

TÜRK FİRMALARI YEŞİL DÖNÜŞÜME NE KADAR HAZIR?

Sınırdaki Karbon Düzenlemesi kapsamındaki
sektörlerin Yeşil Mutabakat'a hazırlık
görünümleri

Mayıs 2022



tepav



Bu rapor ‘Türk Firmaları Yeşil Dönüşüme Ne Kadar Hazır?’ başlıklı çalışma kapsamında TEPAV tarafından hazırlanmıştır. İçerik TEPAV sorumluluğu altındadır.

This report has been prepared by TEPAV within the scope of the study titled "The Level of Preparedness of Turkish Companies for Green Transition". The content provided is under the responsibility of TEPAV.

YAZARLAR

Murat Kenanoğlu
Selin Özokcu

Katkı Sağlayanlar

Taylan Kurt
Mustafa Aslan
Berat Yücel
Ata Ergün

Ankara, Mayıs 2022

İletişim:

murat.kenanoglu@tepav.org.tr

İÇİNDEKİLER

İçindekiler	2
Şekiller	3
1. Yönetici Özeti	4
2. Giriş	8
2.1. Küresel ve Bölgesel Yeşil Dönüşüm Sürecinde Türkiye	8
3. Seçili Sektörlere Genel Bakış	12
3.1. Demir – Çelik	12
3.2. Alüminyum	14
3.3. Çimento	16
4. Metodoloji.....	18
4.1. Veri Kaynakları ve Yöntem	18
Anket Çalışması.....	18
Derinlemesine Mülakat.....	18
Sınırlamalar	19
5. Anket Sonuçlarının Analizi	20
5.1. Betimsel İstatistikler.....	20
Genel Üretim	21
Karbon Ayak İzinin Hesaplanması	22
Kullanılan Enerji.....	26
5.2. Derinlemesine Mülakat Bulguları	31
İklim Krizine Dair Farkındalık	31
Yeşil Dönüşüm Durumları ve Beklentiler	33
6. Sonuç	36

Şekiller

Şekil 1. Türkiye'nin demir-çelik ihracat değeri, milyar \$, 2012-2021	12
Şekil 2. Türkiye'nin demir-çelik ihracatı (EU-27), %, 2005-2020	13
Şekil 3. Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizmasından Etkilenecek Sektörler, %, 2018-2020 ortalaması	14
Şekil 4. Türkiye'nin alüminyum ihracat değeri, milyar \$, 2012-2021.....	15
Şekil 5. Türkiye'nin alüminyum ihracatı (EU-27), %, 2005-2020	15
Şekil 6. Türkiye'nin çimento ihracatı değeri, milyar \$, 2012-2021.....	17
Şekil 7. Ankete katılan firmaların faaliyet gösterdiği sektörler ve sayısı	20
Şekil 8. Ankete katılan firmaların sektörleri ve çalışan sayıları	20
Şekil 9. Ortalama kapasite kullanım oranları, %	21
Şekil 10. Üretiminizin yüzde kaçını ihraç ediyorsunuz? (ortalama, %)	21
Şekil 11. Üretiminizin yüzde kaçını Avrupa Birliği'ne ihraç ediyorsunuz?	22
Şekil 12. "Şirketinizin karbon ayak izini hesaplıyor musunuz?"	23
Şekil 13. "Elektrik tüketimi kaynaklı karbon ayak izinizi hesaplıyor musunuz?"	24
Şekil 14. "Şirketinizin karbon ayak izi, akredite kuruluş tarafından doğrulanıyor mu?", %.....	24
Şekil 15. "Şirketinizin dekarbonizasyon (sera gazı emisyonlarının azaltımı) politikası var mı?", %	25
Şekil 16. "Şirketinizin karbon nötr olma (sera gazı emisyonlarının sıfıra indirilmesi) hedefi var mı?", %.....	26
Şekil 17. "Şirketiniz üretim işlemlerinde hidrokarbon kullanıyor mu?", %	26
Şekil 18. "Şirketiniz buhar, ısınma ve proseste hidrokarbon kullanıyor mu?", %.....	27
Şekil 19. "Şirketiniz üretim işlemlerinde karbon ayak izi olan gazlar (doğal gaz harici) kullanıyor mu?", firma sayısı	28
Şekil 20. "Ürün soğutulmasında veya fırın ısıtılmasında kimyasal gaz kullanıyor musunuz?", firma sayısı	28
Şekil 21. "Çelik ve metal üretiminde hurda metal kullanıyor musunuz?", %	29
Şekil 22. "Hangi teknolojilere yönelmeyi düşünüyorsunuz?" (birden çok cevap verilebilir), % ..	29
Şekil 23. "Mevcut enerji kaynakları (petrol, kömür, doğal gaz, yenilenebilir) arasında geçiş yapmayı planlıyor musunuz?" , %	30
Şekil 24. "Hangi yakıtları kullanmayı planlıyorsunuz?"	31

1. Yönetici Özeti

TEPAV tarafından yürütülen ‘Türk Firmaları Yeşil Dönüşüme Ne Kadar Hazır?’ başlıklı araştırma projesi kapsamında, enerji yoğun sektörler olan ve Avrupa Birliği Sınırda Karbon Düzenlemesi’ne tâbi tutulan **alüminyum, çimento ve demir-çelik** üretiminde faaliyet gösteren firmaların, iş dünyasının en önemli gündem maddeleri arasına giren iklim değişikliği, Yeşil Mutabakat ve yeşil dönüşüm süreçlerine hazırlık düzeylerinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda, seçili üç sektördeki firmalar ile çevrim içi olarak (a) anket çalışması ve (b) derinlemesine mülakatlar gerçekleştirilmiştir.

Anket çalışması ile seçili üç sektördeki firmaların (i) genel üretim verileri; (ii) karbon ayak izi hesaplama; ve (iii) kullandıkları enerjinin dağılımı başlıkları altındaki bilgilerin edinilmesi hedeflenmiştir. 26 Kasım 2021 – 15 Şubat 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilen anket çalışmasına 35’i alüminyum üreticisi, 20’si çimento üreticisi ve 13’ü demir-çelik üreticisi olmak üzere toplam 68 firma çevrim içi olarak katılmıştır.

Derinlemesine mülakatlar ile ise yine seçili üç sektördeki firmaların (i) iklim krizine dair farkındalıkları (ii) temiz enerjiye geçiş süreçleri ve (iii) yeşil dönüşüm, Yeşil Mutabakat gibi güncel gelişmeler konusundaki beklentileri hakkında bilgi edinilmesi hedeflenmiştir. Derinlemesine mülakatlar 11’i alüminyum üreticisi, 10’u çimento üreticisi ve 2’si demir-çelik üreticisi olmak üzere toplam 23 firma ile gerçekleştirilmiştir. Mülakat yapılan firmalar arasında ankete katılmamış firmalar da mevcuttur.

Projenin uygulanma aşamasında bazı güçlükler ve sınırlamalar ile karşılaşmıştır. Bunlar, (a) Firmaların hem anket çalışmasına hem de mülakatlara katılma konusunda gönülsüz davranması; (b) Firmaların enerji dönüşümü konularında teknik bilgilerinin yeterli seviyede olmaması; ve (c) Firmaların küresel eğilimlere uyum konularında kurumsallaşma düzeylerinin halen yeterli seviyede olmaması olarak sıralanabilir.

Anket bulgularına göre;

- **Ankete katılan 68 firmadan yalnızca 31’i ihracata yönelik üretim yapmaktadır.** İhracat yaptığını belirten firmalara sektörlerine göre bakıldığında, alüminyum sektörü öne çıkmaktadır. Buna ek olarak, ihracat işlemlerinde bulunduğunu belirten firmaların yüzde 90’ının Avrupa Birliği’ne de ihracat yaptığı gözlemlenmiştir. Bu durum, AB pazarına yönelik üretim ve ihracat faaliyeti yürüten 28 firma (tüm katılımcıların yaklaşık yüzde 40’ı) için yeşil dönüşüm sürecinin önemine dikkat çekmektedir.
- **Ankete katılan her 4 şirketten yalnızca 1’i karbon ayak izini hesaplamaktadır.** Sektör temelli bakıldığında, demir-çelik sektörü ve çimento sektöründeki her 3 firmadan yalnızca birinin karbon ayak izlerini hesapladığı görülmüştür. Alüminyum sektöründe ise bu oran daha düşüktür. Dikkat çekici bir diğer konu ise karbon ayak izi hesaplaması yaptığını

belirten firmaların neredeyse yüzde 90'ının elektrik tüketimi kaynaklı ayak izi hesaplaması da yapıyor olmasıdır.

- **Çoğu firmanın karbonsuzlaşma (dekarbonizasyon) politikası yoktur.** Alüminyum sektöründeki firmaların yalnızca yüzde 15'i şirketlerinin karbonsuzlaşma politikası olduğunu belirtirken, çimento sektörü firmalarının yüzde 35'i, demir-çelik firmalarının ise yüzde 38'i şirketlerinin bir karbonsuzlaşma politikası olduğunu belirtmiştir. AB'ye yönelik ihracat faaliyetinde bulunduğunu en fazla alüminyum sektörü firmalarının belirttiği düşünüldüğünde, bu sektördeki firmaların yeşil dönüşüm süreçlerine hazırlanmasının elzem olduğu sonucuna varılmaktadır.
- **Üretim işlemlerinde hidrokarbon kullanımı, demir-çelik sektöründe nispeten daha yaygındır.** Buna karşılık, yoğunlukla elektrik kullanıyor olmaları nedeniyle, alüminyum üretiminde faaliyet gösteren şirketler arasında hidrokarbon kullanımının diğer sektörlere göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan, üç sektörde de üretim işlemlerinde karbon ayak izi nispeten daha düşük gazlar kullanıldığı görülmüştür. Ancak, aynı firmaların üretim esnasında gerçekleştirdiği soğutma ve ısıtma işlemlerinde ise kimyasal gaz kullanabildiği görülmüştür.
- **Şirketlerin mevcut enerji kaynaklarını değiştirmekte nispeten isteksiz olduğu görülmektedir.** Buna karşılık, aynı şirketler, gelecekte en fazla hidrojen ve yanmada oksijen teknolojilerine yönelmek istediklerini belirtmiştir. Ankete katılan tüm şirketlerin yalnızca 12'si gelecekte yenilenebilir enerji kullanmak istediğini belirtmiştir.

Mülakat bulgularına göre;

- **Mülakata katılan 23 firmanın yalnızca dördünün sürdürülebilirlik birimi vardır.** Çoğu firma sürdürülebilirlik ve ilgili mevzuat gelişmelerini 'iş güvenliği ve sağlığı' veya 'çevre' adlı farklı birimler üzerinden takip ettiğini belirtmiştir.
- **Firmaların yeşil dönüşüm sürecine yaklaşımları farklılık göstermektedir.** Çoğu firma yeşil dönüşüm sürecine, kullanılan enerjinin değiştirilmesi olarak baktığını belirtse de, bazı firmalar konunun verimlilik ile ilgili olduğunu ifade etmiştir.
- **Ankete katılan firmaların dörtte biri karbon ayak izi hesaplarken, bu oran mülakata katılan firmalarda yarıyı geçmektedir.** Bu firmaların çoğu ayak izi hesaplamalarının Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın sunduğu çerçeve kapsamında yapıldığını belirtirken, birkaç firma ise hesaplamayı uluslararası akredite kuruluşlara yaptırdığını bildirmiştir. **Karbon ayak izini hesapladığını belirten firmaların neredeyse tamamı bu adımı kendi inisiyatifleri doğrultusunda, geleceğe hazırlık olarak attıklarını ve müşterilerinden henüz böyle bir talep gelmediğini belirtmiştir.** Yalnızca bir firma AB'deki müşterilerinden böyle bir talep geldiğini belirtmiştir.

- **Henüz karbon ayak izi hesaplaması yapmadıklarını belirten firmaların çoğu yakında hesaplama çalışmalarına başlayacağını bildirmektedir.** Firma yetkilileri bu konuda araştırmalar, çalışmalar yapmaya başladıklarını ve yakın zamanda hesaplama işlemlerine başlamayı planladıklarını belirtmiştir. Bazı firma yetkilileri bu konuda sektörler özelinde bir eğitim ihtiyacına dikkat çekmiştir.
- **Firmaların enerji dönüşüm öngörülerini sektörel farklılıklar göstermektedir.** Üretimlerinde yoğunlukla doğal gaz kullandığını belirten bazı alüminyum sektörü firmaları, yakın gelecekte de doğal gaz kullanımına devam edeceklerini ancak enerji dönüşüm yatırımlarını da eş zamanlı gerçekleştirmeyi planladıklarını belirtmiştir. Şubat 2022’de, doğal gazın AB Sürdürülebilir Yatırım Sınıflandırmasına¹ dahil edilmesi ile alüminyum sektörü firmalarının planladıkları enerji dönüşüm yatırımlarının aksayabileceği veya ertelenebileceği düşünülmektedir. AB ile ticaret bağı nispeten daha zayıf olan çimento sektörü firmaları da üretim aşamalarında hala kömür kullandıklarını ifade etmiştir. Çimento sektöründeki bazı firmalar karbon salımlarını azaltmak için fırınlarında yakıt olarak yaşam döngüsünü tamamlamış lastikleri yaktıklarını veya yakacaklarını belirtmiştir. Döngüsel üretim yaptığını veya yapma planı olduğunu belirten firmaların çoğu ise demir-çelik ve alüminyum sektörlerindedir. Bu firmalar üretim işlemlerinde hurdadan metal kullanımına önem vermektedir.
- **Seçili sektörlerdeki bazı firmaların enerji dönüşüm hedeflerini yeni fabrika veya tesis yatırımlarıyla gerçekleştirdiği veya gerçekleştirmek istediği görülmüştür.** Firmalar, her ne kadar üretim süreçlerinde kullanılan enerji kaynaklarında değişikliğe gitmek istediklerini belirtse de, gerek söz konusu sektörlerin ihtiyaç duyduğu enerji yoğunluğunu elektrik ile karşılamamanın güç olması, gerekse fabrikaların eski teknolojilere göre tasarlanmış olması nedeniyle enerji dönüşüm atılımlarının sınırlandığı görülmüştür. Örnek vermek gerekirse, linyit kullanan çimento sektörü firmaları, eski tip fırın kullanıyor olmaları nedeniyle ikincil yakıt kullanımına geçemediklerini belirtmiş; bunun için yeni bir entegre tesis inşa etme planları olduğunu söylemiştir. Yeni tesis yatırımı gerçekleştirdiğini belirten bir çimento firması ise bu şekilde kullandığı enerjinin yaklaşık yüzde 25’ini yenilenebilir kaynaklardan elde edebildiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, alüminyum sektörü firmaları arasında ise yeni yatırımlar veya tesis satın alma yoluyla fiilen biyogaz ile elektrik üretimine başladığını belirten bir firma olmuştur.
- **Firmalar enerji yatırımı yapmak için devlet tarafından verilecek destek ve teşviklerin önemine dikkat çekmiştir.** Şirket yetkilileri, kamu yetkilileri tarafından atılacak sonraki adımlara ilişkin genel bir “belirsizlik ortamına” işaret etmiş ve bu nedenle yatırım planlamasının özellikle zorlaştığına dikkat çekmiştir. Bu firmalar arasında yüzde yüz öz kaynak kullanarak enerji yatırımı yaptığını belirten firma sayısı azdır.

¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_22_712

tepav

- **Firmaların büyük çoğunluğunun Yeşil Mutabakat ve Sınırdaki Karbon Düzenlemesi hakkındaki bilgisinin çok sınırlı olduğu görülmüştür.** Firmaların çoğu Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) hakkında kapsamlı bilgiye sahip değildir. Bazı firma yetkilileri ETS'nin Türkiye'de uygulanabilirliğinden şüphe duyduklarını belirtmiştir. Firma yetkilileri, ETS hakkında bilgi edinmek için Türkiye'deki mevzuat değişikliklerini beklediklerini ifade etmiştir.
- **Firmalar için, doğru bilgiye ulaşım ve bilginin yayımı konusunda en güvenilir kurumlar ilgili sektörel çatı örgütleridir.** Görüşülen neredeyse bütün firma yetkilileri, sektör fark etmeksizin Yeşil Mutabakat ve ilgili mevzuatlar konusundaki gelişmeleri sektör çatı kuruluşları tarafından yapılan eğitimler, atılan elektronik postalar ve duyurular sayesinde takip ettiklerini ifade etmiştir.

Sonuç olarak, firmaların yeşil dönüşüme hazırlık seviyelerinin sektörel bazda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak ankete katılan firmaların teknik bilgi ve birikimine ilişkin genel bir çıkarım yapılabilmektedir. Şirket düzeyinde enerji tüketiminin kaynak türlerine göre dağılımına ilişkin teknik sorulara ve beklenen enerji dönüşüm süreçlerine ilişkin sorulara neredeyse hiçbir şirket temsilcisi yanıt ver(e)memiştir. Bu, şirket düzeyinde genel bir teknik bilgi eksikliğinin ve enerji dönüşüm süreçleri kaynaklı olarak iş yapma şekillerinde beklenen değişikliklere ilişkin düşük hazırlık düzeyinin bir göstergesidir. Dahası, bu proje aracılığıyla seçili sektörlerdeki şirketlerin hazırlık düzeylerini etkileyen bir dizi ek faktör belirlenmiştir. Mevcut haliyle, bu faktörler (a) imalat süreçlerinde mevcut hidrokarbon kullanım seviyesi; (b) şirket müşterilerinin bulunduğu ülke veya bölge; (c) enerji geçiş yatırımlarını destekleyici devlet teşvikleri ve desteklerinin varlığı; (d) sektör birliklerinin gücü; (e) mevcut enerji kaynaklarından yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin maliyeti ve (f) konu ile ilgili güncel gelişmeler ve yasal değişiklikler hakkında bilgi sahibi olunması olarak özetlenebilir.

2. Giriş

‘Türk Firmaları Yeşil Dönüşüme Ne Kadar Hazır?’ başlıklı araştırma ile iş dünyasının en önemli gündem maddeleri arasında yer alan iklim değişikliği, yeşil dönüşüm ve Yeşil Mutabakat konularında, Yeşil Mutabakat kapsamında AB tarafından getirilen Sınırdaki Karbon Düzenlemesi’nden Türkiye’de en çok etkilenmesi beklenen alüminyum, çimento ve demir-çelik sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların yeşil dönüşüme hazırlık seviyelerinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda, demir-çelik, alüminyum ve çimento sektörlerindeki firmalar ile anket çalışması ve derinlemesine mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu raporda, anket ve mülakat bulguları ile masa başı araştırması sonuçlarına yer verilmiştir.

İlk bölümünde, küresel ve bölgesel yeşil dönüşüm süreçleri karşısında Türkiye’nin attığı adımları detaylandıran raporun ikinci bölümünde araştırma için seçilen üç sektöre genel bir bakış sunulmaktadır. Üçüncü bölümde araştırmanın metodolojisi anlatılmaktadır. Dördüncü bölüm, proje kapsamında gerçekleştirilmiş anket çalışması ve derinlemesine mülakat bulgularına yer vermektedir. Sonuç bölümünde ise çalışma özetlenmekte ve ana çıkarımlar sunulmaktadır.

2.1. Küresel ve Bölgesel Yeşil Dönüşüm Sürecinde Türkiye

2015 yılında Paris’te düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) 21. Taraflar Konferansı’nda (COP-21), Paris Anlaşması 196 ülke tarafından kabul edilmiştir. Paris Anlaşması’na taraf olan bütün ülkeler, sera gazı emisyon azaltımı taahhüdünde bulunarak küresel ortalama sıcaklık artışını 1,5°C ile sınırlı tutma hedeflerini resmileştirmiştir. Bu girişim, türünün küresel ölçekteki ilk örneğini teşkil etmektedir. Türkiye, ilk imzacılarından olduğu Paris Anlaşması’nı 6 Ekim 2022 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi’nde onaylayarak anlaşmaya resmen taraf olduğunu uluslararası kamuoyuna duyurmuş; 2053 yılını net sıfır hedef yılı olarak açıklayarak net sıfır emisyon hedefi koyan ülkeler arasına katılmıştır.

Yeşil Mutabakat ise Avrupa Birliği’nin (AB) yeşil dönüşüm alanında bölgesel ölçekte attığı benzer bir adımdır. AB, 2019 yılında, Avrupa’nın 2050 yılı itibarıyla ilk net sıfır emisyonlu kıta olmasını amaçlayan Avrupa Yeşil Mutabakatı yol haritasını yayımlamıştır.² Avrupa Komisyonu ardından, Mutabakat kapsamında belirlenen bu hedefi işlevselleştirmek için geliştirdiği stratejileri içeren *55’e Uyum Paketi*’ni (*Fit for 55*)³ açıklamıştır. Bu paket, merkezinde enerji sistemi modellemesi bulunan ortak bir analitik temelin uygulanmasını gözetmektedir.⁴ Bu modellemedeki senaryolara göre enerji sistemlerindeki geçiş süreci boyunca, yenilenebilir enerji ile üretilen elektriğin yaygınlaşması, doğal gazla çalışan elektrik üretimi sistemlerinin işlevinin değişmesi ve bu sayede elektriğin istikrarlı arzının giderek daha da kolay hale gelmesi hedeflenmiştir. Bu dönüşüm süreci dikkate alınarak hazırlanan AB Sürdürülebilir Yatırımlar Sınıflandırması’nın

² https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691

³ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541

⁴ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_22_712

amacı ise yeşil aklamayı (*greenwashing*⁵) önlemek ve yatırımcıların ekonomik faaliyetlerini çevre ve iklim hedefleri doğrultusunda düzenlemelerine yardımcı olmaktır. Bu nedenle, Sınıflandırma Yönetmeliği, dönüşüm süreci kapsamında üç tür enerji faaliyeti sınıflandırmıştır. Bunlar; düşük karbonlu faaliyetler (Madde 10(1)); geçiş süreci faaliyetleri (Madde 10(2)); ve etkinleştirme faaliyetleri (Madde 16) olarak sıralanmaktadır.⁶ Şubat, 2022’de çıkan ‘Tamamlayıcı İklim Delegasyonu Yasası’ ile AB, belli kısıtlara uyacak nükleer enerji ve doğal gaz kullanımının, Sınıflandırma Yönetmeliği Madde 10(2) kapsamındaki ‘geçiş faaliyetlerine’⁷ ekleneceğini belirtmiş, böylece doğal gaz ile karbon ayak izi daha yüksek diğer hidrokarbonları (örn. kömür) birbirinden ayrı sınıflandırmıştır.⁸

AB’nin, yeşil dönüşüm kapsamında öne koyduğu 55’e Uyum Paketi’nin uygulanması için tasarladığı en önemli strateji hamlelerinden biri Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizması’dır (SKDM).⁹ En basit haliyle SKDM, AB’ye ithal edilen bir ürünün, AB bünyesinde faaliyet gösteren firmalar tarafından üretilen bir ürünün tâbi olduğu karbon fiyatlandırmasına eşdeğer bir karbon vergilendirmesine tâbi tutulmasıdır. Diğer bir deyişle SKDM, AB’nin karbon fiyatlandırması olmayan ülkelere ithal edeceği ürünlere, ürünün barındırdığı karbon ayak iziyle orantılı olarak karbon vergisi uygulamasını sağlayacak finansal bir mekanizmadır.

AB, SKDM ile “karbon kaçağı” riskini azaltarak iç pazarda üreticilerin rekabet gücünü korumayı amaçlamaktadır. Karbon kaçağı, AB’de karbon yoğun sektörlerde üretim yapan firmaların, karbon fiyatlaması gibi ek maliyetler nedeniyle üretimini Avrupa dışına taşımasına verilen isimdir. Genel çerçevesi Mart 2022’de netleştirilen¹⁰ SKDM’nin, 2023’te başlayacak raporlama döneminin ardından AB tarafından 2026’da tamamen uygulamaya alınması beklenmektedir. SKDM’nin, ilk evrede yüksek karbon ayak izi olan ve karbon kaçağı riski taşıyan demir-çelik, çimento, alüminyum, gübre ve elektrik sektörlerinde uygulanması planlanmıştır. Daha sonraki aşamalarda hem uygulanacak sektör sayısı artırılarak mekanizmanın kapsamının genişletilmesi, hem de karbon salımının değer zincirinin alt katmanlarını da kapsayacak biçimde derinleştirilmesi beklenmektedir. Dahası, diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin de yine karbon kaçağını önlemek hedefiyle SKDM benzeri uygulamaları hayata geçirmesi çok büyük bir olasılık olarak görülmektedir.

SKDM’nin uygulamaya alınmasıyla beraber, anılan sektörlerde AB üyesi olmayan ülkelere gerçekleştirilen ithalat, bu mekanizma çerçevesinde karbon

⁵ Bir şirketin çevresel sorumluluğa sahip olduğu imajını vurgulamak amacıyla yaydığı yanlış bilgi

⁶ AB, Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088 (Text with EEA relevance).

⁷ Geçiş faaliyetleri kapsamında alınan enerji kaynakları henüz teknolojik ve ekonomik olarak uygulanabilir düşük karbonlu alternatiflerle değiştirilemeyecek, ancak iklim değişikliğinin azaltılmasına katkıda bulunan ve AB iklim hedefleri doğrultusunda iklim açısından nötr bir ekonomiye geçişte önemli bir rol oynama potansiyeline sahip faaliyetlerdir

⁸ EC, Complementarity Climate Delegated Act, 2022, https://ec.europa.eu/finance/docs/level-2-measures/taxonomy-regulation-delegated-act-2022-631_en.pdf

⁹ European Commission, 14 July 2021, “Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:52021PC0564>

¹⁰ Council of the European Union, 15 Mart 2022, Draft regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism - General approach, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7226-2022-INIT/en/pdf>

fiyatlandırmasına/vergilendirmesine tâbi tutulacaktır. Mekanizmanın bir parçası olan AB Emisyon Ticaret Sistemi'ne (ETS) dahil olan veya AB ETS'si ile uyumlu bir ETS'ye sahip olan üçüncü ülkeler, doğrulanmış bilgilere dayanan ilgili karbon sertifikalarını ibraz etmek şartıyla, bu mekanizmanın dışında tutulabilecektir (örn. İsviçre ETS'si, 2020 yılı itibarıyla AB ETS'si ile bütünleşmiştir¹¹). Bir başka ifadeyle, AB'deki ithalatçıların üçüncü ülkelere karbon sertifikalarıyla ithal ettikleri ürünler için halihazırda doğrudan bir karbon bedeli ödediklerini kanıtlamaları durumunda, karbon ayak izi için ödedikleri tutar SKDM'nin gerektirdiği tutardan mahsup edilebilecektir. Türkiye'nin ilk aşamada SKDM uygulamasına tâbi olan demir-çelik, alüminyum ve çimento sektörlerindeki ihracatında AB pazarının önemli yer tuttuğu göz önüne alındığında, Türkiye'nin de bir karbon fiyatlama mekanizmasına sahip olmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

İhracatının yaklaşık yarısını AB ülkelerine gerçekleştiren Türkiye'nin rekabet gücünü olumsuz etkileyebilecek bu mekanizma, Türkiye'de karbon fiyatlandırma çalışmalarının ve sektörel bazda yeşil dönüşüm süreci tartışmalarının ivme kazanmasına neden olmuştur. Araştırmalar, 2026 yılında tamamen uygulanmaya başlanacak AB SKDM uygulamasından, Çin ve Rusya'nın ardından Türkiye'nin en olumsuz etkilenen üçüncü ülke olacağını göstermektedir.¹² Bu nedenle, Türkiye'nin 2021 yılında Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nı (2021)^{13 14} hazırlamış ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı İhtisas Çalışma Grupları oluşturmuş olması önem arz etmektedir.

Türkiye, karbon salımında 2030 yılına kadar yüzde 21'e varan azaltım öngören Niyet Edilen Ulusal Katkı (Intended Nationally Determined Contribution - INDC) beyanını güncelleme çalışmalarına başlamıştır. 2021 yılında Glasgow'da düzenlenen COP 26'da ise ülkelerin ulusal katkı beyanı (NDC) güncellemelerini hızlandırması gerektiğine vurgu yapılmıştır.¹⁵ Bu bağlamda Türkiye, 2015 yılında BMİDÇS sekreteryasına sunduğu 2030 yılına kadar karbon salımında yüzde 21'e varan azaltım öngören INDC beyanını güncelleme çalışmalarına başlamıştır. Bu çalışma Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (BMKP) ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ortaklığında yürütülmektedir.¹⁶

Türkiye, yeşil dönüşüm ve karbon fiyatlama konularında atılacak adımları farklı paydaşlar ile kapsamlı bir şekilde tartışmaya açmıştır. Yaşanan tüm uluslararası gelişmeler kapsamında "2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi: Türkiye'nin Yeşil Kalkınma Devrimi"¹⁷ ana temasıyla 21-25 Şubat 2022'de Konya'da düzenlenen İklim Şûrası'nda, enerji ve sanayi başta olmak üzere çeşitli sektörlerin yeşil dönüşümü ve karbon fiyatlama konuları detaylı bir şekilde tartışılmıştır.

¹¹

https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=64#:~:text=Links%20with%20other%20systems%20Switzerland,force%20on%201%20January%202020.

¹² A. Marcu, O. Imbault, P. Cesaro, (2021), "The EU economic transition challenge", ERCST, <https://ercst.org/wp-content/uploads/2021/12/The-EU-Economic-Transition-Challenge.pdf>

¹³ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/07/20210716-8.pdf>

¹⁴ Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, (2021), "Yeşil Mutabakat Eylem Planı", <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf>

¹⁵ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-glasgow-climate-pact/cop26-outcomes-transparency-and-reporting#eq-1>

¹⁶ <https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/presscenter/pressreleases/2021/12/2053-net-sifir.html>

¹⁷ <https://iklimsurasi.gov.tr/sayfa/s%C3%BBranin-amaci-ve-hedefleri>

SKDM'nin olumsuz etkilerini azaltmak ve giderek artan karbon kaçağı riskini önlemek için Türkiye'nin de benzer bir mekanizmayı devreye alması gerektiğinin vurgulandığı İklim Şurası'nda, bu düzenlemenin ve emisyon ticaret sisteminin en yakın zamanda tasarlanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Paydaşlar, işletmelerin verimlilik artırıcı yeni teknolojilere yönelmesinde ve yeşil kalkınma sürecinin temelini oluşturan yeşil-dijital yenilikleri tetiklemesinde, ilgili yasal düzenlemelerin son derece önemli olduğuna da dikkat çekmiştir. Dahası, Türkiye'nin ve Türk iş dünyasının yeşil dönüşüm sürecine hazırlık düzeyinin ölçülmesi, eksikliklerin ve güçlü yanlarının tanımlanması ve bu bulgulara bağlı kalınarak ilgili adımların atılması önem arz etmektedir.

Bu amaç kapsamında Türkiye mevzuat değişikliği de yapmıştır. Türkiye, 2013 yılından başlayarak emisyonların azaltılması veya izlenmesi için birtakım düzenlemeler yapmıştır. 2013 yılında başlayan Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi¹⁸ ¹⁹ çalışmalarıyla 2014 yılında Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik²⁰ ve ilgili tebliği Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğ²¹ ²² yürürlüğe girmiştir. 2015 yılında geliştirilen tesis temelli çevrim içi veri sisteminde²³ 2019 yılı itibarıyla Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi, Raporlanması ve Doğrulanması (MRV) üzerine çalışan toplam 652 tesis bulunmaktadır. Bahse konu yönetmeliğin EK-1'inde yer alan sektörler (çimento, demir-çelik, alüminyum, gübre, elektrik, cam, seramik – alçı, tuğla kiremit, rafineriler, selüloz ve kâğıt), MRV kapsamında Türk Akreditasyon Kurumu'nun (TÜRKAK) akredite ettiği doğrulayıcı kuruluşlarca onaylanmış tesis bazında emisyonlarını raporlama yükümlülüğüne sahiptir.²⁴ Bu araştırma kapsamında seçili sektörler olan demir-çelik, alüminyum ve çimento sektörlerindeki firmalar da MRV mevzuatı kapsamında doğrulanmış emisyon ölçümü yapmakla yükümlüdür.

¹⁸ <https://carbon-turkey.org/tr/proje-faaliyetleri>

¹⁹ MRV Capacity Development Project – Turkey, https://carbon-turkey.org/files/file/MRV_Project_Poster_2017_oct_edit7.pdf

²⁰ <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=19678&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>

²¹ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/07/20140722-5.htm>

²² <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/02/20210205-12.htm>

²³ <https://ecbs.cevre.gov.tr/KullaniciIslemleri/Giris>

²⁴ https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/dogrulama_kilavuzu_web_Final.pdf

3. Seçili Sektörlere Genel Bakış

3.1. Demir – Çelik

Demir çelik sanayii, demir cevheri ve/veya hurdanın indirgenmesi sonucu demir elde edilmesi ve ardından demirden çelik üretilmesini kapsar.²⁵ Türkiye’de demir-çelik üretiminde yoğunlukla entegre tesisler (demir cevherinden ham demir ve daha sonra ham demirden çelik üretimi) ve elektrik ark ocakları (hurdadan çelik üretimi) kullanılmaktadır.²⁶ Çelik üretiminin yaklaşık yüzde 70’i elektrik ark ocaklarında yapılmaktadır.²⁷ Türkiye’de en fazla üretim İskenderun bölgesinde yapılmakta, bu bölgeyi sırasıyla Marmara, İzmir ve Karadeniz bölgeleri izlemektedir.

2020 yılında COVID-19 salgınının etkisiyle dünya çelik üretiminde yaklaşık yüzde 1’lik bir düşüş yaşanırken, Türkiye aynı dönemde çelik üretimini yaklaşık yüzde 6’lık bir artışla 35,8 milyon tona taşımış; bu üretim seviyesiyle Avrupa’nın en büyük çelik üreticisi olurken, dünya çelik üreticileri sıralamasında 7. sıraya yükselmiştir.^{28 29} Bu artış, 2021 yılında da devam etmiş ve üretim seviyesi 40,4 milyon tona yükselmiştir. Türkiye, dünya çelik üreticileri sıralamasındaki yerini 2021 yılında da korumuştur.^{30 31}

Türkiye’nin toplam ihracatının yaklaşık yüzde 10’unu demir-çelik sektörü gerçekleştirmektedir.³² İhracata dayalı yapısıyla dikkat çeken Türk demir-çelik sektörü, 2021 yılında, 25,7 milyar dolar değerinde ham demir-çelik ile demir veya çelikten mamul eşya ihracatı gerçekleştirmiştir (Şekil 1). 2019 yılı itibarıyla büyüklüğü yaklaşık 43 milyar dolar olan Türkiye demir-çelik sektörünün 2030 yılına kadar her yıl ortalama yüzde 10 büyüyerek 125 milyar doları bulması beklenmektedir.^{33 34}

Şekil 1. Türkiye’nin demir-çelik ihracat değeri, milyar \$, 2012-2021

²⁵ https://webdosya.csb.gov.tr/db/sanayihavarehberi/icerikler/10_elektr-k-ark-ocaklari-20200103075113.pdf

²⁶ <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/Demir%C3%87elikSekt%C3%B6rRaporu2020.pdf>

²⁷ http://www.cib.org.tr/files/Doc/files/cib2021Katalog_TR.pdf

²⁸ Worldsteel Association, (2022), “2021 World Steel in Figures”, <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/2021-World-Steel-in-Figures.pdf>

²⁹ KPMG, 2021, “KPMG Perspektifinden Demir Çelik Sektörüne Bakış”, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2021/07/kpmg-perspektifinden-demir-celik-sektorune-bakis-2021.pdf>

³⁰ Türkiye Çelik İhracatçıları Birliği, (2022), “İstatistikler”, <http://www.cib.org.tr/tr/istatistikler.html>

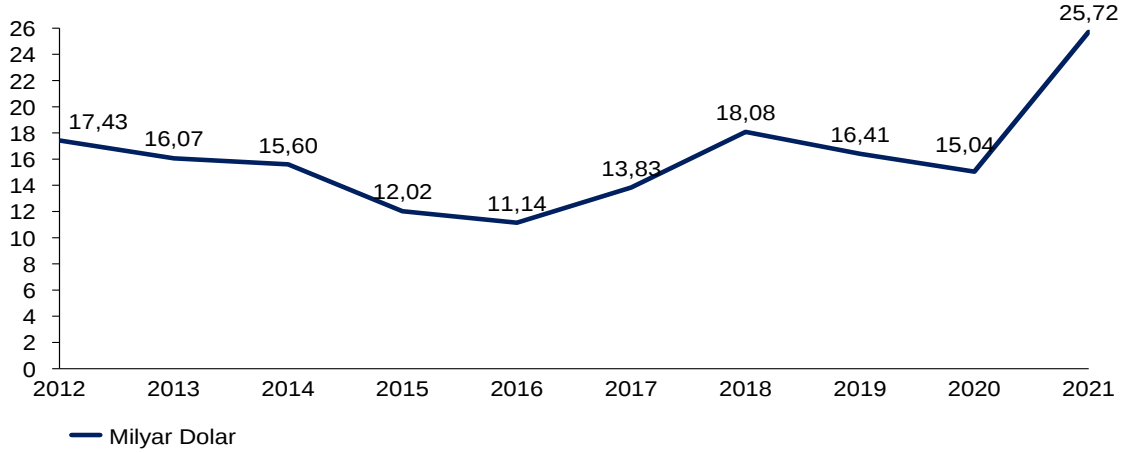
³¹ <https://celik.org.tr/en/harita/>

³² Türkiye Çelik İhracatçıları Birliği, 2022

³³ <https://www.kolayihracat.gov.tr/sectorler/demir-celik-ve-demir-disi-metaller>

³⁴ İlgili öngörü Yeşil Mutabakat kapsamında ortaya çıkan ve çıkacak engelleri göz önünde bulundurmadan yapılmıştır. Yeşil Mutabakat temelli engellerin tahmini büyüme oranlarını etkileyebileceği düşünülmektedir.

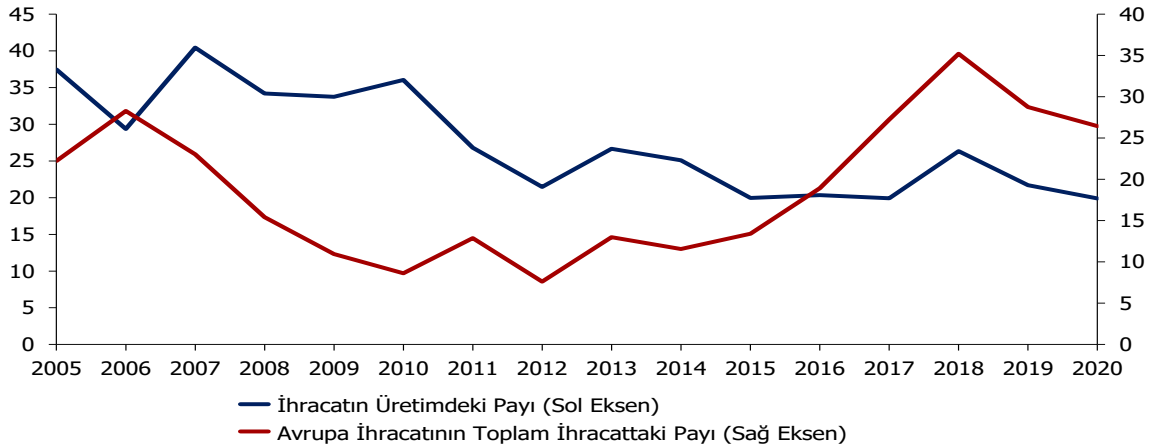
tepav



Kaynak: TÜİK Yıllık Dış Ticaret İstatistikleri (2022)³⁵

Türkiye, demir çelik ihracatının 2018-2020 arasında ortalama yüzde 31’ini AB’ye yönelik olarak gerçekleştirmektedir (7,4 milyon ton) (Şekil 2). Türkiye’nin çelik üretiminin çoğunlukla elektrikli ark ocakları ile yapması ve bu sayede üretimdeki karbon yoğunluğu açısından rakiplerine kıyasla avantajlı bir konumda olması da bu ihracat oranının oluşmasında pay sahibidir.

Şekil 2. Türkiye’nin demir-çelik ihracatı (EU-27), %, 2005-2020³⁶



Kaynak: UN COMTRADE, TÜİK Yıllık Sanayi Üretimi İstatistikleri

Kıyaslama yapılırsa, Türkiye’nin çelik üretimindeki karbon yoğunluğu, AB’nin bu sektörde diğer iki önemli ticaret ortağı olan Çin ve Ukrayna’nın emisyonlarının neredeyse yarısına karşılık gelmektedir.³⁷ Bu bağlamda demir-çelik sektörü, SKDM kapsamında yer alan sektörler arasında Türkiye’nin görece rekabet avantajının olduğu sektör olarak ön plana çıkmaktadır. Ancak,

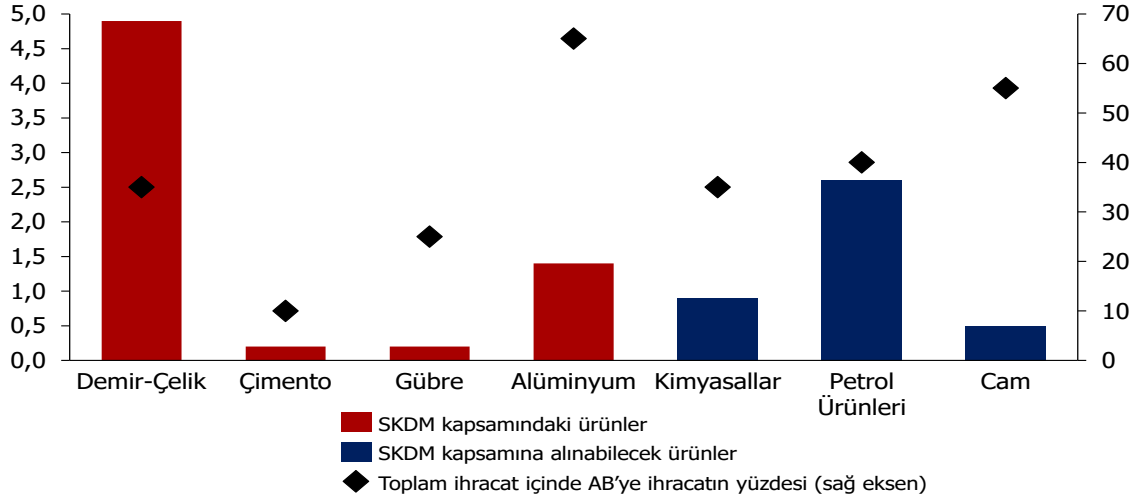
³⁵ <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul>

³⁶ İhracat rakamı ‘demir-çelik’ ile ‘demir veya çelikten mamul eşya’ ihracatını kapsamaktadır.

³⁷ Sefia, 2022, “Türkiye Çelik Sektörü Raporu: Üretim, Ticaret ve Karbonsuzlaşma Süreci”, <https://sefia.org/wp-content/uploads/2022/03/sefia-celik-raporu-2022.pdf>

yine de SKDM'den etkilenecek bir sektör olduğundan, ilgili adımların atılması AB pazarındaki rekabet gücünün korunması açısından çok önemlidir (Şekil 3).³⁸

Şekil 3. Sınırdan Karbon Düzenlemesi Mekanizmasından Etkilenecek Sektörler, %, 2018-2020 ortalaması



Kaynak: Dünya Bankası, Global Trade Analysis Project (GTAP), TEPAV Görselleştirmesi

3.2. Alüminyum

Demir-çelikten sonra en çok üretilen ikinci metal olan alüminyum, kolay şekillendirilme, dayanıklılık, iletkenlik, hafiflik ve fonksiyonellik gibi diğer metallerin sağlayamadığı özelliklerinden dolayı, başta inşaat, otomotiv, ambalaj, savunma sanayi, boya ve taşımacılık sanayii olmak üzere çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.³⁹ Birincil alüminyum boksit cevherlerinden üretilirken, ikincil alüminyum ise hurda alüminyumun geri dönüşümüyle elde edilir.

COVID-19 salgınının küresel pazarlardaki olumsuz etkilerine rağmen, alüminyum sektörü 2020'de de büyümüştür. Dünya boksit üretimi 2011 ve 2020 yılları arasında yüzde 46'lık bir artışla 254 milyon tondan 317 milyon tona yükselirken, alümina üretimi ise 2010 ve 2020 yılları arasında yüzde 48'lik bir artışla 91 milyon tondan 135 milyon tona çıkmıştır.⁴⁰ Küresel ölçekte birincil alüminyum üretimi yüzde 5,2 artışla toplam 65,3 milyon ton; geri dönüştürülmüş alüminyum üretimi ise yüzde 6,2 artışla 33 milyon ton üretim kaydetmiştir (TALSAD, 2020). Birincil alüminyum için küresel talebin 2050 yılına kadar yüzde 50 artarak 107,8 milyon tona ulaşması beklenmektedir.

Yaklaşık 1500 işletmenin faaliyet gösterdiği Türkiye alüminyum sektörü sahip olduğu yüzde 35'lik payla, Demir ve Demir Dışı Metaller ana sektör ihracatında da ilk sırada yer almaktadır.⁴¹ 2020

³⁸ World Bank, 2022, "Sailing Against the Tide", <https://www.worldbank.org/en/country/turkey/publication/economic-monitor>

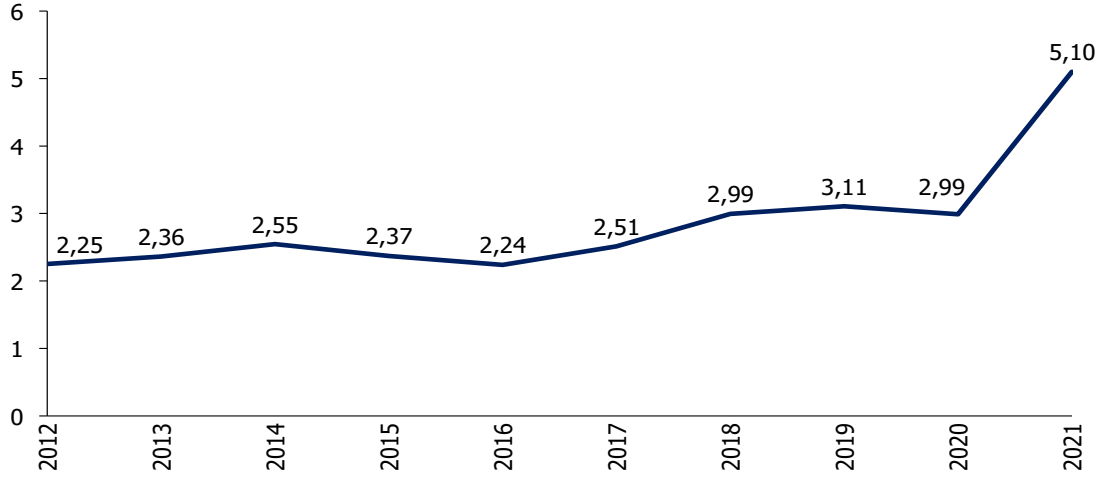
³⁹ <https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/meden-serisi/img/10Aluminyum.pdf>

⁴⁰ TALSAD, (2020), "Dünyada ve Türkiye'de Alüminyum: 2020 Yılı Raporu", http://talsad.org.tr/wp-content/uploads/2021/06/TALSAD_Aluminyum_Sektor_Raporu_2020_Ozet_compressed.pdf

⁴¹ <https://turkishmetals.org/tr/sektor-detail/1>

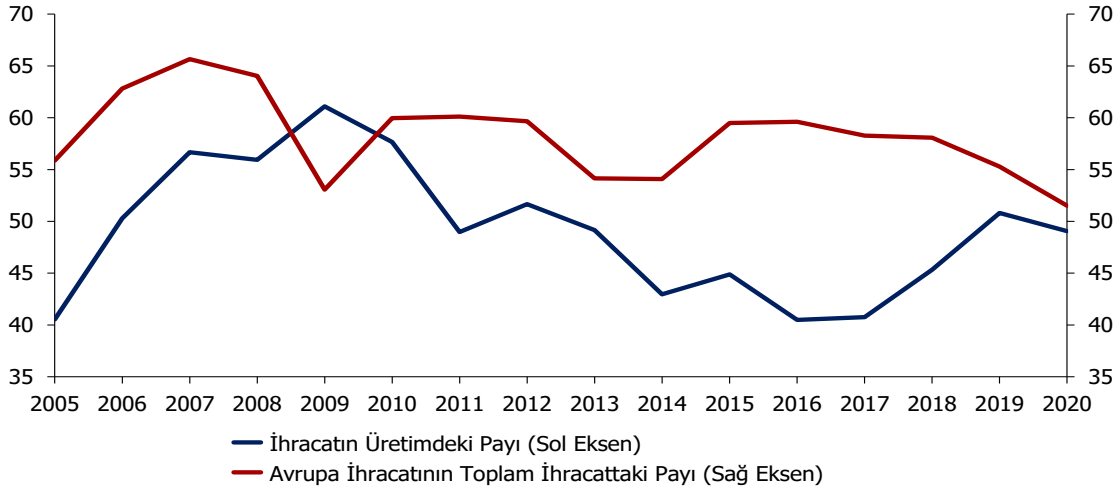
yılında Türkiye alüminyum sektörünün ihracatı yaklaşık 882 bin ton hacimle neredeyse 3 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4). Bahse konu ihracatın yüzde 51'i AB ülkelerine yapılmıştır (Şekil 5). Alüminyum ihracatı 2021 senesindeki artış ile 5,1 milyar dolara kadar yükselmiştir (Şekil 4).^{42 43}

Şekil 4. Türkiye'nin alüminyum ihracat değeri, milyar \$, 2012-2021



Kaynak: TÜİK Yıllık Dış Ticaret İstatistikleri

Şekil 5. Türkiye'nin alüminyum ihracatı (EU-27), %, 2005-2020



Kaynak: UN COMTRADE, TÜİK Yıllık Sanayi Üretimi İstatistikleri

Dünya Alüminyum Enstitüsü, küresel ölçekte artacak alüminyum talebini göz önüne alarak, Paris Anlaşması çerçevesinde 2050 yılı net sıfır hedefine dönük olarak alüminyum üretiminde üç ayrı

⁴² Alüminyum Sektör Buluşması, (2021),

https://immib.org.tr/files/metaller/IDDMIB_Aluminium_Sektor_Bulusmas%C4%B1_Rapor_A4%20g%C3%BCncel%2021li%20sayfa.pdf

⁴³ <https://www.european-aluminium.eu/vision-2050/>

sera gazı azalım patikası öngörmektedir.⁴⁴ (a) Dünya alüminyum sektörünün yaklaşık 1,1 milyar ton CO₂ emisyonunun yüzde 60'ından fazlasının eritme işlemi sırasında tüketilen elektriğin üretim sürecinden kaynaklandığı düşünüldüğünde, atılacak ilk adım elektrik üretiminin karbonsuzlaşması olmalıdır. (b) Üretimde hidrokarbon yakıtların yanmasından (*fuel combustion*) kaynaklanan emisyonlar, alüminyum sektör emisyonlarının yüzde 15'ini oluşturmaktadır. Yeşil hidrojen gibi yenilikçi yakıtlarla ve karbon yakalama, kullanma ve depolama gibi teknolojilerle bahse konu doğrudan emisyonların azaltılması mümkün olabilir. (c) Son olarak geri dönüşümle ve kaynakların verimli kullanımıyla birincil alüminyum ihtiyacı azalacak, bu da sektör emisyonlarının azaltımında büyük rol oynayacaktır.

Yaklaşık 5,1 milyar dolarlık ihracat değeri ve 30 binden fazla kişiye sağladığı istihdam dolayısıyla Türkiye alüminyum sektörünün rekabet gücünün korunması çok önemlidir. Demir-çelik gibi alüminyumun da SKDM kapsamında yer alan sektörlerden birisi olması, bu sektörde de emisyon azalım politikalarının önemine dikkat çekmektedir (Şekil 3).

3.3. Çimento

Çimento, dünyada sudan sonra en çok kullanılan yapı malzemesi olan betonun temel bağlayıcısıdır.⁴⁵ Hem prosten, hem de başta kömür olmak üzere fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan CO₂ emisyonları sebebiyle, çimento üretimi küresel CO₂ emisyonlarının yaklaşık yüzde 8'ini (2,8 Gton/y) oluşturmaktadır ve çimento sektörü bu oranla en büyük endüstriyel CO₂ yayıcısı konumundadır.⁴⁶ 2050 net sıfır emisyon patikasına ayak uydurabilmek için küresel çimento sektörünün CO₂ emisyonlarında 2030 yılına kadar yıllık ortalama yüzde 3'lük düşüş olması gerekirken, 2015-2020 döneminde çimento üretiminin doğrudan CO₂ emisyonu yılda ortalama yüzde 1,8 artmıştır.⁴⁷ Bu bağlamda klinker-çimento oranının azaltımı ve yenilikçi teknolojilerin uygulanması konuları ön plana çıkmaktadır.

2021 yılı itibarıyla Türkiye çimento sektöründe 56 entegre tesis ve 21 öğütme tesisi bulunmaktadır. Çimento imalatında çalışan sayısı 2019 yılı itibarıyla 14.158 kişidir.⁴⁸ Enerji, çimento üretimindeki en büyük maliyet kalemidir. Çimento üretim tesisleri enerji ihtiyaçlarını daha çok petrokok ve kömür ile karşılamaktadır.⁴⁹ Sektör çatı kuruluşu olan TÜRKÇİMENTO, Türkiye çimento sektörünün, sera gazlarının azaltımına yönelik enerji verimliliğini artırma, özellikle biyokütle kaynaklı atıklar başta olmak üzere alternatif yakıt kullanma, katkılı çimento kullanımını artırarak klinker/çimento oranını azaltma ve karbon yakalama, kullanma ve depolama gibi yenilikçi teknolojileri sürece katma çalışmalarını yürütmekte ve bu alanlara yönelik yatırımlar yapmakta

⁴⁴ <https://international-aluminium.org/resource/aluminium-sector-greenhouse-gas-pathways-to-2050-2021/>

⁴⁵ <https://gccassociation.org/our-story-cement-and-concrete/>

⁴⁶ Ellis vd. (2020). Toward electrochemical synthesis of cement—An electrolyzer-based process for decarbonating CaCO₃ while producing useful gas streams. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(23), 12584-1259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821673116>

⁴⁷ IEA, (2021), Cement, IEA, Paris, <https://www.iea.org/reports/cement>

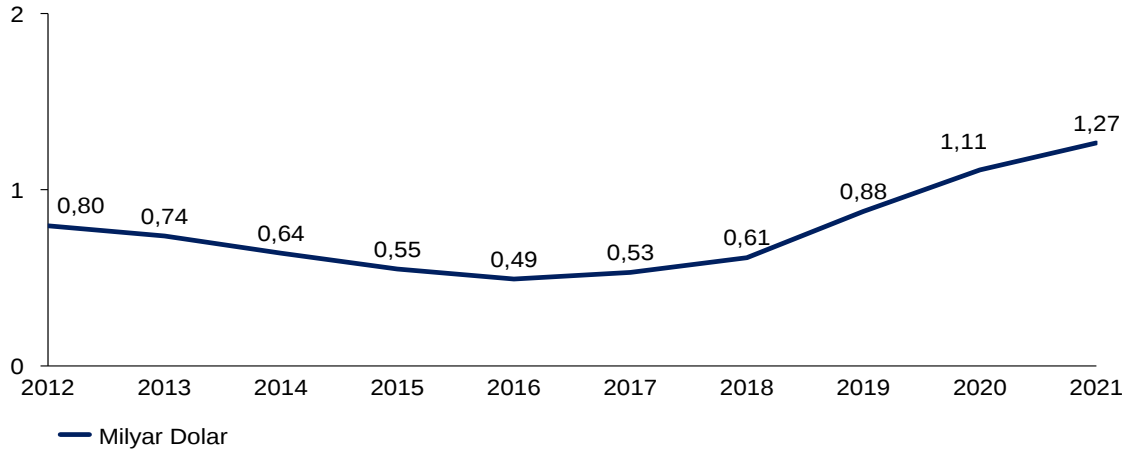
⁴⁸ TÜİK, (2022), Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, (Nace 23.51 kodlu faaliyet), <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=129&locale=tr>

⁴⁹ Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, (2022), “Çimento Sektörü Raporu (2021)”, <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sektor-raporlari/mu0102011404>

olduğunu ifade etmektedir.⁵⁰ Proses ve enerji kullanımı konularına odaklanan bahse konu yaklaşımlar hayata geçirilirse, sektör emisyonlarının azaltımında büyük pay sahibi olacaktır.

2020 yılında yaklaşık yüzde 23 büyüme gösteren Türkiye çimento sektörünün üretim miktarı 72,3 milyon ton olurken, Türkiye içi tüketim miktarı 59,2 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiştir. Sektörün ihracat değeri ise 1,1 milyar dolar olarak kaydedilmiştir.⁵¹ 2021 yılında da Türkiye çimento sektörü üretimini bir önceki yıla oranla yüzde 9,2 artırmış, bu üretimin yaklaşık yüzde 22,5’ini ihraç etmiştir.⁵² Türkiye, 2021 yılında 1,27 milyar dolar ihracat değeriyle Vietnam’ın ardından dünyada ikinci büyük çimento ihracatçısı ülke olmuştur (Şekil 6).⁵³ Türkiye çimento üretiminin %21’ini ihraç etmekte ve toplam ihracatın yüzde 20’sini ABD’ye ancak yalnızca yüzde 10’unu ise AB’ye gerçekleştirmektedir.⁵⁴

Şekil 6. Türkiye’nin çimento ihracatı değeri, milyar \$, 2012-2021



Kaynak: TÜİK Yıllık Dış Ticaret İstatistikleri (2022)

2020 yılı Eylül ayında dünyanın önde gelen kırk çimento ve beton üreticisi şirket, 2050 yılına kadar karbon nötr üretim hedefiyle “2050 İklim Azmi”ni (*2050 Climate Ambition*⁵⁵) açıklamıştır. Aynı şirketler 2021 yılı Ekim ayında da sektörü net sıfır hedefine götürecek patikayı ortaya koymuştur.⁵⁶ ⁵⁷ Seçili diğer iki sektörde olduğu gibi Türkiye, çimento sektöründe de küresel bir oyuncudur. Benzer şekilde, bu sektörün de SKDM kapsamında olması nedeniyle emisyon azaltım patikası önemlidir. Bu emisyon azaltıcı adımların bir an önce belirlenmesi ve kararlılıkla atılması elzemdir.

⁵⁰ https://www.turkcimento.org.tr/tr/sektorel_öncelikler/iklim-degisikligi

⁵¹ Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2022

⁵² https://www.turkcimento.org.tr/tr/haber_detay/cimento-ve-klinker-istatistikleri

⁵³ https://www.trademapp.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c2523%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

⁵⁴ BACI, TÜİK Yıllık Sanayi Üretimi İstatistikleri

⁵⁵ <https://gccassociation.org/news/concrete-the-worlds-most-widely-used-material-targets-carbon-neutral-future/>

⁵⁶ <https://gccassociation.org/concretefuture/getting-to-net-zero/>

⁵⁷ Global Cement and Concrete Association (GCCA) tarafından tasarlanan “2050 İklim Azmi”ni imzalayan şirketler arasında Türkiye’den bir tek ÇİMSA bulunmaktadır. Türkiye çimento sektörü kuruluşu TÜRKÇİMENTO ise GCCA üyesi bir kurumdur.

4. Metodoloji

4.1. Veri Kaynakları ve Yöntem

‘Türk Firmaları Yeşil Dönüşüme Ne Kadar Hazır?’ başlıklı projenin araştırma bileşeni kapsamında, AB Yeşil Mutabakatı kapsamında Sınırdaki Karbon Düzenlemesi’ne tâbi olacak sektörlerden alüminyum, çimento ve demir-çelik sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların, iş dünyasının halen en önemli gündem maddelerinden birini oluşturan iklim değişikliği, Yeşil Mutabakat ve yeşil dönüşüm konularındaki hazırlık seviyelerinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda yapılan masa başı araştırmalarına ek olarak, seçili üç sektördeki firmalar ile (a) anket çalışması ve (b) derinlemesine mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Hem anket çalışması hem de derinlemesine mülakatlar çevrim içi olarak gerçekleştirilmiştir.

Anket Çalışması

Bu anket ile temel olarak seçili üç sektördeki firmaların (i) genel üretim (ii) karbon ayak izi hesaplama ve (iii) kullandıkları enerjinin dağılımı başlıkları altındaki bilgilerin edinilmesi hedeflenmiştir. Bu üç ana başlığa ek olarak şirketlerin profiline ilişkin bilgi edinilmesi amacı ile de sorular sorulmuştur. Bu çerçevede TEPAV tarafından 40 sorudan oluşan bir anket tasarlanmıştır.

Akabinde, anket çalışmasına katılmaları için iletişime geçilmek üzere Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ve TOBB nezdindeki sektör meclislerinden yardım alınarak seçili üç sektörde faaliyet gösteren toplam 1221 firmadan oluşan bir liste hazırlanmıştır. Bu kapsamlı listeden 777 firmaya ulaşılabilmiş, bu firmalarla hem telefon hem elektronik posta adresleri yoluyla iletişime geçilmiş ve çalışma hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Geri kalan firmaların 195’inin iletişim bilgileri bulunamamış, 249’una ise ulaşılamamıştır. Ankete toplamda 68 firma katılmıştır. Bu firmaların 65’i anketleri çevrim içi portal (surveymonkey.com) kullanarak doldurmuş, geri kalan 3’ü anketi yazdırıp elle doldurmuş ve tarafımıza elektronik posta yoluyla ulaştırmıştır.

Rapordaki anket temelli analizler, 26 Kasım 2021 – 15 Şubat 2022 döneminde yapılan anketlerin verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Derinlemesine Mülakat

Derinlemesine mülakatlar ile, seçili 3 sektördeki firmaların (i) iklim krizine dair farkındalıkları (ii) temiz enerjiye geçiş süreçleri ve (iii) yeşil dönüşüm, Yeşil Mutabakat gibi gelişmeler konusundaki beklentilerine ilişkin bilgi edinilmesi hedeflenmiştir. Bu üç ana başlığa ek olarak şirketlerin profiline ilişkin bilgi edinilmesi amacı ile de sorular sorulmuştur. Bu çerçevede TEPAV, üç ana başlık altında mülakata yön vermesi amacı ile 19 soru tasarlamıştır. Mülakatların karşılıklı güven ortamında ve sohbet şeklinde geçmesi amaçlanmış, bu nedenle mülakat yapılan yetkilinin herhangi bir konuya veya soru grubunun almayı hedeflediği cevaplara hâkim olmaması durumunda ilgili sorular atlanmıştır. Yine aynı nedenlerle mülakatı yapan kişi mülakatın gelişimine göre ek sorulara da yanıt aramıştır.

tepav

Derinlemesine mülakatlara katılmaları amacı ile iletişime geçilmek üzere Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ve TOBB nezdindeki ilgili sektör meclislerinden yönlendirme alınarak seçili üç sektörde faaliyet gösteren toplam 87 firmadan oluşan bir liste hazırlanmıştır. Bu firmalar ile hem telefon hem de telefon ile teyit edilen elektronik posta adresleri yoluyla iletişime geçilmiş ve çalışma hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Bu 87 firmaya en az üçer kez telefonla ulaşılmış ve elektronik posta ile hatırlatma yapılmıştır. Bu firmalar arasından 32 tanesi TEPAV'ın derinlemesine mülakat isteğini kabul etmiş ve bu firmalardan randevu alınmıştır. 32 firmadan 9'unun randevularını iptal etmesi nedeniyle derinlemesine mülakatlar 11'i alüminyum üreticisi, 10'u çimento üreticisi ve 2'si demir-çelik üreticisi olmak üzere toplam 23 firma ile gerçekleştirilmiştir. Mülakat yapılan firmalar arasında anketi doldurmayan firmalar da mevcuttur.

Sınırlamalar

Firmaların isteksizliği

Anket çalışması için 700'den, derinlemesine mülakatlar için ise 80'den fazla firma ile iletişime geçilmesine rağmen, katılım konusunda beklenenden çok daha az sayıda firma olumlu dönüş sağlamıştır. Telefon ile ulaşılan firmalar, anket çalışmasına ve mülakatlara katılımları hakkındaki isteksizliklerini defalarca belirtmiştir. Dahası, seçili sektörlerdeki uzmanlar ile yapılan istişarelerde de firmaların isteksiz davranabilecekleri bu kişiler tarafından vurgulanmıştır.

Firmaların küresel eğilimlere uyum konularında düşük kurumsallaşmaya sahip olması

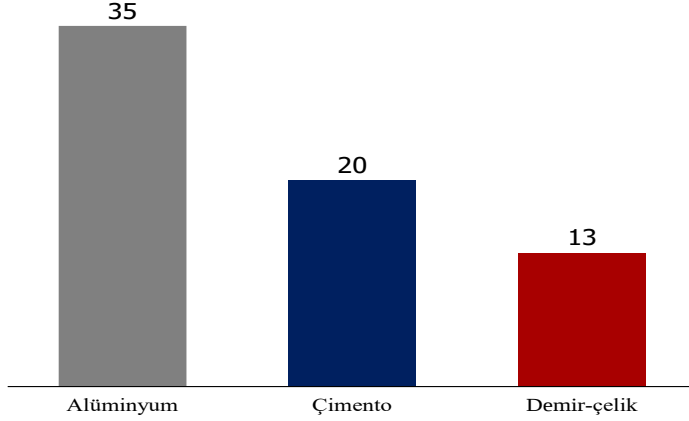
Halihazırda kurumsallaşma seviyelerinin düşük olduğu gözlemlenen bu sektörlerdeki firmaların, sürdürülebilirlik ve enerji dönüşümü gibi küresel eğilimlere uyum konularını da geriden takip ettikleri gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak, anket ve mülakat soruları hakkında bilgi verilen firmaların teknik yapılarından dolayı soruları cevaplamaktan kaçındıkları gözlemlenmiştir.

5. Anket Sonuçlarının Analizi

5.1. Betimsel İstatistikler

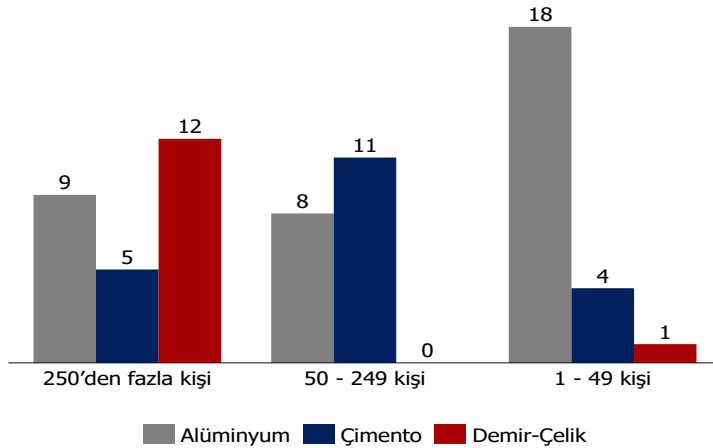
Anket çalışmasına toplam 68 firma katılmıştır. Bu firmaların 35'i alüminyum üretimi, 20'si çimento üretimi ve 13'ü ise demir-çelik üretimi sektöründe faaliyet göstermektedir (Şekil 7).

Şekil 7. Ankete katılan firmaların faaliyet gösterdiği sektörler ve sayısı



Ankete katılan seçili sektörlerdeki firmaların ölçeklerinin farklılaştığı görülmektedir (Şekil 8). Firmalara çalışan sayılarına göre bakıldığında alüminyum sektöründeki firmaların çoğunlukla küçük ölçekli, çimento sektöründeki firmaların orta ölçekli, demir-çelik sektöründeki firmaların ise büyük ölçekli işletmelerden oluştuğu görülmektedir.

Şekil 8. Ankete katılan firmaların sektörleri ve çalışan sayıları

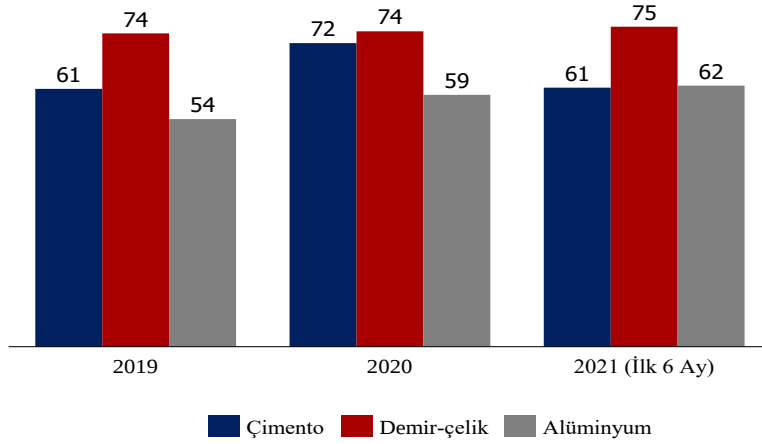


Anket çalışması kapsamında, firmalara (i) genel üretim (ii) karbon ayak izi hesaplama ve (iii) kullanılan enerjinin dağılımı başlıkları altında sorular yöneltilmiştir.

Genel Üretim

Firmalar arasında en yüksek kapasite kullanım oranlarının (KKO) demir-çelik sektöründeki firmalarda olduğu görülmektedir (Şekil 9). Kapasite kullanım oranlarına 2020 senesi için (COVID-19 salgını) bakıldığında ise seçili 3 sektörde de salgının negatif etkilerinin sınırlı olduğu görülmektedir. Dahası, çimento ve alüminyum sektörlerinde KKO'nun 2020 yılında bir önceki yıla göre ivme kazandığı ancak 2021 yılına gelindiğinde çimento sektörünün 2019 seviyelerine düştüğü görülmüştür. Buna karşılık alüminyum sektöründeki firmalarda ise oranların yükselmeye devam ettiği görülmektedir. COVID-19 salgının küresel pazarlardaki olumsuz etkilerine rağmen alüminyum sektörünün 2020'de de büyüdüğü düşünüldüğünde KKO artışının küresel eğilimle paralel gittiği gözlemlenmektedir.

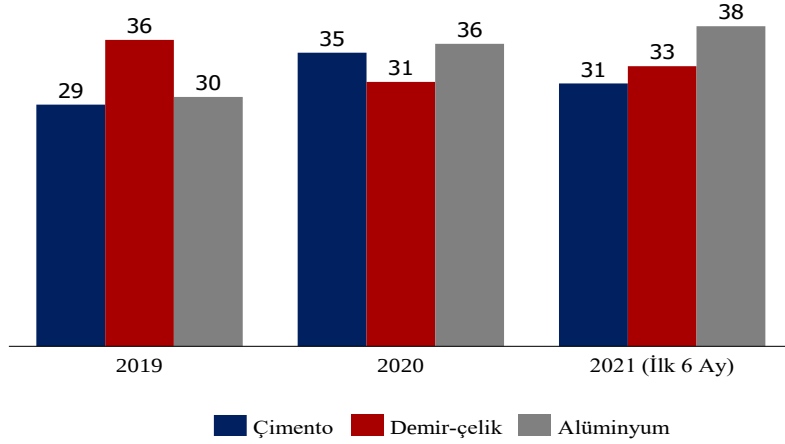
Şekil 9. Ortalama kapasite kullanım oranları, %



Seçili üç sektörde de ihracatçı firmalar ürettikleri malların yaklaşık üçte birini ihraç etmektedir (Şekil 10). Sektör temelli bakıldığında ise alüminyum sektöründeki her iki firmadan biri ihracat yapmaktadır (35 firmadan 18'i). Buna karşılık, çimento sektöründeki 20 firmadan 8'i, ve demir-çelik sektöründeki 13 firmadan yalnızca 5'i ihracat işlemlerinde bulunduklarını belirtmiştir. 2020 yılı özelinde üretiminin en fazlasını ihraç eden sektörün de alüminyum sektörü olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, ankete katılan çimento ve demir-çelik sektöründeki firmaların genellikle iç piyasaya satış yaptıkları çıkarımı yapılabilir. Buna karşılık, Türkiye bu iki sektörde de dünyanın en önemli üç ihracatçı ülkeden biri konumundadır.

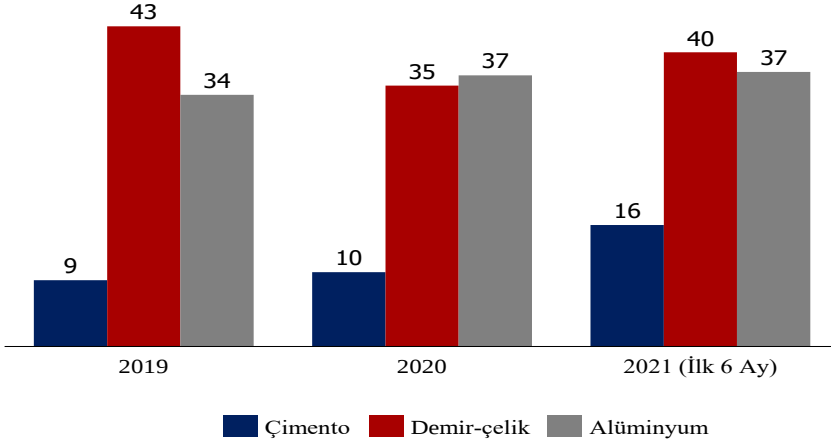
Alüminyum sektörüne bakıldığında ise, 2021 yılına gelindiğinde oransal olarak en fazla ihracatı bu sektördeki firmaların yaptığı görülmektedir. Şekil 3'te görüldüğü üzere, alüminyum sektöründe 2019 yılından beri görülen kapasite kullanım oranlarındaki artış, ihracat oranlarında da paralel seyretmektedir. Bu durum aynı zamanda küresel eğilimle de doğru orantılıdır.

Şekil 10. Üretiminizin yüzde kaçını ihraç ediyorsunuz? (ortalama, %)



İhracat yaptığını belirten firmaların yüzde 90'a yakını, üretimlerinin bir kısmını Avrupa Birliği'ne ihraç ettiğini belirtmiştir (Şekil 11). İhracat yaptığını belirten 18 alüminyum sektörü firmasının 16'sı, 8 çimento firmasının 1'i ve 5 demir-çelik firmasının ise 4'ü AB'ye ihracat yaptıklarını belirtmiştir. Çimento sektöründe ihracat yapan firmaların genellikle AB'ye ihracatta bulunmadıkları görülmüştür. Benzer şekilde, Türkiye'nin en fazla çimento ihracatı yaptığı ilk beş ülke arasında AB'den herhangi bir ülke yoktur.⁵⁸

Şekil 11. Üretiminizin yüzde kaçını Avrupa Birliği'ne ihraç ediyorsunuz?, %



Karbon Ayak İzinin Hesaplanması

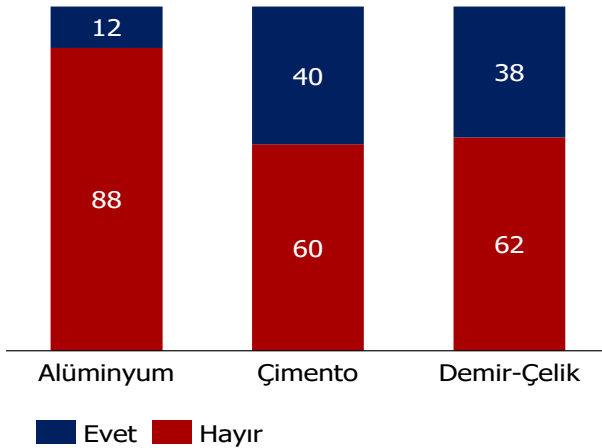
Ankete katılan şirketlerin yüzde 74'ü karbon ayak izlerini hesaplamamaktadır. Sektör temelli bakıldığında, demir-çelik sektörü ve çimento sektörü firmalarının yüzde 38'inin karbon ayak izlerini hesapladığı görülmüştür. Buna karşılık, alüminyum sektöründeki firmalarda ise bu oran yalnızca yüzde 14'tür. Bu bulgu, AB ile olan ihracat ilişkileri özelinde düşünüldüğünde (Şekil 12) alüminyum sektörü için daha zorlu bir yeşil dönüşüm sürecine işaret etmektedir.

⁵⁸ The Observatory of Economic Complexity

Şirketlerin karbon ayak izlerini hesaplamaya başladıkları yıllar incelendiğinde, ayak izi hesaplaması yapan çimento sektöründeki firmaların yaklaşık yüzde 40'ının 2018 yılında, yaklaşık yüzde 25'inin ise 2015 yılında hesaplamaya başladığı görülmektedir. Bir çimento firması ise karbon ayak izi hesaplamaya 2009 yılında başladığını belirtmiştir. Bu bulgular kapsamında çimento sektörü, karbon ayak izi hesaplama girişimlerinde öncü sektör olarak diğer iki sektörden ayrılmaktadır. Alüminyum sektöründe karbon ayak izi hesaplaması yaptığını belirten firmaların yüzde 60'ının ilk hesaplamalarını 2021 yılında gerçekleştirdiği görülmüştür (beş alüminyum firmasının üçü). Son olarak, demir-çelik sektörü firmalarının neredeyse hiçbiri, bilgi eksikliği nedeniyle yıl bilgisi verememiştir.

Karbon hesaplaması yaptığını belirten firmalara, “Şirketinizin karbon ayak izini kim hesaplıyor?” sorusu sorulduğunda ise çimento sektöründeki firmaların üçü ‘kurum içi ilgili departman’, bir diğer üçü ise ‘akredite kuruluş’ cevabını vermiştir. Çimento sektöründeki iki firma ise ‘dışarıdan hizmet alımı’ yaptıklarını belirtmiştir. Alüminyum sektöründe faaliyet gösteren ve karbon ayak izi hesaplaması yaptığını belirten beş firmanın yalnızca dördü bu soruya cevap vermiştir. Buna göre, bu beş firmadan üçü ‘kurum içi ilgili departman’ cevabını verirken, bir firma ise ‘dışarıdan hizmet alımı’ yapmaktadır. Benzer şekilde, demir-çelik sektöründeki beş firmanın ise yalnızca üçü bu soruya cevap vermiş ve hepsi de hesaplamaların ‘kurum içi ilgili departman’ tarafından yapıldığını belirtmiştir.

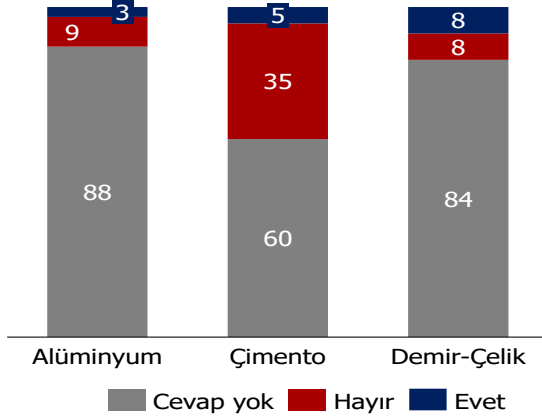
Şekil 12. “Şirketinizin karbon ayak izini hesaplıyor musunuz?”, %



Karbon ayak izini hesaplayan çimento sektöründeki 8 firmanın 7'si (yüzde 87,5) elektrik tüketimi kaynaklı karbon ayak izi hesaplaması da yapmaktadır (Şekil 13). Bu çimento sektörü firmalarının yüzde 70'i bu hesaplamayı ‘Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) verileri ile’ yapmaktadır. Üç sektör arasında karbon ayak izi ve elektrik tüketimi kaynaklı karbon ayak izini hesaplayan firmaların en yüksek oranda olduğu sektörün, dünyanın en büyük endüstriyel karbondioksit yayıcısı konumundaki çimento sektörü olması dikkat çekicidir.

Aynı hesaplamayı yaptığını belirten tek demir-çelik firması da bunu TEİAŞ verileri ile yapmaktadır. Buna karşılık, 3 alüminyum sektörü firmasının ikisi bu hesaplamanın ‘kurum içi ilgili departman’ tarafından yapıldığını belirtmiştir.

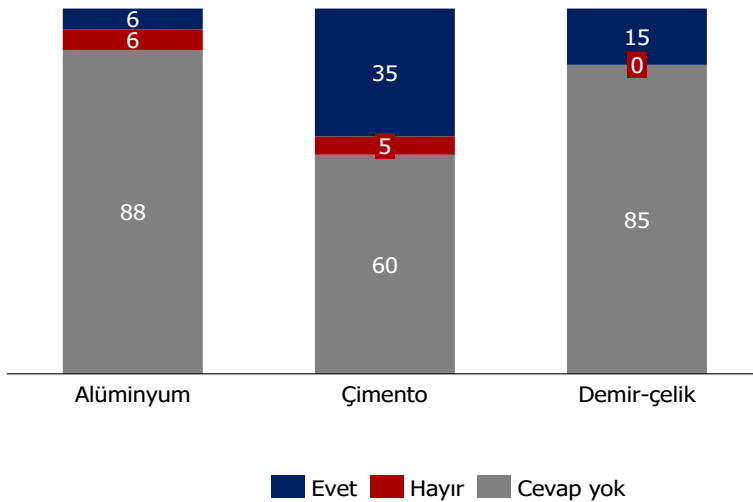
Şekil 13. “Elektrik tüketimi kaynaklı karbon ayak izinizi hesaplıyor musunuz?”, %



Karbon ayak izi hesaplaması yaptığını belirten firmaların yarısından fazlası hesaplamaları akredite bir kuruluşa doğrulattığını belirtmiştir (Şekil 14). Karbon ayak izi hesaplamada seçili 3 sektör arasında ayrıışan çimento sektöründeki firmalar, hesaplanan karbon ayak izini en fazla doğrulatan firmalar olarak öne çıkmaktadır.

Benzer şekilde, karbon ayak izi hesaplaması yaptığını ve sonuçları doğrulattığını belirten firmalara son iki senede karbon ayak izlerinde herhangi bir artış olup olmadığı sorulduğunda, çimento sektörü firmalarının yaklaşık yüzde 70’i bir artış gözlemlediklerini belirtmiştir. Buna karşılık, alüminyum firmalarının üçte ikisi ve demir-çelik firmalarının ise tamamı, karbon ayak izinde azalma olduğunu belirtmiştir.

Şekil 14. “Şirketinizin karbon ayak izi, akredite kuruluş tarafından doğrulanıyor mu?”, %

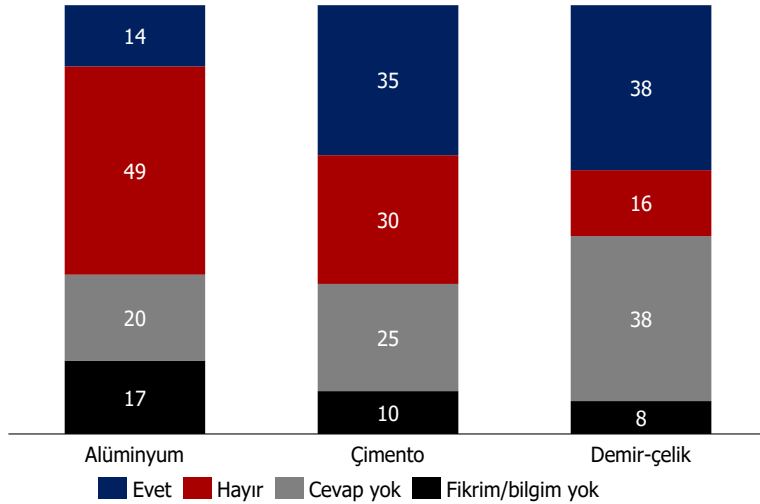


Alüminyum sektörü firmaları, seçili diğer iki sektöre göre yeşil dönüşüme daha hazırlıksız olduğu görüntüsü vermektedir (Şekil 15). Şekil 11’den de hatırlanacağı üzere 35 alüminyum sektörü firmasının 16’sı (yüzde 45), son üç yılda üretimlerinin ortalama yüzde 37’sini AB’ye ihraç etmektedir. Buna karşılık alüminyum sektöründeki firmaların yalnızca yüzde 15’i şirketlerinin karbonsuzlaşma politikası olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular beraber ele alındığında, AB öncülüğünde gerçekleştirilecek yeşil dönüşümün, alüminyum sektörünü görece daha olumsuz etkileyebileceği görülmektedir. Bu durum alüminyum sektöründeki düşük hidrokarbon ve yüksek elektrik kullanımı nedeniyle yeşil dönüşüm konusuna yönelik genel bir ilgisizliğe de işaret ediyor olabilir. Dahası, alüminyum sektörü firmalarının yüzde 17’si karbonsuzlaşma konusunda bir fikirleri/bilgileri olmadığını belirtmiştir.

Buna karşılık, çimento sektörü firmalarının yüzde 35’i şirketlerinin karbonsuzlaşma politikası olduğunu belirtmiştir. Bu sektördeki firmaların yüzde 30’u böyle bir politikaları olmadığını belirtirken, yüzde 10’u bu konuda bir fikirleri/bilgileri olmadığını belirtmiştir.

Demir-çelik sektöründe ise firmalarının yüzde 38’i şirketlerinin karbonsuzlaşma politikası olduğunu belirtmiştir. Bu konuda fikirleri/bilgileri olmadığını belirten demir-çelik firmaları ise ankete katılan bu sektördeki firmaların yalnızca yüzde 8’i olmuştur.

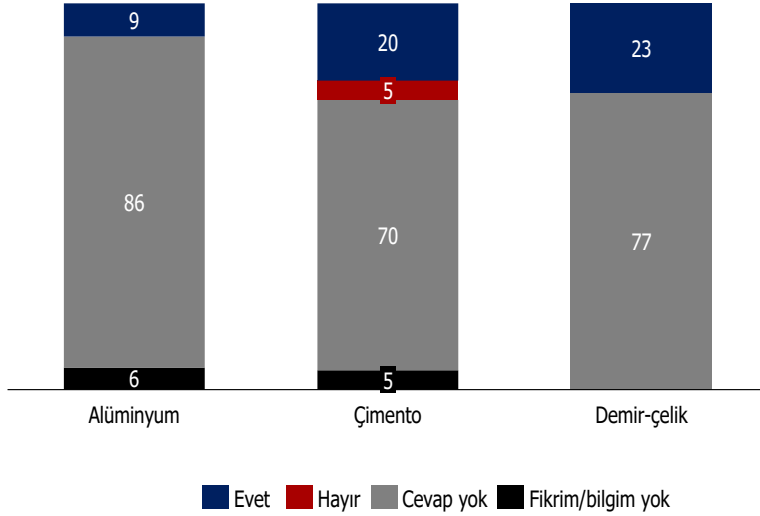
Şekil 15. “Şirketinizin dekarbonizasyon⁵⁹ (sera gazı emisyonlarının azaltımı) politikası var mı?”, %



Şirketinin karbonsuzlaşma politikası olduğunu belirten firmaların neredeyse yüzde 60’ı karbon nötr olma hedefleri de olduğunu belirtmiştir (Şekil 16). Karbonsuzlaşma politikası olduğunu belirten beş alüminyum sektörü şirketinin üçü, yedi çimento sektörü şirketinin dördü, beş demir-çelik sektörü şirketinin ise üçü karbon nötr olma hedefi olduğunu belirtmiştir.

⁵⁹ ‘Dekarbonizasyon’ ile ‘karbonsuzlaşma’ terimleri eş anlamlı olarak kullanılmıştır.

Şekil 16. “Şirketinizin karbon nötr olma (sera gazı emisyonlarının sıfıra indirilmesi) hedefi var mı?”, %



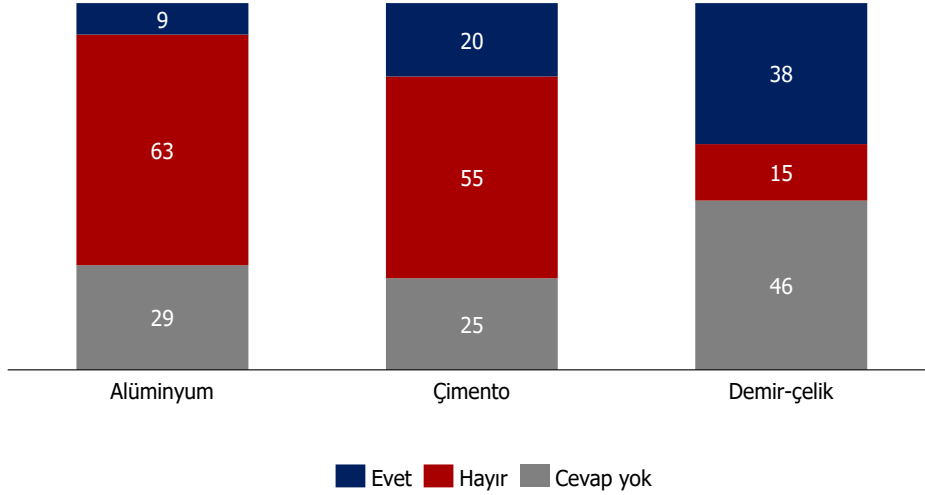
Kullanılan Enerji

Alüminyum üretimi sektöründe faaliyet gösteren şirketler arasında hidrokarbon kullanımı, diğer sektörlerle göre daha az yaygındır (Şekil 17). Ankete katılan alüminyum sektörü firmalarının yüzde 63’ü üretim işlemlerinde hidrokarbon kullanmadığını belirtmiştir. Bu sektörü, yüzde 55 ile çimento sektörü takip etmektedir. Buna karşılık, üretim işlemlerinde hidrokarbon kullanımının demir-çelik sektöründe yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Bu sektördeki firmaların yalnızca yüzde 15’i üretimlerinde hidrokarbon kullanmadıklarını belirtmiştir. Buna karşılık, yüzde 40’ı hidrokarbon kullandıklarını belirtmiş, geriye kalan yüzde 45’lik kesim ise soruya cevap vermemiştir. Dünyadaki eğilimin tersine Türkiye’de demir-çelik sektörü ağırlıklı olarak hurdadan üretim yapan tesislerden oluşmakta; bu durum da dünyadaki diğer örneklerle göre daha düşük karbon emisyonlarına neden olmaktadır.⁶⁰ Türkiye’de 26 elektrik ark ocaklı (EAO), 11 indüksiyon ocaklı (İO) ve 3 bazik oksijen fırınlı (BOF) çelik fabrikası bulunmaktadır. Salım seviyeleri karşılaştırıldığında en yüksek karbon emisyonuna neden olan BOF tipi fırınların Türkiye’nin demir-çelik üreten tesislerinin üçünde yaygın olarak kullanıldığı, ancak bu tesislerin Türkiye çelik üretiminin yüzde 25’ini karşıladığı görülmektedir.⁶¹ Geri kalan yüzde 75’lik oran ise üretimlerini EAO ve İO’larda gerçekleştirmekte, bu da nispeten daha düşük karbon salımını beraberinde getirmektedir.

Şekil 17. “Şirketiniz üretim işlemlerinde hidrokarbon kullanıyor mu?”, %

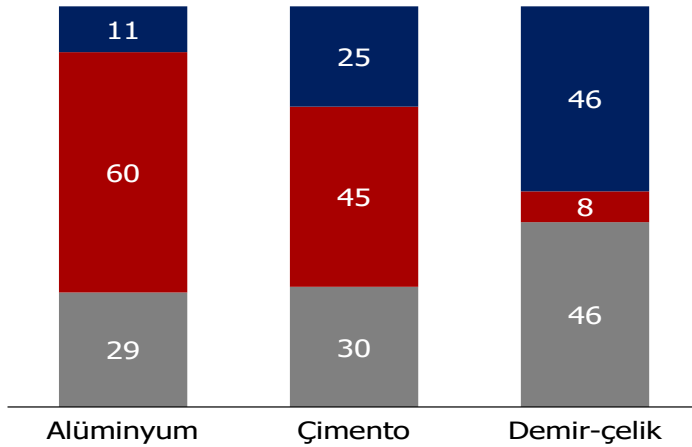
⁶⁰ KPMG, Demir Çelik Sektörüne Bakış, 2021

⁶¹ Sanayi Bakanlığı, Demir Çelik Sektör Raporu 2020, 2021. <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/Demir%C3%87elikSekt%C3%B6rRaporu2020.pdf>



Ankete katılan şirketlere buhar, ısınma ve proseste hidrokarbon kullanıp kullanmadıkları sorulduğunda, üretimde hidrokarbon kullandığını belirten firmalara göre farklı sonuçlar çıkmaktadır (Şekil 18). Buna göre, alüminyum sektörü firmalarının yüzde 60'ı, çimento sektörü firmalarının yüzde 45'i, demir çelik firmalarının ise yüzde 8'i bu işlemlerde hidrokarbon kullanmadıklarını belirtmiştir. Bu bulgu Şekil 17'de de görüldüğü gibi alüminyum sektöründeki düşük hidrokarbon kullanımına tekrar dikkat çekmektedir. Buna karşılık, çimento sektörü firmalarının üretim işlemlerine göre buhar, ısınma ve proseste hidrokarbonu nispeten daha fazla tercih ettiklerini de göstermektedir.

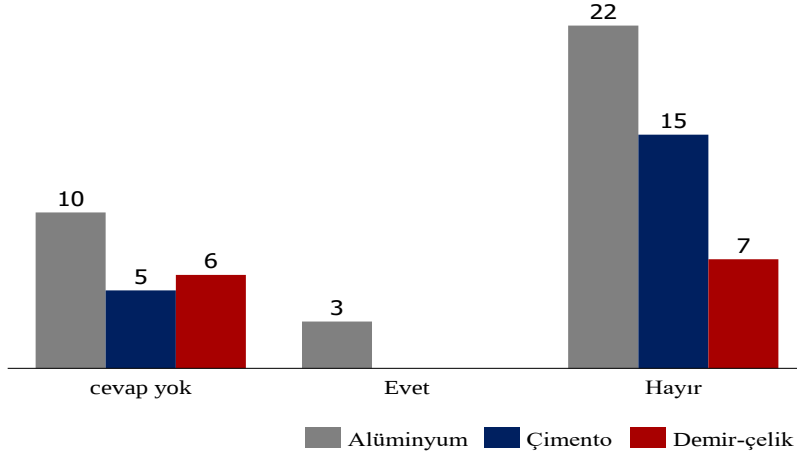
Şekil 18. “Şirketiniz buhar, ısınma ve proseste hidrokarbon kullanıyor mu?”, %



Seçili üç sektörde de üretim işlemlerinde karbon ayak izi nispeten daha düşük gazlar kullanılmaktadır (Şekil 19). Alüminyum firmalarının yüzde 63'ü, çimento firmalarının yüzde 55'i ve demir-çelik firmalarının yüzde 54'ü karbon ayak izi olan gazları kullanmadığını belirtmiştir. 3 sektördeki firmalar arasında üretim işlemlerinde karbon ayak izi olan gazlar

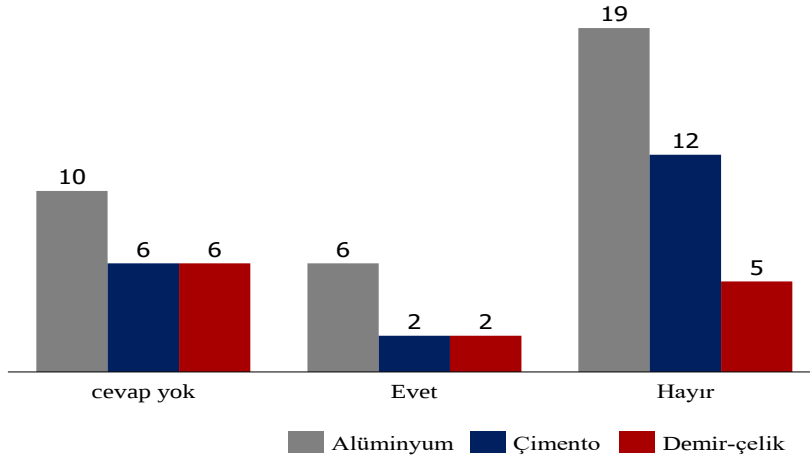
kullandığını belirten firmaların yalnızca alüminyum sektörü firmaları olduğu görülmektedir (yüzde 9).

Şekil 19. “Şirketiniz üretim işlemlerinde karbon ayak izi olan gazlar (doğal gaz harici) kullanıyor mu?”, firma sayısı



Buna karşılık, üretim işlemlerinde kimyasal gaz kullanmayan firmaların, üretim işlemleri öncesinde veya sonrasında gerçekleştirdiği soğutma ve ısıtma işlemlerinde ise kimyasal gaz kullandığı görülmektedir (Şekil 20). Bu kapsamda, alüminyum firmalarının yüzde 55’i bu işlemlerde kimyasal gaz kullanmadığını, yüzde 17’si kullandığını belirtmiştir. Çimento sektöründe kimyasal gaz kullanmayanların oranı yüzde 60, kullananların oranı yüzde 10’dur. Son olarak, demir-çelik sektöründe ise firmaların yüzde 38’i kimyasal gaz kullanmadıklarını, yüzde 15’i ise kullandıklarını belirtmiştir.

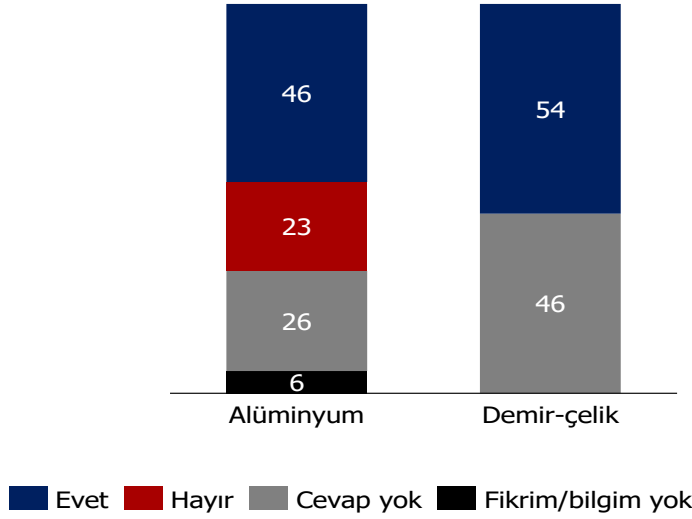
Şekil 20. “Ürün soğutulmasında veya fırın ısıtılmasında kimyasal gaz kullanıyor musunuz?”, firma sayısı



Hem alüminyum hem de demir-çelik sektörü firmaları, üretimlerinde hurda metali yaygın olarak kullanmaktadır (Şekil 21). Alüminyum sektörü firmalarının yüzde 46'sı üretimlerinde hurda metal kullandıklarını, yüzde 23'i kullanmadıklarını belirtmiştir. Hurda metal kullanım oranı demir-çelik firmalarında yüzde 54 iken, kullanmadığını belirten demir-çelik sektörü firması olmamıştır. Ancak, demir-çelik sektörü firmalarının yüzde 46'sı bu soruya cevap vermemiştir.

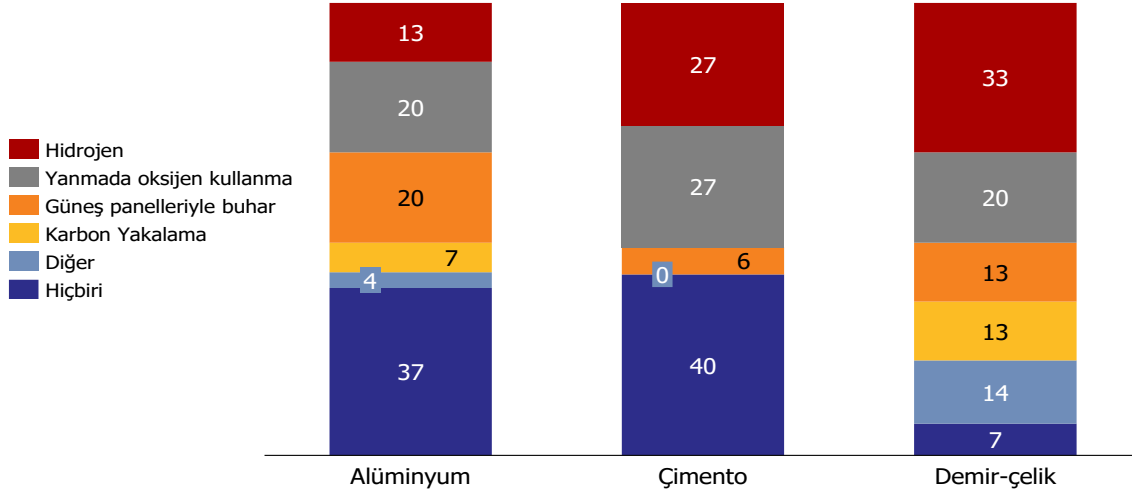
Bu soru, çimento sektörü firmaları için geçerli bir soru olmadığından, bu sektör firmaları bu soruya yanıt vermemiştir.

Şekil 21. “Çelik ve metal üretiminde hurda metal kullanıyor musunuz?”, %



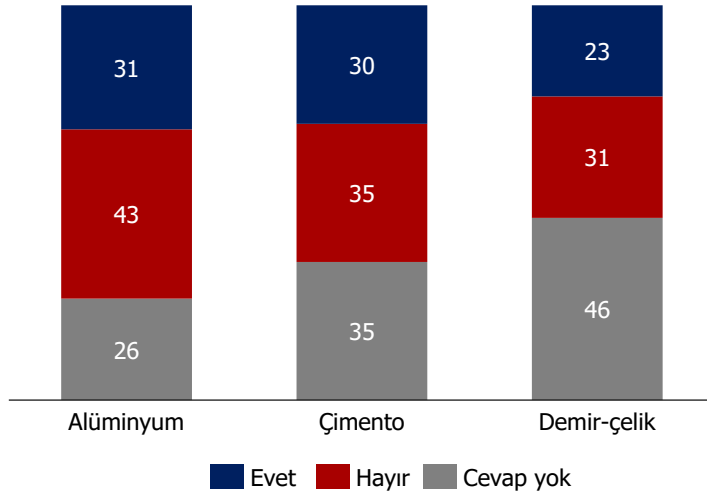
Şirketler, gelecekte yenilikçi enerji teknolojileri arasında en fazla hidrojen ve yanmada oksijen teknolojilerine yönelmeyi düşünmektedir (Şekil 22). Tüm şirketlerin yüzde 19'u hem hidrojen, hem de yanmada oksijen teknolojilerine yönelmeyi istediklerini belirtmiştir. Hidrojen teknolojisine yönelmek istediğini belirten firmalar en fazla demir-çelik sektöründen çıkarken (5 firma), yanmada oksijen teknolojisine yöneleceğini belirten firmaların ise en fazla alüminyum sektöründe (6 firma) olduğu görülmektedir. En fazla tercih edilen üçüncü teknoloji ise güneş panelleriyle buhar üretme teknolojisi olmuştur. Bu, 6 firma ile alüminyum sektöründeki firmaların en fazla tercih ettiği teknoloji olmuştur.

Şekil 22. “Hangi teknolojilere yönelmeyi düşünüyorsunuz?” (birden çok cevap verilebilir), %



Şirketlerin mevcut enerji kaynaklarını değiştirmekte nispeten isteksiz olduğu görülmektedir (Şekil 23). An itibarıyla kullandıkları enerji kaynağını değiştirmek isteyip istemedikleri sorulduğunda, alüminyum sektörü firmalarının yüzde 43'ü, çimento firmalarının yüzde 35'i, demir-çelik firmalarının ise yüzde 31'i olumsuz cevap vermiştir. Soruya alüminyum firmalarının yüzde 26'sının, çimento firmalarının yüzde 35'inin ve demir-çelik firmalarının ise yüzde 46'sının cevap vermemesi, yetkililerin bu konudaki teknik bilgi eksikliğine işaret ediyor olabilir. Buna karşılık, kullandıkları enerji kaynağını değiştirmek isteyip istemedikleri sorusuna olumsuz cevap verenlerin çoğunlukta olması dikkat çekicidir.

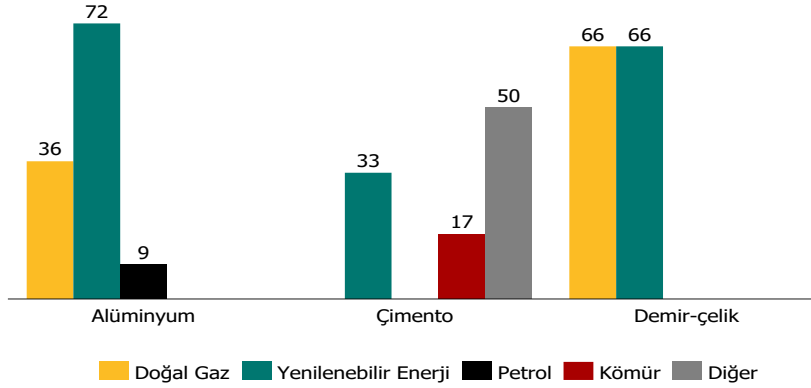
Şekil 23. “Mevcut enerji kaynakları (petrol, kömür, doğal gaz, yenilenebilir) arasında geçiş yapmayı planlıyor musunuz?” , %



Şirketlerin yalnızca 12'si gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak istediğini belirtmiştir (Şekil 24). Yenilenebilir enerjiye geçmek istediğini yüzde 72 ile en fazla alüminyum sektörü firmaları belirtmiştir. Buna karşılık, alüminyum şirketi firmalarının yüzde 36'sı doğal gaz

kullanmaya devam edeceklerini belirtmiştir. İlgi çekici bir diğer sonuç ise, çimento sektörü firmalarının yüzde 17'sinin gelecekte de kömür kullanımına devam etmeyi planladıklarını belirtmesi olmuştur.

Şekil 24. “Hangi yakıtları kullanmayı planlıyorsunuz?”



5.2. Derinlemesine Mülakat Bulguları

Derinlemesine mülakatlar ile seçili üç sektördeki firmaların (i) iklim krizine dair farkındalıkları (ii) temiz enerjiye geçiş süreçleri ve (iii) yeşil dönüşüm, Yeşil Mutabakat gibi gelişmeler konusundaki beklentileri hakkında bilgi edinilmesi hedeflenmiştir. Bulgular, ‘İklim krizine dair farkındalık’ ve ‘Yeşil dönüşüm konusunda durum ve beklentiler’ şeklinde iki ana başlıkta verilmiştir. Mülakat yapılan firmalar arasında anketi doldurmayan firmalar da mevcuttur. Mülakatlar ortalama 25 dakika sürmüştür.

İklim Krizine Dair Farkındalık

Mülakata katılan tüm firmalar arasında yalnızca dört şirket sürdürülebilirlik birimi (departmanı) olduğunu belirtmiştir. Bu firmaların ikisi alüminyum, ikisi çimento sektöründedir. Beklendiği üzere bu firmalar arasında küçük ölçekli firma bulunmamaktadır. Görüşülen yetkililer, firmalarda sürdürülebilirlik birimlerinin açılmasında Yeşil Mutabakat süreci ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin etkili olduğuna dikkat çekmiş, dönüşüm sürecinin bütün şirkete yayılmasının bir gereklilik olduğunun altını çizmiştir.

Derinlemesine mülakatlara katılan çoğu firma, sürdürülebilirlik ve ilgili mevzuat gelişmelerini diğer birimler üzerinden takip etmektedir. Sürdürülebilirlik konusunda adım attıklarını ancak konuyla ilgili bir birim açmadıklarını belirten firmaların birçoğu, sürdürülebilirlik ile ilgili dönüşüm süreçlerini ve son gelişmeleri ‘İş Sağlığı ve Güvenliği’, ‘Çevre’⁶² veya ‘Finans’ departmanları üzerinden takip ettiklerini söylemiştir. Sürdürülebilirlik departmanı olmadığını belirten bazı firmalar ise küresel eğilimin bir parçası olarak gördükleri şirket içi yeşil dönüşüm sürecinin başarılı olması için şirket kültürünün de değişmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Bir

⁶² Derinlemesine mülakatlar yoluyla firmaların ‘sürdürülebilirlik’ ve ‘iklim değişikliği’ konularındaki uzmanlık seviyelerinin ölçülmesi de amaçlanmıştır. Bu nedenle, firmalarda geleneksel olarak yer alan ‘çevre birimi’, bir uzmanlık göstergesi olan sürdürülebilirlik birimlerinden farklı olarak ele alınmıştır.

tepav

firma, üretim zincirinin farklı süreçlerinde görev yapan tüm çalışanların bu konuyu düşünmesi gerektiğine dikkat çekmiştir.

Derinlemesine mülakatlara katılan firmaların yeşil dönüşüm sürecine yaklaşımları farklılık göstermektedir. Sektörlerinden bağımsız olarak, firmaların yeşil dönüşüm sürecine bakış açılarının farklılık gösterdiği görülmüştür. Bazı firmalar dönüşüm sürecini geleneksel enerji kaynaklarından karbon ayak izi daha düşük enerji kaynaklarına geçiş süreci olarak gördüklerini belirtmiştir. Bazı firmalar ise yeşil dönüşüm sürecine verimlilik artırıcı bir süreç olarak yaklaştıklarını belirtmiştir.

Derinlemesine mülakatlara katılan firmaların yarısından fazlası karbon ayak izlerini hesaplamaktadır. Ayak izini hesapladığını belirten firmalar, ayak izi hesaplamalarının Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın sunduğu çerçevede yapıldığını belirtirken, birkaç firma hesaplamayı uluslararası akredite kuruluşlara yaptırdığını belirtmiştir. Bu oranın anket bulgularına göre yüksek olması çarpıcıdır. Aynı firmalar, karbon ayak izi hesaplamalarını geleceğe hazırlık kapsamında yaptıklarını belirtmiştir. Son olarak, karbon ayak izi hesaplaması yapmadıklarını belirten firmaların çoğu, yakında hesaplama çalışmalarına başlayacaklarını belirtmiştir.

Derinlemesine mülakatlara katılan firmalardan yalnızca biri karbon denkleştirme (offset) işlemi yapmaktadır. Genel olarak, firmaların karbon denkleştirme hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Mülakat esnasında firma yetkilileri, bu terimin, görüşmeci tarafından açıklanması ve örneklendirilmesi talebinde bulunmuştur. Karbon denkleştirmeyi planlı bir şekilde yaptığını belirten firma ise, firmadaki çevre mühendislerinin hesaplamaları doğrultusunda kendilerine yıllık hedefler belirlediklerini ve bu hedefler kapsamında ağaç diktiklerini belirtmiştir.

Derinlemesine mülakatlara katılan firmaların hiçbirisi firma tedarikçilerinin veya alt yüklenicilerinin karbon ayak izini takip etmemektedir. Görüşülen firmaların neredeyse tümü, tedarikçilerinin bu konuda yeterli bilgiye veya kapasiteye sahip olduğundan şüphe duyduklarını belirtmiştir. Yalnızca bir firma, tedarikçilerine bu konuda yol göstermeye başlayacağını belirtmiştir.

Derinlemesine mülakatlara katılan firmalardan biri dışında tamamı, müşterilerinden karbon ayak izi hesaplamaları konusunda bir talep gelmediğini belirtmiştir. Buna karşılık firmalar, müşterilerinin kendilerine firmalarının çevre politikaları hakkında sorular yönelttiğini belirtmiştir. AB'de müşterileri bulunan firmalar ise Avrupalı firmaların böyle bir beklenti içerisinde girmeye başladıklarını belirtmiştir.

tepav

“İlk önce ekip olarak toplandık ve mevcut durumun fotoğrafını çekmeye çalıştık. Daha sonra organizasyonun bilgilendirilmesi ve bu konuda eğitimler verilmesi gerekiyordu. Çünkü sadece komiteyle olacak bir şey değildi. Hep beraber tabana da yaymamız gerekiyordu.” – Çimento üreticisi firma yetkilisi

“Bizim çevre birimimiz var. Çevre şefimiz var. Ve bu birimler çevre ile ilgili konuları sürekli takip ediyor.” – Çimento üreticisi firma yetkilisi

“Hayır, bir departmanımız yok. Tüm arkadaşlar tek başına. Sürdürülebilirlik bir departman işi değil, hepimizin işidir, en başta benden başlayarak. O nedenle bir departmanımız yok.” - Demir & Çelik üreticisi firma yetkilisi

“Patronumuz bize bu konuda ‘Yeşil Mutabakat’ı önemsiyorum. Karbon nötr hedefini önemsiyorum. Bu konuda yapabileceklerinizi bana getirin’ diyor.” - Çimento üreticisi firma yetkilisi

“Yok, Türkiye’de (sürdürülebilirlik konusunda) farkındalık yok sanırım.” – Alüminyum üreticisi firma yetkilisi

“Henüz (tedarikçilerimizden) (karbon ayak izi ölçümlerini) istemiyoruz ama bu Kapsam 3 dediğimiz süreç tedarikçilerimiz ile ilgili kısım. Orada bunları istemeye başlayacağız. İstesek ne olur? Şu anda hiç kimse bu hesabı yapabilecek durumda değil. Çok daha kötüsünü söyleyeyim size, ben şu anda kendi karbon ayak izini bilen bir çelik fabrikasının bile çok nadir olduğunu düşünüyorum.” – Demir & çelik üreticisi firma yetkilisi

“Karbon ayak izi ölçülmedi henüz... Avrupa ile ciddi bir ihracatımız var. Durum böyle olunca çalıştığımız firmalar da bu işi yaptıkları için bizden aynı rakamları beklemeye başladılar.” – Alüminyum üreticisi firma yetkilisi

Yeşil Dönüşüm Durumları ve Beklentiler

Derinlemesine mülakatlara katılan firmaların çoğu enerji kaynaklarını değiştirmek yönünde bir planlama yapmamıştır. Bu durum anket bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Enerji kaynaklarını değiştirme istekleri olduğunu belirten firmaların çoğunun bu adımı atmak için ilgili planlarının olmadığı görülmüştür. Dahası, yetkililerin çoğu, enerji dönüşüm konularının şirket içinde konuşulduğunu ancak herhangi bir adım atılmadığını söylemiştir. Buna karşılık, az sayıda şirket böyle bir dönüşüm içine girmiş, geçmişte yapılan planlama ve fizibilite çalışmaları sonucunda alternatif enerji kaynaklarına yatırım yapmıştır. Yalnızca dört firma, enerji yatırımlarını öz kaynakları ile yaptığını belirtmiştir.

Alternatif enerji kaynaklarına geçiş kapsamında en fazla güneş enerjisine değinilmiştir. Üretimlerinde kömür kullandığını belirten firmaların neredeyse tamamı, birkaç yıl içinde kömür

tepav

kullanımını azaltmayı hedeflemektedir. Çimento sektöründeki bazı firmalar kömür kullanımını ömrünü tamamlamış lastikler veya atıkların yakılması ile ikame etmeye başladıklarını belirtmiştir. Bazı firmalar, halihazırda doğal gaz kullandıklarını, bu yakıt türünün kömüre nazaran çevre dostu olduğunu ve bu nedenle değiştirmeyi düşünmediklerini belirtmiştir. Anket sonuçlarından farklı olarak güneş enerjisi, derinlemesine mülakatlarda en fazla konuşulan geçiş enerjisi olmuştur.

Firmalar yenilikçi enerji teknolojileri hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. Firmaların, hidrojen, P2X, doğrudan veya havadan karbon yakalama, yakıt pilleri, parabolik solar, elektrifikasyon, oksijen yakma, biyogaz, biyometan, gibi yenilikçi enerji teknolojileri hakkında az bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Bu konuda sınırlı da olsa bilgi sahibi olduğunu belirten firma yetkilileri, çoğunlukla karbon yakalama, oksijen yakma ve biyogaz teknolojilerinden bahsetmiştir. Konusu geçen bir diğer alternatif yakıt türü ise hidrojen olmuştur. Ancak firmalar, hidrojenden enerji üretimi teknolojilerinin uygulanabilirliği konusunda şüphe duyduklarını belirtmiştir.

Enerji dönüşüm süreçlerinin planlanmasında destek ve teşvikler önemli bir yer tutmaktadır. Şirket yetkilileri, enerji yatırımları konusunda Türkiye’de bir “belirsizlik ortamı” olduğuna ve planlama yapmanın zorluğuna dikkat çekmiştir. Buna karşılık, seçili sektörlerdeki bazı firmalar, destek ve teşviklerin sektör ihtiyaçlarına göre, sektöre özel nitelikte yapılmasının yararlı olacağını altını çizmiştir.

Enerji tüketim süreçlerinde araştırma & geliştirme yaptığını belirten firmalar 250 ve üstü çalışan sayısına sahip, büyük ölçekteki firmalardır. Bu firmalar arasında enerji yatırımlarını öz sermayeleri ile yaptığını belirten dört firma da bulunmaktadır. Bu durum, teşvik ve desteklerin öneminin altını bir kez daha çizmektedir. Enerji üretim-tüketim süreçlerine yapılacak yatırımların yüksek meblağlar ve orta dönemli planlamalar gerektirdiği düşünüldüğünde, devlet desteklerinin güçlendirilmesi ve belirsizlik ortamının giderilmesi önem arz etmektedir.

Firmalar, Yeşil Mutabakat ve Sınırdaki Karbon Düzenlemesi hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. Firmaların çoğu Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) hakkında da kapsamlı bilgiye sahip değildir. Bu konuda bilgileri olduğunu belirten firmalar ise doğru bilgiyi ilgili sektör örgütleri sayesinde edindiklerini belirtmiştir. Görüşülen neredeyse tüm firma yetkilileri, sektör fark etmeksizin, Yeşil Mutabakat ve ilgili mevzuat konusundaki gelişmeleri sektör kuruluşları tarafından yapılan eğitimler, atılan elektronik postalar ve duyurular sayesinde takip ettiklerini ifade etmiştir.

tepav

“Mevzuat bazlı sıkıntılar var. Çimento fabrikalarının atık yakma konusunda önünün açılması gerekiyor, desteklenmesi gerekiyor. Bu yıllardır konuşuluyor.”
– Çimento üreticisi firma yetkilisi

“Tabii, kömürün ağırlığını düşüreceğiz. Bizim şu anda bütün hedefimiz kömürün yerine alternatif yakıtlar getirmek.” – Çimento üreticisi firma yetkilisi

“Hidrojeni yakıt olarak kullanma teknolojisi Türkiye’de kaç firmada vardır? Bilmiyorum. Avrupa’da var mıdır? Onu da bilmiyorum.” – Alüminyum üreticisi firma yetkilisi

“Net adımlar yok. Kamunun bu işin öncülüğünü yapması lazım, yani Sanayi Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, Çevre Bakanlığı... Kamudan beklentilerimiz bize öğretsin, bize anlatsın ve yolu açsın. Finansal teşviktir vs. onları şirketlerin önüne koysun. Şirketler de uygulasin.” – Alüminyum üreticisi firma yetkilisi

“En büyük eksiğimiz, farkındalığımızın olmaması ve zamanımızın kalmamış olması. Çok kısa bir süre içerisinde çok ciddi sorunlar yaşayacağız. Kamu farkında değil, karar vericiler farkında değil; ki hala Türkiye’de bugün yatırım kararları verilirken, iklim kriziyle ilgili, Yeşil Mutabakat’la ilgili hiçbir parametre yatırım kararlarında yoktur.” – Demir & çelik üreticisi firma yetkilisi

“Genelde çimento sektörü olarak, bilmem ne kadar tanıyorsunuz, ama genelde Türk Çimento Birliği’mizin önderliğinde ilerliyoruz.” – Çimento üreticisi firma yetkilisi

“TANSAD başarılı çalışan bir sektör örgütü... Alüminyum konusunda en fazla çalışmayı TANSAD yapıyor. Genelde bizim eğitimlerimizi de zaten TANSAD düzenliyor.” – Alüminyum üreticisi firma yetkilisi

6. Sonuç

TEPAV tarafından yürütülen bu araştırma projesi aracılığıyla, seçili sektörlerdeki şirketlerin hazırlık düzeylerini etkileyen bir dizi ek faktör belirlenmiştir. Mevcut haliyle, bu faktörler şu şekilde özetlenebilir:

İmalat süreçlerindeki mevcut hidrokarbon kullanım seviyelerinin, firmaların yeşil dönüşüm süreçlerine hazırlık düzeylerini etkilediği görülmüştür. Hem anket çalışmasında hem de mülakatlarda bu durum kendini özellikle alüminyum sektörü firmalarında göstermiştir. Üretim işlemlerinde yüksek elektrik ve düşük hidrokarbon kullanımı, alüminyum firmalarının enerji geçiş süreçlerine en az hazırlık ve planlama yapan sektör olmasına neden olmuştur. Dünya alüminyum sektörünün neden olduğu toplam CO₂ emisyonunun yüzde 60'ından fazlasının eritme işlemi sırasında tüketilen elektrikten kaynaklandığı düşünüldüğünde, elektrik üretiminin karbonsuzlaştırılmasının bu sektör için hızlı bir çözüm sunacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, 35 alüminyum firmasının yalnızca 6'sının güneş panelleriyle buhar üretme teknolojisine geçmek istemeleri de enerji dönüşüm süreçleri hakkındaki düşük farkındalığa işaret etmektedir. Benzer şekilde, bazı alüminyum firmaları doğal gaz kullanımına devam etmek istediklerini de belirtmiştir.

Buna karşılık, enerji geçiş planlaması yaptığını belirten firmalar, üretim işlemlerinde hidrokarbon kullanımının yaygın olduğu ve SKDM'den etkilenmesi beklenen demir-çelik sektöründe yoğunlaşmaktadır. Demir-çelik sektörü firmaları, nispeten büyük ölçekli firmalar olmaları sayesinde, GES veya RES projeleri gibi enerji yatırım planlamaları yaptığını belirtmektedir.

Müşterilerinin bulunduğu ülke veya bölge de firmaların yeşil dönüşüm gibi süreçlere hazırlık düzeylerini etkilemektedir. Ankete katılan çimento sektörü firmalarında, hidrokarbon kullanımının üretim öncesi veya sonrasındaki buhar, ısınma ve proseslerde, üretim süreçlerine göre nispeten daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Dahası, çimento sektörünün dünyanın en büyük endüstriyel CO₂ yayıcısı konumunda olması da, bu sektördeki firmaların yüksek hazırlık düzeyleri olması gerektiğine işaret etmektedir.⁶³ Buna karşılık, hem ankete katılan firmaların hem de genel olarak Türkiye'deki çimento sektörü firmalarının AB pazarına ihracatlarının düşük seviyelerde olması, hazırlık ihtiyacı konusunda ataletle yol açmaktadır. Halihazırdaki müşterilerinin de emisyon azaltım talebinde bulunmuyor olmasının, çimento firmalarının dönüşümünü yavaşlatacağı düşünülmektedir. Anket ve mülakat sonuçları, çimento firmalarının attığı en önemli emisyon azaltıcı adımın, üretim işlemlerinde kömür yerine yaşam döngüsünü tamamlamış lastiklerin yakılması olduğunu göstermiştir. Bu, her ne kadar olumlu bir adım olsa da, yeterli değildir.

Enerji geçiş yatırımlarını destekleyici devlet teşvik ve desteklerinin firma planlamalarını etkilediği görülmüştür. Mülakat yapılan bazı firmalar, Türkiye'de yeşil dönüşüm süreci ile ilgili bir belirsizlik ortamına işaret etmiştir. Yeşil dönüşüm sürecinde kamu kurumlarına büyük görev düştüğünü belirten firmalar, kamunun firmalara yol gösterici bir rol üstlenmesi gerektiğinin altını

⁶³ Ellis vd. (2020). Toward electrochemical synthesis of cement—An electrolyzer-based process for decarbonating CaCO₃ while producing useful gas streams. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(23), 12584-1259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821673116>

tepav

çizmiştir. Enerji dönüşümü yatırımı yaptığını belirten firmaların ilgili yatırımları öz sermayesi ile yapıyor olması, bu konudaki teşvik ve desteklerin yetersizliğini ortada koymaktadır. Enerji dönüşümü için planlama yapmış veya dönüşüm sürecine başlamak için istekli olduğunu belirten firmaların ise devlet teşvik ve desteklerine atıfta bulunduğu görülmüştür. Firma yetkilileri, ilgili teşvik ve desteklerden bihaber olduklarını ve araştırma yapmaları gerektiğini belirtmiştir.

Mevcut enerji kaynaklarından sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçişin yüksek maliyeti, firma hazırlık düzeylerini etkilemektedir. Bir önceki etken ile benzer olarak, firmaların enerji dönüşüm projelerinin gerçekleştirilememe nedeni olarak öz sermaye yetersizliğine dikkat çektiği görülmüştür. Orta ve uzun dönemli projeksiyon yapabilen firmaların, bu maliyetleri üstlenme isteği öne çıkmıştır. Diğer bir deyişle, Yeşil Mutabakat'ın gelecek dönemde maliyetleri zaten artıracaklarını belirten firmalar, enerji yatırımlarının gerekliliğine dikkat çekmektedir. Buna karşılık, çimento sektörü firmaları maliyetlerinin yarıdan fazlasının enerji tüketimi kaynaklı olduğuna ve bu nedenle kısa dönemde enerji geçiş projelerinin çok pahalı olacağına dikkat çekmiştir. Dahası, bazı firmaların enerji dönüşüm hedeflerini yeni fabrika veya tesis yatırımlarıyla gerçekleştirdiği veya gerçekleştirmek istediği görülmüştür. Her ne kadar bazı firmalar üretim süreçlerinde kullanılan enerji kaynaklarında değişikliğe gitmek istediklerini belirtse de fabrikaların eski teknolojilere göre tasarlanmış olması nedeniyle enerji dönüşüm atılımlarının sınırlandığı görülmüştür.

Seçili üç sektördeki firmaların tamamı, yeşil dönüşüm ile ilgili bilgilendirme, yol gösterme konularında sektör çatı örgütlerinin önemine dikkat çekmiştir. Üç sektördeki ana örgütler, bu konuda benzerlik göstermektedir. Görüşülen firma yetkilileri, sektör örgütlerinin tüm firmalara elektronik posta veya telefon ile süreç hakkında bilgilendirme yaptıklarını belirtmiştir. Bazı sektör örgütlerinin yüksek katılımlı ve kapsamlı toplantılar ve eğitimler düzenlediği de belirtilmiştir. Genel olarak tüm firmalar, sektör örgütlerinin yeşil dönüşüm süreçleri hakkındaki öncü rollerine dikkat çekmiştir.

Şirket yetkililerinin yeşil dönüşüm gibi konularla ilgili güncel gelişmeler ve yasal değişiklikler hakkında bilgi sahibi olmasının, şirketlerin hazırlık düzeylerini etkilediği görülmüştür. Bu durum en çok şirket içi yapılanmada kendini göstermektedir. Bir başka ifadeyle, sürdürülebilirlik birimi olduğunu belirten veya kurum içinde sürdürülebilirlik kültürünün yayılmasını destekleyen firmalarda, yukarıdan aşağıya bir bilgi akışının olduğu görülmüştür. Dahası, bu firmalarda çalışanların ilgili konularda araştırma yapmasının ve fikir üretmesinin de desteklendiği görülmüştür.

Sonuç olarak, her ne kadar sektörel bazda farklılık gösterse de, firmaların yeşil dönüşüme hazırlık düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Ankete ve mülakatlara katılan firmaların teknik bilgi ve birikimine ilişkin genel çıkarım yapılabilmektedir. Şirket düzeyinde enerji tüketiminin enerji türlerine göre dağılımına ilişkin teknik sorulara ve beklenen enerji dönüşüm süreçlerine ilişkin sorulara neredeyse hiçbir şirket temsilcisi yanıt vermemiştir. Bu, şirketler düzeyinde teknik bilgi eksikliklerine işaret etmekte, ve firmaların enerji dönüşüm süreçleri



nedeniyle iş yapma şekillerinde beklenebilecek değişikliklere karşı hazırlık düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir.

Türkiye'nin ihracatında ve istihdamında önemli yere sahip bu üç sektörde hazırlık düzeylerinin artırılması, sektör temelli enerji dönüşümünün tetiklenmesi ve emisyon azaltıcı politikaların uygulanması, Türkiye'nin başta AB olmak üzere uluslararası pazarlardaki rekabet gücünü koruması açısından hayati önemdedir. Bu nedenle, önümüzdeki dört yıl, sektörel etkenleri dikkate alan planlamaların yapılması ve ilgili adımların atılması açısından önemli bir sınav dönemi olacaktır.