024
Toplam enerji tüketimi (Gigajoule)	86.154.495	97.345.264	87.637.502	92.785.536	71.771.025	109.634.123
Satın alınan enerji (Gigajoule)	17.206.007	7.988.568	16.511.800	8.394.523	16.989.969	7.670.950
Üretilen enerji (Gigajoule)	2.756.213	3.161.523	2.865.118	2.693.009	3.229.911	3.300.895
Enerji verimliliği projeleri ile enerji tasarruf miktarı (Gigajoule)	1.090.420	1.113.268	822.560	1.288.394	658.563	798.604

Sera gazı emisyonu verileri

Tesislerdeki sera gazı emisyonlarının büyük bir kısmına neden olan kömürlerin (koklaşabilir taş kömürü, batarya harman kömürü, satın alınan kok, enjeksiyon kömürü vb.) emisyon faktörü değeri için şirkete ait laboratuvarların (Kömür ve Kok Laboratuvarı) analiz sonuçları dikkate alınmaktadır. Benzer şekilde kireçtaşları, demirli ve alaşımlı hammaddelerin emisyon faktörleri için de şirketin Soğuk Haddehane ve Genel Kimya Laboratuvarı analizi sonuçları kullanılmaktadır. Doğal gaz için emisyon faktörü değerinde BOTAŞ Erdemir ve İsdemir online gaz kromatografi cihazları esas alınmıştır. Kapsam 2 sera gazı emisyonları hesabında ETKB Türkiye Elektrik Üretimi ve Elektrik Tüketim Noktası (2022) emisyon faktörü kullanılmıştır (bkz. **Tablo 69**).

2024 yılındaki üretim dikkate alındığında İSDEMİR'de yaklaşık 11 $MtCO_2e$, ERDEMİR tesislerinde ise 7 $MtCO_2e$ sera gazı emisyonu oluşmuştur. Sera gazı emisyonu yoğunlukları da sırasıyla 2,1 tCO_2e/ton-ham çelik ve 2,2 tCO_2e/ton-ham çelik olmuştur.

Tablo 69 - İSDEMİR ve ERDEMİR sera gazı emisyonu verileri (Kaynak: Erdemir Entegre Raporu 2023)

Sera gazı emisyonu göstergeleri	2022 ERDEMİR	2022 İSDEMİR	2023 ERDEMİR	2023 İSDEMİR	2024 ERDEMİR	2024 İSDEMİR
Sera Gazı Emisyonu - Kapsam 1 (tCO_2e/ton ham çelik)	2,26	2,04	2,11	2,07	2,053	2,01
Sera Gazı Emisyonu - Kapsam 1 (tCO_2e)	7.068.563	9.492.257	5.954.251	9.018.940	6.667.232	10.663.364
Sera Gazı Emisyonu - Kapsam 1 + Kapsam 2 (tCO_2e/ton ham çelik)	2,39	2,13	2,17	2,17	2,16	2,10
Sera Gazı Emisyonu - Kapsam 1 + Kapsam 2 (tCO_2e)	7.479.743	9.950.717	6.324.693	9.474.519	7.006.974	11.104.962
Konsolide Sera Gazı Emisyonu - Kapsam 1 + Kapsam 2 (tCO_2e/ton ham çelik)	2,24		2,20		2,12	
Konsolide Sera Gazı Emisyonu - Kapsam 1 + Kapsam 2 (tCO_2e)	17.430.459,56		15.799.212,00		18.111.936,00	

Azaltım stratejisi

Şirket tarafından 2024 yılı içerisinde *Net Sıfır Yol Haritası* sunum belgesi[249] yayımlanmıştır. Bu belge şirketin karbon emisyonlarını 2050 yılına kadar sıfırlamayı hedefleyen bir geçiş planı olarak lanse edilmiştir. Erdemir, azaltım hedeflerinde baz yılı 2022 seçmiştir. Şirket, GES, EAO, enerji verimliliği ve biyokütle projeleri ile 2030'a kadar ton ham çelik başına 2,2 tCO_2e/ton-ham çelik olan Kapsam 1 ve Kapsam 2 sera gazı emisyonu yoğunluğunu %25, doğal gaz ile çalışan DRI projeleri ile 2040 yılına kadar ise %40 oranında azaltmayı hedeflemektedir.

Yeşil hidrojenin erişilebilir olması şartıyla yeşil hidrojen ile DRI üretimi ve karbon yakalama ve depolama projeleriyle de 2050 yılına kadar "net sıfır" emisyon hedefine ulaşılması planlanmıştır.

ERDEMİR ve İSDEMİR'de 2030'a kadar 3,2 milyar ABD doları dönüşüm yatırımı yapmayı ve bu yatırımın yüzde 70-80'inin dış kaynaklardan sağlamayı planlanmaktadır.

ERDEMİR, çelik üretiminde karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşmak amacıyla fosil kömür bağımlılığını azaltmak üzere yeni üretim teknolojilerini ve alternatif hammaddeleri devreye almaktadır. Bu doğrultuda, biyokütle bazlı yakıtların entegrasyonu ve yeşil hidrojen kullanımına yönelik stratejik projeler ön plana çıkmaktadır.

Hammadde tüketimi

ERDEMİR ve İSDEMİR tesislerinde atıksu deşarjı, hava emisyonu, 1. sınıf düzenli depolama (tehlikeli atık düzenli depolama), atık kabul tesisi, tehlikesiz atık geri kazanım konularında çevresel yükümlülüklere sahiptir.

ERDEMİR'de Eylül 2020'de, İSDEMİR'de Mart 2021'de ÇŞİDB'den alınan Çevre İzin ve Lisans Belgeleri 2024 yılında da geçerliliğini korumuştur. Erdemir, 1. Sınıf Tehlikeli Atık Düzenli Depolama lisansı kapsamında yağlı tufali depolamakta, bir bölümünü de tehlikeli atıklarla birlikte lisanslı firmalara geri kazanım/bertarafa göndermektedir. 2024 yılında ERDEMİR'de açığa çıkan granüle yüksek fırın cürufu satılmıştır. İSDEMİR'de ise çelikhane ve yüksek fırın granüle cüruflarının tamamı satılmıştır. 2024 yılında, ERDEMİR'de 283

249 ERDEMİR Net Sıfır Yol Haritası Sunumu, https://www.erdemir.com.tr/surdurulebilirlik/surd-net-sifir-yol-haritasi

Tablo 70 - ERDEMİR ve İSDEMİR tesisleri su tüketimi verileri

Su yönetimi (İSDEMİR + ERDEMİR)	2024
Çekilen Toplam Tatlı Su (Bin Metreküp)	85.719
Çekilen Toplam Tuzlu Su (Bin Metreküp)	701.828
Tüketilen Toplam Tatlı Su (Bin Metreküp)	81.675
Tüketilen Toplam Tuzlu Su (Bin Metreküp)	63.816
Yüksek veya Aşırı Yüksek Temel Su Stresi Olan Bölge (%)	0 - 5

Su yönetimi (İSDEMİR)	
Çekilen Toplam Tatlı Su (Bin Metreküp)	40.478,7
Çekilen Toplam Tuzlu Su (Bin Metreküp)	394.730,0
Tüketilen Toplam Tatlı Su (Bin Metreküp)	40.478,7
Tüketilen Toplam Tuzlu Su (Bin Metreküp)	59.210,0
Yüksek veya Aşırı Yüksek Temel Su Stresi Olan Bölgelerde Yüzde (%)	0 - 5

Su Yönetimi (İSDEMİR + ERDEMİR) (Entegre rapor verileri)	2022 Erdemir	2022 İsdemir	2023 Erdemir	2023 İsdemir	2024 Erdemir	2024 İsdemir
Toplam tatlı su tüketimi (m^3)	39.915.348	37.893.189	37.461.602	35.104.050	39.892.735	40.350.366
Yüzey suyu (m^3)	39.915.348	35.325.676	37.461.602	32.656.387	39.892.735	37.822.474
Yeraltı suyu (m^3)	0	2.567.512	0	2.447.663	0	2.527.892
Geri kazanılan/tekrar kullanılan su miktarı (m^3)	411.007.574	635.232.359	401.598.921	546.712.985	413.508.913	655.691.505

bin, İSDEMİR'de 828 bin ton olmak üzere toplam 1,1 Mt hurda tüketilmiştir.

İSDEMİR'de 40 milyon m^3 üzerinde tatlı su ve 400 milyon m^3'e yakın deniz suyu kaynaklardan çekilmektedir. Her iki tesis ise toplamda 700 milyon m^3 tuzlu su ve 82 milyon m^3 tatlı suyu kaynaklardan çekmektedir. ERDEMİR ve İSDEMİR tesislerindeki detaylı su tüketimi verileri **Tablo 70**'te sunulmuştur.

ERDEMİR maden sahaları

Erdemir Maden, Sivas Divriği'de konsantrasyon ve pelet tesisine sahiptir. Tesis, 1,5 Mt pelet, 750 bin ton hematit parça ve toz cevher üretim kapasitesine sahiptir. Buna ek olarak 12 adet demir, bir adet taş kömürü + kuvars kumu, bir adet manganez ve iki adet kil sahası olmak üzere toplam 16 maden sahasına sahiptir. Şirkete ait ruhsatlı alanlardaki demir madeni rezervinin, Türkiye'nin işletilebilir demir madeni rezervinin %52,3'ünü oluşturduğu belirtilmektedir. Erdemir Maden şirketinin, Türkiye demir cevheri üretiminin %33' ünü, demirli hammadde ihtiyacının %14'ünü tek başına karşıladığı ifade edilmiştir.

Hasançelebi Demir Cevheri Üretim Projesi

ERDEMİR, Hasançelebi Demir Cevheri Üretim Projesi ile Sivas Hasançelebi demir madeni sahasında demir cevherinin üretilmesi, zenginleştirilmesi ve Divriği Pelet Tesisi harmanlama sahasına teslim edilmesini kapsamaktadır. Projeye 9 Mart 2018 tarihinde başlamıştır. Düşük tenörlü demir cevherinin değerlendirilmesini amaçlayan projede 2024'te üretilen 2.154.572 ton cevher, Divriği Pelet Tesisi'ne teslim edilmiş bu cevherden yaklaşık 810 bin ton pelet üretilmiştir. 2024 sonu itibarıyla gerçekleştirilen maden sahasındaki toplam cevher üretimi 12,3 Mt'dir.

Bingöl Avnik Pelet Projesi

Bingöl-Avnik demir madeni sahasında 2021'de başlayan, %80'i tamamlanan sondajlı aramalarında 250-300 Mt civarında manyetit demir cevheri potansiyeli tespit edilmiştir Projede, sahada mobilizasyon aşamasına geçilmiştir. Kurulacak zenginleştirme tesisiyle 3,0 Mt kapasiteli üretim hedeflenmektedir.

Alacaağzı Kömür Üretim Projesi

Alacaağzı Kömür Üretim Projesi; 2019'da devreye alınan Ereğli İlçesi'ne bağlı Kandilli Beldesi'ndeki kömür ve kuvars kumu sahasında hazırlık ve yatırım dönemini tamamlamış 2025 yılının ikinci yarısı itibarıyla dokuz yıllık üretime geçmesi planlanmaktadır. Üretime geçildikten sonra yıllık 600 bin ton tüvenan üretimi ve 411 bin ton satılabilir kömür üretimi beklenmektedir.

Şirket tarafından yapılan açıklamada MTA verilerine göre Türkiye rezervinin %25'ine denk düşen 400 Mt kuvars kumu rezervi bulunuyor. Kuvars kumu rezervlerinin değerlendirilmesi için etüt-proje çalışmaları devam etmektedir. Pulvarize kömür enjeksiyon – PCI özelliği taşıyacak olan kömürlerin, Erdemir ve İsdemir yüksek fırınlarına PCI enjeksiyonunda ve kok üretim harmanında kullanılması planlanıyor.

Çolakoğlu Metalurji

Hammadde ve enerji tüketimi verileri

EAO'lu tesisler arasında görece daha yüksek verimle çalıştığı bilinen Çolakoğlu Metalurji A.Ş.'ye ait tesiste 1 adet çelikhane, sıcak sac haddehanesi ve çubuk haddehanesi bulunmaktadır. 2021 yılında tesiste 3 Mt'ye yakın

Tablo 71 - Çolakoğlu Metalurji tesisi seçilmiş üretim ve tüketim göstergeleri

Üretim miktarı			
Yıl	Çelikhane (ton)	Sıcak Sac Haddehanesi – SSH (ton)	Çubuk Haddehanesi (ton)
2021	2.753.482	2.785.757	679.200
2022	2.604.063	2.692.677	710.935
2023	2.546.326	2.873.042	647.429
Kurum içi enerji tüketimi			
Yıl	Doğal gaz (GJ)	Motorin (GJ)	Şebekeden Alınan Elektrik (kWh)
2021	5.071.156,00	33.974,00	1.032.440.503,00
2022	4.745.385,00	46.128,00	1.075.663.491,00
2023	4.944.277,00	46.128,00	866.818.385,00
Enerji tesisi enerji yoğunluğu			
Yıl	Toplam Tüketim (TEP)	Üretim (MWh)	Birim Tüketim (TEP/MWh)
2021	298.419	1.056.495	0,282
2022	256.454	900.168	0,285
2023	306.761	1.082.580	0,283

Tüketilen hammadde miktarı				
Yıl	Hurda Çelik (ton)	Diğer Yardımcı Malzemeler (ton)	Antrasit (ton)	Yan Ürün (ton)
2021	3.102.562	212.383	506.907	295.715
2022	2.934.308	272.568	404.663	107.538
2023	2.884.521	299.471	469.353	112.283

ham çelik üretimi yapılmıştır. Tesis içerisindeki kömürle çalışan termik santralde 1 milyon kWh kadar elektrik üretimi yapılmaktadır.

Üretilen her 1 ton ham çelik başına 1,13 ton hurda çelik kullanılmıştır. Yaklaşık %89 hurda verimiyle çalışan tesiste yaklaşık 3,1 Mt hurda ve 0,5 Mt antrasit tüketilmiştir. Üretim sonunda 0,3 Mt cüruf oluşmuştur.

Tesiste 1 milyon kWh üzerinde şebekeden elektrik kullanımı yapılmaktadır. Buna ek olarak, büyük kısmı haddehanelerde tüketilen 5 GJ değerinde doğal gaz tüketimi de yapılmaktadır (**Tablo 71**).

Tesisin toplam enerji tüketimi 3,35 milyon kWh (12.048 GJ) olmuştur. Her 1 ton nihai ürün başına 3,42 GJ enerji tüketilmiştir. 2023 yılı enerji yoğunluğu ise 0,0545 kWh/TL'dir.

Sera gazı emisyonu verileri

2021 yılındaki zirve üretim değeri sonrası 1,3 Mt CO_2e (Kapsam 1: 0,52 Mt CO_2e ve Kapsam 2: 0,75 Mt CO_2e) sera gazı oluşmuştur. 2023 yılında çelikhanede üretilen her bir ton sıvı çelik için 0,345 tCO_2e (Kapsam 1 ve 2) emisyon oluşmuştur. Bunun yaklaşık %30'u Kapsam 1 emisyonları (0,100 tCO_2e) iken geri kalanı ise Kapsam 2 (0,245 tCO_2e) emisyonlarıdır.

Haddehanelerdeki üretimde ise 1 ton HRC başına 0,1 tCO_2e, 1 ton çubuk ürün başına da benzer şekilde 0,1 tCO_2e sera gazı emisyonu oluşmaktadır. Haddelenmiş ürün başına olan sera gazı emisyonu ise 0,355 tCO_2e'dir (bkz. **Tablo 72**). Kapsam 3 sera gazı emisyonları da dikkate alındığında her 1 ton sıvı çelik başına 0,9 tCO_2e sera gazı emisyonu oluşmaktadır. Tesisteki kömürlü termik santralde ise yaklaşık 1,3 MtCO_2e emisyon oluşmaktadır (bkz. **Tablo 72**).

Tablo 72 - Çolakoğlu Metalurji tesisi sera gazı emisyonu değerleri

Toplam sera gazı emisyonları (tCO_2e)*			
Kapsam	**2021**	**2022**	**2023**
Kapsam 1	517.306	493.054	495.035
Kapsam 2	751.981	725.777	748.514
Kapsam 3	5.768.728	2.821.709	4.552.599
Ürün başına sera gazı emisyonları (tCO_2e/ton)			
Ürün	**2021**	**2022**	**2023**
Sıvı Çelik - Kapsam 1	0,102	0,104	0,100
Sıvı Çelik - Kapsam 2	0,227	0,233	0,245
HRC - Kapsam 1	0,069	0,066	0,069
HRC - Kapsam 2	0,036	0,035	0,035
Çubuk - Kapsam 1	0,060	0,06	0,062
Çubuk - Kapsam 2	0,034	0,033	0,033

*Tablodaki toplam sera gazı emisyonu verileri; çelikhane, sıcak sac haddehanesi (SSH) ve çubuk haddehanesi faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını içermektedir.

Enerji tesisi kaynaklı sera gazı emisyonları miktarı	
Yıl	**Kapsam 1 (tCO_2e/ton yıl)**
2021	1.322.688
2022	1.035.404
2023	1.253.989

Enerji tesisi kaynaklı sera gazı emisyonları yoğunluğu		
Yıl	**Kapsam 1 (tCO_2e/ton ürün)**	**Kapsam 2 (tCO_2e/ton ürün)**
2021	1,25	0,009
2022	1,067	0,008
2023	1,255	0,008

Su, atıksu ve atık bilgileri

Tesiste her yıl yaklaşık 200 milyon m^3 deniz suyu soğutma suyu olarak kullanılmakta ve 1 milyon m^3 atıksu alıcı ortama verilirken 200 bin m^3 kadarı atıksu kanalına deşarj edilmektedir.

Çubuk üretiminde ton başına su tüketimi, 0,8 m^3 HRC (Sıcak Haddelenmiş Sac) üretiminde ise 0,6 m^3'tür. Tesiste her yıl 7-9 ton arasında tehlikeli atık oluşmaktadır. Bunun büyük kısmı bertarafa gönderilmektedir. Tehlikesiz atık miktarı ise 400-600 bin ton arasında değişiklik göstermektedir. Tehlikesiz atıkların yarısı geri kazanılırken diğer yarısı bertaraf edilmektedir (bkz.**Tablo 73**).

Azaltım Stratejisi

Şirket tarafından açıklanan sera gazı azaltım stratejisine göre Çolakoğlu Metalurji; baz yıl olarak seçilen 2022'ye kıyasla (0,344 tCO_2e/ton ham çelik)

- 2026'ya kadar Kapsam 1 ve Kapsam 2 sera gazı emisyonu yoğunluğunu %13 oranında azaltmayı,

Tablo 73 - Çolakoğlu Metalurji tesisi su tüketimi, atık ve atıksu verileri

Kullanılan su miktarı			
	2021	**2022**	**2023**
Diğer (m^3)	182.000	177.226	290.000
Şebeke Suyu (m^3)	0	6.987	12.814
Soğutma Suyu (m^3)	196.577.280	196.577.280	196.577.280
Toplam tüketilen su miktarı	**196.759.280**	**196.761.493**	**196.880.094**
Atıksu oluşumu			
	2021	**2022**	**2023**
Alıcı Ortam (m^3)	1.095.552	1.095.552	1.095.552
Atıksu Kanalı (m^3)	85.465	189.137	210.537
Toplam atıksu miktarı (m^3)	**1.181.017**	**1.284.689**	**1.306.089**
Tehlikeli atık oluşumu			
	2021	**2022**	**2023**
Geri kazanım (ton)	718,56	803,41	781,47
Bertaraf (ton)	8566,79	8082,82	6315,95
Toplam tehlikeli atık (ton)	**11306,35**	**10908,23**	**9120,42**
Tehlikeli atık oluşumu			
	2021	**2022**	**2023**
Geri kazanım (ton)	207.451,85	414.019,08	331.396,62
Bertaraf (ton)	186.159,77	202.236,363	304.097,736
Toplam tehlikesiz atık (ton)	**395.632,62**	**618.277,443**	**637.517,356**

Tablo 74 - Çolakoğlu Metalurji azaltım stratejisi ara hedefleri

	KISA VADE PROJELER ile 2026 - 0,299 tCO_2e/ton-ham çelik		ORTA VADE PROJELER 2030 - 0,154 tCO_2e/ton-ham çelik		UZUN VADE PROJELER 2053 – net 0 tCO_2e/ton-ham çelik	
	Kapsam 1 (%43)	**Kapsam 2 (%57)**	**Kapsam 1 (%57)**	**Kapsam 2 (%43)**	**Kapsam 1 (%100?)**	**Kapsam 2 (%0)**
MEVCUT DURUM (2022) 0,344 tCO_2e/ton ham çelik (Kapsam 1 ve 2)	- Girdi hammadde optimizasyonu - Alternatif hammadde kullanımı - Düşük emisyonlu girdi kullanımı - Operasyonel verimlilik çalışmaları	- Enerji verimliliği projeleri Yenilenebilir enerji yatırımları İç enerji kaynaklarının kullanımı	- Düşük emisyonlu girdi kullanımı - Geri kazanılmış karbon kaynaklarının kullanımı - Doğal gaz alternatifi hidrojen denemeleri	- Enerji verimliliği orta vade projeleri - Atık Isı geri kazanım projeleri - Yenilenebilir enerji yatırımları	- Doğal gaz yerine tamamen hidrojen kullanımı - CCS/CCU Sistem entegrasyonu	- Tamamen Yeşil Enerji Kullanımı

- 2030'ya kadar Kapsam 1 ve Kapsam 2 sera gazı emisyonu yoğunluğunu %55 oranında azaltmayı,
- 2050'ye kadar Kapsam 1 ve Kapsam 2 sera gazı emisyonlarında net sıfır hedefi

açıklamıştır (bkz. **Tablo 74**).

Strateji;

- Hammadde ve operasyon verimliliği,
- Enerji verimliliği,
- Yenilenebilir enerji,
- -Tedarik zinciri yönetimi

olmak üzere 4 başlık altında oluşturulmuştur. Aşağıda şirket tarafından açıklanan tedbirler alıntılanmıştır:

Hammaddeler ve Operasyon Verimliliği

- *Yüksek kaliteli hurda kullanımının artırılması ile verimin yükseltilmesi*
- *Hammadde girdi dengesi ile karbon girdisinin azaltılması*
- *Düşük karbon içerikli alternatif hammadde kullanımı*
- *Dijitalizasyon ile detaylı veri temini ve takibi*
- *Yapay Zeka ile modelleme (Proses Optimizasyonu)*
- *Alternatif geri dönüştürülmüş karbon kaynakları ile çelik üretimi*
- *Kimyasal enerji ihtiyacının alternatif kaynaklar ile dengelenmesi*

Enerji Verimliliği

- *Kapsamlı Enerji Verimliliği Etüd çalışmaları sonucu projelerin hayata geçirilmesi ile enerji tüketiminin düşürülmesi*
- *Çelikhanede ergitme süresini kısaltan projeler ile elektrik tüketiminin düşürülmesi*
- *Atık Isı Geri Kazanım projeleri ile üretim süreçlerinde ortaya çıkan atıl enerjilerin kazanımı*
- *Dijitalizasyon projeleri ile süreçlerin detaylı takibi, veri analizi ve sonucunda enerji tüketimlerinin kontrol altına alınması*

Yenilenebilir Enerji

- *GES/HES/RES yatırımları ile elektrik ihtiyacının yenilenebilir kaynaklardan sağlanması (2030 yılı sonuna kadar elektrik ihtiyacının en az 300 MW'lık kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesi)*
- *Yatırımlar tamamlanana kadar İkili Anlaşmalar ile Yenilenebilir Elektrik Satın Alma*
- *Tesislerde çatı GES kurulumu ve diğer atıl enerjilerin değerlendirilmesi projeleri ile iç kaynakların yönetimi*

Tedarik Zinciri Yönetimi

- *Hammadde sürekliliğinin sağlanması ve hammadde kalitesinin artırılması adına kaynağından temin altyapısının oluşturulması*
- *Hammadde temininin devamlılığının sağlanması yönünde iklim kaynaklı riskler de göz önünde bulundurularak yeniden yapılanması*
- *Tedarik zincirinin Kapsam 3 emisyonları da dikkate alınarak yeniden şekillendirilmesi*

EK 5 - TÜRKİYE – AKÇT SERBEST TİCARET ANLAŞMASI

Bu bölümde Türkiye ve Avrupa Topluluğu ile arasında imzalanmış olan **Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Serbest Ticaret Anlaşması** (Türkiye - AKÇT STA) ana maddeleri listelenmiş ve *Rekabet, Birleşmeler ve Devlet Yardımları* hususlarına ilişkin maddelerin detayları sunulmuştur.

Ana Metin

- Başlangıç hükümleri Madde 1/Madde 2
- Gümrük vergileri ve eş etkili vergilerin kaldırılması Madde 3
- Miktar kısıtlamaları veya eş etkili tedbirlerin kaldırılması Madde 4/Madde 5
- Gümrük hükümleri Madde 6
- Rekabet, Birleşmeler ve Devlet Yardımları Madde 7/Madde 8/Madde 9
- Ticari Korunma Araçları, Anti-damping işlemleri Madde 10/Madde 11
- Korunma tedbirleri Madde 12/Madde 13
- Türkiye/AKÇT Ortak Komitesi Madde 14/Madde 15
- Türkiye/AKÇT Ortak Komitesi'nin istişareleri Madde 16
- Anlaşmazlıkların çözümlenmesi Madde 17/ Madde 18
- Temas Grubu Madde 19
- Genel ve nihai hükümler
- Yürürlüğe giriş Madde 20/Madde 21
- Yorum Madde 22

Ekler

- **EK I** AKÇT Yetki Alanına Giren Kömür ve Çelik Ürünleri 1996
- **EK II** Listelenmiş ürünlerin Türkiye'ye ithalatında uygulanmakta olan gümrük vergilerinin kademeli olarak kaldırılmasına dair takvim ve detaylar

Mutabakat Zabıtları ve Ortak Bildiriler

Mutabakat Zaptı 1: Anlaşmanın 8. Maddesinde zikredilen devlet yardımı ile bağlantılı Türk çelik şirketlerinin yaşayabilirliğini belirlemede kullanılacak kıstasa dair mutabakat

- Yaşayabilirlik Kıstasları (Criteria of viability)

Mutabakat Zaptı 2: Anlaşmanın 8. Maddesine uygun olarak tahsis edilen herhangi bir devlet yardımı tutarının, yardımın Türk Lirası'nın değerindeki dalgalanmalar çerçevesinde verilişini teminat altına alacak şekilde ifade edilmesi hususunda mutabakat

Ortak Bildiri 1: Madde 19 çerçevesinde, Anlaşma'nın işlemesinden kaynaklanan sorunların düzenli bir şekilde izlenmesi konusunda mutabakat.

Ortak Bildiri 2: Madde 19 çerçevesinde Taraflar, Anlaşma'nın yürürlüğe girişinden itibaren beş yıl süreyle, Türkiye'nin istisnai olarak ve Anlaşma'nın 7. Maddesinden saparak 8. Madde çerçevesinde yeniden yapılanma ve değişim amaçlarına yönelik olarak, her bir durum için ayrı ayrı devlet yardımı yapabileceği hususunda anlaşmışlardır. Türkiye, 8. Madde hükümlerine gelecekteki muhtemel bağımlılığa halel getirmeksizin, halihazırda böylesi bir istisnai duruma konu olması öngörülmüş yegâne projenin **İsdemir** tesislerine ilişkin olduğunu bu suretle teyid eder.

Türkiye-AKÇT STA'sının menşe kurallarına ilişkin 1 Nolu Protokol

- **EK-I** Anlaşma Ek-II'deki listeyi açıklayıcı notlar
- **EK-II** İmal Edilen Ürünün Menşe Statüsü Kazanabilmesi için Menşe-dışı Maddeler Üzerinde Uygulanması Gerekli İşlemler ve İşçilikler Listesi
- **EK III** EUR.1 dolaşım belgesi ve EUR.1 dolaşım belgesi için müracaat
- **EK IV** Fatura beyanı

Türkiye – AKÇT STA - Rekabet, Birleşmeler ve Devlet Yardımları Maddeleri

Madde 7/1

1. Türkiye ile Topluluk arasındaki ticareti etkiledikleri ölçüde, aşağıdaki hususlar, işbu Anlaşmanın düzgün işleyişi ile uyumsuz addedilecektir:

i. rekabetin engellenmesi, kısıtlanması veya bozulmasını amaç edinen veya bu sonucu doğuran, tüm kuruluşlar arası işbirliği veya birleşme niteliğindeki anlaşmalar, kuruluşların örgütlerince alınan kararlar ve kuruluşlar arası ortak uygulamalar;

ii. bir veya daha çok kuruluşun, Türkiye veya Topluluk topraklarının tümü veya önemli bir bölümündeki hâkim durumu kötüye kullanması;

iii. AKÇT Anlaşması çerçevesinde sağlanan derogasyonlar haricindeki herhangi bir türde **kamu yardımlarının** hepsi.

Madde 8/1

1. Taraflar işbu Anlaşmanın yürürlüğe girişinden itibaren 5 yıl süreyle ve 7. maddenin 1(iii) fıkrasından sapma (derogasyon) yoluyla, Türkiye'nin, işbu Anlaşma kapsamındaki ürünlerde, **her bir durum ayrı ayrı incelenmek** suretiyle istisnai olarak **yeniden yapılanma veya dönüştürme** amaçlı kamu yardımlarını vermesini, aşağıdaki şartların sağlanması koşuluyla kabul ederler:

- yeniden yapılanma programının uygulanmasına ilişkin olarak, yardımın miktarı, yoğunluğu ve gayesi ile, detaylı bir yeniden yapılanma planını kapsayan tam ve sürekli bilgi alışverişi suretiyle şeffaflığın temini;
- yeniden yapılanma programının sıcak haddeli ürün kapasitesinde genel bir artışa yol açmayan bir rasyonelleştirmeye bağlı olması;
- yardımın, yardımdan faydalanan şirketlerin normal pazar koşullarındaki verimliliklerinin yeniden yapılanma döneminin sonunda geliştirilmesi amacıyla, modernizasyonu da içeren normal yaşayabilirlik kıstaslarına göre tayin edilen bir yaşayabilirliğe yol açması;
- verilen yardım miktarının hedefleriyle orantısız olmaması ve, yaşayabilirliği düzeltmek için mutlaka gerekli düzeyi, tutar ve yoğunluk itibarıyla kesinlikle aşmaması,
- Türkiye, bu madde kapsamında verilmesi önerilen herhangi bir yardım hakkında, Topluluğa uygun bir süre içinde bildirimde bulunur. Topluluk, yukarıda belirtilen kıstaslara uymayan herhangi bir yardımla ilgili olarak sebep belirterek itiraz etme hakkına sahip olacaktır.

EK 6 - AB İKLİM, ENERJİ VE SANAYİ SEKTÖRLERİNDE KARBONSUZLAŞMA POLİTİKALARI

Avrupa Birliği, iklim, enerji ve sanayi karbonsuzlaşma politikaları ile çelik sektörünü ilgilendiren gelişmeler

AB, Paris Anlaşması kapsamında 2015'te BMİDÇS'ye sunduğu ilk ulusal katkı beyanında (UKB) 2030 yılına kadar 1990'a göre en az %40 net azaltım hedefi tanımlamıştır. 2019 sonunda ise Avrupa'yı 2050 yılına kadar dünyanın ilk iklim-nötr kıtası haline getirmeyi amaçlayan AB AYM'yi açıklanmıştır. Takip eden süreçte 2020 yılı sonunda güncellenmiş UKB'sindeki bu hedefi %55 olarak güncellemiştir.

Komisyonu'nun *2021 Çalışma Programı* ile açıklanan «55'e Uyum» paketi (Fit for 55) iklim ve enerji alanında oluşturulacak düzenlemelerin kapsamını belirlemiştir:

- AB Emisyon Ticaret Sistemi Direktifi revizyonu
- Sınırda Karbon Denkleştirme Mekanizması Tüzüğü
- Çaba Paylaşımı Tüzüğü
- Enerji Vergisi Direktifi revizyonu
- Yenilenebilir Enerji Direktifi revizyonu
- Enerji Verimliliği Direktifi revizyonu
- Arazi Kullanımı, Ormancılık ve Tarım Tüzüğü
- Otomobiller ve Kamyonetler için CO_2 Emisyon Standartlarını Belirleyen Tüzüğün revizyonu
- Alternatif Yakıtlar Altyapı Tüzüğü revizyonu
- «ReFuelEU Havacılık» ve «FuelEU Denizcilik» inisiyatifleri

Bu süreç, birbirini tamamlayan kapsamlı bir dizi önlem ve girişimi ilgilendiren düzenlemelerin hayata geçirilmesi ile işlemiştir (bkz. **Kutu 53**).

AB'nin yeni büyüme stratejisi olarak lanse edilen AYM ile Birliğin ekonomisinin yeniden şekillendirecek köklü bir dönüşüm sürecine girmesi öngörülmüştür. AB, AYM'yi *ekonomik büyümenin kaynak kullanımından ayrıldığı, modern, kaynak verimli ve rekabetçi bir ekonomiye sahip adil ve müreffeh bir topluma dönüşümü* hedefleyen yeni bir büyüme stratejisi olarak tasarlanmıştır.

AB'de sera gazlarının yönetimi

AB sera gazı azaltım hedeflerini, *AB Emisyon Ticaret Sistemi Direktifi* (AB ETS[250]), *Çaba Paylaşımı Tüzüğü* (ESR) ve *Arazi Kullanımıyla İlgili Emisyonlar ve Giderimler Tüzüğü* (AKAKDO-LULUCF) düzenlemeleri[251] altında ele alınmaktadır:

- **AB Emisyon Ticaret Sistemi (2003/87/AT):** 2005'ten bu yana uygulanmakta olan AB ETS Direktifi, kapsadığı enerji, sanayi ve ulaşım sektörleri için azami emisyon sınırları koyarak Birlik ölçeğinde bir karbon fiyatı belirleyen bir piyasa oluşturmuştur. Birlik, AB ETS sektörleri ile denizcilik sektörü kaynaklı toplam emisyonları 2005'göre 2030 yılında %62 azaltmayı hedeflemektedir. Güncellenen ETS Direktifi karayolu ulaşımı ve binalar sektöründe ayrı bir karbon fiyatlama sistemi ile bu sektörler için de toplam %42 azaltım öngörmüştür. Ayrıca, 2024 yılında 90 $MtCO_2e$, 2026 yılında 27 $MtCO_2e$ tahsisatı piyasadan çıkartılması ve 2024-2027 döneminde piyasada işlem gören toplam tahsisatların yıllık olarak %4,3,

250 AB Emisyon Ticaret Sistemi Direktifİ. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02003L0087-20230605

251 Bunlara ek olarak, F-gazlarının kontrolü ve ozon tabakasının korunması ile endüstriyel karbon yönetimi düzenlemeleri de azaltım hedefleri için kritik önemdedir.

KUTU 53 - AB'DEKİ İKLİM DÜZENLEMELERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ (2015-2024)

- **2015 Mart:** AB'nin 2030 yılı iklim hedeflerini içeren niyet edilen ulusal katkı beyanı BMİDÇS'ye sunuldu.
- **Kasım 2016:** AB'nin Ekim 2016'da Paris Anlaşması'nı onaylamasını takiben "küresel enerji dönüşümüne liderlik etmeyi sürdürmek" amacıyla "*Tüm Avrupalılar İçin Temiz Enerji Paketini*" açıklanmıştır. Söz konusu paket, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, elektrik piyasasının tasarımı, elektrik arz güvenliği ve Enerji Birliği'nin yönetişimine ilişkin mevzuat önerileri doğrultusunda 2019 yılına kadar AB'nin enerji alanındaki temel mevzuat çerçevesini gözden geçirmiştir.[252] Ayrıca, AB'nin Paris Anlaşması bağlamında taahhüt ettiği sera gazı azaltım hedefini desteklemek üzere, 2030 yılı için yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği hedeflerinin artırılmasına yönelik bağlayıcı hedefler de güncellenmiştir.
- **Aralık 2018:** *Temiz Enerji Paketi* Kapsamındaki *Enerji Birliği'nin ve İklim Eyleminin Yönetişimine İlişkin (AB) 2018/1999 Sayılı Tüzük* ile üye ülkelerin 2030 hedeflerine ve Birlik olarak Paris Anlaşması kapsamındaki taahhütlerine ulaşmaları amacıyla eşgüdümlü çalışabilmelerini sağlayan şeffaf bir yönetişim sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. Tüzük kapsamında, her üye ülke, ilki 2021-2030 dönemini kapsamak üzere, Enerji Birliği'nin beş boyutunu kapsayan ve bu bağlamda hedeflerine nasıl ulaşacaklarını ana hatlarıyla ortaya koyan *Ulusal Enerji ve İklim Planı (NECP)* hazırlamaya davet edilmiştir. Üye ülkeler her iki yılda bir söz konusu planlarında taahhüt ettikleri hedeflerine ilişkin ilerleme raporları sunmakla da yükümlü kılınmıştır.
- **Aralık 2019:** 2019 sonunda, Avrupa'yı 2050'de dünyanın ilk iklim-nötr kıtası haline getirmeyi amaçlayan AYM açıklanmıştır.
- **Aralık 2020:** Avrupa Konseyi, AB ve 27 Üye Devleti için geçerli olacak 2030 yılına kadar 1990'a göre sera gazı emisyonlarında en az %55'lik net azaltım hedefini güncellenmiş UBK'sini BMİDÇS'ye sunmuştur.
- **Mart 2020:** Avrupa Konseyi, 5 Mart 2020 tarihinde, AB ve Üye Devletlerin iklim nötr hedefini yansıtan uzun vadeli düşük sera gazı emisyonlu kalkınma stratejisini kabul etmiş ve bunu BMİDÇS'ye sunmuştur.
- **Temmuz 2020:** Avrupa Komisyonu'nun "*İklim nötr bir Avrupa için hidrojen stratejisi*" ve "*AB Enerji Sistemleri Entegrasyonu Stratejisi*" birlikte yayınlandı.
- **Aralık 2020:** AB güncellenmiş UBK'sını BMİDÇS'ye sundu.

2028-2030 döneminde ise %4,4 oranında azaltılması planlanmıştır. Ücretsiz sunulan tahsisatlar da 2026-2034 döneminde belirli oranlarda azaltılarak kaldırılacaktır.

- ***Çaba Paylaşımı Tüzüğü (ESR)* (406/2009/AT)**: ETS tarafından kapsanmayan diğer sektörlerde, ulaşım (havacılık hariç), binalar, tarım, atık ve küçük ölçekli sanayi sektörlerinde 2030'da 2005'e göre %40 azaltım hedefine sahiptir. Tüzük, her bir Üye Devlet için bağlayıcı azaltım hedefi tanımlamıştır.
- **AKAKDO (AB) 2018/841**: AKAKDO düzenlemesi ile, AKAKDO sektöründe 310 Mt CO_2e net sera gazı uzaklaştırma hedefini kabul etmiştir.

252 Fasıl 15: Enerji Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası, https://www.ab.gov.tr/fasil-15-enerji_80.html

KUTU 53 -DEVAM

- **Haziran 2021:** AB'nin 2050 yılı itibarıyla iklim-nötr kıta hedefini ve 2030 yılına kadar net sera gazı emisyonlarını en az %55 azaltmaya ilişkin orta vade hedefini mevzuata aktaran *Avrupa İklim Yasası* ((AB) 2021/1119 sayılı Tüzük) yayımlanmıştır. *Avrupa İklim Yasası*, 2030 ve 2050 hedeflerine ulaşılmasını destekleyen bir dizi düzenlemenin hazırlanmasına dayanak olmuştur.
- **Temmuz ve Aralık 2021:** 14 Temmuz 2021 ve ardından 15 Aralık 2021'de iki kısım halinde 55'e Uyum (Fit-for-55) adı verilen mevzuat önerileri paketi kabul edilmiştir. "Fit-for-55" yasal düzenleme önerileri paketi, AB politikalarını, "*2030'da 1990'a göre en az %55 azaltım*" hedefi ile uyumlu hale getirmeyi amaçlamıştır. Paket kapsamında, Yenilenebilir Enerji Direktifi, Enerji Verimliliği Direktifi, Enerji Vergilendirme Direktifi, Binaların Enerji Performansı Direktifi, Gaz Direktifi ve Tüzüğü vb. düzenlemeler ile AB iklim ve enerji temel mevzuatının revizyonuna ilişkin çalışmalar yapılmıştır.
- **Mayıs 2022:** Avrupa'yı 2030'dan önce Rusya kaynaklı fosil yakıtlarından bağımsız hale getirme amaçlı "REPowerEU" (COM/2022/230) planı yayımlandı. REPowerEU, Birliğin enerji politikalarına yönelik temel politika araçlarından biri olup, Fit-for-55 paketini güçlendirmiştir. Plan, Yenilenebilir Enerji Direktifi (REDIII) ile 2030'da yenilenebilir enerjilerin enerji tüketimindeki payının %45'e ulaşma çabasıyla en az %42,5'e çıkarılması ve AB enerji tüketiminde %11,7'lik bir azalma hedeflemiştir.
- **Şubat 2023:** ABD'deki Enflasyonu Düşürme Yasasına (IRA) cevaben Avrupa Komisyonu, Net Sıfır Çağı için Yeşil Mutabakat Sanayi Planı'nı açıklamıştır.
- **Haziran 2023:** "Fit-for-55" hedefi için müzakere edilen düzenleme önerileri yasalaştı.
- **Şubat 2024:** 6 Şubat 2024 tarihinde *AB Endüstriyel Karbon Yönetimi (ICM) Stratejisi* yayımlandı. Stratejinin hedefi Avrupa genelinde karbon yakalama, kullanma, depolama ve giderim teknolojileri-altyapıları ile hizmetleri için ortak bir pazar oluşturmaktır.
- **Mayıs 2024:** *Net Sıfır Sanayi Yasası* (NZIA) olarak bilinen *Avrupa'nın Net Sıfır Teknoloji Üretim Ekosistemini Güçlendirmeye Yönelik Tedbirlerin Çerçevesini Oluşturan 2024/1735 Sayılı Tüzük* yayımlanmıştır.
- **Şubat 2025:** Avrupa Komisyonu, *AB Temiz Sanayi Mutabakatı: Rekabetçilik ve karbonsuzlaştırma için ortak bir yol haritası* belgesini yayımladı.

AB Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS)

AB ETS sistemi kapsamı

AB Emisyon Ticareti Sistemi (AB ETS), enerji ve sanayi sektörlerinde sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla 2005 yılında hayata geçirilmiştir. Pilot dönem ile uygulamaya konan sistem 2024 sonu itibarıyla 4.dönemi (2021-2030) içerisindedir. Sistem, elektrik ve ısı üretimi, sanayi ve havacılık sektörlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını (CO_2, N_2O, PFCs) kapsamaktadır. Bu sektörler, AB'deki toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. 2024 yılında deniz taşımacılığı sektöründen kaynaklanan emisyonlar da sisteme dahil edilmiştir.

Sistemin işleme mantığı, tesislerin neden oldukları CO_2 emisyonları için piyasada oluşan fiyat karşılığı kadar ödeme yapılmasını zorunlu

kılması ve böylece kapsam altındaki sektörlerde AB genelinde emisyonların azaltımını sağlamak üzerine kuruludur. Böylece, hem çevresel hedeflere ulaşılmakta hem de sektörlerin dönüşümü için gelir elde edilmesi planlanmıştır. Sistem, AB ETS Direktifi (2003/87/EC) ve diğer ikincil mevzuat ile oluşturulan kapsamlı bir düzenlemeler paketi ile yönetilmektedir. AB ETS, tüm AB üye ülkelerinde, ayrıca İzlanda, Lihtenştayn ve Norveç'te uygulanmakta olup, 2020 yılından bu yana İsviçre Emisyon Ticareti Sistemi ile bağlantılı biçimde işlemektedir.

2023 itibarıyla AB ETS'nin, Avrupa'daki enerji ve sanayi tesislerinden kaynaklanan emisyonları 2005 seviyelerine kıyasla yaklaşık %47 oranında azalttığı belirtilmiştir. Ayrıca, 2013'ten bu yana AB ETS, 175 milyar avronun üzerinde gelir sağlamıştır.

AB ETS sistemi nasıl işlemektedir?

AB ETS, "*emisyonlar için üst sınır tanımlama ve ticaret*" (cap and trade) ilkesine dayanmaktadır. "Üst sınır-tavan", belirli bir süre içerisinde sistem kapsamında yer alan işletmeler tarafından salınabilecek toplam sera gazı miktarını ifade eder. Sistem kapsamında salınabilecek toplam emisyonlar için belirlenen tavan değeri (total emissions allowance), AB'nin iklim hedefleri doğrultusunda her yıl azaltılmaktadır. Sistem kapsamındaki işletmelere her yıl için üst bir sınır değer (cap) çerçevesinde emisyon tahsisatı yapılır ve bu haklar serbest piyasada alınıp satılabilir. AB ETS kapsamında 1 adet emisyon tahsisatı (EUA) karşılığı 1 ton CO_2e'dir.

ETS Direktifi, uygulandığı sektörlerdeki tesislerin toplam sera gazı emisyonlarını 2005'e kıyasla 2030'da %62 azaltmayı hedeflemektedir. Güncellenen ETS Direktifi ile piyasada işlem gören toplam tahsisatlar (EUAs), 2024-2027 döneminde yıllık %4,3, 2028-2030 döneminde ise %4,4 azaltılacaktır. (AB ETS 3. döneminde -2013-2020- yıllık lineer azaltım faktörü - LRF %1,74 olarak belirlenmişti.)

Sistemin çalışma mekanizması doğrultusunda piyasada işlem gören tahsisatların azaltılması ile beraber karbon fiyatının artması beklenmektedir. ETS'nin yeni döneminde oluşacak daha yüksek karbon fiyatının tesislerin daha fazla karbon maliyetine maruz kalmamak adına üretim süreçlerini yenilenmesi ve temiz üretim teknolojilerinin yaygınlaşması gibi azaltıma yönelik yatırımları artıracağı beklentisi vardır.

2023 yılı içerisinde güncellenen ETS Direktifi[253], sistemden 2024 yılında 90 Mt, 2026 yılında 27 Mt tahsisatın yıllık sera gazı emisyonları tavan değerinden çıkarılması kararlaştırılmıştır. Diğer taraftan, 2024 yılında AB ETS'ye dahil olan deniz taşımacılığından kaynaklanan sera gazı emisyonları nedeniyle izin verilen toplam sera gazı emisyonları tavan değeri 78,4 milyon EUA artırılmıştır. Komisyon, 2024 yılı için AB ETS'deki sera gazı emisyonları tavan değerinin yaklaşık 1,4 milyar EUA olduğunu bildirmiştir.

Sistem kapsamında işletmeler, yıllık sera gazı emisyonlarını izlemek ve raporlamakla yükümlüdür. Ayrıca, yıllık sera gazı emisyonlarını tamamen karşılayacak miktarda tahsisatı teslim etmeleri gerekmektedir. Bu gereklilikleri yerine getirmeyen işletmelere ağır para cezaları uygulanmaktadır. İşletmeler, ihtiyaçlarına göre sistemden tahsisat satın alabilir veya satabilir. Ayrıca, ellerinde kalan tahsisatları satabilmekte ya da gelecekte kullanmak üzere saklayabilmektedirler. Bahsi geçenn tüm bu işlemler, Birlik Sicili'nde (Union Registry) kayıt altına alınmaktadır. Tahsisatların fiyatı, AB karbon piyasası tarafından belirlenmekte

253 AB ETS Direktifi. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02003L0087-20230605

ve bu piyasa, özel denetim kurallarına tabidir. Tüm transferlerin AB ETS kurallarına uygunluğunu sağlamak üzere, Avrupa Birliği İşlem Kaydı (The European Union Transaction Log-EUTL), Birlik Sicili'ndeki hesaplar arasındaki işlemleri kontrol etmek, kaydetmek ve yetkilendirmekle görevlendirilmiştir. Ayrıca EUTL aracılığı ile işletmecilerin sera gazı emisyonu miktarları, doğrulanan sera gazı emisyonu miktarları, teslim edilen tahsisat ile aldıkları ücretsiz tahsisat miktarları gibi bilgiler halkın erişimine de açılmıştır.

AB ETS kapsamında tahsisatların önemli bir kısmı açık artırmalarla (auctions) kapsam altındaki işletmelere satılmasına rağmen, "karbon kaçağını" önleme amacıyla işletmelere belirli miktarda ücretsiz tahsisat uygulaması da takip edilmektedir. Örneğin, imalat sanayii altındaki sektörlerdeki işletmeler, 2034'e kadar tahsisatların bir kısmını ücretsiz olarak almaya devam edecektir. Ücretsiz tahsisat uygulaması, her sektördeki en verimli tesisleri "ödüllendirme" yaklaşımını esas alan ve 2013'ten beri uygulanan kıyaslama (benchmark) yaklaşımına dayanmaktadır. ETS kapsamında 2013 yılında imalat sanayii sektörleri, tahsisatların %80'ini ücretsiz almıştır. Bu oran, her yıl kademeli olarak azalarak 2020 yılında %30'a kadar düşürülmüştür. Ayrıca, AB ETS 3. Döneminde (2013-2020) enerji sektörüne verilen ücretsiz tahsisatlar sonlandırılmıştır.

AB ETS'den elde edilen gelirler ağırlıklı olarak ulusal bütçelere aktarılmaktadır ve Üye Devletler bu gelirleri yenilenebilir enerji, enerji verimliliği iyileştirmeleri ve düşük karbon teknolojilerine yatırım yaparak emisyonları azaltmak ve şirketlerin karbon maliyetlerini düşürmek için kullanmak zorundadır. Ayrıca, AB ETS gelirlerinin bir kısmı, İnovasyon Fonu ve Modernizasyon Fonu aracılığıyla düşük karbonlu yenilikçiliği ve AB'nin enerji dönüşümünü desteklemektedir.

Güncellenen AB ETS Direktifi ve AB SKDM Tüzüğü ilişkisi

AB ETS piyasasındaki toplam tahsisatlar ile ücretsiz tahsisatların azalması nedeniyle, kapsam altına giren sektörlerde maliyet artışlarına neden olacağı ve bu durumun da tesis sahiplerinin üretimlerini benzer iklim düzenlemeleri olmayan ülkelere taşıması "riskini" doğurabileceği kabulü vardır. *Karbon kaçağı* riski olarak adlandırılan bu durumun önüne geçilmesi için belirli ürünlerinin AB bölgesine yapılan ithalatında AB ETS karbon fiyatına eşdeğer bir fiyatlandırmanın uygulanmasını hedefleyen SKDM Tüzüğü, 17 Mayıs 2023 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir.

AB ETS ile eşgüdümlü çalışacak AB SKDM Tüzüğü, Tüzük kapsamına giren ürünlerin üretiminden kaynaklı sera gazı emisyon değerlerine dikkate alınarak AB ETS sistemindeki üreticilerin tabii olduğu eşdeğer maliyetin ithalatçılar tarafından da yüklenilmesini öngörmektedir. SKDM uygulama takvimi, ETS'teki ücretsiz tahsisatları aşamalı olarak sonlandıracak süreç ile beraber tasarlanmıştır.

AB SKDM Tüzüğü, demir-çelik, alüminyum, çimento, gübre, elektrik ve hidrojen sektörleri altında üretilen belirli ürünleri kapsamaktadır. Tüzük kapsamındaki ürünler ve ilgili ürünlerle ilişkili sera gazlarına dair bilgiler Direktifin "Ek I (Annex I)" başlıklı bölümünde listelenmiştir.

Tüzük, ürünlerin tanımlanmasında gümrük tarife istatistik pozisyonu (GTİP/CN) kodlarını dikkate alınmıştır. SKDM Tüzüğü'nün raporlama yükümlülüğü 1 Ekim 2023 tarihinde uygulamaya girmiştir. Bu doğrultuda, 1 Ekim 2023-31 Aralık 2025 tarihleri arasında, mali yükümlülüklerin yürürlüğe girmediği

bir *geçiş dönemi* olacaktır. Geçiş döneminde, ithal edilen ürünlere gömülü emisyonlar (embedded emissions) için herhangi bir ücretlendirme uygulanmayacak; mali yükümlülüklerin devreye girdiği *uygulama dönemi* ise 1 Ocak 2026'da başlayacaktır. SKDM yükümlülüklerinin uygulama takvimi, ETS kapsamındaki ücretsiz tahsisatlar aşamalı olarak sonlandırılması takvimi ile uyum olarak tasarlanmıştır. AB SKDM Tüzüğü'nün uygulama detayları **Kutu 54**'te sunulmuştur.

KUTU 54 - AB ETS VE AB SKDM UYGULAMASI

AB çelik sektörü ve ETS kapsamındaki çelik tesisleri

Yılda ortalama 140 Mt çelik üretimi 22 AB Üye Devleti'nde bulunan 500'den fazla çelik üretim tesisinde gerçekleşmektedir. Üretimin yarısından fazlası Almanya, İtalya, Fransa ve İspanya'da gerçekleştirilmektedir. Ham çelik üretiminin yaklaşık %60'ı EAO'lu tesislerde geriye kalanı da entegre tesislerde üretilmektedir. AB ETS 4. Fazı (2021-2030) kapsamında 300'ün üzerinde çelik tesisi bulunmaktadır. AB sera gazı emisyonlarının %6-7'sinden sorumlu olan çelik sektörü sanayideki en büyük emisyon kaynağıdır.

AB SKDM uygulaması

2026'da başlayacak SKDM *uygulama döneminde*, kapsam altındaki AB'ye ithal edilen ürünle ilişkili karbon emisyonlarının doğurduğu mali yükümlülük, *yetkilendirilmiş SKDM yükümlüsü* (AB'deki yerleşik ithalatçı) tarafından SKDM sertifikalarının teslimi ile yerine getirilecektir. İthal edilen ürün kaynaklı gömülü her 1 tCO_2e sera gazı emisyonu karşılığında 1 adet *SKDM sertifikası* teslim edilecektir. SKDM sertifika fiyatı, Avrupa Komisyonu tarafından, AB ETS piyasasında oluşan bir önceki haftanın ortalama fiyatı üzerinden haftalık olarak yayımlanacaktır.

İthal edilen ürüne ait mali yükün hesaplanmasında, ürün miktarı, gömülü sera gazı emisyonu miktarı, AB ETS'de ürünün muadiline sağlanan ücretsiz tahsisat miktarı ve menşe ülkede ödenmiş karbon ücretleri dikkate alınacaktır. *Geçiş Dönemi* için elektrik dışındaki SKDM Tüzüğü kapsamındaki belirli ürünler için varsayılan sera gazı emisyonu faktörü değerleri **Şekil 43**'te sunulmuştur. 2026 sonrasında ise ürün ithal edildiği ülke için varsayılan sera gazı emisyonu faktörü değerler kullanılacaktır.

AB SKDM seçilmiş tanımlar

- Doğrudan sera gazı emisyonları: SKDM ürün/ürünlerinin üretildiği tesis işletmecilerinin operasyonel kontrolü altında bulunan, yanma veya proses reaksiyonlarından kaynaklanan doğrudan atmosfere salınan sera gazı emisyonları
- Dolaylı sera gazı emisyonları: Nerede üretildiğinden bağımsız olarak, SKDM ürün/ürünleri ile ilişkili üretim süreçlerinde tüketilen elektriğin üretilmesi ile ilişkili sera gazı emisyonları
- Gömülü sera gazı emisyonu: SKDM Tüzüğü **Ek-3**' teki yöntemlere uygun olarak hesaplanan, SKDM ürün/ürünleri ile ilişkili üretim süreçlerinde tüketilen girdi malzemelerin sera gazı emisyonlarını da içerecek şekilde SKDM ürün/ürünlerinin üretimi sırasında ortaya çıkan doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarının toplamı

KUTU 54 - DEVAM

Şekil 43 - AB SKDM ürünleri *Geçiş Döne*mi varsayılan sera gazı emisyonu değerleri

Toplu mal kategorisi	CN kodu	Tanım	Doğrudan sera gazı emisyonları (ton CO_2e/ton ürün)	Dolaylı sera gazı emisyonları (ton CO_2e/ton ürün)	Toplam sera gazı emisyonları (ton CO_2e/ton ürün)
Pik demir	7201	Pik demir, blok veya diğer birincil formlar	1.9	0.17	2.07
Çimento klinkeri	2523 10 00	Çimento klinkeri	0.83	0.04	0.87
Amonyak	2814	Amonyak, susuz veya sulu çözelti içinde	2.68	0.14	2.82
Alüminyum ürünler	7603	Alüminyum tozlar ve pullar	2.48	8.4	10.88
Hidrojen	2804 10 00	Hidrojen	10.4	0.0	10.4

AB SKDM mali yükümlülüğü hesaplaması

Tüzük aşağıdaki gibi bir maliyet hesaplaması yöntemi takip etmektedir:

- 1. AB ETS kapsamında uygulanan ücretsiz tahsisat uygulaması devam ederken ithalatçılar için ortaya çıkacak maliyet; ithal ürünü üreten tesisin gerçekleşen sera gazı emisyon değerleri (1 ton ürün karşılığı salınan gömülü sera gazı emisyonu miktarı), ilgili ürün için AB ETS'sinde ücretsiz tahsisat sağlanan sera gazı emisyonları (1 ton ürün karşılığı salınan gömülü sera gazı emisyonunun ücretsiz tahsis edilen miktarı), AB ETS'sindeki ortalama haftalık EUA fiyatı ve son olarak ilgili ürünün ithal edildiği ülkede uygulanan eşdeğer karbon fiyatı üzerinden ödenmiş olan kısmı dikkate alınarak hesaplanmaktadır.
- 2. AB ETS kapsamında uygulanan ücretsiz tahsisat uygulaması sonlandıktan sonra ise ücretsiz tahsisat kıyas değeri dışındaki parametreler aynı olacak şekilde kullanıp maliyet hesaplanacaktır.

AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi -2010/75/AB)

Yukarıda özetlenen çerçeve iklim mevzuatı dışında sera gazı emisyonlarının azaltımını yakından ilgilendiren endüstriyel emisyonların yönetimi, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji vb. alanlardaki diğer düzenlemeler de sektörün sera gazı emisyonlarının yönetiminde kritik önemdedir.

Bunlar arasında, **AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/AB**) öne çıkmaktadır. Direktif, Avrupa genelinde çelik sektörünün de içinde olduğu kirletici endüstriyel emisyonlarını azaltmayı ve insan sağlığı ile çevrenin korunmasını amaçlamaktadır. Direktif kapsamında AB genelinde 50.000'den fazla tesis, kirlilik önleme, azaltma ve daha az kaynak ve enerji tüketimini öncelikleyen kuralları yerine getirdiğini belgeleyen bir entegre izin sürecine tabii olmaktadır.

Direktif, döngüsel ekonomi hedefleri doğrultusunda geliştirilen ürün bazlı düzenlemelerdeki

kuralları da etkiler hale gelmiştir. AB'nin ürün bazlı olarak geliştirdiği düzenlemelerde (Atık Sevkiyat Tüzüğü ve Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi, Eko-Tasarım Tüzüğü) ürünün üretimi ve yönetimi ile ilgili hususlarda mevcut en iyi tekniklere uyulmadığı durumlarda bu ürünün pazara girmesini engelleyecek bir uygulama tanımlamıştır.

Avrupa Yeşil Mutabakatı Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (DEEP)

AYM'nin bir parçası olarak açıklanan yeni Avrupa Yeşil Mutabakatı Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (DEEP)[254], yaşam döngüsü yaklaşımıyla piyasaya sürülecek ürünlerin tasarımından üretimine kadar kaynakların mümkün olduğunca AB ekonomisinde uzun süre kalmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Planın hedefi, AB'nin tüketim tarafındaki ayak izini azaltmak ve 2030'a kadar ekonomik büyümeyi sürdürürken AB'nin döngüsel malzeme kullanım oranını iki katına çıkarmaktır.

Plan, girdi temini, ürün tasarımı, üretim ve yeniden imalat, tüketim ve atık yönetimi bileşenleri üzerine kurulmuştur. Plan amaçları doğrultusunda, Birlik içerisinde tüketicilerin (bireyler ve kamu alıcısı) güçlenmesini ve sürdürülebilir ürün normunun yaratılmasını sağlayacak somut uygulamaları hayata geçirecek temel düzenlemelerin bir kısmı uygulanmaya başlanmıştır.[255]

- Sürdürülebilir Ürünler için (AB) 2024/1781 Eko-Tasarım Tüzüğü
- Ürünlerin Onarımının Teşvik Edilmesi Direktifi
- Eko-etiket mevzuatının revizyonu
- Batarya ve Batarya Atıkları Tüzüğü
- Yeşil Beyanlar Direktifi
- Tüketici Hakları Direktifi ve Haksız Rekabet Direktifinin revizyonu
- Yeşil Dönüşümde Tüketicinin Güçlenmesine Yönelik Tüzük
- Atık Yönetimi - Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu
- Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi
- Atık Sevkiyatı Tüzüğü
- Özen Yükümlülüğü Direktifi
- Zorunlu Yeşil Kamu Alımı Kriterleri

Yukarıdaki düzenlemeler arasında imalat sanayii sektörüne de önemli etkileri olacak ***Sürdürülebilir Ürünler için Eko-Tasarım Tüzüğü***, 28 Haziran 2024 tarihli AB Resmî Gazetesinde yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Tüzük, halihazırda enerji bazlı ürünlere (beyaz eşya, bilgi teknolojileri ve mühendislik ürünleri) uygulanan ekotasarım düzenlemelerinin kapsamını genişletilerek gıda, yem ve medikal ürünler hariç tüm ürünlere yönelik ürün bazında sürdürülebilirlik kuralları tanımlayacaktır. Bu nedenle önümüzdeki dönemde, Tüzük kurallarına uyum gösterildiğinin ispatı ve doğrulanması çerçevesinde yeni standartlar, test&sertifikasyon ve uygunluk değerlendirme vb. süreçlerin uygulamaya konduğu bir geçiş süreci beklenmektedir.

Yeni düzenlemelerin tedarik ham çelik üreticilerini de etkilemesi kaçınılmazdır. Tüzük kapsamına giren ürünleri ilgilendiren kurallarda, AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'ne henüz uyum göstermeyen ham çelik üreticilerinin hem AB'ye ihracatını hem de AB'ye ihracat yapan diğer müşterilerine satışlarını devam ettirebilmeleri için "*Mevcut En İyi Tekniklere* (MET)" uyum için bir an önce harekete geçmeleri gerecektir.

254 Communication From The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee Of The Regions. A New Circular Economy Action Plan For A Cleaner And More Competitive Europe

255 Tekstil, Plastikler, Piller/Bataryalar, Ambalaj, Yapı Malzemeleri, Gıda ve Elektronik sektörleri, plandaki öncelik sektörlerdir.

AB Atık Sevkiyatı Tüzüğü[256]

EAO'lu tesislerin temel girdisi olan metal hurdaları da ilgilendiren AB Atık Sevkiyatı Tüzüğü (2024/1157) 20 Mayıs 2024'te yürürlüğe girmiştir. Yeni düzenleme, 1013/2006 sayılı Tüzüğü yürürlükten kaldırmıştır. Tüzük, plastikler başta olmak üzere tekstil, kauçuk, metal, cam gibi tehlikesiz atıkların üçüncü ülkelere ihracatına ek düzenlemeler getirmiştir. Tüzük, atığın sevkiyatının, geri kazanımı ve bertarafının kamu sağlığına zarar vermeden çevreye uygun koşullarda yönetilmesini amaçlamaktadır.

AB bölgesinde oluşan atıkların üçüncü ülkelere ihracatına kısıtlama getiren Tüzüğün, plastik atık ihracat kısıtlamalarına ilişkin hükümleri 21 Kasım 2026, plastik dışındaki diğer atık türlerinin ihracatına ilişkin hükümleri ise 21 Mayıs 2027'de yürürlüğe girecektir. İzleme süreci ise 20 Mayıs 2024'te uygulanmaya başlanmıştır. Bu kapsamda, atıkların ihracatını yapan üye devletlerin ve şirketlerin, atıkların gönderildiği tesislerin ilgili onayları aldığını takip etmesi gerekecek (Geri dönüşüm tesislerinin denetlenmesi - Endüstriyel Emisyonlar Direktifi kapsamında MET'lere uyum vb.).

Atığı ithal eden ülkelerin, atığın geri kazanımı/bertarafı/bakiye atığın (residual waste) kamu sağlığı, iklim ve çevrenin korunması gibi Birlik mevzuatındaki gerekliliklere denk yasal koruma düzenlemelerine ve uygulamalarına sahip olması beklenmektedir. Tüzüğün Ek-9'unda belirtilen ve denklik beklenen AB düzenlemeleri ve uluslararası rehber dokümanlar şu şekildedir:

- 2008/98 sayılı Atık Çerçeve Direktifi
- 1999/31 sayılı Atıkların Düzenli Depolanması Direktifi
- 2010/75 sayılı Endüstriyel Emisyonlar Direktifi
- 94/62 sayılı Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi
- 96/59 sayılı PCB/PCT'lerin Bertarafına İlişkin Direktif
- 2000/53 sayılı Ömrünün Tamamlamış Araçlara İlişkin Direktif
- 2023/1542 sayılı Batarya ve Batarya Atıkları Tüzüğü
- 2012/19 sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipmanlara İlişkin Direktif
- 2019/1021 sayılı Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Direktif
- OECD ve Basel Sözleşmesi kapsamında belirli atık türlerinin yönetimine ilişkin hazırlanan rehber dokümanlar

İhracatın İzlenmesi ve Korunma Prosedürü (Madde 45) (20 Mayıs 2024'ten itibaren): Tüzük gereğince AB'den OECD ülkelerine ihraç edilen atıkların varış ülkesinde çevreye uygun koşullarda işlendiğine, ilgili atıkların gönderildiği ülkede atık toplama kapasitesinin olumsuz etkilemediğine dair bir izleme süreci yürütülecektir. AB'den ithal edilen atık için bireysel ve kurumsal (STK'lar) talep ve şikayetler ele alınacaktır. Bu süreç kapsamında Komisyon uyumsuzluk durumların ilişkin şikayetleri değerlendirmeye alıp, atıkların gönderildiği ülkeden 60 günlük süre içerisinde bilgi ve belge talep edebilecektir. Komisyon, atığın gönderildiği ülkede aşağıdaki hususlara göre değerlendirme yapacak:

- Ülke içinde oluşan, ithal edilen atıklar ve atık geri kazanımı sonucunda oluşan bakiye atıkların çevreye uygun koşullarda yönetimi için bir yasal çerçevenin varlığı,
- Ülke içinde oluşan ve ithal edilen atık miktarına ilişkin ayrı bir raporlama sisteminin varlığı,

256 Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Destek Projesi, https://webdosya.csb.gov.tr/db/dongusel/icerikler/ab-atik-sevk-yat-tuzugu-20241013175447.pdf

- Ülke içinde oluşan ve ithal edilen atığı işleyebilecek yeterli kapasitenin varlığı,
- İthal edilen atığın ülke içinde oluşan atığın toplanması ve yönetimini olumsuz etkilemeyecek bir stratejinin bulunması,
- İthal edilen atığın çevreye uygun koşullarda işlenmesine, yasadışı ithalatının veya yasadışı işlenmesinin önlenmesine yönelik düzenlemelerin varlığı.

İklim ve Sanayi Rekabetçiliği Politikaları İlişkileri

AB bölgesinde enerji/elektrik sektöründe geçişin hâlihazırda başlamış olmasının da etkisiyle, *yeşil dönüşümün* bir diğer önemli sac ayağı olan ve halihazırda rekabet gücünü koruma ile ilgili önemli sorunlar yaşayan sanayi sektörünü ilgilendiren politikalar hem Birlik hem de üye devletler nezdinde daha da önem kazanmıştır (bkz. **Kutu 55**).

AB Yeşil Mutabakat Sanayi Planı (GDIP) ve Net Sıfır Sanayi Yasası (NZIA)

ABD'deki Enflasyonu Düşürme Yasasına (IRA) cevaben Avrupa Komisyonu, 1 Şubat **2023'te *Net Sıfır Çağı için Yeşil Mutabakat Sanayi Planı***'nı (GDIP)[257] açıklamıştır. GDIP, AB Sanayi Stratejisi ve DEEP çerçeve politikaları kapsamındaki sanayide dönüşüme yönelik yürütülen çalışmaları tamamlamak üzere ele alınmıştır.

Plan, Avrupa'da net-sıfır sanayi dönüşümü için yeni bir vizyon ortaya koymuştur. Planın amacı, Avrupa'nın yeşil teknolojilerde liderliğini sürdürmek, sanayi rekabet gücünü artırmak ve net sıfır emisyon hedefine ulaşılmasını hızlandırmaktır. Plan kapsamında, sanayi rekabetçiliğini artırmak amacıyla AB düzenleyici ortamını iyileştirmeye yönelik bir dizi önlem tanımlanmıştır.

257 A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023DC0062

KUTU 55 - AVRUPA SANAYİ STRATEJİSİ (2020)

Avrupa Komisyonu, 10 Mart 2020'de, yeşil ve dijital ekonomiye geçişi destekleyecek, AB sanayisini küresel düzeyde daha rekabetçi hale getirecek ve Avrupa'nın açık stratejik özerkliğini güçlendirecek bir sanayi stratejisi belgesi[258] yayımlamıştır. 11 Mayıs 2021'de, AB Sanayi Stratejisi güncellenerek[259], sanayi hedeflerinin COVID-19 krizinin ardından ortaya çıkan yeni koşulları dikkate alarak stratejik bağımlılıklarıyla başa çıkacak, tek pazarın dayanıklılığını güçlendirecek, yeşil ve dijital dönüşümleri hızlandıracak ve küresel olarak rekabetçi bir ekonomi dönüşümüne katkıda bulunacak bir çerçeve tanımlamıştır.

Strateji şunları önermektedir:

- Yatırım ve ticaret yoluyla ekonomik dayanıklılığı artırmaya yardımcı olan çeşitlendirilmiş uluslararası ortaklıklar kurulması,
- Özel kesimden yatırımcıları çeken ve istihdam yaratılmasına katkı sağlayan stratejik alanlarda yeni endüstriyel ittifakların desteklenmesi,
- Stratejik bağımlılıkların izlenmesi.

258 https://commission.europa.eu/document/download/9ab0244c-6ca3-4b11-bef9-422c7eb34f39_en?filename=communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf

259 2020 Yeni Sanayi Stratejisinin Güncellenmesi: Avrupa'nın kalkınması için daha güçlü bir Tek Pazarın inşası https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0102

GIDP'nın başlıca hedefleri şunlardır:

- AB'nin yeşil teknolojiler geliştirmede lider konumunun korunması ve yatırım cazibesinin sürdürülmesi,
- Yenilenebilir enerji ve yeşil hidrojen gibi temiz enerji pazarlarına yatırımlar yaparak uluslararası iş birliklerinin artırılması,
- ABD, Japonya ve diğer ülkelerin yeşil dönüşüm programlarına/projelerine ayırdığı kaynaklarla[260] rekabet edebilmek,
- AB sanayisinin rekabet gücünü korumak ve Çin gibi ülkelerin sübvansiyonlarına[261] karşı ticari koruma mekanizmaları geliştirmek.

GDIP'nin ilk bileşeni kapsamında **Net Sıfır Sanayi Yasası (NZIA)** olarak bilinen *Avrupa'nın Net Sıfır Teknoloji Üretim Ekosistemini Güçlendirmeye Yönelik Tedbirlerin Çerçevesini Oluşturan 2024/1735 Sayılı Tüzük* Mayıs 2024'te yayımlanmıştır. NZIA, *Kritik Hammadde Yasası* ve *Elektrik Piyasası Yasası* ile birlikte, GDIP'yi destekleyen üç temel yasama girişiminden biridir (bkz. **Kutu 56**).

NZIA,

- 2030'a kadar AB'nin *net sıfır teknolojilerin* üretim kapasitesini yıllık ihtiyaçlarının en az %40'ını karşılayabileyecek hale getirmeyi,
- 2030'a kadar en az 50 Mt CO_2/yıl depolama kapasitesini zorunlu tutan düzenleme ile CO_2 depolama hizmetleri için AB ölçeğinde bir pazarı oluşturmayı
- 2040'a kadar Birliğin *çevre dostu teknolojilerde küresel pazar payını* %15'e çıkarmayı

260 Strateji planı, ABD'nin yeşil dönüşüm projelerine 2032 yılına kadar 330 Milyar avro ayıracağına, benzer şekilde Japonya'nın 140 milyar avro sunduğuna atıf yapmıştır.

261 Çin'in yeşil teknoloji ve sanayii için ulusal beş yıllık planı dahilinde 260 Milyar Euro kaynak ayırdığı kaynağın AB'nin ayırdığı kaynağa kıyasla GSYİH oranına göre iki kat olduğu bilgisine atıf yapılmıştır.

KUTU 56 - AB NET SIFIR SANAYİ YASASI (NZIA)

Tüzük kapsamında tanımlanan net sıfır teknolojiler aşağıdaki şekildedir:

- PV (fotovoltaik), solar termal elektrik ve solar termal teknolojiler dahil olmak üzere solar teknolojiler;
- kara ve deniz üstü yenilenebilir rüzgar teknolojileri;
- batarya ve enerji depolama teknolojileri;
- ısı pompaları ve jeotermal enerji teknolojileri;
- elektrolizörler ve yakıt hücreleri dahil olmak üzere hidrojen teknolojileri;
- sürdürülebilir biyogaz ve biyometan teknolojileri;
- Karbon Yakalama ve Depolama teknolojileri;
- ulaşım için elektrik şarj teknolojileri ve şebekeyi dijitalleştirmeye yönelik teknolojiler dahil olmak üzere elektrik şebeke teknolojileri;
- nükleer yakıt döngüsü teknolojileri dahil olmak üzere nükleer fisyon enerji teknolojileri;
- sürdürülebilir alternatif yakıt teknolojileri;
- hidroelektrik teknolojileri;
- önceki kategoriler kapsamına alınmayan yenilenebilir enerji teknolojileri;
- ısı şebeke teknolojileri dahil olmak üzere enerji sistem bağlantılı enerji verimlilik teknolojileri;
- biyolojik kökenli olmayan yenilenebilir yakıt teknolojileri;
- biootech iklim ve enerji çözümleri;
- önceki kategoriler kapsamına alınmayan karbonsuzlaştırma için dönüştürücü sanayi teknolojileri;
- CO_2 taşıma ve kullanma teknolojileri;
- ulaşım içim rüzgarla itme ve elektrikli itme teknolojileri;
- önceki kategoriler kapsamına alınmayan nükleer teknolojiler.

KUTU 56 -DEVAM

Üye Devletler, Birlik içerisinde yerleşik net sıfır teknoloji üretim projelerinin aşağıdaki koşullardan birisini karşılaması durumunda, bu projeleri **net sıfır strateji projeleri** olarak kabul edecektir:

a) net sıfır teknoloji tedarik zincirinin bir bileşeni veya parçasının üretim kapasitesinin artırılmasıyla, Birliğin net sıfır teknolojilerinin teknolojik ve sınai dayanıklılığına katkıda bulunan net sıfır teknoloji üretim projelerinin
   - Birliğin üçüncü ülkelerden yaptığı ithalata %50'den fazla bağımlı olduğu net sıfır teknolojileri için Birlik'teki üretim kapasitesine ilavede bulunması halinde,
   - Birliğin 2030 iklim ve enerji hedeflerine esaslı bir katkı sağlayarak önemli derecede üretim kapasitesini artırması halinde,
   - Birliğin üretim kapasitesinin dünya üretiminde önemli bir payını temsil eden ve Birliğin dayanıklılığında önemli bir rol oynayan net sıfır bir teknoloji için Birlik'teki mevcut üretim kapasitesine ilavede bulunması veya bu kapasiteyi yenilemesi halinde.

b) Avrupa net sıfır sanayisinin mevcut en iyi net sıfır teknolojisine veya türünün ilk örneği üretim tesisinde üretilen ürünlere erişimini sağlayarak Birliğin net sıfır sanayi tedarik zinciri veya alt sektörlerinde temiz, olumlu bir etkide bulunan ve aşağıdaki kriterlerden en az birini karşılayan net sıfır teknoloji üretim projesinin
   - bölgesel ve yerel otoritelerle, eğitim ve uygulama kurumlarıyla ve ticaret birlikleri başta olmak üzere sosyal ortaklarla yakın işbirliği halinde çıraklık, staj, sürekli eğitim ve uygulama dahil olacak şekilde net sıfır teknolojiler için gerekli olan işgücünü çekebilecek, sürdürebilecek veya bu işgücüne yeni yetkinlikler kazandırabilecek tedbirleri yürürlüğe koyması halinde,
   - -net sıfır teknolojilerin tedarik zincirinin parçası olarak KOBİ'lerin rekabetçiliğine destek olması halinde.

c) CO_2 emisyon oranlarını önemli derecede ve kalıcı olarak azaltan kapsamlı düşük-karbon, enerji, su veya materyal verimliliği ve uygulamalar dahil olmak üzere, gelişmiş çevresel sürdürülebilirlik ve performans veya döngüsel özellik gerçekleştiren uygulamalarla net sıfır teknolojileri üreterek Birliğin iklim ve enerji hedeflerine ulaşmasına katkı yapan projeler (13/1. madde).

hedeflemektedir. Birlik, böylece net sıfır teknolojilere ve tedarik zincirlerine stratejik bağımlılığını azaltacak bir konuma erimiş olmayı amaçlamaktadır.

AB Endüstriyel Karbon Yönetimi Stratejisi

Şubat 2024'te Komisyon, Avrupa'nın 2040 %90 azaltım öngörüsü ve 2050 yılına kadar iklim nötrlüğü hedefine ulaşabilmesi için karbon yakalama, depolama ve yeniden kullanabilen teknolojilere yatırım yapılmasını sağlamak amacıyla AB *Endüstriyel Karbon Yönetimi Stratejisini*[262] kabul etmiştir. Strateji, karbon yakalama teknolojilerinin AB ve ulusal düzeyde nasıl ölçeklendirileceğini ve Avrupa'da CO_2 için tek bir pazar oluşturmak amacıyla gerekli altyapının nasıl kurulacağını ortaya koymaktadır.

262 Towards an ambitious Industrial Carbon Management for the EU https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2024:62:FIN

AB 2024-2029 Dönemi Politikaları ve Çelik Sektörünün Talepleri

Avrupa Komisyonu - Yeni dönem (2024-2029)[263]

18 Temmuz 2024 tarihinde, ikinci defa Avrupa Komisyonu Başkanı olarak seçilen Ursula von der Leyen, ikinci dönem adaylık süreci kapsamında, Avrupa Komisyonu 2024-2029 dönemi için "*Avrupa'nın Seçimi: Siyasi Kılavuz İlkeleri*" belgesini sunmuştu. Bu belgede, *Avrupa Refah Planı* için tanımladığı tedbirlerden biri de "***Temiz Sanayi Mutabakatı***" (Clean Industry Deal-CID) geliştirilmesi olmuştur.

KUTU 57 - AVRUPA KOMİSYONU REKABETÇİLİK PUSULASI

Hazırlanan belge, Mario Draghi'nin AB rekabetçiliği üzerine Eylül 2024'te hazırladığı "*Avrupa Rekabet Gücünün Geleceği*" raporundaki önerilerine dayanmaktadır. Raporda doğrudan çelik sektörüne de atıf yapılmıştır. Enerji yoğun sektörlerden çelik ve kimyasallar sektörleri, geçiş sürecinde en savunmasız durumda olanları olarak adlandırılmıştır.

Enerji yoğun sektörlerin geçiş süreçlerini desteklemek amacıyla, *Temiz Sanayi Mutabakatının* kapsamında bazı sektörler için özel eylem planları hazırlanacağı not edilmiştir. Örneğin, 2025 baharında tamamlanacak ***Çelik ve Metaller Eylem Planı***, yatırım ihtiyaçlarını, birincil ve ikincil hammaddeye erişimi, ticaret savunma araçlarının kullanımını ele alacak somut önlemler önererek, küresel piyasa dışı aşırı kapasite ışığında mevcut korunma önlemlerinin yerine geçecek uzun vadeli bir çözüm tanımlayacaktır. Belgede, önemli bir çelik tüketicisi olan otomotiv sektörü için de eylem planı geliştirileceği belirtilmiştir.

Yol haritasının üç sac ayağından biri *karbonsuzlaşma ve rekabetçilik için ortak yol haritası* başlığıdır. Bu başlık altında uygun fiyatlı enerjiye erişim ve temiz üretim konularına dair tedbirler tanımlanmıştır. Belge, yüksek ve dalgalı enerji fiyatlarını bir zorluk olarak tanımlamakta ve temiz, uygun fiyatlı enerjiye erişimi kolaylaştırmak için müdahale alanlarını sıralamıştır.

Karbonsuzlaşma politikalarının, sanayi, rekabet, ekonomi ve ticaret politikalarıyla iyi entegre edildiğinde büyümenin güçlü bir itici gücü olabileceği kabulüyle AB Temiz Sanayi Mutabakatının önemi hatırlatılmıştır. Rekabet odaklı *Temiz Sanayi Mutabakatının*, AB'yi enerji yoğun endüstriler dahil olmak üzere üretim için cazip bir yer haline getirmeyi amaçlayacağı belirtilmiştir. Düşük karbonlu ürünlere olan talebin önemi vurgulanarak bu ürünler olan talebi teşvik etmek amacıyla yeni önlemler (kıyaslama/etiketleme, kamu alımlarında düşük karbonlu ürünlere öncelik verilmesi veya fark sözleşmeleriyle finansal teşvikler) hatırlatılmıştır.

Talep tarafı düzenlemelerinin yanı sıra, özellikle enerji yoğun şirketlerin temiz teknolojilere geçiş çabalarında daha iyi desteklenmesi için esnek ve destekleyici bir devlet yardımı çerçevesinin önemi hatırlatılmıştır. *Temiz Sanayi Mutabakatın*ın, hedefli basitleştirilmiş devlet yardımları ile piyasa bozulmalarını önleyerek karbonsuzlaşma yatırımlarını teşvik edeceği vurgulanmıştır. Son olarak da özel yatırım teşviklerini etkileyen vergi sistemi unsurlarının, temiz üretimi destekleyecek şekilde uyumlu olması çağrısı yapılmıştır.

263 https://commission.europa.eu/document/download/e6cd4328-673c-4e7a-8683-f63ffb2cf648_en?filename=Political%20Guidelines%202024-2029_EN.pdf

Yeni dönemde, *Avrupa İklim Yasası* revize edilerek 2040'ta %90 emisyon azaltım hedefinin yasalaştırılması planlanmaktadır. Avrupa Komisyonu, 29 Ocak 2025'te "Rekabetçilik Pusulası" adlı, ekonomik büyümeyi artırmayı ve rekabet gücünü güçlendirmeyi hedefleyen bir yol haritasını kamuoyu ile paylaşmıştır (bkz. **Kutu 57**).

AB Temiz Sanayi Mutabakatı (EU-CID): Rekabetçilik ve karbonsuzlaştırma için ortak bir yol haritası

Avrupa Komisyonu, 26 Şubat 2025 tarihinde *Temiz Sanayi Mutabakatını*[264], Avrupa Rekabet Gücünün Geleceği ve Rekabetçilik Pusulası (bkz. **Kutu 57**) belgelerindeki önerileri de dikkate alarak, yayımlamıştır. EU-CID, özellikle enerji yoğun sektörleri odağına alarak, AB sanayisinin karbonsuzlaşmasını, büyümesini ve rekabet gücü seviyesini hızlandıracak altyapı ve sanayi yatırım çerçevesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Planın, temiz teknolojilerin geliştirilmesi, üretilmesi ve sanayide yaygınlaştırılması için Avrupa öncülüğündeki pazarları desteklemesi, enerji maliyetlerini azaltması, yeni yatırımların ihale ve izin süreçlerinin hızlandırmasına yardımcı olması öngörülüyor.

EU-CID'nin odak noktası birbiriyle yakından bağlantılı olduğu belirtilen iki sektör olmuştur:

1 | Acilen sera gazı emisyonlarını azaltma, elektrifikasyon, yüksek enerji maliyetleri, adil olmayan küresel rekabet ve karmaşık düzenlemelerle mücadele etme konusunda desteğe ihtiyaç duyan **enerji yoğun sanayiler**,

2 | Gelecekteki rekabet gücünün merkezinde yer alan ve sanayi dönüşümü, döngüsellik ve karbon azaltımı için gerekli olan **temiz teknoloji** sektörü.

Plan, *büyüme ve refah odaklı yeni ve güçlü bir Avrupa sanayi ekosistemini* şekillendiren 6 bileşen tanımlamıştır: (1) uygun maliyetli enerji, (2) öncü pazarlar (lead markets), (3) finansman, (4) döngüsellik ve hammaddeye erişim, (5) küresel pazarlar ve uluslararası ortaklıklar, (6) beceriler/yetkinlikler.

Bunlara ek olarak da rekabetçi bir ekonomi için kritik olan yatay kolaylaştırıcı önlemler olarak: *bürokrasinin azaltılması*, *aday ülkelerin kademeli entegrasyonu* da dahil olmak üzere *Tek Pazar'ın ölçeğinin tam olarak değerlendirilmesi*, *dijitalleşmenin hızlandırılması*, *inovasyonun yaygınlaştırılması*, *vasıflı istihdamın teşvik edilmesi* ve *AB ile üye devletler arasında ulusal düzeyde politika koordinasyonunun güçlendirilmesi* de sıralanmıştır. Önerilen tedbirler, *Avrupa Sanayi Anlaşması için Antwerp Deklarasyonu*[265] ve *Temiz Geçiş Diyalogları*[266] kapsamında sanayi liderleri, sosyal ortaklar ve sivil toplumun katılımıyla şekillendirilmiştir.

Planın, uygun maliyetli enerji bileşeni kapsamında enerji faturalarını düşürürken düşük karbonlu ekonomiye geçişi desteklemek amacıyla Komisyon, EU-CID ile *Uygun Maliyetli Enerji Eylem Planını*[267] hayata geçirmiştir. Geçiş sürecinde enerji yoğun sanayileri desteklemek için temiz enerji yatırımları izin süreçlerini hızlandıracak *Sanayide Karbonsuzlaşmayı Hızlandırması Yasası* sunulması da planlar arasındadır.

Temiz ürünlere olan talebin artırılması (lead markets) tedbiri altında *Sanayide Karbonsuzlaşmayı Hızlandırma Yasası* ile kamu ve özel sektör ihalelerinde *sürdürülebilirlik*, *dayanıklılık*

264 The Clean Industrial Deal: A joint roadmap for competitiveness and decarbonisation, https://commission.europa.eu/document/download/9db1c5c8-9e82-467b-ab6a-905feeb4b6b0_en?filename=Communication%20-%20Clean%20Industrial%20Deal_en.pdf

265 https://antwerp-declaration.eu/

266 The Clean Transition Dialogues - stocktaking A strong European industry for a sustainable Europe

267 https://energy.ec.europa.eu/strategy/affordable-energy_en

ve "*Avrupa'da üretilmiş olma*" kriterlerini uygulayarak AB menşeli temiz ürünlere olan talebin desteklenmesi planlanmaktadır.

Sanayide Karbonsuzlaşmayı Hızlandırma Yasası ile ETS verilerine dayalı basit bir metodoloji kullanarak ve SKDM metodolojisini temel alarak, sanayi ürünlerinin karbon yoğunluğuna ilişkin gönüllü bir etiket geliştirilmesi önerilmiştir. Hızlı ilerleme sağlamak amacıyla Komisyon, 2025 yılında çelik sektörü ile bu yasanın uygulamasına başlayacaktır. Bu tedbir, sanayi tarafından halihazırda yapılan raporlamalara dayanacaktır. Çimento sektörü için ise, AB Yapı Ürünleri Tüzüğü kapsamında bir etiket oluşturulacak. Bu etiketlerin, sanayi üreticilerinin üretimlerindeki karbon yoğunluğunu ayırt etmelerine ve temiz çelik gibi hedeflenen teşviklerden faydalanmalarına imkân sağlaması beklenmektededir.

Ayrıca, Üye Devletler tarafından, devlet yardımı kurallarına uygun vergi teşvikleri ve diğer destek programlarının tasarlanması için de dikkate alınabileceklerdir. Komisyon, stratejik sektörlerde sürdürülebilirlik, dayanıklılık ve Avrupa'da üretilmiş olma önceliği kriterlerini kamu ihalelerine dahil etmek amacıyla 2026'da kamu ihale çerçeve mevzuatını gözden geçirecektir.

EU-CID, AB'de temiz sanayiyi desteklemek için 100 milyar avronun üzerinde fon harekete geçirmeyi de öngörmektedir. Bu kapsamda Komisyon, *EU-CID Devlet Yardımı Çerçevesi* oluşturularak yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, sanayinin karbonsuzlaştırılması ve temiz teknolojinin üretim kapasitesinin artırılması için devlet yardımlarının onay süreçlerini hızlandırması beklenmektedir. Ayrıca, İnovasyon Fonu'nun güçlendirilmesi ve *Endüstriyel Karbonsuzlaşma Bankası* kurulması önerilmektedir. ETS gelirleri ve InvestEU revizyonu ile 100 milyar avroluk bir finansman havuzu oluşturulması da planlanmaktadır.

Komisyon, döngüselliğin karbonsuzlaşma stratejisine entegre edilmesi ve hammaddelerin şirketler adına toplu olarak satın alınmasını sağlayacak AB Kritik Hammaddeler Merkezi'ni kurulması gibi hedefler de tanımlamıştır. 2026'da Döngüsel Ekonomi Yasası'nın kabul edilmesi ve 2030 yılına kadar malzemelerin %24'ünün döngüsel hale getirilmesi de diğer hedefler arasındadır.

EU-CID sektörel geçiş planları

Sektörlerin kendine özgü ihtiyaçlarına uygun eylemler belirlemek amacıyla 2025 yılında aşağıdaki listelenmiş sektörlere yönelik özel planlar hazırlanmakta olup, ilerleyen süreçte diğer sektörler için de benzer çalışmalar yapılacağı belirtilmiştir:

- **Otomotiv Sektörü için Sanayi Eylem Planı**, mevcut stratejik diyaloğa dayanarak 5 Mart'ta kabul edilmesi planlanmıştr. Bu plan, otomotiv değer zincirinin ihtiyaçlarını ele alacak ve özellikle geleceğin teknolojileri ve yetkinliklerinde inovasyona odaklanacaktır.[268]
- **Çelik ve Metaller Eylem Planı**, 4 Mart'ta başlatılan Stratejik Diyalog temelinde hazırlanan plan 19 Mart tarihinde yayımlanmıştır. AB sanayisinin belkemiği olduğu belirtilen, temiz ve dijital dönüşüm kritik önemi de hatırlatılan demir ve demir dışı metaller sektörlerine yönelik somut eylemler geliştirilecektir.[269]
- **Kimya Sanayisi Paketi**, 2025'in sonlarında kabul edilecektir. Kimya sektörünü "sanayilerin sanayisi" ve kritik moleküllerin kaynağı

268 Industrial Action Plan for the European automotive sector, https://transport.ec.europa.eu/document/download/89b3143e-09b6-4a-e6-a826-932b90ed0816_en?filename=Communication%20-%20Action%20Plan.pdf

269 A European Steel and Metals Action Plan, https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/7807ca8b-10ce-4e-e2-9c11-357afe163190_en?filename=Communication%20-%20Steel%20and%20Metals%20Action%20Plan.pdf

olarak tanımlayan bu paket, sektörün rekabet gücünü artırmaya, modernizasyonuna ve Avrupa'da üretim ve inovasyonu desteklemeye yönelik hedeflenen girişimler içerecektir.

- **Sürdürülebilir Ulaşım Yatırım Planı**, havacılık ve deniz taşımacılığı için belirli yenilenebilir ve düşük karbonlu yakıtları desteklemeye yönelik kısa ve orta vadeli önlemleri belirleyecektir. Enerji yoğun sanayi sektörlerinin büyük ölçüde bağımlı olduğu bu alanlarda geçiş sürecini hızlandırmayı amaçlayacaktır.

EU-CID KİLİT PERFORMANS GÖSTERGELERİ

- Ekonomi genelinde elektrifikasyon oranını bugünkü %21,3 seviyesinden 2030'a kadar %32'ye çıkarmak
- 2030 yılına kadar her yıl 100 GW yenilenebilir elektrik kapasitesi oluşturmak
- Döngüsel malzeme kullanım oranını mevcut %11,8 seviyesinden 2030 yılına kadar %24'e çıkarmak.
- Sanayi dönüşümünü destekleyen toplam yatırım hacmini 52,7 milyar avronun üzerine çıkarmak
- En az beş Üye Devlette açık bulunduğu belirtilen yeşil dönüşüm için belirli beceri veya bilgi gerektiren mesleklerdeki (27 adet) açığı azaltmak

AB Çelik ve Metaller Eylem Planı

Avrupa Komisyonu tarafından 19 Mart 2025'te yayımlanan AB Çelik ve Metaller Eylem Planı'nın duyurusu aşağıdaki notlar eşliğinde Komisyon internet sayfasında paylaşılmıştır:

- *Avrupa Komisyonu, bugün çelik ve metal sektörlerinde Avrupa sanayi kapasitesini korumak ve genişletmek amacıyla harekete geçmiştir. Çelik ve Metaller Eylem Planı, sektörün rekabet gücünü artırmak ve sanayinin geleceğini güvence altına almak üzere hazırlanmıştır.*
- *Avrupa çelik sanayisi, otomotiv, temiz teknoloji ve savunma gibi kritik sektörlere girdi sağlayarak Avrupa ekonomisi için temel bir rol oynamaktadır. Güncel jeopolitik koşullarda Avrupa Birliği'nin güvenliğini sağlamak ve yine bugün sunulan "Avrupa'yı Yeniden Silahlandırma Planı / 2030 Hazırlık Stratejisi"ni hayata geçirmek için güçlü bir çelik ve metal sanayisi hayati önem taşımaktadır.*
- *Aynı zamanda, bu sektör kritik bir dönemeçtedir; yüksek enerji maliyetleri, adil olmayan küresel rekabet ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için gereken yatırımlar gibi önemli zorluklarla karşı karşıyadır.*
- *Plan, küresel kapasite fazlalığına yönelik piyasa dışı destekler ve AB çelik ile alüminyum ürünlerine yönelik haksız gümrük tarifeleri gibi piyasa bozucu önlemlerin ekonomimizi olumsuz etkileyebileceği bir dönemde sunulmaktadır.*

Takip eden bölümde eylem planında ele alınan başlıklar özetlenmiştir.

1. Temiz ve Uygun Fiyatlı Enerji Sağlanması

- Enerji yoğun sanayiler için enerji maliyetlerinin azaltılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, enerji alım anlaşmaları (Power Purchasing Agreements) ile şebeke tarifeleri ve vergilerin düşürülmesi planlanmaktadır.
- Sanayinin enerji altyapısına daha hızlı erişimi sağlanacaktır.
- Yenilenebilir enerji ve düşük karbonlu hidrojenin kritik bölgelere yönlendirilmesi teşvik edilecektir.

2. Karbon Kaçağının Önlenmesi

- SKDM kapsamında, üçüncü ülkelere ihraç edilen ürünlerde karbon kaçağının önlenmesi hedeflenmektedir.
- SKDM kapsamı aşağı yönlü ürünleri de içerecek şekilde genişletilecek; "*etrafından dolanma*" girişimlerine karşı daha güçlü önlemler alınacaktır.

3. Avrupa Sanayi Kapasitesinin Güçlendirilmesi

- Çelik sektörüne yönelik mevcut korunma önlemleri, güncel piyasa gelişmeleri göz önünde bulundurularak sıkılaştırılacaktır.
- Ticaret ortaklarından kaynaklanan haksız uygulamalara karşı kalıcı çözümler için çalışmalar hızlandırılacaktır.
- Alüminyum sektörü için korunma önlemleri soruşturmasının başlatılmasına yönelik hazırlık yapılacaktır.
- Ticaret savunma önlemlerinin aşılması girişimlerinin daha iyi izlenmesi ve önlenmesi sağlanacaktır.

4. Metal Sektöründe Döngüselliğin Artırılması

- AB içi hurda metal talebinin artırılması ve geri dönüştürülmüş içerik hedefleri ile desteklenmesi sağlanacaktır.
- Atık konusunda Tek Pazar yaklaşımı benimsenerek hurda metalin Avrupa'da kalması teşvik edilecektir.
- Ticaret ortaklarıyla adil rekabetin sağlanması yoluyla hurda ihracatına sınırlamalar getirilecektir.

5. Nitelikli Sanayi İstihdamının Korunması

- İşçilerin adil geçiş sürecini takip etmek amacıyla *Avrupa Adil Geçiş Gözlemevi* kurulacaktır.
- Çelik ve metal sektörlerinin AB fonlarına erişimi, sosyal ve çevresel standartlara uyum şartına bağlanacaktır.

6. Karbonsuzlaşma Yatırımlarının Desteklenmesi

- Sanayi Karbonsuzlaşma Hızlandırma Yasası kapsamında AB çeliğine olan talebi artırmak amacıyla dayanıklılık ve sürdürülebilirlik kriterleri getirilecektir.
- Çelik ürünlerinin karbon yoğunluğu için gönüllü etiketleme sistemi oluşturulacaktır.
- Kömür ve Çelik Araştırma Fonu üzerinden 150 milyon avro kaynak sağlanacaktır.
- Sanayi karbonsuzlaşması ve elektrifikasyonu desteklemek amacıyla 1 milyar avro tutarında pilot ihale programı başlatılacaktır.

AB İşdünyasının pozisyonu – Çelik üreticilerinin talepleri

Avrupa Çelik Birliği (EUROFER) verilerine göre AB'de çelik üretimi, 2008'den bu yana %30 oranında azalarak 2023'te 126 Mt'ye düşmüştür. Yeniden yapılanma ve kapasite azaltma süreçlerinin ise son 15 yılda 100.000 iş kaybına yol açtığı raporlanmaktadır. Kapasite kullanım oranı da son dönemde %60'lara kadar gerilemiştir. İthal ürünlerin AB çelik tüketimi pazarının %27'sine ulaşmasının yerli üretimi daha da zayıflattığı dile getirilmektedir.[270] Çelik sektörü bu eğilimin 2024 yılında da devam ettiğini belirtmiştir.

AB çelik sektörü temsilcileri, 2024 yılı sonu itibarıyla kendini bir dönüm noktasında görmekte ve 2009'daki mali ve ekonomik krizden bu yana en kötü krizini yaşadığını ifade etmektedir. Krizin arkasında ise küresel düzeyde aşırı çelik üretim kapasitesinin ve haksız ticaretin bulunduğu öne sürülmektedir.

270 https://www.eurofer.eu/press-releases/european-steel-industry-on-the-brink-the-eu-must-act-now-or-risk-losing-manufacturing-warns-eurofer

Sektör temsilcileri, bu olumsuz tablonun halihazırdaki AB'deki düşük çelik talebinin ve yüksek enerji fiyatlarının etkisiyle de daha kötüye gittiği ifade edilmektedir. Acil önlemler alınmadığı durumda, çoğu AB ülkesinde 2030 ve sonrasında iddialı karbonsuzlaştırma projelerine yatırım yapabilecek dayanıklı ve sürdürülebilir bir çelik endüstrisinin işler halde bulunmasının güçleşeceği belirtilmektedir.

16 Ekim 2024 tarihinde AB'li 7 büyük çelik üreticisi imzacısı oldukları açık mektup şeklindeki çağrıda AB yönetiminden ve devlet başkanlarından aşağıdakileri talep etmiştir:[271]

1 | Haksız ticareti ve uygulanan kanunların yanından dolanan uygulamaları durdurmak için *AB Ticaret Savunma Araçlarının* güçlendirilmesi ve etkin uygulanmasının sağlanması, kalıcı hale dönüşen ve daha da artan küresel aşırı kapasitenin yayılma etkisini kapsamlı bir şekilde durduracak yapısal bir çözüm ve mevcut çelik koruma tedbirlerinin, daha sağlam bir tarifelendirme rejimi ile değiştirilmesi,

2 | AB çelik ihracatını korumak için SKDM'nin iyileştirilmesi,

3 | Küresel rekabetin yoğun olduğu enerji yoğun endüstrilerin enerji maliyetlerini düşürmek ve çelik hurdasını AB içinde tutarken hammaddeye erişimi sağlamak için AB genelinde harekete geçilmesi,

4 | Avrupa'da yeşil çelik talebini artıracak öncü pazarların oluşturulması.

271 "Avrupa Çelik Sanayisini ve İşçilerimizin Geçim Kaynağını Kurtarmak İçin Acil Eylem Çağrısı - Avrupa Birliği Üye Devletlerinin Devlet ve Hükümet Başkanlarına Açık Mektup" https://www.eurofer.eu/publications/position-papers/call-for-urgent-action-to-save-the-european-steel-industry-and-the-livelihood-of-our-workers

AVRUPA ÇELİK ÜRETİCİLERİ BİRLİĞİ (EUROFER) ÇAĞRISI - KASIM 2024

27 Kasım 2024 tarihinde EUROFER Genel Direktörü Axel Eggert imzalı basın açıklamasından kısa bir bölüm aşağıda paylaşılmıştır.

"Çan çoktan gece yarısını vurdu. AB ve Üye Devletlerin uyanması için daha kaç fabrika kapanışı, iş kaybı ve durdurulmuş karbonsuzlaşma projesi gerekecek? Avrupa'nın sanayisizleşmesi hızlanıyor; çelik, otomotiv, yenilenebilir enerji ve batarya sektörleri tehlike altında. Acil önlemler alınmazsa, Avrupa'nın üretim temeli yok olacak. Yeni Avrupa Komisyonu'nu ve AB hükümetlerini bu kan kaybını durdurmaya ve ticaret, SKDM, enerji ve çelik hurdası konularında hızlı önlemler almaya, aynı zamanda sanayimizin rekabetçiliğini korumak için yapısal bir çözüm üzerinde çalışmaya davet ediyoruz."

"Bu sadece çelikle ilgili değil; buna bağlı olan tüm değer zincirleriyle ilgili – otomotivden yenilenebilir enerjiye kadar. Avrupa'nın dayanıklılığı, refahı ve iklim liderliğiyle ilgili. Acil AB müdahalesi olmazsa, Çin, ABD ve diğer küresel rakiplere tamamen bağımlı hale geliriz, bu ülkelerde sanayiler, elverişli koşullar altında gelişiyor. Bu çöküşü önlemek için yeni Komisyon ile çalışmaya hazırız. Şu anda, küresel çelik aşırı kapasitesi ve yüksek enerji fiyatları gibi köklü zorlukları ele almayan, sadece kademeli iyileştirmeler yerine etkili önlemlere ihtiyacımız var."

Sektör, *Temiz Sanayi Mutabakatı* kapsamında oluşturulacak *Çelik ve Metaller Eylem Planının*, küresel aşırı kapasitenin ve adil olmayan ticaretin AB çelik piyasası üzerindeki yıkıcı etkisine karşı hem acil önlemleri hem de yapısal bir çözümü içermesini beklemektedir. Bunun yapılmadığı durumda ise çelik sektörü çalışanlarının işlerinin ve sanayideki "temiz dönüşümün" riske atılarak AB'nin rekabetçiliğinin ve stratejik özerkliğinin zayıflayacağı iddia edilmiştir.

EUROFER ve industriAll Europe AB Çelik Eylem Planı Çağrısı

Avrupa Çelik Birliği (EUROFER) ve industriAll Europe işçi sendikasının destekçisi olduğu "AB Çelik Eylem Planı" çağrısı Kasım 2024'te kamuoyu ile paylaşılmıştır. Avrupa çelik endüstrisinin rekabetçiliğini artırmak, sürdürülebilirliği teşvik etmek ve istihdamı korumak amacıyla yapılan ortak çağrıda, 7 büyük çelik üreticisi şirketinin 16 Ekim tarihli çağrısında belirttiği 4 başlık olduğu gibi korunmuş ve bunlara ek olarak aşağıdaki 3 başlık eklenmiştir:

- Sanayi Dirençliliğini Destekleyen Bir AB Ticaret Politikası,
- Karbon Kaçağını Önlemek İçin Etkili Bir Sınırda Karbon Denkleştirme Mekanizması,
- Temiz ve Uygun Maliyetli Enerji İçin Bir AB Enerji Politikası,
- Avrupa'da Üretilen Yeşil Çelik İçin Yeşil Öncü Pazarlar Oluşturmaya Yönelik Bir AB Politikası
- AB Politikası: Dönüşüme Yönelik Yatırımları Desteklemek,
- Çelik İçin Kritik Hammaddelere Erişimi Güvence Altına Almak ve
- İyi Sanayi İşleri İçin Sosyal Politikayı Güçlendirmek

Taleplere dair detaylar https://www.steelactionplan.eu internet sayfasında kamuoyu ile paylaşılmıştır.

EK 7 - SANAYİ SEKTÖRÜ, İMALAT SANAYİİ VE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN TÜRKİYE EKONOMİSİNDEKİ YERİ

Sanayi sektörü, Türkiye'nin *Gayrisafi Yurtiçi Hasılasında* (GSYH) %23 paya sahipken, bunun %85'i imalat sanayii kaynaklıdır (bkz. **Tablo 75**). Eldeki mevcut güncel bilgilere göre 33 milyona ulaşan toplam istihdamda sanayi sektörü yaklaşık 7 milyon kişi ile %20,5 paya sahiptir.[272] Aynı dönemde tarım, inşaat ve hizmetler (inşaat hariç) sektörlerinin toplam istihdam içindeki payları sırasıyla %15,6, %6,8 ve %57 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 75 - GSYH'nin sektörlere göre dağılımı (tarım, sanayi ve hizmetler)[273]

Sektörler	2021	2022	2023
Tarım	5,5	6,5	6,2
Sanayi	26,1	26,4	22,7
İmalat	22,2	22,1	19,4
Hizmetler			
-İnşaat	5,1	4,9	5,6
-Tic. Ulaş. Konak.	24,4	26,7	26,7
-Bilgi ve İletişim	2,8	2,4	2,5
- Finansal ve Sigorta Faal.	2,9	3,3	3,3
- Gayrimenkul Faal.	4,9	3,7	3,9
Vergi-Sübvansiyon	10,6	10,5	11,5
GSYH	100,0	100,0	100,0

272 2024 yılı üçüncü çeyreği verileri. Hizmetler sektörü %65 ve tarım sektörü ise %15 paya sahiptir. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2024/12/Isgucu-Piyasasindaki-Gelismelerin-Makro-Analizi_2024-III.pdf

273 https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2025/01/Turkiye-Ekonomisinde-Haftalik-Gelismeler-ve-Genel-Gorunum-Raporu_31-Ocak-2025.pdf

Tablo 76 - 12. KP imalat sanayii hedefleri (%) (Kaynak: TÜİK)

Göstergeler	2022	2023	2028
İmalat Sanayii/GSYH (Cari, %)	22,1	20,5	22,8
İmalat Sanayii İhracatı (Milyar Dolar)	240,4	241,0	356,0
Öncelikli Sektörlerin İmalat Sanayii İhracat İçerisindeki Payı (%)	35,0	38,0	46,0
Orta-Yüksek Teknoloji Sanayilerinin İmalat Sanayii İhracatındaki Payı (%)	39,0	37,0	44,0
Yüksek Teknolojili Sanayilerin İmalat Sanayii İhracatındaki Payı (%)	3,1	3,7	5,5
Toplam Kredilerde Orta-Yüksek ve Yüksek Teknoloji Sektörlerinin Payı (%)	10	6,1	9,8
KOSGEB Destekleri İçinde İmalat Sanayiinin Payı (%)	62,9	72,3	77,5
Türk Eximbank Kredi Hacminde Yüksek ve Orta Yüksek Teknolojili İhracatın Payı (%)	38,5	40,5	55,5
İmalat Sanayiinde Çalışılan Saat Başına Üretim Endeksi (2015=100)	123,4	123,7	126

12. Kalkınma Planı, 2028'e kadar yüksek ve orta-yüksek teknolojili ürünlerin ihracatını 97 milyar dolardan 176 milyar dolara çıkarmayı hedeflemiştir (bkz. **Tablo 76**).

Ayrıca, 12.Kalkınma Planı'nda yer alan *2053 Yılında Türkiye* bölümüne göre sanayiyi ilgilendiren şu hedefler tanımlanmıştır:

- *2053 yılında dijital dönüşümde öncü, sürdürülebilirlik kriterlerine uygun ve verimli üretim yapan **imalat sanayiimizin yüksek teknolojili üretim** ve ihracatta OECD ortalamalarının üzerine çıkması,*

- *Dönem sonunda **imalat sanayiinin GSYH** içindeki payının **%30'u** aşarak, imalat sanayii üretimi açısından dünyanın **ilk 10 ülkesi** arasında yer alınması,*
- ***Yüksek teknolojili sanayilerin** imalat sanayii ihracatında %3 civarında olan payının dönem sonunda %17'ye yükseltilmesi,*
- ***Savunma sanayii** ihracatında dünyada **ilk 5 ülke** arasında yer alan güçlü ve nitelikli üretim kapasitesine sahip bir ülke olunması.*
- *İmalat sanayii odaklı rekabet gücünün ve verimliliğin artırılması **sanayinin** yıllık ortalama **%5,9 oranında büyümesi** öngörülmektedir.* [274]

İmalat sanayii

Çelik üreticilerinin de içerisinde olduğu imalat sanayii sektörünün 2023 itibarıyla GSYH'deki payı %20 civarındadır.[275] İmalat sektörünün, tüm ihracat[276] içerisindeki payı da son dört yılda ortalama %94 olmuştur. 2023 sonunda ise imalat sektörünün ihracat miktarı 250 milyar ABD dolarına yaklaşmıştır. Buna karşın, imalat sanayii dış ticaret dengesi 2023 yılında ithalat yönünde makası açmıştır. Sektörün ithalatı 300 milyar ABD dolarına (%81 tüm ithalattaki payı) ulaşmıştır (bkz. **Tablo 77**).

Toplam katma değer üretimi açısından ilk 15 ülke arasında yer alan imalat sektörü, kişi başı katma değer sıralamasında ise orta sıralarda yer almaktadır.[277] İmalat sanayiinin yapısal özelliklerine ilişkin kısa notlar **Kutu 58**'de sunulmuştur.

KUTU 58 - İMALAT SANAYİİNİN MEVCUT DURUMU VE TEMEL GÖSTERGELER

Türkiye'de İmalat sanayiinin mevcut durumuna ilişkin değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir:

- Büyük ve küçük ölçekli firmalar arasındaki yüksek verimlilik farkı
- Yüksek teknoloji sektörlerinin imalat sanayii ihracatında düşük paya sahip olması
- Ara malı ithalatına yüksek düzeyli bağımlılık
- Bilgiye dayalı üretimde düşük rekabet gücü (Ar-Ge, patent ve ileri teknoloji sektörleri göstergeleri)
- Düşük verimlilik düzeyleri
- Yüksek ithalat bağımlılığı
- Nitelikli eleman açığı bulunması
- İmalat sanayiinin bölgesel dağılımında dengesizlik

Tablo 77 ise imalat sanayii ile ilgili temel göstergeleri özetlemektedir.

274 12.Kalkınma Planı Özeti. https://www.tisk.org.tr/dokuman/on-ikinci-kalkinma-plani-ozeti-.pdf

275 İmalat sanayinin GSYH içindeki payı örnek ülkeler, 2023 yılı değerleri: Güney Kore - %24,3; Vietnam - %23,9; Bangladeş - %22,8; Meksika - %20,1; İran - %19,4, Endonezya - %18,7; Almanya - %18,5, Polonya - %16,8; İtalya - 15,4; Dünya ortalaması - %15,2. Kaynak: Dünya Bankası, Manufacturing, value added (% of GDP) https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.ZS

276 Türkiye'de GSYİH'nın %40'ını ihracat oluşturmaktadır.

277 Manufacturing value added per capita, constant 2015 United States dollars, https://w3.unece.org/SDG/en/Indicator?id=130

KUTU 58 - DEVAM

Tablo 77 - İmalat sanayii ile ilgili temel göstergeler (Kaynak: Strateji ve Bütçe Başkanlığı)

Gösterge	2020	2021	2022	2023	2024 (1)
GSYH İçindeki Payı (Yüzde)	19,1	22,2	22,1	19,5	17,9 (2)
Üretim Artışı (Sabit Fiyatlarla) (Yüzde) (3)	2,0	18,0	5,4	2,5	0,3
İhracat (Milyar Dolar) (4)(6)	159,9	212,8	240,4	241,0	140,2
İhracat Artışı (Yüzde) (6)	-6,5	33,1	13,0	0,2	-7,6
Toplam İhracat İçindeki Payı (Yüzde) (6)	94,3	94,6	94,6	94,2	94,3
İthalat Artışı (Yüzde) (6)	11,4	14,3	9,6	11,8	-7,0
İthalat (Milyar Dolar) (4)(6)	179,8	205,9	261,1	292,0	161,0
Toplam İthalat İçindeki Payı (Yüzde) (6)	81,9	75,9	71,8	80,7	81,1
İmalat Sanayii İstihdam Artışı (Yüzde)	-1,4	11,9	8,8	1,5	-1,3 (2)
Kapasite Kullanım Oranı (Yüzde)	71,9	76,6	77,2	76,3	76,0 (5)

(1) Ocak-Temmuz dönemi; (2) Ocak-Haziran dönemi; (3) NACE Rev.2'ye göre 2021=100 Serisi; (4) ISIC Rev.4'e göre; (5) Ocak-Eylül dönemi; (6) Genel Ticaret Sistemine göre dış ticaret istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 78 - OECD imalat sanayii teknoloji sınıflandırması

Yüksek Teknoloji İmalat Sanayii	Uçak ve Uzay Araçları
	Tıbbi Ürünler
	Ofis, muhasebe ve bilgi işlem makineleri
	Radyo, TV ve iletişim ekipmanları
	Tıbbi, hassas ve optik aletler
Orta-Yüksek Teknoloji İmalat Sanayii	Başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve aparatlar
	Motorlu taşıtlar, römorklar ve yarı römorklar
	Farmasötikler dışındaki kimyasallar
	Başka yerde sınıflandırılmamış demiryolu ekipmanı ve nakliye ekipmanı
	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman
Orta-Düşük Teknoloji Sanayi	Gemi ve teknelerin inşası ve onarımı
	Kauçuk ve plastik ürünler
	Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt
	Diğer metalik olmayan mineral ürünler
	Ana metaller ve işlenmiş metal ürünler
Düşük Teknoloji Sanayi	Başka yerde sınıflandırılmamış imalat; geri dönüşüm
	Ağaç, kâğıt hamuru, kâğıt, kâğıt ürünleri, basım ve yayıncılık
	Gıda ürünleri, meşrubat ve tütün
	Tekstil, tekstil ürünleri, deri ve ayakkabı

İmalat sanayii teknoloji sınıflandırması

2023 TÜİK verilerine göre Türkiye'nin yüksek teknoloji ürün ithalatı, ihracatının dört katıdır. Ayrıca, orta-yüksek teknolojili ürünlerde dış ticaret açığı 35 milyar ABD doları iken düşük teknolojili ürünlerde 42 milyar ABD doları ticaret fazlası mevcuttur. **Tablo 78**'de OECD imalat sanayii teknoloji sınıflandırması detayları verilmiştir.

OECD imalat sanayii teknoloji sınıflandırmasına göre çelik sektöründe ihracatın büyük bir kısmını yapıldığı ürünler "Orta-Düşük Teknoloji Sanayi" teknoloji grubu sınıfının altındadır. Teknoloji yoğunluğuna göre imalat sanayii ürünleri ihracatı değerleri incelendiğinde sektörün sadece %4 oranında yüksek teknolojili ürünler ihraç ettiği görülmektedir (bkz. **Tablo 79**).

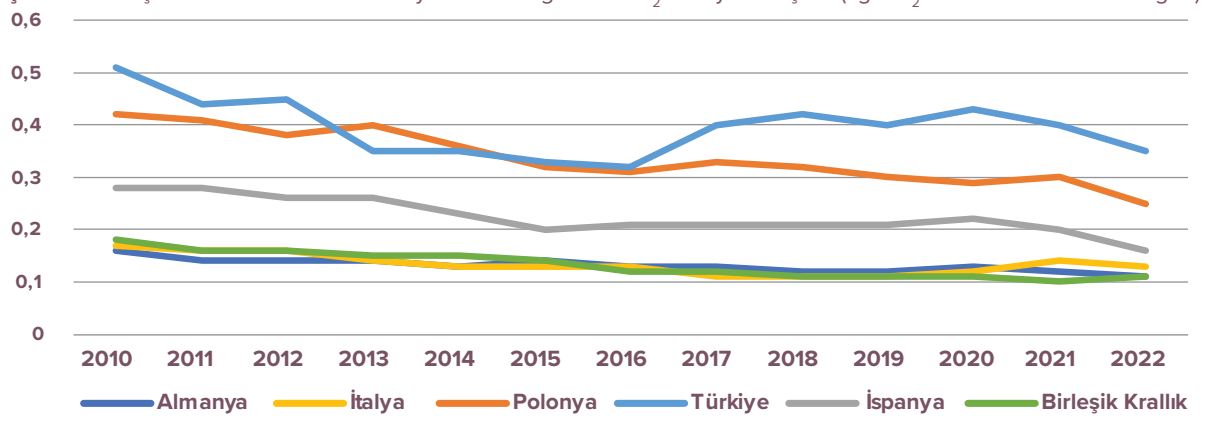
İmalat sanayii katma değeri ve CO_2 emisyonu ilişkisi

Türkiye birim katma değer üretimi başına düşen CO_2 emisyonlarında 0,4 kg CO_2/ ABD doları (2015) değerine sahiptir. Polonya, İtalya, İspanya, Hollanda, Almanya ve Birleşik Krallık ile karşılaştırıldığında Türkiye'nin daha yüksek bir sera gazı emisyonu yoğun bir üretime sahip olduğu görülmektedir (bkz. **Şekil 44**).[278]

Tablo 79 - Ürün teknoloji yoğunluğuna ihracatın performansı (Kaynak: Ticaret Bakanlığı)

	2022	%	2023	%	2024*	%
Yüksek Teknolojili Ürünler	7.4	3	9.18	4	8.8	4
Orta Yüksek Teknolojili Ürünler	81.3	34	88.10	37	92.4	37
Orta Düşük Teknolojili Ürünler	74.1	31	69.3	29	69.4	28
Düşük Teknolojili Ürünler	77.7	32	74.4	31	76.0	31
Toplam	**240.4**	**100**	**240.9**	**100**	**246.6**	**100**

Şekil 44 - Seçilen ülkelerde imalat sanayii katma değeri ve CO_2 emisyonu ilişkisi (kg CO_2/ ABD doları – 2015 değeri)



278 https://w3.unece.org/SDG/en/Indicator?id=29

İmalat sanayii ve çelik sektörü

Çelik sektörü, imalat sanayii içerisindeki şirketlerin yaklaşık %1'ine tekabül etmektedir. Ham çelik üreticileri dışındaki çelik sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2014'ten sonra sayısını artırdığı raporlanmıştır. TÇÜD verilerine göre sadece ham çelik üreticileri imalat sanayii istihdamında %1,5 civarında bir paya sahiptir.[279]

Girişimci Bilgi Sistemi'ndeki imalat sanayiinde üretilen katma değer rakamları sektörler bazında incelendiğinde *"Ana Metal Sanayi"* sektörü yıldan yıla değişen üretim rakamlarına da bağlı olarak imalat sanayiindeki toplam katma değerde %10-13 arasında paya sahiptir (bkz. **Tablo 80**).

Tablo 80 - Katma Değerin Üretim Değerine Oranı – İmalat Sanayii ve Ana Metal Sanayi Karşılaştırma[280]

	Ölçek Grubu	Yıl	Değer	Endeks	Baz Yılı
İmalat Sanayii	250+	2022	0,23	104,71	2015
	50-249	2022	0,23	103,45	2015
	10-49	2022	0,18	95,05	2015
	1-9	2022	0,15	100,98	2015
	TOPLAM	**2022**	**0,22**	**104,82**	**2015**
	Ölçek Grubu	**Yıl**	**Değer**	**Endeks**	**Baz Yılı**
Ana Metal Sanayi	250+	2022	0,17	103,45	2015
	50-249	2022	0,17	122,22	2015
	10-49	2022	0,13	97,38	2015
	1-9	2022	0,11	90,42	2015
	TOPLAM	**2022**	**0,17**	**106,73**	**2015**

Çelik sektöründeki gelişmelerin küresel ekonomi ve ticaret dinamikleri ile yakından ilişkili olduğu da unutulmamalıdır. Çelik tüketen imalat sanayii sektörlerinin ihracat performansı çelik tüketimini de etkilemektedir. Ham çelik üreticileri ile beraber diğer çelik ürünlerindeki satışlarında da dahil edildiği çelik sektörü ihracatı 2023 yılında en fazla ihracat yapan 5 sektörden birisi olmuştur. İlk 5 sektör arasında, çelikten imal edilmiş girdi kullanan otomotiv ve elektronik sektörleri de bulunmaktadır.

279 TÇÜD verilerine göre sektör, doğrudan 60.000 üzerinde, dolaylı olarak yaklaşık 500.000 kişiye isithdam sağlamaktadır.

280 Verimlilik İstatistikleri. https://gbs.sanayi.gov.tr/Verimlilik

EK 8 - YEŞİL MUTABAKAT EYLEM PLANI İHTİSAS ÇALIŞMA GRUPLARI

Bu bölümde çelik sektörünü ilgilendiren Yeşil Mutabakat Eylem Planı İhtisas Çalışma Grupları hakkında bilgiler sunulmuştur.

Çelik Sektörünü İlgilendiren Yeşil Mutabakat Eylem Planı İhtisas Çalışma Grupları

1. Çelik Sektörü İhtisas Çalışma Grubu

Başkanlığını Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü Metal Sanayi Dairesi yürütmektedir. Katılımcılar arasında Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, TÜBİTAK, Türk Akreditasyon Kurumu, Türk Standartları Enstitüsü ve ilgili akademik kuruluşlar bulunur. Bunlara ek olarak sektör dernekleri ve demir-çelik firmaları ve ihracatçı birlikleri de katılımcılar arasındadır. (bkz. **Tablo 81**).

Tablo 81 - Çelik sektörü İhtisas Çalışma Grubu üyeleri

Bakanlıklar	Ham çelik üreticileri	
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü, Metal Sanayi Dairesi - T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı - T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (İklim Değişikliği Başkanlığı & Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü) - T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı - T.C. Ticaret Bakanlığı (İhracat Genel Müdürlüğü & Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü) - Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı - Türk Akreditasyon Kurumu - Türk Standartları Enstitüsü - Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu - Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu	- Aba Çelik Demir A.Ş. - Alter Demir Çelik End. San. Tic. A.Ş., - Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. - Aygünsan Demir Çelik ve Ticaret Ltd. Şti. - Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş. - Bilecik Demir Çelik A.Ş. - Çebitaş Demir Çelik Endüstrisi A.Ş. - Çemtaş Çelik Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Çolakoğlu Metalürji A.Ş. - Diler Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş. - Ege Çelik Endüstrisi Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Ereğli Demir Çelik Fabrikaları T.A.Ş., - Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş. - Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş. - İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş. - İlamet Metal Ltd. Şti.	- İskenderun Demir ve Çelik A.Ş. - Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş. - Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Kırıkkale Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş. - Koç Metalurji A.Ş., - Kroman Çelik Sanayii A.Ş. - MKE Çelik Fabrikası A.Ş. - MMK Metalurji Sanayi Ticaret ve Liman İşletmeciliği A.Ş. - Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş. - Platinum Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. - Sider Demir Çelik Pazarlama ve Satış A.Ş. - Sıddık Kardeşler Demir Çelik San. Tic. Ltd. Şti. - Tosçelik Profil ve Sac End. A.Ş., - Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Tur. Ticaret A.Ş. - Yeşilyurt Demir Çelik Endüstrisi ve Liman İşl. Ltd. Şti.

Tablo 81 - Devam

Araştırma Merkezleri, Birlikler, Odalar, Dernekler		
- MATİL Malzeme Test ve İnovasyon Laboratuvar A.Ş. - Atılım Üniversitesi Metal Şekillendirme Mükemmeliyet Merkezi - Karabük Üniversitesi Demir Çelik Enstitüsü - Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği - Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği - Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası - Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası - SAHA İstanbul Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi	- İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri - İstanbul Demir ve Demir Dışı Metaller İhracatçıları Birliği - Türkiye Çelik Üreticileri Derneği - Çelik İhracatçıları Birliği - Yassı Çelik İhracat ve Sanayicileri Derneği - Soğuk Haddeleme Galvanizli ve Boyalı Sac Üreticileri Derneği - Çelik Boru İmalatçıları Derneği - Çelik Dış Ticaret Derneği	- Karabük Özel Sektör Demir-Çelik Haddecileri Derneği - Genel Galvanizciler Derneği - Türk Yapısal Çelik Derneği - Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği - Paslanmaz Çelik Kullanımını Geliştirme ve Yaygınlaştırma Derneği - Türkiye Müteahhitler Birliği

Grubun temel hedefleri:

- Türkiye çelik sektöründeki emisyon seviyelerini AB seviyelerine getirmek
- AB'nin SKDM ve ETS gibi uygulamalarının olumsuz etkilerini azaltmak için gerekli çalışmaları yapmak.

2. Teknolojik Dönüşüm/Gelişim İhtisas Çalışma Grubu

Çalışma grubunun koordinasyonu Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Milli Teknoloji Genel Müdürlüğü ve TÜBİTAK tarafından sağlanmaktadır. Katılımcılar arasında üniversiteler, araştırma merkezleri, teknoloji firmaları ve sektör temsilcileri yer almaktadır.

Grubun temel hedefleri:

- Çalıştaylar aracılığıyla yeşil dönüşüm için ihtiyaç analizi yapmak
- Yeşil teknolojilere yönelik destek ve teşvik önerileri geliştirmek
- Ar-Ge projeleriyle yeşil dönüşüm altyapısını desteklemek
- Ufuk Avrupa gibi uluslararası programlarla entegrasyonu sağlamak

3. Ulusal Karbon Fiyatlandırma İhtisas Çalışma Grubu

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından koordine edilmektedir. Grup, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının Türkiye'ye uygun biçimde entegrasyonunu hedeflemektedir.

Grubun temel hedefleri:

- AB Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması dikkate alınarak Türkiye'nin pozisyonunu belirlemek.
- Karbon fiyatlandırmasının ekonomik etkilerini analiz etmek ve uygun bir Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) kurmak
- Karbon vergisi gibi araçların mevcut vergilerle entegrasyonunu değerlendirmek

- Karbon fiyatlandırma gelirlerinin kullanımını belirlemek

4. AB Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması İhtisas Çalışma Grubu

Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve AB Genel Müdürlüğü gruba başkanlık etmektedir. Kamu kurumları, sektör kuruluşları ve özel sektör temsilcilerinden oluşmaktadır.

Grubun temel hedefleri:

- AB'nin karbon düzenlemelerini yakından takip ederek ihracata olumsuz etkileri azaltıcı önlemleri belirlemek
- Türkiye'nin Gümrük Birliği ve AB entegrasyonunu korumak üzere gerekli uyum adımlarını atmak

Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu – İstişare Kurulu Üyeleri

- Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Genel Sekreterliği (TOBB)
- Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu (DEİK)
- Türk Sanayici ve İşadamları Derneği (TÜSİAD)
- Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği (MÜSİAD)
- Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK)
- Türkiye Müteahhitler Birliği (TMB)
- Uluslararası Yatırımcılar Derneği (YASED)

EK 9 - ÇELİK SEKTÖRÜ TİCARET SORUŞTURMALARI

Ticaret Politikası Savunma Araçları (TPSA)

Dünya Ticaret Örgütü Anlaşmalarına göre belirlemiş ticaret savunma araçları

- anti-damping önlemleri (dampinge karşı önlem)
- önlemlerin etkisiz kılınmasına karşı önlemler (sübvansiyona karşı önlem)
- korunma önlemleri

şeklindedir. Listelenen ilk iki önlem haksız rekabete karşı, ülke veya ülkeler özelinde uygulanırken, korunma önlemleri ise bir ürünün ithalat miktarındaki yükselişin ilgili sanayi dalı üzerinde zarara veya zarar tehdidine neden olması halinde, ülke ayırt etmeksizin tüm ülkelere karşı uygulanmaktadır (bkz.**Kutu 59**).

KUTU 59 - İMALAT TİCARET POLİTİKASI SAVUNMA ARAÇLARI

Ticaret Politikası Savunma Araçları, Dünya Ticaret Örgütü'nün (DTÖ) ilgili anlaşmalarında ve İthalat Rejimi Kararının 4. Maddesinde adı geçen iç mevzuatta yer alan, benzer veya doğrudan rakip mallar üreten yerli üreticilerin ithalattan (ciddi) zarar görmesinin önüne geçmek amacıyla başvurulan, dampinge karşı önlemler, sübvansiyona karşı önlemler ile korunma ve gözetim önlemlerinin bütününe verilen genel isimdir.

Ticaret politikası savunma araçları aşağıdaki mevzuata tabiidir:

- *Ticari Politikası Savunma Araçları;*
- *İthalatta Haksız Rekabetin Önlenmesi Hakkında Mevzuat,*
- *İthalatta Korunma Önlemleri Hakkında Mevzuat,*
- *İthalatta Kota ve Tarife Kontenjanı İdaresi Hakkında Mevzuat,*
- *İthalatta Gözetim Uygulanması Hakkında Mevzuat,*
- *Belirli Tekstil Ürünleri İthalatında Gözetim ve Korunma Önlemleri Hakkında Mevzuat,*
- *İkili Anlaşmalar ve Protokoller veya Diğer Düzenlemeler Kapsamı Dışında, Belirli Ülkeler Menşeli Tekstil Ürünleri İthalatında Gözetim ve Korunma Önlemleri Hakkında Mevzuat,*
- *Türkiye'nin Ticari Haklarının Korunması Hakkında Mevzuat*

***Damping**: Kural olarak damping, bir malın normal değerinin altında, diğer bir ifadeyle, ihracatçı ülkenin iç piyasa fiyatlarının altında bir fiyatla Türkiye'ye ihraç edilmesidir. Bir malın normal değerinden (ihracatçı veya menşe ülkedeki iç piyasa satış fiyatından) daha düşük bir fiyatla ihraç edilmesine damping denir. Dampingli ithalattan zarar gördüğünü iddia eden yerli üretim dalı, söz konusu ithalata önlem alınması için usulüne uygun hazırlanmış bir başvuruyu İthalat Genel Müdürlüğü'ne iletebilir. Başvuru üzerine ilgili Mevzuat çerçevesinde gerekli şartların sağlanması halinde soruşturma açılabilmekte ve soruşturma sonucunda damping, zarar ve illiyet bağının tespit edilmesi durumunda önlem alınabilmektedir.*

KUTU 59 - DEVAM

***Sübvansiyon**: Sübvansiyon, bir ürün için menşe veya ihracatçı ülkenin fayda sağlayan, doğrudan veya dolaylı mali katkısını veya herhangi bir gelir veya fiyat desteğini ifade eder. (Örneğin; Hükümet veya yerel yönetimlerin doğrudan mali katkısı, işletme zararlarının silinmesi, kurumlar veya gelir vergisi muafiyeti, ithal girdiler için ödenen dolaylı vergilerden daha fazlasının iadesi vb) Korunma önlemi nedir? Bir üretim dalının öngörülemez, ani ve ciddi bir şekilde artan ithalattan etkilenmesi ve artan ithalatın üretim dalı üzerinde zarara veya zarar tehdidine neden olması durumunda korunma önlemi alınabilir. Damping/sübvansiyon önlemlerinden farklı olarak ithalatın haksız rekabete neden olması korunma önlemi alınması için karşılanması gereken bir kriter değildir. Ülke/ülkeler özelinde uygulanmayan korunma önlemleri tüm ülkelerden gerçekleşen ithalata yönelik olarak alınır. Korunma önlemleri, gümrük vergisinde artış, ek mali yükümlülük, tarife kontenjanı veya bunların bileşimi şeklinde uygulanabilmektedir. Bir ürün veya ürün grubunun ithalatındaki korunma önlemi kesintisiz olarak azami 10 (yıl) süreyle uygulamada kalabilmektedir.*

Doğrudan alıntıdır, kaynak: https://ticaret.gov.tr/data/5bb71aa113b87613d802b783/1_Damping%20ve%20S%C3%BCbvansiyon%20Rehberi_2023.pdf

Türkiye de kendi yerli üreticilerini ithalattan kaynaklanan zarar ve haksız rekabete karşı korumayı amaçlayan bu araçları belirli prosedürler dahilinde kullanmaktadır.

Yürürlükteki damping ve sübvansiyon önlemleri

Yürürlükteki 100'ün üzerindeki damping ve sübvansiyon önlemlerinden 15'i 72 ve 73 kodlu sektörlere aittir. Alınan önlem türlerinin tamamı "dampinge karşı önlem" şeklindedir (bkz. **Tablo 82**).

Tablo 82 - Çelik sektöründe yürürlükte olan damping ve sübvansiyon önlemleri (Önlem tebliğ no tarihine göre sıralı)

MADDE İSMİ	ÜLKE	ÖNLEM TEBLİĞ NO	ÖNLEM RG TARİHİ	ÖNLEM RG NO	ÖNLEM ORANI (CIF%) / MİKTARI	ÖNLEM TÜRÜ	NORMAL SÜRE DOLUM TARİHİ
Sıcak Haddelenmiş Yassı Çelik	Rusya Federasyonu	2024/33	11.10.2024	32689	%6,10-%9	DK	11.10.2029
Sıcak Haddelenmiş Yassı Çelik	Japonya	2024/33	11.10.2024	32689	%9	DK	11.10.2029
Sıcak Haddelenmiş Yassı Çelik	Hindistan	2024/33	11.10.2024	32689	%6,10-%9	DK	11.10.2029
Sıcak Haddelenmiş Yassı Çelik	Çin Halk Cumhuriyeti	2024/33	11.10.2024	32689	%15,42-%43,31	DK	11.10.2029
Boru Bağlantı Parçaları - Demir veya Çelikten	Brezilya	2024/11	5.04.2024	32511	400 $/Ton	DK	5.04.2029

Tablo 82 - Devam

MADDE İSMİ	ÜLKE	ÖNLEM TEBLİĞ NO	ÖNLEM RG TARİHİ	ÖNLEM RG NO	ÖNLEM ORANI (CIF%) / MİKTARI	ÖNLEM TÜRÜ	NORMAL SÜRE DOLUM TARİHİ
Boru Bağlantı Parçaları - Demir veya Çelikten	Bulgaristan	2024/11	5.04.2024	32511	400 $/Ton	DK	5.04.2029
Boru Bağlantı Parçaları - Demir veya Çelikten	Çin Halk Cumhuriyeti	2024/11	5.04.2024	32511	800 $/Ton	DK	5.04.2029
Boru Bağlantı Parçaları - Demir veya Çelikten	Endonezya	2024/11	5.04.2024	32511	253-400 $/Ton	DK	5.04.2029
Boru Bağlantı Parçaları - Demir veya Çelikten	Hindistan	2024/11	5.04.2024	32511	305-400 $/Ton	DK	5.04.2029
Boru Bağlantı Parçaları - Demir veya Çelikten	Tayland	2024/11	5.04.2024	32511	147-400 $/Ton	DK	5.04.2029
Kalın Levha- Sıcak Haddelenmiş	Çin Halk Cumhuriyeti	2023/29	31.10.2023	32355	%16,89-%22,55	DK	31.10.2028
Boru Bağlantı Parçaları - Demir veya Çelikten	Çin Halk Cumhuriyeti	2022/26	8.10.2022	31977	500 $/Ton	DK	8.10.2027
Sıcak Haddelenmiş Yassı Çelik	Avrupa Birliği	2022/21	7.07.2022	31889	%7-%12,8	DK	7.07.2027
Sıcak Haddelenmiş Yassı Çelik	Güney Kore	2022/21	7.07.2022	31889	%7-%8,95	DK	7.07.2027
Halat ve Kablolar -Kapalı Halatlar Dahil	Çin Halk Cumhuriyeti	2022/20	9.07.2022	31891	500 $/ton	DK	9.07.2027
Halat ve Kablolar -Kapalı Halatlar Dahil	Rusya Federasyonu	2022/20	9.07.2022	31891	500 $/ton	DK	9.07.2027
Borular - Demir (Dökme Demir Hariç) ve Çelikten Dikişsiz Çekme	Çin Halk Cumhuriyeti	2022/19	9.07.2022	31891	55-75 $/ton	DK	9.07.2027

Tablo 82 - Devam

MADDE İSMİ	ÜLKE	ÖNLEM TEBLİĞ NO	ÖNLEM RG TARİHİ	ÖNLEM RG NO	ÖNLEM ORANI (CIF%) / MİKTARI	ÖNLEM TÜRÜ	NORMAL SÜRE DOLUM TARİHİ
Zincirler-Muhtelif Mafsal	Çin Halk Cumhuriyeti	2022/14	13.05.2022	31834	1.200 $/ton	DK	13.05.2027
Borular - Paslanmaz Çelik Borular	Vietnam	2021/38	10.07.2021	31537	%19,64-%25	DK	10.07.2026
Borular-Paslanmaz Çelik Borular	Çin Halk Cumhuriyeti	2019/3	31.12.2018	30642	%13,82-%20,50	DK	31.12.2023
Borular-Paslanmaz Çelik Borular	Çin Tayvanı	2019/3	31.12.2018	30642	%7,98-%11,50	DK	31.12.2023
Zincirler-Muhtelif Mafsal	Hindistan	2019/10	9.03.2019	30379	0-1200 $/Ton	DK (ÖK)	
Zincirler-Muhtelif Mafsal	İspanya	2019/10	9.03.2019	30379	1200 $/Ton	DK (ÖK)	
Zincirler-Muhtelif Mafsal	Sri Lanka	2019/10	9.03.2019	30379	1200 $/Ton	DK (ÖK)	
Zincirler-Muhtelif Mafsal	Tayland	2019/10	9.03.2019	30379	0-1200 $/Ton	DK (ÖK)	
Borular-Paslanmaz Çelik Borular	Malezya	2016/6	18.03.2016	29657	%0-25,27	DK (ÖK)	
Zincirler-Muhtelif Mafsal	Çin Tayvanı	2013/31	12.12.2013	28849	1200 $/Ton	DK (ÖK)	
Zincirler-Muhtelif Mafsal	Güney Kore	2013/31	12.12.2013	28849	0-1200 $/Ton	DK (ÖK)	
Zincirler-Muhtelif Mafsal	Malezya	2013/31	12.12.2013	28849	1200 $/Ton	DK (ÖK)	
Boru Bağlantı Parçaları-Demir veya Çelikten	Çin Tayvanı	2013/21	26.09.2013	28777	800 $/Ton	DK (ÖK)	
Halat ve Kablolar-Kapalı Halatlar Dahil	Çin Halk Cumhuriyeti	2006/32	30.12.2006	26392	0,5 $/KG	DK (ÖK)	
Halat ve Kablolar-Kapalı Halatlar Dahil	Rusya Federasyonu	2006/32	30.12.2006	26392	0,5 $/KG	DK (ÖK)	

DK: Dampinge Karşı Önlem / Anti-dumping measure

DK (OK): Önlemlerin Etkisiz Kılınması Soruşturması Sonucu Dampinge Karşı Önlem / Anti-dumping measure as a result of a circumvention investigation

Veri kaynağı: https://ticaret.gov.tr/ithalat/ticaret-politikasi-savunma-araclari/damping-ve-subvansiyon/sorusturmalar

Tablo 83 - Yürütülen damping soruşturmaları (tebliğ no tarihine göre sıralı)

MADDE İSMİ	ÜLKE	TEBLİĞ NO	RG TARİH	RG NOSU	SORUŞTURMA TÜRÜ
Soğuk Haddelenmiş Yassı Çelik (Tavlanmamış Olanlar Hariç), Galvaniz Kaplanmış Yassı Çelik ve Boyalı Yassı Çelik	Çin Halk Cumhuriyeti	2024/41	25.12.2024	32763	DS
Soğuk Haddelenmiş Yassı Çelik (Tavlanmamış Olanlar Hariç), Galvaniz Kaplanmış Yassı Çelik ve Boyalı Yassı Çelik	Güney Kore	2024/41	25.12.2024	32763	DS
Kalay Kaplı Teneke	Almanya	2024/21	28.06.2024	32586	DS
Kalay Kaplı Teneke	Çin Halk Cumhuriyeti	2024/21	28.06.2024	32586	DS
Kalay Kaplı Teneke	Güney Kore	2024/21	28.06.2024	32586	DS
Kalay Kaplı Teneke	Japonya	2024/21	28.06.2024	32586	DS
Kalay Kaplı Teneke	Sırbistan	2024/21	28.06.2024	32586	DS
Paslanmaz Çelik	Çin Halk Cumhuriyeti	2024/20	28.06.2024	32586	DS
Paslanmaz Çelik	Endonezya	2024/20	28.06.2024	32586	DS
Kalın Levha	Güney Kore	2024/14	2.04.2024	32508	DS
Borular - Paslanmaz Çelik Borular	Çin Halk Cumhuriyeti	2023/39	24.12.2023	32409	NGGS
Borular - Paslanmaz Çelik Borular	Çin Tayvanı	2023/39	25.12.2023	32410	NGGS

DS: Damping Soruşturması / Dumping Investigation
NGGS: Nihai Gözden Geçirme Soruşturması / Expiry Review Investigation
https://ticaret.gov.tr/ithalat/ticaret-politikasi-savunma-araclari/damping-ve-subvansiyon/sorusturmalar

Devam eden damping soruşturmaları

Yürütülen 21 damping soruşturmasının 6 adeti 72 ve 73 kodlu sektörler altındadır. Bunlar damping soruşturması ve nihai gözden geçirme soruşturması şeklindedir (bkz. **Tablo 83**).

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) Ticarette Teknik Engeller (TTE) Komitesi Toplantılarında görüş beyan edilen AB düzenlemeleri

Türkiye'nin de taraf olduğu Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) Ticarette Teknik Engeller (TTE) Anlaşmasının şeffaflık ilkesi çerçevesinde üye ülkeler tarafından hazırlanan teknik düzenleme taslaklarıyla ilgili bir uluslararası standardın bulunmaması veya hazırlanan mevzuatın teknik içeriğinin uluslararası standartlarla uyumlu olmaması ve diğer DTÖ üyesi

ülkelerin ticaretini etkileme potansiyeli bulunması durumunda bildirim yükümlülüğü bulunmaktadır.

Türkiye adına bu söz konusu bildirimlerin "*Bilgi ve Bildirim Merkezi*" sıfatıyla Ticaret Bakanlığınca yapılmakta ve üye ülkelerin birbirlerinin ticaretini etkileme potansiyeline sahip teknik düzenlemelerinin TTE Anlaşması bağlamında ele alındığı platform olan TTE Komitesi toplantılarına katılım sağlanmaktadır. Komitenin 2025'teki ilk toplantısı Cenevre/İsviçre'de 26-28 Mart 2025'te yapılacaktır.

Ayrıca, DTÖ üyesi ülkeler küresel ticarette teknik engel yaratabilecek mevzuat taslakları ve uygulamaları "*Özel Ticari Kaygılar*" (Specific Trade Concerns- STC) başlığı altında konu etmektedir.

Türkiye de yeni STC oluşturmak ya da mevcut STC'leri destekleme yoluyla TTE Komite toplantılarında görüş beyan edebilmektedir. Bu kapsamda, son olarak 5-8 Kasım 2024'te yapılan toplantıda Avrupa Birliği'nin;

- **Atık Sevkiyatı Tüzüğü** (Regulation of the European Parliament and of the Council on shipments of waste and amending Regulations (EU) No 1257/2013 and (EU) No 2020/1056),
- **Ambalaj ve Ambalaj Atığı Tüzüğü** (Regulation on packaging and packaging waste amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC) ile
- **Ormansızlaşmanın Önlenmesi Tüzüğü** (Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) No 995/2010)

düzenlemelerine karşı belirli ülkelerce gündeme getirilen ticari kaygılar Türkiye tarafından da desteklenmiştir. Bu düzenlemelere ilişkin endişelerin dile getirildiği Ticaret Bakanlığınca da ifade edilmiştir.

Ülkelerin "*Ticari Kaygılarına*" ilişkin DTÖ veritabanına erişmek için:

- https://tradeconcerns.wto.org/en/stcs?searchParameterDomainIds=1&searchParameterMeetings=202

AB'nin üçüncü bölgelere atık ihracatında Türkiye'nin payı %40 kadardır. Ticaret Bakanlığı ve çelik sektörü temsilcileri AB Atık Sevkiyat Tüzüğü'nün Türkiye-AKÇT STA'sı ve AB'nin Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) yükümlülüklerine aykırılık teşkil ettiğini ifade etmektedir.

EK 10 - ÇELİK HURDASI HAKKINDA BİLGİLENDİRME

Yıllık dünya genelinde 700 Mt'yi aşkın hurda geri dönüşümü yapılmaktadır.

- Dahili hurda (yaşam döngüsü tamamlanmamış-pre-consumer)
- Tüketici sonrası (yaşam döngüsünü tamamlamış ürün hurdası-post-consumer)

Çelik ürünlerin kullanım ömrü çelik ambalaj gibi ürünlerde haftalarla sınırlı iken binalar/altyapılar için bu rakam 100 yılı bulabilir. Ortalama çelik ürünü ömrü 40'tır. Tüketici sonrası hurdanın 2030'da 600 Mt, 2050'de ise 900 Mt'ye ulaşması beklenmektedir.[282]

Hurda sınıflandırması için çeşitli bölgesel sınıflandırmalar kullanılmaktadır. Örneğin: AB-27 Çelik Hurda Spesifikasyonu[283] ve ABD'li *Hurda Geri Dönüşüm Endüstrileri Enstitüsü* (ISRI)[284] tarafından geliştirilen hurda spesifikasyonlar (bkz. **Kutu 60**).

KUTU 60 - ABD HURDA GERİ DÖNÜŞÜM ENDÜSTRİLERİ ENSTİTÜSÜ (ISRI) HURDA SPESİFİKASYONLARI

ISRI hurda standardında aşağıdaki hurda grupları listelenemektedir[281]:

- HMS (Heavy Melting Steel/Scrap): Ray, gemi sacları gibi ağır ve et kalınlığı yüksek olan hurdalara bu sınıf altındadır. Bu sınıftaki hurdalar temiz hurda kategorisinde değerlendirilmektedir.
- HMS 1: ISRI 200, 201 ve 202 nolu hurda kodlarından birinin veya daha fazlasının özelliklerine sahip hurdalardır.
- HMS 2: ISRI 203, 204, 205 ve 206 nolu kodlarından birinin veya daha fazlasının özelliklerine sahip hurdaladır.
- Paket Hurda (Bundle Scrap): Değirmen bilyaları, mille sarılı paketler, filtre artıkları gibi malzemelerden elde edilen ve ISRI kodlarından 208, 209, 214, 217 ve 218 nolu kodlardaki özelliklere sahip hurdalardır.
- Kırpıntı Hurda (Busheling Scrap): Herhangi bir boyut ölçüsü 12 inc'i geçmeyen temiz çelik hurdası, imalat artığı, sac kırpıntısı, press artığı içerebilen 207 ve 207A ISRI kodlarına uygun hurdalardır.
- Değirmen hurda (Shredded Scrap): Otomobillerden elde edilmiş ve manyetik ayırmaya tabi tutulmuş homojen demir ve çelik hurdası ile hazırlanmamış HMS 1 ve HMS 2 olan çeliklerin çeşitli balya ve sac hurdalarından elde edilen hurdalar bu sınıftadır. 210, 211, 212 ve 213 ISRI kodlarındaki hurdalardır.
- Bonus Hurda: ISRI demir yolu hurdası ile ISRI kodu 229, 230, 231, 232, 233, 236, 237, 238, 241, 249 kodlarındaki hurdalardır.

281 Metal Hurda Muayenesinin Felsefesi ve Örnek Çalışmalar, https://www.metalurji.org.tr/dergi_mm/dergi_mm02/dmm02_4757.pdf

282 Scrap use in the steel industry, 2021. https://worldsteel.org/wp-content/uploads/Fact-sheet-on-scrap_2021.pdf

283 EU-27 Steel Scrap Specification, https://www.mgg-recycling.com/wp-content/uploads/2013/06/EFR_EU27_steel_scrap_specification.pdf

284 https://www.isrispecs.org/about/

Hurda ithalatı ve Çevre Kanunu uyarınca ödenen Çevre Katkı Payı

Metal hurda ithalatı ile ilgili *Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Metal Hurdaların İthalat Denetimi Tebliği* (Ürün Güvenliği ve Denetimi:2025/23) 31 Aralık 2023 tarih ve 32769 (4. Mükerrer) sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

- *Hurda metalleri sadece metal hurdaları ergiterek işlem yapan sanayiciler ile metal hurdaları parçalamak ve boyutlarını küçültmek suretiyle kalitesini ve yoğunluğunu arttırmak üzere ön işlem uygulayan ve bu amaçla Bakanlıktan Geçici Faaliyet Belgesi veya Çevre İzin ve Lisans Belgesi almış olan sanayiciler ithal edebilirler.*
- *Metal hurdayı ithal etmek isteyen bu sanayicilerin, ÇŞİDB'den Metal Hurda İthalatçı Belgesi alması gerekmektedir.*

İthali kontrole tabi çelik metal hurdalar **Tablo 84**'te listelenmiştir.

- İthali yasak hurdalardan - *7204.41.10.00.00 GTİP Torna talaş ve döküntüleri, freze talaş ve döküntüleri, kıymıklar, öğütme artıkları, testere talaşları, eğe talaşları (Torna döküntüleri ve freze döküntüleri hariç)
- Bilindiği üzere, Irak'tan yapılan hurda ithalatı ile radyoaktif maddeler ve silah/mühimmat gibi patlayıcıların bu hurdalarla birlikte ülkemize girmesine neden olacağı öngörüsüyle, ilgili kurum ve kuruluşların yazılı teyitlerinin alınmasına müteakip, 28.06.2005 tarihli ve 1271 sayılı Devlet Bakanlığı Onayı ile yasaklanmıştır. Ayrıca, yine Devlet Bakanlığı Makamı'ndan alınan 30 Nisan 2007 tarihli ve 2007/650 sayılı Onay ile Irak'tan külçe halinde her türlü hurda metal ithalatının da yasaklanmasına karar verilmiştir.

Tablo 84 - İthali kontrole tabi çelik metal hurdalar

No	GTIP	MADDE İSMİ
1	7204.10.00.00.11	Sınıflandırılmış veya derecelendirilmiş dökme demir dökümü ve hurdalar
2	7204.10.00.00.19	Diğer dökme demir dökümü ve hurdalar
3	7204.21.10.00.11	Ağırlık itibarıyla %8 veya daha fazla nikel içeren, sınıflandırılmış veya derecelendirilmiş paslanmaz çelik dökümü ve hurdalar
4	7204.21.10.00.19	Ağırlık itibarıyla %8 veya daha fazla nikel içeren, diğer paslanmaz çelik dökümü ve hurdalar
5	7204.21.90.00.11	Sınıflandırılmış veya derecelendirilmiş diğer paslanmaz çelik dökümü ve hurdalar
6	7204.21.90.00.19	Diğer paslanmaz çelik dökümü ve hurdalar
7	7204.29.00.00.11	Sınıflandırılmış veya derecelendirilmiş diğer alaşımlı çelik dökümü ve hurdalar
8	7204.29.00.00.19	Diğer alaşımlı çelik dökümü ve hurdalar
9	7204.30.00.00.19	Kolay eritilen veya çelik dökümü ve hurdalar
10	7204.41.00.00.00	Torn talaşı ve dökümün içerdikleri talaş ve dökümün içermediklerini içeren hurdalar
11	7204.49.00.00.00	Pürüz giderme ve preslenmede meydana gelen paket halindeki çelik hurdalar
12	7204.50.00.00.00	Parçalanmış olan diğer döküm ve hurdalar

Tablo 85 - Metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş bölgeleri

Gümrük Müdürlüğü	Sınır Gümrük Kapısı/Limanı	Eşya Cinsi
Çanakkale Gümrük Müdürlüğü	Çanakkale	Metal Hurda/Atıklar
Biga Gümrük Müdürlüğü	İçdaş	Metal Hurda/Atıklar
Gemlik Gümrük Müdürlüğü	Gemlik	Metal Hurda/Atıklar
Hamzabeyli Gümrük Müdürlüğü	Hamzabeyli	Metal Hurda/Atıklar
İpsala Gümrük Müdürlüğü	İpsala	Metal Hurda/Atıklar
Kapıkule Gar Gümrük Müdürlüğü	Kapıkule	Metal Hurda/Atıklar
Uzunköprü Gümrük Müdürlüğü	Uzunköprü	Metal Hurda/Atıklar
Tekirdağ Gümrük Müdürlüğü	Tekirdağ	Metal Hurda/Atıklar
Dilucu Gümrük Müdürlüğü	Dilucu	Metal Hurda/Atıklar
Gürbulak Gümrük Müdürlüğü	Gürbulak	Metal Hurda/Atıklar
Sarp Gümrük Müdürlüğü	Sarp	Metal Hurda/Atıklar
Cilvegözü Gümrük Müdürlüğü	Cilvegözü	Metal Hurda/Atıklar
İsdemir Gümrük Müdürlüğü	İskenderun	Metal Hurda/Atıklar
İskenderun Gümrük Müdürlüğü	İskenderun	Metal Hurda/Atıklar
Ambarlı Gümrük Müdürlüğü	Ambarlı	Metal Hurda/Atıklar
Aliağa Gümrük Müdürlüğü	Aliağa	Metal Hurda/Atıklar
İzmir Gümrük Müdürlüğü	Alsancak	Metal Hurda/Atıklar
Derince Gümrük Müdürlüğü	Derince	Metal Hurda/Atıklar
Dilovası Gümrük Müdürlüğü	Dilovası	Metal Hurda/Atıklar
Mersin Gümrük Müdürlüğü	Mersin	Metal Hurda/Atıklar
Samsun Gümrük Müdürlüğü	Samsun	Metal Hurda/Atıklar
Karadeniz Ereğli Gümrük Müdürlüğü	Ereğli	Metal Hurda/Atıklar
Zonguldak Gümrük Müdürlüğü	Zonguldak	Metal Hurda/Atıklar
(Ek:RG-28/1/2015-29250) Bartın Gümrük Müdürlüğü	Bartın	Metal Hurda/Atıklar
(Ek:RG-19/12/2019-30983) (Değişik:RG-28/5/2022-31849) Habur Gümrük Müdürlüğü	Habur	Metal Hurda/Plastik ve Kağıt Atık
(Ek:RG-19/12/2019-30983) Ünye Gümrük Müdürlüğü	Ünye	Kırpılmış Atık Lastik
(Ek:RG-1/6/2021-31498) Çobanbey Gümrük Müdürlüğü	Çobanbey	Kağıt Atık
(Ek:RG-28/5/2022-31849) Öncüpınar Gümrük Müdürlüğü	Öncüpınar	Metal Hurda
(Ek:RG-28/5/2022-31849) Karkamış Gümrük Müdürlüğü	Karkamış	Metal Hurda
(Ek:RG-20/4/2023-32169) Trabzon Gümrük Müdürlüğü	Trabzon	Kırpılmış Atık Lastik
(Ek:RG-2/12/2023-32387) Marmaraereğlisi Gümrük Müdürlüğü	Tekirdağ	Metal Hurda/Atıklar

- Benzer sebeplerden dolayı, 19.02.2014 tarihli ve 2014/81 sayılı Ekonomi Bakanlığının Onayı ile her türlü metal hurdasının, hurda metallerin ergitilmesiyle elde edilen külçe metallerin ve metal içeren hurda eşyanın Suriye'den ithalatı ile söz konusu ürünlerin ülkemiz üzerinden transit geçişi ve farklı şekillerde ülkemize girişi yasaklanmıştır.
- Benzer sebeplerden dolayı, Ticaret Bakanlığı tarafından Lübnan çıkışlı metal hurdaların ithalatı da 13.11.2018 tarihli ve 0038811852 sayılı Makam Onay'ı ile yasak kapsamına alınmıştır.

Hurda ithalatını gerçekleştirmek isteyen sanayiciler 2872 sayılı Çevre Kanunun 18. maddesi uyarınca hurdaların CIF bedelinin binde beşi oranında *Çevre Katkı Payı* ödemekle yükümlüdür. Söz konusu çevre katkı payı, gümrük beyannamesinin tescili sırasında ödenmektedir.

Metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş bölgeleri

Metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş işlemleri Gümrük Genel Tebliği (Gümrük İşlemleri) (Seri No: 104) ile düzenlenmiştir. Bu Tebliğ'de metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş bölgeleri listelenmiştir (bkz. **Tablo 85**).

GÜMRÜK GENEL TEBLİĞİ (GÜMRÜK İŞLEMLERİ) (SERİ NO: 104)[285]

Atık ve metal hurdalar ihtisas gümrüğü uygulaması

MADDE 3 – *(1) Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Atıkların ve Metal Hurdaların İthalat Denetimi Tebliğleri kapsamı atıkların ve metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş işlemleri ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca gerçekleştirilecek ithalat kontrolleri yalnızca aşağıda belirtilen sınır gümrük kapılarında/limanlarda yapılır.*

MADDE 3 – *(1) Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Atıkların ve Metal Hurdaların İthalat Denetimi Tebliğleri kapsamı atıkların ve metal hurdaların Türkiye Gümrük Bölgesine giriş işlemleri ile* ***(Değişik ibare: RG-20/4/2023-32169)*** *Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca gerçekleştirilecek ithalat kontrolleri yalnızca aşağıda belirtilen sınır gümrük kapılarında/limanlarda yapılır.*

285 https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=17062&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5

Metal hurda ithalatçı belgesi alan ham çelik üreticisi firmalar (2024)

2024 için *Metal Hurda İthalatçı Belgesi* alan ham çelik üreticisi firmalar **Tablo 86**'da listelenmiştir.

Tablo 86 - Metal hurda İthalatçı Belgesi alan ham çelik üreticisi firmalar

1. MMK Metalürji Sanayi Ticaret ve Liman İşletmeciliği A.Ş.	16. Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş. (Gebze Şubesi)
2. Kırıkkale Demir Çelik Sanayii ve Ticaret A.Ş. - (Kırıkkale Şubesi)	17. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş. (Marmara Ereğlisi Şubesi)
3. Sıddık Kardeşler Haddecilik Sanayi Ticaret Ltd. Şti. (Çelikhane Şubesi)	18. İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
4. Koç Metalurji A.Ş. (Osmaniye Şubesi)	19. Yeşilyurt Demir Çelik Endüstri ve Liman İşletmeleri A.Ş. (İzabe Tesisi Şubesi)
5. Mescier Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Bartın Şubesi)	20. Ege Çelik Endüstrisi Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Horozgediği Şubesi)
6. Makine ve Kimya Endüstrisi A.Ş. (Kırıkkale Geri Dönüşüm Şubesi)	21. Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Makine ve Kimya Endüstrisi A.Ş. (Aliağa Geri Dönüşüm Şubesi)	22. Kroman Çelik Sanayii A.Ş.
7. Bilecik Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. - (Bozüyük Şubesi)	23. Baştuğ Metalurji Sanayi Anonim Şirketi
8. Tosyalı Demir Çelik Sanayi A.Ş. (Liman Şubesi)	24. Kardemir Çelik Sanayi A.Ş. (Çelikhane Şubesi)
9. Asil Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	25. Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
10. İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.	26. Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş. (Osmaniye Şubesi)
11. Çolakoğlu Metalurji A.Ş. (Gebze Şubesi)	27. Kılıçlar Hurdacılık Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Aliağa Şubesi)
12. Habaş Sınai ve Tıbbi Gazlar İstihsal Endüstrisi A.Ş.	28. Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş. (Çelikhane Tesisi)
13. Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Turizm Ticaret A.Ş. (İskenderun Şubesi)	29. Çebitaş Demir Çelik Endüstrisi A.Ş. - (Aliağa Fabrikası Şubesi)
14. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş. (İskenderun Şubesi)	30. İlamet Metal Nakliye Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. (Gerede Şubesi)
15. İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş. (Biga Şubesi)	31. Cansan Metalurji Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. - Osmaniye Şubesi

EK 11 - TÜRKİYE KRİTİK VE STRATEJİK MADENLER RAPORU

2025 yılı içerisinde ETKB tarafından hazırlanan *Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu* kullanım alanı içerisinde çelik sektörü de bulunan birçok madeni, "*stratejik maden*" olarak sınıflandırmıştır (bkz. **Tablo 87**). Raporda kullanılan terminoloji **Kutu 61**'de özetlenmiştir.

KUTU 61 - KRİTİK MADENLER VE STRATEJİ MADENLERİN KAPSAMI

Kritik madenler; arz kesintisi veya yüksek fiyat artışı halinde ciddi ekonomik sorunların veya tedarik güvenlik zafiyetinin doğabileceği, sanayi üretiminin temel girdilerinden olan ve yüksek arz riski taşıyan madenlerdir. Stratejik madenler; Ulusal güvenlik ve ekonomik refah için temel öneme sahip olan ve iç veya dış etkenler nedeniyle arzı kısıtlanabilir madenlerdir

Kritiklik puanı 16 ve üzeri olan madenler "Yüksek Öneme Sahip Kritik Madenler" olarak tanımlanmıştır. Bu madenler; lityum, gümüş, titanyum, demir, manganez, çinko, bakır, alüminyum olarak belirlenmiştir.

Kritiklik puanı 10 – 16 arasında olan 19 maden "Önemli Kritik Maden" olarak tanımlanmıştır. Bu madenler nikel, nadir toprak elementleri, kömür, paladyum, kobalt, bizmut, arsenik, molibden, galyum, kurşun, kadmiyum, indiyum, germanyum, niyobyum, kalay, cıva, antimuan, barit ve grafit olarak belirlenmiştir.

Kritiklik puanı 10'dan az olan madenler "Potansiyel Kritik Madenler" olarak tanımlanmıştır. Bu madenler berilyum, florit, krom, bor, platin, manyezit, feldspat, kaolen, trona ve bentonit olarak belirlenmiştir.

Stratejik Madenler

Savunma Sanayii Başkanlığı'ndan alınan veriler çerçevesinde stratejik madenler listesi derlenmiştir. 26 stratejik maden mevcut olup bunların 10 tanesi hem stratejik hem de kritik maden olma özelliğine sahiptir.[286]

286 https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/TKDB/tr/Belgeler/Tu%CC%88rkiye_Kritik_ve_Stratejik_Madenler_Raporu.pdf

KUTU 61 -DEVAM

Tablo 87 - Stratejik madenler listesi

Maden Adı	Kullanım Alanı
Hafniyum	Türbinli motor süperalaşımları
İterbiyum	Lazer Uygulamaları
İtriyum	Türbinli motor süperalaşımları ve lazer uygulamaları
Kobalt	Türbinli motor süperalaşımları ve çelik alaşımları
Krom	Çelik ve diğer alaşımlar
Lantan	Türbinli motor süperalaşımları
Molibden	Çelik ve diğer alaşımlar
Neodimyum	Lazer uygulamaları
Uranyum	Enerji kaynağı ve askeri uygulamalar
Renyum	Savunma Sanayii Süper Alaşım Geliştirme Projeleri
Rutenyum	Savunma Sanayii Süper Alaşım Geliştirme Projeleri
Nikel	Çelik ve diğer alaşımlar
Niyobyum	Türbinli motor süperalaşımları ve çelik alaşımlar
Seryum	Türbinli motor süperalaşımları
Tantalum	Türbinli motor süperalaşımları
Titanyum	Çelik ve diğer alaşımlar
Tungsten	Çelik ve diğer alaşımlar
Vanadyum	Çelik ve diğer alaşımlar
Zirkonyum	Çelik ve diğer alaşımlar
Alüminyum	Çelik ve diğer alaşımlar
Magnezyum	Çelik ve diğer alaşımlar
Çinko	Çelik ve diğer alaşımlar
Silisyum	Çelik ve diğer alaşımlar
Demir	Çelik ve diğer alaşımlar
Manganez	Çelik ve diğer alaşımlar
Karbon	Çelik ve diğer alaşımlar

EK 12 - ÇELİK SEKTÖRÜ AKTÖRLERİ

Bu bölümde, çelik sektörünü doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyebilecek kurumsal yapıların karar alma gücü ve yetki alanları ele alınmıştır. İnceleme kapsamında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB)'ye özel olarak odaklanılmış; ilgili birimleri detaylı biçimde incelenerek iklim ve sanayi politikalarıyla kesişen görev tanımları araştırılmıştır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) ise, kamuoyundaki yüksek bilinirlikleri, iklim ve enerji politikalarındaki merkezi konumları ve görev tanımlarının belirginliği nedeniyle bu bölümde ayrıca analiz edilmemiştir. Bu nedenle odak, daha az görünür ancak çelik sektörünün karbonsuzlaşma süreci açısından stratejik rol oynayabilecek STB birimlerine yöneltilmiştir.

KAMU KESİMİ AKTÖRLERİ

Cumhurbaşkanlığı - Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB)

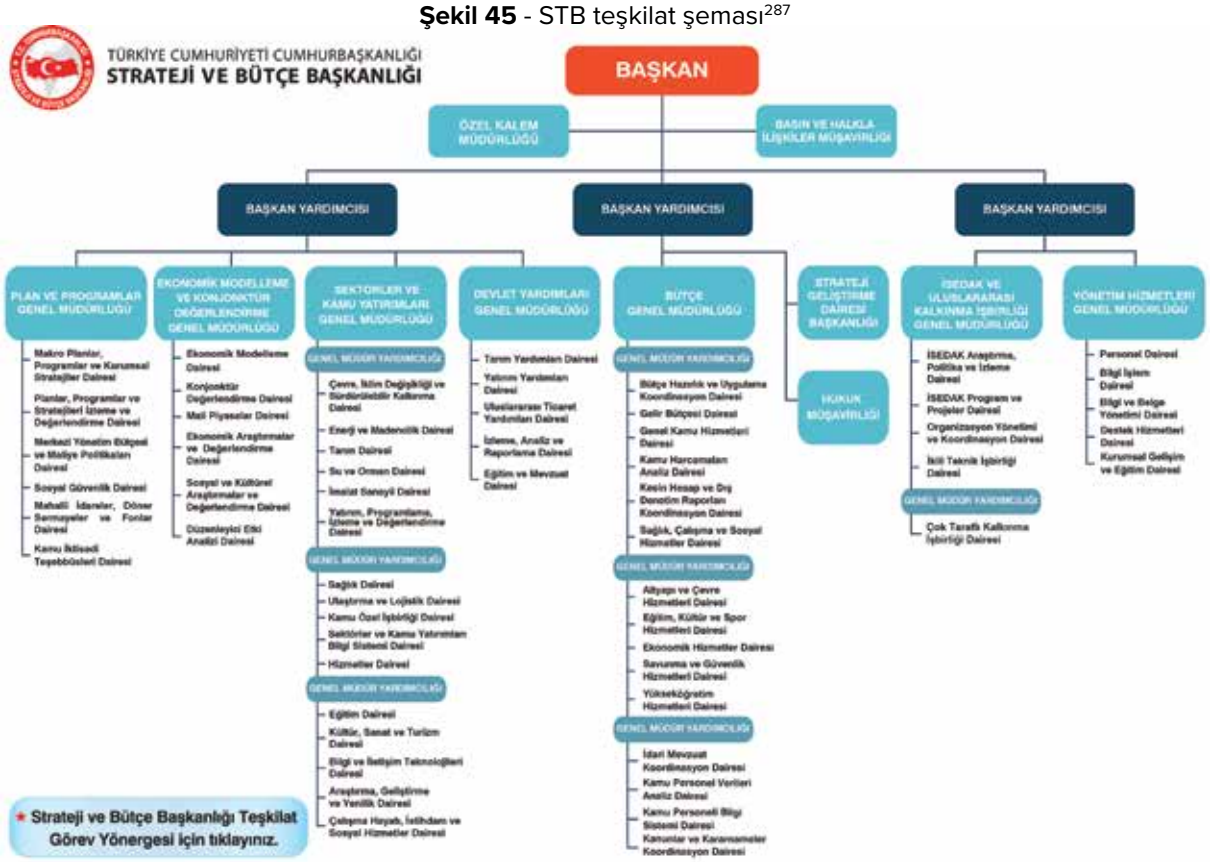
SBB, *24/07/2018 tarihli ve 13 sayılı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi* kapsamında tanımlı görevleri yerine getirmektedir. SBB, kalkınma planı, Cumhurbaşkanlığı Programı, orta vadeli program, Cumhurbaşkanlığı yıllık programı ile sektörel plan ve programları hazırlanması, izlenmesi ve değerlendirmesinden sorumludur (teşkilat şeması için bkz. **Şekil 45**).

SBB, Hazine ve Maliye Bakanlığı ile birlikte, kamu idareleri tarafından hazırlanıp Başkanlığa gönderilen bütçe tekliflerini incelemektedir. Kurum, merkezi yönetim bütçe kanun teklif taslağını oluşturmakla da görevlidir. Ayrıca, Hazine ve Maliye Bakanlığı ile birlikte yıllık kamu yatırım programını hazırlanmasından sorumludur.

Diğer ilgili görev ve yetkiler:

- Hazine ve Maliye Bakanlığı ile birlikte, *kamu yatırım projelerinin* uygulanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemek, bu projelerin etkili, etkin, ekonomik ve verimli olmasını ve zamanında tamamlanmasını sağlamak üzere gerekli tedbirleri alarak uygulamayı yönlendirmek, uygulamayı izlemek, yıl içinde gerekli değişiklik işlemlerini yapmak.
- Hazine ve Maliye Bakanlığı ile birlikte, kamu yatırımlarının gerçekleştirilmesinde uygun *finansman modelleri* geliştirmek, *kamu-özel işbirliği projelerini* analiz etmek.
- Kalkınma planı ve Cumhurbaşkanlığı yıllık programında belirlenen temel hedef, politika, ilke ve amaçlar çerçevesinde ilgili mevzuatına uygun olarak *Devlet yardımlarının* hazırlanmasını sağlamak, etkili, ekonomik ve verimli şekilde uygulanmasını tesis etmek üzere gerekli tedbirleri alarak uygulamayı yönlendirmek, izlemek ve değerlendirmek, Devlet yardımları arasındaki uyumu gözetmek ve koordinasyonu sağlamak, mevzuat ve uygulamalarına ilişkin görüş vermek.

Şekil 45 - STB teşkilat şeması[287]



Cumhurbaşkanlığı - Sanayileşme İcra Komitesi (SAİK)

2020'de yürürlüğe giren *Sanayileşme İcra Komitesi Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi* ile kurulan komite, kalkınma planları ve programlarda yer alan politika ve hedefler doğrultusunda, yerli üretimin ve teknolojik kabiliyetlerin kamu alımları dâhil farklı yollarla geliştirilmesini sağlamak, üreticilerin yatırım, üretim ve finansman süreçlerini kolaylaştırmak ve rekabetçiliklerini artırmak amacıyla kararların alınması için oluşturulmuştur.

Komitenin sınırlı sayıda üyesi vardır. Komite, Cumhurbaşkanının başkanlığında, Cumhurbaşkanının görevlendireceği Cumhurbaşkanı Yardımcısı, Sanayi ve Teknoloji Bakanı, Hazine ve Maliye Bakanı, Ticaret Bakanı ile Strateji ve Bütçe Başkanından oluşur. Komite, Cumhurbaşkanının daveti üzerine toplanır ve toplantı gündemi Cumhurbaşkanı tarafından belirlenir. Sekretaryası Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülür.

Komitenin görev ve yetkileri şunlardır:

- *Kamu alımlarının, sanayileşme, yerli üretim ve **Milli Teknoloji Hamlesi** önceliklerine göre stratejik amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilmesine yönelik kararlar almak.*

287 https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2024/02/OrganizasyonSemasi-24022024.pdf

- *Milli ve yerli sanayileşme hedefine yönelik olarak sanayicinin ve teknoloji üreticisi kurum ve kuruluşların yatırım, üretim ve finansman süreçlerinin kolaylaştırılması amacıyla gerekli tedbirleri almak.*
- *Kamu kurum ve kuruluşlarının yerli üretime imkân verecek şekilde, **uzun vadeli alım planları** yapmasına yönelik kararlar almak.*
- *İhale şartname ve sözleşmelerinin yerliliği engellemeyecek ve sektörlerin ihtiyaç duyduğu teknolojik bileşenlerin **yerlileşmesini** sağlayacak şekilde hazırlanmasını sağlayacak tedbirleri almak.*
- *Yurtiçi üretimin kısıtlı olduğu **stratejik alanlarda yatırım** yapılmasını sağlayacak kararlar almak.*
- *Yurtiçinde üretilecek **öncelikli ürünlere** yönelik, ilgili tüm kurum ve kuruluşları bağlayıcı yol haritaları oluşturulmasına ve uygulanmasına ilişkin kararlar almak.*
- *Finansman, gümrük, çevre, altyapı, lojistik ve enerji gibi alanlarda kurumlar arası koordinasyonu sağlayarak reel sektörün küresel rekabet gücünü artıracak kararlar almak.*
- ***Tedarik politikalarının** Milli Teknoloji Hamlesiyle entegre edilmesini ve tedarik zincirlerindeki kritik ürünlerin yerlileşmesini sağlamaya yönelik kararlar almak.*
- *İmalat sanayii firmalarının sermaye yapılarının güçlendirilmesi, gerektiğinde şirket birleşmelerinin özendirilmesi, verimliliği artıracak politikaların tasarlanması ve ürün çeşitliliğinin artırılması için kamu uygulamalarını yönlendirici kararlar almak.*
- *Komite kararlarının uygulanmasına ve genel bütçeden Komite için ayrılan ödeneğin kullanımına ilişkin usul ve esasları belirlemek.*

SAİK VE KAMU ALIMLARI

SAİK, yerli üretim ve teknolojik kabiliyetlerin artırılması, sanayicilerin yatırım, üretim ve finansman süreçlerinin desteklenmesi ve rekabetçiliğin güçlendirilmesi amacıyla kurulmuş üst düzey bir karar organıdır.

- **68 Sanayileşme İcra Komitesi Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi – Tanımlar – Madde 3 Kamu alımı:** Kamu hukukuna tâbi olan veya kamunun denetimi altında bulunan veyahut kamu kaynağı kullanan kamu kurum ve kuruluşlarının kullanımında bulunan her türlü kaynaktan karşılanan tüm mal ve hizmet alımları ile yapım, kiralama ve finansal kiralama işleri, özel sektör kuruluşlarını özel veya münhasır hak sahibi yapan kamu özel işbirliği, mülkiyetin gayri ayni hak tesisi, imtiyaz, lisanslama ve yetkilendirme sözleşmeleri

Sanayi ve Teknoloji Stratejisi 2030 - Kamu Alımları ve Yatırımlar

27 Mart 2025 tarihinde *Sanayi ve Teknoloji Stratejisi 2030* (STS 2030) belgesi tanıtım toplantısında Cumhurbaşkanı tarafından yapılan açıklamada, *Sanayileşme İcra Komitesi'*nin sağlayacağı koordinasyonla, yerli ve milli ürünlerin kamuya tedarikinde engelleri kaldırarak, bugüne kadar görülmemiş ölçüde bir yerli üretim teknoloji hamlesine imza atacaklarını ifade etmiştir.

STS 2030 belgesinde SAİK'i doğrudan ilgilendiren hedefler şunlardır:

- ***Amaç 1 - Yüksek Teknolojide ve Kritik Alanlarda Yerli Üretim Kapasitesini Artırmak ve Dışa Bağımlılığı Ortadan Kaldırmak:** Bu çerçevede, Sanayileşme İcra Komitesi (SAİK) kararları vasıtasıyla ilaç ve tıbbi cihaz, raylı sistemler, bilgi ve iletişim teknolojileri başta*

olmak üzere, kamu alımlarında yerli ürünlere, yerli teknolojilere yönelmeyi sağlayacak araçlar geliştirilecek, kritik alanlardaki araştırma ve ürün ticarileştirme süreçlerinde kamu-özel işbirliği mekanizmaları çeşitlendirilecektir

- ***Amaç 5 - imalat sanayiinin verimlilik, kapasite ve ölçek sorunlarını çözmek; kriz ve şoklara karşı dayanıklılığı artırmak:*** *Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile kurulan Sanayileşme İcra Komitesi (SAİK) kamu alımlarını; sanayileşme, yerli üretim ve Millî Teknoloji Hamlesi için kaldıraç olarak kullanmak üzere yetkilendirilmiştir. SAİK, savunma sanayiinin yerlileşmesinde kritik başarı faktörleri olan kamunun öncülüğünde orta ve uzun vadeli planlama yaklaşımını ve güçlü koordinasyonu diğer stratejik sektörlere yaygınlaştırmayı amaçlamaktadır. SAİK mekanizmasının bir an önce işlevsel hale getirilmesi ve ortak bir ödenekten ya da fondan yerli ve millî sanayinin desteklenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çerçevede önümüzdeki dönemde SAİK, ilaç ve tıbbi cihaz, raylı sistemler, siber güvenlik gibi Kalkınma Planlarında belirlenen öncelikli sektörlerde ihtiyaç duyulan teknoloji, ürün ve kritik bileşenlerin yerli olarak üretilmesine yönelik kararlar alacak ve uygulamaları yönlendirecektir.*

SAİK'in görev alanı, özellikle kamu alımlarının sanayileşme ve yerlileşme ile ilişkilendirilmesi olumlu olmakla birlikte çelik sektörüne etkileri henüz belirsizdir. Diğer taraftan, çelik sektöründe de karbon azaltımına hizmet edecek temiz üretim teknolojilerinin, ekipmanların ve malzemelerin kamu alımlarında önceliklendirilmesini sağlayabilir. Böylece yeşil ürünlere yönelik teşvik edici bir piyasa sinyali oluşturulabilir.

Komite, finansman, enerji, lojistik ve altyapı gibi alanlarda kurumlar arası koordinasyon sağlayarak çelik sektörünü de ilgilendiren yeşil dönüşüm yatırımları için yapısal destek sağlayabilir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB)

STB'nin ana görev tanımı "*kalkınma planları ile uyumlu olarak,* ***sanayiye yönelik politika önerileri*** *ve* ***stratejiler*** *oluşturmak, sanayi stratejilerine ilişkin uygulamaları izlemek, sanayileşme politikaları çerçevesinde* ***yerli üretimin*** *ve teknolojik kabiliyetlerin geliştirilmesi amacıyla kamu kurum ve kuruluşlarının faaliyetleri arasında eşgüdümü tesis etmek*" şeklindedir.

Kurumun genel politika, program ve performans hedefleri STB 2024-2028 Stratejik Planı ve 2025 Performans Programı belgelerinde yer almaktadır. Bakanlığın güncel dokümanlarında ve uygulamaya koyduğu programlarda temel referansı 12 Kalkınma Planı olmuştur. Buna ek olarak 2019-2023 dönemini ilgilendiren "*2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi* (2023 STS)" belgesine de çeşitli yerlerde hala atıf yapılmaktadır.

2024 sonu itibari ile çelik sektörünün altında olduğu "*Ana Metal Sanayi*" imalat sektörü için ya da doğrudan ham çelik üretimi yapan üreticilerin oluşturduğu sektör için 2000'lerde ve 2010'lardakine benzer bir sanayi stratejisi ve politikası belgesi mevcut değildir (Sektörü ilgilendiren politika ve strateji belgelerine dair detaylar için bkz. **Ek 14**).

STB Bakanının 2024 Ekim'de katıldığı İSO toplantısındaki[288] açıklamasına göre Bakanlığın önümüzdeki dönemde üç büyük önceliği bulunuyor: **katma değerli üretim**, **yeşil** ve **dijital dönüşüm**.

288 İstanbul Sanayi Odası (İSO) Meclisi'nin 2024 yılı Ekim ayı olağan toplantısı, "Sanayicilerimizin; Üretim, Rekabet Gücümüzün Artması ve Sanayinin Dönüşümü için Düşünce, Öneri, Projeleri" ana gündemiyle toplanmıştır.

Tablo 88 - STB 2024-2028 Stratejik Planı amaçları

AMAÇ 1: Milli Teknoloji Hamlesi Kapsamında Sanayinin Teknolojik Dönüşümünü Sağlamak, Yenilikçilik ve Tasarım Kapasitesini Artırarak Nitelikli İnsan Kaynağını Geliştirmek	**AMAÇ 2:** Sanayi ve Teknoloji Alanlarında Politika ve Stratejiler Geliştirmek; Projeler, Programlar, Veri Analizleri, Araştırmalar ile Yayınlar Yoluyla Verimlilik Alanındaki Gelişmeleri İzlemek ve Yönlendirmek
AMAÇ 3: Ar-Ge ve Yenilik Kapasitemizi Güçlendirerek Ülkemizi Yüksek Teknoloji Alanlarında Küresel Ölçekte Rekabetçi Bir Konuma Yükseltmek	**AMAÇ 4:** Yeşil ve Dijital Dönüşüm Kapsamında Yüksek Katma Değerli, Teknoloji Odaklı Yatırımların Yapılmasını Sağlamak, Ar-Ge, Girişimcilik ve Yenilikçilik Destekleriyle Uluslararası İşbirliğini Artırarak Küresel Ölçekte Rekabet Edebilirliği Sürdürmek
AMAÇ 5: Ülkemizde Topyekün Kalkınmanın Sağlanması ve Bütün Bölgelerin Ulusal Kalkınma Sürecine Katkısının Yükseltilmesi, Bölgelerin Ulusal ve Küresel Rekabet Gücünün Artırılması ve Bölgeler Arası Sosyoekonomik Gelişmişlik Farklarının Azaltılmasını Sağlamak	**AMAÇ 6:** Uluslararası Standartlara Uygun, Yeşil ve Dijital Dönüşüme Dayalı Güvenli Ürün Arzı ile Ölçü Aletlerinin Uluslararası Metroloji Sistemine Uygun Şekilde Üretimini, Ölçümlerin Güvenilirliğini ve Doğruluğunu Sağlamak
AMAÇ 7: Kurumsal Kapasiteyi Geliştirerek Stratejik Yönetim Etkinliğini Güçlendirmek	

> "Türk sanayinin bu 3 ana sac ayağı üzerinde yükselmesi, rekabetçiliğinin artması adına; yüksek teknolojili ve katma değerli üretimi sürdürülebilir ve sürekli kılarak, yeşil ve dijital dönüşümü gerçekleştirmek ajandamızın en üst sıralarında yer alıyor."

STB 2024-2028 Stratejik Planı amaçları genel olarak Bakanlığın sera gazlarının yönetimine ilişkin çalışma vizyonu sınırlarını göstermektedir (bkz. **Tablo 88**).

2020 yılı Nisan ayında 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararında[289] STB'nin görevlerini ve örgütlenmesini ilgilendiren kısımlarda değişiklikler yapılmış STB altında *Milli Teknoloji Genel Müdürlüğü* kurulmuştur. Ayrıca, *Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü* kapatılarak Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü ile Sanayi Genel Müdürlükleri kurulmuştur.

STB, bölgesel gelişmeye yönelik politika önerileri ve stratejiler oluşturmak, program ve projeler geliştirmek; bunların uygulanmasını sağlamak, izleme ve denetimini yapmaktan da sorumludur (bkz. **Tablo 89**).

Bakanlık, görev ve yetkileri arasında yer alan destek programları ve projeleri ile ilgili görevlerini, bağlı ve ilgili kuruluşlar aracılığı ile de yürütmektedir. STB, ayrıca, kalkınma ajanslarının ve bölge kalkınma idaresi başkanlıklarının koordinasyonunu sağlamak, bunlarla ilgili iş ve işlemleri yürütmek ve denetimlerini yapmakla da sorumludur.

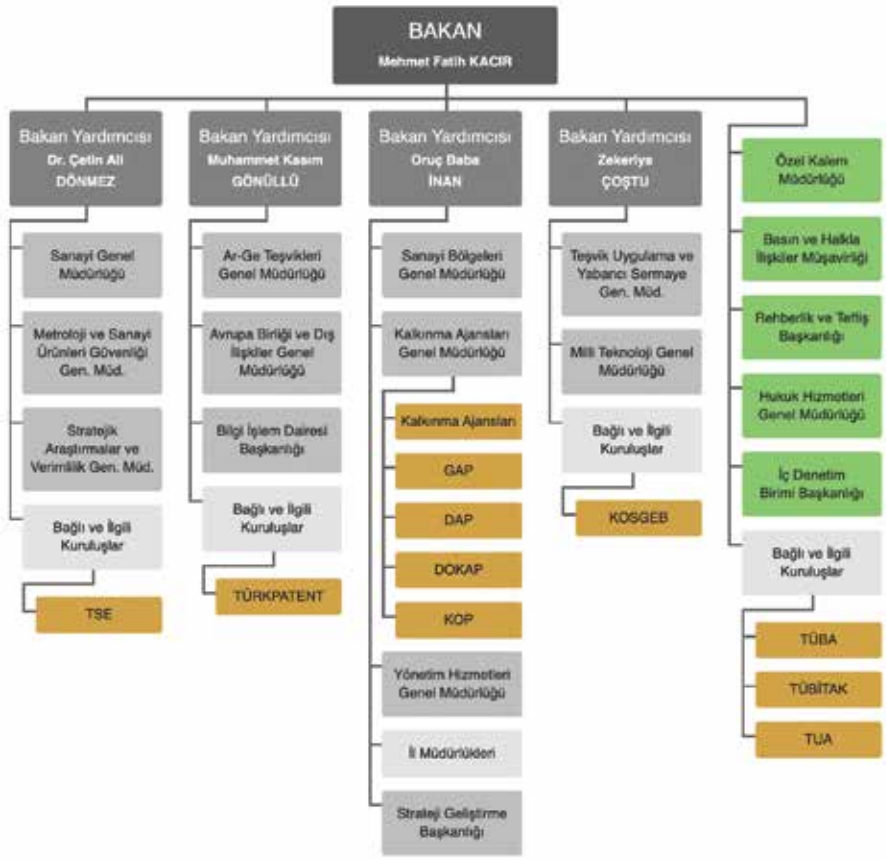
289 14.4.2020 tarih ve 31099 sayılı R.G. yayınlanan 59 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi (Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde Değişiklik Yapılmasına Dair Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi)

Tablo 89 - STB'nin seçilmiş görev sorumlulukları

- Sanayi sektörüne yönelik strateji ve politika geliştirme	- Ürün idari ve teknik düzenlemeleri geliştirme ve denetleme
- Sanayi işletmelerinin sicilini tutma, sanayi istatistikleri ve analizleri üretme ve raporlama	- Bilim, teknoloji ve yenilik politikalarının belirlenmesi
- Ar-Ge, yenilikçilik program/projeleri, işbirliği ve kümelenme mekanizmaları faaliyetlerini destekleme ve bunlara yönelik yatırımları destekleme ve teşvik tedbirleri düzenlemeleri geliştirme, uygulama ve denetim	- Yüksek katma değerli ve kritik teknolojik ürünlerin milli ve özgün imkânlarla geliştirilmesi ve yüksek teknoloji ürünlerinin yerli olarak üretilmesi ile ulusal düzeyde teknolojik atılımı hedefleyen Milli Teknoloji Hamlesinin temel hedefler, odak alanlar, yol haritaları gibi esaslarını belirlemek, bu esasların uygulanmasını sağlayacak tedbirler almak.
- Diğer kamu kurum ve kuruluşlarının ar-ge program, proje ve uygulamalarını ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte yönlendirmek	- Ekonomik gelişimin verimlilik esaslarına uygunluğunun sağlanması amacıyla, verimlilik politika önerileri ve stratejileri oluşturmak,
- Bölgesel gelişmeye yönelik politika önerileri ve stratejiler oluşturmak, program ve projeler geliştirmek; bunların uygulanmasını sağlamak, izleme ve denetimini yapmak	- Ekonomik gelişimin verimlilik esaslarına uygunluğunun sağlanması amacıyla sanayi işletmelerinin verimliliğini artırmaya yönelik çalışmalar yapmak, temiz üretim ve verimlilik projelerini desteklemek,
- Yatırım teşviklerinin ülke ekonomisi yararına etkin bir şekilde düzenlenmesini temin amacıyla ihtiyaç duyulan mevzuatın hazırlanmasına yönelik çalışmalar yapmak; yatırım teşvik uygulamalarını yürütmek, takip etmek ve değerlendirmek; yatırım teşvik uygulamalarına ilişkin gerekli tedbirleri almak ve denetlemeleri yapmak,	- İleri teknolojiler ile büyük veri, yapay zekâ, siber güvenlik gibi kritik alanlarda bireylerin ve işletmelerin ar-ge ve üretim yetkinliklerinin artırılması amacıyla politika önerileri ve stratejiler oluşturma, uygulanma, ilgili alanlarda ar-ge ve yatırım faaliyetlerini ve girişimleri destekleme, ilgili alanlara ve desteklere dair düzenleme ve denetlemeler yapma
- Uzay ve havacılık sanayisinin geliştirilmesini sağlama	- Bireylerin ve işletmelerin dijital dönüşümüne ve ulusal düzeyde dijital ekonominin geliştirilmesine yönelik politika önerileri ve stratejiler oluşturmak, uygulamak ve dijital ekonomi ve dijital dönüşüm ekosisteminin geliştirilmesi amacıyla program ve projeler yürütmek
- Yatırım ortamının iyileştirilmesine yönelik yasal ve idari yapısal reform çalışmalarının yapılmasında koordinasyon sağlamak,	- Bilişim sektörünün rekabet gücünü artırmak için gerekli çalışmaları yapmak
- Organize sanayi bölgesi, endüstri bölgesi, teknoloji geliştirme bölgesi, serbest bölge ve sanayi siteleri için kullanılabilir yatırım alanlarını belirlemek	- Organize sanayi bölgeleri ve endüstri bölgelerinin planlanmasına, kuruluşuna, yapılaşmasına ve işleyişine ilişkin mevzuatla verilen görevleri yapmak

STB teşkilat yapısı **Şekil 46**'da sunulmuştur.

Şekil 46 - STB teşkilat yapısı[290]



Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü

Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü (SAVGM) diğer görevleri olmakla beraber sanayi ve teknoloji sektörleri stratejileri oluşturmak ve uygulanmasına katkı sağlamak ve işletmelerin verimliliklerini ölçmek ve raporlamakla sorumlu tutulmuştur. Ayrıca, *Milli Teknoloji Hamlesi* programının temel hedefler, odak alanlar, yol haritaları, uygulama planları gibi esaslarını ilgili paydaşlarla işbirliği halinde belirleme görevi de bu birimin sorumluluğundadır (bkz. **Kutu 67**).

SAVGM altında, *Stratejik Araştırmalar ve Planlama Dairesi*, *Yönetim Hizmetleri Dairesi*, *Girişimci Bilgi Sistemi Dairesi*, *Etki Değerlendirme Dairesi*, *Program Yönetimi Dairesi* ve *Verimlilik Uygulamaları Dairesi* bulunmaktadır. Genel müdürlüğün sorumlu olduğu hizmetler şunlardır:

- Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı
- Girişimci Bilgi Sistemi (GBS)

290 STB Teşkilat Şeması. https://www.sanayi.gov.tr/kurumsal/teskilat-semasi

- Verimlilik İstatistiklerinin Hazırlanması ve Yayınlanması
- Anahtar Dergisi
- Verimlilik Dergisi
- Verimlilik Proje Ödülleri
- Dijital Verimlilik Kütüphanesi
- Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı
- Yatırım Haritası Uygulaması
- Yatırım Projelerinin Stratejik Öncelik ve Teknik Değerlendirmesi (YTAK)
- Yeşil Dönüşüm Destek Programı (YDDP)

SAVGM tarafından; verimlilik bilincinin yaygınlaştırılması, kurum ve kuruluşlar arasında bilgi ve tecrübe paylaşımın artırılması, verimlilik konusunda yürütülen projelerin kamuoyuna duyurulması, uygulanmış projelerin sağladığı yararların tanıtılması ve verimliliği artırma konusunda yürütülecek yeni projelerin teşvik edilmesini sağlamak amacıyla 2014 yılından bu yana "*Verimlilik Proje Ödülleri*" düzenlenmektedir. 2014 yılından bu yana her yıl gerçekleştirilen organizasyona gösterilen ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Programa, hem özel sektör işletmelerinden hem de kamu kurum ve kuruluşlarından başvuru yapılabilmektedir.

Programa başvurup, ödül alan kurumlar arasında ham çelik üreticileri de vardır.

METAL-TEK - Metal Sanayi Teknik Komitesi

Metal Sanayi Teknik Komitesinin Oluşumu ve Görevlerine Dair Tebliğ ilk olarak 2008 yılında yayımlanmıştır. Kısaca METAL-TEK adlandırılan komitenin amaç ve görevlerini açıklayan tebliğ son olarak 2014 ve 2022 yılında güncellenmiştir.[291] 2014 tarihli güncellemede tebliğin amacında metal sanayi içerisinde olan sektörler şunlar olarak listelenmiştir:

- demir-çelik,
- demir dışı metaller,
- kıymetli metaller,
- döküm ve metal eşya imalatı

Sekretarya görevini eski adıyla "Metal Sanayi Daire Başkanlığı", yeni adıyla Metal "**Sanayi ve Kritik Malzemeler Daire Başkanlığı**" yürütmektedir. METAL-TEK aşağıdaki kurum ve kuruluşların temsilcilerinden oluşur. TMMOB Metalürji ve Malzeme Mühendisleri Odası dışarda tutulduğunda üyelerin tamamı kamu kurumları (13 adet) ve özel sektör (19 adet) temsilcilerinden oluşmaktadır (bkz. **Tablo 90**).

Komitenin temel görevleri,

- kalkınma ve diğer stratejik planlarındaki program hedeflerle ve ilgili yapılacak çalışmalarda görüş ve öneriler sunmak
- ilgili mevzuatta yapılacak çalışmalarda görüş ve öneriler sunmak,
- Metal sanayi politikasına dair ilgili kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonu sağlamak.
- ilgili mevzuatın uygulanması hususunda sektörün karşılaştığı sorunları ve açıklığa kavuşturulması gereken konuları tespit etmek ve çözüm önerileri geliştirmek

şeklindedir.

Komitenin görevli olduğu alanlara dair yürütülen çalışmalara ve değerlendirmelere erişilebilen kamuya açık bir kaynak bulunmamaktadır. Komite toplantılarının sonuçlarının kamuya açık bir şekilde raporlanması sektörün konumlanmasının ve sektörün önemli gördüğü sorunların ve çözüm önerilerindeki ortaklaşmaları ve çatışmaları

291 https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=39484&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5

Tablo 90 - METAL-TEK üyeleri

Kamu kurumları	Özel Sektör Birlik ve Dernekleri	Çelik sektörü dernekleri (üretim, tüketim ve ticaret tarafı)	Diğer metal sektörü dernekleri
- Sanayi Genel Müdürü veya Sanayi Genel Müdürlüğü - STB Metroloji ve Sanayi Ürünleri Güvenliği Genel Müdürlüğü - STB Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü - STB Ar-Ge Teşvikleri Genel Müdürlüğü - STB Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü. - STB Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü - STB Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü - Strateji ve Bütçe Başkanlığı - Ticaret Bakanlığı Ürün Güvenliği ve Denetimi Genel Müdürlüğü - Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü - Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü - Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı - Türk Standardları Enstitüsü Başkanlığı	- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Reel Sektör, Ar-Ge ve Uygulama Dairesi ile Sektörler ve Girişimcilik Dairesi - Anadolu Aslanları İş Adamları Derneği - Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği - İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği - Türkiye Metalürji ve Malzeme Mühendisleri Odası*	- Türkiye Çelik Üreticileri Derneği Çelik Boru İmalatçıları Derneği - Yassı Çelik İhracat ve Sanayicileri Derneği - Türk Yapısal Çelik Derneği - Paslanmaz Çelik Kullanımını Geliştirme ve Yaygınlaştırma Derneği - Soğuk Haddeleme Galvanizli ve Boyalı Sac Üreticileri Derneği - Çelik Dış Ticaret Derneği - Vasıflı ve Parlak Çelik Üreticileri Derneği	- Türkiye Alüminyum Sanayicileri Derneği - Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği - Girişimci Alüminyum ve Sanayici İş Adamları Derneği - İstanbul Bakır ve Pirinç Sanayicileri Derneği - Genel Galvanizciler Derneği - SAHA İstanbul Savunma Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği

göstermesi açısından faydalı olacaktır. Son olarak 19 Aralık 2023 tarihinde toplanan Metal Sanayi Teknik Komitesi'nin (METAL-TEK) 14. toplantısında Japon Kalkınma Ajansı (JICA) çelik projesi[292], EBRD çelik ve alüminyum düşük karbonlu yol haritası projelerinin son durumu, nadir toprak elementleri projesi, Mobilite Araç ve Teknolojileri Yol Haritası mobilite eylemlerinden elektrikli araç (otomotiv) ve elektrikli araç teknolojileri başlığı altındaki 7.1, 7.2 ve 7.3 eylemleri hakkında komite üyelerine bilgilendirme yapılmıştır.

292 Çelik Sektöründe Sera Gazı Azaltımının Teşvik Edilmesi Projesi: Proje, Japonya Uluslararası İş Birliği Ajansı (JICA) ile STB SGM arasında imzalanmış olup, çelik sektöründe sera gazı azaltımının teşvik edilmesini amaçlamaktadır.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TÜBİTAK, Türkiye'nin rekabet gücünü ve refahını artırmak için ulusal öncelikler doğrultusunda bilim ve teknoloji politikaları hakkında çalışmak, bunları gerçekleştirecek altyapının ve araçların oluşturulmasına katkı sağlamakla görevlidir. Ayrıca, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini özendirmek, desteklemek, koordine etmek, yürütmek üzere kurulmuş özel bütçeli bir kurumdur. Daha önce "*Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu*" olan TÜBİTAK ismi, 7 Temmuz 2005 tarihinde yürürlüğe giren 5376 sayılı Kanun ile, "*Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu*" olarak değişmiştir. 5376 sayılı Kanun ile üniversite-sanayi işbirliğini geliştirme amaçlı çeşitli hükümler de tanımlanmıştır.[293]

293 TÜBİTAK, https://tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/hakkimizda

KUTU 62 - TÜBİTAK DESTEK PROGRAMLARINA GÖRE AKTARILAN DESTEK TUTARI DAĞILIMI (2012-2017)

TÜBİTAK tarafından desteklenen programların listesi aşağıda sunulmuştur:

- 1501 - TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı
- 1503 - Proje Pazarları Destekleme Programı
- 1505 - Üniversite-Sanayi İşbirliği Destek Programı
- 1507 - TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı
- 1511 - TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik P. D. P.(Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı)
- 1512 - Girişimcilik Destek Programı (BiGG)
- 1513 - Teknoloji Transfer Ofisleri Destekleme Programı
- 1514 - Girişim Sermayesi Destekleme Programı (Tech-InvesTR)
- 1515 - Öncül Ar-Ge Laboratuvarları Destekleme Programı
- 1601 - Yenilik Girişimcilik Alanlarında Kapasite Artırılmasına Yönelik D.P.
- 1607 - BiGG+ KOBİ Mentor Arayüzü
- 1602 - TÜBİTAK Patent Destek Programı
- 1707 - Siparişe Dayalı Ar-Ge Projeleri için KOBİ Destekleme Çağrısı
- 1702 - Patent Tabanlı Teknoloji Transferi Destekleme Çağrısı
- 1711 - Yapay Zekâ Ekosistem Çağrısı
- 1812 - Yatırım Tabanlı Girişimcilik Destek Programı (BiGG Yatırım)
- 1831 - Yeşil İnovasyon Teknoloji Mentörlük Çağrısı
- 1832 - Sanayide Yeşil Dönüşüm Çağrısı
- 1833 - SAYEM Yeşil Dönüşüm Çağrısı
- 1612 - BiGG - 1.Aşama Uygulayıcı Kuruluş Çağrısı
- 1613 - Teknoloji Transferi Profesyoneli Çağrısı
- 1701 - Ar-Ge Proje Değerlendirme ve İzleme Çağrısı

Geçmiş dönemlerde (2002, 2016 ve 2017 yıllarında) ulusal destek programları kapsamında aktarılan destek tutarlarının program türlerine göre dağılımı incelendiğinde özellikle 1501 ve 1507 kodlu programların paylarının yüksek olduğu görülmektedir. 1501 programı, sanayi odaklı Ar-Ge projelerine en yüksek kaynak aktarımı yapılan program olmaya devam etmektedir. 2023 yılında bu programa 1.769 başvuru alınmış ve 462 proje desteklenmiştir.

TÜBİTAK programlarının geçmiş performansı incelendiğinde destek programlarında yüksek teknoloji ile orta-yüksek teknoloji arasında yeterli ayırt edicilik bulunmadığı görülmektedir. Özellikle, yüksek teknolojili ürünlerin prototipten üretime geçişine yönelik destek mekanizmaları yetersiz kaldığı ifade edilmektedir. Benzer şekilde atılımcı öncül araştırmalara yönelik doğrudan destek veren programlar sınırlıdır.

Kurum, geliştirilecek teknolojilerin ülke ekonomisine, sınaî ve sosyal gelişmeye katkıda bulunacak ticari değerlere dönüşmesini sağlamak, bu amaçla ilgili Bakanın onayı alarak şirket kurmak, kurulmuş şirketlere ortak da olabilmektedir.

TÜBİTAK destek programlarına ve destek tutarlarına ilişkin bilgiler **Kutu 62**'de sunulmuştur.

294 Bilim, Teknoloji ve Yenilik Ekosisteminde Yeni TÜBİTAK, 2018. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/20180530.pdf

TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) endüstriyel araştırma ve teknoloji geliştirmek için oluşturulan programları ve faaliyetleri yürütülmektedir. Başkanlık, özel sektör kuruluşlarının araştırma - teknoloji geliştirme ve yenilikçilik faaliyetlerini destekleme ve rekabet güçlerini artırmaya katkıda bulunma hedefine sahiptir. TEYDEB sorumluluğundaki programlarla, özel sektör kuruluşlarının, proje esaslı araştırma-teknoloji geliştirme faaliyetlerine kaynak ayırmalarını özendirme hedefiyle risk paylaşımlı destek mekanizmaları uygulamaktadır. TEYDEB'e bağlı teknoloji grupları ve müdürlükler şunlardır:

- Bilişim Teknolojileri Grubu (BİLTEG)
- Biyoteknoloji, Tarım, Çevre ve Gıda Teknolojileri Grubu (BİYOTEG)
- Elektrik, Elektronik Teknolojileri Grubu (ELOTEG)
- Malzeme, Metalurji ve Kimya Teknolojileri Grubu (METATEG)
- Makina İmalat Teknolojileri Grubu (MAKİTEG)
- Ulaştırma, Savunma, Enerji ve Tekstil Teknolojileri Grubu (USETEG)
- Teknoloji Transfer Mekanizmaları Destekleme Grubu (TEMEG)
- Girişim Sermayesi Destekleme Grubu (GİSDEG)
- Girişimcilik Destekleme Grubu (GİRİŞİM DESTEK)
- Öncelikli Teknoloji Alanları Destekleme Grubu (ÖNDEG)
- Eğitim, Tanıtım ve Program Değerlendirme Müdürlüğü (ETAP)
- Mali Denetleme ve Sözleşmeler Müdürlüğü (MADES)

TEYDEB'İN KURULUŞU

Mülga *Para-Kredi ve Koordinasyon Kurulunun* sanayi kuruluşlarının ve özel kesimin teknoloji geliştirme ve yenilik çalışmalarını desteklemek için sağlanacak devlet yardımlarının düzenlenmesi 1 Haziran 1995 tarih ve 95/2 sayılı tebliğdeki "Araştırma-Geliştirme (AR-GE) Yardımına İlişkin Karar" ile destek verilecek Ar-Ge projelerinin değerlendirilmesi görevi Dış Ticaret Müsteşarlığı (DTM) ile TÜBİTAK'a verilmiştir. Bu amaçla, *Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı* (şimdiki adıyla TEYDEB) kurulmuştur.

Para - Kredi ve Koordinasyon Kurulundan: Sıra No: 95/2 Araştırma-Geliştirme (AR-GE) Yardımına İlişkin Karar

- *MADDE 1. Bakanlar Kurulu'nun 27.12.1994 tarih ve 94/6401 sayılı "İhracata Yönelik Devlet Yardımları Kararı"nın 4. maddesinin verdiği yetkiye dayanarak, sanayi kuruluşlarının, araştırmaya ve yeni ürün ile üretim yöntemi ve teknolojisi geliştirmeye yönelik projelerinin uluslararası kurallara uygun olarak desteklenmesidir.*
- *MADDE 2. Bu destek ile sadece Araştırma-Geliştirme projeleri kapsamında izlenip değerlendirilebilinen giderlerin belirli bir oranının karşılanması veya bu projelere sermaye desteği sağlanması amaçlanmaktadır.*
- *MADDE 3. Bu Kararda geçen: Sanayi Kuruluşları: Tüm sanayi kuruluşları ile yazılım geliştirmeye yönelik üretken hizmet alanında faaliyet gösteren kuruluşlardır.*

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM),

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) 1972 yılında kurulmuştur. Bu birim, Kocaeli'nin Gebze ilçesinde "TÜBİTAK Gebze Kampüsü"nde faaliyet göstermektedir. Merkez, *Enerji Teknolojileri*, *İklim ve Yaşam Bilimleri*, *Kutup Araştırmaları*, *Malzeme ve Proses Teknolojileri* alanlarında araştırma&geliştirme faaliyetleri yürütmektedir.

Merkez şu alanlarda kamu ve özel sektöre hizmet vermektedir: temel araştırmalar, uygulamalı araştırma ve geliştirme, teknoloji transferi, inovasyon, sistem ve tesis inşası, ulusal standart ve norm belirleme, profesyonel danışmanlık ve eğitim faaliyetleri.

Araştırma Alanları

- Enerji Teknolojileri Araştırma Alanları
- İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Araştırma Alanları
- Malzeme Teknolojileri Araştırma Alanları
- Yaşam Bilimleri Araştırma Alanları

Test / Analiz Hizmet Alanları

- Enerji Teknolojileri
- İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik
- Malzeme Teknolojileri
- Yaşam Bilimleri

Geçmiş dönemlerde TÜBİTAK MAM özellikle çelik sektörünü de ilgilendiren mevcut en iyi tekniklerin yaygınlaştırılması konusunda önemli programlar ve projeler yürütmüştür. Ancak, yakın geçmişte bu alanda aktif ve kapsamlı çalışmalar yürütülmemektedir.

ÖZEL SEKTÖR AKTÖRLERİ

Türkiye Çelik Üreticileri Birliği (TÇÜD)

1970 yılında kurulan TÇÜD[295] bünyesinde, 21 farklı şirket çatısı altında 26 üye üretici tesis (3 entegre, 22 EAO ve 1 İO) bulunmaktadır.

Derneğin kuruluş amacı:

- *öncelikle Türk Demir-çelik sanayiini gelişmiş ülkeler seviyesine çıkarmak;*
- *dünyadaki gelişmelere her yönden ayak uydurabilecek bir yapıya kavuşturmak;*
- *Türkiye ve Dünya demir-çelik sektörü ile ilgili istatistiki bilgileri toplamak ve yaymak;*
- *Üyelerinin karşılaştığı sorunları tartışmak;*
- *çözüm üretmek ve çözmek için gerekli tüm yasal yollara başvurmak;*
- *çalışmalarının sonuçlarını ilgili kamu ve özel sektör kuruluşlarına ve kamuoyuna iletmek*

şeklindedir.[296]

Derneğin, ham çelik üreticisi kuruluşlardan oluşan 26 üyesi bulunmaktadır. Dernek başkanlığını görevini Tosyalı Holding yönetim kurulu başkanı Fuat Tosyalı, başkan yardımcılığı görevini ise İÇDAŞ yönetim kurulu üyesi Adnan Aslan yürütmektedir. TÇÜD Yüksek İstişare Konseyi üyeleri aşağıda listelenmiştir. Yüksek İstişare Konseyi üyelerinin büyük bir kısmı şirketin sahibi kişilerdir (bkz. **Kutu 63**).

Dernek tarafından aylık olarak çıkarılan "Çelik" adlı dergisi Şubat 2025'te 169. Sayısını yayımlanmıştır. TÇÜD, EUROFER ve worldsteel'e de üyedir.

295 Sonradan değişen derneğin ilk ismi Demir Çelik ve Metalürji Derneği'dir.

296 https://celik.org.tr/

KUTU 63 - TÇÜD YÜKSEK İSTİŞARE KONSEYİ

Hasan T. Çolakoğlu (Başkan / Chairman)			
Hikmet Yeşilyurt (Başkan Vekili / Deputy Chairman)			
Şevkinaz Alemdar (KROMAN)	**Nurettin Kaptan Çebi** (KAPTAN D.Ç.)	**Osman Kılavuz** (ASİL ÇELİK)	**Halil Şahin** (İDÇ)
Adnan Aslan (İÇDAŞ)	**Ömer Çebi** (ÇEBİTAŞ)	**Suhat Korkmaz** (TOSÇELİK)	**Nuri Şahin** (İDÇ)
Bayram Yusuf Aslan (İÇDAŞ)	**Tayfun Çebi** (KAPTAN D.Ç.)	**Denis Kvasov** (MMK Metalurji)	**Fuat Tosyalı** (TOSÇELİK)
Naci Aslan (İÇDAŞ)	**Mehmet Çolakoğlu** (ÇOLAKOĞLU)	**Mehmet Mescier** (MESCİER)	**Dr. Dursunali Yaşacan** (KARDEMİR)
Osman Ayrancıoğlu (KROMAN)	**Uğur Dalbeler** (ÇOLAKOĞLU)	**Salih Cem Oral** (İSDEMİR)	**Dr. Veysel Yayan** (TÇÜD)
Özlem Bakırel (KAR-DEMİR)	**Gürtan Damar** (ERDEMİR)	**Nuri Özdemirel** (ÇEMTAŞ)	**Fatma Tuba Yazıcı** (YAZICI)
Mehmet Başaran (HABAŞ)	**Prof. Dr. İsmail Demir** (KARDEMİR)	**Aydın Özgen** (KROMAN)	**Ömer Mustafa Yazıcı** (DİLER)
Mustafa Baştuğ (BAŞTUĞ Metalurji)	**Faruk Ekinci** (EKİNCİLER)	**Mustafa Özkan** (ÖZKAN D.Ç.)	**Samim Yazıcı** (YAZICI)
Muammer Bilgiç (BİLECİK D.Ç.)	**M. Salih Eksik** (SIDDIK KARDEŞLER)	**Niyazi Aşkın Peker** (ERDEMİR)	**Şevket Selim Yılmaz** (İSDEMİR)
Sercan Büyükbayram (İSDEMİR)	**Süleyman Savaş Erdem** (ERDEMİR)	**İbrahim Pektaş** (DİLER)	
Hakkı Çakmak (HABAŞ)	**Ayhan İleri** (KAPTAN D.Ç.)	**Dr. Hüseyin Soykan** (EKİNCİLER)	

Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB)

2005 yılında kurulan Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB), İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri (İMMİB) Genel Sekreterliği altındaki altı birlikten biri olarak faaliyet göstermektedir. İMMİB Genel Sekreterliği 2023 yılı verilerine göre ÇİB'in üye sayısı 388'dir.

Görevler:

- *Türk çelik sektörünün ihracat potansiyelini artırmak ve küresel düzeyde adil ve serbest ticarete dayalı sürdürülebilir bir rekabet gücü elde etmek hedefi doğrultusunda faaliyetlerini sürdürmek,*
- *Türk çelik sektörünü dünya pazarlarında tanıtmayı ve pazar payımızı artırmayı birincil hedef olarak belirleyen ÇİB, aynı zamanda ürünlerin ithalatçı ülkelerin ihtiyacına uygun çeşit ve kalitede ürünler haline getirilmesini sağlamak ve ihracatçılarımızın yurtiçi ve yurt dışında karşılaştıkları sorunları çözmek, üye firmalar ile ithalatçılar arasında iletişimi sağ-*

layarak ihracat süreçlerini kolaylaştırmak, güncel yerel ve küresel pazar haberleri sunmak ile rapor ve analizler yaparak üyelerine hizmet vermek,

- *Türk çelik sektörünün dünya çelik pazarındaki payını artırmak ve sektörü küresel düzeyde sürdürülebilir bir rekabet gücüne ulaştırmak için gerekli stratejileri üretmek ve hayata geçirmek*
- *Türk çelik sektörünün küresel rekabet gücüne sahip dünya çelik ihracatında lider bir ülke haline gelmesine yön veren kuruluş olmak*

Birliğin yönetim kurulu başkanlığı görevini İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş. Genel Müdürü Adnan Aslan, başkan yardımcılığı görevlerini Çolakoğlu Metalurji A.Ş. Genel Müdür Uğur DALBELER ve Yücel Boru ve Profil End. A.Ş. yönetim kurulu üyesi Gürkan TÜRKASLAN yürütmektedir.

Soğuk Haddeleme, Galvanizli ve Boyalı Sac Üreticileri Derneği (SOGAD)

Dernek, Türkiye'de ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak sıcak sac satın alarak haddelenmiş soğuk sac ve/veya sürekli galvanizlenmiş veya boyanmış ürün imalatı yapan kuruluşların sektör bütünlüğü içerisinde temsil edilmesini amaçlamaktadır.

SOGAD, yassı çelik üretimi alanında (soğuk haddelenmiş, galvanizli ve boyalı sac sektörleri) faaliyet göstermekte olan 6 kuruluştan oluşan bir dernektir:

- Atakaş Çelik Sanayi ve Ticaret. A.Ş.
- Borçelik Çelik Sanayii Ticaret A.Ş.
- Gazi Metal Mamülleri Sanayi ve Ticaret A.Ş
- MMK Metalurji Sanayi Ticaret ve Liman İşletmeciliği A.Ş. (aynı zamanda ham çelik üreticisi)
- Tatmetal Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Tezcan Galvanizli Yapı Elemanları San.Tic. A.Ş.
- Yıldız Demir Çelik Sanayi A.Ş.

Yassı çelik ürünleri; sıcak veya soğuk haddelenmiş rulo ya da levha ürünleri kapsar. Yassı çelik ürünleri kalay/krom ve galvaniz ürünleri ile de kaplanarak da satışa sunulmaktadır.

Sıcak Haddelenmiş Sac (Hot Rolled Coil), yarı mamul slabın yüksek sıcaklıkta ısıtılarak haddelenmesi ile elde edilmiş yassı çelik ürünüdür. Sıcak haddelenmiş sac; soğuk haddelenmiş, galvanizli, boyalı ve diğer yassı çelik ürünlerin ana girdisidir.

Sektörel ürünler:

- Asitlenmiş ve Yağlanmış Sıcak Saclar (Pickled & Oiled, PO)
- Tam Sertleştirilmiş Çelikler (Full Hard, FH)
- Soğuk Haddelenmiş Sac (Cold Rolled Coil, CRC)
- Sıcak Daldırma Galvanizli Yassı Çelikler (Hot Dip Galvanized, HDG):
- Boyalı Sac (Coated Coil, CC)

Dernek başkanlığı görevini, Borçelik Çelik San. ve Tic. A.Ş. genel müdürü Kerem Çakır, başkan yardımcılığını görevini ise Tatmetal Çelik San. ve Tic .A.Ş. yönetim kurulu üyesi Oktay Tatoğlu yürütmektedir.

Soğuk haddelenmiş, galvanizli ve boyalı sac üreticileri özellikle beyaz eşya ve otomotiv sanayi sektörlerine hammadde tedarik etmektedir. Bunlara ek olarak ısıtma-soğutma-iklimlendirme,

inşaat ve yapı gibi birçok sektör için de üretim yapmaktadır.

SOGAD üyesi kurumların 2021 yılında yaklaşık 5,5 Mt üretim kapasitesi mevcuttur ve bu üreticiler 5 bine yakın kişiye istihdama sahiptir. 2021'de Türkiye'den ihraç edilen 3,2 Mt soğuk haddelenmiş, galvanizli ve boyalı sacların %70'ini (2,5 Milyar ABD doları ihracat cirosu) SOGAD üyesi kurumlar gerçekleştirmiştir.

Dernek bünyesinde 4 adet komite oluşturulmuştur: Eğitim Komitesi, Sürdürülebilirlik Komitesi, Strateji ve Teknik Komitesi ve İletişim ve Sosyal Sorumluluk Komitesi.

Yassı Çelik İhracat ve Sanayicileri Derneği (YİSAD)

YİSAD; yassı çelik ihracat ve ticaretini yapanlar ile bu malı kullanarak üretim yapan sanayicileri bir çatı altında etkin bir şekilde toplama, işbirliğini ve dayanışmayı tesis etme, sektörün ihtiyaç ve sorunlarının tespiti ve çözümleri üzerinde çalışmalar yapma, amaçlarıyla 2003 yılında Mustafa Açıkalın'ın (Ağır Haddecilik A.Ş.) kurucu başkanlığında kurulmuştur.[297]

2024 sonu itibarıyla dernek başkanlığını Çolakoğlu Metalurji A.Ş. İş Geliştirme ve Yurt Dışı İştirak Direktörü Tayfun İşeri yapmaktadır. Başkan yardımcıları Tat Metal Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Akın Tatoğlu ve Dempaş Demir Mamulleri Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş., Genel sekreterlik görevini ise Sami Soybaş Demir Sanayi ve Ticaret A.Ş. genel müdür yardımcısı Ahmet Soybaş yürütmektedir. Derneğin 86 üyesi bulunmaktadır.[298]

297 https://www.yisad.org.tr/

298 https://www.yisad.org.tr/?sayfa=uyeler

YİSAD internet sayfasında kurulduğundan bu yana yaptığı faaliyetleri şöyle sıralanmıştır:

- *YİSAD'ın girişimleri sonucu yassı çelik ithalatındaki gümrük vergileri yeniden düzenlenmiş ve uygulanmakta olan kota sisteminden vazgeçilmiş, böylelikle sektörde oluşan haksız rekabet ve fiyat oluşumundaki olumsuz etkiler bertaraf edilmiştir*
- *Ereğli Demir Çelik Fabrikasının özelleştirilme süreci çok yakından takip edilmiş ve oluşturulan ortak girişim grubuna destek verilmiştir.*
- *TSE uygulamalarının yassı çelik ithalatında yarattığı sorunlar YİSAD'ın girişimleri sonucunda düzeltilmesi sağlanmıştır.*
- *Her iki yılda "Çelik Toplantıları" düzenlenerek sektörün bütünü bir araya getirilmeye çalışılmış, sektörün ekonomideki gücü ve aktivitesinin artmasına katkı sağlanmıştır.*
- *Her yıl altı ayda bir "İl Toplantıları" tertip edilmiştir. Bu toplantılarla sektördeki sosyal dayanışmanın arttırılmasına katkı verilmiş ve toplantı yapılan İl hem ekonomik hem de sosyal ve kültürel açıdan değerlendirilmiştir.*

Dernek üyelerinden bazıları:

- Ağır Haddecilik A.Ş.
- Akmermer Demir Çelik Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti.
- Arcelor Mittal Rzk Çelik Servis Merkezi Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Corbus Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Çınar Boru Profil Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
- Dempaş Demir Mamulleri Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Ekin Metal Sanayi ve Ticaret A.Ş.

- Gazi Metal Mamülleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Gökmetal Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Güner Metal Sanayi Ticaret Ltd. Şti.
- Hangzhou Cıec İnternational Co., Ltd.
- Kmc Group Kmc Group
- Nazal Metal Sanayi ve Ticaret Ltd.Şti
- NLMK Turkey Çelik Ticaret A.Ş.
- Noksel Çelik Boru Sanayi A.Ş.
- Noven Çelik Sanayi Ticaret Ltd. Şti.
- Sergen Metal Dış Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti.
- Soybaş Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Steelorbis Elektronik Pazaryeri A.Ş.
- Tatmetal Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Tuğçelik Alüminyum ve Metal Mamulleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Yametaş Yassı Metal Mamulleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Yıldız Demir Çelik Sanayi A.Ş.
- Yücel Boru ve Profil Endüstri A.Ş.

Dernek 2025 yılında 10.'su düzenlenecek Yassı Çelik Konferansı'nın[299] da yürütücüsüdür. Konferans EUROMETAL ve SteelOrbis işbirliği ile düzenlenmektedir.

299 EUROMETAL Çelik Günü & 10. YİSAD Yassı Çelik Konferansı: AB-Türkiye arasındaki yassı mamul ticaretinde yeni dönem. https://event.steelorbis.com/tr/eurometalyisad2025/

AKADEMİ VE ARAŞTIRMA KURUMLARI

Malzeme Test ve İnovasyon Laboratuvarları A.Ş. (Matil A.Ş.)

Çelik İhracatçıları Birliği'nin (ÇİB) iştiraki ile sektörün Ar-Ge, inovasyon, sertifikasyon, akredite test-analiz ve teknik eğitim gibi temel konularda faaliyet göstermek üzere 2012 yılı sonunda (13.11.2012) Matil Malzeme Test ve İnovasyon Laboratuvarları A.Ş. kurulmuştur. Şirketin resmi kuruluşundan yaklaşık dört sene sonra, 2016 Mayıs ayında "*Çelik Test ve Araştırma Merkezi'nin*" faaliyete girmesiyle akredite test ve analiz faaliyetlerine başlanmıştır.[300]

MATİL A.Ş.

- Ar-Ge,
- İnovasyon,
- Teknoloji Geliştirme,
- Akredite Laboratuvar Hizmetleri,
- Pilot Ölçekli Çelik Üretimi
- Ürün Belgelendirme ve Gözetim Hizmetleri
- Danışmanlık Hizmetleri
- Sektörel ve Teknik Eğitim

konularında faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

MATİL A.Ş. bünyesinde 4 adet laboratuvar bulunmaktadır:

- Mekanik Test Laboratuvarı
- Kimya ve Kömür Analizleri Laboratuvarı
- Mikroyapı ve Malzeme Analiz Laboratuvarı
- Pilot Ölçekli Üretim Laboratuvarı

300 Çelik Test ve Araştırma Merkezi, İstanbul Kalkınma Ajansı desteği ile kurulmuştur. MATİL A.Ş'nin geliştirdiği ÇETAM Projesi İstanbul Kalkınma Ajansı'ndan güdümlü proje desteği almaya hak kazanmış ve 2015 Ekim ayında İTÜ Maslak Kampüsü'nde kurulum için çalışmalara başlanmış ve resmi açılış 24 Kasım 2016'da yapılmıştır. https://www.matil.org/tr/haberler/celik-sektoru/celik-test-ve-arastirma-merkezi-acilisi-723.html

Merkezde, pilot ölçekli üretim laboratuvarında ergitme, ısıl işlem ve haddeleme işlemleri de yapılabilmektedir.

Kurumun internet sayfasına yer alan bilgilere göre pilot ölçekli çelik üretim laboratuvarı ile Ar-Ge merkezi niteliği ile yeni çelik kalitelerinin geliştirilmesi, maliyet azaltma ve mevcut kalitelerin iyileştirmesine yönelik yetkinlikleri sunulmaktadır. Şirket tarafından, teknik hizmetlerin yanı sıra, akademi ve endüstriyi bir araya getiren eğitimler de düzenlenmektedir.

Şirketin gerçekleştirdiği bazı projeler:

- Türk Çelik Sektörü Üretim Envanteri ve Yatırım Projeksiyonu Araştırma Projesi (Kalkınma Bakanlığı)
- Paslanmaz Nervürlü Çelik Geliştirilmesi ve Alternatif Alaşım Geliştirme Çalışmaları
- Yeni Nesil Yassı Çelik Numunelerin Geliştirilmesi
- Yorulma Test Numuneleri İçin Alternatif Numune Tutucu Malzemelerin Geliştirilmesi
- Çelik Üretimi İçin Entegre Co_2 Tutma ve Cüruf Mineralizasyon Prosesinin Geliştirilmesi
- Yüksek Oranda Demir İçeren Çelikhane Cüruf Atıklarından Sürdürülebilir Gaz Beton Üretimi ve Geliştirilmesi
- Elektrik Ark Ocağı Cüruf Atıklarından Yüksek Mukavemetli İzole Refrakter Beton Geliştirilmesi
- Demir Çelik Cürufunun Bitkisel Üretimde Toprak Düzenleyici ve Gübre Olarak Kullanılma Potansiyelinin Araştırılması
- Biyo Kömürün EAO'da Antrasit Kömürü Yerine Isı Kaynağı Olarak Kullanılması
- Reçine Bağlı MgO-C Tuğlalar İçin Oksidasyon Önleyici Seramik Kaplama Geliştirilmesi
- Yüksek Oranda Demir İçeren EAO Atıklarından Denge Betonu Üretilmesi ve Geliştirilmesi

Karabük Üniversitesi Demir Çelik Enstitüsü (KDÇE)

KDÇE, 03/07/2011 tarihli Resmî Gazete'de, 27983 sayı ve 2011/2018 sayılı karar ile kurulmuştur. Enstitü, 2012 yılından itibaren aktif olarak hizmet vermeye başlamıştır. 2016 yılında TÜRKAK tarafından 17025 standardına göre 14 farklı deney metodundan akredite edilmiştir.

Kurum, MARGEM (Malzeme Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi) ve YEMMMER 'e (Yenilenebilir Enerji Mühendisliği Araştırma ve Uygulama Merkezi) de ev sahipliği yapmaktadır.

KDÇE'nin kuruluş amacı; Türkiye ve dünyada demir çelik üretimi konusunda yeni teknolojilerin geliştirilmesine, ürün kalitesinin artırılmasına, katma değeri yüksek vasıflı çelik üretilmesine, üretim atıklarının değerlendirilmesine, demir çelik tesislerindeki verimliliğin artırılmasına ve demir çelik üretiminde yerli hammadde ve cevherlerin etkili ve verimli kullanımına yönelik araştırmalar için gerekli bilimsel ortamı sağlamanın yanı sıra, ülkemizde üretilen ürünlerin uluslararası düzeyde kabul gören akreditasyon koşullarında kalite kontrol testlerinin yapılmasına yönelik alt yapı oluşturmak, üretici/kullanıcı ve bu alanlarda araştırma yapan kamu ve özel sektör kuruluşları ile işbirliği yaparak bilimsel araştırmalar yapmak, yaptırmak, koordine etmek ve Türkiye'nin demir çelik alanındaki strateji ve politikalarına katkı sağlamaktır.[301]

Enstitü, 2020-2023 yılları arasında yaklaşık 60 farklı sanayi kuruluşuna ve 16'sı farklı üniversiteye akredite test hizmeti vermiştir.

Kurum, ilki Nisan 2012 de Uluslararası Demir Çelik Sempozyumu yapılan etkinliğe de ev sahipliği

301 Kurum İçi Değerlendirme Raporu, 2016. https://strateji.karabuk.edu.tr/yuklenen/dosyalar/126552017114239.pdf

yapmıştır. Bu etkinlik 2015'ten sonra her iki yılda bir düzenlenmiştir. 2023 yılında altıncısı düzenlenen Sempozyumun bildiri kitabına buradan ulaşılabilir:

- 11-13 Mayıs 2023 6. Uluslararası Demir ve Çelik Sempozyumunu (UDCS2023): https://udcs23.karabuk.edu.tr/yuklenen/dosyalar/udcs23.pdf

Kurum hakkında derleme

Enstitü ve enstitü temsilcileri, üniversite&sanayi işbirliğini teknoloji geliştirmede önemli bir çözüm olarak görmektedir. Bu kapsamda, üniversite ile sanayinin belirli projeler kapsamında bir araya gelip katma değeri yüksek ürünler üretilip geliştirmesi ve üniversitedeki akademik personelle sanayicileri bir araya getirebilecek yeni iş birliklerinin/fikirlerin ortaya çıkabileceği etkinlikler önemsenmektedir.[302]

- Mantarı Sertleştirilmiş Ray Projesi
- Entegre Kirlilik Önleme Projesi

TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası (MMMO)

TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası (MMMO), 1970 yılında 6235 sayılı yasa çerçevesinde TMMOB'ye bağlı olarak kurulmuş, Anayasa'nın 135. maddesi kapsamında kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur. 2023 yılı itibarıyla 5.233 üyesi bulunmaktadır. İstanbul ve İzmir şubeleri, Akdeniz, Bursa ve Adana'da temsilcilikleri; ülke çapında ise 14 işyeri temsilciliği mevcuttur. Üyeler; metalurji, malzeme, seramik mühendisliği gibi ilgili bölümlerden mezun mühendislerden oluşmaktadır.

Meslek disiplininin gelişmesini sağlamak, etik ve teknik standartları korumak, kamu çıkarlarını ve doğal kaynakların etkin kullanımını gözetmek temel görevleri arasındadır. Ayrıca çevre, kültürel miras ve teknik kalkınma konularında kamusal sorumluluk üstlenmektedir.

Faaliyet Alanları:

- Teknik ve sektörel yayınlar (Metalurji Dergisi, bültenler, teknik raporlar)
- Mesleki gelişim etkinlikleri (kurslar, seminerler, kongreler, paneller)
- Öğrenci çalışmaları (MetalurjiGenç çatısı altında öğrenci kurultayları, stajlar, teknik geziler)
- Sektörel bilgi paylaşımı ve tartışma platformları

Politika Etkisi ve Sektörel Rol:

- MMMO, mühendislik meslek alanında kamuoyunu ve karar alıcıları bilgilendiren teknik raporlar ve yayınlar hazırlayan,
- Özellikle üreticiler, kullanıcılar, araştırmacılar ve politika yapıcılar arasında köprü kuran teknik kongreleri ve sempozyumları ile sektörel bilgi dolaşımında önemli bir aktördür.

MMMO, çelik üretim süreçleri, enerji verimliliği, döngüsel ekonomi, düşük karbonlu üretim teknolojileri gibi teknik alanlarda uzmanlık üretmektedir. Bu yönüyle, çelik sektörünün karbonsuzlaşmasına ilişkin politika yapım süreçlerinde teknik rehberlik ve bilgi üretimi sağlayabilecek nitelikli bir uzman aktördür.

TMMOB çatısı altında yer alan MMMO, kamu kurumları, üniversiteler, sanayi kuruluşları ve sivil toplumla işbirliklerine açıktır. Yerel şubeleri ve temsilcilikleri aracılığıyla bölgesel kapasite oluşturma ve politika katılım süreçlerine dahil olabilmektedir.

302 KBÜ'de VI. Uluslararası Demir ve Çelik Sempozyumu, 2023. https://kbumedya.karabuk.edu.tr/kbude-vi-uluslararasi-demir-ve-celik-sempozyumu/

TTGV

1991 yılında Ar-Ge ve teknoloji geliştirme faaliyetleri aracılığıyla Türkiye özel sektörünün rekabet gücünü artırmak amacıyla kurulan TTGV, kamu-özel sektör ortaklığı modeliyle çalışan, kâr amacı gütmeyen, özel hukuk tüzel kişiliğine sahip bir kuruluştur. Kurum, teknoloji üretimini teşvik etmeyi ve özel sektörün inovasyon kapasitesini artırmayı hedeflemektedir. TTGV, 2023 yılı itibarıyla iklim teknolojileri odağını stratejik önceliği haline getirmiştir. Bu kapsamda, iklim değişikliğiyle mücadelede teknolojik kapasitenin artırılması, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, ticarileşmesi ve yaygınlaştırılması için çok katmanlı bir program yapısı oluşturmuştur. Kurum, iklim teknolojileri alanında Türkiye'de kapasite artışı sağlamak, yeni teknolojilerin gelişimini teşvik ederek sektörlerin dönüşümüne ve yerli üretim-tedarik zinciri oluşumuna katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

TTGV ÖNCÜL PROJE PROGRAMI

- Erken aşamada teknoloji kıymetlendirmeye ve ekonomik değer yaratma perspektifi kazandırmaya yönelik kapasite gelişimi sağlanması için Teknoloji Kıymetlendirme Kurulu'nun oluşturulması için geliştirilmiştir.
- Fonksiyonel ilk sonuçlarını almış ama ürünleşme ve pazar validasyonu konusunda desteğe ihtiyaç duyan girişimlerin tespiti ve sektörel/iş geliştirme deneyimine ulaşmasının ve saha uygulamasına yönelik ortaklık geliştirmesinin sağlanmasını hedefler.
- Türkiye'de, "Türünün İlk Örneği" ticari ölçekli, TRL 7 ve üstü iklim teknolojileri odaklı demo projeleri desteklemek üzere çalışır.

TTGV EKO-ÜRETİM DÖNÜŞÜM PROGRAMI

- Sanayinin sürdürülebilir dönüşümüne ve rekabetçiliğinin korunmasına temiz üretim tezi kapsamında yeni proje fırsatlarını tespit edip geliştirerek katkı vermek; temiz üretim dönüşümünü kalıcı şekilde destekleyecek finansal kurumlar için kapsamlı bir proje değer zinciri yaratacak yapısal bir etki sunmak için tasarlanmıştır

TTGV İKLİM LAB KOMÜNİTE PROGRAMI

- İklim teknolojileri odağında, insanları, teknolojiyi ve veriyi bir araya getirerek endüstrinin yararlanabileceği somut bilgi ve içgörüler üretmeyi ve farklı metodolojiler deneyen bir laboratuvar gibi çalışmayı hedefler.

Tamamlanmış ve Devam Eden Öncül Proje Konuları

- Yenilenebilir Enerjinin Ülkemiz Enerji Karması İçindeki Miktarının Artırılabilmesi İçin Şebeke Ölçeğinde Uzun Süreli Elektrokimyasal Enerji Depolama Teknolojileri
- Temiz Hidrojen Teknolojileri
- Yapı ve İnşaat Sektörünün Karbonsuzlaşmasında Sürdürülebilir Çimento Üretimi
- Alternatif Protein Teknolojileri
- Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama Teknolojileri

MEDYA

SteelOrbis

SteelOrbis, çelik sektörüne hizmet veren, tek e-pazaryeri ve içerik sağlayıcısı olarak kendini tanıtmaktadır. Şirket 2002'den bu yana; hammadde tedarikçileri, çelik üreticileri, tüccarlar, distribütörler, çelik kullanıcıları ve çelikle bağlantılı farklı birçok sektöre hizmet vermektedir.

- **Çelik Fiyatları**: Yerel ve global piyasalardan günlük çelik fiyat bilgisi ve piyasa hareketleri.
- **Çelik Haberleri**: Yerel ve global çelik piyasalarından son gelişmeler, üst düzey isimlerle röportajlar.

- **Fiyat Tahminleri**: BDT sıcak sac ihracat ve Türkiye hurda piyasalarının gidişatına yönelik grafik ve analizler.
- **İstatistikler**: Yerel ve global piyasaların çelik ithalat / ihracatına ait veriler ve karşılaştırmalı grafikler.
- **Çelik Al / Sat**: Yerel ve global çelik piyasalarında ürün arama, yayınlama, teklif verme ve alma imkanı.
- **Endeks & Arşiv**: Yerel ve global çelik piyasalarından fiyat endeksleri, haftalık çelik fiyat serileri ve karşılaştırmalı grafikler.

SteelOrbis 2005'ten beri çelik sektörü odaklı konferanslar düzenlemektedir. Bu konferanslara ait video kayıtların bir kısmı aynı zamanda şirketin internet ve YouTube sayfasında yüklenmiştir. Bahsi geçen konferans sektörel arşiv anlamında önemli bir boşluğu doldurmaktadır. SteelOrbis konferanslarında çelik sektöründen üst düzey yöneticilerinin yanı sıra, lojistik ve finans gibi diğer sektörlerden şirketlerin de kıdemli yetkilileri konuşmacılar olarak yer almaktadır. Konferanslardan örnekler:

- SteelOrbis 2025 Güz Konferansı & 93. IRE-PAS Toplantısı
- SteelOrbis Piyasa Sohbetleri
- SteelOrbis 2025 Bahar Konferansı & 92. IRE-PAS Toplantısı
- EUROMETAL Çelik Günü & 10. YİSAD Yassı Çelik Konferansı
- SteelOrbis 16. Amerika İnşaat Demiri ve Filmaşin Konferansı
- SteelOrbis 19. Çelik Konferansı - Çelik Piyasalarında Yeni Ufuklar

SteelOrbis internet sayfasındaki ilgili bölümler altında aşağıda listelenen bilgilere SteelOrbis üyeleri erişebilmektedir:

- **Tedarikçiler**: Alyaj İmalatçısı, Gemi Söküm/Geri Dönüşüm, Hurda Depoları, Madencilik Şirketi, MetKok/Kok Kömürü tedarikçisi bilgileri
- **Çelik üreticileri**: Boru ve Profil Üreticileri, Dökümhane/Dökme, Haddehaneler, Paslanmaz Çelik Üretici/Tedarikçi, Sıvı Çelik Üreticileri (Yüksek Fırın, EAO, Endüksiyon Ocağı)
- **Çelik İşleme Merkezleri ve Son Kullanıcılar**: Bağlantı Elemanları Üreticileri, Beyaz Eşya Ana ve Yan Sanayi, Civata/Somun İmalatçıları, Dövme Metal / Ferforje, El Aletleri / Hırdavat / Mobilya, Galvanizleme Tesisleri, Gemi İnşa Sanayi, Kablo Sanayi, Kalıp Üreticisi, Kesme ve Bükme Tesisi, Makine Sanayi, Merdane Üreticisi, Orijinal Parça Üreticisi, [Otomotiv Ana ve Yan Sanayi, Panel Radyatör Sanayi, Pil / Kazan / Soba, Rulo Kaplama, Tel ve Halat Üreticileri, Yay Üreticileri, Çatı / Yapı İskelesi / Depo ve Raf, Çelik Ambalaj Sanayi (Varil ve teneke dahil), Çelik Hasır Üreticileri, Çelik Merkezleri, Çit / Zincir / Askı İmalatı, Çivi İmalatçıları, İklimlendirme / Ev Aletleri, İnşaat / Müteahhitlik / Çelik Konstrüksiyon Firması
- **Çelik Ticaret Firmaları**: Acenta / Mümessil, Boru Distribütörleri, Distribütör, Uluslararası Çelik Ticaret Şirketleri, Yerel Çelik Ticaret Şirketleri, Çelik İthalatçıları

SteelOrbis, e-ticaret platformu hizmetine ek olarak, yayımladığı **Prime** dergisi ile çelik piyasalarından gelişmeleri aylık olarak kamuoyu ile paylaşmaktadır. SteelOrbis internet sayfası: https://tr.steelorbis.com/

SteelData

SteelData, Türkiye'nin en kapsamlı "*online çelik veri bankası*" olarak kendini tanıtmaktadır. Özellikle LinkedIn üzerinden sektöre ilişkin veri ve ilgili etkinliklere dair haberler paylaşılmaktadır. Şirket, müşterilerine Türkiye'nin güncel çelik veri-

lerine, aylık, dönemlik, yıllık olarak ve dünya çelik verilerine yıllık olarak ulaşma imkanı sunmaktadır. SteelData, Tosyalı Holding ana sponsorluğunda son 2024 ve 2025'yılında Yeşil Çelik zirvesi konferansı düzenlemiştir.

İnternet sayfası için: https://www.steel-data.com/

SteelRadar

SteelRadar, on yılı aşan bir süredir faal olarak Türkiye'de ve dünyada demir çelik sektörünün güvenilir fiyat raporlama ve pazar istihbarat sağlayıcısı olarak kendini tanıtmaktadır. MRP Bilgi Teknolojileri A.Ş. 'nin ticari markası olan SteelRadar, abonelerine özel olarak anlık fiyat ve alarm, kişiselleştirilmiş izleme listesi, piyasalardan alınan fiyat istihbaratı ile anlık, güncel bildirimler (E-Mail, Sms, Push) ve uzman piyasa görüşleri, vadeli işlem fiyatları, kota takibi, istatistikler ve piyasa analizi gibi hizmetler sunmaktadır.

SteelRadar, ayrıca ilk sayısı Haziran 2024'te yayımlanan **SteelRadar Insight** adlı bir dergi de yayımlamaktadır. SteelRadar internet sayfası: https://www.steelradar.com

Demir Çelik Store Dergisi

18 yıl önce kurulan Metal Medya Yayın Grubu bağlı olarak çalışan Demir Çelik Store dergisinin Türkiye'nin önde gelen sanayi bölgelerindeki fabrikalara düzenli olarak ulaştırılmakta ve fuarlarda katılımcılara ve ziyaretçilere ücretsiz dağıtılmakta olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, e-dergi formatında da yayınlanmaktadır.

Dergi internet sayfası: https://demircelik.com.tr

TÇÜD Çelik Dergisi

TÇÜD tarafından aylık olarak hazırlanan **Çelik** adlı dergi hem basılı hem de dijital olarak yayımlanmaktadır. Mayıs 2025 sayısı ile birlikte 172.sayıya ulaşılmıştır. Sektörden yurt içi ve yurt dışı haberlerin ve röportajların yer aldığı bir yayın içeriğine sahiptir.

Dergi internet sayfası: https://celik.org.tr/category/dergiler/

DİĞER SEKTÖR KURULUŞLARI

Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği (GEMİSANDER)

Türkiye Gemi Geri Dönüşüm sektörü; ülkemizdeki tek gemi söküm bölgesi olan İzmir'in Aliağa ilçesinde 22 lisanslı işletme ile faaliyetlerini sürdürmektedir. Toplam 28 parselde faaliyet gösteren şirketler, yaklaşık yıllık 1 milyon ton gemi söküm kapasitesine sahiptir.

Sektördeki şirketlerin ana temsilcisi 1986 yılında kurulan Gemi Söküm Sanayicileri Derneği'dir. Aliağa bölgesindeki tüm lisanslı gemi söküm işletmeleri aynı zamanda da derneğinde de üyesidir. Bu üyeler arasında ham çelik üretimi yapan Ege Çelik şirketi ve Kılıçlar Geri Dönüşüm Mad. ve Metal San. Tic. A.Ş. de bulunmaktadır.

Dernek 2001 yılında merkezini Aliağa Gemi Söküm bölgesine taşımıştır. Derneğe göre bölgede 2004 yılında ilk icraat olarak Atık Yönetim Merkezini kurulmuş ve Türkiye de ilk defa Çevre ve Şehircilik Bakanlığından "Asbest söküm ve Atık Yönetimi izni alımıştır. Ancak, hem söküm yöntemi hem atık ve atıksuların yönetimi açısından bölgedeki tesislerin işçi ve çevre sağlığı yönünden iyi performans vermediği de sıklıkla kamuoyuna yansımaktadır. [303]

Detaylı değerlendirme için *Türkiye'de Gemi Geri Dönüşümü Sorunlar ve İleriye Dönük Hedefler* raporu incelenebilir: https://shipbreakingplatform.org/wp-content/uploads/2023/12/TurkiyedeGemiGeriDonusumu_TR.pdf

303 https://www.aliaga.bel.tr/haber/basina-ve-kamuoyuna-duyuru/1502

EK 13 - DEVLET YARDIMLARI MEVZUATI VE DESTEK PROGRAMLARI

2025 Mayıs ayı sonu itibariyle Türkiye'deki devlet yardımları mevzuatı temel olarak

- 29/5/2025 tarihli ve 9903 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile yürürlüğe konulan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar (YDYHK-2025)
- 17/10/2016 tarihli ve 2016/9495 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Karar

düzenlemeleri ile tanımlıdır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü de Cumhurbaşkanlığı ile beraber uygulamardan sorumlu temel idaredir.

2012'den bu yana yürürlükte olan ve 67 kez değiştirilen 15/6/2012 tarihli ve 2012/3305 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararı (YDYHK-2012), Mayıs 2025 sonunda 29/5/2025 tarihli ve 9903 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile yürürlüğe konulan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar (YDYHK-2025) ile yürürlükten kaldırılmıştır. Yüksek teknolojili ürünlerin üretiminin desteklenmesine ilişkin 2012-2016 dönemindeki bazı düzenlemeler **Kutu 64**'te özetlenmiştir.

Yürürlükte olan yatırım teşvik düzenlemelerindeki (eski ve yeni) atıflar ve kurum isimleri vb. hususlardaki uyumsuzluklar dikkate alındığında düzenlemeler arasında uyumun gözden geçirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

KUTU 64 - YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜNLERİN ÜRETİMİNİN DESTEKLENMESİ (2012 VE 2016 DÖNEMİNDEKİ BAZI DÜZENLEMELER)

2012 yılından itibaren Yatırım Teşvik Sistemi kapsamında yatırımlar desteklenmekle birlikte *stratejik önemi haiz özel nitelikli projeler* ile teknolojik dönüşüm sağlayacak yatırımların desteklenmesine yönelik hazırlanan proje bazlı teşvik sistemine ilişkin usul ve esasları belirleyen "*Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Karar*" Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye'de yüksek teknolojili ürünlerin yerli üretimini teşvik etmek ve sanayide teknoloji tabanlı dönüşümü hızlandırmak amacıyla 2012-2016 döneminde çeşitli politika araçları geliştirilmiştir. Bunların bir kısmı GİTES çalışmaları kapsamında çeşitli başlıklar altında tanımlı eylemlerdir ve bu eylemlerde anlamlı ilerlemeler sağlanmıştır.

- GİTES Tedarik Stratejisi ve Eylem Planı taslak durumdayken; 2012/3305 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile ara malı ithalat bağımlılığını azaltacak ve teknoloji transferi sağlayacak yatırımları doğrudan hedefleyen "***Stratejik Yatırımlar***" kavramı yeni teşvik mevzuatına kazandırılmıştır. Yine aynı karar ile **demir cevheri zenginleştirme tesisi** yatırımları devlet yardımı kapsamına alınmıştır (2012/3305 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı 5 no'lu eki).
- 2013-2016 döneminde *Kalkınma Planı-Öncelikli Dönüşüm Programları* ve sanayi sektör strateji belgeleri vb. çalışmalarına girdi tedarik yaklaşımı dâhil edilmiştir.

KUTU 64 - DEVAM

- 2014 yılında 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'nda yapılan değişiklikle, orta ve yüksek teknolojili sanayi ürünlerinde yerli malı teklif eden isteklilere %15'e kadar fiyat avantajı sağlanması zorunlu hale getirilmiş, bu uygulama *Yerli Malı Tebliği* ile kurumsallaştırılmıştır. Yerli Malı Tebliği 13/09/2014 tarihli ve 29118 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Tebliğe göre bir ürünün bu kapsamda değerlendirilebilmesi için asgari %51 yerli katkı oranına sahip olması gerekmektedir.
- Aynı dönemde 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'nda yapılan değişiklikler ile "*yenilik, yerlileşme ve teknoloji transferini sağlamaya yönelik sanayi katılımı uygulamalarını içeren mal ve hizmet alımları*", Kamu İhale Kanunu 3'üncü maddesine (istisnalar) eklenmiştir.
- Buna ek olarak, 15/02/2015 tarihli "4734 *Sayılı Kamu İhale Kanunu'nun 3'üncü Maddesinin (U) Bendine Göre Yapılacak Mal ve Hizmet Alımlarına İlişkin Sanayi İşbirliği Programı (SİP) Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik*", maliyeti en az on milyon dolar olan mal ve hizmet alımlarında ihtiyari olarak uygulanabilmesini sağlamıştır. Bu düzenleme, kamu alımları yoluyla yenilik, yerlileşme ve teknoloji transferini desteklemeyi hedeflemektedir. Özellikle ulaştırma, enerji ve sağlık gibi stratejik sektörlerde yüksek maliyetli kamu yatırımları, yerli üretim ve teknolojik kapasite geliştirme koşuluna bağlanarak sanayi politikasıyla bütünleştirilmektedir.
- 2015'te teşvik sisteminde yapılan değişiklik ile OECD sınıflandırmasına göre yüksek teknolojili sanayi kategorisinde yer alan ürünlerin üretilmesi *yatırımları öncelikli yatırımlar* kapsamına alınmıştır.
- 31 Ekim 2016 tarihli ve 678 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin 31. maddesi ile, 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'na Ek-9 madde olarak "*Kamu alımlarının bölgesel kalkınma ve teknolojik gelişme amaçlı kullanımı*" başlığı eklenmiştir.
- 2016 sonunda "***Proje Bazlı Teşvik Sistemi***" uygulaması başlatılmıştır. Stratejik önemi haiz özel nitelikli projeler ile teknolojik dönüşüm sağlayacak yatırımların desteklenmesine ilişkin olarak 2016/9495 sayılı "*Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Karar*" 26 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiştir.[304]
- 31 Ekim 2016 tarihli ve 678 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin 31. maddesi ile, 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'na Ek-9 madde olarak "*Kamu alımlarının bölgesel kalkınma ve teknolojik gelişme amaçlı kullanımı*" başlığı eklenmiştir.

304 Bu düzenleme kapsamında yürürlüğe konulan Proje Bazlı Teşvik Sistemi ile, ülkemizin mevcut veya gelecekte ortaya çıkabilecek ihtiyaçlarını karşılayacak, arz güvenliğini sağlayacak, dışa bağımlılığını azaltacak yatırımlar ile yenilikçi, Ar-Ge yoğun ve katma değeri yüksek olma niteliklerini haiz yatırımlar desteklenecek olup, anılan yatırımların gerçekleştirilmesi ile ara malı ve yatırım malında ithalat bağımlılığının azaltılarak cari açık sorununun çözümüne katkıda bulunulması beklenmektedir. Ayrıca, 2016'da yapılan değişiklik ile de OECD sınıflandırmasına göre orta-yüksek teknolojili sanayi sınıfına giren seçilmiş ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar, 1'inci, 2'nci ve 3'üncü bölgelerde gerçekleştirilseler dahi 4'üncü bölge desteklerinden faydalanmıştır.

YDYHK-2025 kapsamında yer alan desteklerin uygulanmasına yönelik olarak iller, sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyeleri dikkate alınarak mülga YDYHK-2012'deki yaklaşımla aynı olacak şekilde Karara EK-2'de belirtilen altı bölgeye ayrılmıştır. Ancak, YDYHK-2025 teşvik sistemi ve destek unsurları yapılandırmasında yeni uygulamalar da tanımlamıştır. YDYHK-2025 ve mülga YDYHK-2012'den seçilmiş tanımların karşılatırılması **Tablo 91**'de sunulmuştur.

Tablo 91 - Mülga YDYHK-2012 ve YDYHK-2025 karşılaştırması[305]

Mülga YDYHK 2012	YDYHK-2025
AR-GE yatırımı: Yeni bir ürün geliştirilmesi, ürün kalite ve standardının yükseltilmesi, maliyet düşürücü ve standart yükseltici yeni bir teknolojinin ülke şartlarına uyumunun sağlanması amacıyla bilimsel esaslara uygun olarak yapılan ve her aşaması belirlenmiş araştırma ve geliştirme çalışmaları için gerçekleştirilecek yatırımlar	**Ar-Ge yatırımı:** 28/2/2008 tarihli ve 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunda tanımlanan "Ar-Ge faaliyeti"ni gerçekleştirmek üzere yapılan sabit kıymet harcamalar
Ürün: Teşvik belgesine konu yatırımla elde edilmesi amaçlanan asıl işlem görmüş imalat sanayii ürün veya ürünler	**Ürün:** Teşvik belgesine konu yatırımla elde edilmesi amaçlanan asıl işlem görmüş imalat sanayii ürün veya ürünler
(Ek:RG-7/8/2019-30855) **Program Değerlendirme Komitesi:** Çalışma usul ve esasları Bakanlık tarafından belirlenecek olan, Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı kapsamındaki başvuruları değerlendirerek destek kararını verecek komite	**Stratejik Hamle Programı Değerlendirme Komitesi:** Çalışma usul ve esasları Bakanlık tarafından belirlenecek olan, *Stratejik Hamle Programı* kapsamındaki başvuruları değerlendirerek destek kararını verecek komiteyi, **Teknoloji Hamlesi Programı Değerlendirme Komitesi:** Çalışma usul ve esasları Bakanlık tarafından belirlenecek olan, *Teknoloji Hamlesi Programı* kapsamındaki başvuruları değerlendirerek destek kararını verecek komiteyi,
(Ek:RG-20/4/2023-32169) **Dijital Dönüşüm Destek Programı:** Teknolojik ürün ve çözümlerin işletme süreçlerine entegre edilerek maliyet azaltımı, verimlilik ve kalite artışı, çalışan ve müşteri memnuniyeti gibi sonuçlar elde etmeyi amaçlayan yatırımların desteklenmesine yönelik olarak, Bakanlık tarafından belirlenecek uygulama usul ve esasları kapsamında Milli Teknoloji Genel Müdürlüğünce yürütülecek olan destek program	**Dijital Dönüşüm Programı** MADDE 11- (1) Teknolojik ürün ve çözümlerin işletme süreçlerine entegre edilerek maliyet azaltımı, verimlilik ve kalite artışı, çalışan ve müşteri memnuniyeti gibi sonuçlar elde etmeyi amaçlayan yatırımlar Dijital Dönüşüm Programı kapsamında değerlendirilir. (2) Bu program, Bakanlık tarafından belirlenecek uygulama usul ve esasları kapsamında Milli Teknoloji Genel Müdürlüğünce yürütülür.
(Değişik: RG-29/6/2021-31526) **Çevre yatırımı:** TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsünün vereceği proje onayında en az yüzde onbeş oranında su tasarrufu veya emisyon/atık azalımı sağlanabileceği tevsik edilen yatırımlar	-

305 https://www.sanayi.gov.tr/mevzuat/diger/mc0403018201

Tablo 91 - Devam

Mülga YDYHK 2012	YDYHK-2025
(Ek:RG-7/8/2019-30855) **Öncelikli Ürün Listesi**: Bakanlık tarafından dış ticaret verileri, talep gelişimi, rekabet yoğunluğu gibi çeşitli kriterler dikkate alınarak belirlenecek, orta-yüksek ve yüksek teknolojili sektörlerdeki ürünlerin ve bu sektörlerin gelişimi için kritik ürünlerin yer aldığı, Bakanlık tebliği ile yayımlanacak olan liste	**Öncelikli ürün listesi:** Bakanlık tarafından dış ticaret verileri, talep gelişimi, rekabet yoğunluğu gibi çeşitli kriterler dikkate alınarak belirlenecek, orta-yüksek ve yüksek teknolojili sektörlerdeki ürünlerin ve bu sektörlerin gelişimi için kritik ürünlerin yer aldığı, Bakanlık tebliği ile yayımlanacak olan liste
-	**Stratejik Hamle Programı** MADDE 8- (1) Stratejik Hamle Programı kapsamında katma değeri yüksek, ülkemizin kritik ihtiyaçlarını karşılayacak, arz güvenliğini sağlayacak, dışa bağımlılığını azaltacak, uluslararası rekabet gücünü artıracak ve araştırma-geliştirme içeriği yüksek imalat sektörü yatırımları ile Dijital Dönüşüm Programı ve Yeşil Dönüşüm Programı kapsamındaki yatırımlar desteklenebilir. Stratejik hamle yatırım konuları listesi: Bakanlık tarafından kalkınma planları ve strateji belgeleri çerçevesinde belirlenen ve Bakanlık tebliği ile yayımlanacak olan listeyi,
(Ek:RG-7/8/2019-30855) **Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı:** Öncelikli Ürün Listesindeki ürünlere ilişkin yatırımların desteklenmesine yönelik olarak, Bakanlık tarafından uygulama usul ve esasları belirlenerek yürütülecek olan destek program	**Teknoloji Hamlesi Programı** MADDE 6- (1) Teknoloji Hamlesi Programı kapsamında öncelikli ürün listesindeki ürünlere ya da teknolojilere yönelik yatırımlar desteklenebilir. (2) Teknoloji Hamlesi Programı kapsamında desteklenecek yatırımlar Teknoloji Hamlesi Programı Değerlendirme Komitesi tarafından proje bazında değerlendirilir ve uygun görülen projeler için teşvik belgesi düzenlenir. (3) Bu program, Bakanlık tarafından belirlenecek uygulama usul ve esasları kapsamında Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğünce yürütülür. (4) Öncelikli ürün listesi Bakanlık tarafından her yıl ocak ayı içerisinde güncellenebilir.
(Ek:RG-20/4/2023-32169) **Yeşil Dönüşüm Destek Programı:** Döngüsel ekonomi yaklaşımıyla uyumlu, doğal kaynakları koruyan, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan, kaynak verimli ve düşük karbonlu üretimi amaçlayan yatırımların desteklenmesine yönelik olarak, Bakanlık tarafından belirlenecek uygulama usul ve esasları kapsamında Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğünce yürütülecek olan destek program	**Yeşil Dönüşüm Programı** MADDE 12- (1) Döngüsel ekonomi yaklaşımıyla uyumlu, doğal kaynakları koruyan, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan, kaynak verimli ve düşük karbonlu üretimi amaçlayan yatırımlar Yeşil Dönüşüm Programı kapsamında değerlendirilir. (2) Bu Program, Bakanlık tarafından belirlenecek uygulama usul ve esasları kapsamında Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğünce yürütülür.
-	**Sektörel Teşvik Sistemi:** Öncelikli Yatırımlar Teşvik Sistemi ve Hedef Yatırımlar Teşvik Sistemi olmak üzere iki teşvik sisteminden oluşur

Yeni teşvik sistemi; **Türkiye Yüzyılı Kalkınma Hamlesi** ve **Sektörel Teşvik Sistemi** uygulamaları ile *bölgesel teşviklerden* oluşacak şekilde yeniden tasarlanmıştır:

- **Türkiye Yüzyılı Kalkınma Hamlesi**: *Teknoloji Hamlesi Programı*, *Yerel Kalkınma Hamlesi Programı* ve *Stratejik Hamle Programı* olmak üzere üç programdan oluşur. Bu uygulamalar kapsamında desteklenen yatırımlar, bölgesel teşvikler ile sıralanan şu destek unsurlarından yararlanabilecektir: a) Gümrük vergisi muafiyeti, b) Katma Değer Vergisi (KDV) istisnası, c) Vergi indirimi, ç) Faiz veya kâr payı desteği, d) Makine desteği, e) Yatırım yeri tahsisi.
- **Sektörel Teşvik Sistemi**: *Öncelikli Yatırımlar Teşvik Sistemi* ve *Hedef Yatırımlar Teşvik Sistemi* olmak üzere iki teşvik sisteminden oluşur. Bunlar kapsamında desteklenen yatırımlar, bölgesel teşvikler ile sıralanan şu destek unsurlarından yararlanabilecektir: a) Gümrük vergisi muafiyeti, b) KDV istisnası, c) Vergi indirimi, ç) Faiz veya kâr payı desteği, d) Yatırım yeri tahsisi.
- **Bölgesel Teşvikler**: *Türkiye Yüzyılı Kalkınma Hamlesi* ve *Sektörel Teşvik Sistemi* kapsamında desteklenen yatırımlar, yatırım bölgesine göre sıralan şu destek unsurlarından yararlanabilecektir: a) Sigorta primi işveren hissesi desteği ve b) Sigorta primi desteği (6 ncı bölgede gerçekleştirilecek yatırımlar için).

Türkiye Yüzyılı Kalkınma Hamlesi altındaki *Yerel Kalkınma Hamlesi Programı* ve *Stratejik Hamle Programı* ile *Sektörel Teşvik Sistemi* altındaki *Öncelikli Yatırımlar Teşvik Sistemi* ve *Hedef Yatırımlar Teşvik Sistemi* yeni uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 92'de YDYHK 2023 EK-1 teknoloji sınıflandırmasına göre yatırım konuları listelenmiştir.

Tablo 92 - YDYHK-2025 EK-1 teknoloji sınıflandırmasına göre yatırım konuları

Teknoloji Grubu	NACE Rev. 2.1. Kodu	Tanım
Yüksek Teknolojili Ürünler	21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin preparatların (müstahzarların) imalatı
	26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı
	30.3	Hava ve uzay araçları ve ilgili makinelerin imalatı
	20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
	25.3	Silah ve mühimmat (cephane) imalatı
Orta - Yüksek Teknolojili Ürünler	27	Elektrikli teçhizat imalatı
	28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı
	29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı
	30.2	Demir yolu lokomotifleri ve vagonlarının imalatı
	30.4	Askeri kara savaş araçlarının imalatı
	30.9	Başka yerde sınıflandırılmamış ulaşım araçlarının imalatı
	32.5	Tıbbi ve dişçilik ile ilgili araç ve gereçlerin imalatı

TEKNOLOJİ HAMLESİ PROGRAMI

Teknoloji Hamlesi Programı öncelikli ürün listesindeki ürünlere ya da teknolojilere yönelik yatırımlar desteklenmektedir. Bu program kapsamındaki yatırımlar, Teknoloji Hamlesi Programı Değerlendirme Komitesi tarafından proje bazında değerlendirilmekte ve uygun görülen projeler için teşvik belgesi düzenlenmektedir. Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü programın yürütülmesinden sorumludur. Öncelik ürünler listesi detayları **Kutu 65**'te sunulmuştur. İlgili tebliğin Ek-8 ve Ek-10 bölümlerinde çelik sektörünü de ilgilendiren öncelikli teknoloji ve ürünler listelenmiştir.

KUTU 65 - ÖNCELİKLİ ÜRÜN LİSTESİ TEBLİĞİ

2021 ve 2024 yılları içerisinde revize edilen 18.09.2019 tarih ve 30892 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan *Öncelikli Ürün Listesi Tebliği* kapsamında öncelikli ürün yaklaşımı aşağıda sunulmuştur.

Öncelikli ürün listesi - MADDE 3 – (Değişik:RG-27/2/2021-31408)

(1) Öncelikli Ürün Listesi ile Türkiye'de katma değerli üretimin artırılması hedefine yönelik olarak, 11 inci Kalkınma Planında belirlenmiş olan orta-yüksek ve yüksek teknoloji seviyesindeki odak sektörlerde, yerli üretimin sağlanması veya üretim kapasitesinin artırılması için öncelik verilecek ürünlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

(2) Orta-yüksek ve yüksek teknoloji düzeyine sahip Kimya (NACE Kodu 20), Eczacılık (NACE Kodu 21), Tıbbi ve Dişçilikle İlgili Araç Gereçler İmalatı (NACE Kodu 3250), Bilgisayar, Elektronik ve Optik (NACE Kodu 26), Elektrikli Teçhizat (NACE Kodu 27), Makine (NACE Kodu 28) ve Ulaşım Araçları (NACE Kodları 29 ve 30) sektörlerinde yer alan veya bu sektörlerin gelişimi için kritik önemi olan diğer sektör ürünleri arasından seçilen ürünler, sektörler bazında bu Tebliğe ekli listeler şeklinde ilan edilir.

(3) Listeler; dış ticaret verileri, küresel rekabet koşulları, yerel ve küresel talep trendi, yurt içi üretim yetkinliği ve kapasitesi, sektörel ve sektörler arası teknolojik gelişime katkı gibi kriterler dikkate alınarak, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından belirlenir.

(4) Ürünler, sektör özelindeki dinamikler de dikkate alınarak, farklı seviyelerde ürün kodları, ürün nitelikleri veya kullanılan teknolojiler şeklinde tanımlanabilir.

(5) Kimya sektörüne ilişkin öncelikli ürünler, Ek-1'de yer alan listede belirlenmiştir.

(6) Eczacılık sektörüne ilişkin öncelikli ürünler, Ek-2'de yer alan listede belirlenmiştir.

(7) Tıbbi ve Dişçilikle İlgili Araç Gereçler İmalatına ilişkin öncelikli ürünler, Ek-3'te yer alan listede belirlenmiştir.

(8) Bilgisayar, Elektronik ve Optik sektörüne ilişkin öncelikli ürünler, Ek-4'te yer alan listede belirlenmiştir.

(9) Elektrikli Teçhizat sektörüne ilişkin öncelikli ürünler, Ek-5'te yer alan listede belirlenmiştir.

(10) Makine sektörüne ilişkin öncelikli ürünler, Ek-6'da yer alan listede belirlenmiştir.

(11) Ulaşım Araçları sektörüne ilişkin öncelikli ürünler, Ek-7'de yer alan listede belirlenmiştir.

(12) Diğer sektörlere ilişkin öncelikli ürünler, Ek-8'de yer alan listede belirlenmiştir.

(13) (Ek:RG-26/7/2024-32613) Kritik Hammaddelere ilişkin öncelikli ürünler Ek-9'da yer alan listede belirlenmiştir.

(14) (Ek:RG-26/7/2024-32613) Yenilikçi Teknoloji Alanlarına ilişkin öncelikli ürünler Ek-10'da yer alan listede belirlenmiştir.

STRATEJİK HAMLE PROGRAMI

Stratejik Hamle Programı daha önce yatırım teşvik sisteminde olmayıp yeni bir araç olarak tanımlanmıştır (Mülga YDYHK 2012'deki stratejik yatırımlar yaklaşımı için bkz. **Kutu 66**).

Program kapsamında katma değeri yüksek, Türkiye'nin kritik ihtiyaçlarını karşılayacak, arz güvenliğini sağlayacak, dışa bağımlılığını azaltacak, uluslararası rekabet gücünü artıracak ve araştırma-geliştirme içeriği **yüksek imalat sektörü yatırımları** ile *Dijital Dönüşüm Programı* ve *Yeşil Dönüşüm Programı* kapsamındaki yatırımlar desteklenmektedir. Program kapsamında desteklenecek yatırımlardaki asgari sabit yatırım tutarı yüksek teknolojili ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar için 100 milyon TL, diğer yatırımlar için ise 200 milyon TL'dir. Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü, Stratejik Hamle Programı kapsamında sunulan desteklerden faydalanmak isteyen yatırımcıların müracaatlarını aşağıda belirtilen kriterler çerçevesinde ön değerlendirmeye tabi tutmaktadır.

- Yatırım konusunun **stratejik hamle yatırım konuları listesinde** yer alması,
- Üretilmesi planlanan ana ürünün/ürünlerin son bir yıl içerisindeki ihracatın ithalatı karşılama oranının azami %70 olması,
- Tebliğ ile belirlenen katma değer hesabı yöntemine göre hesaplanacak katma değer oranının asgari %30 olması,
- Yatırım tutarının %20'si kadar öz kaynağın bulunması,
- Yatırım konusu ürünle ilgili olarak son bir yıl içerisinde gerçekleşen toplam ithalat tutarının 50 milyon ABD Doları ve üzerinde olması.

Genel Müdürlük, ön değerlendirme neticesinde belirtilen beş kriterden üçünü sağladığı tespit edilen projeleri fizibilite raporu hazırlanmasını teminen, Bakanlık ile protokol imzalayan bir kalkınma ve yatırım bankasına iletir ve kalkınma ve yatırım bankası proje için teknik, ekonomik ve mali analizi içeren bir fizibilite raporu hazırlayarak Bakanlığa iletir.

Stratejik Hamle Programı kapsamında desteklenecek yatırımları Stratejik Hamle Programı Değerlendirme Komitesi proje bazında değerlendirir ve uygun görülen projeler için teşvik belgesi düzenlenir. Stratejik Hamle Programı Değerlendirme Komitesi'nin Bakanlığa iletilen fizibilite raporu ile teknik değerlendirme sonuçlarına göre karar alması öngörülmüştür.

Asgari 50 milyon TL tutarındaki **yeşil dönüşüm programı** ve **dijital dönüşüm programı** kapsamında desteklenecek yatırımlar, bu maddede belirtilen değerlendirme süreci olmaksızın Stratejik Hamle Programı kapsamında desteklenebilmektedir.

Stratejik Yatırım Konuları listesi aşağıda sunulmuştur:

- Yakıt ve kimyasalların yeşil teknolojilerle üretimine yönelik yatırımlar.
- Hammadde bağımlılığını azaltacak, büyük ölçekli petro-kimya yatırımları.
- Yüksek katma değerli bor ve bor türevi ürünlerin üretimi.
- Kömür ve biyokütleden değerli kimyasalların üretilmesi.
- Doğal ürünlerden üretilebilen ve doğada tamamıyla çözünen ürünlerin üretimi.
- Birincil veya ikincil kaynaklardan nadir toprak elementi ve lityum üretimi.
- Yüksek katma değerli aşı, ilaç, tıbbi cihaz, referans malzeme, tanı kiti ve yapay zekâ tabanlı sağlık teknolojileri üretimine yönelik yatırımlar.

KUTU 66 - MÜLGA YDYHK 2012'DEKİ STRATEJİK YATIRIMLAR YAKLAŞIMI

Yürürlükten kaldırılan Mülga YDYHK – 2012'de yer alan aşağıdaki kriterlerin tamamını birlikte sağlayan, ithalat bağımlılığı yüksek ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar stratejik yatırım olarak değerlendirilmekte idi.

*a) Asgari sabit yatırım tutarının **elli milyon Türk Lirasının** üzerinde olması (münhasıran bu yatırımların enerji ihtiyacını karşılamak üzere gerçekleştirilecek doğal gaza dayalı olmayan enerji yatırımlarının, tesis kurulu gücü ile orantılanacak kısmı dâhil).*

*(2) (Değişik:RG-29/6/2021-31526) Yurt içinde üretimi olmayan ürünlerin üretimine yönelik yatırımlarda birinci fıkranın (ç) bendi hükmü, **rafineri ve petrokimya yatırımlarında** (c) bendi hükmü, T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığı'ndan alınacak proje onayı ile gerçekleştirilecek **savunma sanayine** yönelik yatırımlarda (b) ve (ç) bendi hükümleri aranmaz.*

(3) Bu konuda Bakanlığa yapılacak müracaatlar Komisyon tarafından incelenerek değerlendirilir ve uygun görülen projeler için teşvik belgesi düzenlenir.

*(4) (Değişik:RG-21/08/2020-31220) **EK-4'te belirtilen teşvik edilmeyecek yatırım konuları** ile altına dayalı entegre madencilik yatırımları bu madde kapsamında değerlendirilmez.*

(5) (Mülga:RG-7/8/2019-30855)

(6) (Ek:RG-7/8/2019-30855) (Değişik:RG-29/6/2021-31526) Program Değerlendirme Komitesi, Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı kapsamında, Öncelikli Ürün Listesindeki ürün ve hizmetlerin üretimine ilişkin olan ve Tebliğle belirlenecek kriterleri sağlayan yatırım projelerinden uygun gördüklerinin, stratejik yatırım olarak desteklenmesine karar verebilir. Bu yatırımların, 4üncü maddenin beşinci fıkrasında yer alan destek unsurlarının hangilerinden yararlandırılacağı, Program Değerlendirme Komitesi tarafından belirlenir. Bu yatırımlar için birinci fıkradaki koşullar ve üçüncü fıkradaki Komisyon değerlendirmesi aranmaksızın teşvik belgesi düzenlenir.

*(7) (Ek:RG-30/11/2022-32029) **Endüstri Bölgelerinde** gerçekleştirilecek asgari üç milyar Türk Lirası tutarındaki **liman ve depolama tesisi yatırımlarının stratejik yatırım** olarak desteklenmesine karar verilebilir. Bu yatırımlar için birinci fıkradaki koşullar ve üçüncü fıkradaki Komisyon değerlendirmesi aranmaksızın teşvik belgesi düzenlenir.*

- İlaç etken maddesi ve biyo benzer ilaç üretimi yatırımları.
- Tıbbi görüntüleme cihazları alanında kullanılan kritik teknolojileri içeren alt bileşenlerin üretimi.
- Elektronik haberleşme şebeke ve altyapı bileşenlerinin üretimine yönelik yatırımlar.
- Yarı iletkenler ve bileşenleri üretimine yönelik yatırımlar.
- Algılayıcı üretimi ile bu üretim ile entegre yüksek teknolojili ürün üretimi.
- Yüksek katma değerli enerji depolama ve güç elektroniği üretimine yönelik yatırımlar.
- Büyük ölçekli, Ar-Ge tabanlı, üretimde dijitalleşme amacına hizmet eden makine üretimi yatırımları.

- Yenilenebilir enerji üretimine yönelik türbin ve jeneratör üretimi ile hidrojen üretimine yönelik elektrolizör üretimi yatırımları.
- Hidrojen yakıt hücresi ve bileşenleri ile hidrojen temelli motor üretimine yönelik yatırım.
- Batarya, algılayıcı, elektronik kontrol üniteleri, elektronik gösterge, elektrikli motor sistemleri ve otomotiv yazılımı gibi yeni nesil mobilite teknolojilerine yönelik yatırımlar.
- Fosil yakıt kullanmayan ulaştırma araçları üretimi.
- Lokomotif ve tren seti üretimi.
- Doğal ve sentetik elyaf hammaddeleri üretimi.
- İleri teknoloji üretim prosesi içeren teknik tekstil ürünleri.
- Akıllı tarım uygulamalarına yönelik yüksek teknolojili ürünler.
- Demir-çelik hariç olmak üzere, birincil kaynaktan entegre değerli ana metaller ve diğer demir dışı metallerin üretimi.
- Yüksek teknoloji geliştiren yenilik tabanlı savunma sanayi yatırımları.
- Bakanlık tarafından hit30.sanayi.gov.tr/ internet sitesinde ilan edilen HIT-30 Programı yatırım konularında gerçekleştirilecek yatırımlar.
- Uluslararası firmaların küresel tedarik zincirlerine entegrasyon özelliği taşıyan ara malı üretimine yönelik yatırımlar.

ÖNCELİKLİ YATIRIMLAR TEŞVİK SİSTEMİ

Öncelikli Yatırımlar Teşvik Sistemi kapsamında aşağıda belirtilen yatırım konuları desteklenmektedir:

- Dijital Dönüşüm Programı veya Yeşil Dönüşüm Programı kapsamında desteklenmesine karar verilen yatırımlar
- Teknoloji Hamlesi Programı kapsamında yayımlanan öncelikli ürün listesinde belirtilen yüksek teknolojili ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar ile asgari 500 milyon TL tutarındaki yüksek teknolojili ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar.
- İstanbul ilinde gerçekleştirilecek olan yatırımlar hariç olmak üzere; Teknoloji Hamlesi Programı kapsamında yayımlanan öncelikli ürün listesinde belirtilen orta yüksek teknolojili ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar ile asgari 1 milyar TL tutarındaki orta yüksek teknolojili ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar.
- Müteharrik karakterli yatırımlar hariç olmak üzere; 6 ncı bölgede yapılan yatırımlar, geçici 3 üncü ve geçici 4 üncü maddeler kapsamında değerlendirilen yatırımlar.
- Savunma Sanayii Başkanlığından alınacak proje onayına istinaden gerçekleştirilecek savunma alanındaki yatırımlar.
- İmalat sanayii işletmelerinin öz tüketimine yönelik olarak gerçekleştirilecek enerji üretimi faaliyeti kapsamında bağlantı anlaşmasındaki sözleşme gücü ile sınırlı olmak kaydıyla, güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi yatırımları ile rüzgâr enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi yatırımları.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından düzenlenen geçerli bir maden işletme ruhsatı ve izni kapsamında 4/6/1985 tarihli ve 3213 sayılı Maden Kanununun 2 nci maddesinin 4-b grubunda yer alan madenlerin girdi olarak kullanıldığı elektrik üretimi yatırımları.
- Nükleer enerji santrali yatırımları
- Asgari 500 milyon TL tutarındaki, sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) yatırımları ve yer altı doğal gaz depolama yatırımları
- Maden istihraç yatırımları ve/veya maden işleme yatırımları.
- 3213 sayılı Kanuna istinaden düzenlenmiş geçerli arama ruhsatı veya sertifikasına sahip

yatırımcıların ruhsatlı sahalarında yapacağı maden arama yatırımları.

- Ar-Ge yatırımları.
- Ar-Ge merkezi veya tasarım merkezlerinde yürütülen Ar-Ge veya tasarım projeleri ile ilişkili İstanbul ili dışındaki yatırımlar.
- Teknolojik Ürün Deneyim Belgesi düzenlenmiş ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar.
- Orta yüksek teknolojili ve yüksek teknolojili ürünlere yönelik test merkezi yatırımları ile ihracatçı birliklerinin dış ticareti desteklemek amacıyla yapacakları test merkezi yatırımları.
- Asgari yatırım tutarı şartı aranmaksızın ihtisas serbest bölgelerinde gerçekleştirilecek yazılım ve bilişim ürünleri üretimi yatırımları.
- Tebliğ ile belirlenecek teknik şart ve standartları karşılayan ve asgari 3 megavat kurulu güç şartını sağlayan veri merkezi yatırımları.
- Tebliğ ile belirlenecek teknik şart ve standartlara göre hizmet veren veri merkezlerinde bulut hizmeti sağlayıcıları tarafından yapılacak asgari 200 milyon TL tutarındaki yatırımlar.
- Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında çevre lisansına tabi yatırımlar.
- Demiryolu, denizyolu veya havayolu ile taşımacılık yatırımları.
- Yük taşımacılığına yönelik liman yatırımları (yat limanı ve marina hariç). s) Kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgelerinde, turizm merkezlerinde, Kültür ve Turizm Bakanlığının bağlı/ilgili alan başkanlıkları sınırları içerisinde veya termal turizm konusundaki turizm konaklama yatırımları.
- Özel sektör tarafından gerçekleştirilecek olan, kreş ve gündüz bakım evleri, okul öncesi eğitim, ilkokul, ortaokul ve lise eğitim yatırımları ile hava araçlarının kullanım, tamir ve bakımına yönelik eğitim yatırımları.
- Asgari 100 kişi ve üzeri kapasiteli yaşlı ve/veya engelli bakım merkezleri.
- Lisanslı depoculuk yatırımları.
- 25 dekar ve üzeri yurtiçinde üretilen sera teknolojilerini ihtiva eden otomasyona dayalı (bilgisayar kontrollü iklimlendirme, sulama, gübreleme ve ilaçlama sistemi ihtiva eden) topraksız sera yatırımları.
- Sanayi sicil belgesine sahip mevcut tesislerde yapılacak deprem veya yangın riskine karşı yapılan yatırımlar.
- Sanayi Genel Müdürlüğünden alınacak uygunluk yazısına istinaden gerçekleştirilecek afet teknolojileri alanındaki yatırımlar.

HEDEF YATIRIMLAR TEŞVİK SİSTEMİ

Hedef Yatırımlar Teşvik Sistemi kapsamında YDYHK-2025 EK-3'te yer alan yatırım konuları belirtilen şartları sağlamaları halinde desteklenir. Hedef Yatırımlar Teşvik Sistemi kapsamında desteklenen; elektrik üretimi yatırımları, elektrik enerjisi dağıtım yatırımları, elektrik enerjisi depolama yatırımları ve ana şebeke üzerinden gaz yakıtların dağıtımı konusundaki yatırımlar ile İstanbul ilinde gerçekleştirilecek yatırımlar vergi indirimi desteğinden yararlandırılmamaktadır.

Destek kapsamında sadece 4 üncü, 5 inci ve 6 ncı bölgelerde gerçekleştirilecek yatırımlara faiz veya kâr payı desteği sağlanmaktadır. Elektrik üretimi yatırımları, elektrik enerjisi dağıtım yatırımları, elektrik enerjisi depolama yatırımları ile ana şebeke üzerinden gaz yakıtların dağıtımı konusundaki yatırımlara faiz veya kâr payı desteği sağlanmaz.

DİJİTAL DÖNÜŞÜM PROGRAMI

YDYHK-2025'e göre teknolojik ürün ve çözümlerin işletme süreçlerine entegre edilerek maliyet azaltımı, verimlilik ve kalite artışı, çalışan ve müşteri memnuniyeti gibi sonuçlar elde etmeyi amaçlayan yatırımlar Dijital Dönüşüm Programı kapsamında değerlendirilmektedir. Dijital Dönüşüm Programı, STB tarafından belirlenecek

uygulama usul ve esasları kapsamında Milli Teknoloji Genel Müdürlüğünce yürütülmektedir.

YEŞİL DÖNÜŞÜM PROGRAMI

Yeşil Dönüşüm Programı, döngüsel ekonomi yaklaşımıyla uyumlu, doğal kaynakları koruyan, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan, kaynak verimli ve düşük karbonlu üretimi amaçlayan yatırımları kapsamaktadır. Program, STB tarafından belirlenecek uygulama usul ve esasları kapsamında Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğünce yürütülmektedir.

Takip eden bölümde yukarıdaki destek programlarının detayları sunulmuştur.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Destek Programları

Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı (Teknoloji Hamlesi Programı)

Hamle Programı, orta-yüksek ve yüksek teknoloji seviyeli, katma değeri yüksek ürünlerin ve bu sektörlerin gelişimi için *kritik önemi haiz ürünlerin* üretiminin artırılması ve bu çerçevede yeni üretim imkân ve kabiliyetlerinin kazandırmayı amaçlayan ve STB ve bağlı/ilgili kuruluşları tarafından sağlanan destek ve teşviklerin tek pencereden yönetildiği özel bir destek programdır. Yüksek teknoloji yatırımları için destek sunan Hamle programında; makine, mobilite, üretimde yapısal dönüşüm, sağlık ve kimya ürünleri, dijital dönüşüm temalarında projeler ile 2024 sonu itibari ile 97 milyar TL yatırımı harekete geçirildiği belirtilmiştir.

Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Uygulama Esasları Tebliği 18.09.2019 tarih ve 30892 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Tebliğ 2024 yılında güncellenmiştir.[306]

306 26/07/2024 tarihli ve 32613 sayılı Resmi Gazete ile değişiklik yapılan Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Uygulama Usul ve Esasları Tebliği.

TEKNOLOJİ ODAKLI SANAYİ HAMLESİ PROGRAMI UYGULAMA ESASLARI TEBLİĞİ REVİZYONU (2024)

26/07/2024 tarihli ve 32613 sayılı Resmi Gazete ile değişiklik yapılan değişiklik ile önceki Tebliğ'de sekiz sektörel başlık altında yer alan öncelikli ürünler ve yenilikçi teknoloji alanları güncellenmiştir. Öncelikli ürün listesindeki ürün kodu listelerinin teknik analiz çalışmalarıyla güncellendiği ve AB Kritik Hammaddeler Yasası dikkate alınarak "*Kritik Hammaddeler Listesi*" de kapsama dahil edilmiştir.

Program çağrılarındaki "*Yenilikçi Teknoloji Alanları Listesi*" ilgili bilimsel literatür, ulusal ve uluslararası raporlar ile uluslararası iyi örnekler taranarak oluşturulmuştur. Bu listeler ilgili kamu kurumları, akademisyenler, merkez birimler ile bağlı ve ilgili kuruluşlar, üniversite ve araştırma merkezleri, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının görüşlerinin alınması ile genişletilmiştir.

Program kapsamında, 6 adet Yenilikçi Teknoloji Alanı altındaki 358 yenilikçi teknoloji için Öncelikli Ürün Listesi Tebliği de yayımlanmıştır. Programın dayanağı olan ve uygulama detaylarını içeren mevzuat:

- 1 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi (385 ve 388/B Maddeleri)
- Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar (3305)[307]
- Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı Verilmesine İlişkin Karar (9495)

307 https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/mevzuat/YatirimlardaDevletYardimlariHakkindaKarar7.pdf

Tablo 93 - Hamle Programı detayları

Program detayı	Açıklama
Vizyon	Girişimciliğe, bilimsel gelişmeye ve yüksek katma değerli teknoloji üretimine dayalı, bilgi tabanlı ve rekabetçi ekonomik yapısıyla dünyanın en gelişmiş ülkeleri arasında üst sıralarda yer alan bir Türkiye'nin oluşumuna katkıda bulunmak
MİSYON	- Türkiye'nin sanayisine ve ticaretine yön veren katma değerli sektörlerde dışa bağımlılığı azaltmak - Türkiye'de üretilebilen nihai ürünün daha yüksek bir oranda yerli ara mamulle üretilmesini sağlamak - Türkiye'de sınırlı olan ya da hiç bulunmayan bazı üretim yetkinliklerinin geliştirilmesi ile ileride farklı sektörlerin gelişimine katkı sağlamak - Sektörlerde ortak çalışma kültürünün geliştirilmesi ile üretim teknolojileri ekosistemini ve yetkinliklerini bütün olarak geliştirmek - Geleceğin teknolojileri üzerinde bugünden planlı bir şekilde Ar-Ge ve üretim yetkinliklerimizi geliştirmek - Teknoloji geliştirme ve insan kaynağı kapasite ve yetkinliklerimizi geliştirmek
Amaç	Türkiye'de orta-yüksek ve yüksek teknoloji seviyeli, katma değeri yüksek ürünlerin ve bu sektörlerin gelişimi için kritik önemi haiz ürünlerin üretiminin artırılması ve bu çerçevede yeni üretim imkân ve kabiliyetlerinin ülkemize kazandırılması
Yenilikçi Teknoloji Alanlarına göre Öncelikli Ürün Listesi	1.058 ürün - Afet Teknolojileri (2 alan) - Biyoteknoloji ve Akıllı Yaşam Teknolojileri Örnekler (Toplam 72 Alan) - Döngüsel Ekonomi ve İklim Teknolojileri Örnekler (Toplam 43 Alan) - Elektronik ve Makine Teknolojileri Örnekler (Toplam 105 Alan) - Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Örnekler (Toplam 74 Alan) - Yeni Nesil Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Toplam 62 Alan)
HEDEFLER	- İthal ara mal ve mamullerin yurt içinde geliştirilip üretilebilmesi için arz ve talep buluşmasını temin eden, başarı ve hedef odaklı bir üretim yetkinliği ve teknoloji geliştirme kurgusu oluşturmak ve yapılandırılacak etkin bir teşvik mekanizması ile bu süreci hızlandırmak - Cari açığa etkisi yüksek olan ara mamullerin ve teknolojisi ve katma değeri belirli bir seviyenin üzerinde olan sektör, ürün ve mamullerin önceliklendirilmesi - Sektör içi ve sektörler arası işbirliğinin teşvik edilmesi - Talep ve ihtiyacın mümkün olabilecek seviyede eşleştirilmesi ve buluşturulması - Yetenek - yetkinlik gelişimine ve beraberinde kazanılan birikimin sektör ve ülke üretim ve üretim teknolojileri ekosistemine kazandırılmasına önem verilmesi - Ölçek ekonomisi yaratacak, geleceği olan, farklı sektörlere ve yurt dışına açılım imkânı sunabilecek sektör ve alanların belirlenmesi - Belirlenen odak alanlarda geleceğin teknolojileri için teknoloji gelişim ve yol haritalarını oluşturup teşvik mekanizmaları ile desteklemek - Belirlenen odak alanlarda geleceğin teknolojileri için teknoloji gelişim ve yol haritalarını oluşturup teşvik mekanizmaları ile desteklemek - Sektör içi ve sektörler arası işbirliğinin teşvik edilerek disiplinler-arası yeni teknolojilerin gelişimi için gereken ortamı sağlamak - Gelecek potansiyeli yüksek olan kritik alanlarda gerekli teknoloji ve yetkinlik gelişimini sağlamak - Seçilen alanlarda global ölçekte oyuncular oluşturmak ve geliştirmek

- Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Uygulama Usul ve Esasları Tebliği
- Öncelikli Ürün Listesi Tebliği[308]
- Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Bağımsız Değerlendirme Uygulama Usul ve Esasları Genelgesi
- TÜBİTAK 1511- Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı Uygulama Esasları
- Stratejik Ürün Destek Programı Uygulama Esaslar

Hamle Programı detayları **Tablo 93**'te sunulmuştur.

Program kapsamındaki ürün seçiminde kullanılan parametreler **Tablo 94**'te listelenmiştir.

Hamle Programı kapsamında Çelik sektörünü ilgilendiren ürünler

Tablo 95, Hamle Programı kapsamında yayımlanan ürün listesindeki[309] çelik sektörü ile ilgili ürünleri listelemiştir.

Tablo 94 - Ürün seçiminde kullanılan parametreler

- Teknoloji sınıflandırması: Düşük, Orta Düşük, Orta Yüksek, Yüksek
- BEC: Hammadde, tüketim malı, yatırım malı
- Dünya İthalat Trendi
- Türkiye İhracatı, İthalatı ve Dış Ticaret Farkı
- Dünya'da İlk 3 ülkenin ihracat payı
- Ürün Karmaşıklık Endeksi
- Herfindahl Hirschmann Endeksi (Pazar yoğunlaşması)
- Sektörün Yatırım Başına Katma Değeri
- İhracatta Rekabetçilik (RCA)
- Türkiye'de Girişim Sayısı ve Üretim Miktarı
- En Fazla Ticaret Yapılan İlk 3 Menşei ve Çıkış/Gidiş Ülke
- Ürün Benzerlik ve Ürün Potansiyeli (Ürün Uzayı)
- Ürün İleri ve Geri Bağları

- Ürün Listesinde 12 haneli GTİP kodlarının yanı sıra yenilikçi teknoloji alanları da bulunmaktadır.
- Yenilikçi teknoloji alanları, TÜBİTAK tarafından yapılan Ar-Ge faaliyetlerinde öne çıkan başlıklar ve geleceğin teknolojileri değerlendirilerek oluşturulmuştur.
- Program'ın bugüne kadar açılmış çağrılarında kullanılan yenilikçi teknoloji alanı listeleri, ilgili bilimsel literatür, ulusal ve uluslararası raporlar ile uluslararası iyi örnekler taranarak "Yenilikçi Teknoloji Alanları Listesi" oluşturulmuştur. Oluşturulan liste ilgili kamu kurumları, akademisyenler, merkez birimler ile bağlı ve ilgili kuruluşlar, üniversite ve araştırma merkezleri, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının görüşleri alınarak zenginleştirilmiştir.
- Açılan çağrılarda hem GTİP kodlarına hem de yenilikçi teknoloji başlıklarına yer verilmiştir.
- Kritik hammaddeler AB Kritik Hammaddeler Yasası dikkate alınarak kapsama dahil edilmiştir.

308 Program Tebliği ve Öncelikli Ürün Listesi Tebliği güncellenmiştir.

309 Hamle Programı ürün listesi: https://www.hamle.gov.tr/Home/Urun-Listesi

Tablo 95 - Hamle programı kapsamında çelik sektörüne ile ilgili ilgili ürün ve teknolojiler

Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri	Döngüsel Ekonomi ve İklim Teknolojileri	Diğer Sektörler Öncelikli Ürün Listesi
- Amorf Çelik (Camsı Metal) Alaşımları ve Şekillendirme Teknolojileri - Hastelloy N, SiC, yüksek sıcaklık (650C) ve korosif ortamda uzun süre dayanacak paslanmaz çelik alaşımları - Isı, akış, basınç, seviye ve diğer sensörler (800 C0 sıcaklık, korosif ve radyoaktif ortamda çalışabilecek ve korosif ortamda uzun süre dayanacak paslanmaz çelik alaşımları vb. yapısal malzemeler kullanılarak üretilen) - Otomotiv sektörüne yönelik maliyet etkin, yüksek oranda geri dönüştürülebilir yeni nesil yüksek mukavemetli çeliklerden (AHSS Advanced High Strength Steel) parçalar ve yenilikçi şekillendirme ve üretim teknolojileri - Silisli Sac ve Kalıp Çeliği - Yeni Metalürji Teknolojileri (Düşük Karbon Ayakizini Sağlayacak Şekilde; Alüminyum, Demir ve Çeliğin Birincil ve İkincil Üretim Teknolojileri ile Gerek Hammadde Gerek Nihai Üründe Alternatif Ürünlerin Hayata Geçirilmesi, Süreçlerin İyileştirilmesi, Verimlilik Artışları, Atık Yönetimi Dahil)	- Amonyaktan Sürdürülebilir Hidrojen Yakıtı Üretimi Teknolojileri - Çığır Açan Sıfır Emisyonlu (Breakthrough Zero-Emissions) Enerji Depolama ve Karbon Nötrlüğü İçin Dönüşüm Teknolojileri - Deniz Suyu da Dahil Olmak Üzere Tüm Su Arıtma ve Yeniden Kullanma Teknolojileri - Düşük Karbon Salımlı veya Karbonsuz Hidrojenenerji Sistem Teknolojileri (Yeşil, Pembe, Mavi, Turkuaz Hidrojen Üretim, Taşıma, Depolama ve Kullanım vb.) - Endüstiyel Simbiyoz ile İlgili Entegre Bilgi Teknolojileri - Endüstriyel Atık Isı-Güç Dönüşümü Teknolojileri - Endüstriyel Karbon Emisyonundan Plastik Hammadde Üretim Teknolojileri - Endüstriyel Suyun Geri Kazanımı ile Su Kaynaklarının Korunmasına Yönelik Teknolojiler - Hidrojen Teknolojileri (Kimyasal hidrojen depolama sistemlerinin geliştirilmesi, Hidrojen kullanarak yeşil çelik üretimi vb. dâhil) - İleri Biyoyakıt Ürünleri İçin Biyoenerji Dönüşüm ve Biyorafineri Teknolojileri - Karbon Yakalama, Depolama (Absorpsiyon, Adsorpsiyon ve Membran teknolojileri ile Yeraltı ve Yerüstü Depolama) ve Yararlanma (Kimyasal Madde, Sentetik Yakıt ve Biyokimyasal Madde Üretimi vb. dâhil) Teknolojileri (Çimento Endüstrisi Dahil) - Sıfır-Karbon'lu Enerji Arzı Teknolojileri - Su Kaynaklarının Yönetimine Yönelik Entegre Sistemler - Su Tüketimi (Kayıp ve Kaçakları Azaltma, İzleme ve Yönetme dahil) Teknolojileri - Su Verimliliği ve Sürdürülebilirliğine Yönelik Sistemler - Yapay Zekâ Tabanlı Optimizasyon ve Otomasyon Çözümleri (Atık, Emisyon vb.)	- 722511000000 Silisyumlu manyetik çeliklerden taneleri yönlendirilmiş yassı hadde mamulleri; eni >= 600 mm - 722920000012 Siliko manganez çeliğinden kaplanmış teller - 722990900012 Diğer alaşımlı çelikten kaplanmış diğer teller

Milli Teknoloji Hamlesi'ne ilişkin kurumsal yapılanma detayı **Kutu 67'de sunulmuştur.**[310]

KUTU 67 - MİLLİ TEKNOLOJİ HAMLESİ

Milli Teknoloji Hamlesi (MTH), STB tarafından yayımlanan 18 Eylül 2019 tarihli "2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi (2023 STS)" belgesinde resmiyet kazanmıştır.

12.KP'de "*MTH'nin gerçekleştirilmesine yönelik yapay zekâ, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik, büyük veri, siber güvenlik, ileri malzeme, robotik, mikro/ nano/opto-elektronik, biyoteknoloji,* ***hidrojen teknolojileri****, yenilenebilir enerji teknolojileri, batarya teknolojileri, genom düzenleme,* ***karbon yakalama, kullanma ve depolama teknolojileri****, yeni nesil nükleer reaktörler, füzyon, kuantum, algılayıcı teknolojileri ve* ***katmanlı imalat teknolojilerine*** *ilişkin gerekli Ar-Ge altyapısının tesis edilmesi, projelerin yürütülmesi ve ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi*" tedbiri yer almıştır.

2020 yılı Nisan ayında 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararında[310] STB'nin görevlerini ve örgütlenmesini ilgilendiren kısımlarda değişiklikler yapılmış STB altında *Milli Teknoloji Genel Müdürlüğü* kurulmuştur. Ayrıca, *Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü* kapatılarak *Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü* ile *Sanayi Genel Müdürlükleri* kurulmuştur.

Bahsi geçen düzenleme ile STB görev tanımına MTH ile ilgili aşağıdaki bölümler eklenmiştir:

- Madde 385 - c) Yüksek katma değerli ve kritik teknolojik ürünlerin milli ve özgün imkânlarla geliştirilmesi ve yüksek teknoloji ürünlerinin yerli olarak üretilmesi ile ulusal düzeyde teknolojik atılımı hedefleyen Milli Teknoloji Hamlesinin temel hedefler, odak alanlar, yol haritaları gibi esaslarını belirlemek, bu esasların uygulanmasını sağlayacak tedbirler almak,
- Madde 385 - c) y) Milli Teknoloji Hamlesi hedefleri doğrultusunda ilgili paydaşlarla işbirliği içerisinde, teknoloji geliştirme ile bireylerin ve işletmelerin dijital dönüşümü konularında bireysel yetkinlikler ile toplumsal bilinç ve kültürün gelişmesine yönelik faaliyetlerde bulunmak,

Yeni kurulan Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü ise MTH'nin temel hedefleri, odak alanları, yol haritalarını ve uygulama planlarını belirlemekle görevlendirilmiştir. Bu düzenleme, MTH programının amacını şöyle tanımlamıştır: Türkiye'yi küresel rekabette öne çıkaracak yüksek katma değer taşıyan, ekonomik bağımsızlığımız için stratejik değeri haiz ve dijital dönüşümde kritik seviyede önemli teknolojik ürün ve hizmetlerin milli ve özgün olarak geliştirilmesi ve üretilmesi.

MTH hakkında detaylı bilgi için: https://www.hamle.gov.tr/

310 14.4.2020 tarih ve 31099 sayılı R.G. yayınlanan 59 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi (Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde Değişiklik Yapılmasına Dair Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi)

HIT 30 - Yüksek Teknoloji Yatırım Programı

26 Temmuz 2024 tarihinde tanıtımı yapılan HIT-30 programı kapsamında, 2030 yılına kadar ileri teknoloji alanında 30 milyar ABD doları destek bütçesi açıklanmıştır. Programın, 12.KP'deki 2028'e kadar yüksek ve orta-yüksek teknolojili ürünlerin ihracatını 97 milyar dolardan 176 milyar dolara çıkarma hedefine hizmet edeceği ifade edilmektedir. 2024 sonu itibari ile yüksek ve orta-yüksek teknolojili ürünlerin ihracatı 101 milyar dolara ulaşmıştır. Programda, 8 tema altında 30'un üzerinde öncelikli yatırım konusu tanımlanmıştır. 2025 Mart ayında yaklaşık 10 milyar ABD doları yatırım büyüklüğüne sahip 19 yeni yatırımı ilan edilmiştir.

HIT30 - Yüksek Teknoloji Yatırım Programı tematik alanları detayı **Tablo 96**'da sunulmuştur.

Tablo 96 - HIT30 - Yüksek Teknoloji Yatırım Programı tematik alanları

Yarı İletkenler - Çip Üretimi - Çip Üretimi için Ingot ve Wafer - Çip Paketleme ve Test - Mikro elektro mekanik sistemler	**Mobilite** - Elektrikli Araçlar - Hidrojen Yakıtlı Araçlar - Mobilite için Batarya - Elektrikli Hızlı Raylı Sistemler - Mikro Mobilite Hava Araçları - İnsansız Kara/Hava/Deniz Taşıtları
Yeşil Enerji - Yeşil Hidrojen Üretimi - Elektrolizör - Rüzgâr Enerjisi Sistemleri - Güneş Enerjisi Hücresi, Wafer ve Ingot - Enerji Depolama İçin Batarya - Batarya Bileşenleri (Katot Aktif Malzeme, Elektrolit, Seperatör) - Yüksek Teknolojide Kritik Madenlerin İşlenmesi	**İleri İmalat** Endüstriyel Robotlar ve İnsansız Araçlar Eklemeli İmalat Makineleri Yüksek Teknoloji Ürünleri için Makineler
Sağlıklı Yaşam - Biyoteknolojik İlaçlar - Yenilikçi Sağlık Teknolojileri - Akıllı Tıbbi Cihazlar - Teknolojik Gıdalar	**Dijital Teknolojiler** - Büyük Dil İşleme Modelleri - Dijital Ürün ve Hizmetler (Arama motorları, navigasyon uygulamaları vb.) - Bulut Hizmetleri Sunulan Büyük Ölçekli Veri Merkezleri - Yarı İletkenler - Haberleşme ve Uzay - Alçak Yörünge Uydu Sistemleri - Yeni Nesil Haberleşme Altyapıları - Akıllı Haberleşme Cihazları
Değer Zincirini Tamamlayıcı Yatırımlar - HIT-30 Programı Dahilindeki 7 Yüksek Teknoloji Sektörünün Değer Zincirlerini Tamamlayacak, Geliştirecek, Sürdürülebilirlik Anlamında Garanti Altına Alacak Yatırımlar	**Değer Zincirinde Dikey Tamamlayıcı Yatırımlar** - Stratejik Hammadde Yatırımları - Yerel Tedarikçi Geliştirme

Dünya Bankası Sanayi Destek Projeleri

Sanayi sektörünün ikiz dönüşüm yatırımları için finansmana destek ihtiyacı doğrultusunda Dünya Bankası ile ortak yürütülen "*Türkiye Yeşil Sanayi*" ve "*Türkiye Organize Sanayi Bölgeleri*" projeleri ile sanayicilere, KOBİ'lere ve yeşil teknoloji girişimlerine 700 milyon ABD dolarının üzerinde destek olunduğu belirtilmiştir.

- Türkiye Yeşil Sanayi Projesi - https://tubitak.gov.tr/tr/turkiye-yesil-sanayi-projesi
- Türkiye Organize Sanayi Bölgeleri Projesi - https://yesilosb.sanayi.gov.tr

Türkiye Endüstriyel Karbonsuzlaştırma Yatırım Platformu (TIDIP)

2024 yılı sonunda STB, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (IBRD) ve Uluslararası Finans Kurumu (IFC) işbirliğinde "*Türkiye Endüstriyel Karbonsuzlaştırma Yatırım Platformu (TIDIP)*" girişimi başlatılmıştır.[311]

Platformun çalışma detayları ve yapısına dair çalışmalar devam etmektedir.

Platformun kurulması ile ilgili STB internet sayfasında değinilen hususlar ile diğer ortak kurumların değindiği başlıklar farklılık göstermiştir. Dünya Bankası tarafından yapılan açıklamada girişimin, Türkiye'nin sanayi sektöründe düşük karbonlu dönüşümünü, *Ulusal Yeşil Mutabakat Eylem Planı, Ulusal Kalkınma Planı, güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı (NDC) ve 2053 Net Sıfır hedefi* doğrultusunda kolaylaştıracağı söylenmiştir. Girişim, bugüne kadar dünyanın en büyük endüstriyel karbonsuzlaştırma programı olarak lanse edilmiştir.

Platform aracılığıyla kamu kurumlarını, uluslararası finans kuruluşlarını, bankaları ve sanayi paydaşları bir araya getirilerek, öncelikli dört sektörde (çelik, alüminyum, çimento ve gübre) karbonsuzlaştırmayı sağlayacak yatırımlara 2030'a kadar 5 milyar avro finansman ve yılda 20 milyon tondan fazla karbon emisyonu azaltımı sağlanacağı açıklanmıştır. Programın takip eden aşamalarında; cam, seramik ve döküm sektörlerinin de platforma dâhil edilmesi planlanmıştır.

Platformun, yürütülen diğer uluslararası iklim finansmanı ve yeşil dönüşüm programları ile tamamlayıcı bir biçimde çalışmasının amaçlandığı belirtilmiştir. Platformun, teknik yardım mekanizmaları da hayata geçirerek *platform tabanlı danışmanlık* ve *proje tabanlı danışmanlık* şeklinde danışmanlık hizmetleri sağlaması beklenmektedir. TIDIP paydaşlarının, sanayi sektörüne ve Bakanlığa gerekli izleme ve değerlendirme çerçevesi ile beraber teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi için danışmanlık sağlayacağı ifade edilmiştir.

Yeşil ve Dijital Dönüşüm Destek Programları

- Yeşil Dönüşüm Destek Programı - https://yesildonusum.sanayi.gov.tr/
- Dijital Dönüşüm Destek Programı - https://dijitaldonusum.sanayi.gov.tr/

311 https://www.sanayi.gov.tr/medya/haber/endustriyel-karbonsuzlastirma-yatirim-platformu-kuruluyor
Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (MoIT), Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD), Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (IBRD) ve Uluslararası Finans Kurumu (IFC) ile işbirliği içinde, Türkiye Endüstriyel Karbonsuzlaştırma Yatırım Platformu'nun (TIDIP) kurulmasına ilişkin ortak bir deklarasyonu bugün 25 Kasım 2024 tarihinde imzalanmıştır.

KOSGEB Destekleri

- Stratejik Ürün Destek Programı[312]
- Küresel Rekabetçilik Destek Programı[313]
- Kapasite Geliştirme Destek Programı[314]

Diğer programlar

- Kümelenme Destek Programı - https://kumelenme.sanayi.gov.tr/program-hakkinda
- Sosyal Kapsayıcı Yeşil Geçiş Projesi - https://www.sanayi.gov.tr/bolgesel-kalkinma-faaliyetleri/uluslararasi-projeler/01179b
- Rekabetçi Sektörler Programı - https://rekabetcisektorler.sanayi.gov.tr

Hazine ve Maliye Bakanlığı

- Türk Eximbank - ihracat kredisi ve ihracat kredi sigortası
- Merkez Bankası - Reeskont kredileri ve Yatırım Taahhütlü Avans Kredisi
- Türk Ticaret Bankası – ihracat kredisi
- İhracatı Geliştirme Anonim Şirketi (İGE) var.
- Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası

Ticaret Bakanlığı

- Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu (DFİF)
- Yeşil Mutabakata Uyum Projesi Desteği – Responsible® Programı[315]

ETKB Destek Programları[316]

- Verimlilik Artırıcı Proje Destek Programı
- Gönüllü Anlaşmalar
- 5.Bölge Teşvikleri
- TENMAK proje destekleri

312 https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekdetay/6492/stratejik-urun-destek-programi
https://webdosya.kosgeb.gov.tr/Content/Upload/Dosya/Stratejik%20Urun/Stratejik_%C3%9Cr%C3%BCn_Destek_Program%C4%B1_Uygulama_Esaslar%C4%B1_rev.1.pdf

313 https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekdetay/9206/kuresel-rekabetcilik-destek-programi

314 https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekdetay/9200/kapasite-gelistirme-destek-programi

315 https://ticaret.gov.tr/destekler/ihracat-destekleri/5973-sayili-ihracat-destekleri-hakkinda-karara-iliskin-genelgeler/yesil-mutabakata-uyum-projesi-destegi-responsible-programi

316 https://enerji.gov.tr/enerji-verimliligi-ve-cevre-dairesi-baskanligi-destekler

EK 14 SANAYİ SEKTÖRÜ STRATEJİLERİ

TÜRKİYE SANAYİ POLİTİKASI (AB ÜYELİĞİNE DOĞRU) (2003)

AB tam üyelik sürecinde, AB Müktesebatına uyum sağlanması için Türkiye ve AB arasında kurulan ve koordinasyonu mülga Avrupa Birliği Genel Sekreterliği (ABGS) yapılan alt komitelerden "*Ticaret, Sanayi ve AKÇT Ürünleri Alt Komitesi*" çalışmaları kapsamında, Türkiye'nin bir *Sanayi Politikası* belgesi hazırlamasının uygun olacağı belirtilmiştir. Ayrıca, *2002 Yılı AB İlerleme Raporunda* bu belgeye daha resmi bir statü kazandırılması tavsiye edilmiştir. *Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı*'nda (2003) ise Türkiye Sanayi Politikası dokümanının resmi bir statü kazandırıldıktan sonra Avrupa Komisyonuna iletileceği belirtilmiştir.

"*Türkiye Sanayi Politikası*" belgesi, 2003 yılında mülga Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) Müsteşarlığının koordinatörlüğünde, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Hazine Müsteşarlığı, Dış Ticaret Müsteşarlığı, Avrupa Birliği Genel Sekreterliği (ABGS), KOSGEB, Türk Patent Enstitüsü, Türkiye Ticaret, Sanayi, Deniz Ticaret Odaları ve TOBB ve Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonunun (TESK) katkılarıyla hazırlanmıştır. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005) ve Hükümet Programı temel alınarak oluşturulan bu belge, sanayi politikasının genel çerçevesini çizmek üzere, orta vadeli bir politika metni olarak hazırlanmıştır. Metin, özellikle imalat sanayiine ilişkin mevcut durumu, kurumsal çerçeveyi, amaçları, izlenecek politikaları ve belirli tedbirleri kapsamaktadır. Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanan "*Türkiye Sanayi Politikası*" dokümanı Yüksek Planlama Kurulu'nun 30.09.2003 tarih ve 2003/44 sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

TÜRKİYE SANAYİ STRATEJİSİ BELGESİ VE EYLEM PLANI 2011-2014[317]

"*Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi 2011- 2014 (AB Üyeliğine Doğru)*", 7 Aralık 2010 tarih ve 2010/38 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararıyla onaylanmış ve 27 Ocak 2011 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Mülga Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nca hazırlanan ve AB müzakere sürecindeki "*İşletmeler ve Sanayi Politikası*" faslının kapanış kriterleri[318] arasında yer alan bu belge 2011 yılında kamuoyu ile paylaşılmıştır.[319] Stratejinin vizyonu, "*orta ve yüksek teknolojili ürünlerde Avrasya'nın üretim üssü olmak*" olarak belirlenmiştir. Sektörel sanayi politikası kapsamında ana sektörler *otomotiv, makine, beyaz eşya, elektronik, tekstil ve hazır giyim, gıda* ve *demir-çelik sektörleridir*. Demir çelik sektöründe, işgücü maliyeti açısından avantaja sahip olan sektörün enerji ve girdi maliyetleri açısından yeterince iyi durumda olmadığına dikkat çekilmiştir. Sektörel politikalar kapsamında "bilgi ve teknoloji", "rekabet", "yasal düzenlemeler", "çevre ve enerji", "dış rekabet edebilirlik ve ticaret" ile "istihdam ve coğrafi boyut" alanlarında iyileştirmeler yapılarak sektörlerin rekabet gücünün artırılması hedeflenmiştir. Sanayi stratejisinin uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesi için bir *İzleme ve Yönlendirme Komitesi ve İzleme*

317 *"Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi ve Eylem Planı 2011-2014"*, 2011. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/T%C3%BCrkiye-Sanayi-Strateji-Belgesi.pdf

318 Nisan 2007'den itibaren Mülga Sanayi ve Ticaret Bakanlığı sanayi stratejisi hazırlanmasına yönelik çalışmaları koordine etmiştir.

319 Strateji belgesinin tanıtım toplantısında, Sanayi ve Ticaret Bakanı Nihat Ergün, TOBB Başkanı Rifat Hisarcıklıoğlu, TÜSİAD Başkanı Ümit Boyner, MÜSİAD Başkanı Ömer Cihad Vardan, TİM Başkanı Mehmet Büyükekşi, Türkiye İşadamları ve Sanayiciler Konfederasyonu (TUSKON) Başkanı Rızanur Meral yer almıştır.

ve Değerlendirme Kurulu oluşturulmuştur. Plan dönemi içerisinde sektörel strateji belge ve eylem planları da hazırlanmıştır. Belgedeki eylemler,

- şirket kuruluşu ve işyeri açma işlemleri kolaylaştırılması,
- gelir vergisi sistemi yeniden düzenlenmesi,
- KOBİ'lere pazarlama ve ihracat kapasitesini artırmaya yönelik destekler verilmesi,
- Sürdürülebilir ihracat artışını sağlamak amacıyla; yenilikçi fikirler ve Ar-Ge'ye dayalı, katma değeri yüksek, markalı ürün ve hizmetlerin üretim ve pazarlama süreçlerinin desteklenmesi
- Özel sektör ve kamu sektörü tarafından yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması
- Alternatif enerji kaynaklarına dayalı ürünlerin sanayide kullanımı ve teknik altyapısının geliştirilmesi ve ticari ürünlere dönüştürülmesi

TÜRKİYE SANAYİ STRATEJİSİ BELGESİ VE EYLEM PLANI 2015-2018

Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi (2015-2018), Yüksek Planlama Kurulu'nun 18 Haziran 2015 tarihli ve 2015/24 sayılı Kararı ile onaylanmış; 25 Haziran 2015 tarihli ve 29397 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.[320]

Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi (2015-2018), 10. KP *Büyüme Stratejisi ve İmalat Sanayi Dönüşümü* ana eksenleri esas alınarak, yerli, yenilikçi ve yeşil üretimi teşvik edecek şekilde kurgulanmıştır. Temel ekseni "*Yerli, Yenilikçi ve Yeşil Üretim*" olan Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi (2015-2018) için;

- *Sanayide bilgi ve teknolojiye dayalı yüksek katma değerli yerli üretimin geliştirilmesi,*
- *Kaynakların etkin kullanıldığı, daha yeşil ve rekabetçi sanayi yapısına dönüşümün sağlanması,*
- *Sosyal ve bölgesel gelişmeye katkı sağlayan ve nitelikli iş gücüne sahip sanayinin geliştirilmesi*

stratejik hedefler olarak belirlenmiştir.

TÜRKİYE DEMİR ÇELİK VE DEMİR DIŞI METALLER SEKTÖRÜ STRATEJİ BELGESİ VE EYLEM PLANI (2012-2016)

Aşağıdaki bölümde "Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2012-2016)" detayları özetlenmiştir.

- ***VİZYON**: Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektöründe Yüksek Katma Değerli Ürünlerin Üretim Üssü Olmak*
- ***GENEL AMAÇ**: Sektörün Rekabet Gücünün Artırılmasını ve Sürdürülebilirliğini Sağlamak*
- ***HEDEFLER**:*
  - *Hedef 1: Hukuki ve İdari Düzenlemeleri Yapmak*
  - *Hedef 2: Üretim Altyapısını Geliştirmek*
  - *Hedef 3: Dış Ticarette Aksayan Yönleri Gidermek*
  - *Hedef 4: İnsan Kaynaklarını Geliştirmek*
  - *Hedef 5: Ar-Ge Kapasitelerini Geliştirmek*

Tablo 97 plandaki stratejik hedefleri ve ilgili eylemleri özetlemektedir.

320 https://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/2_turkiye_ab_iliskileri/2_2_adaylik_sureci/2_2_8_diger/bstb_trkiye_sanayi_strateji_belgesi_-2015-2018.pdf

Tablo 97 - Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı – Stratejik Hedefler ve Eylemler (2012-2016)

Stratejik hedefler	Eylemler
HEDEF 1. Hukuki ve İdari Düzenlemeleri Yapmak	- Sanayide kullanılan elektrik enerjisi girdi maliyetlerini azaltmaya yönelik çalışmalar yürütülecektir. - "İthaline izin verilen kontrole tabi yakıt ve atıkların, CIF bedelinin %1'i ile, hurdaların CIF bedelinin %0,5'i oranındaki miktar"ın çevre katkı payı olarak tahsilinin azaltılması yönünde çalışmalar yapılacaktır - İSG – Çevre ortak birimleri kurulması konusunda yasal düzenlemeler hazırlanacaktır. - Katma de ğeri yüksek ileri teknoloji ürünlerin üretilebilmesini ve yerli girdi tedarik imkânlarının arttırılabilmesini teminen, Türkiye AKÇT Serbest Ticaret Anlaşması'nın devlet yardımlarını kısıtlayan hükümlerinin daha esnek bir çerçeveye oturtulması yönünde girişimler artırılarak sürdürülecektir. - 3213 sayılı Maden Kanunu'nun "Maden Hakkı" başlıklı 6'ncı maddesinde maden ruhsatları, bu yatırımı gerçekleştirebilecek bilgi birikimine, mali güce, teknik altyapıya ve sektörel deneyime sahip şirketlere verilmesini mümkün kılacak düzenleme yapılacaktır
HEDEF 2. Üretim Altyapısını Geliştirmek	- Girdi Tedarik Stratejisi kapsamında yapılan çalışmalarla işbirliği ve koordinasyon sağlanacaktır. - Rüzgâr enerjisi yatırım sözleşmelerinde yerli girdi kullanımı teşvik edilecektir. - Kamu yatırımlarında en yüksek katma değeri sağlayacak şekilde yerli girdi kullanımı teşvik edilecektir. - Çevreye yönelik yatırımları destekleyici teşvikler uygulanacaktır. - Bölgesel enerji boru hatlarının projelendirme ve uygulama aşamalarında, yurtiçi katma değeri azamiye çıkaracak şekilde yerli sac kullanılarak üretilen boruların ve diğer yerli malzemelerin kullanımına öncelik verilecektir. - Demir ve demir dışı cevher aramalarına önem verilecek ve maden aramaları desteklenecektir. - Demir çelik sektöründe, enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik proje ve çalışmalara destek verilecektir
HEDEF 3. Dış Ticarette Aksayan Yönleri Gidermek	- Afrika ve Orta Doğu ülkeleri gibi riskli ülkelere yönelik ihracatta, ihracat kredi sigortası uygulamaları yaygınlaştırılacaktır. - AB'nin Serbest Ticaret Anlaşması imzaladığı ülkelerle, ülkemizin de süratle Serbest Ticaret Anlaşması imzalanmasını teminen henüz STA görüşmelerine başlanılmamış ülkelere yönelik girişimler sürdürülecektir. - Düşük fiyatlı ithal ürünlerin benzer ürünü üreten yerli üreticilerin üzerinde yarattığı fiyat esaslı baskının bertaraf edilmesi yönündeki çalışmalar sürdürülecektir. - Güvenli olmayan ve teknik mevzuata uygun olmayan ithal ve yerli ürünler için daha etkin denetimler yapılacaktır. - Komşu ülkelere yapılacak olan ihracatı kolaylaştırıcı önlemlerin alınması ve bu doğrultuda karayolu, demiryolu gibi taşıma altyapısının iyileştirilmesi yönünde gerekli adımlar atılacaktır. - Son 4 yıl içerisinde, yassı çelik üretim kapasitesinin tüketim seviyesinin üzerine çıkması da dikkate alınarak sektörün ithalatta karşılaştığı haksız rekabet unsurlarının önlenmesine yönelik tedbirlerin uygulanmasına devam edilecektir.
HEDEF 4. İnsan Kaynaklarını Geliştirmek	- Orta kademe nitelikli eleman eksikliğini gidermek için eğitim programları düzenlenecektir. - 4857 sayılı İş Kanunu'nun 30. Maddesinde yer alan "*Yeraltı ve su altı işlerinde özürlü işçi çalıştırılamaz.*" istisnasına, ağır sanayi olarak kabul edilen demir çelik ve demir dışı metaller sektörünün üretim hattında çalışan kişiler de ilave edilecektir.
HEDEF 5. Ar-Ge Kapasitelerini Geliştirmek	- Atıkların analizini yapacak laboratuvarların sayısı ve niteliği artırılacaktır. - Ar Ge destekleri sanayimizin ihtiyacı olan diğer araştırma ve iyileştirme faaliyetlerini de kapsayacaktır. - Demir çelik sektöründe çevre kirliliğinin azaltılmasına ve atıkların değerlendirilmesine yönelik projeler desteklenecektir. - Kamu koordinasyonunda "Ulusal Odak Projeleri" oluşturulacak ve desteklenecektir.

Türkiye Demir Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018-2021) (taslak)

Hazırlıklarına mülga Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda 2017-2021 yıllarını kapsayan şekilde başlanan bu belgenin, STB yetkilileri ile yapılan görüşmede uygulamaya konmadığı bilgisi paylaşılmıştır. Taslak belgeye (23 sayfalık taslak eylemler tablosu halinde) MATİL A.Ş. internet sayfasından erişilebilmektedir. Belgedeki eylemler bir önceki strateji ve eylem planı ile büyük oranda örtüşmektedir. Resmileşmeyen bu belgede aşağıdaki başlıklar için çeşitli eylemler tanımlanmıştır:

- Ana metal sanayi sektörü işletmelerinden alınan vergi ve kesintilerin kaldırılması,
- Devlet yardımları için Türkiye-AKÇT STA'sında revizyon,
- Kamu yatırımlarında yerli girdi teşviki,
- Galvanizli ürünlerin kullanımının yaygınlaştırılması,
- Paslanmaz çelik üretimin geliştirilmesi (MKE),
- Yüksek vasıflı çeliklerin (yapı çeliği, takım çeliği, zırh çeliği ve kalıp çeliği) üretim miktarının artırılması (MKE),
- Katma değeri yüksek ileri teknoloji ürünlere yönelik Ar-Ge projelerinin desteklenmesi,
- Dampingli veya haksız rekabete yol açan kalitesi düşük, standart dışı ürün ve ara ürünlerin ülkemize girişinin kontrol altına alınması,
- Demir cevheri aramalarının ve yerli cevher kullanım oranının artırılması,
- EAO'lu tesislerde demir cevherine dayalı üretim teknolojisine dönüşüm yapmaları için çalışmalar yapılması,
- Üreticilerin nitelikli eleman ihtiyacının karşılanması için çalışmalar yapılması,
- Dahilde İşleme Rejimi (DİR) mevzuatının istismar edilmesinin ve amacı dışında kullanılmasının önüne geçilmesi,
- Üretim sırasında oluşan katı atıkların depolanması, geri dönüşüm yapılarak ekonomiye kazandırılması ve çevre kirliliğinin azaltılması için çalışmalar yapılması.

GİRDİ TEDARİK STRATEJİSİ (GİTES) VE EYLEM PLANI (2013-2015)[321]

Mülga Ekonomi Bakanlığı koordinasyonunda, 2010'da başlayan GİTES çalışmaları, 12 Mayıs 2010 tarihli Başbakanlık Genelgesi (2010/12) ile kurulan ve Bakanlar Kurulu'nun yeni yapısı doğrultusunda 6 Eylül 2011 tarihli 28046 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Başbakanlık Genelgesi (2011/11) ile üyeleri güncellenen *İhracata Dönük Üretim Stratejisi Değerlendirme Kurulu*[322] bünyesinde yürütülmüştür.

GİTES ve Eylem Planı, önde gelen sektörlerin ithal girdi bağımlılığı ile işletmelerin çeşitli nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan girdi tedariki konusundaki yetersizliklerini azaltmayı, girdilerin tedarikinde kamu ve özel sektörde ortak bir anlayış ve bakış açısı geliştirmeyi hedeflemiştir. Belge kapsamında 6 sektör için (demir-çelik ve demir dışı metaller, otomotiv, makine, kimya, tekstil ve tarım) 6'sı yatay 31'i sektörel olmak üzere toplam 37 hedef ve 91 eylem tanımlanmıştır (bkz. **Tablo 98**).

"Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) ve Eylem Planı (2013-2015)", Yüksek Planlama Kurulu'nun 21/12/2012 tarihli ve 2012/32 Sayılı Kararı ile kabul edilmiş ve 25 Aralık 2012 tarihli ve 28508 Sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmıştır.

321 https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121225-28-1.pdf

322 İmalat sanayii üretim potansiyelinin ihracat odaklı değerlendirilerek geliştirilmesi, ortak politikalar oluşturulması ve üretimle ihracatın birlikte ele alındığı bir strateji oluşturulması amacıyla 12 Mayıs 2010 tarihli ve 27579 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Başkanlık Genelgesi kurulmuştur.

Tablo 98 - GİTES ve Eylem Planı (2013-2015) yatay hedefler ve demir-çelik ve demir dışı metaller sektörü hedefleri

Yatay hedefler	DEMİR-ÇELİK ve DEMİR DIŞI METALLER sektörü hedefleri
1. İthalat Bağımlılığı Yüksek Olan Ara Mallarında Yatırımların Özendirilmesi	7. Demir-Çelik Sektöründe Güç Birliği ve Sinerjinin Değerlendirilmesi
2. Girdi Tedarikinde Yurtiçi Kullanımın Özendirilmesi	8. Yurt İçi Hurda Arzının Artırılması
3. Kamu Alımlarında Stratejik Yaklaşım	9. Hurdaya Alternatif Kaynakların Değerlendirilmesi
4. . Geri Dönüşüm Sektörünün Geliştirilmesi	10. Maden Tedarikinde Bağımlılığın Azaltılması, Etkinlik ve Verimliliğin Artırılması
5. Girdi Tedarikinde Planlama İle Tedarikte Güvenlik ve Etkinliğin Sağlanması	11. Yurtiçi Üretimi Hiç Bulunmayan veya Yetersiz Olan Ürünlerde Yatırımların Hayata Geçirilmesi
6. Ara Malları Üretimi ve İhracatında Küresel Tedarik Ağlarına Erişimin ve Marka Bilinirliğinin Artırılması, Ar-Ge'nin Yoğunlaştırılması	

- ***Vizyon**: "Girdi tedariğini güvence altına almış, ara malı[323] üretiminde yetkinliğini artırmış bir ekonomi"*
- ***Genel Amaç**: Sanayinin ihtiyaç duyduğu ve yeni ürün üretimi ile teknolojik gelişmenin gerektireceği girdilerin tedarikinde süreklilik ve güvenliğin sağlanması, etkinliğin ve verimliliğin artırılması, ihracatta sürdürülebilir küresel rekabet gücü artışının temini, daha fazla katma değerin Türkiye'de bırakılması ve ara malı ithalat bağımlılığının azaltılması*
- ***GİTES'in stratejik hedefleri:***
  - *Girdi kaynaklarındaki belirsizliklerin, girdi ithalinde ülke/bölge bazlı coğrafi dağılımdaki aşırı bağımlılık gibi dengesizliklerin, hammadde niteliğindeki doğal kaynakların geleceğine dair risklerin en aza indirilmesi*
  - *İhracata dönük üretimde daha etkin ve düşük maliyetli girdi tedarikinin sağlanması ile üretim ve ihracatın ara malı ithalatına bağımlılığının azaltılması ve bu suretle ihracatta sürdürülebilir rekabet gücüne katkı sağlanması*

Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) ve Eylem Planı içerisinde DEMİR-ÇELİK ve DEMİR DIŞI METALLER sektörü hedefleri arasında doğrudan sektörü ilgilendirenler **Tablo 99**'da sunulmuştur.

323 İşlenmemiş hammaddeler, işlenmiş hammaddeler ve aksam-parçalar.

Tablo 99 - GİTES ve Eylem Planı (2013-2015) demir-çelik ve demir dışı metaller sektörü hedefleri

Stratejik hedef	İlgili Eylem ve Açıklama
Demir-Çelik Sektöründe Güç Birliği ve Sinerjinin Değerlendirilmesi	**Eylem 1.1. Çelik üreticisi firmalarca, bulundukları bölgelerde, yurt dışından hurda alımını yapacak bölgesel şirketler kurulmasını özendirecek mekanizmalar geliştirilecektir.** Türkiye'de demir çelik firmalarının yoğunlaştığı üç bölgede, Marmara, İzmir ve İskenderun'da en az üç demir çelik üreticisi firmanın katılımı ile bölgesel şirketler kurulması; yurt dışından hurda alımı yapan önemli sayıdaki yerli firmaların her birinin ayrı hurda alımı yapmasının yerine, tedarikte etkinlik sağlayacak şekilde, daha büyük alımların gerçekleştirilmesini ve ihtiyaç duyulduğunda stratejik hurda stoklaması yapılabilme imkânı sağlayacaktır. Eylem kapsamında ilgili kuruluşlar kendi görev ve faaliyet alanı itibarıyla, özendirici mahiyetteki mekanizmaları devreye alacaktır. **Eylem 1.2 Hurda tedarikine dönük yurt dışı yatırımların fizibilite etüdü çıkarılacaktır.** 2013 Yurt dışında hurda tedarik yatırımı yapılması, fiyat spekülasyonlarının önüne geçilmesi, daha uygun fiyatlardan hurda tedarik edilebilmesi ve en önemlisi tedarik güvenliğinin sağlanması açısından önemlidir. Bu yatırımlar, Yatay Eylem Planı, Eylem 1.3 çerçevesinde desteklenebilecektir.
Yurt İçi Hurda Arzının Artırılması	**Eylem 2.1 Yurtiçi hurda üretim kapasitesi ve üretimi ile ilgili güncel veriler bölgeler/şehirler bazında üretilecek, hurda üretim ve tüketim projeksiyonları oluşturulacaktır.** Sorumlu kuruluş tarafından, ülkemiz hurda üretim ve tüketimine ilişkin rakamların derlenerek ulusal ve uluslararası sınıflamalara (Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik – EK.IV, European Waste Catalouge) uygun olarak sayısallaştırılması, Türkiye'nin hurda üretim kapasitesinin geliştirilmesi ve daha etkin kullanılması konusunda doğru politika önerileri oluşturulmasını sağlayacaktır. **Eylem 2.2 Hurda toplamada ilkel yöntemlerden (vahşi toplama) Mahalli İdareler aracılığıyla takip ve kontrol edilebilir modern bir sisteme geçilmesi sağlanacaktır.** 2013- 2014 Ülkemizde hurda toplama işleminin daha organize hale gelmesi, izlenebilirliğinin sağlanmasının yanı sıra ayrıştırma oranını ve hurda jenerasyonunu önemli ölçüde artıracaktır. **Eylem 2.3 Hurda ayrıştırma ve işleme merkezlerine mahsus özel organize sanayi bölgeleri ve/veya serbest bölgeler oluşturulacaktır.** Hurdacılık sektörünün bir sanayi kolu haline getirilebilmesi ve verimliliğin artırılabilmesi amacıyla, hurdacıların sanayi sitesi şeklinde topluca konuşlandırılması, hurda alım-toplama merkezleri ile hurda işleme, ayrıştırma tesislerinin bu siteler içerisinde yer alması gerekmektedir. Bu amaçla, 4562 sayılı OSB Kanunu'nda ve/veya 3218 sayılı Serbest Bölgeler Kanununda gerekli değişikliğin yapılarak hurdacılık faaliyetlerinin de bir sanayi kolu olarak belirlenmesinde fayda görülmektedir. **Eylem 2.4 Ülkemizde sökülerek ekonomiye kazandırılan gemi hurdası miktarını artırmaya dönük yapılabilecekleri ortaya koyan kapsamlı bir analiz yapılacaktır.** Önemli bir hurda kaynağı olan gemi söküm tesislerinin kapasitelerinin ve kapasite kullanımlarının artırılabilmesi için sektör sorunlarının tespiti ve gelecek projeksiyonlarının yapılması gerekmektedir. Çevresel etkilerin de değerlendirileceği araştırma sonuçlarına göre sektöre dönük geliştirilebilecek mekanizmalar, Türkiye'nin önemli potansiyeli olan bir bölgede bulunmasının getirdiği avantajı, hurda jenerasyonu artışına çevirecek ve önemli bir hizmet merkezi haline gelmesini sağlayacaktır
Hurdaya Alternatif Kaynakların Değerlendirilmesi	**3.1 Hurdaya alternatif kaynakların (sünger demir (DRI) ve sıcak briketlenmiş demirin (HBI) vb.) ülkemizde kullanılabilirliğine ilişkin fizibilite çalışması yapılacaktır.** Yapılacak fizibilite çalışmasının sonuçlarına göre, bu alandaki olası yatırım(lar) uluslararası mükellefiyetlere uygun şekilde desteklenecektir.

Tablo 99 - Devam

Stratejik hedef	İlgili Eylem ve Açıklama
Maden Tedarikinde Bağımlılığın Azaltılması, Etkinlik ve Verimliliğin Artırılması	**Eylem 4.1 MTA yeniden yapılandırılacaktır.** İlgili kuruluşların katkısıyla olası modellerin geliştirilmesi ve sürecin takip edilmesi suretiyle, nihai model hayata geçirilecektir. Yeni model ile MTA'nın performans esasına bağlı olarak yeniden yapılandırılması, proje bazlı arama faaliyetlerine verilen önemin artırılması söz konusu olacak; başta arz açığı bulunan, sanayinin yoğun kullandığı madenler olmak üzere, ülkemizdeki tüm maden ve minerallerin güncel envanterinin çıkarılması, arama faaliyetlerinin hızlandırılması, çeşitlendirilmesi ve birçok ülkeye göre geri kalmış olan yıllık sondaj miktarı ve derinliğinin artırılması sağlanacaktır. **4.2 GİTES çalışmalarında ön plana çıkan ve önemli arz açığı bulunan temel madenler ile uzun vadede ülke ihtiyacı paralelinde ortaya çıkacak stratejik madenlerin tedarikini güvence altına alacak madencilik yatırımlarının hayata geçirilebilmesi için bir model oluşturulacaktır.** GİTES kapsamında yerel hammadde kaynaklarının maksimum düzeyde değerlendirilmesi esas ve önceliklidir. İç kaynakların yeterli olmadığı durumlarda ise gerek madencilik sektörünün gerekse maden kullanıcısı sektörlerin içinde yer alacağı uluslararası operasyonlara (arama-sondaj, üretim amaçlı doğrudan yatırım, yurt dışında şirket satın alınması, yurt dışındaki yerel şirketler ile ortaklık kurulması, vb.) öncülük etmek üzere, gelişmiş ülkelerdekine benzer bir model geliştirilmesi gerekmektedir. Tasarlanacak bu model, MTA'nın teknik desteği ve özel sektörün katılımı ile hayata geçirilecektir. Model kapsamında yürütülecek faaliyetler uzun vadede Yatay Eylem Planı, Eylem-5.1 çerçevesinde yönlendirilecek, Eylem-1.3 kapsamında desteklenebilecek ve uluslararası operasyonları Yatay Eylem Planı, Eylem-5.4 doğrultusunda ülkeler arası anlaşmalara da konu edilebilecektir. **Eylem 4.3 Demir cevheri zenginleştirme tesisi yatırımları ile düşük tenörlü cevherden üretim yapmaya dönük teknolojilerin geliştirilmesi desteklenecektir.** Türkiye'nin bilinen madenlerindeki demir cevheri rezerv miktarı 113,3 milyon tondur. Ekonomik olarak işletilebilir demir kaynaklarımız, ülkemiz cevher talebini ancak 10 yıl karşılayabilecek düzeydedir. Öte yandan, sektörün ihtiyacına yönelik kaliteli cevher potansiyeli oldukça sınırlıdır. Arz açığı nedeniyle, ülkemizde her yıl yaklaşık 1 milyar dolar civarında demir cevheri ithalatı yapılmaktadır. Düşük tenörlü ve/veya zararlı içerikli demir cevheri yataklarının işletilebilmesi için yüksek maliyetli zenginleştirme tesislerinin kurulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yatırımlar, stratejik yatırım kriterlerini taşıması halinde Yatay Eylem Planı, Eylem-1.1'den yararlandırılacak, ayrıca, düşük tenörlü demir cevherinden üretim yapmaya imkan verecek teknoloji geliştirme faaliyetleri Yatay Eylem Planı Eylem 6.2 çerçevesinde desteklenecektir.
Yurtiçi Üretimi Hiç Bulunmayan veya Yetersiz Olan Ürünlerde Yatırımların Hayata Geçirilmesi	**Eylem 5.1 Demir-çelik üretiminde kullanılan ana ferro alyajların üretimine dönük fizibilite raporları hazırlanacaktır.** Ülkemizde demir-çelik üretiminde kullanılan ana ferro-alyajların üretimi hâlihazırda yok denecek kadar azdır. Bu nedenle yılda yaklaşık 700 milyon dolarlık ferro-alyaj ithalatı yapılmakta olup bunun yaklaşık %70'ini ise ferro-siliko-manganez ve ferro-silisyum teşkil etmektedir. Bu iki ferro-alyaj topluluğun çelik tanımı içerisinde yer almamaktadır. Yapılacak fizibilite çalışmasının sonucuna bağlı olarak, yurt içi veya yurt dışı yatırımlar için Yatay Eylem Planı, Hedef-1 çerçevesinde uygun destekler sağlanabilecektir. **Eylem 5.4 Grafit elektrot üretimine dönük, Yatay Eylem Planı, Eylem-1.2 çerçevesinde yabancı yatırım çekme amaçlı ürün bazlı projeler geliştirilecektir.** Ülkemizde grafit elektrot üretimi yoktur. Grafit elektrot üretimi ileri teknoloji ve yüksek yatırım maliyetlerinin yanında üretim sürecinde yüksek enerji tüketimini gerektirmektedir. Grafit elektrot üretiminde küresel düzeyde sınırlı sayıda üretici mevcuttur. Elektrik Ark Ocağı (EAO) tesis kapasitesi itibarıyla dünyanın en büyük ithalatçıları arasında yer alan ülkemize grafit elektrot yatırımı çekilmesi için pazar mevcuttur. Bu alandaki yatırım stratejik yatırım kriterlerini taşıması halinde Yatay Eylem Planı, Eylem-1.1'den yararlandırılacaktır.

Girdi Tedarik Stratejisi (GİTES) ve Eylem Planı belgesinde otomotiv ve makine sektörleri için tanımlanan eylemlerin bir kısmı çelik sektörünü de ilgilendirmektedir.

GİTES OTOMOTİV EYLEM PLANI

Hedef 3 Temel Girdilerde Üretimin Geliştirilmesi

Otomotiv ana ve yan sanayi üretiminin temel girdilerini oluşturan; demir-çelik, demir dışı metaller, plastik ve kauçuk ürünlerinin yanı sıra kompozit malzemelerin öncelikle yurt içi tedarik imkânlarının geliştirilmesi, mevcut üretimlerin nitelik ve nicelik açısından daha üst seviyelere taşınması, tedarik güvenliğinin sağlanması ve daha yüksek yerli katma değer açısından kritik öneme haizdir.

Eylem 3.2 Yassı ve vasıflı çelikte başta otomotiv sektörü olmak üzere kullanıcı sektörlerin ihtiyaçlarına uygun ürün geliştirilmesini teminen Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunlaştırılması özendirilecektir.

Bu alandaki Ar-Ge çalışmaları Yatay Eylem Planı Eylem 6.2 çerçevesinde desteklenebilecektir.

GİTES MAKİNE EYLEM PLANI

16. Demir-Çelik Ürünlerinin Tedarikinde Etkinlik ve Verimliliğin Artırılması

Başta çelik sac ve vasıflı çelik ürünleri olmak üzere, toplam üretim maliyetleri içerisinde büyük bir paya sahip olan demir-çelik mamullerinin; makine sektörünün ihtiyacı olan formlar ve kaliteye uygun olarak geliştirilmesi önemlidir. Diğer taraftan, sektörün tedarik yöntemlerinde etkinliği artırmaya dönük yeni mekanizmaların teşkiline ihtiyaç bulunmaktadır.

Hedef -1 Demir-Çelik Ürünlerinin Tedarikinde Etkinlik ve Verimliliğin Artırılması

Eylem 1.1 Makine alt sektörleri itibarıyla, sektörün ihtiyaç duyduğu ve yurt içinde üretil(e)meyen veya kalite/ fiyat nedeniyle ithalat bağımlılığı bulunan demir çelik ürünlerinin ve aksam-parçaların envanteri çıkarılacak ve ortaya çıkan envanter kapsamında, makine ile demir-çelik sektörleri bir araya getirilerek rekabet öncesi işbirliğine dönük ürün bazlı projeler desteklenecektir.

Birçok alt sektör ve ürün/ürün grubuyla çok farklı bir yapı sergileyen sektörün ürün bazında girdi ihtiyaçları geniş yelpazede bir çeşitlilik arz etmektedir. Nitekim strateji çalışmaları çerçevesinde incelenen alanlar itibarıyla tespitlerde bulunulmuş olup, bu tespitlerin sektörün tümüne sirayet edecek şekilde genişletilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu minvalde, nitelik ve nicelik olarak sektörün kullandığı demir-çelik ürünlerinin yurt içinden tedarik imkanları hususunda bir envanter çalışması yapılması gerekmektedir. Makine sektörü ile demir-çelik sektörü arasında bir köprü oluşturacak rekabet öncesi işbirliği modeli ile arz açığı bulunan ürün ve aksam parçalarda gerekli Ar-Ge çalışmalarının yapılması ve bu ürünlerde üretim teknolojisi, kapasitesi/ kalitesinin geliştirilmesi sağlanacaktır.

Eylem 1.2 Yatay eylem planı Eylem 5.2 için uygulama örneği, makine sektörünün demir-çelik ürünleri tedariki özelinde başlatılacaktır. Elde edilen çıktılara göre pilot bir bölgede aynı nitelik ve çok yakın nicelikte demir-çelik ürünü kullanan firmalar arasında bir işbirliği modeli geliştirilecek ve uygun özendirici tedbirler ile hayata geçirilmesi sağlanacaktır.

Uygulama kapasite raporları temelinde gerçekleştirilecek, makine sektörü kapsamındaki rapor

Tablo 100 - Girdi Tedarik Stratejisi Eylem Planı 2017-2019 Stratejik hedefleri

Stratejik hedefler	İlgili başlıklar
- İthalat bağımlılığı yüksek olan girdilerde yatırımların özendirilmesi,	Yatırım Teşvikleri, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Yurt Dışı Yatırımlar
- İthalata bağımlılığın yüksek olduğu ürünlerde üretim yetkinliğinin artırılması,	Ar-Ge Önceliklendirme, Küresel Firmalara Tedarikçiliğin Desteklenmesi, Savunma Sanayii ile İşbirliği, Kamu Alımları ve Kamu-Özel İşbirliği
- Sanayideki teknolojik dönüşümün girdi tedarik ihtiyaçları üzerindeki olası etkilerinin tespiti ve yönetimi	Sanayide Dijital Dönüşüm, İleri Malzemeler
- Girdi tedarikinde planlama ve politika yönetiminin sağlanması,	Kurumlar Arası Koordinasyon, MTA'nın Yeniden Yapılandırılması, Geri Dönüşüm Sektörünün Geliştirilmesi, Ticaret Diplomasisi, Girdi Tedarikinde Veri Temelli Planlama, İthalat Politikaları ve Ürün Güvenliği ve Denetimi
- Sektör içi ve sektörler arası işbirliğinin tesis edilmesi	Sektörler Arası Çalışma Grupları, Ar-Ge İşbirliği, Araştırma Merkezleri/ Mükemmeliyet Merkezleri

sahibi tüm firmalar listelenerek raporlardaki girdi tedariki kısımları detay GTİP bazında genişletilecektir. Doğrudan rekabet içinde olmayan, yakın konumdaki ve benzer ölçeklerde aynı ürünü tedarik eden işletmelerin, kapasite raporlarından elde edilecek çıktılar ışığında gruplandırılarak ortak tedarik hususunda teşvik edilmeleri, işbirliği modelinin çalışmasını sağlayacak ana unsurlar olarak değerlendirilmektedir.

GİRDİ TEDARİK STRATEJİSİ EYLEM PLANI 2017-2019

29.12.2017 tarihli ve 2017/54 sayılı Yüksek Planlama Kurulu kararıyla kabul edilerek yürürlüğe giren *Girdi Tedarik Stratejisi Eylem Planı 2017-2019* belgesinde aşağıdaki stratejik hedefler tanımlanmıştır (bkz. **Tablo 100**).[324] Bu hedeflere ulaşmak amacıyla 22 eylem tanımlanmıştır. Bir önceki GİTES belgesinde sektörler özelinde eylemler tanımlamışken, bu belgede benzer yaklaşım izlenmemiştir.

Çelik sektörünü doğrudan hedefleyen eylemler geri dönüşüm ve hurda yönetimi konusunda olmuştur.

İLERİ MALZEME TEKNOLOJİ YOL HARİTASI (2021)

T.C. Cumhurbaşkanlığı Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Kurulu (BTYPK) bünyesinde, STB ile işbirliği içerisinde ve TÜBİTAK'ın teknik desteği ile takip eden alanlarda Teknoloji Yol Haritaları hazırlanmıştır: *Yapay Zekâ*, *İleri Malzeme*, *Büyük Veri ve Bulut Bilişim*, *Motor Teknolojileri*, *Siber Güvenlik* ve *Biyoteknolojik İlaç* alanlarında Teknoloji Yol Haritaları hazırlanmıştır. Bu teknoloji alanları seçilirken, BTYPK Teknoloji Önceliklendirme Çalışması, 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi ve 11. Kalkınma Planında yer alan ortak teknoloji alanlarından; "*etki potansiyeli en yüksek alanlardan*" seçildiği ifade edilmiştir.[325]

Kutu 68, *İleri Malzeme Teknoloji Yol Haritası* belgesinde çelik sektörünü ilgilendiren hususları özetlemiştir.

324 https://www.kompozit.org.tr/wp-content/uploads/2018/01/G%C4%B0TES.pdf

325 "Öncelikli ve Kilit Teknolojilerde BTYPK Bünyesinde Hazırlanan Teknoloji Yol Haritaları". 2021 https://tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/oncelikli-ve-kilit-teknolojilerde-btypk-bunyesinde-hazirlanan-teknoloji-yol-haritalari

KUTU 68 - İLERİ MALZEME TEKNOLOJİ YOL HARİTASI VE ÇELİK SEKTÖRÜ REFERANSLARI

Aşağıdaki bölümde "İleri Malzeme Teknoloji Yol Haritası" belgesinde çelik sektörüne referans veren kısımlar listelenmiştir:

Tablo 1. Danışma Grubu Tarafından Oluşturulan 30 Aday Teknolojik Hedef

- 20 Yüksek nitelikli ve katma değerli çelikler üretilmesi ve geliştirilmesi:
  - Paslanmaz çelikler (maraging, martensitik), bor katkılı çelikler, AHSS çelikleri, yüksek mukavemetli çelikler, zırh çelikleri, H11,12,13 gibi Cr,Ni,W,V;Mo ihtiva eden sıcak yada soğuk iş takım çelikleri gibi teknolojik ve endüstriyel ihtiyacı yüksek çelik malzemelerin tasarlanması ve üretilmesi.

Tablo 2. Danışma Grubu Tarafından Oluşturulan 27 Aday Sektörel Uygulama

- 12 Yenilikçi malzemelerle yakıt tasarrufu ve daha az gaz emisyonu sağlayacak daha hafif/daha dayanıklı taşıtların tasarlanması, geliştirilmesi

Tablo 8. İleri Malzeme Teknoloji Yol Haritası Nihai Teknolojik Hedeflerin Kapsadığı Alanlar

- Th4 Enerji üretimine ve depolamaya yönelik yenilikçi malzemeler ve üretim süreçlerinin geliştirilmesi

Tablo 10. İleri Malzeme Teknoloji Yol Haritası Nihai Sektörel Uygulama Hedeflerinin Kapsamları

Su1 Savunma sektöründe balistik, zırh, enerjik malzeme ve fonksiyonel yüzey ve kaplama uygulamaları

* Hem zırhlı araçlar ve kişisel koruma hem de yapıların korunmasında mühimmata dayanıklı daha hafif ve daha dayanımlı zırh malzemelerinin (zırh çelikleri dahil), tabakalı hibrit yapıların geliştirilmesi ve uygulamaları

Su2 Savunma, havacılık ve uzay sektörlerinde yüksek performanslı malzeme ve kompozitleri uygulamaları

- Yüksek mukavemetli çelikler (HHS, paslanmaz, soğuk ve sıcak iş çelikleri, TWIP, TRIP vb.), alüminyum (7000 serisi vb.), magnezyum, gibi savunma sektörüne yönelik ileri metal malzemelerin geliştirilmesi, üretilmesi ve uygulamaları

.* Titanyum, Inconel

SU7 Ulaştırma sektöründe malzeme uygulamaları

- Yeni nesil ileri çelikler (TWIP, TRIP, Q&P, süper-beynit vb.), yüksek teknoloji malzemeleri (maragin çelikleri, paslanmaz çelikler, çift fazlı çelikler, titanyum alaşımları vs.) beynitik ray çelikleri, östemperleme ve ADI döküm / ısıl işlem teknolojileri, yeni nesil dökme demir alaşımları, östemperlenmiş sünek dökme demirlerin üretilmesi ve üretim yöntemlerinin geliştirilmesi, uygulanması

https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2023-10/btypk_ileri-malz-rapor_nihai_v4.pdf

https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/18842/btypk_ileri-malz-ek2_gruplar.pdf

SANAYİ VE TEKNOLOJİ STRATEJİSİ 2023

STB tarafından yayımlanan 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi, Türkiye'nin sanayi politikasının "*Milli Teknoloji, Güçlü Sanayi*" vizyonu çerçevesinde şekillendiğini belirtmektedir. Bu politikanın, teknolojik bağımsızlığı artıracağı, yüksek katma değerli ve yenilikçi üretimi teşvik edeceği ve 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi belgesinin bahsi geçen vizyonun temel yol haritasını oluşturduğu ifade edilmiştir. Ancak, uygulamada istenen başarıya ulaşılamadığı ve belgede konan hedeflerin uzağında kalındığı belirtilmelidir.

2023 STS'de, milli teknoloji hamlesinin geliştirilerek sanayi ve teknoloji politikalarının gövdesi olacağı belirtilmiştir. 2023 STS sanayi ve teknoloji alanında aşağıdaki hedefleri belirlenmiştir. Strateji, beş temel bileşenden oluşmaktadır:

1 | ***Yüksek Teknoloji ve İnovasyon**: Teknolojik yetkinliklerin artırılması ve sektörel yol haritalarının belirlenmesi.*

2 | ***Dijital Dönüşüm ve Sanayi Hamlesi**: Sanayinin dijitalleşmesi ve rekabet gücünün artırılması.*

3 | ***Girişimcilik**: Yenilikçi girişimlerin desteklenmesi ve ekosistemin güçlendirilmesi.*

4 | ***Beşerî Sermaye**: Nitelikli insan kaynağının geliştirilmesi.*

5 | ***Altyapı**: Sanayi bölgeleri ve araştırma altyapılarının iyileştirilmesi.*

Bu bileşenlerin açıklamalarında çelik sektörünü de kesen hususlar **Tablo 101**'de özetlenmiştir.

12.KALKINMA PLANI (2024-2028)

Kamu politika belgelerinde yüksek rekabet gücüne ve verimliliğe sahip imalat sanayii istikrarlı büyümenin dinamiği olarak görülmektedir. 12.KP'de Türkiye'nin önemli üretim merkezlerinden biri olma hedefi doğrultusunda *yeşil ve dijital dönüşümü odağına alan* imalat sanayiinde **yatırımı, üretimi, istihdamı** ve **ihracatı** artırmaya yönelik politikalara öncelik verileceği belirtilmiştir. "*İmalat sanayiinde yapısal dönüşüm*", "*üretimde yapısal dönüşüm*" veya "*yüksek katma değerli üretim yapısına geçiş*" olarak ifade edilen amaçlara yönelik olarak seçilen öncelikli sektörlerde "*aktif sanayi politikaları*" yürütüleceği ifade edilmiştir. Buna karşın aktif sanayi politikalarından kastedilenin ne olduğuna dair bir açıklamaya yer verilmemiştir.

İlgili bölümlerde değinilen

- yerli yenilik kapasitesi yüksek yatırımların desteklenmesi (verimliliği artıracak ve daha rekabetçi üretim kapasitesine ulaştıracak büyük ölçekli, yenilikçi, yeşil ve teknoloji odaklı yatırımlar)
- İş ve yatırım ortamının iyileştirilmesi,
- Fiziki, beşeri ve teknolojik altyapının güçlendirilmesi,
- Ar-Ge ve teknoloji transferinin sağlanması,
- İthalata bağımlılığı azaltma ve ihracat kapasitesinde artış

"aktif sanayi politikası" bileşenleri olarak kabul edilebilirler.

12.KP'de listelenen "Öncelikli Sektörler" ve "*Diğer İmalat Sanayii Sektörleri*" altında aşağıdaki sektörler içerilmiştir. Sektörel önceliklendirme yaklaşımının verimlilik artışını dinamik kılacak teknolojik yenilenmeyi hızlandıracağı ve imalat sanayiinde yapısal dönüşümü sağlayacağı umulmaktadır.

Tablo 101 - 2023 STS belgesindeki temel bileşenler ve çelik sektörü ilişkisi

1-Yüksek Teknoloji ve İnovasyon	Ürün odaklı hedeflerin kapsandığı odak sektörler • Kimya, ilaç ve tıbbi cihaz, • Motorlu kara taşıtları, • Deniz taşıtları, • Raylı sistemler, • Makine, • Yarı iletkenler, • Elektrik-elektronik, • Yazılım, • Savunma, • Havacılık ve uzay sektörlerini kapsayacak şekilde, 2020 yılında tanımlanacaktır.	Seçilen odak teknolojilerde, milli ve özgün ürün/ hizmetler geliştirmeye yönelik yol haritaları 2020 yılı içinde hazırlanmış olacaktır: - 5G ve ötesi bağlantı teknolojileri - Yapay zekâ ve makine öğrenmesi, - Robotik ve otonomi, - Nesnelerin interneti - Büyük Veri ve Veri Analitiği, - Siber güvenlik, - Blokzincir, dağıtık defter - Eklemeli üretim, - Süper performanslı hesaplama, - İnsansız hava araçları, - Uzay teknolojileri - Nanoteknoloji, - Biyoteknoloji, - Tarım teknolojileri - Enerji teknolojileri
2 - Öncelikli Sektörler için Stratejik Malzemelerin Geliştirilmesi	- Odak sektörlerin ihtiyacı olan stratejik malzemeler ve bu malzemelerin özellikleri belirlenecektir. - Enerji üretimi, depolama ve transferi için gerekenler başta olmak üzere stratejik maden ve malzemelerin sektörel yol haritası çalışmaları tamamlanacak, belirlenen malzemeler için iç ve dış tedarikçiler dikkate alınarak orta ve uzun vadeli kaynak planlaması yapılacaktır. - Savunma sanayisi için alüminyum, nitelikli çelik ve zırh çeliği gibi stratejik malzemelerin planlaması yapılacaktır. - Belirlenen stratejik malzemelerin geliştirilmesi için malzeme bilimini destekleyen büyük veri analitiği ve simülasyon yöntemlerinin kullanımı teşvik edilecektir.	- Bağımsızlık için yerli ve ithal dengesini sağlayacak tedbirler alınacak ve yatırım mekanizmaları oluşturulacaktır. - Stratejik maden ve malzemelerin alternatiflerinin geliştirilmesi için üniversiteler ve mükemmeliyet merkezleri görevlendirilecek, sanayi ile işbirliği yapmaları teşvik edilecektir. Uzun laboratuvar araştırması ve testi gerektiren bu süreç için farklılaştırılmış araştırma ve girişimci destekleri geliştirilerek planlama yapılacaktır. - Ülkemizde maden çıkarma faaliyeti gösteren şirketlerin metalik madenleri nihai ürüne dönüştürecek sınai faaliyetlerde bulunması yönünde mekanizmalar Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'yla birlikte güçlendirilecektir.
3 - Dijital Dönüşüm ve Sanayi Hamlesi	- Sanayinin Dijital Dönüşümü - Sanayinin Kurumsallaşması ve İhracatı Güçlendiren Adımlar - Rekabet Öncesi İşbirliği ile Sanayi ve Teknoloji Alanları - Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı - Yatırım Ortamının İyileştirilmesi ve Yeni Yatırım Teşvik Sistemi - Bölgesel Kalkınma, İstihdam ve Markalaşma - Sanayinin Finansmanını Güçlendirecek Yeni Yaklaşımlar	

Tablo 102 - 12. Kalkınma Planı sektörel öncelik yapısı

12.KP Öncelikli İmalat Sanayii Sektörleri	12.KP Diğer İmalat Sanayii Sektörleri	Öncelikli Gelişme Alanları
- Kimya	- Tekstil-Giyim-Deri	- Tarım ve Gıda
- İlaç ve tıbbi cihaz	- Metalik Olmayan Mineral Ürünler Sanayii	- Enerji
- Elektronik	- Ana Metal Sanayii	- Savunma Sanayii
- Makine	- Mobilya Sanayii	- Turizm
- Elektrikli teçhizat		
- Otomotiv		
- Raylı sistem araçları		

Tablo 102, 12.KP'deki öncelikli ve öncelikli olmayan imalat sanayii sektörleri ile öncelikli gelişme alanlarını listelemektedir.

Çelik sektörü, öncelik olmayan sektörlerden "*Ana Metal Sanayii*" altındadır. Öncelikli sektörlerin bir kısmının da ithalat yoluyla tedarik edilen vasıflı ve yüksek katma değerli çelik ürünlerinin kullanıcısı olduğu da gözden kaçmamalıdır. Öncelikli sektörlere için çeşitli amaçlar ve detaylı politika tedbirleri tanımlanmıştır. Önerilen tedbirler, bu sektörleri yönlendirici cinstendir. Ayrıca öncelikli sektörler için 2028 yılı erimli aşağıdaki sayısal hedefler tanımlanmıştır:

- imalat sanayii ihracatı içindeki pay
- sanayi katma değeri içindeki pay
- ihracat (milyar ABD doları) ve
- ithalat (milyar ABD doları).

Benzer bir yaklaşım diğer imalat sanayii sektörleri için geçerli değildir. Planda öncelikli olmayan diğer imalat sektörlere yönelik sayısal bir dönem sonu hedefi tanımlanmadığı gibi politik tedbirlerin sayısı yetersiz ve yönlendiricilikten uzaktır. *Öncelikli Gelişme Alanları* altında "savunma sanayii" gibi imalat sektörünün bir parçası sayılabilecek bir sektör olduğu da dikkate alındığında çelik sektörünün de böyle bir yaklaşımla "karbonsuzlaşma dönüşümü" amaçlı öncelikli bir gelişme alanı olarak ele alınabilmesi mümkündür.

Planın vizyon açıklamasında doğrudan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik bir tema yer almamıştır. Sadece "çevreye duyarlı" üretim ibaresinin dolaylı olarak iklim gündemine dokunduğu kabul edilebilir. 12.KP'nin uygulama dönemini de kapsayan Türkiye'nin Birinci Ulusal Katkı Beyanı'na (mevcut durumun devamı niteliğinde de olsa) herhangi bir atıf yapılmaması azaltım politikalarına dair makro politikalarda çerçeve bir yaklaşımın olmadığını da teyit eder niteliktedir.

Örneğin, 12.KP'de 2028 yılı enerji sektörü özelinde **Tablo 103**'te listelenen başlıklarda detaylı hedefler sunulmasına karşın bunun bir benzeri olabilecek sera gazı emisyon azaltımı hedefleri, ilgili program başlığı olan "Ç*evrenin Korunması*" altındaki hedefler (bkz. **Tablo 104**) arasında yer almamıştır. Bu durum sera gazı emisyon azaltımı hedeflerinin yıllara ve sektörlere dağıtacak şekilde tanımının yapıldığı bir politika belgesi ve yasal düzenlemenin olmamasıyla da ilişkilidir.

Tablo 103 - 12. Kalkınma Planı enerji sektörü hedefleri

Hedefler	2022	2023	2028
Birincil Enerji Talebi (BTEP)	159.500	165.350	190.000
Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi (TEP/Kişi)	1,87	1,90	2,0
Elektrik Enerjisi Talebi (TWh)	331	325	430
Kişi Başı Elektrik Enerjisi Tüketimi (kWh/Kişi)	3.883	3.780	4.700
Elektrik Kurulu Gücü (MW)	103.809	106.800	136.000
Rüzgar Kurulu Gücü (MW)	11.396	11.700	18.000
Güneş Kurulu Gücü (MW)	9.425	11.350	30.000
Yerli Kaynaklardan Üretilen Elektrik Enerjisi Miktarı (TWh)	190,4	176,0	270,0
Yenilenebilir Kaynakların Elektrik Üretimindeki Payı (%)	42,4	40	50
Doğal Gazın Elektrik Üretimindeki Payı (%)	22,9	23	15
Yer Altı Doğal Gaz Depolama Kapasitesi (Milyar m^3)	5,8	5,8	13
Enerji Verimliliğinden Sağlanan Tasarruf Miktarı (BTEP)	-	-	4.500
Batarya Depolama Kapasitesi (MW)	0	0	5.000

[1] 2022 yılı verileri tahmindir. [2] Plan dönemi boyunca sağlanacak toplam tasarruf miktarını ifade etmektedir.

Kaynak: 2022 yılı verileri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile TEİAŞ'a aittir. 2023 yılı verileri gerçekleşme tahmini olup 2028 yılı verileri on İkinci Kalkınma Planı hedefleridir.

Tablo 104 - 12. Kalkınma Planı çevrenin korunması hedefleri

Hedefler	2022	2023	2028
Hava Kalitesi İzleme Ağındaki İstasyon Sayısı (Kümülatif)	365	380	400
Karasal Korunan Alanların Ülke Yüzölçümüne Oranı (%)	7,7	7,9	10,0
Çevre Etiket Sistemi Kapsamında Belirlenen Ürün ve Hizmet Grubu Sayısı (Kümülatif)	9	12	27
Planlı Birleşik Çevre Denetimi Sayısı	2.060	2.165	2.630

2022 yılı verileri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile Tarım ve Orman Bakanlığı'na aittir. 2023 yılı verileri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile Tarım ve Orman Bakanlığı'na gerçekleşme tahmini olup 2028 yılı verileri On İkinci Kalkınma Planı hedefleridir.

2030 SANAYİ VE TEKNOLOJİ STRATEJİSİ (2030 STS)

2025 yılı içerisinde yayımlanan **2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi** 5 adet temel amaç altında toplam 100 adet strateji tanımlamıştır:

- *Amaç 1. Yüksek Teknolojide ve Kritik Alanlarda Yerli Üretim Kapasitesini Artırmak ve Dışa Bağımlılığı Ortadan Kaldırmak*
- *Amaç 2. Dijital ekonomiye geçişi sağlayarak teknoloji çağının lider ülkelerinden biri olmak*
- *Amaç 3. Yeşil ve döngüsel ekonomiye geçişi sağlayarak sanayi kaynaklı karbon emisyonlarını azaltmak*
- *Amaç 4. Küresel pazarlara entegrasyonu ve rekabet gücünü artırmak*
- *Amaç 5. İmalat sanayiinin verimlilik, kapasite ve ölçek sorunlarını çözmek; kriz ve şoklara karşı dayanıklılığı artırmak*

Strateji belgesinin, çelik sektörü de dahil ağır sanayi sektörlerini yeterince dikkate almadan tasarlandığı söylenebilir. Ayrıca, enerji ve emisyon yoğun bu sektörlerin iklim politikaları ekseninde dönüşüm ihtiyaçlarını yönlendirici bir yapıdan uzaktır.

Belgede, savunma, yapay zekâ, çip/yarı iletken, ilaç, tıbbi cihaz, mobilite ve yenilenebilir enerji teknolojileri gibi öncelik verilen yüksek teknoloji alanlarında, "*yerli ve millî*" üretim kapasitesini artırma ana hedefi mevcuttur. 2030 STS'te 37 başlık adet öncelikli program ve proje listelenmiştir. Bunlar arasında yer alan yatırım destek programları ve çelik tüketen sektörleri ilgilendiren programlar dolaylı olarak çelik sektörünü de kesmektedir (bkz. **Tablo 105**).

Tablo 105 - 2030 STS öncelikli program ve projeler

- Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı
- Yüksek Teknoloji Yatırım Programı HIT-30
- Savunmada Oyun Degistiren Güç Unsurları: Yeni Nesil Havacılık Platformlarımız
- Çelik Kubbe
- İlk Arabam Yerli Otomobil Aile Destek Programı
- Otonom Yerli Otomobil
- Yüksek Hızlı Tren Konsorsiyumu
- TÜBİTAK Ulusal Kuantum Enstitüsü
- Ulusal Çip Konsorsiyumu
- Ay Görevi
- Uzay Teknopark
- Ulusal Omiks Platformu
- Teknoloji ve İnovasyon Fonu
- GO Girişim Ofisi
- Biyoteknoloji Üretim Programı
- Üreten Üniversiteler: Milli Teknoloji Atölyeleri
- Temel Bilim Araştırmaları Liderlik Programı (TALİP)
- Tersine Beyin Göçü Programı
- Dijital Türk Lirası
- KOSGEB Dijital Ödeme Sistemi
- Milli Uydu Şirketi
- Bölgesel Konumlama ve Zamanlama Sistemi
- Navigasyon Sistemi ve Yapay Zekâ Uygulamaları
- Yapay Zekâ Süperbilgisayar Yatırım Programı
- Yeşil ve Dijital Dönüşüm Merkezleri
- Ulusal Hidrojen Programı
- Yerli Nükleer Reaktörler
- Nükleer Teknopark
- Terminal İstanbul
- Antarktika Kutup Araştırmaları Üssü
- Uzay Limanı ve Uzaya Bağımsız Erişim
- Mega Endüstriyel Parklar
- Ceyhan Petrokimya Endüstri Bölgesi
- Emek Yoğun Sektörlerde İstihdamı Koruma Programı
- Stratejik Yatırımlara Güvence
- Yerel Kalkınma Hamlesi
- Sanayi ve Teknoloji Kolejleri

Tablo 106, 2023 ve 2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi belgelerindeki hedefleri karşılaştırmaktadır. Her iki belgede de sanayi sektörünü ilgilendiren sera gazı azaltım politikası hedefleri yer almamıştır.

Tablo 106 - 2023 ve 2030 STS hedefleri karşılaştırması

Seçilmiş Hedefler	2023 hedefleri	Gerçekleşen (2023)	2030 Hedefleri
İmalat Sanayii - GSYİH oranı	%21	%19,4	%23
İmalat Sanayiinde çalışan işçi başına katma değer	35.000 ABD Doları	31.860 ABD Doları	40.000 ABD Doları
İmalat sanayii istihdamı	6-7 milyon arası	6,7 milyon (tüm sanayi-2024 3.çeyrek)	Hedef yok
İmalat sanayii ihracatı	210 milyar ABD Doları	241 milyar ABD Doları	400 milyar ABD Doları
İmalat sanayii ihracatında orta-yüksek teknolojili ürünlerin payı	%44,2	%37	%45
İmalat sanayii ihracatında yüksek teknolojili ürünlerin payı	%5,8	%4	%7,5
Ar-Ge Harcamasının GSYİH'ye oranı	%1,8	%1,4	%2,2
Ar-Ge İnsan Kaynağı	300 bin	290 bin 850 (Tam Zaman Eşdeğer)	500 bin Tam Zaman Eşdeğer)
Araştırmacı	200 bin	66 bin	?
Avrupa Birliği Ar-Ge Liderlik tablosu ilk 2.500'de	23 firma	1 firma	Hedef yok
Türkiye genelinde yazılım geliştirici	500 bin	285 bin	Hedef yok
Teknoloji tabanlı işlere yapılan yatırım büyüklüğü yıllık	1,0 milyar ABD doları (2018 ABD doları kuru ortalaması)	1,1 milyar ABD doları (teknoloji tabanlı girişim sermayesi yatırımları)	Yıllık Hedef yok
Yıkıcı teknolojiler üzerine geliştirilmiş ve dünya lideri olmuş en az akıllı ürün/hizmet	23	?	Hedef yok
Girişim seviyesinden 1 milyar ABD doları ve üzeri değerlemeye ulaşan şirket	10 Turcorn	7 Turcorn	Hedef yok

EK 15 - ÇELİK SEKTÖRÜNÜ DE İLGİLENDİREN SEÇİLMİŞ PROJELER

- **Sanayide Kaynak Verimliliği Potansiyelinin Belirlenmesi Projesi** (2014-2017): Proje sonuç raporuna erişmek için: https://www.temizuretimmerkezi.org/imagesbuyuk/6727d-Sonuc-Raporu.pdf
- **Sanayide Temiz Üretim Olanaklarının ve Uygulanabilirliğinin Belirlenmesi Projesi** (SANTEM) (Mart 2016-Aralık 2016): https://www.temizuretimmerkezi.org/tamamlanan-projelerimiz/sanayide-temiz-uretim-olanaklarinin-ve-uygulanabilirliginin-belirlenmesi-santem-projesi_27
- **Türkiye Atık Isı Potansiyeli Değerlendirme Projesi** (2021-2023): https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/BHIM/tr/Duyurular/PTB_202206301707.pdf
- **Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Limitlerinin Belirlenmesi Projesi** (2017-2020): https://sanayihavarehberi.csb.gov.tr/
- TÜBİTAK 107G126 Türkiye'de Avrupa Birliği Çevre Mevzuatı İle Uyumlu Tehlikeli Atık Yönetimi Projesi
- Endüstriyel Atıkların Sektörel Yönetimi Kapsamında Atık Üretim Faktörlerinin Belirlenmesi ve Sektör Kılavuzlarının Hazırlanması Projesi

Devam eden projeler:

- **Güney Marmara Hidrojen Kıyısı Platformu Yeşil Hidrojen Üretim Tesisi Projesi**: https://hysouthmarmara.org/
- **Ulusal Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Veri Tabanının Geliştirilmesi Projesi**: https://iklim.mam.tubitak.gov.tr/tr/haber/ulusal-yasam-dongusu-degerlendirmesi-ydd-veri-tabani-gelistiriliyor

TENMAK projeleri[326]

TENMAK Teknoloji ve Ürün Geliştirme Projeleri (TUGEP) Destek Programı kapsamında açılan "TENMAK Ar-Ge Teşvikleri Hidrojen Teknolojileri ve Yakıt Hücresi" ile "TENMAK Ar-Ge Teşvikleri Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama Teknolojileri" çağrılarına yapılan proje başvurularından desteklenmesi uygun bulunan projeler;

- TARGET-2023-01-HTYH Hidrojen Teknolojileri ve Yakıt Hücresi Çağrısı - Temiz Hidrojen Üretim Teknolojileri - 250 kW PEM Elektrolizör Geliştirilmesi
- TARGET-2023-01-HTYH Hidrojen Teknolojileri ve Yakıt Hücresi Çağrısı Yakıt Hücresi Teknolojileri
  - En Az 10 kW Güç Çıkışlı PEM Yakıt Hücre Modül Tasarımı
  - Sürdürülebilir Enerji için PEM Yakıt Hücresi Sistemi Geliştirilmesi (SİNERJİ)
- TARGET-2023-02-KYKD Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama Teknolojileri Çağrısı - Karbon Kullanım ve Faydalı Ürüne Dönüştürme Teknolojileri - Çelik Üretimi için Entegre CO_2 Tutma ve Cüruf Mineralizasyon Prosesinin Geliştirilmesi
- TARGET-2023-02-KYKD Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama Teknolojileri Çağrısı Karbon Depolama Teknolojileri - Jeotermal Enerji Santrallerinde Karbon Enjeksiyonu (JESKE)

326 TENMAK Ar-Ge Teşvikleri Çağrı Sonuçları. https://www.tenmak.gov.tr/haberler-slide/3859-tenma-ar-ge-tesvikleri-cagri-sonuclari.html

KUTU 69 - ÇELIK SEKTÖRÜNDE UYGULANAN ENERJI VERIMLILIĞI PROJELERI (2010-2020 ARASI)[327]

Aşağıdaki bilgiler *TOBB Demir ve Demir Dışı Metaller Meclisi Sektörü 2021* raporundan doğrudan alıntılanmıştır.

2010-2020 döneminde Türkiye çelik sektöründe, özellikle enerji yoğun proses birimlerinde (yüksek fırın, kok fabrikası, elektrik ark ocağı, tav fırını, ocağı besleyen enerji sistemleri, toz tutma sistemleri, soğutma suyu hatları vb.) enerji tüketimini azaltmaya yönelik çeşitli verimlilik projeleri hayata geçirilmiştir. Bu projeler, özellikle yüksek sıcaklık proseslerinde enerji kayıplarını azaltmaya, geri kazanım yollarını geliştirmeye ve proses optimizasyonunu artırmaya odaklanmıştır.

- *Yüksek fırınlara pulverize kömür enjekte edilmesi*
- *Kömür ve kok neminin kontrolü*
- *Yüksek fırınlarda soba modernizasyonu ve soba atık ısısının geri kazanımı,*
- *Kok gazı, yüksek fırın gazı gibi yan ürün gazlarının, tesis içinde yakıt olarak değerlendirilmesi ve tüketim oranlarının arttırılması,*
- *Yan ürün gazlarından, daha fazla yararlanabilmek için, özellikle, buhar kazanlarında, gerekli iyileştirme çalışmalarının yapılması*
- *Hurda kalitesini iyileştirmek amacıyla, hurdanın ayıklanmasının, yıkanmasının ve zenginleştirilmesinin sağlanması*
- *Hurda ön ısıtma sisteminin devreye alınması*
- *Şarj arası, enjeksiyon kömürü miktarının arttırılması,*
- *Yüksek kapasiteli motorlarda (toz toplama fanları, haddeleme motorları) frekans invertör sistemi kullanılması,*
- *Tav fırını ve buhar kazanlarının baca gazı analizlerinin sonuçlarına göre, yakıt-hava oranının ayarlanarak verimli yanmanın sağlanması*
- *Ark ocağında oksijen-doğal gaz brülörü (jet brülör) kullanımı ile, kimyasal enerji kullanımının arttırılması ve bunun sonucunda, döküm süresinin azaltılması*
- *Ergitme sırasında, oksijen tüketiminin arttırılması yanında toz karbon ilave edilmesi*
- *Ark ocaklarında, fırın duvarları ile tavanının, su veya buharla soğutulması*
- *Elektrik şebekesindeki kayıpların azaltılması için, orta gerilim elektrik hattı için, kompanzasyon ünitesinin (SVC) devreye alınması*
- *Sıcak gazların ve atık ısıların; yanma havası ön ısıtmasında, sıcak su eldesinde ya da kütük ön ısıtmada kullanılarak, geri kazanımı*
- *Isı geri kazanımının mümkün olduğu tav fırınlarında, eşanjör sistemlerinin kullanılması*
- *Ark ocağında elektrotlara enerji sağlayan iletim sisteminin, yeni tip alüminyum kollarla değiştirilerek, döküm süresinin azaltılması*
- *Haddehane kontrollü soğutma ünitesinde düşük verimli yüksek basınçlı pompaların, yüksek verimli pompalarla değiştirilmesi*
- *Sürekli döküm tesislerindeki, kalıp ve kamara sularında yapılan otomasyon uygulaması ile su tüketiminin kontrol altına alınması*
- *İşletme sahasındaki buhar kaçaklarının giderilerek, kazanılan buharın elektrik üretiminde kullanılması*
- *Fabrika iç ve dış aydınlatmalarda, halojen ve cıva buharlı lambalar yerine daha verimli aydınlatma sağlayan yüksek basınçlı sodyum lambalara geçilmesi*

327 "TOBB Demir ve Demir Dışı Metaller Meclisi Sektör Raporu", 2021. https://tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2022/T%C3%BCrkiye Demir ve Demir D%C4%B1%C5%9F%C4%B1 Metaller Meclisi Raporu.pdf

EK 16 - KİRLETİCİ SALIM VE TAŞIMA KAYDI YÖNETMELİĞİ – BİLGİ PAYLAŞIMI

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Yönetmeliği kapsamında ulusal Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı (KSTK) sistemi oluşturmuştur. Yönetmelik kapsamına giren tesisler tarafından sunulan verilerin toplandığı ulusal KSTK sistemindeki bilgilerin bir kısmının halkın erişimine açması beklenmektedir. **Yönetmeliğin ekleri şu şekildedir:**

- Ek – 1 Faaliyetlerin Listesi
- Ek – 2 Tesisin KSTK Sistemine Kayıt Olması
- Ek – 3 Raporlanacak Kirleticiler ve Veri Yayımlama Eşiği Değerlerinin Listesi
- Ek – 4 İşletmeciler Tarafından Kirleticilerin Salım ve Taşımalarının Raporlanmasında Kullanılacak Format

Kirletici Salım ve Taşıma Kaydı Yönetmeliği kapsamında halkın bilgiye erişimini ilgilendiren maddeler **Kutu 70**'te özetlenmiştir.

KUTU 70 - KİRLETİCİ SALIM VE TAŞIMA KAYDI YÖNETMELİĞİ HALKIN BİLGİYE ERİŞİMİ HUSUSLARI

BEŞİNCİ BÖLÜM - Halkın Erişimine Açık KSTK'nın İçeriği, Tasarımı ve Yapısı

Halkın erişimine açık KSTK'nın oluşturulması

MADDE 15 – (1) Bu Yönetmeliğin gizlilik ile ilgili 13 üncü maddesi göz önünde tutularak Bakanlık halkın erişimine açık bir KSTK oluşturup güncel tutarak muhafaza eder.

*Halkın erişimine sunulan KSTK'nın **içeriği***

MADDE 16 – (1) KSTK'nın;

a) İşletmeci tarafından bildirilmesi gereken kirletici salımlarından, havaya salımı bu Yönetmeliğin Ek-3'ü Sütun 1a'da belirtilen eşik değerleri aşanlarına,

b) İşletmeci tarafından bildirilmesi gereken kirletici salımlarından, suya salımı bu Yönetmeliğin Ek-3'ü Sütun 1b'de belirtilen eşik değerleri aşanlarına,

c) İşletmeci tarafından bildirilmesi gereken kirletici salımlarından, toprağa salımı bu Yönetmeliğin Ek-3'ü Sütun 1c'de belirtilen eşik değerleri aşanlarına,

ç) İşletmeci tarafından bildirilmesi gereken yıllık toplam miktarı 2 tonu aşan tehlikeli atıkların miktarlarına,

d) İşletmeci tarafından bildirilmesi gereken yıllık toplam miktarı 2000 tonu aşan tehlikesiz atıkların miktarlarına,

e) İşletmeci tarafından bildirilmesi gereken tesis dışına taşınan atıksu kirleticilerinin bu Yönetmeliğin Ek-3'ü Sütun 1b'de belirtilen eşik değerleri aşanlarına,

f) Bilginin mevcut olduğu durumlarda 18 inci maddede atıfta bulunulan yayılı kaynaklardan kaynaklanan kirletici salımlarına,

g) Halkın erişimine sunulan KSTK'nın tasarımı ve yapısına, ilişkin bilgileri halkın erişimine açıktır.

KUTU 70 - DEVAM

Halkın erişimine sunulan KSTK'nın tasarımı ve yapısı

MADDE 17 –

(1) Salımlar ve taşımaların sorgulanabilmesi ve tespit edilebilmesi amacıyla Bakanlık;

a) Tesis ve varsa tesis ana şirketine dair bilgiler ile ilgili nehir havzası dâhil olmak üzere tesisin coğrafi konumuna,

b) Tesisin faaliyetine,

c) Duruma göre kirleticilere veya atıklara,

ç) Kirleticinin salındığı hava, su ve toprak gibi tüm çevresel ortama,

d) Duruma göre atıkların tesis dışına taşınmasına ve bunların gittiği yerlere,

e) Atıksudaki kirleticilerin tesis dışına taşınmasına,

f) Yayılı kaynaklara,

ilişkin olarak hem veriyi hem de toplulaştırılmış veriyi halkın erişimine sunarak KSTK'yı yayınlar.

(2) KSTK, normal işletme koşulları altında bilginin devamlı ve hazır bir şekilde internet üzerinden veya diğer elektronik araçlar aracılığıyla erişilebilir olmasını sağlamak amacıyla halkın erişimine azami derecede kolaylık tanımak üzere tasarlanır.

(3) KSTK tasarımı, gelecekte geliştirilme ihtimalini göz önünde bulundurarak en az son on raporlama yılını kapsayacak şekilde önceki raporlama yıllarında bildirilen bütün verileri içerir.

Yönetmelik kapsamındaki yapılması beklenen bilgi paylaşımına ilişkin detaylar ise aşağıdaki bölümde sunulmuştur.

Tablo 107 halkın erişimine sunulmayıp tesisler tarafından Bakanlığa sunulacak zorunlu bilgileri listelemektedir.

Tablo 107 - Halkın erişimine sunulmayacak olan zorunlu bilgiler

15	KSTK Raporunu dolduran kişinin adı-soyadı ve tesisteki görevi
16	Tesisin raporlama yılındaki üretim hacmi
17	Tesiste yer alan teknik birim sayısı
18	Raporlama yılındaki toplam çalışma saati
19	Raporlama yılındaki personel sayısı
20	Raporlama yılındaki elektrik tüketimi (yıllık kW)
21	Raporlama yılındaki doğal gaz tüketimi (yıllık bin m^3)
22	Raporlama yılındaki su tüketimi (yıllık bin m^3)
23	Tesisin kullandığı suyun kaynağı

Yönetmelikle, tesisin veya tesisin sahibi ana şirketin internet sitesi adresi ile uyguladığı çevre ile ilgili yönetim sistemleri vb. diğer ilave bilgiler halkın erişimine sunulması öngörülmüştür. Ayrıca, KSTK Yönetmeliği Ek-1 faaliyeti ve ilave faaliyetlerin kodları da sunulması zorunlu bilgiler arasındadır.

Yönetmeliğin Ek-3'ünde listelenen her bir kirletici için tesisin havaya, suya ve toprağa yaptığı salım miktarları raporlanması zorunludur. Ayrıca, Ek-3'te listelenen her bir kirletici için tesisin, kanalizasyon sistemleri aracılığı ile yapılan taşımalar da dahil olmak üzere, atıksu arıtımına gönderdiği atıksudaki kirletici miktarları da raporlanmaktadır.

Raporlanan her bir kirleticinin miktarını belirlemek için Ölçüm (Ö), Hesaplama (H) veya Tahmin (T) yöntemlerinden hangilerinin kullanıldığı ve Ölçüm (Ö) veya hesaplama (H) yolu ile raporlanan her bir kirleticinin miktarlarını tespit etmek için kullanılan analitik metot veya hesaplama metodunun açıklanması gerekmektedir. Tesislerce raporlanan her bir kirleticinin toplam miktarının kg/yıl cinsinden belirtilmesi beklenmektedir.

KSTK Yönetmeliği Ek-3'ündeki eşik değerlerin aşılması durumunda ilgili bilgilerin halkın erişimine sunulması gerekmektedir. Sunulacak bilginin raporlama formatı **Tablo 108**'de özetlenmiştir.

Tablo 108 - Yönetmelik Ek-3'teki eşik değerlerin aşılması durumunda halkın erişimine sunulacak zorunlu bilgiler

Havaya yapılan salımlar (*Raporlanan her bir kirleticinin toplam miktarının içerisinde varsa kg/yıl cinsinden kazara salımının miktarı da belirtilir.)					
Ek – 3 kirletici kategori numarası	**Kirletici adı**	**Kirleticinin toplam miktarı (kg/yıl)**	**Yöntem (Ö veya H veya T)**	**Veri elde etmek için kullanılan metot**	**Kirleticinin kazara salımının miktarı *(kg/yıl)***
Kirletici 1					
Kirletici 2					
...					

Suya yapılan salımlar (*Raporlanan her bir kirleticinin toplam miktarının içerisinde varsa kg/yıl cinsinden kazara salımının miktarı da belirtilir.)					
Ek – 3 kirletici kategori numarası	**Kirletici adı**	**Kirleticinin toplam miktarı (kg/yıl)**	**Yöntem (Ö veya H veya T)**	**Veri elde etmek için kullanılan metot**	**Kirleticinin kazara salımının miktarı (kg/yıl)**
Kirletici 1					
Kirletici 2					
...					

Toprağa yapılan salımlar (*Raporlanan her bir kirleticinin toplam miktarının içerisinde varsa kg/yıl cinsinden kazara salımının miktarı da belirtilir.)					
Ek – 3 kirletici kategori numarası	**Kirletici adı**	**Kirleticinin toplam miktarı (kg/yıl)**	**Yöntem (Ö veya H veya T)**	**Veri elde etmek için kullanılan metot**	**Kirleticinin kazara salımının miktarı (kg/yıl)**
Kirletici 1					
Kirletici 2					
..					

Tablo 108 - Devam

Atıksudaki kirleticilerin tesis dışına taşınması				
Ek – 3 kirletici kategori numarası	**Kirletici adı**	**Yöntem (Ö veya H veya T)**	**Veri elde etmek için kullanılan metot**	**Kirleticinin toplam miktarı (kg/yıl)**
Kirletici 1				
Kirletici 2				
...				

Atıksudaki kirleticilerin tesis dışına taşınması (Devamı)			
Kanalizasyon sistemleri aracılığı ile yapılan taşımalar da dahil olmak üzere, tesis dışına taşınan atıksu miktarları; atıksu arıtma tesisinin adı, adresi ve bulunduğu nehir havzası bilgisini de içerecek şekilde raporlanır.			
Atıksu miktarı (bin m^3)	**Atıksu Arıtma Tesisinin Adı**	**Atıksu Arıtma Tesisinin Adresi**	**Nehir Havzası**
Atıksu miktarı 1			
Atıksu miktarı 2			
...			

Yıllık toplam miktarı 2 tonu aşan tehlikeli atıkların tesis dışına taşınması (Türkiye sınırları içerisinde taşıma)			
*Yıllık toplam miktarı 2 tonu aşan tehlikeli atıkların **Türkiye sınırları içinde** gerçekleştirilen taşımalarının miktarı, geri kazanım ve bertaraf için ayrı ayrı olacak şekilde ton/yıl olarak bildirilir. Taşıması raporlanan atığın miktarını belirlemek için Ölçüm (Ö), Hesaplama (H) veya Tahmin (T) yöntemlerinden hangisi uygulandıysa belirtilir. Ölçüm (Ö) veya hesaplama (H) yolu ile raporlanan atığın miktarlarını tespit etmek için kullanılan analitik metot veya hesaplama metodu açıklanır.*			
Atık Miktarı (ton/yıl)	**Atık İşlemi (R veya D)**	**Yöntem (Ö veya H veya T)**	**Veri elde etmek için kullanılan metot**
	Geri kazanım (R)		
	Bertaraf (D)		

Yıllık toplam miktarı 2000 tonu aşan tehlikesiz atıkların tesis dışına taşınması			
Yıllık toplam miktarı 2000 tonu aşan tehlikesiz atıkların taşımalarının miktarı, geri kazanım ve bertaraf için ayrı ayrı olacak şekilde ton/yıl olarak bildirilir. Taşıması raporlanan atığın miktarını belirlemek için Ölçüm (Ö), Hesaplama (H) veya Tahmin (T) yöntemlerinden hangisi uygulandıysa belirtilir. Ölçüm (Ö) veya hesaplama (H) yolu ile raporlanan atığın miktarlarını tespit etmek için kullanılan analitik metot veya hesaplama metodu açıklanır.			
Atık Miktarı (ton/yıl)	**Atık İşlemi (R veya D)**	**Yöntem (Ö veya H veya T)**	
	Geri kazanım (R)		
	Bertaraf (D)		

EK 17 - TÜRKİYE YEŞİL TAKSONOMİ YÖNETMELİĞİ VE TEKNİK TARAMA KRİTERLERİ

Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında AB mevzuatına (bkz. **Kutu 71**) uyum için hazırlanması öngörülen *Türkiye Yeşil Taksonomisi* çalışmaları İklim Değişikliği Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda hazırlanan Türkiye Yeşil Taksonomi Yönetmeliği ve Teknik Tarama Kriterleri taslağı, 16 Eylül 2024 tarihinde kamuoyunun görüşüne açılmıştır. Yönetmeliğin, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu ekonomik faaliyetlerin belirlenmesine, sürdürülebilir yatırımların finansmanının teşvik edilmesine ve piyasada yeşile boyamanın (greenwashing) önlenmesine destek sunması beklenmektedir.

Taslak yönetmelik, taksonomi uygulamasının sektörel kapsamı, çevresel hedefler, taksonomi raporlaması ve verilerin doğrulanmasına ilişkin hususlara yer vermiştir.

Türkiye Yeşil Taksonomi uygulaması; ormancılık faaliyetleri, çevre koruma ve yenileme faaliyetleri, imalat faaliyetleri, enerji faaliyetleri, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri, ulaştırma faaliyetleri, inşaat ve emlak faaliyetleri, bilgi ve iletişim faaliyetleri, mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler, tarım faaliyetleri, turizm faaliyetleri, sanat, eğlence ve rekreasyon faaliyetleri, finans ve sigorta faaliyetleri, eğitim faaliyetleri, insan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri, hizmet faaliyetleri, konaklama faaliyetleri ile ilgili sektörleri kapsamaktadır.

Mevcut hali ile 144 farklı ekonomik faaliyeti kapsayan ve 251 nicel, 1138 nitel kriter içeren ulusal taksonomi sisteminin, yatırımcıların finansman kullanımında ilgili projelerin "sürdürülebilir" derecesini ölçmesine destek sunacak bir araç olarak lanse edilmektedir. AB taksonomi uygulamasından farklı olarak, ulusal taksonomi turizm ve tarım gibi sektörleri de içermektedir.

KUTU 71 - AB TAKSONOMİ TÜZÜĞÜ UYGULAMASI

Sürdürülebilir finansman düzenlemeleri, AYM kapsamında AB'nin iklim politikası ve genel sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik uluslararası taahhütleri için tanımladığı araçlardan biridir. Bu kapsamda Avrupa Komisyonu tarafından Temmuz 2020'de AB Taksonomi Tüzüğü yayımlanmıştır. Tüzüğün uygulama detayları için Avrupa Komisyonu, yetki devrine dayanan hukuki tasarruflar (delegated acts) aracılığıyla *çevresel hedefler için teknik tarama kriterlerini* tanımlamıştır. Böylece çevresel olarak sürdürülebilir ekonomik faaliyetlerin listesi oluşturulmuştur. Tüzük, bir ekonomik faaliyetin çevresel olarak sürdürülebilir olarak tanımlanabilmesi için altı çevresel hedef tanımlamıştır:

1. Sera gazı emisyonlarının azaltımı
2. İklim değişikliğine uyum
3. Su ve deniz kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı
4. Döngüsel ekonomiye geçiş
5. Kirliliğin önlenmesi ve kontrolü
6. Biyoçeşitlilik ve ekosistemlerin korunması

Buna ek olarak, bir ekonomik faaliyetin taksonomiye uygun olarak tanımlanabilmesi için, en az bir çevre hedefine önemli katkıda bulunulması, diğer herhangi bir çevresel hedefe önemli bir zarar vermemesi, minimum sosyal güvencelere ve teknik tarama kriterlerine uygunluk şartlarını sağlaması beklenmektedir.

Avrupa Komisyonu 21 Nisan 2021 tarihinde, AB genelinde sürdürülebilir faaliyetlere yönelik finansman akışını destekleyen Sürdürülebilir Finans Önlem Paketi açıklamıştır. Bu paket içerisinde yer alan AB Taksonomisi İklim Yetki Yasası (EU Taxonomy Climate Delegated Act) 9 Aralık 2021'de yayımlanmış ve 1 Ocak 2022'de yürürlüğe girmiştir. Yasa ile sera gazı emisyonlarının azaltımı ve iklim değişikliğin etkilerine uyum sağlamasına önemli ölçüde katkıda bulunan faaliyetleri tanımlamak için teknik kriterler seti tanımlanmıştır. Takip eden süreçte 27 Haziran 2023'te, bir veya daha fazla iklim dışı çevresel hedefe önemli katkı sağlayan ekonomik faaliyetler için taksonomi kriterlerini içeren Çevresel Yetki Yasası (Environmental Delegated Act) kabul edilmiştir. Bu hedefler; *su ve deniz kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve korunması, döngüsel ekonomiye geçiş, kirliliğin önlenmesi ve kontrolü, biyoçeşitliliğin ve ekosistemlerin korunması ve iyileştirilmesidir.*

Yukarıdaki düzenlemeler dışında Taksonomi Açıklamaları Yetki Yasası (Disclosures Delegated Act) da yayımlanmıştır. Bu düzenleme, piyasalarda şeffaflığı artırmayı ve yatırımcılara finansal ve finansal olmayan kuruluşların varlıklarının ve ekonomik faaliyetlerinin çevresel performansına yönelik bilgi sunarak yeşil aklamayı önlemeye destek olmayı amaçlamaktadır.

Özetle AB Taksonomisi düzenlemeleri, sürdürülebilir faaliyetler için sınıflandırma çerçevesi ve altyapısını oluşturmuştur. Sürdürülebilir finansman düzenlemeleri ile ilişkili olan AB Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Direktifi (Corporate Sustainability Reporting Directive - CSRD) ve AB Sürdürülebilir Finans Raporlama Direktifi (Sustainable Finance Disclosure Regulation-SFDR) de bu çerçevenin bir parçasıdır.

EK 18 - MÜLAKAT SORULARI, GÖRÜŞME YAPILAN KURUMLAR LİSTESİ VE ÇALIŞTAY KATILIMCILARI

MÜLAKAT SORULARI

TEMEL SORU LİSTESİ

1. Genel bilgiler

- Çelik sektörünün Türkiye ekonomisi içindeki yeri ve gidişatı; sektörün sorunları ve öngörülen çözümler

2. Karbonsuzlaşma imkanları ve sektöre etkileri

- Dünya genelinde çelik sektöründe başlayan karbonsuzlaşma trendi ve Türkiye çelik sektörüne etkileri, potansiyel fırsatlar veya riskler

3. Teknolojik tercihler ve altyapı yatırımları

- Gelecek vaat eden teknolojilerden Türkiye pazarında geliştirilmesi en uygun olanlar hakkında görüşler
- Yeni teknolojilerin geliştirilmesine ilişkin kararları yönlendiren başlıca faktörler
- Karbonsuzlaşma teknolojilerinin geniş çapta uygulanmasında sınırlayıcı faktörler veya zorluklara dair görüşler

4. Mevcut durum, yürütülen çalışmalar ve uygulamalar

- Türkiye'deki çelik sektörünün karbon emisyonları ve çevresel etkileri açısından mevcut durumu, izleme ve raporlama faaliyetleri
- Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşma hedefi için takip ettiği stratejiler ve iyi uygulamalar

5. Ulusal azaltım hedefi ve sektörel azaltım hedefleri

- Türkiye'nin 2053 Net Sıfır hedefi, çelik sektörü için tasarlanan hedefler ve uygulanabilirliği

6. Paydaşlar arası işbirliği ve devletin rolü

- Karbonsuzlaşma çözümlerinin hayata geçirilmesinde işbirliği
- Çelik sektörünün karbonsuzlaşma çabalarını desteklemek amacıyla kamu kurumlarının uygulaması gereken özel politikalar veya düzenlemeler

7. Zorluklar, engeller ve politika önerileri

- Türkiye çelik endüstrisinin karbonsuzlaşma konusunda karşılaştığı en önemli 3 zorluk/engel
- Türkiye çelik endüstrisinin karbonsuzlaşması için öncelik verdiğiniz 3 politika önerisi

DETAYLI SORU LİSTESİ

Genel bilgiler

1. Türkiye çelik sektörünün ulusal ekonomi içindeki yerini, mevcut durumunu ve gidişatını nasıl değerlendiriyorsunuz?
2. Türkiye'de çelik sektörünün en önemli 3 sorunu nedir?
3. Mevcut sorunların çözümü için öngördüğünüz en önemli 3 çözüm yolu nedir?
4. Firmanızın Türkiye çelik sektörü içindeki yeri, gidişatı ve öncelikleri nelerdir?
5. Firmanızda çelik sektörünün karbonsuzlaşmasıyla ilgili bir çalışmanız mevcut mudur? Mevcutsa niteliği, vadesi, kurumsal yapılanma içindeki yeri hakkında bilgi verebilir misiniz?

Karbonsuzlaşma imkanları ve sektöre etkileri

6. Çelik sektöründe dünya genelinde başlamış olan karbonsuzlaşma eğilimini (trendini) nasıl değerlendiriyorsunuz?
7. Çelik sektörünün karbonsuzlaşması için gerekli teknolojik yenilikleri ve dönüşümü teknik ve ekonomik açıdan nasıl değerlendiriyorsunuz?

8. Karbonsuzlaşma sürecinin Türkiye çelik sektörünü nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz? Potansiyel fırsatlar veya riskler nelerdir? (Karbonsuzlaşma sürecinin Türkiye çelik endüstrisi üzerindeki ekonomik ve rekabetçi etkileri, Türkiye çelik sektöründe gerçekleşecek karbonsuzlaşmanın ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemi, potansiyel faydaları ve/veya yaratacağı sakıncalar/zorluklar)

Teknolojik tercihler ve altyapı yatırımları, (yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği, yeşil hidrojen)

9. Yakın ve orta vadede ticari olarak kendini ispatlaması beklenen teknolojilerden Türkiye pazarı için en uygun olanlar hangileri olacaktır?
10. Türkiye'de bu teknolojilerin geliştirilmesi, kullanılması ve dönüşümle ilgili teknik veya ekonomik zorluklar neler olabilir?
11. Yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji verimliliği önlemleri, Türkiye'deki çelik üretiminin karbon ayak izini azaltmada ne kadar önemli bir rol oynayabilir? Şebekenin emisyon yoğunluğunun düşürülmesinin, sektörün rekabet gücünü korumada ve iklim hedeflerine erişmede nasıl bir etkisi olur?
12. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla üretilen Hidrojen, Türkiye'deki çelik üretiminin karbon ayak izini azaltmada ne düzeyde bir rol oynayabilir?

Mevcut durum, yürütülen çalışmalar ve uygulamalar

13. Türkiye'deki çelik sektörünün karbon emisyonları ve çevresel etkiler açısından mevcut durumunu diğer karbon yoğun sektörlerle karşılaştırmalı olarak nasıl değerlendiriyorsunuz?
14. Türkiye çelik sektörünün karbonsuzlaşma hedefi için uygulanan veya önerilen girişimleri veya stratejileri nasıl değerlendiriyorsunuz? (yatırımlar veya teknolojik ilerlemeler, AB'dekine benzer devlet destekleri vb.,)
15. Çelik sektöründeki karbonsuzlaşma performansını iyileştirmeye yönelik ne tür izleme ve raporlama faaliyetlerine ihtiyaç duyulmaktadır?
16. Tesislerin temiz enerji kullanımı ve karbon yoğunluğu performanslarını kamuya açık şekilde paylaşmasının sürecin hızlanmasına hizmet edeceğini düşünüyor musunuz?

Ulusal azaltım hedefi ve sektörel azaltım hedefleri

17. Türkiye'nin Paris Anlaşması'na katılırken açıkladığı 2053'te net sıfır hedefini nasıl değerlendiriyorsunuz ve gerçekçi, uygulanabilir, başarılabilir buluyor musunuz?
18. Türkiye hükümeti veya sektör paydaşları tarafından çelik sektöründeki karbon emisyonlarını azaltma konusunda belirlenen hedeflerin (2053) ne kadar gerçekçi ve uygulanabilir olduğunu düşünüyorsunuz?
19. Çelik sektörü özelinde tüm paydaşlarca hazırlanacak sektörel karbonsuzlaşma yol haritası ne tür hedefleri içermelidir? (spesifik enerji tüketimi, elektrifikasyon, H_2, hurda kullanım miktarı/oranı, sektöre yönelik emisyon yoğunluğu hedefleri,....)

Paydaşlar arası işbirliği ve devletin rolü

20. Karbonsuzlaşma çözümlerini geliştirmek, hızlandırmak ve uygulamak için çelik endüstrisi ile diğer sektörler arasında, örneğin akademi veya araştırma kurumları ile, teknoloji sağlayıcıları veya diğer paydaşlarla işbirliği veya ortaklıklar, mevcut mu?
21. Çelik sektörünün karbonsuzlaşma çabalarını desteklemek amacıyla kamu kurumlarının uygulaması gereken özel politikalar veya düzenlemeler neler olmalıdır? (Çelik sektöründe düşük karbonlu teknolojilerin benimsenmesini teşvik etmek için hükümetin sağladığı mali veya teknik destekler mevcut mudur?)

Zorluklar ve engeller, politika önerileri

22. Türkiye çelik endüstrisinin karbonsuzlaşma konusunda karşılaştığı en önemli 3 zorluk/engel nelerdir?
23. Türkiye çelik endüstrisinin karbonsuzlaşması için öncelik verdiğiniz 3 politika öneriniz nelerdir?

GÖRÜŞME YAPILAN VE/VEYA ÇALIŞTAYA KATILIM GÖSTEREN KURUMLAR

Tablo 109, rapor kapsamında görüşme yapılan ve/veya düzenlenen çalıştaylara katılım gösteren kurumları listelemiştir.

Tablo 109 - Rapor kapsamında görüşme yapılan ve/veya düzenlenen çalıştaylara katılım gösteren kurumlar

Mülakat Yapılan Kurumlar (Haziran 2023-Aralık 2024)	Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması - Çelik Sektörü Çalıştayı - 8 Mayıs 2024	Çelik Sektörünün Karbonsuzlaşması – Sivil Toplum Kuruluşları Çalıştayı - 27 Ocak 2025	Çelik Kullanıcısı Sektörler – Talep Tarafı Düzenlemeleri Çevrimiçi Çalıştay - 30 Ocak 2025
1. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2. Ticaret Bakanlığı 3. TÇÜD 4. Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. 5. Baştuğ Metalurji Sanayi A.Ş. (Tosyalı Grubu) 6. Bilecik Demir Çelik A.Ş 7. Çolakoğlu Metalurji A.Ş. 8. Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş 9. Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş. 10. KARDEMİR - Karabük Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş. 11. Gözetim Şirketleri Derneği – GOSİDER 12. Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. 13. İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş. 14. İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş. 15. Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş. 16. Tatmetal Çelik San. ve Tic. A.Ş. 17. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları San. ve Tic. A.Ş. 18. Karabük Çevre Derneği 19. Karabük Üniversitesi Demir Çelik Enstitüsü 20. Foça Kent Konseyi 21. Yeni Foça Forum 22. Foça Forum 23. Çevre hukuku avukatları (Ali Arif Cangı, Yakup Okumuşoğlu) 24. Alaplı İlçesi – Küçüktekke Muhtarlığı 25. Yeniköy Mahallesi Muhtarlığı 26. Ereğli İlçesi – Kıyıcak Muhtarlığı 27. Aliağa Çevre Platformu 28. Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. (sadece ön görüşme, mülakat yapılmamıştır) 29. Otomotiv Sanayicileri Derneği 30. Primetals Technologies 31. K1-MET GmbH	1. Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. 2. Bilecik Demir Çelik A.Ş 3. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları San. ve Tic. A.Ş. 4. Çolakoğlu Metalurji A.Ş. 5. Gözetim Şirketleri Derneği – GOSİDER 6. Habaş Çelik Sanayi ve Tic. A.Ş. 7. İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş 8. İstanbul Teknik Üniversitesi 9. İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş. 10. MATİL A.Ş. 11. KARDEMİR - Karabük Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş. 12. Kroman Çelik Sanayii A.Ş. 13. MMK Metalurji San. Tic. ve Liman İşletmeciliği A.Ş. 14. Sürdürülebilir Ekonomi ve Finans Araştırmaları Derneği (SEFiA) 15. TÇÜD 16. TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası	1. Temiz Hava Hakkı Platformu (THHP) 2. Sürdürülebilir Ekonomi ve Finans Araştırmaları Derneği (SEFiA) 3. SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi (Shura) 4. Ember – Türkiye 5. İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi (IICEC) 6. EkoIQ 7. WWF Türkiye 8. Beyond Fossil Fuels 9. TEMA 10. Avrupa İklim Vakfı	1. Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş. 2. Borusan Birleşik Boru Fabrikaları San. ve Tic. A.Ş. 3. Dorçe Prefabrik ve İnşaat A.Ş. 4. Gemi İnşa Sanayicileri Birliği (GİSBİR) 5. Makina İmalatçıları Birliği (MİB) 6. İstanbul Sanayi Odası (İSO) 7. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı 8. Ford Otomotiv Sanayi A.Ş. 9. Vestel Beyaz Eşya San. ve Tic. A.Ş. 10. İÇDAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş 11. Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği (TÜRKBESD) 12. Arçelik Pazarlama A.Ş. 13. MESS Teknoloji Merkezi (MEXT)

İPM
İSTANBUL POLİTİKALAR MERKEZİ
SABANCI ÜNİVERSİTESİ
STIFTUNG MERCATOR GİRİŞİMİ

ISBN 978-625-6956-78-0

İstanbul Politikalar Merkezi
Bankalar Caddesi No: 2 Minerva Han 34420
Karaköy, İstanbul Türkiye
+90 212 292 49 39
+90 212 292 49 57
@ ipc@sabanciuniv.edu
w ipc.sabanciuniv.edu