TİM TÜRKİYE İHRACATÇILAR MECLİSİ | TÜBİTAK

Yeşil İnovasyon Teknoloji Mentörlük Programı

1831 ETKİ ANALİZİ RAPORU





1. Giriş

Bu rapor, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda, Dünya Bankası desteğiyle TÜBİTAK ve KOSGEB tarafından yürütülen Türkiye Yeşil Sanayi Projesi kapsamındaki 1831 – Yeşil İnovasyon Teknoloji Mentörlük Çağrısı'nın, çözüm ortağı Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) aracılığıyla hizmet alan KOBİ'ler üzerindeki genel etkisini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çağrı, tasarımı itibarıyla küçük ve orta büyüklükteki işletmelere (KOBİ) yönelik bir destek mekanizmasıdır; bu nedenle rapor kapsamındaki tüm işletmeler KOBİ tanımı içinde değerlendirilmekte, raporun ilerleyen bölümlerinde geçen ölçeksel karşılaştırmalar (örn. "KOBİ ölçeğinin üst dilimi") yalnızca KOBİ kategorisi içindeki nispi farklılıkları ifade etmektedir.

Analiz, programdan yararlanan ve bu rapor tarihi itibarıyla nihai veya dönem raporu teslim etmiş ya da proje öneri aşamasında olan işletmelerin proje çıktıları temel alınarak; çevresel, ekonomik, sosyal ve kurumsal/yönetişim boyutlarında bütüncül bir değerlendirme sunmaktadır. Çalışmada kohort veya dönem bazlı bir ayrım yapılmamış, programın genel etkisi tek bir analiz çerçevesinde ele alınmıştır.

Ticari ve kurumsal gizlilik gereği, raporda firma isimleri kullanılmamış; her işletme "Firma A", "Firma B", "Firma C", "Firma D", "Firma E", "Firma F", "Firma G", "Firma H", "Firma I" ve "Firma J" şeklinde anonim olarak kodlanmıştır. Sektörel bağlam okunabilirliği korumak amacıyla genel faaliyet alanı düzeyinde (örn. "gıda işleme", "tekstil") belirtilmiş, firmaya özgü ayırt edici bilgilere yer verilmemiştir.

1.1. Kapsam ve Veri Kaynağı

Bu rapor, hazırlanma tarihi itibarıyla TİM'e iletilmiş olan on (10) işletmenin yol haritası raporu, dönem raporu, proje sonuç raporu ve/veya proje öneri belgesi belgelerine dayanmaktadır. TİM çözüm ortaklığı kapsamında destek almaya hak kazanan toplam firma sayısı daha fazla olup, bazı işletmelerin proje süreçleri devam etmekte veya ilgili raporlar henüz teslim edilmemiştir. Bu nedenle rapor, programın o ana kadar gözlemlenebilir etkisini yansıtan bir ön değerlendirme niteliğindedir; aşağıdaki Sınırlamalar bölümünde bu husus detaylandırılmıştır.

Bu güncellemede eklenen üç yeni işletmenin (Firma E, F, G) belge türleri ve detay seviyeleri farklılık göstermektedir: Firma E için tam kapsamlı bir Yol Haritası Raporu (Faz-1 sonucu), Firma F için bir Proje Sonuç Raporu (ağırlıklı olarak TİM hizmet kalitesi değerlendirmesi içeren, teknik/çevresel veri detayı sınırlı) ve Firma G için henüz bir Proje Öneri Bilgileri Formu (proje başlangıç/öneri aşaması, sonuç verisi bulunmayan) incelenmiştir. Bu farklılık, ilgili bölümlerde açıkça belirtilmiştir.

Bu ikinci güncellemede rapora eklenen Firma H için ise bir Dönem Raporu incelenmiştir. Firma H'ye ait belge, diğer işletmelerden farklı olarak ağırlıklı biçimde metodolojik çıktılara (sürdürülebilirlik ekibi kurulumu, SWOT/PESTEL analizleri, kurumsal olgunluk değerlendirmesi, GreenTİM raporlaması, Analitik Hiyerarşi Süreci ile önceliklendirme, patent ve karşılaştırma analizi, sürdürülebilirlik yol haritası) odaklanmakta olup, henüz gerçekleşmiş sayısal çevresel/ekonomik performans verisi içermemektedir. Bu husus ilgili bölümlerde belirtilmiştir.

Bu üçüncü güncellemede rapora eklenen Firma I ve Firma J için sırasıyla bir Yol Haritası Raporu ve bir Dönem Raporu incelenmiştir. Firma I için incelenen belge, tam kapsamlı bir Yol Haritası Raporu olup mevcut durum analizinden somut bir proje önerisine (Esnek İmalat Hücresi Yatırımı) kadar uzanan bütüncül bir yapı sunmakta; karbon ayak izi envanteri, enerji/yalın dönüşüm olgunluk ölçümleri (YODAR, DDX) ve sayısallaştırılmış hedeflerle desteklenmektedir. Firma J için incelenen Dönem Raporu ise mevcut durum tespiti, CoSDAT sürdürülebilirlik algı anketi, taslak kurumsal karbon ayak izi hesaplaması ve bir çatı GES fizibilite çalışmasını içermekte; ancak GES yatırımı rapor tarihi itibarıyla bölgesel trafo kapasitesi kısıtı nedeniyle uygulama aşamasına geçememiş olup bu husus ilgili bölümlerde belirtilmiştir.



2. Yöntem

Etki analizi, her firmanın TÜBİTAK 1831 Yeşil Dönüşüm Destek Programı Yol Haritası Raporu Şablonu, TİM Dönem Raporu, Proje Sonuç Raporu veya Proje Öneri Bilgileri Formu'nda sunduğu nitel ve nicel verilerin sistematik olarak gözden geçirilmesine dayanmaktadır. Değerlendirme dört temel boyutta yapılandırılmıştır:

- **Çevresel Etki:** Sera gazı emisyonu / karbon ayak izi, enerji verimliliği, su yönetimi, atık azaltımı ve geri kazanım uygulamaları.
- **Ekonomik Etki:** Maliyet tasarrufu, üretim verimliliği, ihracat ve rekabet gücüne katkı.
- **Sosyal Etki:** Çalışan eğitimleri, farkındalık düzeyi değişimi, kurum içi davranışsal dönüşüm.
- **Kurumsal / Yönetişim Etkisi:** Sürdürülebilirlik stratejisi, sertifikasyon, organizasyonel yapılanma ve karar alma süreçlerine etkisi.

Firmalar arasında ölçüm yöntemi, raporlama detay seviyesi ve veri kapsamı farklılık gösterdiğinden, niceliksel veriler karşılaştırmalı bir endeks olarak değil, programın sağladığı katma değerin niteliğini gösteren örnekler olarak sunulmuştur. Özellikle henüz proje öneri aşamasında olan veya sonuç raporu sınırlı teknik veri içeren firmalar için (Firma F, Firma G), bulgular gerçekleşmiş etki yerine planlanan/öngörülen etki ve hizmet kalitesi değerlendirmesi düzeyinde sunulmuştur.



3. Katılımcı Firma Profili (Anonim)

Kod	Sektör	Ölçek / Not	Rapor Türü
Firma A	Gıda işleme (meyve suyu / konsantre, organik tarım)	Orta ölçekli KOBİ, yüksek ihracat oranı (4 kıtaya ihracat)	Yol Haritası Raporu (tam)
Firma B	Metal/aşındırıcı ürün imalatı (zımpara diski)	KOBİ	Dönem Raporu (1. çeyrek, teknik analizli)
Firma C	Plastik mamul imalatı (bahçe mobilyası, konteyner)	KOBİ, 47 çalışan, ihracat oranı ~%70 (46 ülke)	Proje Sonuç Raporu + Dönem Raporu
Firma D	Tekstil (örme kumaş üretimi)	Mikro/küçük ölçekli, 29 çalışan	Yol Haritası Raporu (tam)
Firma E	Plastik mamul imalatı (mobilya: masa/ sandalye/şezlong)	Orta ölçekli KOBİ, çok yüksek ihracat oranı (70'ten fazla ülke)	Yol Haritası Raporu (tam, Faz-1)
Firma F	Demir döküm / metal makine imalatı	Orta ölçekli, 101 çalışan, ihracat oranı ~%37 (29 ülke)	Proje Sonuç Raporu (sınırlı teknik veri, anket ağırlıklı)
Firma G	Robot teknolojileri imalatı	KOBİ, 68 çalışan, ihracat oranı ~%40 (15'ten fazla ülke)	Proje Öneri Bilgileri Formu (öneri aşaması, sonuç verisi yok)
Firma H	Tekstil (örme/dokuma giyim üretimi)	KOBİ, köklü olmayan, hızlı moda segmenti	Dönem Raporu (metodoloji ağırlıklı, sonuç verisi sınırlı)
Firma I	Mobilya imalatı (ofis, mutfak, ev, otel mobilyası)	Orta ölçekli KOBİ, 57 çalışan, ihracat oranı ~%40 (30'dan fazla ülke)	Yol Haritası Raporu (tam)
Firma J	Makine imalatı (unlu mamul üretim makineleri)	KOBİ, Bursa OSB, düşük başlangıç sürdürülebilirlik olgunluğu (CoSDAT: 10 üzerinden 2)	Dönem Raporu (1. dönem, teknik analizli)

Program, tasarımı itibarıyla KOBİ'lere yönelik bir destek mekanizması olduğundan, katılımcı profilinin tamamı KOBİ tanımı kapsamındaki işletmelerden oluşmaktadır; bununla birlikte KOBİ kategorisi içinde mikro, küçük ve orta ölçekli işletmeler arasında belirgin bir çeşitlilik gözlenmektedir. Çalışan sayısını sayısal olarak bildiren firmalarda ölçek 29 ile 101 çalışan arasında değişmekte; bu aralığın alt ucu (29-47 çalışan) küçük ölçekli, üst ucu (57-101 çalışan) ise orta ölçekli KOBİ tanımına karşılık gelmektedir. Sektörel dağılım gıda, metal/aşındırıcı, plastik, tekstil, döküm/makine, robot teknolojileri ve mobilya imalatı gibi farklı alanları içermekte; bu çeşitlilik, yeşil dönüşüm ihtiyaçlarının sektöre göre farklılaşan doğasını yansıtmaktadır.

Katılımcı profilinin dikkat çekici bir özelliği, KOBİ ölçeğindeki işletmelerin önemli bir kısmının yüksek ihracat yoğunluğuna sahip olmasıdır: ihracat oranını sayısal olarak bildiren firmalarda bu oran %37 ile %85 arasında değişmekte, bazı firmalar 70'ten fazla ülkeye ihracat yapmaktadır. Bu durum, programın yalnızca iç pazara yönelik küçük ölçekli işletmeleri değil, KOBİ ölçeğinde kalmakla birlikte uluslararası pazarlarda rekabet eden, dolayısıyla AB Yeşil Mutabakatı ve CBAM gibi düzenlemelere uyum baskısını doğrudan hisseden işletmeleri de kapsadığını göstermektedir. Firma G'nin proje öneri aşamasında olması, programın yalnızca tamamlanmış projeleri değil, başvuru/başlangıç aşamasındaki taahhütleri de kapsadığını göstermektedir. Firma H'nin eklenmesiyle tekstil sektörü iki farklı işletme (Firma D ve Firma H) üzerinden temsil edilmekte; bu da programın aynı sektör içinde farklı kurumsal olgunluk düzeylerindeki KOBİ'lere nasıl uyarlandığını karşılaştırmalı olarak gözlemleme imkânı vermektedir. Firma I'nın eklenmesiyle KOBİ ölçeğinin üst dilimindeki, ihracat ağırlıklı bir mobilya üreticisi de kapsama dahil olmuş; Firma J ise düşük başlangıç sürdürülebilirlik olgunluğuna (CoSDAT puanı 10 üzerinden 2) sahip bir makine imalatçısı olarak, programın henüz erken kurumsal olgunluk düzeyindeki KOBİ'lerde de mevcut durum tespiti ve temel atım sağlama kapasitesini örneklemektedir.

Bu profil, raporun bundan sonraki bölümlerinde geçen "ölçek olarak daha büyük", "ölçek olarak daha küçük" veya "KOBİ ölçeğinin üst/alt dilimi" gibi nitelemelerin tamamının, program kapsamındaki KOBİ'ler arası nispi bir karşılaştırmaya işaret ettiği; bu nitelemelerin hiçbirinin programın KOBİ dışı, büyük ölçekli bir işletmeye hizmet verdiği anlamına gelmediği şeklinde okunmalıdır.

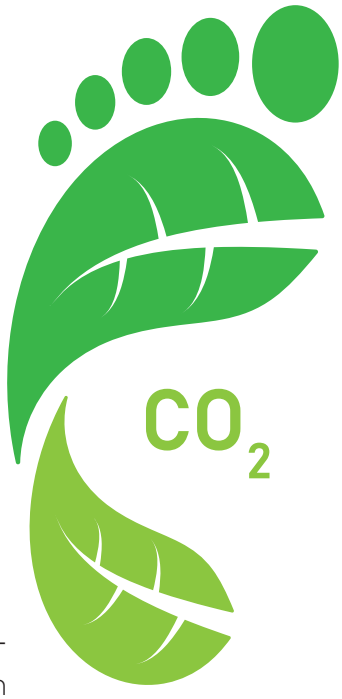


3.1. Program Genel Göstergeleri (Özet)

Aşağıdaki tablo, izleyen bölümlerde detaylandırılan bulguların hızlı bir referans noktası olması amacıyla, on firmanın raporlarından derlenen başlıca göstergeleri özetlemektedir. Belirtildiği üzere, bu rakamlar firmalar arası doğrudan kıyaslama için değil, programın kapsadığı büyüklük aralığını göstermek için sunulmuştur.

Gösterge	Gözlenen Aralık / Değer
İncelenen firma sayısı / belge türü	10 firma; 5 Yol Haritası Raporu, 3 Dönem Raporu, 1 Proje Sonuç Raporu (+1 ek Dönem Raporu), 1 Proje Öneri Bilgileri Formu
Firma ölçeği dağılımı	10 işletmenin tamamı KOBİ tanımı kapsamındadır (program KOBİ'lere yöneliktir); çalışan sayısını bildiren 5 firmada 29-101 aralığı (2'si küçük ölçekli: 29-47 çalışan, 3'ü orta ölçekli: 57-101 çalışan); kalan 5 firmada çalışan sayısı paylaşılmamıştır
Sektörel kapsam	8 farklı sektör: gıda işleme, metal/aşındırıcı imalat, plastik mamul (2 firma), tekstil (2 firma), demir döküm/metal makine, robot teknolojileri, mobilya imalatı, makine imalatı
İhracat oranı aralığı	%37 – %85 (sayısal ihracat oranı bildiren 6 firmada); 4-70'ten fazla ülkeye ihracat aralığı
Karbon ayak izi ölçümüne başlama	9/10 firma (GreenTİM ve/veya ISO 14064-1 esaslı); hesaplanan büyüklükler çeyreklik ~55 ton CO_2e'den yıllık ~6.500 ton CO_2e'ye kadar değişmektedir
Yenilenebilir enerji yatırımı (GES)	2 firmada çatı tipi GES (361-990 kWp aralığı); biri devrede (%60-63 öz tüketim karşılama), biri trafo kapasitesi kısıtı nedeniyle beklemede
Yalın/dijital olgunluk ölçümü	YODA/YODAR puanı raporlayan 3 firmada 41-44 puan aralığı (eşik değerin altında); DDX dijital olgunluk skoru raporlayan firmalarda ~1,18 (başlangıç seviyesi)
Raporlanan en yüksek yıllık doğrudan maliyet tasarrufu	5 milyon TL/yıl üzerinde (ihracat ağırlıklı bir KOBİ'de, gıda işleme sektöründe, buhar hattı yalıtımı ve ısı geri kazanımı yatırımından)
TİM hizmet kalitesi memnuniyeti	Yapılandırılmış anket dolduran tüm firmalarda 8 başlığın tamamında en yüksek not ("çok memnunum" / "mükemmel")

4. Çevresel Etki



4.1. Karbon Ayak İzi Farkındalığı ve Ölçümü

Programın en tutarlı ve görünür etkisi, katılımcı firmaların büyük çoğunluğunda karbon ayak izi ölçümünün ilk defa sistematik olarak yapılmaya başlanmış olmasıdır. TİM'in geliştirdiği GreenTİM platformu, incelenen firmaların büyük çoğunluğunda ortak referans aracı olarak kullanılmış; firmalar Kapsam 1, 2 ve bazı durumlarda 3 emisyonlarını ISO 14064-1 ve GHG Protokolü standartlarına uygun şekilde hesaplamaya başlamıştır. Hesaplanan toplam emisyon büyüklükleri firma ölçeğine ve faaliyet kapsamına göre geniş bir aralıkta değişmekte; çeyreklik bazda onlarca tondan (örn. metal/aşındırıcı sektöründe ~55 ton CO_2e), yıllık binlerce tona (örn. KOBİ ölçeğinin üst diliminde yer alan mobilya ve makine imalatçılarında 1.100–6.500 ton CO_2e aralığında) kadar uzanan farklı büyüklük düzeyleri görülmektedir. Bu farklılık, ölçüm yönteminin etkinliğinden değil, firmaların ölçek ve emisyon kapsamı (Kapsam 1-2 / Kapsam 1-2-3) farklılığından kaynaklanmaktadır.

Bulgular, dolaylı (Kapsam 2-3) emisyonların çoğu firmada doğrudan emisyonlardan daha büyük bir paya sahip olduğunu göstermektedir; bu örüntü özellikle elektrik tüketiminin yüksek olduğu firmalarda (bir metal/aşındırıcı üreticisinde emisyonun %66'sı dolaylı elektrik tüketiminden kaynaklanmaktadır) ve tedarik zinciri/lojistik ayağı geniş olan firmalarda belirgindir. Bazı firmalarda ise süreç henüz mevcut durum analizi aşamasındadır ve karbon ayak izi hesaplaması proje kapsamında planlanmış ancak rapor tarihinde tamamlanmamıştır; bir kısmında ise rapor, hizmet kalitesi değerlendirmesine ağırlık verdiğinden karbon ayak izine ilişkin sayısal veri sunulamamıştır.

Bu bulgular bir bütün olarak, programın temel çevresel katkısının "ölçülemeyeni ölçülebilir kılmak" olduğunu göstermektedir: incelenen firmaların hiçbirinde proje öncesinde sistematik bir sera gazı envanteri bulunmamaktaydı. Sabit yakma kaynaklı doğrudan emisyonlar ile çalışanların işe geliş-gidişinden, girdi/çıktı taşımacılığından, atık bertarafından ve sermaye varlıklarının kullanımından kaynaklanan dolaylı emisyonların ilk kez ayrıştırılarak raporlanması, firmaların büyük çoğunluğu için önemli bir temel atım (baseline) niteliği taşımaktadır.

4.2. Enerji Verimliliği

Enerji verimliliğine yönelik somut, sayısallaştırılmış kazanımlar özellikle KOBİ ölçeğinin üst diliminde yer alan ve teknik altyapısı güçlü firmalarda görülmektedir. Bu firmalarda uygulanan tedbirler iki ana kategoride toplanmaktadır: (i) süreç içi verimlilik iyileştirmeleri (yalıtım, ısı geri kazanımı, LED dönüşümü, frekans inverter yatırımları, otomasyon yatırımlarıyla bekleme/boşta çalışma sürelerinin azaltılması) ve (ii) yenilenebilir enerji yatırımları (çatı tipi Güneş Enerjisi Santralleri). Bir gıda işleme firmasında buhar hatlarına uygulanan yalıtım ve ısı geri kazanım uygulamalarıyla doğalgaz tüketiminde yaklaşık %48 azalma ve 5 milyon TL üzerinde yıllık tasarruf sağlanmış; bir plastik mobilya üreticisinde düşük verimli bir üretim hattının kapatılarak enerji verimliliğinde yaklaşık 2/3 oranında kazanım elde edilmiştir. Mobilya ve makine imalatı sektöründeki iki firmada ise 360-990 kWp aralığında çatı tipi GES yatırımları öne çıkmaktadır: bir mobilya üreticisinde 990 kWp'lik GES 2025'te devreye alınmış ve elektrik ihtiyacının

%60-63'ünü karşılamaya başlamış (yıllık ~1.300.000 kWh üretim, Kapsam 2 emisyonlarında %63 azalma hedefi); bir makine üreticisinde ise 361 kWp'lik GES için fizibilite tamamlanmış (yıllık 490.630 kWh üretim, tüketimin %206'sını karşılayacak kapasite) ancak yatırım, bölgesel trafo kapasitesi kısıtı nedeniyle rapor tarihinde uygulamaya geçememiştir.

Daha küçük ölçekli veya proje sürecinin erken aşamasındaki firmalarda enerji verimliliği henüz planlama düzeyindedir: ISO 50001'e geçiş planlaması, I-REC sertifikalı yenilenebilir elektrik tedariki, LED aydınlatmaya geçiş ve su/enerji sayaç sistemlerinin kurulması gibi adımlar kısa vadeli (1-3 ay) hedefler olarak yol haritalarında yer almakta; bazı firmalarda ise (özellikle proje öneri aşamasında olan veya hizmet kalitesi odaklı rapor sunan firmalarda) bu alanda henüz sayısal bir veri bulunmamaktadır.

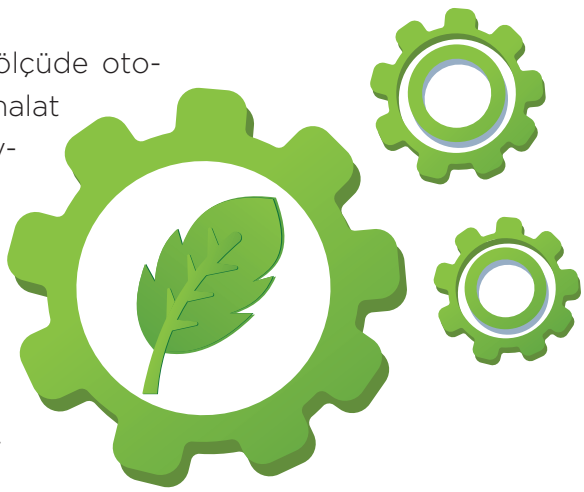
4.3. Su Yönetimi

Su yönetimi, programın en sınırlı veri içeren çevresel boyutudur. En somut örnek gıda işleme sektöründen gelmektedir: kapalı çevrim soğutma ve filtreleme sistemleri sayesinde meyve taşıma suyunda yaklaşık %300, elma işleme hattında ise yaklaşık %75 oranında su tasarrufu sağlandığı raporlanmıştır. Plastik mobilya üretiminde su, üretim prosesinde geri dönüşümlü olarak soğutma amaçlı kullanılmakta olup tüketimi olan bir kaynak olarak raporlanmamaktadır. Diğer sektörlerde su ayak izi henüz performans göstergesi olarak seçilmemiş veya ölçüm aşamasında olmadığı için bu boyutta karşılaştırılabilir veri sınırlıdır; bazı yol haritalarında su sayaç sistemlerinin kurulması ileriye dönük bir adım olarak yer almaktadır.

4.4. Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi

Atık geri kazanımı ve döngüsel ekonomi, programın en yenilikçi çıktılarının gözlendiği alandır. Üretim atıklarının karakterize edilerek hammaddeye geri dönüştürülmesi birden fazla sektörde gözlenmiştir: bir metal/aşındırıcı üreticisi sıkıştırılmış elyaf atıklarını FTIR ve DSC analizleriyle karakterize ederek %15 geri dönüştürülmüş elyaf katkılı numuneler geliştirmiş (aşındırma performansı referans ürünün %92'si seviyesinde), ancak ticarileşme bazı teknik kısıtlar nedeniyle proje sonunda tamamlanamamıştır. Plastik sektöründe geri dönüştürülmüş içerikli ürün geliştirme stratejik bir farklılaşma unsuru olarak konumlandırılmış; ihracat ağırlıklı bir KOBİ'de (plastik mobilya üretimi) işletme içi plastik atıkların %10-20'si ürün reçetelerine geri kazandırılmakta, ambalaj azaltımı ve yeniden kullanılabilir malzeme uygulamalarıyla yıllık yüz binlerce TL tasarruf ve binlerce kilogram ambalaj malzemesi tasarrufu sağlanmaktadır.

Mobilya ve makine imalatı sektörlerinde atık yönetimi büyük ölçüde otomasyon yatırımlarıyla ilişkilendirilmiştir: planlanan bir esnek imalat hücresi yatırımıyla kesim firelerinde %80, insan hatasından kaynaklı firelerde %95 azalma hedeflenmekte; talaş tozunun pelete dönüştürülmesi de gündeme alınmış bir atık değerlendirme adımı olarak yer almaktadır. Bir makine üreticisinde ise proses atıklarının ayrıştırılması ve bir atık veri tabanı oluşturulması planlanmakta, ürün bileşenlerinin belirli bir oranının (orta vadede %50) geri dönüştürülebilir malzemelerden üretilmesi ve kullanım ömrünü tamamlamış parçaların yeniden işlendiği bir



mini üretim hücresi kurulması hedeflenmektedir. Tekstil sektöründe ise kumaş kırpıntılarının ayrıştırılması, geri dönüşüm kutularının yerleştirilmesi ve fazla stok kumaşların yeniden kullanım projelerine dönüştürülmesi gibi adımlar hemen uygulanabilir ve kısa vadeli hedefler olarak öne çıkmaktadır. Robot teknolojileri sektöründe ise gövde parçalarının büyük oranda (%95) geri dönüştürülebilir alüminyumdan üretilmesi, projeden önce var olan bir uygulama olarak not edilmiştir. Bazı firmalarda (özellikle hizmet kalitesi odaklı veya proje öneri aşamasındaki raporlarda) atık yönetimine ilişkin sayısal veri henüz bulunmamaktadır.

4.5. Dijitalleşme ve Süreç Otomasyonu

Dijitalleşme, çevresel etkinin dolaylı ama güçlü bir kaldıracı olarak ortaya çıkmaktadır: izlenen firmaların büyoğunluğunda dijital olgunluk düzeyi DDX türü analizlerle 1,18 gibi başlangıç seviyesinde ölçülmüş; üretim yönetimi (MES), depo/malzeme yönetimi (WMS) ve tedarikçi ilişkileri/malzeme ihtiyaç planlaması (SRM/MRP) gibi temel dijital katmanların büyük ölçüde eksik veya entegre olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşılık planlanan yatırımlar somut ve sayısallaştırılmıştır: bir mobilya üreticisinde Nesting CNC işlem merkezi, mafsallı robot, otomatik panel depolama ve merkezi kumanda panosundan oluşan bir esnek imalat hücresi yatırımı (proje değeri 3.950.000 €) ile 8 saatlik vardiyada 800 parça üretim kapasitesi ve operatör ihtiyacının 5'ten 2'ye düşürülmesi hedeflenmektedir; bir makine üreticisinde ise dijital izleme ilk fazda beş makineye entegre edilecek sensörler üzerinden enerji/sıcaklık/CO_2 verisi toplamayı, ardından yapay zekâ destekli trend analizi ve bakım öngörüsü sağlamayı planlamaktadır.

Birden fazla firmanın yol haritasında, ERP altyapısının (örn. LOGO) mevcut üretim yönetim yazılımlarıyla (örn. IMOS) entegrasyonunun eksik veya yetersiz olduğu, bunun da malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) ve doğru üretim planlaması yapılmasını zorlaştırdığı tespit edilmiştir. Bu nedenle dijitalleşme yatırımları çoğu firmada izole bir teknoloji projesi olarak değil, yalın dönüşüm ile eş zamanlı yürütülen bütüncül bir program olarak tasarlanmıştır; standart operasyon prosedürleri, değer akışı haritalama ve OEE (Toplam Ekipman Etkinliği) ölçüm altyapısının kurulması, dijital yatırımların verimlilik kazanımına dönüşebilmesi için ön koşul olarak konumlandırılmaktadır.



4.6. Biyoçeşitlilik ve Tedarik Zinciri Sürdürülebilirliği

Tedarik zinciri ve hammadde kaynağının sürdürülebilirliği, özellikle orman ürünleri ve tarımsal hammaddeye dayanan sektörlerde ayrı bir önem taşımaktadır. Mobilya imalatı sektöründe FSC (Forest Stewardship Council) sertifikasyonu ve AB Ormansızlaşmayı Önleme Yönetmeliği'ne (EUDR) uyum, ihracat pazarına erişimin önkoşulu olarak konumlandırılmış; bir firma, RadixTree Global Traceability platformu üzerinden coğrafi kaynak verilerinin toplanmasını, risk analizine dayalı bir izlenebilirlik sisteminin kurulmasını ve tedarikçilerden ormansızlaşma karşıtı taahhütnameler alınmasını uygulamaya koymuştur. Gıda işleme sektöründe ise biyoçeşitlilik ve organik tarım uygulamaları, su ayak izi azaltımıyla birlikte sahada yürütülen projelerin doğrudan parçası olmuştur.

Tekstil sektöründeki firmalarda ise tedarik zinciri sürdürülebilirliği büyük ölçüde uluslararası sertifikasyon altyapısı (GOTS, GRS, OCS, RCS, Regenagri, BCI) üzerinden yürütülmekte; bu sertifikaların yeşil dönüşüm çalışmasıyla güçlendirilmesi, hem ihracat pazarlarındaki güvenilirliği hem de tedarikçi seçiminde sürdürülebilirlik kriterlerinin ağırlığını artırmayı hedeflemektedir. Genel örüntü, tedarik zinciri boyutunun firmanın kendi üretim sınırlarının ötesine geçen bir sorumluluk alanı olarak giderek daha fazla yol haritalarına dahil edildiğini göstermektedir; ancak bu alanda ölçülebilir sonuç verisi (örn. tedarikçi denetim sayısı, uyum oranı) henüz sınırlıdır.

5. Ekonomik Etki

Programın ekonomik etkisi dört temel düzeyde gözlenmektedir: doğrudan maliyet tasarrufu, verimlilik artışı, ihracat/pazar erişimi ve risk yönetimi.

- **Doğrudan tasarruf**: Enerji yatırımlarından kaynaklanan maliyet tasarrufu, programın en somut ve ölçülebilir ekonomik kazanım kalemidir; KOBİ ölçeğinin üst diliminde yer alan üreticilerde bu tasarruf yıllık birkaç yüz bin TL'den 5 milyon TL'nin üzerine kadar değişen büyüklükte raporlanmıştır. Daha küçük ölçekli ama çok sayıda somut tasarruf kalemi de (ambalaj inovasyonu, tek kullanımlık ürün azaltımı, kağıt kullanımının kaldırılması gibi onlarca/yüzlerce bin TL düzeyinde kalemler) gözlenmektedir. Yenilenebilir enerji yatırımları planlama aşamasında olan firmalarda ise tasarruf ve gelir rakamları (örn. fazla üretimin şebekeye satışından elde edilecek yüz binlerce TL'lik net gelir öngörüsü) henüz gerçekleşmemiş, fizibilite düzeyinde öngörülerdir.

- **Verimlilik:** Yalın/dijital olgunluk değerlendirmeleri (YODA/YODAR, DDX), katılımcı firmaların büyük çoğunluğunda eşik değerin altında veya başlangıç seviyesinde bir olgunluk düzeyine işaret etmekte; bu durum, israf kaynaklarının tespitine dayalı eğitim programları ve orta vadeli verimlilik yol haritaları ile ele alınmaktadır. Somut sahaya özgü iyileştirmeler arasında, üretim hattının yeniden yapılandırılmasıyla elde edilen enerji verimliliği artışları (yaklaşık 2/3 oranında), 5S temelli yalın üretim müdahaleleriyle sağlanan fiziksel alan kazanımı ve iç lojistik mesafelerinde kısalma (bir örnekte 190 metreden 90 metreye düşüş, akış hızında %25'e varan iyileşme) yer almaktadır.

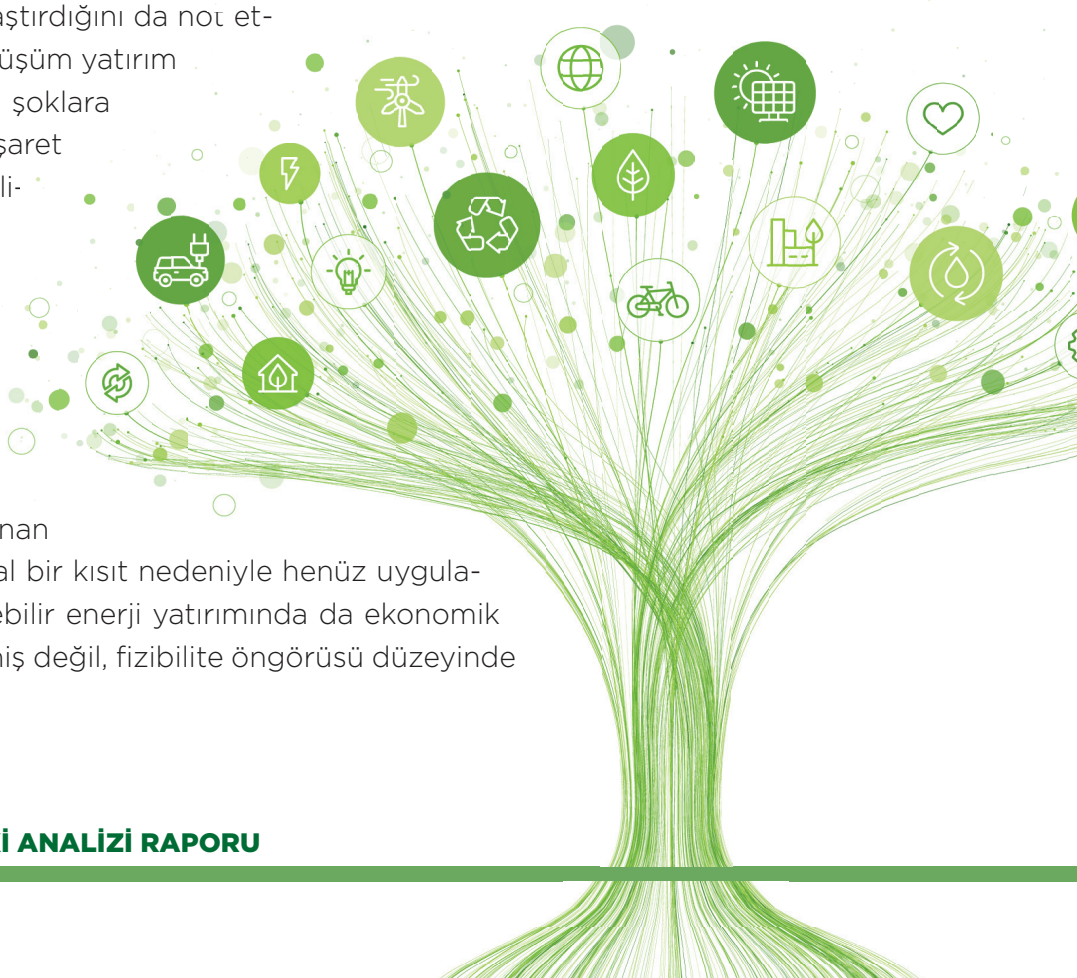
- **İhracat ve pazar erişimi:** Katılımcı firmaların ihracat oranları %37 ile %85 arasında değişmekte ve 15'ten fazla, bazı durumlarda 70'ten fazla ülkeyi kapsamaktadır. Firmaların ortak vurgusu, AB Yeşil Mutabakatı, CBAM ve EUDR gibi düzenlemelere uyumun ihracat hacminin korunması ve bü-

yütülmesi için artan bir önkoşul haline geldiğidir. Bu doğrultuda uluslararası sertifikasyon altyapıları (GOTS, GRS, OCS, RCS, Regenagri, BCI, FSC) yeşil dönüşüm çalışmalarıyla güçlendirilmekte; tedarik zinciri izlenebilirliği için dijital platformlar (örn. RadixTree) kullanılmaktadır. Bazı firmalar somut ihracat artış hedefleri belirlemiş (örn. belirli bir bölgede ihracat oranını %15'ten %30'a çıkarma), bazıları ise henüz bir ihracat hedefini sayısallaştırmamış olmakla birlikte, SWOT/PESTEL analizlerinde sürdürülebilirliğe uyumun pazar erişimi için artan bir önkoşul olduğunu vurgulamaktadır.

- **Risk yönetimi:** Birden fazla firmanın raporunda, yeşil dönüşüme uyum sağlanmamasının olası sonuçları aras ında ihracat hacminde düşüş, ek vergi/yaptırım riski, pazar payı kaybı ve gelecekteki emisyon ticaret sistemleri/karbon vergilendirme mekanizmaları karşısında dezavantajlı konum açıkça ifade edilmektedir. Bu, programın firmalar tarafından bir uyum maliyeti değil, rekabetçilik yatırımı olarak konumlandırıldığını göstermektedir.

- **Finansman, teşvik ve yatırım büyüklüğü:** Yeşil dönüşüm yatırımları, firmaların kendi kaynaklarının yanı sıra çok katmanlı bir kamu destek mimarisiyle (KOSGEB Dijital Dönüşüm ve Kapasite Geliştirme destek programları, Sanayi Bakanlığı Yeşil Dönüşüm Destek Programı/YDDP, 51H öz tüketim teşviki) finanse edilmeye çalışılmaktadır. Sayısallaştırılmış yatırım büyüklükleri firma ölçeğine göre geniş bir aralığa yayılmakta; KOBİ ölçeğinin üst sınırındaki bir mobilya üreticisinde tek bir otomasyon projesinin yatırım tutarı 3.950.000 € olarak öngörülürken, daha küçük ölçekli bir makine üreticisinde planlanan çatı GES yatırımı yaklaşık 168.000 USD ile dört yıl içinde amorti edilmesi beklenen, görece daha sınırlı bütçeli bir yatırımdır. Bu durum, programın KOBİ ölçeği içinde hem nispeten sermaye yoğun yatırımları hem de daha küçük ölçekli, sınırlı bütçeli yatırımları aynı destek çatısı altında besleyebildiğini göstermektedir.

Buna karşılık, tarım temelli üretim yapan bir firmanın raporu, 2025 yılında yaşanan iklim kaynaklı (geç don) üretim kayıplarının bazı yeşil dönüşüm yatırımlarının finansmanını geçici olarak zorlaştırdığını da not etmektedir; bu durum, yeşil dönüşüm yatırım kapasitesinin dışsal (iklimsel) şoklara karşı hassas olabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca, hizmet kalitesi odaklı raporlarda ekonomik etkiye ilişkin doğrudan sayısal veri sunulmamış, değerlendirme büyük ölçüde firmanın projeye verdiği hizmet-kalitesi puanlaması üzerinden dolaylı olarak okunabilmiştir; benzer şekilde, planlanan ama trafo kapasitesi gibi dışsal bir kısıt nedeniyle henüz uygulamaya geçememiş bir yenilenebilir enerji yatırımında da ekonomik kazanım rakamları gerçekleşmiş değil, fizibilite öngörüsü düzeyinde kalmıştır.



6. Sosyal Etki



Sosyal etki, incelenen firmaların büyük çoğunluğunda eğitim ve farkındalık artışı şeklinde tutarlı bir örüntü göstermektedir. Programın bu boyuttaki en yaygın aracı, proje öncesi ve sonrası uygulanan sürdürülebilirlik olgunluk/algı anketleridir (CoSDAT, 20-21 soruluk Sürdürülebilirlik Olgunluk Analizi Anketi, kurumsal olgunluk değerlendirme araçları). Bu anketler, kurumların yeşil inovasyon stratejisi, karbon yönetimi ve atık yönetimi gibi alanlarda "belirsiz/yok" düzeyinden "sistematik hale getirildi" düzeyine geçişini somut biçimde belgelemekte; bazı firmalarda başlangıç olgunluk düzeyinin 10 üzerinden 2 gibi düşük bir seviyede olduğu, ancak üst yönetim ve çalışanların öğrenme arzusunun yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

Eğitim faaliyetleri sektöre göre farklılaşan içeriklerle yürütülmüştür: sürdürülebilirlik farkındalık eğitimleri, teknik/proses eğitimleri (enzimasyon, durultma, filtrasyon vb.) ve işyerinde davranış-iletişim eğitimleri bir arada uygulanmış; bazı firmalarda idari kadro ve mavi yaka personel için ayrı içerik ve süreli eğitimler tasarlanmış, bazılarında ise eğitim henüz iki fazlı olarak planlanmış (birim yöneticilerine derinlemesine eğitim, tüm çalışanlara temel farkındalık eğitimi) ancak sonuç verisi rapor tarihinde mevcut değildir. Eğitimler sonrasında atık ayrıştırma, enerji farkındalığı, gıda israfının önlenmesi ve tek kullanımlık ürün azaltımı gibi davranışsal değişiklikler somut olarak gözlemlenmiştir.

Kurumsal kapasite kazanımı bazı firmalarda yeni bir personel istihdamı veya özel bir sürdürülebilirlik ekibi/komisyonu kurulması şeklinde kalıcı bir rol üzerinden kurumsallaşmıştır; bazılarında ise yalın/dijital olgunluk analizleri, standart operasyon prosedürleri, değer akışı haritalama, 5S, Kaizen ve TPM gibi araçlara yönelik kapsamlı eğitim ve danışmanlık programlarının planlanması şeklinde ortaya çıkmıştır. Genel örüntü, programın sadece teknik/mühendislik çıktıları değil, aynı zamanda kurum kültüründe ölçülebilir bir davranışsal dönüşüm ürettiğini göstermektedir; bu etki, önce/sonra anket verisi sunan firmalarda nicel olarak da doğrulanmaktadır.

Eğitim kapsamına ilişkin sayısallaştırılmış veriler de programın erişim genişliğini göstermektedir: bir tekstil/giyim üreticisinde sürdürülebilirlik algı anketine 23 kişi katılım sağlamış ve bu süreç, kurumun sürdürülebilirlik düzeyini 10 üzerinden 2 olarak öz değerlendirmesiyle sonuçlanmıştır; bir makine üreticisinde ise 2025 yılına kadar tüm beyaz ve mavi yaka personeli (120 kişi) kapsayacak bir sürdürülebilirlik farkındalık eğitimi planlanmış ve bu eğitimin kurum içi eğitmenler aracılığıyla yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Bu örnekler, eğitim faaliyetlerinin tek bir yönetici seviyesiyle sınırlı kalmadığını, üretim sahası çalışanlarına kadar inen bir kapsama sahip olduğunu göstermektedir; ancak katılımcı sayısına ilişkin somut veri yalnızca bir kısım firmanın raporunda yer almaktadır.

7. TİM Çözüm Ortaklığı Hizmet Kalitesi

Programın etkisini büyük ölçüde şekillendiren unsurlardan biri, Türkiye İhracatçılar Meclisi'nin (TİM) çözüm ortağı sıfatıyla sunduğu mentörlük ve danışmanlık hizmetinin niteliğidir. İncelenen firmaların raporları, bu hizmetin yalnızca yasal/teknik bir destek mekanizması olarak değil, kurumsal dönüşümü gerçek anlamda tetikleyen bir katma değer unsuru olarak deneyimlendiğini göstermektedir.

- **Doğrudan ve resmî memnuniyet ölçümü**: Yapılandırılmış değerlendirme anketleri doldurmuş firmalar, TİM'in sağladığı hizmeti sekiz farklı başlıkta (genel memnuniyet, bilgi/deneyim, iletişim, zaman planına uyum, çıktı kalitesi, problem çözme yeteneği, paranın karşılığı) puanlamış ve başlıkların tamamında en yüksek notu ("çok memnunum" / "mükemmel" / "mükemmel değerli") vermiştir; bu firmalar TİM'i diğer KOBİ'lere tavsiye edeceklerini de beyan etmiştir. Bu örüntünün birden fazla bağımsız firma tarafından aynı yapılandırılmış araçla teyit edilmesi, çözüm ortağı performansının öznel bir izlenim değil, tekrarlanan ve tutarlı bir başarı göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır.

- **Teknik altyapı ile bütünleşik mentörlük:** TİM'in geliştirdiği GreenTİM platformu, incelenen firmaların büyük çoğunluğunda karbon ayak izi hesaplamasının ortak ve tekrarlanabilir referans noktası olmuştur. Bu, TİM'in sunduğu desteğin tek seferlik bir danışmanlık ziyaretiyle sınırlı kalmadığını, firmalara kalıcı olarak kullanabilecekleri bir dijital altyapı bıraktığını göstermektedir.

- **Akademik mentör–danışman modelinin etkinliği:** TİM koordinasyonunda atanan mentörler ve teknik danışmanlar, projelerin planlanmasından hesaplamalara, deneysel tasarımdan raporlamaya kadar uçtan uca katkı sağlamış; bu iş birliği firmalar tarafından "hem akademik hem uygulamalı açıdan dengeli ve başarılı bir proje süreci" olarak tanımlanmıştır. Tek bir proje kapsamında 100 saati aşan yoğun toplantı trafiği, TİM'in sahada kurduğu mentörlük ilişkisinin yoğunluğunu ve sürekliliğini ortaya koymaktadır. Bu model, dışsal bir kısıtla (örn. bölgesel altyapı kapasitesi) karşılaşıldığında da sürdürülmüş; mentörlerin teknik bilgilendirme sağlamaya ve ilgili kurumlarla iletişimi takip etmeye devam ettiği gözlenmiştir.

- **Ölçülebilir farkındalık dönüşümü:** TİM'in tasarladığı sürdürülebilirlik olgunluk/algı anketlerinin proje öncesi ve sonrası uygulanması, hizmetin soyut bir "bilinçlendirme" faaliyeti olmaktan çıkıp, önce/sonra karşılaştırmasıyla kanıtlanabilir bir kurumsal gelişim aracına dönüştüğünü göstermektedir.

- **Sahaya özel, esnek çözüm üretimi:** TİM ortaklığı kapsamında sağlanan hizmetler, tek bir şablonun mekanik biçimde uygulanması yerine sektöre göre uyarlanmıştır: gıda sektöründe biyoçeşitlilik ve su ayak izine odaklanan saha projeleri, metal/aşındırıcı sektöründe atık karakterizasyonu ve yalın üretim analizine odaklanan teknik çalışmalar, tekstil/plastik sektörlerinde sertifikasyon ve ihracat sürdürülebilirliğine odaklanan stratejik yönlendirme, KOBİ ölçeğinin üst diliminde yer alan ihracatçı bir üreticide enerji/ambalaj/hammadde optimizasyonuna odaklanan kapsamlı dönüşüm danışmanlığı, metal döküm ve robot teknolojileri sektörlerinde dijitalleşme ve süreç optimizasyonuna odaklanan teknik destek, hızlı moda/tekstil segmentinde kurumsal olgunluk ölçümü ve çok kriterli karar verme odaklı metodolojik danışmanlık, mobilya imalatında yalın/dijital olgunluk analizine dayalı somut otomasyon proje önerileri ve düşük başlangıç olgunluğuna sahip işletmelerde mevcut

durum tespiti ile yenilenebilir enerji fizibilitesine odaklanan temel atım danışmanlığı aynı çözüm ortağı çatısı altında üretilmiştir. TİM'in araç setinin GreenTİM'in yanı sıra SWOT/PESTEL, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), YODAR/DDX olgunluk analizleri ve sektörel patent taraması gibi daha analitik yöntemleri de kapsadığı görülmekte; bu sayede henüz kurumsal sürdürülebilirlik altyapısı bulunmayan işletmelerde dahi sıfırdan yapılandırılmış bir karar destek süreci kurulabilmektedir.

Bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, TİM'in 1831 programı kapsamındaki çözüm ortaklığı hizmetinin; (i) bağımsız memnuniyet anketleriyle doğrulanmış yüksek hizmet kalitesi, (ii) tekrarlanabilir dijital altyapı (GreenTİM) ile desteklenen teknik derinlik, (iii) yoğun ve sürekli mentör-firma etkileşimi ve (iv) sektöre özgü esnek uygulama kapasitesi üzerine kurulu, nitelikli ve sürdürülebilir bir hizmet modeli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

8. Kurumsal ve Yönetişim Etkisi

Sosyal etki, incelenen firmaların büyük çoğunluğunda eğitim ve farkındalık artışı şeklinde tutarlı bir örüntü göstermektedir. Programın bu boyuttaki en yaygın aracı, proje öncesi ve sonrası uygulanan sürdürülebilirlik olgunluk/algı anketleridir (CoSDAT, 20-21 soruluk Sürdürülebilirlik Olgunluk Analizi Anketi, kurumsal olgunluk değerlendirme araçları). Bu anketler, kurumların yeşil inovasyon stratejisi, karbon yönetimi ve atık yönetimi gibi alanlarda "belirsiz/yok" düzeyinden "sistematik hale getirildi" düzeyine geçişini somut biçimde belgelemekte; bazı firmalarda başlangıç olgunluk düzeyinin 10 üzerinden 2 gibi düşük bir seviyede olduğu, ancak üst yönetim ve çalışanların öğrenme arzusunun yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Eğitim faaliyetleri sektöre göre farklılaşan içeriklerle yürütülmüştür: sürdürülebilirlik farkındalık eğitimleri, teknik/proses eğitimleri (enzimasyon, durultma, filtrasyon vb.) ve işyerinde davranış-iletişim eğitimleri bir arada uygulanmış; bazı firmalarda idari kadro ve mavi yaka personel için ayrı içerik ve süreli eğitimler tasarlanmış, bazılarında ise eğitim henüz iki fazlı olarak planlanmış (birim yöneticilerine derinlemesine eğitim, tüm çalışanlara temel farkındalık eğitimi) ancak sonuç verisi rapor tarihinde mevcut değildir. Eğitimler sonrasında atık ayrıştırma, enerji farkındalığı, gıda israfının önlenmesi ve tek kullanımlık ürün azaltımı gibi davranışsal değişiklikler somut olarak gözlemlenmiştir.

Kurumsal kapasite kazanımı bazı firmalarda yeni bir personel istihdamı veya özel bir sürdürülebilirlik ekibi/komisyonu kurulması şeklinde kalıcı bir rol üzerinden kurumsallaşmıştır; bazılarında ise yalın/dijital olgunluk analizleri, standart operasyon prosedürleri, değer akışı haritalama, 5S, Kaizen ve TPM gibi araçlara yönelik kapsamlı eğitim ve danışmanlık programlarının planlanması şeklinde ortaya çıkmıştır. Genel örüntü, programın sadece teknik/mühendislik çıktıları değil, aynı zamanda kurum kültüründe ölçülebilir bir davranışsal dönüşüm ürettiğini göstermektedir; bu etki, önce/sonra anket verisi sunan firmalarda nicel olarak da doğrulanmaktadır. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) gibi çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı bir örnekte, sürdürülebilirlik stratejisi önceliklendirmesinde çevresel göstergelere %44, sosyal göstergelere %39 ve kurumsal yönetim göstergelerine %17 ağırlık verildiği görülmüş; bu dağılım, firmanın kaynaklarını önce ölçülebilir çevresel/sosyal kazanımlara, ardından yönetişim yapılarının olgunlaştırılmasına yönlendireceğine işaret etmektedir. Bu tür yapılandırılmış önceliklendirme araçlarının kullanımı, sürdürülebilirlik stratejisinin sezgisel değil veri temelli biçimde şekillendirildiğini göstermesi açısından dikkat çekicidir; ancak bu yöntemin yalnızca bir firmanın raporunda kullanılmış olması, programın genelinde henüz yaygınlaşmamış bir uygulama olduğunu da göstermektedir.

9. Sınırlamalar

• Bu rapor, hazırlandığı tarih itibarıyla teslim edilmiş 10 firma belgesine dayanmaktadır; programa kabul edilen toplam firma sayısı bundan fazladır ve bazı projeler devam etmektedir. Bulgular bu nedenle programın nihai/toplam etkisini değil, mevcut ara görünümünü temsil etmektedir.

• Firmalar farklı rapor şablonları (Yol Haritası Raporu, Dönem Raporu, Proje Sonuç Raporu, Proje Öneri Bilgileri Formu) ve farklı detay seviyeleri kullandığından, sunulan veriler arasında doğrudan sayısal karşılaştırma yapılmamış, niteliksel sentez tercih edilmiştir.

• Bazı firmalara ait belgeler bir proje öneri formu niteliğinde olup gerçekleşmiş sonuç verisi içermemektedir; bu firmalara ilişkin bulgular planlanan/öngörülen hedefler düzeyinde sunulmuş, gerçekleşme durumu bu rapor kapsamında değerlendirilememiştir.

• Bazı dönem raporları ağırlıklı olarak metodolojik çıktılardan (SWOT/PESTEL, kurumsal olgunluk değerlendirmesi, GreenTİM, AHP, patent analizi, yol haritası, mevcut durum tespiti, fizibilite çalışması) oluşmakta olup, çevresel/ekonomik performansa ilişkin gerçekleşmiş sayısal sonuç verisi henüz içermemektedir; bu firmalar için etki değerlendirmesi büyük ölçüde süreç ve kapasite kazanımı düzeyinde sunulabilmiştir. Benzer şekilde, bir proje sonuç raporu ağırlıklı olarak TİM hizmet kalitesi anketinden oluşmakta olup çevresel/ekonomik/sosyal performansa ilişkin sayısal veri içermemekte; bu firma için sektörel/teknik etki değerlendirmesi diğer firmalara kıyasla sınırlı kalmıştır.

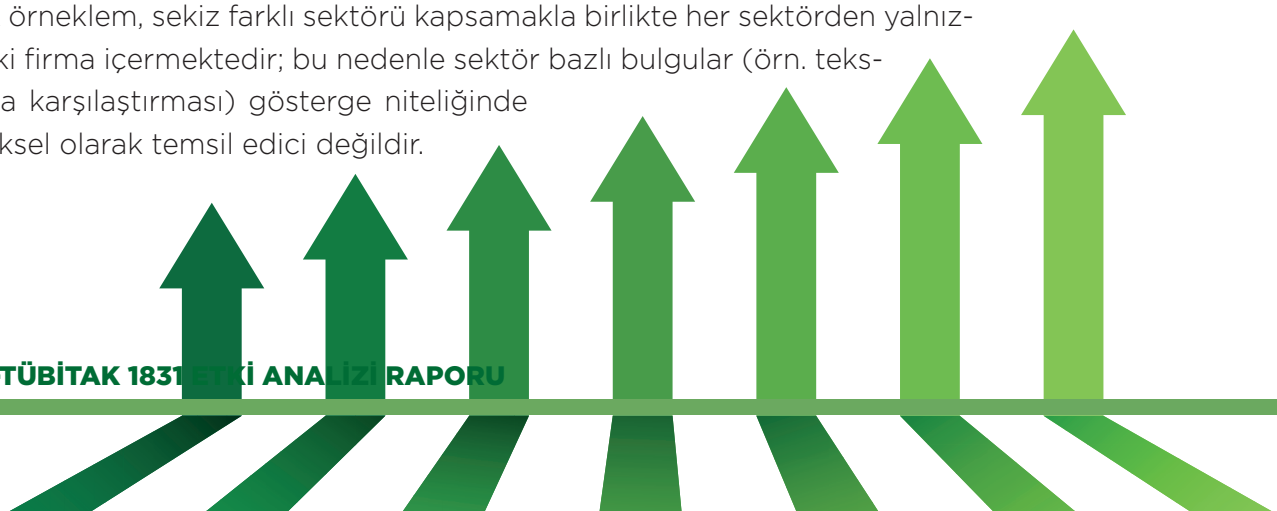
• Bir firmanın yenilenebilir enerji yatırımı (çatı tipi GES), rapor tarihi itibarıyla bölgesel trafo kapasitesi kısıtı nedeniyle uygulamaya geçememiştir; bu firma için sunulan çevresel/ekonomik kazanım rakamları (enerji üretimi, gelir, emisyon azaltımı) gerçekleşmiş değil, fizibilite aşamasında hesaplanmış öngörülerdir.

• Karbon ayak izi hesaplamaları farklı dönemleri (yıllık/çeyreklik) ve farklı kapsam sınırlarını (Kapsam 1-2 / Kapsam 1-2-3) kapsayabilmektedir; bu nedenle firmalar arası emisyon büyüklüğü kıyaslaması yapılmamıştır.

• Ekonomik etkiye ilişkin tasarruf ve maliyet verileri firmaların kendi beyanına dayanmaktadır; bağımsız doğrulama bu rapor kapsamında yapılmamıştır.

• Anonimleştirme ilkesi gereği firma isimleri ve ayırt edici detaylar paylaşılmamıştır; bu durum okunabilirlik ve gizlilik açısından gereklidir, ancak bulguların üçüncü taraflarca bağımsız olarak çapraz doğrulanmasını (örn. kamuya açık sürdürülebilirlik raporları veya finansal tablolarla karşılaştırma) bu rapor kapsamında imkânsız kılmaktadır.

• On firmalık örneklem, sekiz farklı sektörü kapsamakla birlikte her sektörden yalnızca bir veya iki firma içermektedir; bu nedenle sektör bazlı bulgular (örn. tekstilde iki firma karşılaştırması) gösterge niteliğinde olup istatistiksel olarak temsil edici değildir.



10. Sonuç ve Genel Değerlendirme

Mevcut veriler ışığında, 1831 Yeşil İnovasyon Teknoloji Mentörlük Programı'nın TİM çözüm ortaklığı altında desteklediği firmalarda dört temel alanda tutarlı bir etki yarattığı görülmektedir:

- Ölçüm kapasitesi kazanımı: Karbon ayak izi gibi önceden ölçülmeyen göstergelerin GreenTİM platformu aracılığıyla sistematik biçimde ölçülmeye başlanması, programın en yaygın ve temel katkısıdır; bu örüntü on firmanın dokuzunda (yalnızca bir firmada veri eksikliği nedeniyle hariç) doğrulanabilmektedir.

- Somut çevresel/ekonomik kazanım potansiyeli: Enerji, su ve atık alanlarında özellikle KOBİ ölçeğinin üst diliminde yer alan, ihracat ağırlıklı firmalarda yüksek oranlı tasarruflar ve geri kazanım modelleri ortaya çıkmıştır.

- Kurum içi farkındalık ve davranış değişikliği: Eğitim faaliyetleri, önce/sonra anket verileriyle doğrulanan ölçülebilir bir farkındalık ve davranışsal dönüşüm üretmiştir.

- Stratejik konumlandırma: Firmalar yeşil dönüşümü büyük ölçüde uyum maliyeti değil, ihracat sürdürülebilirliği ve rekabet gücü için stratejik bir gereklilik olarak konumlandırmaktadır; bu konumlandırma hem tamamlanmış projelerde hem henüz öneri/fizibilite aşamasındaki projelerde hem de metodolojik sürecin henüz erken aşamasında olan firmaların SWOT/PESTEL/CoSDAT bulgularında aynı gerekçelendirme çerçevesiyle tekrarlanmaktadır.

- Sektörel ve ölçeksel kapsayıcılık: Programın, KOBİ tanımı kapsamında kalmakla birlikte mikro ölçekliden KOBİ ölçeğinin üst dilimindeki orta ölçekli işletmelere uzanan, sekiz farklı sektörden on KOBİ'ye aynı anda hizmet verebilmiş olması, TİM'in çözüm ortağı modelinin tek bir endüstri profiline veya KOBİ alt segmentine kilitli kalmadığını; gıda, tekstil, plastik, metal, makine, robotik ve mobilya gibi yapısal olarak farklı üretim mantıklarına aynı metodolojik çatı (GreenTİM, CoSDAT, YODAR/DDX) üzerinden uyarlanabilir destek sunabildiğini göstermektedir.

Programın etkisinin daha kapsamlı ve karşılaştırılabilir biçimde değerlendirilebilmesi için; (i) tüm firmalarda ortak bir minimum gösterge seti (örn. Kapsam 1-2 karbon ayak izi, enerji yoğunluğu) üzerinden raporlama standardizasyonu, (ii) proje sonu sonuçlarının periyodik olarak (örn. 6-12 ay sonrasında) tekrar izlenmesi, (iii) henüz rapor teslim etmemiş veya öneri/fizibilite aşamasında olan firmaların süreçlerinin tamamlanmasının ardından bu analizin güncellenmesi, (iv) hizmet kalitesi odaklı sonuç raporlarında teknik/çevresel veri alanlarının doldurulmasının teşvik edilmesi ve (v) bir firmada görülen GES yatırımı önündeki trafo kapasitesi kısıtının çözümüne yönelik OSB/dağıtım şirketi düzeyinde takibin sürdürülerek bu yatırımın gerçekleşme durumunun bir sonraki güncellemede raporlanması önerilmektedir.

Son olarak, yukarıda sunulan bulguların tamamı, TİM'in çözüm ortağı sıfatıyla sahada kurduğu mentörlük modelinin —dijital altyapı (GreenTİM), yoğun teknik/akademik destek ve ölçülebilir farkındalık araçlarının bir aradalığıyla— katılımcı firmalarda gerçek, izlenebilir ve yüksek memnuniyetle taçlandırılmış bir dönüşüm yarattığını göstermektedir. Bu açıdan TİM'in 1831 programı kapsamındaki hizmet performansı, programın genel başarısının başlıca itici gücü olarak değerlendirilmektedir.

TİM'in Çözüm Ortağı Olarak Sağladığı Somut Katkılar

Bu özet, 1831 Çağrısı kapsamında destek alan 10 KOBİ'nin yol haritası, dönem ve proje sonuç raporlarının değerlendirilmesi sonucunda, TİM'in çözüm ortağı sıfatıyla sahaya taşıdığı somut, tekrarlanabilir katkıları derlemektedir. Detaylı bulgular için "Program Genel Etki Analizi Raporu"na bakınız.

Başlıca Katkılar

• Kalıcı dijital ölçüm altyapısı (GreenTİM): TİM'in geliştirdiği GreenTİM platformu, görüşülen 10 KOBİ'nin 9'unda karbon ayak izinin (Kapsam 1-2-3, ISO 14064-1/GHG Protokolü) ilk kez sistematik olarak ölçülmesini sağlamış; firmalara tek seferlik danışmanlık yerine kalıcı, tekrarlanabilir bir dijital altyapı bırakmıştır.

• Yoğun ve sürekli mentörlük modeli: TİM koordinasyonunda atanan mentör ve teknik danışmanlar, planlamadan hesaplamaya, deneysel tasarımdan raporlamaya uçtan uca katkı sağlamış; tek bir projede 100 saati aşan toplantı trafiği ve dışsal kısıtlarla karşılaşıldığında da sürdürülen takip, ilişkinin yüzeysel değil yoğun olduğunu göstermektedir.

• Ölçülebilir farkındalık dönüşümü (CoSDAT/EcoTİM): Akademik Koordinatörler tarafından tasarlanan önce/sonra özgün sürdürülebilirlik olgunluk modeli ve algı anketleri, kurum içi farkındalığı soyut bir hedeften kanıtlanabilir bir göstergeye dönüştürmüş; bir firmada 23 katılımcılı anket süreci, bir diğerinde 120 kişiyi kapsayan eğitim planı bu modelin erişim genişliğini ortaya koymaktadır.

• Sektöre özel, esnek danışmanlık araç seti: GreenTİM ve akademik koordinatörler tarafından temin edilen ölçüm araçları haricinde , Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve YODAR/DDX olgunluk analizleri gibi araçlar; gıdadan tekstile, metal/makineden mobilya ve robotik imalata sekiz farklı sektördeki KOBİ'ye aynı çatı altında kullanılan araç setleri uyarlanabilir destek sunmuştur.

• Somut yatırım ve tasarruf kazanımlarına yönlendirme: Mentörlük sürecinde şekillenen projeler, KOBİ ölçeğinin üst diliminde yıllık 5 milyon TL'yi aşan enerji tasarrufuna, 360-990 kWp aralığında GES yatırımlarına ve 3,95 milyon €'luk bir otomasyon proje önerisine kadar uzanan somut çıktılar üretmiştir; süreç KOSGEB ve YDDP gibi kamu destek mekanizmalarına yönlendirmeyle de desteklenmiştir.

• Doğrulanmış, yüksek hizmet memnuniyeti: Yapılandırılmış değerlendirme anketi dolduran firmaların tamamı, sekiz farklı başlığın (bilgi/deneyim, iletişim, zamanlama, çıktı kalitesi, problem çözme, paranın karşılığı vb.) tümünde en yüksek notu vermiş ve TİM'i diğer KOBİ'lere tavsiye edeceğini beyan etmiştir.

Sonuç olarak, TİM'in çözüm ortaklığı; dijital altyapı, yoğun mentörlük, ölçülebilir farkındalık araçları ve sektöre özel esnekliğin bir aradalığıyla, destek alan KOBİ'lerde gerçek ve izlenebilir bir dönüşüm yaratmıştır.

TİM TÜRKİYE İHRACATÇILAR MECLİSİ | TÜBİTAK

Yeşil İnovasyon Teknoloji Mentörlük Programı

