

3 Şubat 2026  
Boğaziçi Üniversitesi



YEŞİL TAKSONOMİ ALT ÇALIŞMA GRUBU  
"SERA GAZI AZALTIMI & İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM"  
ÇALIŞTAYI RAPORU

<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>3</b>
Açılış ve Panel Oturumları .....	4
Anket Soruları ve Sonuçları .....	5
<b>2.TEMATİK OTURUMLAR VE ÇALIŞMA METODOLOJİSİ .....</b>	<b>10</b>
<b>Masa 1: Enerji - Altyapı Sektörü.....</b>	<b>13</b>
Giriş ve Politika Çerçevesi.....	13
Finansal Entegrasyon ve Finansmana Erişim .....	17
Zamanlama ve Öncelik Matrisi.....	18
Politika Çıkarımları .....	19
<b>Masa 2: Sanayi-İmalat Sektörü.....</b>	<b>21</b>
Giriş ve Politika Çerçevesi.....	21
Finansal Entegrasyon ve Finansmana Erişim .....	25
Zamanlama ve Öncelik Matrisi.....	27
Politika Çıkarımları .....	28
<b>Masa 3: Ulaşım – Lojistik Sektörü .....</b>	<b>30</b>
Giriş ve Politika Çerçevesi.....	30
Finansal Entegrasyon, Ölçümleme ve Ortak Yol Haritası .....	36
Politika Çıkarımları .....	38
<b>Masa 4: İnşaat – Binalar Sektörü .....</b>	<b>41</b>
Giriş ve Politika Çerçevesi.....	41
Finansal Entegrasyon ve Yatırım İhtiyacı .....	48
Zamanlama ve Öncelik Matrisi.....	51
Politika Çıkarımları .....	53
<b>3.KAPANIŞ DEĞERLENDİRMELERİ VE İZLEYEN ADIMLAR .....</b>	<b>56</b>
Sektörel Politika Önerileri Analizi .....	57
Sektörler Arasında Farklılaşan Öncelikler .....	58
Çalıştayda Öne Çıkan 5 Stratejik Politika Önerisi .....	59

## 1.GİRİŞ

Küresel ölçekte iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir kalkınma amaçları doğrultusunda finansal sistemlerin yeniden yapılandırıldığı bir dönemde, yeşil taksonomiler çevresel açıdan sürdürülebilir ekonomik faaliyetlerin tanımlanması ve sermayenin bu faaliyetlere yönlendirilmesi açısından temel politika araçları haline gelmiştir. Taksonomi çerçeveleri; yalnızca bir sınıflandırma sistemi değil, aynı zamanda finansal karar alma süreçlerini, risk değerlendirme mekanizmalarını ve kurumsal raporlama standartlarını dönüştüren yapısal bir referans seti niteliğindedir.

Türkiye’de yürütülen Yeşil Taksonomi Taslak Yönetmeliği çalışmaları, iklim hedefleri ile ekonomik faaliyetlerin uyumlaştırılması bakımından kritik bir eşik teşkil etmektedir. Sera gazı azaltımı ve iklim değişikliğine uyum başta olmak üzere çevresel hedeflerin teknik tarama kriterleri ile somutlaştırılması; finans sektörü, özel sektör ve düzenleyici kurumlar açısından yeni veri gereksinimleri, eşik değerler, raporlama yükümlülükleri ve finansman süreçlerinde revizyon ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bu çerçevede taksonomi; politika, piyasa ve finans kesişiminde konumlanan, uygulama kapasitesi ile doğrudan ilişkili bir dönüşüm aracı olarak ele alınmalıdır.

Bu stratejik bağlam doğrultusunda, İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD Türkiye) bünyesinde kurulan Yeşil Taksonomi Alt Çalışma Grubu’nun başkanlığını yürüten Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası (TKYB), özel sektör perspektifinin teknik ve uygulanabilir önerilerle politika süreçlerine aktarılması amacıyla 3 Şubat 2026 tarihinde Boğaziçi Üniversitesi ev sahipliği ve SKD Türkiye iş birliğiyle **Yeşil Taksonomi Alt Çalışma Grubu I. Çalıştayı**’nı düzenlemiştir. Kalkınma ve yatırım bankacılığı misyonu doğrultusunda sürdürülebilir finansman alanında aktif rol üstlenen TKYB, taksonominin finansal sistemle entegrasyonu ve sektörler bazında operasyonel uygulanabilirliğinin güçlendirilmesini stratejik öncelik olarak konumlandırmaktadır.

Gerçekleştirilen çalıştay; kamu, finans sektörü, reel sektör ve akademi temsilcilerini bir araya getirerek, Türkiye Yeşil Taksonomisi’nin düzenleyici çerçevesi ile piyasa gerçekliği arasındaki etkileşimin teknik düzeyde değerlendirilmesine ve karşılıklı politika geri bildiriminin üretilmesine imkan sağlamıştır.

Çalıştayın teması “**Yeşil Taksonomi Yol Haritası: Sera Gazı Azaltımı ve İklim Değişikliğine Uyum**” olarak belirlenmiş; enerji-altyapı, sanayi-imalat, ulaşım-lojistik ve binalar-inşaat sektörleri odak alanlar olarak ele alınmıştır. Oturumlarda;

- Sektörel teknik eşiklerin uygulanabilirliği,
- Veri altyapısı ve ölçümleme gereksinimleri,
- Finansman süreçlerine entegrasyon,
- Raporlama ve gösterge setlerinin uyumu,
- Geçiş faaliyetlerinin tanımlanması

başlıkları teknik düzeyde değerlendirilmiştir.

Bu çalıştay, Türkiye Yeşil Taksonomisi'nin özel sektör nezdindeki konumlanışını, ihtiyaç duyulan açıklık alanlarını, veri ve kapasite gereksinimlerini ve uygulama sürecinde ortaya çıkabilecek yapısal zorlukları sistematik biçimde ortaya koymuştur. Gün sonunda elde edilen çıktılar; özel sektör perspektifinden şekillenen, teknik olarak temellendirilmiş ve uygulanabilir öneriler içeren bir “**Yeşil Taksonomi Yol Haritası**” çerçevesini politika yapıcıların değerlendirmesine sunacak olgunluğa ulaşmıştır.

Bu rapor, söz konusu istişare sürecinin bulgularını politika üretim süreçlerine katkı sağlayacak şekilde bütüncül ve teknik bir formatta ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Çalıştay kapsamında masa bazlı geliştirilen detaylı değerlendirmeler, izleyen bölümlerde yapılandırılmış biçimde sunulmuştur.

### **Açılış ve Panel Oturumları**

Program, TKYB Genel Müdür Yardımcısı ve Sürdürülebilirlik & Etki Lideri **Seçil Yıldız** ile SKD Türkiye Genel Sekreteri **Konca Çalkıvık**'in açılış konuşmalarıyla başlamıştır

Konuşmalarında; Türkiye'de yeşil taksonomi çalışmalarının stratejik önemi, finansal sistemin dönüşümünde kamu-özel sektör iş birliğinin rolü ve özel sektörün uygulama kapasitesinin güçlendirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Devamında söz alan Boğaziçi Üniversitesi Rektör Yardımcısı **Prof. Dr. Mustafa Öztürk**, üniversitelerin bilimsel bilgi üretimi ve teknik eşiklerin metodolojik sağlamlığı açısından taksonomi çalışmalarına sağlayacağı katkının önemine ve akademi-kamu-özel sektör iş birliğinin belirleyici rolüne dikkat çekmiştir.

**İklim Değişikliği Başkan Yardımcısı Mehrali Ecer**, Türkiye Yeşil Taksonomisi'nin iklim hedefleriyle uyumlu biçimde tasarlandığını; bu yapının, ülkemizin düşük karbonlu kalkınma sürecine ivme kazandıracak, uluslararası yeşil finansman akışlarını Türkiye'ye yönlendirecek ve sürdürülebilir yatırımlar için güvenilir bir referans çerçevesi oluşturacak temel politika araçlarından biri olarak kurgulanmasının planlandığını vurgulamıştır.

**Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Kurumu Standartları Başkanı Dr. Hasan Özçelik**, Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlama çerçevesinin gelişiminin, yeşil taksonominin sağlıklı ve karşılaştırılabilir biçimde uygulanabilmesi açısından belirleyici olduğunu; güvenilir, tutarlı ve uluslararası standartlarla uyumlu veri üretiminin hem finansal karar alma süreçlerinin kalitesini artıracığını hem de sürdürülebilir ekonomik faaliyetlerin şeffaf biçimde izlenmesine katkı sağlayacağını ifade etmiştir.

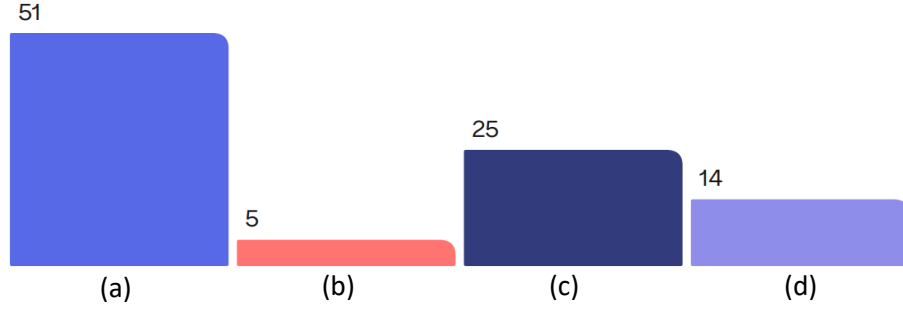
Dr. Hasan Özçelik'in değerlendirmelerinin ardından, katılımcıların Türkiye Yeşil Taksonomisi Taslak Yönetmeliği ve uygulama boyutuna ilişkin bilgi düzeylerini, mevcut hazırlık seviyelerini ve beklentilerini daha somut biçimde ortaya koymak amacıyla yapılandırılmış anket soruları yöneltilmiştir.

### **Anket Soruları ve Sonuçları**

Anket soruları; taksonominin şirket gündemine hangi motivasyonlarla girdiği, mevcut uyum durumu, teknik ve finansal engeller, finansman beklentileri, yatırım planlaması kapasitesi ve raporlama hazırlık seviyesi olmak üzere altı ana başlıkta kurgulanmıştır.

#### **1. 'Yeşil Taksonomi' kriterlerini masanıza koymanızı sağlayan en büyük itici güç nedir?**

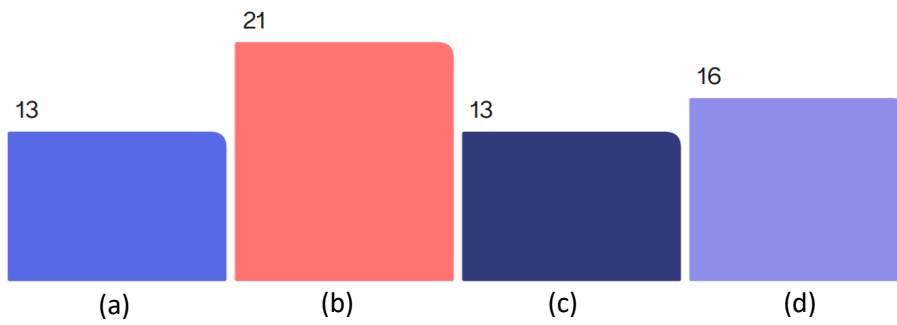
- a.** Finansmana Erişim: Bankaların kredi verirken "Taksonomi Uyumu"nu sorgulaması veya "Greenium" (ucuz kredi) beklentisi.
- b.** Ticari Pasaport: AB pazarına ihracat (SKDM/CBAM) veya tedarik zinciri şartları için teknik kanıt ihtiyacı.
- c.** Risk Yönetimi: Gelecekteki mevzuata şimdiden hazırlanıp maliyet şokundan kaçınmak.
- d.** Kurumsal İtibar: Yatırımcı ve paydaş nezdinde "Yeşil" olduğumuzu kanıtlamak



Yeşil Taksonomi kriterlerinin gündeme alınmasında en güçlü itici gücün finansmana erişim olduğu görülmektedir. Bankaların kredi süreçlerinde taksonomi uyumunu dikkate alması ve yeşil finansman beklentileri şirketleri bu alanda harekete geçirmektedir.

## 2. Şirketinizin ana faaliyetini Taksonomi'nin teknik kriterlerine göre değerlendirerseniz, şu anki statünüzü nasıl tanımlarsınız?

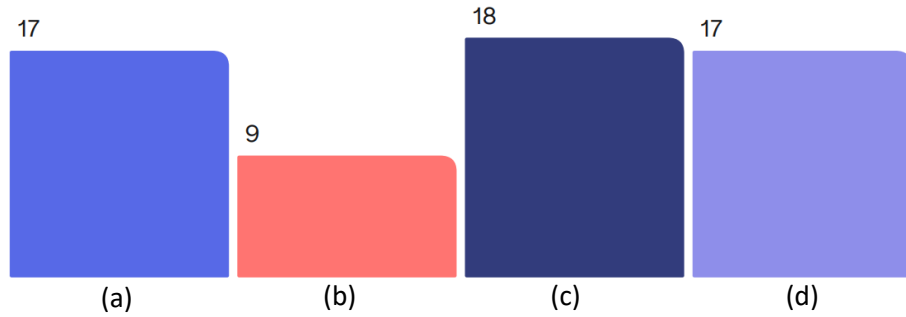
- Tam Uyumlu (Aligned):** "Teknik tarama kriterlerini karşılıyoruz, DNSH kriterlerine uyuyoruz, verimiz hazır."
- Geçiş Aşamasında (Transition):** "Kapsamdayız (Eligible) ama teknik kriterleri tutturmak için yatırıma (CapEx) ihtiyacımız var."
- Gri Alan (Veri Yok):** "Faaliyetimiz kapsamda ama kriterlere uyup uymadığımızı ölçecek veri altyamız yok."
- Kapsam Dışı / Uyumsuz:** "Mevcut durumda Taksonomi kriterlerine uymamız zor"



Anketi cevaplayan şirketlerin çoğunluğu faaliyetlerinin taksonomi kapsamında olduğunu ancak teknik kriterlere tam uyum için ek yatırım ve dönüşüm ihtiyacı bulunduğunu belirtmektedir. Bu durum, birçok kurumun taksonomi uyum sürecinde henüz geçiş aşamasında olduğunu göstermektedir.

### 3. Bir yatırımı 'Taksonomi Uyumlu' hale getirmek istediğinizde karşınıza çıkan en büyük 'Teknik veya Finansal Engel' hangisidir?

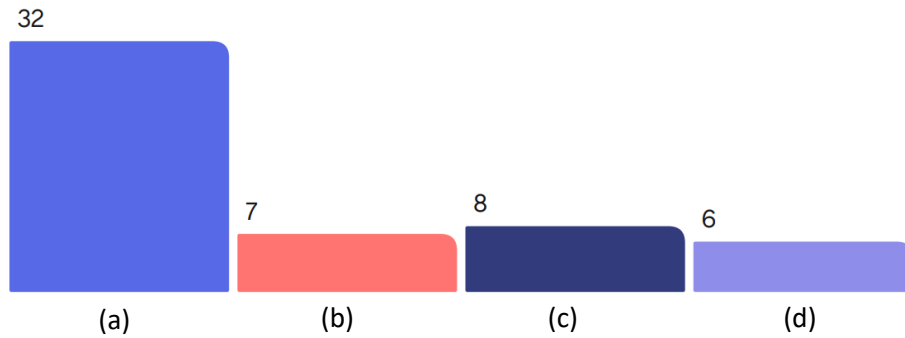
- Teknik Tarama Kriterlerinin Zorluğu: İstenen emisyon/verimlilik hedeflerinin (Eşik değerler) mevcut teknolojiyle ulaşılamaz olması.
- DNSH (Zarar Vermeme): Ana işi yaparken suya veya biyoçeşitliliğe zarar vermediğimizi kanıtlamanın zorluğu.
- Veri ve Doğrulama Maliyeti: Veriyi toplamak ve 3. taraflara doğrulatmanın (Verification) getireceği ek maliyet.
- Yatırımın Geri Dönüşü: Yeşil yatırımın finansal getirisinin, maliyetini karşılamaması.



Taksonomi uyum sürecinde en büyük engelin veri toplama, ölçme ve üçüncü taraf doğrulama süreçlerinin yarattığı ek maliyet ve operasyonel yük olduğu görülmektedir.

### 4. Taksonomi uyumunu belgelediğinizde, somut beklentiniz nedir?"

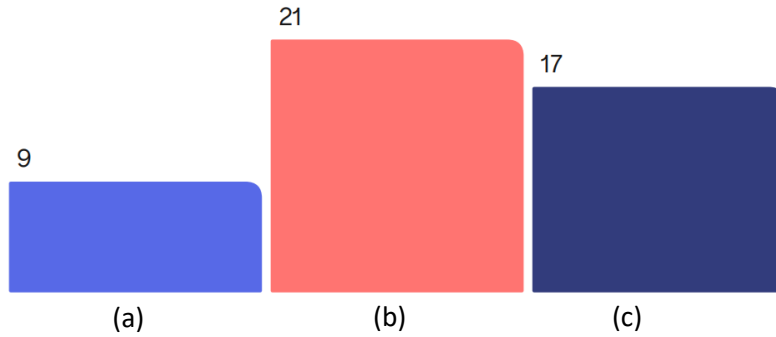
- Kredi faizlerinde (Greenium) belirgin bir indirim (Örn: 50-100 baz puan).
- Vade avantajı (Örn: 3 yıl yerine 7-10 yıl vadeli kaynak).
- Sadece krediye erişebilmek (Piyasada para yokken parayı bulabilmek).
- Bir beklentim yok, sadece yasal uyum için yaparım.



Şirketlerin taksonomi uyumundan en temel beklentisinin kredi maliyetlerinde somut bir avantaj sağlanması olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yeşil finansman araçlarının finansal teşviklerle desteklenmesinin kritik önem taşıdığını göstermektedir.

### 5. Bir banka 'Taksonomi Uyumlu 5 Yıllık Yatırım Planını (CapEx) getir, kredini onaylayayım' dese..."

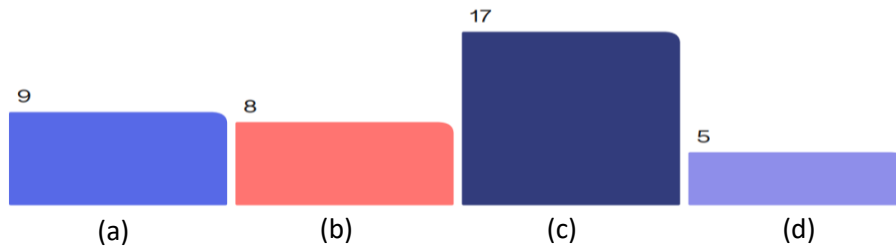
- Hazırız: Planımız bütçelenmiş ve onaylanmış durumda, hemen sunabiliriz.
- Çalışıyoruz: Yatırım niyetimiz var ama Taksonomi formatında bir planımız yok.
- Hazır Değiliz: Henüz böyle bir planlama sürecimiz yok.



Şirketlerin önemli bir bölümü yatırım niyetine sahip olmakla birlikte, bu yatırımları henüz taksonomi formatında yapılandırılmış bir plan haline getirmemiştir. Bu durum, kurumların taksonomiye uyum sürecinde hazırlık aşamasında olduğunu göstermektedir.

### 6. Taksonomi raporlamasına ilişkin mevcut durumunuz nedir?

- Yönetim kurulumuz Taksonomi raporlamasını bir 'masraf kapısı' değil, finansmana erişim için 'stratejik bir fırsat' olarak görüyor."
- Raporlama için gereken teknik verilerimiz (karbon, su, atık) dijital ortamda, anlık ve doğrulanmaya hazır durumda."
- Şirket içinde bu süreci yönetecek teknik bilgiye ve insan kaynağına sahibiz.
- Hangi yatırımlarımızın 'Yeşil', hangilerinin 'Geçiş (Transition)' sınıfına girdiğini net olarak biliyoruz."



Şirketlerin önemli bir kısmı taksonomi raporlama sürecini yürütebilecek teknik bilgi ve insan kaynağına sahip olduğunu belirtmektedir. Bu durum, kurumlarda raporlama kapasitesinin gelişmeye başladığını göstermektedir.

Anket sonuçları, iş dünyasının Yeşil Taksonomi'yi büyük ölçüde finansmana erişim, düzenleyici uyum ve uluslararası ticarete rekabet gücünü koruma motivasyonlarıyla gündemine aldığını; kurumların önemli bir kısmının veri altyapısı, doğrulama maliyetleri ve yatırım planlaması gibi alanlarda hâlen hazırlık ve geçiş aşamasında bulunduğunu göstermektedir.

Açılış konuşmalarının ve anketin tamamlanmasının ardından program, “**Türkiye Yeşil Taksonomisi: Mevcut Durum, Yol Haritası ve Raporlama**” başlıklı panel oturumu ile devam etmiştir. Seçil Yıldız moderasyonunda gerçekleştirilen oturumda; İklim Değişikliği Başkanlığı-İklim Finansmanı ve Teşvikler Dairesi Başkanı **Mürsel Akbulut**, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu - Daire Başkanı **Berk Mesutoğlu** ve KGK Sürdürülebilirlik Standartları Daire Başkanı **Gülşah Günay** panelist olarak yer almıştır.

Panelde ele alınan değerlendirmeler ve katılımcı görüşleri aşağıda detaylandırılmaktadır.

**Mürsel Akbulut**, Türkiye Yeşil Taksonomisi'nin geliştirilme sürecinde kamu tarafının temel beklentisinin, özel sektör ve finansal kuruluşların teknik kriterleri operasyonel süreçlerine entegre edebilmesi olduğunu ifade etmiştir. Uygulama ve raporlama aşamalarında veri kalitesi, şeffaflık ve tutarlılığın öncelikli odak alanları olduğunu vurgulamıştır. AB Taksonomisi deneyimi ışığında Türkiye Yeşil Taksonomisi'nin yatırımları yönlendiren, öngörülebilirliği artıran ve uluslararası sermaye ile uyumu güçlendiren bir politika aracı olarak kurgulandığını belirtmiştir. Ayrıca, çevresel ve iklim verilerinin sistematik biçimde toplanmasına yönelik olarak üzerinde çalışılan veri platformunun; kamu, finansal kuruluşlar ve özel sektör arasında ortak bir referans noktası oluşturmasının hedeflendiğini, bu yapının finansal kuruluşların raporlama ve analiz süreçlerine erişilebilir, doğrulanabilir ve bütüncül veri sağlayacak şekilde tasarlandığını ifade etmiştir.

**Berk Mesutoğlu**, bankacılık sektörü açısından Yeşil Varlık Oranı'nın (GVO) taksonomi ile uyumlu ve karşılaştırılabilir biçimde hesaplanmasının önemine değinmiştir. Türkiye Yeşil Taksonomisi ile uyumlu bir metodolojinin geliştirilmesinin, hem piyasa şeffaflığı hem de risk değerlendirme süreçleri açısından belirleyici olacağını ifade etmiştir. Bankaların veri toplama altyapısı, iç kontrol mekanizmaları ve kredi değerlendirme süreçlerinde önemli bir dönüşüm

gerekeceğine dikkat çeken Mesutoğlu, bu sürecin kademeli ve yönetilebilir bir geçiş çerçevesi içinde ele alınmasının önemini vurgulamıştır. Ayrıca, taksonomi uyumlu finansmanın artmasının bankaların portföy yapısını dönüştürme potansiyeline işaret ederek, düzenleyici çerçevenin sürdürülebilir yatırımları teşvik eden bir yönlendirme kapasitesi taşıdığını belirtmiştir.

**Gülşah Günay**, konuşmasında Türkiye Yeşil Taksonomisi ile Türkiye Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (TSRS) arasındaki uyumun, sistemin bütünlüğü açısından kritik olduğunu vurgulamıştır. Taksonominin ekonomik faaliyetleri sınıflandıran teknik bir çerçeve sunduğunu; TSRS'nin ise bu faaliyetlere ilişkin açıklamaların kapsamını ve metodolojisini belirlediğini ifade ederek, iki yapının kavramsal ve metodolojik olarak tutarlı ilerlemesinin önemine dikkat çekmiştir.

## 2. TEMATİK OTURUMLAR VE ÇALIŞMA METODOLOJİSİ

Çalıştay, Türkiye Yeşil Taksonomisi'nin sektörel uygulanabilirliği ile finansal sistemle entegrasyonunu bütüncül biçimde ele alacak şekilde yapılandırılmış iki ana tematik oturum çerçevesinde yürütülmüştür. Tasarımında, teknik kriterlerin sahadaki karşılığının değerlendirilmesi ve politika çerçevesinin piyasa gerçekliğiyle karşılıklı olarak test edilmesi esas alınmıştır.

İlk oturumda; enerji-altyapı, sanayi-imalat, ulaşım-lojistik ve binalar-inşaat sektörleri özelinde teknik tarama kriterlerinin uygulanabilirliği ele alınmıştır. Sektörel eşik değerlerin mevcut üretim yapılarıyla uyumu, veri gereksinimleri, ölçüleme kapasitesi ve geçiş faaliyetlerinin kapsamı teknik düzeyde tartışılmıştır. Bu bölüm, taslak taksonomi kriterlerinin operasyonel etkilerini ortaya koymaya ve sektör bazlı farklılaşan ihtiyaç alanlarını tespit etmeye odaklanmıştır.

İkinci oturumda ise taksonominin finansman süreçlerine entegrasyonu değerlendirilmiştir. Kredi tahsis mekanizmaları, yatırım değerlendirme çerçeveleri, Yeşil Varlık Oranı gibi göstergelerle uyum, etki ölçüleme yaklaşımları ve raporlama altyapısının gerektirdiği dönüşüm başlıkları ele alınmıştır. Finansal kuruluşların veri sistemleri, iç süreçleri ve risk değerlendirme modelleri açısından ortaya çıkan dönüşüm ihtiyacı kapsamlı biçimde değerlendirilmiştir.

Her iki oturum, masa bazlı teknik çalışma formatında yürütülmüştür. Katılımcılar sektör ve uzmanlık alanlarına göre yapılandırılmış çalışma gruplarında, taksonomi kriterlerinin sektörel

uygulanabilirliği ve finansal entegrasyon boyutuna ilişkin somut değerlendirme ve öneriler geliştirmiştir.

Masa çalışmaları; sektör bazlı teknik tespitlerin sistematik biçimde ortaya konulması ve taksonomi uygulamasına ilişkin politika girdilerinin somutlaştırılması amacıyla kurgulanmıştır. Her masa, ilgili sektörün mevcut yapısı, dönüşüm kapasitesi, teknik kriterlerle uyum düzeyi ve finansal sistemle etkileşimi çerçevesinde değerlendirmelerini yapılandırmıştır.

Oturumların sonunda masa çıktıları ana salonda paylaşılmış; sektörler arası ortaklaşan öncelik alanları belirlenmiş ve politika yapıcı kurumlara iletmek üzere bütüncül bir çerçeveye kavuşturulmuştur.

Bu yaklaşım sayesinde çalıştay, yalnızca görüş paylaşımına dayalı bir toplantı niteliğinde kalmamış; uygulama odaklı, veri temelli ve karşılıklı politika geri beslemesi üreten yapılandırılmış bir iştişare süreci olarak tasarlanmıştır.

Masa çıktıları aşağıdaki ortak metodolojik çerçeve esas alınarak yapılandırılmıştır:

1. Sektörel Dönüşüm Bağlamı
2. Taksonomi Uyumunda Yapısal ve Teknik Zorluklar
3. MRV, Veri ve Ölçümleme Altyapısı
4. Finansal Entegrasyon ve Yatırım İhtiyacı
5. DNSH ve Çevresel-Sosyal Boyut
6. Zamanlama ve Önceliklendirme
7. Politika Çıkarımları

Aşağıda, sektör bazlı değerlendirmeler bu çerçevede sunulmaktadır.

# 1. Masa: Enerji – Altyapı Sektörü

## Masa 1: Enerji - Altyapı Sektörü

**Moderatör: Dr . Eyüphan KOÇ**

### Giriş ve Politika Çerçevesi

Enerji–altyapı sektörü, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele, enerji arz güvenliği ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin kesişim noktasında yer almaktadır. Elektrik üretim yapısı, iletim–dağıtım altyapısı, depolama sistemleri ve şebeke yatırımları; yalnızca sektörün kendi emisyon performansını değil, sanayi, ulaştırma ve binalar gibi diğer sektörlerin dekarbonizasyon kapasitesini de doğrudan belirlemektedir. Bu nedenle enerji–altyapı sektörü, düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinin temel taşı niteliğindedir.

Türkiye'de enerji dönüşümü çok boyutlu bir geçiş süreci olarak ilerlemektedir. Bu süreç;

- Yenilenebilir enerji kapasitesinin hızla artması,
- Şebeke altyapısının modernizasyon ve esneklik ihtiyacı,
- Kömürden çıkışın finansal ve teknik boyutları,
- Enerji arz güvenliği ile iklim hedefleri arasındaki denge,
- AB ile ticari entegrasyon (CBAM, ETS uyumu vb.),
- Uluslararası finansman kuruluşlarının çevresel ve sosyal kriterlerine uyum

çerçevesinde şekillenmektedir. Bu unsurlar, enerji politikalarının yalnızca arz-talep dengesi üzerinden değil; karbon yoğunluğu, finansmana erişim ve uluslararası rekabet gücü boyutlarıyla birlikte ele alınmasını gerektirmektedir.

Çalıştay kapsamında yapılan değerlendirmeler, enerji–altyapı sektöründe taksonomi uygulamasının teknik kriter belirleme meselesinin ötesinde; veri altyapısı, finansal modelleme, şebeke planlaması ve kurumsal kapasite boyutlarını içeren bütüncül bir dönüşüm gerektirdiğini ortaya koymuştur.

Öncelikle, izleme–raporlama–doğrulama (MRV) altyapısının mevcut durumda varlık (asset) seviyesinde yeterince güçlü olmadığı; gerçek zamanlı ve standartlaştırılmış veri üretiminde eksiklikler bulunduğu değerlendirilmiştir. Denetim süreçlerinde yetkinlik farklılıklarının karar mekanizmalarını etkileyebildiği ve emisyon yoğunluğu temelli değerlendirmelerin sistematik biçimde uygulanmadığı ifade edilmiştir. Bu durum, taksonomi kriterlerinin etkin uygulanabilmesi için dijital, entegre ve uçtan uca işleyen bir veri ekosistemine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Enerji dönüşümünün yapısal boyutuna ilişkin olarak, yenilenebilir enerji kapasitesindeki artışa rağmen şebeke esnekliği ve depolama kapasitesinin yetersizliği önemli bir sınırlayıcı unsur olarak öne çıkmıştır. Bölgesel kapasite kısıtları, üretim fazlası nedeniyle yaşanan kesintiler ve kayıp-kaçak oranlarının yüksekliği; taksonomi kapsamında yalnızca üretim yatırımlarının değil, iletim–dağıtım ve depolama altyapısının da önceliklendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda batarya sistemlerinin finansal model içine entegre edilmesi ve şebeke yatırımlarının taksonomi sınıflandırmasında açık biçimde tanımlanması gerekliliği vurgulanmıştır.

Kömürden çıkış ve geçiş faaliyetleri konusu, sektörün en kritik politika alanlarından biri olarak değerlendirilmiştir. Mevcut varlık yapısı, borç stoku ve arz güvenliği kaygıları dikkate alındığında, bazı faaliyetlerin doğrudan “yeşil” olarak sınıflandırılması mümkün olmamakla birlikte, emisyon azaltım sağlayan geçiş yatırımlarının net biçimde tanımlanması ve finansal olarak desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Karbon yakalama teknolojileri, emisyon yoğunluğu azaltımı ve geçiş finansmanı araçları bu kapsamda öne çıkan unsurlardır.

Finansal entegrasyon boyutunda ise taksonomi uyum riskinin ve karbon fiyatlamasının nasıl değerlendirileceği konusunda belirsizlikler bulunduğu ifade edilmiştir. Yüksek ilk yatırım maliyetleri, uzun geri dönüş süreleri ve yeni teknolojilerin finansman ihtiyacı; geleneksel kredi mekanizmalarının ötesinde hibeler, tematik fonlar, sermaye piyasası araçları ve uzun vadeli tedarik anlaşmaları gibi alternatif araçların devreye alınmasını gerekli kılmaktadır. Aynı zamanda teşvik mekanizmalarının şeffaflaştırılması ve taksonomi ile uyumlu yatırımların önceliklendirilmesi ihtiyacı dile getirilmiştir.

Çevresel ve sosyal risk değerlendirme süreçlerinin taksonomi kriterleriyle uyumlu biçimde yeniden yapılandırılması gerektiği de önemli bir bulgu olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle su riski, DNSH kriterleri ve altyapı yatırımlarının sosyal etkileri konusunda daha bütüncül ve standartlaştırılmış bir yaklaşım geliştirilmesi gerekmektedir.

Çalıştay kapsamında elde edilen ayrıntılı teknik değerlendirmeler ve sektör temsilcilerinin katkıları doğrultusunda şekillenen detaylı çıktılar aşağıda başlıklar itibarıyla sunulmaktadır.

## **Enerji – Altyapı Sektöründe Taksonomiye Uyumda Temel Zorluklar**

### **Kurum İçi ve Sektörler Arası Ortak Dil Eksikliği**

- Finans ekipleri ile sürdürülebilirlik ekipleri arasında terminoloji ve metodoloji farklılıkları bulunmaktadır.
- Borçlanan–borç veren ilişkisi içerisinde taksonomi kriterlerine ilişkin ortak ve standart bir yorum çerçevesi henüz oluşmamıştır.
- Finansal raporlama sistemleri ile taksonomiye özgü veri gereksinimleri arasında entegrasyon eksikliği bulunmaktadır.

Bu bulgular, taksonomi uyumunun sadece teknik kriterlerin karşılanmasına değil; kurum içi koordinasyon, veri yönetimi ve finansal–teknik entegrasyon kapasitesinin güçlendirilmesine bağlı olduğunu göstermektedir.

### **Çevresel ve Sosyal (Ç&S) Değerlendirme Sistemlerinin Yetersizliği**

- Mevcut çevresel ve sosyal değerlendirme süreçleri taksonomi teknik tarama kriterleri ile tam uyumlu değildir.
- Yüksek riskli projelerde risk seviyesi arttıkça derinleşen ve kademeli ilerleyen bir değerlendirme mekanizmasına ihtiyaç bulunmaktadır.
- Denetim süreçlerinde standardizasyon ve akreditasyon çerçevesinin güçlendirilmesi gerekmektedir.

Bu kapsamda, Ç&S sistemlerinin güçlendirilmesi ve ÇED süreçleri ile taksonomi kriterlerinin uyumlaştırılmasının uygulama tutarlılığı açısından kritik olduğu anlaşılmaktadır.

## **Enerji Dönüşümüne İlişkin Stratejik Zorluklar**

### **Enerji Karışımının Dönüşümü ve Kömürden Çıkış**

- 2035 itibarıyla yenilenebilir enerji kapasitesinin artacak olması öngörülmekle birlikte sistem esnekliği ve arz güvenliği sınırlayıcı unsur olmaya devam etmektedir.
- Ancak yenilenebilir enerji tek başına arz güvenliğini sağlamamakta; fazla üretim ve şebeke kısıtları sorun oluşturmaktadır. Bölgesel kapasite kısıtları ve üretim fazlası nedeniyle kesintiler yaşanabilmektedir.
- Yerli kömürden çıkış süreci mevcut borç stoku ve altyapı kısıtları nedeniyle finansal yeniden yapılandırma gerektirmektedir.

- Emisyon azaltımı sağlayan geçiş faaliyetlerinin açık biçimde tanımlanmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu değerlendirmeler ışığında, enerji karışımının dönüşümünün yalnızca yenilenebilir kapasite artışıyla değil; şebeke yatırımları, depolama çözümleri ve geçiş finansmanı araçlarıyla birlikte ele alınmasının gerekli olduğu görölmektedir.

### **Şebeke ve Altyapı Yetersizlikleri**

- Şebeke kapasite problemleri ve bölgesel dengesizlikler yatırım kararlarını sınırlamaktadır.
- Kayıp-kaçak oranlarının yüksek olduğu eski altyapı sistemleri dönüşüm gerektirmektedir.
- Batarya ve depolama sistemlerinin yenilenebilir yatırımlarla entegre edilmesi gerekmektedir.
- Şebeke yatırımlarının taksonomi kapsamında açık bir sınıflandırmaya tabi tutulmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çerçevede, üretim yatırımları ile iletim–dağıtım ve depolama altyapısının eş zamanlı planlanmasının sürdürülebilir bir enerji dönüşümü açısından zorunlu olduğu değerlendirilmektedir.

### **MRV, Veri ve Ölçümleme Sorunları**

#### **MRV Sistemlerinin Yetersizliği**

- Gerçek zamanlı verilere erişimde zorluk yaşanmaktadır.
- MRV sistemlerinin varlık (asset) seviyesinde yürütülmesinde sıkıntılar yaşanmaktadır.
- Denetçi yetkinlik farklılıkları uygulamada tutarsızlıklara yol açabilmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda, taksonomi uygulamasının etkinliği için Banka–şirket–denetçi akışını da kapsayan entegre, dijital ve standartlaştırılmış bir MRV altyapısının oluşturulmasına ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

### **Emisyon Yoğunluğu ve Eşik Değerler**

- Emisyon yoğunluğu (kWh başına vb.) metriklerinin MRV sistemi altında daha sistematik değerlendirilmesi gerekmektedir.

- Taksonomide sektör bazlı ve ton bazlı azaltım kriterlerinin net olmaması uygulamada belirsizlik yaratmaktadır.
- Eşik değerlerin bölgesel ve sektörel farklılıkları dikkate alacak biçimde tasarlanması önerilmektedir.

Bu kapsamda, karşılaştırılabilir ve ölçülebilir eşik değerlerin belirlenmesinin finansal karar alma süreçlerinde öngörülebilirliği artıracığı değerlendirilmektedir.

### **Geçiş Faaliyetleri ve Teknoloji Seçimi**

- “Yeşil” sınıfına girmeyen ancak emisyon azaltımı sağlayan geçiş faaliyetlerinin tanımlanmasına ihtiyaç bulunmaktadır.
- Doğalgaz ve kömür santrallerinde karbon yakalama teknolojilerinin MRV kapsamında değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.
- Hidrojen teknolojisinin potansiyeli olmakla birlikte mevcut maliyet ve ölçek kısıtları dikkate alınmalıdır.

Bu değerlendirmeler doğrultusunda, geçiş faaliyetlerinin açık biçimde tanımlanmasının enerji arz güvenliği ile karbon azaltım hedefleri arasında dengeli bir politika tasarımına katkı sağlayacağı görülmektedir.

### **Finansal Entegrasyon ve Finansmana Erişim**

#### **Finansal Kısıtlar ve Risk Fiyatlaması**

- Taksonomi uyum riskinin ve karbon fiyatlamasının finansal modellere entegrasyonu konusunda belirsizlikler bulunmaktadır.
- Yüksek ilk yatırım maliyetleri ve uzun geri dönüş süreleri finansman ihtiyacını artırmaktadır.
- Yeni yatırımların ilk yatırım maliyetleri yüksektir; yeni teknolojiler için hibeler ve ilave finansman gerekmektedir.
- Tutarlılık ve öngörülebilirlik yatırım kararları açısından kritik görülmektedir.

Bu çerçevede, finansal sistemin karbon riskini fiyatlayabilme kapasitesinin artırılmasının ve uzun vadeli finansman araçlarının geliştirilmesinin dönüşüm sürecinin temel belirleyicilerinden biri olduğu anlaşılmaktadır.

#### **Alternatif Finansman Araçları**

- Geçiş finansmanı araçları öncelikli politika alanı olarak öne çıkmaktadır.

- Sermaye piyasası enstrümanlarının dönüşüm sürecine entegrasyonu gerekmektedir.
- Uzun vadeli yeşil tedarik anlaşmalarının (Green PPA) finansal geri dönüş süresini kısaltabilecek araçlar olarak değerlendirilmiştir.
- Depolama yatırımları için fiyatlama ve garanti mekanizmaları ihtiyacı bulunmaktadır.

Bu doğrultuda, finansman araçlarının çeşitlendirilmesinin enerji dönüşüm yatırımlarının ölçeklenmesini kolaylaştıracağı değerlendirilmektedir.

### **Teşvik ve Haritalama İhtiyacı**

- Mevcut teşviklerin yönünün değişmesi ve taksonomi uyumlu projelerin önceliklendirilmesi gerekmektedir.
- Kamu desteklerinin şeffaf biçimde izlenebileceği bir platforma ihtiyaç bulunmaktadır.
- Finansal desteklerin bütüncül bir haritalama yaklaşımı ile görünür hale getirilmesi önerilmektedir.

Bu kapsamda, teşvik sisteminin stratejik önceliklerle uyumlu ve şeffaf bir yapıya kavuşturulmasının kaynak tahsis etkinliğini artıracığı görülmektedir.

### **DNSH, Su ve Döngüsellik Boyutu**

- DNSH kapsamında su yönetimine ilişkin ulusal bir çerçeve dokümana ihtiyaç bulunmaktadır.
- Türkiye'nin su riski dikkate alınarak enerji–altyapı yatırımlarının planlanması gerekmektedir.
- Kullanım ömrü dolan enerji ekipmanlarının dönüştürülmesi için tesis altyapısı oluşturulmalıdır.

Bu değerlendirmeler doğrultusunda, enerji dönüşümünün karbon azaltımının ötesinde su riski ve döngüsel ekonomi boyutlarını da kapsayan bütüncül bir çevresel politika yaklaşımı gerektirdiği anlaşılmaktadır.

### **Zamanlama ve Öncelik Matrisi**

#### **Kısa Vadeli (0–5 Yıl)**

- MRV altyapısının güçlendirilmesi
- Taksonomi–Ç&S entegrasyonunun sağlanması

- Şebeke yatırımlarının taksonomi sınıflandırması
- Geçiş faaliyetlerinin tanımlanması

### **Orta Vadeli (5–10 Yıl)**

- Batarya ve depolama ekosisteminin ölçeklendirilmesi
- Kömürden çıkış için finansal yeniden yapılandırma
- Ulusal su ve DNSH çerçeve dokümanının yayımlanması
- Emisyon yoğunluğu bazlı eşik sisteminin netleştirilmesi

### **Uzun Vadeli (10+ Yıl)**

- Hidrojen altyapısının ölçeklenmesi
- Karbon yakalama teknolojilerinin yaygınlaştırılması
- Tam entegre dijital MRV ve karbon veri platformu

### **Politika Çıkarımları**

Enerji–altyapı sektöründe taksonomi uyumu, Türkiye'nin enerji arz güvenliği ile iklim hedeflerini eş zamanlı olarak yönetebilme kapasitesi açısından stratejik öneme sahiptir. Bu süreç; yalnızca çevresel olarak sürdürülebilir faaliyetlerin sınıflandırılması değil, mevcut enerji sisteminin kademeli ve yönetilebilir bir geçiş çerçevesi içinde dönüştürülmesini ifade etmektedir.

Taksonomi uygulaması; şebeke modernizasyonundan depolama yatırımlarına, kömürden çıkışın finansal yapılandırılmasından MRV altyapısının güçlendirilmesine kadar geniş bir reform alanını kapsamaktadır. Aynı zamanda finansal sistemin karbon riskini fiyatlayabilme kapasitesinin artırılmasını, geçiş faaliyetlerinin net biçimde tanımlanmasını ve teşvik mekanizmalarının stratejik öncelikler doğrultusunda yeniden tasarlanmasını gerektirmektedir.

Bu bağlamda enerji–altyapı sektöründe taksonomi uyumu; uluslararası finansmana erişim, karbon düzenlemelerine hazırlık, sistem esnekliğinin artırılması ve uzun vadeli yatırım güvenliğinin tesis edilmesi açısından temel bir politika aracıdır.

Süreç, yalnızca “yeşil” yatırımların artırılması olarak değil; veri altyapısının güçlendirildiği, finansal araçların çeşitlendirildiği, geçiş faaliyetlerinin açık biçimde tanımlandığı ve çevresel–sosyal risk yönetiminin kurumsallaştığı bütüncül bir dönüşüm programı olarak ele alınmalıdır.



## 2. Masa: Sanayi – İmalat Sektörü

## Masa 2: Sanayi-İmalat Sektörü

**Moderatör: Prof. Dr. Erdem GÖRGÜN**

### Giriş ve Politika Çerçevesi

İkinci masa olarak ele alınan sanayi-imalat sektöründe; taksonomi uyum sürecine ilişkin çok paydaşlı değerlendirmeler kapsamında ortaya çıkan yapısal, teknolojik, finansal ve mevzuatsal ihtiyaçlar bütüncül bir çerçevede değerlendirilmiştir. Bu bölümde sunulan çıktılar, sektör temsilcileri ile finansal kuruluşlar arasında yürütülen teknik tartışmaların derlenmiş halini yansıtmakta ve politika yapıcı kurumlar açısından öncelikli müdahale alanlarını ortaya koymaktadır.

Sanayi-imalat sektörü;

- Ulusal sera gazı emisyonlarının önemli bir bölümünü oluşturmakta,
- İhracatın ana bileşeni olarak sınırda karbon düzenlemeleri gibi dışsal mekanizmalardan doğrudan etkilenmekte,
- Enerji yoğun ve KOBİ ağırlıklı yapısı nedeniyle dönüşüm sürecinde çok katmanlı zorluklar barındırmaktadır.

Çalıştay kapsamında öne çıkan en kritik bulgu; Türkiye sanayisinin mevcut teknolojik olgunluk seviyesinin AB Taksonomisi kriterlerini tam olarak karşılamada yetersiz kaldığı ve bu nedenle yalnızca “tam yeşil” finansman mekanizmalarının değil, karbon yoğun sektörlerin dönüşümünü mümkün kılacak “Geçiş Finansmanı” araçlarının Türkiye gerçekleri açısından öncelikli ihtiyaç olduğudur. Veri doğrulama süreçlerindeki eksiklikler, banka ve sanayici arasındaki teknik dil uyumsuzluğu ve mevzuatın kısıtlayıcı yapısı ise acil çözüm bekleyen temel alanlar olarak değerlendirilmiştir.

Bu doğrultuda sanayi-imalat sektöründe taksonomi uyumu, yalnızca yeşil faaliyetlerin tanımlanması değil; tesis ve faaliyet bazında ölçülebilir geçiş planlarının oluşturulması, karbon fiyatlama risklerinin yönetilmesi ve CBAM/ETS/TSRS ekseninde rekabet gücünün korunması bakımından stratejik önem taşımaktadır.

## Sanayi – İmalat Sektöründe Taksonomiye Uyumda Karşılaşılan Temel Zorluklar

### KOBİ Ağırlıklı Sanayi Yapısı

Türkiye sanayi ekosistemi büyük ölçüde KOBİ'lerden oluşmaktadır. Bu durum:

- Veri toplama ve doğrulama süreçlerinde zorluk,
- Teknik kapasite eksikliği,
- Finansmana erişimde teminat ve maliyet sorunu,
- Tedarik zinciri bazlı Kapsam-3 emisyonlarının izlenmesinde güçlük

gibi yapısal sorunlara yol açmaktadır.

KOBİ'lerin hammadde maliyetleri ve enerji girdileri yüksek olup, taksonomi kriterlerinin gerektirdiği ilave raporlama ve teknik uyum süreçleri bu işletmeler açısından ek yük oluşturmaktadır.

Sanayi üretiminin omurgasını oluşturan tedarikçi KOBİ'lerin dönüşüm sürecine entegre edilmemesi durumunda ana sanayi kuruluşlarının taksonomi uyum süreci de sekteye uğrayacaktır. Bu çerçevede, KOBİ'lerin teknik ve finansal dönüşüm kapasitesinin güçlendirilmesi sistem bütünlüğü açısından kritik önemdedir.

### NACE Kodları ve Sektörel Sınıflandırma Sorunları

Mevcut NACE kodlarının:

- Hatalı tanımlanabilmesi,
- Sürekli değişiklik göstermesi,
- Taksonomi teknik tarama kriterleri ile birebir örtüşmemesi

uygulamada ciddi uyum sorunları doğurmaktadır.

Firmaların resmi kayıtlardaki NACE kodları ile sahadaki fiili faaliyetleri örtüşmemektedir. Bir firma yenilenebilir enerji yatırımı gerçekleştirirse dahi, ana faaliyet kodu farklı bir sektörde görüldüğü için taksonomi kapsamında “yeşil faaliyet” olarak sınıflandırılmamakta, bu da finansmana erişimde teknik bir bariyer oluşturmaktadır.

Bu kapsamda ekonomik faaliyet sınıflandırmasının taksonomi kriterleriyle uyumlu biçimde güncellenmesi ve firmaların ana faaliyet kodlarının yanında “yeşil faaliyet” kodlarının da işlenebileceği dinamik bir sicil sisteminin değerlendirilmesi uygulamada yaşanan eşleşme sorunlarının giderilmesi açısından önem taşımaktadır.

## **Enerji ve Altyapı Yetersizlikleri**

Sanayi tesislerinin önemli bir kısmında:

- Elektrifikasyon altyapısı yetersiz,
- Yenilenebilir enerji entegrasyonu sınırlı,
- Çatı ve fiziksel altyapı dönüşüme uygun değil,
- Demiryolu taşımacılığı altyapısı gelişmemiştir.

Karayolu taşımacılığı ağırlıklı lojistik yapı Kapsam-3 emisyonlarını artırmakta; demiryolu ve alternatif taşımacılık sistemlerine geçiş ise altyapı eksikliği nedeniyle sınırlı kalmaktadır.

Ayrıca sanayiciler, artan elektrifikasyon ihtiyacının mevcut elektrik altyapısı tarafından karşılanıp karşılanamayacağı konusunda belirsizlik bulunduğunu ifade etmiştir. Bu doğrultuda, sanayi dönüşümünün enerji altyapı planlaması ile eş zamanlı ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

## **Teknolojik Zorluklar**

### **Mevcut Teknolojilerin Yetersizliği ve Yüksek Isı Prosesleri**

Ağır sanayi başta olmak üzere bazı sektörlerde mevcut üretim teknolojileri:

- Net sıfır hedefini karşılayacak olgunlukta değildir,
- Alternatif yakıt dönüşümü yüksek maliyetlidir,
- Elektrifikasyon ve hidrojen uygulamaları ekonomik olarak rekabetçi değildir.

Özellikle kimya ve seramik gibi yüksek ısı gerektiren sektörlerde, reaksiyonların gerçekleşmesi için buhar enerjisi kullanımı zorunluluğu devam etmektedir. Elektrifikasyon mevcut teknoloji ve finansal getiri açısından uygulanabilir görülmemektedir. Bazı sektörlerde dönüşüm için öngörülen vadeler 2045 yılına kadar uzanmaktadır.

Bu değerlendirmeler, sanayi sektöründe tam yeşil uyumdan önce geçiş yatırımlarının sistematik biçimde tanımlanması gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, emisyon azaltım potansiyeli yüksek ara teknolojilerin taksonomi çerçevesinde net biçimde konumlandırılması önem arz etmektedir.

### **Kapsam 1 ve Kapsam 3 Önceliklendirmesi**

Birçok sektörde Kapsam-1 emisyonları netleştirilmeden Kapsam-3'e geçiş zorlaşmaktadır. Ancak bazı sektörlerde Kapsam-3 yatırımlarının öncelikli olduğu belirtilmiştir.

Bu durum, sektör bazlı farklılaştırılmış geçiş stratejilerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

### **Faaliyet Bazlı Veri Ayırıştırma ve Dijitalleşme Sorunu**

Şirketler tesis bazında toplam veri üretebilse de, Taksonomi'nin talep ettiği "ekonomik faaliyet bazında" ciro, yatırım harcaması ve işletme gideri ayırıştırmasını yapmakta zorlanmaktadır. Bir tesisin içinde birden fazla faaliyet yürütüldüğünde, çevresel verilerin (karbon, su, atık) finansal tablolarla entegre şekilde ayırıştırılması mevcut muhasebe sistemlerinde mümkün olmamaktadır.

Oturumlarda en sık vurgulanan hususlardan biri, verilerin manuel yöntemlerle takip edilmesinin yarattığı manipülasyon riskidir. Katılımcılar, ölçülemeyen verinin analiz edilemeyeceğini ve yönetilemeyeceğini vurgulayarak dijital izleme sistemlerine geçişin bir tercih değil, zorunluluk olduğunu belirtmiştir. Su verimliliği gibi alanlarda dijital sensörlerle yapılan anlık takiplerin %30'a varan tasarruf sağladığı ifade edilmiştir.

Bu doğrultuda, dijital karbon ve kaynak izleme sistemlerinin yaygınlaştırılması taksonomi uyumunun teknik temelini oluşturacaktır.

### **Mevzuat ve Doğrulama Süreçlerine İlişkin Sorunlar**

#### **Standart Çokluğu ve Ortak Dil Eksikliği**

TSRS, CDP ve benzeri çok sayıda çevresel raporlama standardının varlığı ve bunların muhasebe sistemiyle entegre olmaması belirsizlik yaratmaktadır.

Sahada yaşanan önemli operasyonel sorunlardan biri de banka ve sanayici arasındaki teknik dil kopukluğudur. Bankaların teknik ekipleri sahaya indiğinde firmaların finans ekipleriyle muhatap olmakta; ancak yatırımın kapasite, proses ve teknik parametrelerine ilişkin detaylar ile finansal değerlendirme dili arasında uyumsuzluk yaşanabilmektedir.

Bu kapsamda ortak bir ölçüm dili ve teknik-finansal entegrasyon kapasitesinin geliştirilmesi uygulama tutarlılığı açısından gereklidir.

### **Üçüncü Taraf Doğrulama ve Akreditasyon**

Çevresel verilerin doğruluğunu garanti edecek ulusal bir mekanizma eksiktir.

Danışmanlık kapasitesinin sınırlı olması ve akreditasyon çerçevesinin net olmaması uygulamada güven sorunu yaratmaktadır.

Bu çerçevede, finansal denetime benzer şekilde çevresel verilerin finansal verilerle eşleştirilerek doğrulandığı akreditasyon esaslı bir ulusal mekanizmanın kurulması taksonomi uygulamasının güvenilirliği açısından temel öncelik olarak ortaya çıkmaktadır.

### **Finansal Entegrasyon ve Finansmana Erişim**

#### **Yatırım Önceliklendirme, Geçiş Finansmanı ve Yatırımın Fizibilitesi**

Uluslararası kalkınma bankaları kaynaklı fonların vade ve maliyet avantajı sağladığı net olmakla birlikte, Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalar için yalnızca “tam yeşil” projelerin değil, karbon yoğun sektörlerin dönüşümünü içeren “Geçiş Finansmanı”nın hayati önem taşıdığı vurgulanmıştır.

Bankacılık sektörü, kriterlerin çok katı tutulması durumunda fonların kullanılmadan geri gitme riski bulunduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle, Türkiye Taksonomi Yol Haritası kapsamında geçiş faaliyetlerinin net biçimde tanımlanması ve verimlilik yatırımları ile yakıt dönüşümü gibi ara adımların teşvik kapsamına alınması gerekliliği ortaya konmuştur.

Yatırım kararlarının yalnızca teknolojik uygunluk üzerinden değil, pazar talebi ve işletme dönemi nakit akışı üzerinden de değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. İsveç örneğinde, teknolojik olarak güçlü bir döngüsel ekonomi tesisinin yeterli pazar talebi organize edilmediği için sürdürülebilir olamadığı ifade edilmiştir.

Bu durum, finansman modellerinin yalnızca yatırım anına değil; ürünün pazarlanabilirliğine, talep tarafı mekanizmalarına ve uzun vadeli nakit akışına odaklanması gerektiğini göstermektedir.

### **Raporlama Yükü ve Veri Temini Sorunu**

Raporlama süreçlerinin karmaşık yapısı ve dijital entegrasyon eksikliği kurumsal yük oluşturmaktadır.

Finans kuruluşları açısından güvenilir veri temini ve yatırım kalemlerinin izlenebilirliği temel sorun alanıdır.

Bu çerçevede, dijital ve entegre raporlama altyapısının kurulması finansal sistem ile reel sektör arasındaki güven ilişkisini güçlendirecektir.

### **Alternatif Finansman Mekanizmaları**

- Taksonomi bazlı fon ve tahviller,
- Geçiş bonoları,
- ETS gelirlerinin kullanımı,
- Tematik hibeler,
- Vergi teşvikleri

gibi araçların devreye alınması önerilmektedir.

Bu doğrultuda finansmanın yalnızca kredi değil, çok boyutlu ve ölçeklenebilir bir destek mekanizması olarak tasarlanması gerekmektedir.

### **DNSH, Uyum ve Döngüsel Ekonomi Değerlendirmeleri**

#### **Fiziksel İklim Risklerinin Değerlendirilmesi**

Katılımcılar, sanayi ve imalat sektöründe taksonomi uyumunun yalnızca emisyon azaltımıyla sınırlı ele alınmaması, fiziksel iklim risklerinin de değerlendirme süreçlerine dâhil edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Aşırı hava olayları, sıcaklık artışı, kuraklık, su stresi ve sel gibi risklerin üretim süreçleri, tesis altyapısı, lojistik ve tedarik zincirleri üzerinde doğrudan etkiler yaratabileceği ifade edilmiştir.

Bu nedenle, özellikle su ve enerji yoğun sektörlerde iklim risklerine maruziyetin, kırılganlık düzeyinin ve uyum kapasitesinin sistematik biçimde analiz edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Fiziksel risk değerlendirmelerinin yatırım planlaması, tesis yer seçimi, altyapı dayanıklılığı ve iş sürekliliği stratejileriyle ilişkilendirilmesinin önemli olduğu değerlendirilmiştir.

#### **Yan Ürün ve Atık Yönetimi**

Kimya ve benzeri sektörlerde yan ürünlerin başka proseslerde girdi olarak kullanımı mümkündür. Ancak mevcut mevzuatta bu materyaller “atık” statüsünde değerlendirildiği için ticari kullanım zorlaşmaktadır.

Organize Sanayi Bölgeleri içinde firmalar arası eşleştirme mekanizmalarının kurulması ve endüstriyel simbiyoz yaklaşımının mevzuatla desteklenmesi gerekmektedir.

### **Su Döngüsellığı**

Sanayi proseslerinde su birçok kez döngüye sokulmakta; ancak belirli bir aşamada atık su olarak deşarj edilmektedir.

Su verimliliğı projeleri için:

- Geri kazanım oranının ölçülmesi,
- Standardize edilmiş performans göstergeleri oluşturulması

gerekmektedir.

### **Karbon Kredileri ve Sertifikasyon**

Karbon kredilendirme ve geri dönüşüm projeleri için ulusal bir sertifikasyon altyapısının geliştirilmesi gerekliliğı vurgulanmıştır.

Sertifikasyon sisteminin yalnızca karbon değil, sosyal uygunluk denetimini de kapsaması gerektiğı ifade edilmiştir.

### **Zamanlama ve Öncelik Matrisi**

#### **Kısa Vadeli (0–5 Yıl)**

- Enerji ve su verimliliğı teşvikleri
- Dijital ölçüm sistemlerinin desteklenmesi
- Akredite danışmanlık sisteminin kurulması
- NACE–taksonomi eşleştirme çalışmasının başlatılması

#### **Orta Vadeli (5-10 Yıl)**

- Geçiş finansmanı araçlarının uygulanması
- Lojistik altyapı dönüşüm programı
- Sektörel geçiş yol haritalarının tamamlanması
- Ulusal karbon veri platformunun devreye alınması

#### **Uzun Vadeli (10+ Yıl)**

- Hidrojen ve alternatif yakıt ekosisteminin oluşturulması
- Geri dönüştürülmüş hammadde piyasasının güçlendirilmesi
- Net sıfır uyumlu üretim altyapısının yaygınlaştırılması

### Politika Çıkarımları

- KOBİ odaklı kapasite geliştirme programı başlatılmalıdır.
- Taksonomi teknik kriterleri ile entegre NACE reformu yapılmalıdır.
- Akredite doğrulama ve danışmanlık sistemi oluşturulmalıdır.
- Dijital karbon izleme ve raporlama altyapısı kurulmalıdır.
- Geçiş finansmanı çerçevesi netleştirilmelidir.
- Taksonomi bazlı finansal ürün çeşitliliği artırılmalıdır.
- Döngüsel ekonomi için vergi ve teşvik mekanizmaları tasarlanmalıdır.
- Ulusal karbon kredisi ve sertifikasyon sistemi güçlendirilmelidir.
- Sektör bazlı net sıfır geçiş planları hazırlanmalıdır.

Sanayi–imalat sektöründe taksonomi uyum süreci; rekabet gücü, ihracat sürdürülebilirliği ve finansmana erişim kapasitesi açısından stratejik bir dönüşüm alanıdır. Bu doğrultuda politika tasarımının; teknik kriterlerin belirlenmesinin ötesine geçerek geçiş finansmanı mekanizmalarının netleştirilmesine, veri altyapısının güçlendirilmesine ve mevzuat uyumunun sadeleştirilmesine odaklanması gerekmektedir.

Bu çerçevede geliştirilecek bütüncül yaklaşım, sanayinin kahverengiden yeşile kontrollü ve yönetilebilir biçimde evrilmesini mümkün kılacaktır.



### 3. Masa: Ulaşım – Lojistik Sektörü

### **Masa 3: Ulaşım – Lojistik Sektörü**

**Moderatör: Prof. Dr. Esra Yüksel Acı**

#### **Giriş ve Politika Çerçevesi**

Ulaşım ve lojistik sektörü, küresel sera gazı emisyonlarının en kritik kaynaklarından biridir. Türkiye özelinde değerlendirildiğinde sektör, hem ekonomik büyümenin taşıyıcı unsurlarından biri hem de karbon yoğun faaliyetlerin merkezinde yer alan bir yapıdadır.

- Karayolu taşımacılığına yüksek bağımlılık
- Ağır vasıta filolarının yaygınlığı
- Enerji yoğun lojistik operasyonlar

sektörü dönüşüm açısından öncelikli alan haline getirmektedir.

Küresel net sıfır hedefleri, karbon düzenlemeleri ve tedarik zinciri kaynaklı baskılar, sektörün geleneksel iş modellerini yeniden değerlendirmesini zorunlu kılmaktadır. Bu dönüşüm yalnızca araç değişimi ile sınırlı olmayıp; altyapıdan teknolojiye, veri yönetiminden operasyonel organizasyona, döngüsellikten tedarik zinciri entegrasyonuna kadar uzanan çok boyutlu ve yapısal bir yeniden yapılanma sürecini gerektirmektedir.

#### **Ulaşım-Lojistik Sektöründe Taksonomiye Uyumda Karşılaşılan Temel Zorluklar**

##### **Karayolu Taşımacılığında Yoğunlaşan Emisyon Yapısı**

Türkiye’de yük taşımacılığının büyük kısmı karayolu üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu durum, ulaştırma sektörünün karbon ayak izini doğrudan artırmakta ve emisyon yoğunluğunun özellikle ağır vasıta segmentinde toplanmasına neden olmaktadır. Karayolu taşımacılığına olan yapısal bağımlılık, enerji yoğun ve fosil yakıtı dayalı bir sistemin sürekliliğine yol açmaktadır. Beraberinde. Bu yapı, sektörün düşük karbonlu dönüşüm sürecini karmaşık ve çok boyutlu hale getirmektedir.

Ağır ticari araçlar, toplam araç parkı içinde sayısal olarak sınırlı bir paya sahip olsalar da, yakıt tüketimleri ve operasyonel yoğunlukları nedeniyle emisyon üretiminde orantısız bir ağırlığa sahiptir. Bunun başlıca nedenleri arasında yüksek dizel tüketimi, uzun mesafeli taşımacılık faaliyetleri, düşük enerji verimliliği ve filodaki araçların yaş ortalamasının görece yüksek olması yer almaktadır.

Özellikle ulusal ve uluslararası yük taşımacılığında uzun mesafeli operasyonların yaygınlığı, araç başına düşen kilometre performansını artırmakta ve toplam karbon salımını büyütmektedir.

Filonun önemli bir bölümünde eski motor teknolojilerinin kullanılması, yakıt verimliliğini olumsuz etkilemekte ve birim kilometre başına düşen emisyon miktarını yükseltmektedir.

Ayrıca operasyonel planlama süreçlerinde dijitalleşmenin ve rota optimizasyon sistemlerinin yeterince yaygın olmaması, lojistik verimliliğin sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Bu durum, yalnızca karbon emisyonlarını değil, aynı zamanda yakıt maliyetlerini ve operasyonel riskleri de artırmaktadır. Karayolu taşımacılığına olan bu yoğun bağımlılık, demiryolu ve denizyolu gibi daha düşük karbon yoğunluğa sahip alternatiflerin sınırlı kullanım oranı ile birleştiğinde karbon yoğun bir taşımacılık modeli ortaya çıkarmaktadır. Modal çeşitliliğin yeterince gelişmemiş olması, emisyon azaltım stratejilerinin büyük ölçüde karayolu segmentine odaklanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle ağır ticari araç segmenti, dönüşüm politikalarının birincil hedef alanı olarak öne çıkmaktadır.

Öte yandan, artan ticaret hacmi ve e-ticaret kaynaklı dağıtım faaliyetleri de karayolu taşımacılığı üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Daha sık teslimat döngüleri, küçük ölçekli sevkiyatlar ve hızlı lojistik beklentileri araç sayısının ve kilometre performansının artmasına yol açmaktadır. Bu eğilim, operasyonel verimlilik artırılmadığı sürece toplam emisyonların artmaya devam etmesine neden olmaktadır.

Sonuç olarak, ulaştırma sektöründe emisyon yoğunluğu yapısal olarak ağır vasıta ve karayolu taşımacılığı segmentinde toplanmaktadır. Bu nedenle dönüşümün ilk ve en kritik ayağı ağır ticari araç filosunun modernizasyonu, alternatif yakıt çözümleri ve operasyonel verimlilik artırıcı uygulamalardır. Aksi takdirde sektörde anlamlı ve kalıcı bir emisyon azaltımı sağlanması mümkün görünmemektedir.

### **Fosil Yakıt Bağımlılığı ve Enerji Yoğun Operasyonlar**

Sektörün temel emisyon kaynağı fosil yakıt tüketimidir. Karayolu taşımacılığında dizel kullanım oranının yüksek olması, ulaştırma kaynaklı sera gazı emisyonlarının büyük ölçüde karbon yoğun bir yakıt yapısına bağlı kalmasına neden olmaktadır. Dizel yakıt tüketimi yalnızca CO<sub>2</sub> emisyonlarını artırmakla kalmamakta; aynı zamanda partikül madde (PM), azot oksitler (NO<sub>x</sub>) ve kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) gibi hava kirleticilerinin salımına da yol açmaktadır. Bu kirleticiler özellikle şehir içi lojistik operasyonların yoğun olduğu bölgelerde hava kalitesini olumsuz etkilemekte ve halk sağlığı üzerinde doğrudan risk oluşturmaktadır.

Şehir içi dağıtım faaliyetlerinde sık dur-kalk yapan ağır vasıta ve ticari araçlar, yakıt tüketimini artırmakta ve birim kilometre başına düşen emisyon miktarını yükseltmektedir. Bu durum, karbon emisyonlarının yanı sıra yerel çevresel etkilerin de artmasına neden olmaktadır.

Dolayısıyla fosil yakıt bağımlılığı yalnızca küresel iklim değişikliği bağlamında değil, aynı zamanda yerel hava kalitesi ve çevresel sürdürülebilirlik açısından da kritik bir sorundur.

Fosil yakıtı dayalı yapı aynı zamanda sektörü enerji fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı kırılgan hale getirmektedir. Küresel petrol fiyatlarındaki artışlar, jeopolitik riskler ve arz zinciri aksaklıkları, yakıt maliyetlerinde ani ve öngörülemeyen değişimlere yol açabilmektedir. Lojistik sektöründe yakıt maliyetleri toplam operasyonel giderlerin önemli bir kısmını oluşturduğundan, bu dalgalanmalar şirketlerin mali yapısını doğrudan etkilemektedir. Bu durum, enerji dönüşümünü yalnızca çevresel bir gereklilik olmaktan çıkararak aynı zamanda operasyonel dayanıklılık ve mali istikrar açısından stratejik bir zorunluluk haline getirmektedir.

Buna ek olarak, enerji yoğun operasyonlar depo yönetimi, soğuk zincir faaliyetleri ve terminal hizmetleri gibi alanlarda da kendini göstermektedir. Fosil yakıtla çalışan jeneratörler, soğutma sistemleri ve yardımcı ekipmanlar toplam enerji tüketimini artırmakta ve dolaylı emisyonları büyütmektedir. Bu nedenle sektörün düşük karbonlu dönüşümü, yalnızca araç filosunun yenilenmesini değil, operasyonel süreçlerin enerji verimliliği perspektifiyle yeniden yapılandırılmasını da gerektirmektedir.

Sonuç olarak, fosil yakıt bağımlılığı sektörde hem çevresel hem ekonomik hem de operasyonel riskler üretmektedir. Bu bağımlılığın azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması ve alternatif enerji kaynaklarının entegrasyonu, sektörün uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

## **Elektrifikasyon ve Teknolojik Geçiş Süreci**

### **Elektrikli Araçlara Geçişin Stratejik Rolü**

Düşük emisyonlu araçlara geçiş, sektör dönüşümünün temel kaldıraç noktasıdır. Elektrikli araçlar doğrudan egzoz emisyonu üretmemeleri nedeniyle özellikle şehir içi dağıtım operasyonlarında önemli avantaj sağlamaktadır. Elektrifikasyonun potansiyel faydaları:

- Operasyonel karbon azaltımı
- Gürültü kirliliğinin düşmesi

- Bakım maliyetlerinin azalması
- Enerji verimliliğinin artması

Ancak bu avantajlar özellikle ağır ticari segmentte teknik sınırlamalarla karşılaşmaktadır.

### **Binek Araçlar ve Ağır Vasıtalar Arasındaki Dönüşüm Asimetrisi**

Binek araç segmentinde elektrikli araç dönüşümü hızlanırken, kamyon ve uzun mesafe taşımacılığı geride kalmaktadır. Bunun temel nedenleri:

- Batarya ağırlığının yük kapasitesini düşürmesi
- Uzun mesafede menzil sınırlamaları
- Şarj sürelerinin operasyonel planlamayı zorlaştırması
- Batarya maliyetlerinin yüksekliği

Ağır vasıta taşımacılığı, yüksek tonaj ve uzun süreli operasyon gerektirdiği için batarya temelli çözümler henüz tam ölçekli rekabetçi hale gelmemiştir.

### **Altyapı Darboğazları**

#### **Şarj Altyapısının Yetersizliği**

Elektrikli araçlara geçişte en kritik darboğaz şarj altyapısıdır. Özellikle:

- Otoyol güzergâhlarında hızlı şarj noktalarının sınırlı olması
- Lojistik merkezlerin elektrik kapasitesinin yetersizliği
- Şehirler arası ağır vasıta şarj istasyonlarının eksikliği

filo bazlı dönüşümü yavaşlatmaktadır. Şarj altyapısının yalnızca sayı olarak değil, güç kapasitesi ve şebeke entegrasyonu açısından da yeterli olması gerekmektedir. Ağır vasıtalar için megawatt düzeyinde şarj çözümleri gerekmektedir.

### **Elektrik Şebekesi ve Kapasite Sorunu**

Elektrifikasyon yalnızca araç yatırımı değildir; aynı zamanda elektrik şebekesinin kapasite artışı gerektirir. Depolar, lojistik merkezler ve terminaller genellikle mevcut trafo kapasitesi ile çalışmaktadır. Elektrikli filo entegrasyonu için:

- Güç artırımı
- Yeni trafo yatırımları
- Enerji depolama sistemleri
- Akıllı enerji yönetim sistemleri

gerekmektedir. Bu altyapı yatırımları yapılmadan elektrifikasyon ölçeklenebilir değildir.

## **Lojistik Altyapılarının Dönüşümü**

### **Depolar ve Terminaler**

Depo operasyonları enerji yoğun faaliyetlerdir. Soğutma sistemleri, forkliftler, otomasyon sistemleri ve aydınlatma altyapısı ciddi enerji tüketmektedir. Elektrifikasyon süreci şu alanları kapsamaktadır:

- Elektrikli forklift dönüşümü
- LED ve akıllı aydınlatma sistemleri
- Çatı tipi güneş enerjisi sistemleri
- Enerji izleme yazılımları

Ancak mevcut depo altyapıları genellikle bu dönüşüme hazır değildir.

### **Soğuk Zincir Lojistiği**

Soğuk zincir lojistiği emisyon yoğun alanlardan biridir. Soğutmalı araçlar ve depolar yüksek enerji tüketmektedir. Biyoyakıtlar ve elektrikli soğutma sistemleri ara çözüm olarak öne çıkmaktadır. Ancak:

- Soğutma sistemlerinin enerji verimliliği
- Kesintisiz enerji ihtiyacı
- Yüksek yatırım maliyeti dönüşümü yavaşlatmaktadır.

### **Alternatif Yakıt ve Teknolojiler**

#### **Biyoyakıtlar**

Biyoyakıtlar mevcut dizel altyapısıyla uyumlu olması nedeniyle geçiş sürecinde avantaj sunmaktadır. Özellikle ağır vasıtalarda kısa vadeli karbon azaltımı sağlayabilir. Ancak sürdürülebilir hammadde kaynağı, arazi kullanımı etkileri ve maliyet faktörleri dikkatle değerlendirilmelidir.

## Hidrojen

Hidrojen teknolojileri uzun mesafe taşımacılığı için potansiyel sunmaktadır. Ancak:

- Yeşil hidrojen arzının sınırlı olması
- Üretim maliyetlerinin yüksekliği
- Depolama ve taşıma zorlukları

nedeniyle yaygın kullanım henüz erken aşamadır.

## Havacılık Sektöründe Zorlu Dönüşüm

Havacılık sektörü net sıfır hedefleri açısından en zor alanlardan biridir. Elektrikli uçak teknolojileri henüz ticari ölçeğe ulaşmamıştır. Mevcut düşük emisyonlu çözümler şunlardır:

- Yer hizmetleri ekipmanlarının elektrifikasyonu
- Operasyonel optimizasyon
- Sürdürülebilir havacılık yakıtları (SAF)

Ancak bu çözümler toplam emisyonun sınırlı bir kısmını etkilemektedir.

## Taşeron Yapısı ve Veri Yönetimi Sorunları

### Taşeron Kaynaklı Veri Şeffaflığı

Lojistik sektöründe operasyonların önemli bölümü taşeronlar tarafından yürütülmektedir. Bu durum emisyon verisine erişimi zorlaştırmaktadır. Taşeron filolarda:

- Yakıt tüketim verisi eksikliği
- Standart raporlama sisteminin olmaması
- Dijital takip altyapısının sınırlı olması kapsamlı karbon hesaplamasını engellemektedir.

## Kapsam 3 Emisyonları

Emisyon yönetiminde en zayıf alanlardan biri Kapsam 3 verileridir. Özellikle tedarik zinciri kaynaklı emisyonların ölçülmesi ve doğrulanması ciddi bir metodolojik zorluk oluşturmaktadır.

## İzleme ve Kayıt Sistemleri

Emisyon azaltım faaliyetleri ile gerçek emisyon düşüşü arasında çoğu zaman net bir ilişki kurulamamaktadır.

Bunun nedeni:

- **Döngüsellik ve Batarya Yönetimi:** Elektrikli araç dönüşümü ile birlikte batarya atıkları artacaktır. Türkiye’de geri dönüşüm kapasitesi sınırlıdır. Kritik minerallerin geri kazanımı stratejik önem taşımaktadır.
- **İkinci Kullanım Alanları:** Elektrikli araç bataryalarının ikinci kullanımına ilişkin veri eksikliği bulunmaktadır. Bataryaların enerji depolama sistemlerinde kullanımı potansiyel sunmaktadır ancak standartlar henüz net değildir.

## Finansal Entegrasyon, Ölçümler ve Ortak Yol Haritası

Ulaşım ve lojistik sektöründe düşük emisyonlu dönüşümün hayata geçirilebilmesi, teknik ve operasyonel zorlukların yanı sıra güçlü bir finansal entegrasyon ve uygun yatırım modellerinin geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu kapsamda Ulaşım – Lojistik Masası kapsamında yapılan değerlendirmelerde, dönüşüm sürecinin finansman boyutunda çok katmanlı ve yapısal sorunların bulunduğu ortaya konulmuştur.

Taksonomi uyumlu yatırımlar, sektörde iki temel boyutta ele alınmaktadır: konvansiyonel finansman araçları ve alternatif/yenilikçi finansman araçları. Ancak mevcut konvansiyonel finansman mekanizmalarının, özellikle yükleniciler ve KOBİ ölçeğindeki lojistik firmaları açısından dönüşüm yatırımlarını desteklemekte yetersiz kaldığı görülmektedir.

Yüksek sermaye gereksinimi, teminat yapılarının sınırlılığı ve uzun geri dönüş süreleri, bu firmaların düşük emisyonlu araç ve altyapı yatırımlarına erişimini zorlaştırmaktadır. Bu durum, sektör genelinde dönüşüm hızının sınırlı kalmasına yol açmaktadır.

Leasing ve kiralama modelleri, düşük emisyonlu araçlara geçişte kritik bir finansman aracı olarak öne çıkmaktadır. Özellikle elektrikli ve alternatif yakıtlı araçlarda mülkiyet yerine kullanım bazlı modellerin yaygınlaştırılması, firmalar açısından başlangıç yatırım yükünü azaltma potansiyeline sahiptir. Ancak bu modellerin yaygınlaşmasının önünde önemli bir engel bulunmaktadır: araçların ikinci el değerine ilişkin belirsizlik. Elektrikli ve alternatif yakıtlı araçların ikinci el piyasasının henüz yeterince olgunlaşmamış olması, finansman sağlayıcılar açısından risk algısını artırmakta ve leasing koşullarını zorlaştırmaktadır.

Dönüşüm yatırımlarının bir diğer önemli özelliği, yatırım ihtiyacının çoğu zaman yalnızca araçla sınırlı olmaması, araç ve altyapı yatırımlarının birlikte gerçekleştirilmesini gerektirmesidir. Elektrikli araçlara geçiş, aynı zamanda şarj altyapısı, elektrik kapasite artırımı, depo ve terminal dönüşümü gibi ek yatırımları da beraberinde getirmektedir. Bu durum, klasik filo yenileme yatırımlarına kıyasla daha yüksek toplam yatırım tutarları ortaya çıkarmakta ve finansman ihtiyacını büyütmektedir.

Yüksek sermaye harcamaları (CAPEX), kullanıcı tarafında ciddi bir nakit akışı baskısı yaratmaktadır. Özellikle operasyonel marjların sınırlı olduğu lojistik sektöründe, bu tür yatırımlar firmaların kısa ve orta vadeli finansal dengelerini zorlayabilmektedir. Bu nedenle yatırım teşvikleri, vergi indirimleri, hızlandırılmış amortisman uygulamaları ve hibe programları, dönüşüm sürecinde kamu politikalarının kritik bileşenleri olarak öne çıkmaktadır.

Kamu destek mekanizmalarının net, öngörülebilir ve sektöre özgü biçimde tasarlanması, özel sektör yatırımlarını hızlandırıcı bir rol oynayacaktır. Batarya maliyeti, batarya ömrü ve garanti koşulları, düşük emisyonlu araçların finansmanında en önemli risk unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bataryaların performans kaybı, kullanım ömrü ve yenileme maliyetleri konusundaki belirsizlikler, hem yatırımcılar hem de finansman sağlayıcılar açısından önemli bir risk algısı yaratmaktadır. Bu belirsizlik, özellikle uzun vadeli finansman modellerinin geliştirilmesini zorlaştırmaktadır.

Elektrikli ve alternatif yakıtlı araçların ikinci el değerinin henüz netleşmemiş olması da sektörel dönüşümün önündeki yapısal engellerden biridir. İkinci el piyasasının gelişmemiş olması, varlık değerlemesi, teminat yapıları ve risk fiyatlaması açısından önemli bir boşluk yaratmaktadır. Bu durum, finansman maliyetlerini artırmakta ve dönüşüm yatırımlarının ölçeklenmesini sınırlamaktadır.

Masada öne çıkan bir diğer kritik başlık, kamu-özel sektör iş birliği olmadan ölçekli bir dönüşümün mümkün görünmediğidir. Özellikle altyapı yatırımları, pilot uygulamalar ve standartların geliştirilmesi alanlarında kamu ve özel sektörün koordinasyon içinde hareket etmesi gerekmektedir. Pilot projeler ve sektör öncüleri üzerinden elde edilecek deneyimler, maliyet düşüşü ve öğrenme etkisi yaratma potansiyeline sahiptir.

Son olarak, taşıyon ve alt yüklenici ağının yoğun olduğu filo yapılarında yatırımın kime yapılacağı konusundaki belirsizlik, dönüşüm sürecinin önündeki en temel yapısal sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Araç mülkiyeti, operasyonel kullanım ve finansal sorumluluk

arasındaki ayrışma, yatırım kararlarını karmaşık hale getirmektedir. Bu durum, dönüşüm sürecinde net rol ve sorumluluk tanımlarına dayalı yeni iş modellerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

### **Politika Çıkarımları**

Ulaşım ve lojistik sektörünün düşük emisyonlu dönüşümü, yalnızca teknolojik bir değişim değil; yapısal, finansal ve kurumsal boyutları olan çok katmanlı bir dönüşüm sürecidir. Sektörde emisyon yoğunluğunun büyük ölçüde karayolu taşımacılığı ve ağır vasıta segmentinde toplanması, dönüşüm stratejilerinin öncelikli olarak bu alanlara odaklanmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak elektrifikasyonun temel stratejik yönelim olarak benimsenmiş olması, tek başına yeterli değildir.

Altyapı yetersizlikleri, şebeke kapasitesi sorunları, ağır ticari araç segmentindeki teknik sınırlamalar ve operasyonel adaptasyon gereklilikleri dönüşüm sürecini karmaşık hale getirmektedir.

Fosil yakıt bağımlılığı sektörü hem çevresel hem de ekonomik açıdan kırılgan kılmaktadır. Enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar, operasyonel maliyetleri doğrudan etkilemekte ve firmaların finansal sürdürülebilirliğini zorlamaktadır. Bu bağlamda enerji dönüşümü, yalnızca karbon azaltım hedefleri açısından değil, aynı zamanda operasyonel dayanıklılık ve mali istikrar açısından da stratejik bir gerekliliktir.

Bununla birlikte, sektörün taşeron ağırlıklı yapısı ve Kapsam 3 emisyonlarına ilişkin veri eksikliği, emisyon ölçümü ve izleme süreçlerini zayıflatmaktadır. Dijital karbon muhasebe sistemlerinin yeterince yaygın olmaması ve standartlaşmış veri toplama mekanizmalarının eksikliği, dönüşüm performansının ölçülmesini güçleştirmektedir. Ölçemeyen bir sistemin yönetilemeyeceği gerçeği göz önünde bulundurulduğunda, veri altyapısının güçlendirilmesi dönüşümün temel bileşenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Finansal boyut ise dönüşümün hızını belirleyen en kritik unsurlardan biridir. Elektrikli ve alternatif yakıtlı araç yatırımlarının yüksek sermaye gereksinimi, araç ve altyapı yatırımlarının birlikte yapılma zorunluluğu ve batarya maliyeti ile ikinci el değerine ilişkin belirsizlikler yatırım kararlarını zorlaştırmaktadır.

Leasing modelleri ve yenilikçi finansman araçları önemli fırsatlar sunsa da, risk algısının azaltılması ve piyasa güveninin artırılması gerekmektedir. Kamu destek mekanizmaları, vergi

teşvikleri ve kamu–özel sektör iş birliği modelleri olmaksızın ölçekli bir dönüşümün gerçekleşmesi zor görünmektedir.

Sonuç olarak, ulaşım ve lojistik sektöründe net sıfır hedeflerine ulaşmak; araç filosunun yenilenmesi, altyapı modernizasyonu, enerji sistem entegrasyonu, dijitalleşme, döngüsel ekonomi yaklaşımı ve sürdürülebilir finansman araçlarının eş zamanlı olarak hayata geçirilmesini gerektirmektedir. Parçalı ve sektörel alt kırımlara ayrılmış girişimler yerine, ölçülebilir hedeflere dayalı, veri temelli ve finansal olarak desteklenen bütüncül bir strateji geliştirilmediği sürece dönüşümün istenen hızda ve ölçekte gerçekleşmesi güç görünmektedir.



## 4. Masa: İnşaat ve Binalar Sektörü

## **Masa 4: İnşaat – Binalar Sektörü**

### **Giriş ve Politika Çerçevesi**

**Moderatör: Doç. Dr. Duygu ERTEN**

İnşaat ve binalar sektörü, Türkiye'nin sera gazı azaltımı ve iklim değişikliğine uyum hedefleri açısından stratejik bir konumda yer almaktadır. Sektör, yalnızca operasyonel enerji tüketimi kaynaklı emisyonlar bakımından değil; beton, çelik, alüminyum ve diğer yapı malzemeleri üzerinden oluşan gömülü karbon etkisi nedeniyle de düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinin belirleyici bileşenlerinden biridir.

Türkiye'de mevcut yapı stokunun büyüklüğü, kentsel dönüşüm ihtiyacı, deprem riski ve hızla artan kentleşme dinamikleri dikkate alındığında; sektördeki dönüşümün yalnızca yeni bina standartlarının yükseltilmesiyle sınırlı kalamayacağı, mevcut binaların performans temelli bir yaklaşımla iyileştirilmesini de kapsayan bütüncül bir çerçeve gerektirdiği açıktır.

Çalıştay kapsamında yapılan değerlendirmeler, taksonomi uyumunun inşaat sektöründe yalnızca teknik eşiklerin belirlenmesi meselesi olmadığını; ölçüm altyapısı, veri üretim kapasitesi, finansman modelleri, tedarik zinciri şeffaflığı ve yerel yönetim uygulamaları ile birlikte ele alınması gereken çok boyutlu bir dönüşüm süreci olduğunu ortaya koymuştur.

Bu çerçevede sektör dönüşümü aşağıdaki başlıklar etrafında şekillenmektedir:

- Mevcut bina stokunun derin renovasyon yoluyla iyileştirilmesi,
- Yeni binalarda yaşam döngüsü temelli karbon yaklaşımının benimsenmesi,
- Gömülü karbon etkisinin sistematik olarak ölçülmesi ve raporlanması,
- MRV (izleme-raporlama-doğrulama) altyapısının dijitalleşme ile güçlendirilmesi,
- Finansman süreçlerinin performans temelli olarak yeniden tasarlanması,
- Yerel yönetim ve denetim mekanizmalarının kapasite artırımı.

### **Taksonomi Uyumunda Temel Zorluklar**

#### **Ölçüm, Veri ve MRV Altyapısındaki Yapısal Eksiklikler**

Çalıştayda güçlü şekilde ortaya çıkan bulgulardan birisi, taksonomi uyumunun ölçülebilirlik kapasitesine bağlı olduğudur. Katılımcılar, özellikle mevcut bina stokunda alt sayaçlama sistemlerinin yetersizliği, veri kalitesindeki tutarsızlıklar ve izleme süreçlerinin kurumsallaşmamış olması nedeniyle performansın güvenilir biçimde kanıtlanamadığını ifade etmiştir.

Birçok yapıda, enerji ve su tüketimi alt kalem bazında ayrıştırılmamakta, şantiye süreçlerine ilişkin yakıt ve elektrik verileri proje bazında değerlendirilememektedir. Genellikle “Microsoft Office Excel” tabanlı manuel takip sistemleri kullanılmakta, sürekli izleme yerine dönemsel ve parçalı raporlama yapılmaktadır.

Bu durum, tasarım aşamasında hedeflenen performans ile işletme döneminde gerçekleşen performans arasında ciddi bir doğrulama boşluğu (performance gap) yaratmaktadır.

Katılımcılar, yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin önemli bir çerçeve sunduğunu ancak sertifika ediniminin tek başına işletme performansının sürdürülebilir şekilde gerçekleşeceğini garanti etmediğini vurgulamıştır.

Bu kapsamda;

- Alt sayaçlama ve bina yönetim sistemlerinin yaygınlaştırılması,
- Dijital veri platformlarının kurulması,
- Standartlaştırılmış metrik setlerinin belirlenmesi,
- Sürekli izleme (continuous monitoring) ve doğrulama mekanizmalarının oluşturulması; taksonomi uyumunun ön koşulu olarak değerlendirilmiştir.

### **Derin Renovasyonun Teknik ve Ekonomik Gerçekliği**

Mevcut yapı stokunun iyileştirilmesi, inşaat ve gayrimenkul sektöründe en yüksek sera gazı azaltım potansiyeline sahip alanlardan biri olarak tanımlanmıştır. “Ancak derin renovasyon” kavramı yalnızca tekil enerji verimliliği uygulamalarını değil; bina kabuğunun iyileştirilmesi, yalıtım uygulamaları, MEP (Mechanical–Electrical–Plumbing) sistemlerinin dönüşümü, elektrifikasyon ve akıllı kontrol sistemlerinin entegre şekilde ele alınmasını gerektiren bütüncül bir yaklaşımı ifade etmektedir.

Bununla birlikte; özellikle bina tahliyesi ve işletme kesintisinden kaynaklanan maliyetler, enerji fiyatlarındaki belirsizlik, performans garantisi riskleri ve ihale süreçlerinde “en düşük fiyat” yaklaşımının yarattığı baskı, derin renovasyon projelerinin yaygınlaşmasını sınırlayan temel faktörler olarak öne çıkmaktadır.

Katılımcılar, bu nedenle tek adımda derin renovasyon yerine kademeli bir dönüşüm modelinin daha uygulanabilir olabileceğini belirtmiştir. Buna göre, hızlı kazanımlar (quick wins), orta ölçekli iyileştirmeler ve derin renovasyon olmak üzere aşamalı bir paket yaklaşımının, hem

finansman hem de uygulama açısından sektörde daha gerçekçi bir yol haritası sunabileceği değerlendirilmektedir.

### **Gömülü Karbon ve Malzeme Dönüşümü**

Katılımcılar, inşaat sektöründe karbon azaltım stratejilerinin yalnızca operasyonel enerji tüketimi ile sınırlı olmadığı; gömülü karbonun (embodied carbon) da sektörün toplam emisyonları içinde giderek daha belirleyici hale geldiği konusunda görüş birliğine varmıştı.

Özellikle beton ve çelik üretim süreçlerinin emisyon yoğunluğu dikkate alındığında, malzeme bazlı yaklaşımın taksonomi uyumunun merkezine yerleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

- Sektörde gömülü karbonun azaltılmasına yönelik aşağıdaki araçların yaygınlaştırılması öncelikli alanlar olarak değerlendirilmiştir: EPD (Environmental Product Declaration) yaygınlaştırılması,
- Dijital ürün pasaportu uygulamaları,
- Yaşam döngüsü analizlerinin (LCA) proje bazında entegrasyonu,
- Düşük klinker oranlı çimento ve alternatif malzeme kullanımı öncelikli alanlar olarak belirlenmiştir.

EPD'lerin temel işlevi, bir ürünün çevresel etkilerine ilişkin standartlaştırılmış ve karşılaştırılabilir veri sunmak olup, bu belgeler çevresel performans garantisi anlamına gelmemektedir.

Bu nedenle:

- EPD verilerinin bağımsız doğrulama süreçleriyle desteklenmesi
- Yaşam döngüsü analizleri ile birlikte değerlendirilmesi
- Ürün karşılaştırmalarında şeffaf veri kullanımının sağlanması

gerektiği ifade edilmiştir.

Greenwashing<sup>1</sup> (Yeşil aklama) riskinin önlenmesi için çapraz kontrol ve üçüncü taraf doğrulama mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

---

<sup>1</sup>Çevreye karşı sorumlu bir kamu imajı sunmak amacıyla bir kuruluş tarafından yayılan dezenformasyon, ya da asılsız veya kasıtlı olarak yanıltıcı olarak algılanan çevresel sorumlulukla ilgili kamusal imaj yaratma girişimi, günümüzde "yeşil aklama" (greenwashing) olarak adlandırılmaktadır.

Masa tartışmalarında, gömülü karbonun etkin şekilde yönetilebilmesi için regülasyon, veri altyapısı ve piyasa araçlarının birlikte geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Bu doğrultuda aşağıdaki politika ve piyasa araçları önerilmiştir:

- EPD veri tabanlarının ulusal ölçekte güçlendirilmesi ve erişilebilir hale getirilmesi
- Kamu ihalelerinde LCA tabanlı değerlendirme kriterlerinin kullanılması
- Düşük karbonlu yapı malzemeleri için teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi
- Dijital ürün pasaportu ve malzeme izlenebilirliği sistemlerinin desteklenmesi
- Yeşil finansman mekanizmalarında gömülü karbon göstergelerinin dikkate alınması

Bu araçların geliştirilmesinin, inşaat sektöründe malzeme bazlı karbon azaltımının hızlandırılması ve taksonomi uyumunun güçlendirilmesi açısından kritik öneme sahip olduğu değerlendirilmiştir.

#### **Arazi Kullanımı, Yerel Yönetimler ve DNSH (Do No Significant Harm) Boyutu**

Arazi kullanımı ve imar uygulamaları, sürdürülebilir finans ve taksonomi uyumu çerçevesinde yalnızca çevresel etkiler açısından değil, aynı zamanda finansal risk yönetimi bakımından da kritik belirleyiciler olarak değerlendirilmektedir. Özellikle Avrupa Birliği sürdürülebilir finans çerçevesinde yer alan European Commission tarafından geliştirilen DNSH (Do No Significant Harm) ilkesi, bir yatırımın belirli bir çevresel hedefe katkı sağlarken diğer çevresel hedeflere önemli zarar vermemesini zorunlu kılmaktadır. Bu yaklaşım, arazi seçimi ve planlama kararlarının bütüncül bir risk perspektifiyle ele alınmasını gerektirmektedir.

Masa tartışmalarında, arazi kullanımı ve planlama süreçlerinin sürdürülebilir finans hedefleri ile uyumlu hale getirilebilmesi için aşağıdaki politika araçlarının geliştirilmesi önerilmiştir:

- DNSH kriterlerinin planlama ve imar süreçlerine entegrasyonu
- Yerel yönetimler için iklim riski ve ekosistem hassasiyeti temelli planlama rehberlerinin geliştirilmesi
- Doğa temelli çözümler (nature-based solutions) ve ekosistem hizmetlerinin planlama süreçlerinde dikkate alınması
- Sürdürülebilir finans araçlarının arazi kullanım kararlarıyla daha güçlü ilişkilendirilmesi

- Yerel yönetimlerin veri kapasitesinin ve kurumlar arası koordinasyon mekanizmalarının güçlendirilmesi

Katılımcılar, arazi kullanımı ve planlama kararlarının sürdürülebilirlik perspektifiyle ele alınmasının, hem iklim hedeflerine ulaşılması hem de uzun vadeli yatırım risklerinin azaltılması açısından kritik önem taşıdığını ifade etmiştir.

### **Arazi Seçimi ve Çevresel Riskler**

Arazi seçimi sürecinde özellikle sel riski, taşkın alanları, su havzaları, kıyı bölgeleri ve heyelan riski bulunan alanlar gibi iklim değişikliğine duyarlı bölgeler dikkatle değerlendirilmelidir. İklim projeksiyonları dikkate alınmadan yapılan planlama kararları, gelecekte varlık değer kaybına, sigorta maliyetlerinin artmasına ve finansmana erişimde zorluklara yol açabilmektedir. Bu nedenle arazi seçiminde yalnızca mevcut durum değil, iklim senaryolarına dayalı uzun vadeli risk analizleri de dikkate alınmalıdır.

Biyoçeşitlilik kaybı da DNSH kapsamında önemli bir değerlendirme kriteridir. Korunan alanlara, doğal yaşam koridorlarına veya ekosistem hizmeti sağlayan hassas bölgelere yakın projeler; habitat parçalanması, tür kaybı ve ekosistem dengelerinin bozulması gibi riskler doğurabilmektedir. Bu tür etkiler yalnızca çevresel değil, aynı zamanda hukuki ve finansal riskler de barındırmaktadır. Projelerin çevresel etki değerlendirme (ÇED) süreçleriyle uyumlu ve bilimsel verilere dayalı şekilde tasarlanması bu nedenle kritik önemdedir.

Masa tartışmalarında, arazi seçimi ve çevresel risk yönetiminin güçlendirilmesi için aşağıdaki politika ve uygulama alanları önerilmiştir:

- Arazi seçiminde iklim risk analizlerinin ve iklim senaryolarının sistematik olarak kullanılması
- Biyoçeşitlilik ve ekosistem hassasiyeti analizlerinin planlama süreçlerine entegrasyonu
- Proje geliştirme aşamasında bilimsel veri ve mekânsal analiz araçlarının daha etkin kullanılması
- Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) süreçlerinin bilimsel veri ve iklim risk değerlendirmeleri ile güçlendirilmesi
- Yerel yönetimler ile finans kuruluşları arasında risk verisi paylaşım mekanizmalarının geliştirilmesi

Katılımcılar, arazi seçimi aşamasında yapılan doğru değerlendirmelerin yalnızca çevresel koruma açısından değil, aynı zamanda uzun vadeli yatırım güvenliği ve sürdürülebilir finans hedefleri açısından da belirleyici olduğunu ifade etmiştir.

### **Yoğunluk Kararları ve Altyapı Kapasitesi**

Katılımcılar, imar planlarında belirlenen yapı yoğunluğu kararlarının mevcut altyapı kapasitesi ile uyumlu olması gerektiğini, aksi durumda sürdürülebilirlik hedefleri ve DNSH (Do No Significant Harm) ilkesi açısından önemli riskler ortaya çıkabileceğini vurgulamıştır.

.Artan yapı yoğunluğu; su temini, kanalizasyon, yağmur suyu drenajı, enerji altyapısı ve atık yönetimi sistemleri üzerinde ek yük oluşturması ve mevcut altyapının bu yükü karşılayamaması, taşkın riskinin artması, atık su arıtma kapasitesini zorlanması ve bu sonuçların çevresel kirlenmeye yol açması bu risklerden en önemlisidir.

Bu nedenle proje risk değerlendirmelerinde;

- İçme suyu ve atık su altyapısının yeterliliği,
- Yağmur suyu yönetim sistemlerinin kapasitesi,
- Katı atık toplama ve bertaraf altyapısı,
- Enerji şebekesi bağlantı kapasitesi, ayrılmaz unsurlar olarak ele alınmalıdır.

Altyapı yatırımlarıyla eşgüdüm içinde geliştirilmeyen projeler, uzun vadede hem belediyeler hem de yatırımcılar için maliyet artışı ve operasyonel risk anlamına gelmektedir.

### **Yerel Yönetimlerin Rolü ve Kurumsal Kapasite**

Yerel yönetimler, planlama ve ruhsatlandırma süreçlerinin ana aktörü olarak taksonomi uyumunun sahadaki uygulayıcılarıdır. Ancak düşük karbonlu malzemelerin tanımlanması, yaşam döngüsü analizi (LCA) değerlendirmeleri, karbon ayak izi hesaplamaları ve sürdürülebilir tasarım kriterlerinin teknik olarak incelenmesi konularında kapasite eksiklikleri uygulamada gecikmelere ve belirsizliklere yol açabilmektedir.

Bu durum özellikle yenilikçi yapı malzemeleri, geri dönüştürülmüş içerik kullanımı veya alternatif yapı teknikleri söz konusu olduğunda daha belirgin hale gelmektedir. Standartların net olmaması veya belediyeler arasında uygulama farklılıkları bulunması, yatırımcı açısından öngörülebilirliği azaltmakta ve finansal kapanış süreçlerini uzatabilmektedir.

Masa tartışmalarında, yerel yönetimlerin taksonomi uyumlu proje değerlendirme kapasitesinin güçlendirilmesi için aşağıdaki öneriler dile getirilmiştir:

- Yerel yönetimler için düşük karbonlu yapı malzemeleri ve LCA değerlendirmelerine ilişkin teknik rehberlerin geliştirilmesi
- Belediyelerde sürdürülebilirlik ve iklim uzmanlığı kapasitesinin artırılması
- Karbon hesaplama ve yaşam döngüsü analiz araçlarının planlama süreçlerine entegrasyonu
- Belediyeler arasında uygulama standartlarının ve değerlendirme kriterlerinin uyumlaştırılması
- Merkezi idare, finans kuruluşları ve yerel yönetimler arasında teknik bilgi paylaşımı ve kapasite geliştirme programlarının oluşturulması

Katılımcılar, yerel yönetimlerin kurumsal kapasitesinin güçlendirilmesinin yalnızca taksonomi uyumu açısından değil, aynı zamanda düşük karbonlu ve iklim dayanıklı şehirlerin geliştirilmesi açısından da kritik önem taşıdığını ifade etmiştir.

### **Gereklikler ve Politika Önerileri**

Bu çerçevede aşağıdaki adımların atılması gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır:

- Belediyelere yönelik teknik rehberlerin hazırlanması: DNSH kriterleri, düşük karbonlu malzeme standartları ve sürdürülebilir tasarım ilkeleri konusunda açık ve uygulanabilir rehber dokümanların oluşturulması.
- Standart kabul ve onay süreçlerinin geliştirilmesi: Yenilikçi ve çevre dostu malzemeler için ulusal ölçekte uyumlu ve şeffaf değerlendirme mekanizmalarının kurulması.
- Eğitim ve kapasite geliştirme programları: Yerel yönetim teknik personeline yönelik sürdürülebilir finans, iklim riski değerlendirmesi ve taksonomi uyumu eğitimlerinin yaygınlaştırılması.
- Dijital izleme ve raporlama sistemleri: Projelerin çevresel performansının izlenmesini ve doğrulanmasını sağlayacak veri altyapısının güçlendirilmesi.

Sonuç olarak, arazi kullanımı ve imar uygulamaları DNSH ilkesi kapsamında yalnızca mekânsal planlama kararı değil; çevresel, sosyal ve finansal riskleri birlikte şekillendiren

stratejik bir yönetim alanıdır. Yerel yönetimlerin teknik kapasitesinin güçlendirilmesi ve standartlaştırılmış uygulama çerçevelerinin oluşturulması hem yatırımcı güveni hem de sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından belirleyici olacaktır.

### **Finansal Entegrasyon ve Yatırım İhtiyacı**

Taksonomi uyumu kapsamında ortaya çıkan yatırım ihtiyacı, yalnızca fiziksel dönüşüm maliyetlerinden ibaret değildir. Enerji verimliliği yatırımları, düşük karbonlu malzeme kullanımı veya yenilenebilir enerji entegrasyonu gibi doğrudan sermaye harcamalarının yanı sıra; ölçüm altyapısının kurulması, veri üretim kapasitesinin geliştirilmesi, izleme ve raporlama sistemlerinin oluşturulması, bağımsız doğrulama süreçleri ve geçiş döneminde oluşabilecek işletme kesintisi maliyetleri de toplam finansman ihtiyacının ayrılmaz bileşenleridir.

Bu çerçevede, taksonomi uyumlu projelerin finansman süreçlerine entegrasyonu yalnızca kredi tahsisi değil, aynı zamanda veri temelli risk değerlendirme ve performans izleme mekanizmalarının kurulmasını gerektirmektedir. Finans kuruluşları açısından güvenilir, karşılaştırılabilir ve doğrulanabilir veri setleri; kredi riski, itibar riski ve düzenleyici uyum açısından belirleyici hale gelmektedir.

Finansman süreçlerine entegrasyon bağlamında aşağıdaki başlıklar öne çıkmıştır:

- Minimum taksonomi kanıt paketi: Malzeme karbon beyanı, temel emisyon hesaplamaları, enerji performans projeksiyonları ve izleme planını içeren standart bir başlangıç dokümantasyonu. Bu paket, finans kuruluşlarının ön değerlendirme süreçlerini hızlandırmayı amaçlamaktadır.
- Performansa bağlı faiz ve vade avantajı: Projenin ölçülebilir çevresel performans göstermesi durumunda faiz oranı indirimi veya vade uzatımı gibi finansal teşviklerin devreye alınması.
- Aşamalı koşulluluk modeli: Proje başlangıcında sınırlı kanıt sunulsa dahi, veri ve doğrulama kapasitesi arttıkça finansman koşullarının iyileştirilmesini öngören kademeli bir yapı.
- ESCO/EPC modellerinin güçlendirilmesi: Enerji performans sözleşmelerinin finansmanla daha entegre hale getirilmesi ve tasarruf temelli geri ödeme mekanizmalarının yaygınlaştırılması.

- Sertifikasyon ve EPD danışmanlığı için geçiş dönemi destekleri: Özellikle küçük ve orta ölçekli aktörlerin çevresel ürün beyanı (EPD) ve sertifikasyon süreçlerine erişimini kolaylaştıracak teknik ve finansal destek mekanizmaları.

Katılımcılar, “ölçülmeyen tasarrufun finansal değer üretmediği” görüşünde birleşmiştir. Bu nedenle ölçüm, izleme ve doğrulama kapasitesinin geliştirilmesi yalnızca teknik bir gereklilik değil; doğrudan finansmana erişim, maliyet avantajı sağlama ve yatırımın bankabilitesini artırma açısından stratejik bir unsur olarak değerlendirilmiştir.

### **ESG ve Taksonomi Raporlamasındaki Zorluklar**

ESG ve taksonomi uyumlu raporlama süreçleri, şirketlerin sürdürülebilirlik performansını şeffaf ve karşılaştırılabilir biçimde ortaya koymasını gerektirmektedir. Ancak uygulamada metodolojik, operasyonel ve veri temelli çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu zorluklar hem finansmana erişim hem de düzenleyici uyum açısından belirsizlik yaratmaktadır.

Raporlama süreçlerinde öne çıkan başlıca sorun alanları şunlardır:

- Proje bazlı emisyon metodolojilerinin standardize edilmemiş olması: Aynı tür projelerde farklı hesaplama yaklaşımlarının kullanılması, emisyon sonuçlarının karşılaştırılabilirliğini zayıflatmaktadır. Özellikle inşaat ve gayrimenkul projelerinde yaşam döngüsü analizine dayalı ortak metodolojilerin eksikliği dikkat çekmektedir.
- Şantiye emisyonlarının ayrıştırılamaması: Yakıt tüketimi, lojistik faaliyetler ve iş makinelerinden kaynaklanan emisyonların proje bazında net biçimde ayrıştırılamaması, gerçek karbon ayak izinin doğru hesaplanmasını zorlaştırmaktadır.
- Tedarikçi verilerinde izlenebilirlik eksikliği: Malzeme üreticilerinden ve alt yüklenicilerden alınan verilerin doğrulanabilir ve standart formatta olmaması, raporların güvenilirliğini sınırlamaktadır.
- Kapsam 3 emisyon hesaplamalarındaki belirsizlikler: Tedarik zinciri ve kullanım sonrası aşamaları kapsayan dolaylı emisyonların hesaplanmasında veri eksikliği ve varsayım farklılıkları önemli sapmalara yol açabilmektedir.

Bu sorunlar, uluslararası çerçevelerle uyumlu raporlama gerekliliklerini yerine getirmeyi de güçleştirmektedir. Örneğin European Commission tarafından geliştirilen sürdürülebilir finans taksonomisi ile IFRS Foundation bünyesindeki sürdürülebilirlik raporlama standartları arasında metodolojik tutarlılık sağlanması, veri kalitesi ve doğrulama süreçlerini daha da kritik hale getirmiştir.

Farklı firmaların farklı metodolojiler kullanması, sektör genelinde performans kıyaslamasını ve yatırımcı değerlendirmesini zorlaştırmaktadır. Standart veri formatları, dijital raporlama altyapıları ve bağımsız doğrulama mekanizmaları oluşturulmadan taksonomi uyumunun sağlıklı ve ölçülebilir biçimde ölçülmesi mümkün görünmemektedir.

Bu nedenle;

- Ortak emisyon hesaplama rehberlerinin geliştirilmesi,
- Şantiye ve tedarik zinciri verilerinin dijital izlenebilirliğinin artırılması,
- Kapsam 3 hesaplamaları için sektör bazlı referans katsayıların oluşturulması,
- Bağımsız doğrulama ve güvence süreçlerinin yaygınlaştırılması sektörel uyum ve finansal güvenilirlik açısından öncelikli adımlar olarak değerlendirilmektedir.

### **Sosyal Performansın Finansman ve Sözleşmelere Entegrasyonu**

Sosyal performans, değerlendirmelerde yalnızca etik sorumluluk veya kurumsal itibar unsuru olarak değil; doğrudan finansal risk yönetiminin bir bileşeni olarak ele alınmıştır. İş gücü uygulamaları, iş sağlığı ve güvenliği (İSG), kapsayıcılık politikaları ve tedarik zinciri standartları; proje sürekliliği, operasyonel verimlilik ve hukuki riskler üzerinde doğrudan etki yaratmaktadır. Bu nedenle sosyal göstergelerin finansman süreçlerine entegrasyonu, sürdürülebilir yatırım yaklaşımının ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmiştir.

Öne çıkan başlıklar şunlardır:

- Çalışma koşulları ve İSG performansı: İş kazaları, kayıp gün oranları ve güvenlik eğitimleri gibi göstergeler, hem operasyonel kesinti riskini hem de tazminat ve itibar maliyetlerini doğrudan etkileyen unsurlar olarak görülmektedir.
- Eğitim saatleri ve kapasite geliştirme: Çalışan başına düşen eğitim süresi ve teknik yetkinlik artırıcı programlar, uzun vadeli verimlilik ve kalite güvencesi açısından kritik kabul edilmektedir.
-

- Kadın ve engelli istihdamı gibi kapsayıcılık göstergeleri: Çeşitlilik ve kapsayıcılık performansı, kurumsal dayanıklılık ve sosyal kabul açısından önemli bir kriter olarak öne çıkmaktadır.
- Tedarik zincirinde sosyal standartların yaygınlaştırılması: Alt yükleniciler ve malzeme sağlayıcıları dahil olmak üzere tüm değer zincirinde asgari sosyal standartların uygulanması, dolaylı risklerin azaltılması açısından önem taşımaktadır.

Mevcut uygulamalarda sıkça görülen beyan temelli yaklaşımın, ölçülebilir ve doğrulanabilir sonuç üretmede yetersiz kaldığı değerlendirilmiştir. Bu nedenle metrik temelli izleme sistemlerinin kurulması ve belirlenen sosyal performans kriterlerinin sözleşmelere açık ve bağlayıcı hükümler olarak entegre edilmesi önerilmiştir.

Finansman sözleşmelerinde sosyal göstergelere dayalı performans kriterlerinin yer alması; faiz avantajı, ek kredi limiti veya sözleşme uzatma gibi teşvik mekanizmalarıyla desteklenebilir. Ancak bu mekanizmaların ceza odaklı değil, iyileştirici ve kapasite geliştirici şekilde tasarlanması gerektiği özellikle vurgulanmıştır. Amaç, firmaları dışlayıcı bir sistem kurmak değil; ölçüm, raporlama ve uygulama kapasitesini kademeli olarak artırarak sosyal performansı kurumsal yönetişimin kalıcı bir parçası haline getirmektir.

Bu yaklaşım, ESG çerçevesinde sosyal boyutun finansal karar alma süreçlerine daha sistematik ve ölçülebilir biçimde entegre edilmesini mümkün kılmaktadır.

### **Zamanlama ve Öncelik Matrisi**

Sürdürülebilir finans ve taksonomi uyumu hedeflerine ulaşmak için dönüşüm adımlarının zamana yayılmış, önceliklendirilmiş ve ölçülebilir bir yol haritası çerçevesinde ele alınması gerekmektedir. Kısa, orta ve uzun vadeli hedeflerin net biçimde tanımlanması; hem kamu hem özel sektör aktörleri açısından öngörülebilirliği artırmakta ve yatırım planlamasını kolaylaştırmaktadır.

### **Kısa Vadeli (0–2 Yıl)**

Bu aşama, mevcut durumun netleştirilmesi ve temel çerçevenin oluşturulmasına odaklanmaktadır:

- Mevcut bina stokunda ölçüm altyapısı envanteri: Enerji tüketimi, emisyon verisi, sayaç altyapısı ve dijital izleme kapasitesinin haritalanması. Ölçüm kapasitesi olmadan performans bazlı finansman modellerinin sağlıklı işlemesi mümkün değildir.
- Minimum taksonomi kanıt paketinin oluşturulması: Malzeme karbon beyanı, temel emisyon hesapları ve izleme planını içeren standart başlangıç dokümantasyonunun tanımlanması.
- Şantiye emisyon metodolojisinin belirlenmesi: Yakıt, lojistik ve ekipman kaynaklı emisyonların proje bazlı ve karşılaştırılabilir biçimde hesaplanmasını sağlayacak ortak yöntemlerin geliştirilmesi.
- Yerel yönetimlere yönelik düşük karbon rehberi hazırlanması: Ruhsat ve onay süreçlerinde teknik belirsizlikleri azaltacak, uygulanabilir kriterler içeren kılavuz dokümanların oluşturulması.

Bu dönem, sistem kurulum ve standardizasyonun başlangıç fazı olarak değerlendirilmektedir.

### **Orta Vadeli (2–5 Yıl)**

Bu aşamada amaç, geliştirilen çerçevenin ölçeklendirilmesi ve finansal entegrasyonun derinleştirilmesidir:

- Kademeli renovasyon paketlerinin standardizasyonu: Farklı performans seviyelerine göre tanımlanmış, modüler ve finansmana uygun renovasyon setlerinin geliştirilmesi.
- Dijital MRV (Monitoring, Reporting, Verification) platformlarının ölçeklenmesi: Ölçüm, raporlama ve doğrulama süreçlerinin dijital ortama taşınarak veri güvenilirliğinin ve karşılaştırılabilirliğinin artırılması.
- ESCO/EPC modellerinin yaygınlaştırılması: Performans bazlı geri ödeme mekanizmalarının güçlendirilmesi ve enerji tasarrufu odaklı sözleşmelerin finans kuruluşlarıyla daha entegre hale getirilmesi.

- Sosyal performans metriklerinin sözleşmelere entegrasyonu: İSG, eğitim ve kapsayıcılık göstergelerinin finansman ve yüklenici sözleşmelerine ölçülebilir kriterler olarak dahil edilmesi.

Bu dönem, piyasa uygulamalarının olgunlaşması ve veri temelli finansman modellerinin yerleşmesi açısından kritik öneme sahiptir.

### **Uzun Vadeli (5+ Yıl)**

Uzun vadede hedef, sektör genelinde kurumsallaşmış ve karşılaştırılabilir bir sürdürülebilirlik ekosistemi oluşturmaktır:

- Sektör genelinde standart metodoloji ve doğrulama ekosistemi: Emisyon hesaplama, raporlama ve bağımsız doğrulama süreçlerinde ortak ve zorunlu standartların benimsenmesi.
- LCA (Yaşam Döngüsü Analizi) uzmanlık kapasitesinin artırılması: Teknik uzman sayısının ve kurumsal bilgi birikiminin artırılmasıyla proje bazlı analizlerin yaygınlaştırılması.
- Kamu alımlarında düşük karbon kriterlerinin yaygınlaştırılması: İhale ve satın alma süreçlerinde karbon performansının belirleyici kriter haline gelmesi, böylece piyasa dönüşümünün kamu talebiyle desteklenmesi.

Bu üç aşamalı zamanlama yaklaşımı, geçiş sürecinin yönetilebilir, ölçülebilir ve finansal olarak sürdürülebilir biçimde ilerlemesini sağlamayı amaçlamaktadır. Öncelik matrisi, kaynakların etkin dağılımı ve risklerin kademeli azaltılması açısından stratejik bir planlama aracı olarak değerlendirilmelidir.

### **Politika Çıkarımları**

İnşaat ve binalar sektöründe taksonomi uyumu; yalnızca teknik eşiklerin karşılanması değil, ölçüm altyapısından finansman modellerine, malzeme dönüşümünden sosyal performans kriterlerine kadar uzanan bütüncül bir dönüşümü gerektirmektedir. Mevcut bina stokunun iyileştirilmesi, gömülü karbonun sistematik biçimde ölçülmesi, dijital MRV altyapısının güçlendirilmesi ve standartlaştırılmış metodolojilerin geliştirilmesi bu dönüşümün temel yapı taşlarıdır.

Finansman süreçlerinin performans temelli kurgulanması, sosyal ve çevresel göstergelerin sözleşmelere entegre edilmesi ve yerel yönetim kapasitesinin artırılması; sektörün hem iklim hedefleriyle uyumlu hem de finansal olarak dayanıklı bir yapıya kavuşmasını mümkün kılacaktır.

Kısa, orta ve uzun vadeli önceliklerin net biçimde tanımlandığı bir yol haritası çerçevesinde hareket edilmesi; dönüşüm sürecinin ölçülebilir, karşılaştırılabilir ve ölçeklenebilir hale gelmesi açısından kritik önemdedir.

# Kapanış Değerlendirmeleri ve İzleyen Adımlar

### 3.KAPANIŞ DEĞERLENDİRMELERİ VE İZLEYEN ADIMLAR

Programın kapanış bölümünde, TKYB Genel Müdür Yardımcısı ve Sürdürülebilirlik & Etki Lideri Seçil Yıldız ile İklim Değişikliği Başkanlığı, İklim Finansmanı ve Teşvikler Dairesi Başkanı Mürsel Akbulut değerlendirmelerini paylaşmıştır.

Kapanış konuşmalarında; çalıştay boyunca yürütülen masa çalışmalarının, sektör bazlı teknik ihtiyaçları ve uygulamaya dönük öncelikleri somutlaştırdığı; özel sektör perspektifinin politika tasarım süreçlerine doğrudan girdi sağlayacak olgunlukta çıktılar ürettiği vurgulanmıştır. Taksonominin yalnızca bir sınıflandırma çerçevesi değil, finansal sistem ile reel sektör arasındaki dönüşümü yönlendiren stratejik bir araç olduğu ifade edilmiştir.

Bu bölümde ayrıca, programın başlangıcında katılımcılara yöneltilen menti sorularına ilişkin toplu sonuçlar paylaşılmış; şirketlerin mevcut hazırlık düzeyi, geçiş finansmanına ilişkin beklentileri, veri ve raporlama kapasitesi ile karşılaşılan temel teknik engeller ana eğilimler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Elde edilen bulguların, masa çıktılarıyla önemli ölçüde örtüştüğü ve özellikle geçiş finansmanı, veri doğrulama mekanizmaları ve sektörel eşiklerin uygulanabilirliği konularında güçlü bir ortak görüş olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak, özellikle sanayi-imalat sektöründe fiziksel iklim risklerinin üretim sürekliliği, tesis dayanıklılığı, su stresi, lojistik altyapı ve tedarik zinciri güvenliği üzerindeki etkilerinin taksonomi uygulama sürecinde daha görünür biçimde ele alınması gerektiği ifade edilmiştir.

Kapanışta ayrıca izleyen sürece ilişkin yol haritası da paylaşılmıştır. Çalıştay çıktılarının bütüncül bir rapor haline getirilerek ilgili kamu kurumları ve düzenleyici otoritelerle paylaşılacağı; özel sektörün teknik geri bildirimlerinin taksonomi uygulama sürecine entegre edilmesi amacıyla diyalog mekanizmasının devam ettirileceği ifade edilmiştir. Alt çalışma grubunun sektörel bazda teknik toplantılarla süreci derinleştireceği ve taksonomi yol haritasının somut politika önerileri çerçevesinde güncelleneceği belirtilmiştir.

Bu çerçevede “Sera Gazı Azaltımı ve İklim Değişikliği’ne Uyum” temasıyla gerçekleştirilen bu ilk çalıştay, yalnızca tek seferlik bir istişare platformu olarak değil; Türkiye Yeşil Taksonomisi’nin uygulama sürecini besleyen, veri temelli ve çok paydaşlı bir politika geliştirme sürecinin başlangıç adımı olarak konumlandırılmıştır.

İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD Türkiye), Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası (TKYB) ve diğer paydaşlar iş birliği ile 2026 yılı içerisinde iki çalıştay daha gerçekleştirilmesi planlanmakta olup, her üç çalıştayın çıktıları aracılığıyla özel sektör

perspektifinin teknik ve uygulanabilir önerilerle politika süreçlerine aktarılmasına bütüncül bir çerçeveden katkı verilmesi hedeflenmektedir.

## Sektörel Politika Önerileri Analizi

### Tüm Gruplar Arasında Örtüşen Temalar

Dört sektörde de ortaya çıkan öneriler, Türkiye’de sürdürülebilir dönüşümün **teknoloji yatırımları beraberinde sistemsal dönüşüm gerektirdiğini de** ortaya koymaktadır. Özellikle üç ana başlık öne çıkmaktadır:

### Veri, Ölçüm ve MRV Altyapısının Güçlendirilmesi

Tüm gruplarda, dönüşümün temel koşulunun **ölçülebilirlik ve veri temelli yönetim** olduğunun altı çizilmiş ve aşağıdaki gereklilikler vurgulanmıştır;

- Enerji–altyapı grubunda **MRV altyapısının güçlendirilmesi**
- Sanayi grubunda **dijital karbon izleme ve raporlama sistemleri**
- Ulaşım–lojistik grubunda **dijital karbon muhasebesi ve Kapsam 3 veri altyapısı**
- İnşaat grubunda **gömülü karbon ölçümü ve dijital MRV sistemleri**

### Geçiş Finansmanı ve Finansal Araçların Geliştirilmesi

Tüm sektörlerde dönüşümün en kritik kısıtı **yüksek yatırım maliyetleri ve finansman erişimi** olarak tanımlanmıştır.

Öne çıkan finansal politika önerileri şunlardır:

- Geçiş finansmanı çerçevesinin netleştirilmesi
- Taksonomi bazlı finansal ürünlerin geliştirilmesi
- Leasing ve alternatif finansman modelleri
- Kamu destek mekanizmaları ve vergi teşvikleri
- Performans bazlı finansman modelleri

### Bütüncül ve Sektörel Yol Haritalarının Gerekliliği

Gruplar, dönüşümün parçalı projelerle değil **uzun vadeli stratejik planlarla** yönetilmesi gerektiği konusunda güçlü bir fikir birliği göstermiştir.

Bu noktadaki öneriler şunlardır;

- Sektör bazlı net sıfır geçiş planları

- Kısa–orta–uzun vadeli yol haritaları
- Enerji sistemi entegrasyonu
- Altyapı modernizasyonu

### Sektörler Arasında Farklaşan Öncelikler

Her sektör dönüşüm sürecine **kendi yapısal riskleri ve operasyonel gerçeklikleri** üzerinden yaklaşmıştır.

#### Enerji–Altyapı Sektörü

Bu grup dönüşümü **systemik enerji geçişi** perspektifiyle ele almıştır.

Öne çıkan konular:

- Enerji arz güvenliği ile iklim hedeflerinin birlikte yönetilmesi
- Şebeke modernizasyonu
- Enerji depolama yatırımları
- Kömürden çıkışın finansal yapılandırılması

#### Sanayi–İmalat Sektörü

Sanayi grubu dönüşümü **rekabet gücü ve ihracat perspektifi** üzerinden değerlendirmiştir.

Öne çıkan öneriler:

- NACE sınıflandırma reformu
- KOBİ kapasite geliştirme programları
- Akredite doğrulama ve danışmanlık sistemi
- Döngüsel ekonomi teşvikleri

#### Ulaşım–Lojistik Sektörü

Bu grup dönüşümün en kritik zorluklarını **operasyonel ve finansal engeller** olarak tanımlamıştır.

Öne çıkan konular:

- Ağır vasıta elektrifikasyonu
- Şarj altyapısı ve enerji sistemi entegrasyonu
- Filo dönüşümü
- Kapsam 3 emisyon yönetimi

## **İnşaat ve Binalar Sektörü**

Bu grup dönüşümü **bina yaşam döngüsü ve malzeme dönüşümü** perspektifinden ele almıştır.

Öne çıkan başlıklar:

- Mevcut bina stokunun dönüşümü
- Gömülü karbon ölçümü
- Yerel yönetim kapasitesi
- Performans bazlı finansman modelleri

## **Çalıştayda Öne Çıkan 5 Stratejik Politika Önerisi**

Tüm gruplar birlikte değerlendirildiğinde aşağıdaki politika alanları özellikle stratejik önem taşımaktadır:

### **Ulusal Karbon Veri Altyapısının Kurulması**

- Dijital MRV sistemleri
- Karbon muhasebesi standartları
- Kapsam 3 veri altyapısı

### **Geçiş Finansmanı Ekosisteminin Oluşturulması**

- Taksonomi uyumlu finansal ürünler
- Leasing ve alternatif finansman araçları
- Kamu destekleri ve vergi teşvikleri

### **Sektörel Net Sıfır Yol Haritaları**

- Enerji sistemi dönüşümü
- Sanayi dönüşüm planları
- Lojistik ve ulaşım elektrifikasyonu
- Bina stokunun dönüşümü

### **Kurumsal Kapasite ve Doğrulama Mekanizmaları**

- Akredite doğrulama sistemleri
- Danışmanlık ve teknik kapasite geliştirme
- KOBİ odaklı destek programlar

Gerçekleştirilen sektörel çalıştay kapsamında enerji–altyapı, sanayi–imalat, ulaşım–lojistik ve inşaat–binalar sektörlerinden oluşan dört çalışma grubunda Türkiye'nin sürdürülebilir dönüşüm sürecine ilişkin politika önerileri değerlendirilmiştir. Tartışmalar, taksonomi uyumu ve net sıfır hedeflerine geçiş sürecinin yalnızca teknik kriterlerin belirlenmesiyle sınırlı olmadığını; veri altyapısı, finansman mekanizmaları, kurumsal kapasite ve sektörel yol haritalarını içeren çok boyutlu bir dönüşüm gerektirdiğini ortaya koymuştur.

Enerji ve altyapı grubu, dönüşüm sürecinin enerji arz güvenliği ile iklim hedefleri arasında dengeli bir geçiş çerçevesinde yönetilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Şebeke modernizasyonu, enerji depolama yatırımları ve kömürden çıkışın finansal olarak yapılandırılması sektörün öncelikli politika alanları arasında öne çıkmıştır.

Sanayi ve imalat grubunda tartışmalar daha çok rekabet gücü, ihracat sürdürülebilirliği ve finansmana erişim ekseninde yoğunlaşmıştır. KOBİ'lerin dönüşüm kapasitesinin güçlendirilmesi, taksonomi teknik kriterleriyle uyumlu NACE reformu ve akredite doğrulama sistemlerinin kurulması sektörün öne çıkan politika önerileri arasında yer almıştır.

Ulaşım ve lojistik sektöründe ise dönüşümün operasyonel ve finansal zorlukları belirgin biçimde öne çıkmıştır. Elektrifikasyon, altyapı yatırımları, filo dönüşümü ve Kapsam 3 emisyonlarının ölçülmesi sektörün temel dönüşüm alanları olarak tanımlanmıştır. Yüksek yatırım maliyetleri ve finansman riskleri, kamu destek mekanizmalarının önemini artıran temel faktörler olarak değerlendirilmiştir.

İnşaat ve binalar sektöründe ise mevcut bina stokunun dönüşümü, gömülü karbonun ölçülmesi ve performans temelli finansman modellerinin geliştirilmesi öncelikli politika alanları olarak öne çıkmıştır. Yerel yönetimlerin dönüşüm sürecindeki rolü ve kapasitesinin güçlendirilmesi sektör açısından kritik bir unsur olarak değerlendirilmiştir.

Gruplar arası karşılaştırmalı değerlendirme sonucunda üç temel politika alanında güçlü bir ortaklaşma olduğu görülmektedir. Bunlar; karbon emisyonlarının ölçülmesi ve raporlanması için güçlü bir veri altyapısının kurulması, dönüşüm yatırımlarını destekleyecek geçiş finansmanı mekanizmalarının geliştirilmesi ve sektörel net sıfır yol haritalarının oluşturulmasıdır.

Bu bulgular, Türkiye'de sürdürülebilir dönüşümün başarıyla yönetilebilmesi için politika tasarımının parçalı girişimler yerine **veri temelli, finansal olarak desteklenen ve sektör bazlı stratejik planlamaya dayanan bütüncül bir yaklaşım** çerçevesinde ele alınması gerektiğini göstermektedir.