SHURA
Enerji Dönüşümü Merkezi

Enerji Verimliliği Çözümü: Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçları

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi Hakkında

European Climate Foundation (ECF), Agora Energiewende ve Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi (IPM) tarafından kurulan SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, yenilikçi bir enerji dönüşüm platformu olarak enerji sektörünün karbonsuzlaştırılmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda Türkiye'deki enerji sektörünün politik, teknolojik ve ekonomik yönleri üzerine yapılan tartışmalarda sürdürülebilir ve kabul görmüş bir ortak zemine olan ihtiyacını karşılamayı hedeflemektedir. SHURA gerçeklere dayalı analizler ve en güncel veriler ışığında, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji üzerinden düşük karbonlu bir enerji sistemine geçişi desteklemeyi odağına almaktadır. Farklı paydaşların bakış açılarını göz önünde bulundurarak bu geçişin ekonomik potansiyeli, teknik fizibilitesi ve ilgili politika araçlarına yönelik bir anlayışın oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.

Yazarlar

Ayşe Ceren Sarı (SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi), Elif Düşmez Tek, Mehmet Yusuf Çakmak (Deloitte), Friedrich Seefeldt, Nora Langreder (Prognos)

Teşekkürler

Rapor SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi direktörü Dr. Değer Saygın tarafından yapılan genel yönlendirme ve değerlendirme ile hazırlanmıştır. Raporun hazırlanması esnasında görüşme yapılarak çok değerli görüş, inceleme ve yorumlarını sunan kişi ve kuruluşlara teşekkür ederiz. Naci Işıklı (EYODER) raporu inceleyerek geri bildirimde bulunmuştur.

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, Almanya Federal Cumhuriyeti Parlamentosu'nun kararı doğrultusunda finansman sağlayan Almanya Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı'na müteşekkirdir. Ayrıca SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi, bu rapor için ECF tarafından sağlanan cömert finansmana müteşekkirdir.

Bu rapor, www.shura.org.tr sitesinden indirilebilir.
Daha ayrıntılı bilgi almak veya geri bildirimde bulunmak için info@shura.org.tr adresinden SHURA ekibiyle temasa geçiniz.

Tasarım

Tasarımhane Tanıtım Ltd. Şti.

Telif Hakkı © 2020 Sabancı Üniversitesi

ISBN 978-605-70031-2-6

Sorumluluk Reddi

Bu rapor ve içeriği, çalışma kapsamında göz önünde bulundurulan kabuller, senaryolar ve 2019 yıl sonu itibarıyla mevcut olan piyasa koşulları doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu kabullerin, senaryolar ve piyasa koşullarının değişime açık olması nedeniyle, rapor kapsamındaki gelecek dönem öngörülerinin, gerçekleşecek sonuçlarla aynı olacağı garanti edilemez. Bu raporun hazırlanmasına katkı yapan kurum ya da kişiler, raporda sunulan öngörülerin gerçekleşmemesi ya da farklı şekilde gerçekleşmesinden dolayı oluşabilecek ticari kazanç ya da kayıplardan sorumlu tutulamazlar.

Deloitte.

prognos

Supported by:

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy

on the basis of a decision by the German Bundestag

Enerji Verimliliği Çözümü:
Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçları

Giriş

Şekil 1: *Enerji verimliliği rapor içerik şeması*

Bu çalışma SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi'nin "Türkiye Elektrik Sistemi için En Ekonomik Katkı: Enerji Verimliliği ve Yeni İş Modelleri" adlı çalışmasının destekleyici raporlarından biri olarak, Türkiye'nin enerji verimliliğine piyasa temelli politika mekanizması araçlarının potansiyel katkılarını incelemekte, enerji verimliliği yükümlülükleri, enerji verimliliği yarışmaları ve enerji verimliliği ağlarını merkeze almaktadır. Çalışma ayrıca enerji tasarrufu tarife garantisi ve standart teklif modelini de incelemektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde dünyada enerji verimliliği iyileştirmeleri için öncelikli olarak kullanılan piyasa temelli politika mekanizması araçları tanıtılmıştır. Enerji verimliliği yükümlülükleri, enerji verimliliği yarışmaları ve bunları destekleyici nitelikteki gönüllü mekanizmaların sık uygulanan bir örneği olarak enerji verimliliği ağlarının temel kapsam ve nitelikleri incelenmiştir. Bu süreçte dünya uygulamaları temel alınmıştır.

İkinci bölümde çalışmada incelenen piyasa temelli mekanizması araçlarının enerji verimliliğine olan potansiyel katkısı incelenmiş, bu katkının ortaya çıkmasına etki eden temel tasarım unsurları ele alınmıştır. Enerji verimliliği yükümlülükleri enerji tasarrufu hedefinin belirlenmesi, yükümlü tarafların seçimi, talep tarafı katılımı ve enerji hizmet şirketlerinin (ESCO) rolü son tüketim alanları ve beyaz sertifikalar açısından incelenmiştir. Enerji verimliliği yarışmaları ise aktör ve sektör kapsamı, enerji kaynaklarının kapsamı, finansman kaynağı, fiyatlandırma & ödeme mekanizmaları ve proje büyüklüğü açısından incelenmiştir. Enerji verimliliği ağları incelenirken ise ağların temel etki alanı ve işlevleri göz önünde bulundurulmuştur.

Üçüncü bölümde çalışma dâhilindeki piyasa temelli mekanizması araçlarının karşısındaki dünya uygulamalarında sıklıkla ortaya çıkan temel engeller ile bu mekanizması araçlarının etkin uygulanması için ihtiyaçlar ile gerekli teknoloji ve yaklaşımlar incelenmiştir. Dördüncü bölümde ise dünyadaki enerji verimliliği yükümlülükleri, enerji verimliliği yarışmaları ve enerji verimliliği ağları uygulamalarından örnekler tanıtılmıştır.

Beşinci bölümden itibaren Türkiye'de enerji verimliliğinin iyileştirilmesi için piyasa temelli politika mekanizması araçlarının durumu ve potansiyeli incelenmeye başlanmıştır. Beşinci bölümde bu politika mekanizması araçlarının Türkiye'deki mevcut durum analizi yapılmış, altıncı bölümde bu mevcut durum ve piyasa temelli politika mekanizması araçlarının potansiyel etkin uygulaması arasındaki boşluk mevzuat, metodoloji ve araçlar, ölçme doğrulama sistemleri, kurumsal değişiklikler ve piyasa tasarımı alt başlıklarında tespit edilmiştir.

Yedinci bölümde piyasa temelli politika mekanizması araçlarının Türkiye'de enerji verimliliğine olan potansiyel etkisi belirlenmiştir. İlk adımda son tüketim tarafında ortaya çıkacak etki potansiyeli sanayi, binalar, konutlar, ticari binalar, kamu binaları ve dağıtık üretim alanları açısından tespit edilmiştir. İkinci adımda, çalışmaya dâhil edilmiş her bir piyasa temelli politika mekanizması aracı SHURA senaryosunda hayata geçirilirken enerji sektöründe ortaya çıkan etkinin nicel analiz sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlar çalışma kapsamında geliştirilen elektrik tasarruf ve fayda maliyet analizi modelleri kullanılarak toplam yatırım hacmi, toplam maliyet (politika maliyeti & sistem maliyetini kapsamaktadır), elektrik tasarruf miktarı, elektrifikasyon miktarı, elektrik tüketimindeki azalmanın değeri, birincil enerji tasarrufu ve önlenen karbondioksit (CO_2) salımını kapsamaktadır.

Sekizinci bölümde SHURA senaryosunda piyasa temelli politika mekanizması araçlarının uygulanmasının 2030 yılına kadar öngörülen ticarileşme potansiyeli ortaya konmuştur ve bu potansiyel enerji sektöründeki etkiler hesaplanırken de dikkate alınmıştır. Ticarileşme potansiyeli analizi her bir politika mekanizması aracı için gerçekleştirilmiş, en büyük etki potansiyeline sahip uygulama alanları 2030 yılına kadar olan yatırım süreci, yatırım miktarı ve verimlilik potansiyelleri açısından incelenmiştir.

Son bölümde ise Türkiye'de piyasa temelli politika mekanizması araçlarının uygulanması için özel politika önerileri geliştirilmiştir. Bu süreçte Türkiye'deki mevcut durumun tespiti, boşluk analizi, çözümün etkileri ve ticarileşme potansiyeli göz önüne alınmıştır. Her bir politika önerisi için etkilenecek sektörler ve son tüketim alanları da belirlenmiştir.

İÇİNDEKİLER

Giriş 3

Şekiller Listesi 6

Tablolar Listesi 6

Bilgi Kutuları Listesi 7

Kısaltma Listesi 7

1. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Tanımı 9
   1.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 10
   1.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları 14
   1.3. Enerji Verimliliği Ağları 16

2. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Enerji Verimliliğine Katkısı 19
   2.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 19
      2.1.1. Enerji tasarrufu hedefinin belirlenmesi 19
      2.1.2. Yükümlü taraflar ve nihai kullanıcıların seçimi 20
      2.1.3. Enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasında ESCO'ların rolü 21
      2.1.4. Enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasında talep tarafı katılımın önemi 22
      2.1.5. Enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasında beyaz sertifikaların rolü 22
   2.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları 23
      2.2.1. Aktör ve sektör kapsamı 23
      2.2.2. Enerji kaynaklarının kapsamı 23
      2.2.3. Finansman kaynağı 24
      2.2.4. Fiyatlandırma 24
      2.2.5. Proje büyüklüğü 25
   2.3. Enerji Verimliliği Ağları 25
   2.4. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Enerji Verimliliğine Katkısını Hesaplamak İçin Kullanılan Ana Araçlar 26

3. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Etkin Uygulaması Önündeki Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji/Yaklaşımlar 27
   3.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 27
      3.1.1. Engeller 27
      3.1.2. İhtiyaçlar 27
      3.1.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar 27
   3.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları 28
      3.2.1. Engeller 28
      3.2.2. İhtiyaçlar 28
      3.2.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar 29
   3.3. Enerji Verimliliği Ağları 29
      3.3.1. Engeller 29
      3.3.2. İhtiyaçlar 29
      3.3.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar 30

4. Piyasa Temelli Politika Mekanizmalarının En İyi Uygulama Örnekleri 31
4.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 31
4.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları 33
4.3. Enerji Verimliliği Ağları 34

5. Türkiye'de Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçları 35
5.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 35
5.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları 36
5.3. Enerji Verimliliği Ağları 37

6. Türkiye'de Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Boşluk Analizi 39

7. Türkiye'de Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Etkileri 41

8. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Türkiye'deki Ticarileşme Potansiyeli 43
8.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 43
8.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları 44
8.3. Enerji Verimliliği Ağları 45

9. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Etkin Uygulanması İçin Politika önerileri 47
9.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 47
9.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları 48
9.3. Enerji Verimliliği Ağları 49

Referanslar 50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Enerji verimliliği rapor içerik şeması 3
Şekil 2: Elektrik sektöründe ilgili ana kısım 19
Şekil 3: Elektrik sektöründe kapsanan kısım 23
Şekil 4: Elektrik sektöründe kapsanan kısım 25
Şekil 5: Enerji verimliliği yükümlülüklerinin ticarileşme süreci 43
Şekil 6: Enerji verimliliği yarışmalarının ticarileşme süreci 44
Şekil 7: Enerji verimliliği ağlarının ticarileşme süreci 45

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Boşluk analizi 39
Tablo 2: Enerji Verimliliği Çözümlerinin sektörlere etkisi 41
Tablo 3: Enerji Verimliliği Çözümlerinin enerji sektörüne maliyet etkileri 42
Tablo 4: Enerji verimliliği yükümlülüklerinin geliştirilmesi için politika önerileri 47
Tablo 5: Enerji verimliliği yarışmalarının geliştirilmesi için politika önerileri 48
Tablo 6: Enerji verimliliği ağlarının geliştirilmesi için politika önerileri 49

BİLGİ KUTULARI LİSTESİ

Bilgi Kutusu 1: AB'de Enerji Verimliliği Yükümlülükleri 12
Bilgi Kutusu 2: Enerji Tasarrufu Tarife Garantisi (ESFIT'ler) ve Standart Teklif Programları 12

KISALTMA LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
Ar-Ge	Araştırma-Geliştirme
CO_2	karbondioksit
cumac	kümülatif ve iskonto edilmiş enerji tasarrufu
EEN	enerji verimliliği ağları (energy efficiency networks)
EEA	enerji verimliliği yarışmaları (energy efficiency auctions)
EEO	enerji verimliliği yükümlülükleri (energy efficiency obligation)
EPS	enerji performans sözleşmeleri
ESCO	Enerji hizmet şirketleri
ESFIT	enerji tasarrufu tarife garantisi
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EU ETS	AB Emisyon Ticareti Sistemi
EUR	avro
EVD	Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketi
GWh	gigavat-saat
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency)
IPEEC	Uluslararası Enerji Verimliliği İşbirliği Ortaklığı (International Partnership for Energy Efficiency Cooperation)
kt	kilo ton
kWh	kilovat-saat
LEEN	Leaning Energy Efficiency Network
LPG	sıvılaştırılmış petrol gazı
m^3	metreküp
Mt	milyon ton
Mtoe	milyon ton eşdeğer petrol
MWh	megavat-saat
NAPE	Almanya Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı
OSB	organize sanay bölgesi
PJ	peta jul
t	ton
tep	ton eşdeğer petrol
TWh	teravat-saat

1. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Tanımı

Piyasa temelli politika mekanizması araçları terimi çevre ekonomisi literatürü kaynaklıdır ve çevresel hedeflere ulaşmak için 'piyasa güçlerini kullanan' politikaları tanımlamaktadır (Stavins, 2003). Bu raporda Uluslararası Enerji Verimliliği İşbirliği Ortaklığı (IPEEC) (2016) tarafından hazırlanan bir rapordaki piyasa temelli politika mekanizması araçları tanımı kullanılmaktadır:

"Piyasa aktörleri tarafından ulaşılacak hedefi (örneğin enerji verimliliği) bir politika çerçevesi oluşturarak, kullanılacak tedbirleri öngörmeksizin belirleyen araçlar." (IPEEC, 2016)

Piyasa temelli politika mekanizması araçları tanımı çalışmada da incelenen diğer enerji verimliliği çözümlerini kapsamaz. Örneğin,

- Mevzuat genellikle bir kilovat-saat (kWh) enerji verimliliğine ulaşma maliyetini ana kriter olarak kullanır ve enerji verimliliği hedeflerine ulaşırken hangi tedbirlerin kullanılacağını belirler. (Mevzuat hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Mevzuat raporunu inceleyiniz).
- Finansman mekanizmaları genellikle sabit bir ödeme değeri veya maliyet yüzdesi olarak belirlenir ve bir kWh enerji verimliliğine ulaşma maliyetini ana kriter olarak açıkça belirtmez (Finansman Mekanizmaları hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Piyasa temelli politika mekanizmaları, piyasa aktörleri tarafından ulaşılacak hedefi bir politika çerçevesi oluşturarak, kullanılacak tedbirleri öngörmeksizin belirleyen araçlar olarak tanımlanmıştır.

IPEEC'in kullandığı tanıma uyan üç tür piyasa temelli politika mekanizması aracı bu raporda incelenmektedir (IEA, 2017).

1. **Enerji Verimliliği Yükümlülükleri (*Enerji Efficiency Obligations,* EEO):** Enerji verimliliği yükümlülükleri, enerji verimliliği kaynak standartları veya enerji verimliliği performans standartları olarak da bilinmektedir. Bu politika mekanizması aracı, enerji tasarrufu hedeflerini ve bu hedeflere ulaşması gereken yükümlü tarafları belirler. Ancak maliyet etkin enerji verimliliği önlemlerinin seçim ve uygulamasını yükümlü taraflara bırakır. EEO'lar Avrupa'nın bazı ülkeleri ve Avustralya'daki uygulamalarda Beyaz Sertifika sistemiyle[1], Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) bazı eyaletlerinde Standart Teklif programlarıyla desteklenirler (Beyaz sertifikalar hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz). EEO'lara alternatif olarak fiyat temelli bir mekanizma olan enerji tasarrufu tarife garantisi (ESFIT) uygulamaları da bulunmaktadır.
2. **Enerji Verimliliği Yarışmaları (*Energy Efficieny Auctions,* EEA):** Piyasa aktörlerinin birim enerji verimliliği için maliyet etkin çözümler sunan bir çerçevede teklif verdikleri yarışmalardır.
3. **Enerji verimliliği ağları (*Energy Efficiency Networks,* EEN):** Enerji verimliliği ağları sık kullanılan bir gönüllü mekanizma olarak öne çıkmaktadır. Bir bölge veya sektördeki birçok kuruluş, enerji verimliliği faaliyetlerini artırmak amacıyla birkaç yıl boyunca faaliyet gösterecek bir ağ oluşturmayı gönüllü olarak kabul ederler. Katılımcı şirketler, deneyim ve görüş paylaşımı gerçekleştirerek ağdaki tüm şirketlerin enerji verimliliği önlemleri uygulamalarını destekler (dena, 2020).

[1] Akredite taraflar enerji verimliliği önlemlerini uygulayarak oluşturulan Beyaz Sertifikaların her biri enerji verimliliği önlemleriyle elde edilen belirli ve doğrulanmış bir enerji tasarrufu miktarını temsil eder. Enerji verimliliği hedeflerine ulaşmakla yükümlü taraflar arasında ticareti yapılabilir.

Geçtiğimiz on sene boyunca, Enerji Verimliliği Yükümlülükleri ve Enerji Verimliliği Yarışmalarının sayısı artımış, bu politika mekanizması araçlarıyla belirlenen hedefler daha iddialı ale gelmiştir. Bu politika mekanizması araçlarının uygulanmasını kolaylaştırmak amacıyla genel vergilendirmeden elde edilen, enerji faturaları veya fonlar üzerindeki ek ücretler aracılığıyla kamuya yansıtılan maliyet ortalama altı kat yükselmiştir (IEA, 2017). Dünya çapunda, 2017 yılı verilerine göre 46 ülke ve/veya eyalette Enerji Verimliliği Yükümlülükleri uygulanmakta, 3 ülkede ise uygulanmaya başlamak üzeredir. 6 ülkede Enerji Verimliliği Yarışmaları, 3 ülke ve/veya eyalette ise her iki politika mekanizması aracı birlikte uygulanmaktadır. Bu politika mekanizması araçlarının uygulanması için oluşturulan harcamaların yaklaşık %4'ü yarışmalar, kalan %96'sı yükümlülükler kaynaklı olarak gerçekleşmiştir.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın IEA araştırmalarına göre piyasa temelli politika mekanizması araçlarının uzun vadede etkili olabilmesi için bu araçlara resmi nicel hedefler içeren ulusal eylem planları ve mevzuat eşlik etmelidir. IEA'nın Energy Efficiency Report 2019 çalışmasında incelemiş olduğu ülke uygulamalarının yaklaşık yarısında, her yıl ölçme doğrulama yapılmasını gerektiren nicel hedefler bulunmaktadır (IEA, 2019). Bunlara ek olarak enerji verimliliği projelerinin seçiminde kalite, teknoloji, konum, tekrarlanabilirlik gibi bir dizi kriter kullanılması da yaygındır (a.g.e). Örneğin, Portekiz'de gerçekleştirilen enerji verimliliği yarışmalarında, tekliflerin sıralanmasında ekonomik kriterler ve ulusal enerji politikalarına uygunluk iki ana kriter olarak kullanılır. Ekonomik kriterler kWh enerji verimliliği başına fayda-maliyet oranını, istekli projelere dair riskleri, proje finansmanındaki ekipman yatırım oranını kapsar. Ulusal enerji politikalarına uygunluk kriterleri ise ulusal ölçekte belirlenmiş enerji verimliliği hedeflerini ve istekli projelerin bu hedeflere ulaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla oluşturulmuş mevzuatla uyumunu kapsar.

Piyasa temelli politika mekanizması araçlarının uzun vadede etkili olabilmesi için bu araçlara resmi nicel hedefler içeren ulusal eylem planları ve mevzuat eşlik etmelidir.

1.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

Enerji verimliliği yükümlülükleri, ABD'de 1970'lerde ve 1980'lerde en düşük maliyetli planlama, 1990'larda ise entegre kaynak planlaması üzerine yapılan tartışmaların sonucu olarak ortaya çıkmıştır (IEA, 2017).

EEO'ların enerji verimliliği iyileştirmeleri için bir politika mekanizması aracı olarak kullanımı Avrupa başta olmak üzere tüm dünyada artmaktadır. EEO, enerji verimliliği hedeflerine maliyet etkin bir şekilde ulaşmak için tüm enerji sisteminin değerlendirilmesini gerektiren bir yaklaşımdır. Bir EEO, politika yapıcılar tarafından belirlenen nicel enerji tasarrufu hedeflerine, yine politika yapıcılar tarafından belirlenen yükümlü tarafların ulaşmasını gerekli kılar ve nihai enerji kullanımında enerji verimliliği için uygun maliyetli yatırımları teşvik eder. Enerji verimliliğini artıran alternatif teknoloji, yaklaşım ve uygulamalar, belirlenen hedefe maliyet-etkin bir şekilde ulaşılmasında rekabet içerisindedir.

Dünyadaki ilk EEO uygulamalarında yükümlü taraflar elektrik ve doğal gaz gibi şebeke üzerinden faaliyetlerini sürdüren enerji tedarikçileri olmuştur. Bu kapsam zaman içerisinde genişlemiş, yükümlü taraflar benzin, fuel-oil ve bölgesel ısıtma kaynakları gibi diğer enerji formlarının tedarikçilerini de kapsamaya başlamıştır (a.g.e.).

Dünyadaki tüm EEO'lar bu çalışmada tanımlanmış genel kapsamdadır ancak aynı EEO politika mekanizması aracını uygulayan iki ayrı ülke veya eyalet bulunmamaktadır (Dünyada öne çıkan bazı politika mekanizma modelleri bu raporun ileriki aşamalarında tanıtılmıştır) (Fawcett et. al., 2019). Yükümlülük farklı coğrafi ölçekleri, enerji türlerini, tasarruf hedefini, ölçü birimlerini; enerji tedarikçilerini ve/veya dağıtım şirketlerini; ekonominin tüm sektörlerini veya sadece belirli son tüketim alanlarını kapsayabilir. Bu durum EEO'ların yerel koşullara uyum sağlama yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir. EEO'lar enerji piyasasının durumunu, mevcut politikaları, yükümlü tarafların enerji verimliliği geçmişini, mevsimsel farklılıkları, farklı son tüketim alanlarındaki enerji verimliliği fırsatlarını, EEO'ların uygulandığı coğrafi ölçekteki enerji kültürünü ve bunlara benzer diğer özellikleri yansıtacak şekilde uyarlanabilir.

EEO uygulamalarında küresel deneyim, enerji verimliliği hedeflerine ulaşmak için etkin bir politika mekanizması aracı olduğu yönündedir. Bunun önemli nedenlerinden biri, dünyanın birçok yerinde enerji verimliliği hedefinin aşılması veya bu hedefe ulaşılmaması durumlarına karşı ödül ve/veya ceza sistemleri oluşturulmuş olmasıdır. Örneğin ABD'de enerji verimliliği hedeflerinin aşıldığı durumlarda yükümlü taraflar finansal olarak ödüllendirilmektedir. Avrupa'da ise enerji verimliliği hedeflerine ulaşılmaması durumunda finansal ceza tehdidi bulunmaktadır (Finansman mekanizmaları hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Enerji verimliliği yükümlülükleri uygulamalarında küresel deneyim, enerji verimliliği hedeflerine ulaşmak için etkin bir politika mekanizması aracı olduğu yönündedir.

EEO'lar genellikle enerji tarifeleri yoluyla finanse edilir. Tarifelere yansıtılan bedel, tüm son tüketim alanları veya belirli bir son tüketim grubu (örneğin yalnızca konutlar) tarafından ödenir.

EEO uygulamalarına mevzuat, standartlar ve sertifikasyon eşlik etmelidir (Mevzuat hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Mevzuat raporunu inceleyiniz). EEO'ların farklı düzenleyici politika mekanizması araçları arasında doğru konumlandırılması ile enerji şirketleri ve son tüketim alanlarının uygun finansman mekanizmalarıyla desteklenmesi, önemli ölçüde enerji verimliliği iyileştirmesinin ortaya çıkmasını sağlayabilir (Finansman mekanizmaları hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz). Ayrıca yükümlü taraflar belirlenirken, diğer politika mekanizması araçlarının etkilemeyi hedeflediği sektör, kurum ve son tüketim alanlarından ayrıştırılması önem arz etmektedir.

Bilgi Kutusu 1: Avrupa Birliği'nde (AB) Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

AB'de 2010 tarih ve 2012 sayılı Enerji Verimliliği Direktifi (2012/27/EU), AB'nin 2020 yılına kadar %20 enerji verimliliği hedefine ulaşmasına yardımcı olmak için bir dizi bağlayıcı tedbiri belirlemektedir. Direktifte her bir AB ülkesinin her yıl %1,5 enerji tasarrufu iyileştirmesine ulaşması öngörülmüş ve Madde 7 altında Enerji Verimliliği Yükümlülükleri politika mekanizması aracı tanımlanmıştır. Madde 7'ye göre enerji şirketlerinin son tüketim alanlarına yaptığı enerji satışını her yıl %1,5 oranında azaltması, bu hedefe ulaşırken son tüketim alanları tarafında enerji verimliliği önlemleri uygulaması gerekmektedir. Yükümlü taraflar enerji tedarik ve/veya dağıtım şirketleri olarak belirlenebilir veya son tüketim alanlarında enerji tasarrufunun ortaya çıkmasını sağlayacak alternatif önlemler (Enerji Verimliliği Fonu gibi) ya da EEO'yu destekleyen politika önlemleri tanımlanabilir (EC, 2012).

Madde 7 ayrıca "ek tasarruf (additionality)" gereksinimini kapsamaktadır. Ek tasarruf gereksinimine göre EEO ile ortaya çıkan enerji tasarrufu, diğer mevcut AB politikaları sonucu ortaya çıkması beklenen tasarrufa ek olarak gerçekleşmelidir. Bu durum, enerji tasarrufunun yüksek oranda binalardaki verimlilik iyileştirmeleri (Binalarda Enerji Performansı Direktifi ile belirlenen tasarrufa ek olarak gerçekleşen), sanayi süreçleri ve bu süreçlerin yönetimi kaynaklı olarak gerçekleşmesi anlamına gelir. AB'de aydınlatma, kazan, motor sistemleri gibi teknolojilerde enerji verimliliği iyileştirmeleri genellikle Enerji Verimliliği Yükümlülükleri sonucunda gerçekleşmez. Bunun nedeni bu enerji verimliliği iyileştirmelerinin büyük oranda "Ekotasarım Direktifleri"nde kapsanmasıdır. Benzer şekilde, EEO'lar sonucunda ulaşım kaynaklı ortaya çıkan ek tasarrufun da sınırlı olması beklenmektedir. Bunun nedeni yeni araçlarda olması gereken minimum enerji verimliliği seviyesinin bir mevzuat ile belirlenmiş olmasıdır. Madde 7, ek tasarruf gereksinimi ile diğer politika mekanizması araçlarının etki etmesinin zor olduğu alanlarda enerji verimliliğinin ortaya çıkmasını amaçlar ((Rosenow et al., 2016; Rosenow&Eyre, 2015).

Bilgi Kutusu 2: Enerji Tasarrufu Tarife Garantisi (ESFIT'ler) ve Standart Teklif Programları

Dünyada piyasa temelli enerji verimliliği politika mekanizması araçlarına dair deneyim çoğunlukla enerji verimliliği yükümlülükleri uygulamalarında bulunmaktadır. Ancak AB Enerji Verimliliği Direktifi (2012/27/EU), Üye Ülkeler'in belirli kriterleri karşılayan farklı mekanizma araçları uygulayabileceğini de belirtmektedir.

Bu araçlardan biri "**Enerji Tasarrufu Tarife Garantisi**"dir (ESFIT). ESFIT enerji verimliliğini artırmanın yanı sıra talep ve enerji arzı tarafı kaynakların dengesinin iyileştirilmesi için alternatif bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

ESFIT'ler enerji tasarrufu veya enerji verimliliğini temel alabilir. Enerji tasarrufunu temel alan politkia mekanizması araçları merkezine enerji tüketimindeki azaltımları alır. Bu yaklaşım, son tüketim alanlarının enerji tüketiminde enerji verimliliğinden bağımsız ortaya çıkabilecek azaltımları da kapsayabilir. ESFIT'ler enerji verimliliği önlemlerinin gerçekleştirilmesi koşuluyla performans temelli ödüllendirmeye dayalı olarak da tasarlanabilir. Enerji verimliliği temell ESFIT tasarımında tasarruflar, sekme etkisinin de göz önünde bulundurulduğu tahmini ölçümlerle hesaplanabilir. Ödemeler son tüketim alanlarında enerji verimliliğini iyileştirmeye dair yatırımları yapıldığı sırada, tasarruflar henüz ortaya çıkmamışken yapılabilir.

ESFIT'lerin ana karakterileri aşağıdaki gibidir:

- **Enerji tasarrufu miktarı değil tarife odağı:** EEO'lar, ortaya çıkması hedeflenen enerji tasarrufu miktarını belirler ve buna ulaşılırken ortaya çıkacak fiyatları belirlemeyi yükümlü taraflar aracılığıyla piyasaya bırakır. ESFIT'ler ise enerji tasarrufu için taraflara ödenecek tarife seviyesini belirler ve ulaşılacak enerji tasarrufu miktarının belirlenmesini piyasaya bırakır.
- **Enerji tasarrufuna ulaşmada rekabetçi üçüncü tarafların varlığı:** ESFIT'ler ile ulaşılacak enerji tasarrufu miktarı yalnızca enerji dağıtım şirketleri veya tedarikçilerinin performansına bağlı değildir. Enerji verimliliği hizmetlerinin ortaya çıkması için yetkin ESCO'lar, enerji tedarikçileri, dağıtım şirketleri ve potansiyel olarak inşaat firmaları ve ilgili uzmanların rekabet edebileceği bir piyasanın ortaya çıkmasını sağlar.

- **Performans temelli ödüllendirme:** ESFIT hedefine enerji verimliliğine ulaşma maliyetlerini değil enerji verimliliği sonuçlarını alır. ESFIT yalnız başına uygulandığında belirli bir zaman içerisinde ortaya çıkan ölçülmüş enerji tasarrufları için performans temelli ödüllendirme gerçekleştilir. Performans temelli ödüllendirme, bazı tasarruf kategorilerinde tasarruf tahminlerine dayalı ödemeleri ve/veya son tüketim tarafında tasarruf ekipmanı kurulumu sırasında yapılan önden ödemeleri de kapsayabilir.

Dünyada ESFIT uygulamasına dair deneyim oldukça kısıtlıdır. Ancak ABD'de (New Jersey, New York, California, Texas ve birçok farklı eyalette) yirmi yıldan uzun süredir ESFIT'e benzerlik gösteren "Standart Teklif" programları uygulanmaktadır. Standart Teklif programlarına performans sözleşmeleri veye performans için ödeme gibi isimler de verilmektedir.

Standart Teklif programları, ESFIT'lerden farklı olarak tek başına uygulanan temel bir mekanizma değildir. EEO'ların bir parçası olarak tasarlanmakta, yükümlülüklere ulaşmak için yükümlü taraflar (dağıtım şirketleri veya diğer yükümlü taraflar) tarafından önerilen önlemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Enerji tüketicilerinin veya ESCO'ların belgeleyebildiği her kWh enerji tasarrufu için bir tarife seviyesi belirlenir. Piyasaların sabit tarife fiyatından ödemelere verdiği tepkiyi gözlemlemek için önemli bir deneyim sunar.

ABD'nin kuzeydoğu eyaletlerinde uygulanan, enerji verimliliği kaynaklarının yenilenebilir enerji kapasite kurulumlarıyla rekabet ettiği kapasite piyasası ihaleleri de ESFIT tasarımı için önemli bir deneyim sunar (daha fazla bilgi için raporun Enerji Verimliliği Yarışmaları bölümünü inceleyiniz). Bu ihalelerde kullanılan tarifeler ESFIT'lerle belirlenen enerji tasarrufu için taraflara ödenecek tarife yapısına benzemektedir. Ayrıca enerji verimliliği ve diğer talep tarafı kaynakların katılımına rehberlik etmesi için piyasaya iyi yapılandırılmış ve belgelenmiş kurallar sunar, şebeke operatörünün bu talep tarafı kaynaklarına dair politika mekanizması araçları oluştururken göz önünde bulundurması gereken konular hakkında önemli bilgiler verir.

ESFIT'lerin enerji verimliliğine etkisi

ESFIT tasarımı sırasında dikkate alınması önerilen ana kriterler aşağıdaki gibidir:
- Hedef piyasalar nelerdir? Hangi son tüketim alanları, tüketici kategorileri, yakıtlar politika mekanizması aracı kapsamındadır?
- Tasarruflar için belirlenmesi gereken tarife seviyesi nedir? Ödemeler nasıl yapılandırılmalıdır?
- Tasarruflar kim tarafından gerçekleştirilecektir? Tasarruf niteliği nasıl korunacaktır?
- ESFIT gelir kaynağı nedir? Maliyetler nasıl dağıtılacaktır?
- Tasarruflar nasıl ölçülecek, değerlendirilecek ve onaylanacaktır?
- ESFIT nasıl yönetilecektir?

Bir ESFIT programı tasarlanırken aşağıdaki tasarım unsurlarının dikkate alınması önerilir:
- ESFIT'ın hem büyük ölçekli projelerin hem de tekil retrofit projelerinin katılımına uygun olarak yapılandırılması
- Enerji verimliliği yatırımlarını teşvik etmek için "mülkiyet" kuralları belirlenmesi ve tasarruflarda çifte hesaplamanın önüne geçilmesi
- ESFIT'ın özellikle binalarda hem elektrik hem de doğal gaz tasarruflarını içerek şekilde bütüncül olarak tasarlanması (Politika mekanizması aracının kapsamına diğer yakıtlar da dâhil edilebilir)
- Yüksek hizmet standartlarını garanti altına almak için denetim mekanizmalarının kurulması
- Uzun vadeli ve sürdürülebilir gelir kaynaklarının ESFIT ödemelerini ve son tüketim alanları, ESCO'lar ve diğer potensiyel piyasa katılımcıları tarafından yapılan özel yatırımları güçlendirmek amacıyla desteklemesi
- ESFIT tarife seviyelerinin, hem farklı enerji verimliliği önlem ve projelerinin beklenen maliyeti hem de elde edilen tasarruf seviyelerine bağlı olarak değişiklik göstermesi, tarifeler belirlenirken önlem ve projelerin enerji yoksunluğu, pik yük maliyetleri, şebeke tıkanıklığı gibi unsurlara olan etkilerin de göz önüne alınması
- ESFIT ödemelerinin enerji verimliliği önlem ve projelerinin yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkan tasarruf göz önüne alınarak yapılması

- Piyasa katılımcıları tarafından yapılan tasarruf temelli ödeme taleplerinin bağımsız üçüncü taraflarca onaylanması ve ESFIT'in yönetimini üstlenmiş olan kurum tarafından belirli periyotlarda denetlenmesi
- ESFIT politika mekanizması aracı geliştirilirken potansiyel paydaşların sürece dâhil edilmesi, mekanizma aracının açık ve şeffaf olması

Dünyadaki ESFIT deneyiminin kısıtlı olması nedeniyle, uygulama sayısı arttıkça mekanizma aracı tasarımında değişiklik yapılması gerekebilir. Piyasanın ESFIT'e vereceği karşılık, farklı enerji verimliliği önlemlerinin uygulanmasında optimum yatırımların ortaya çıkmasını sağlayacak tarifelerin belirlenmesinde yardımcı olacaktır.

ESFIT'lerin önündeki engeller, ihtiyaçlar, gerekli teknoloji ve yaklaşımlar

ESFIT'leri etkin olarak uygulamanın önünde çeşitli zorluklar bulunmaktadır:

- EEO'ların aksine, belirli bir enerji tasarrufu seviyesine ulaşılmasını hedeflemez.
- ESFIT uygulamaları sonucunda belirli bir enerji tasarrufu hedefine ulaşılmasının öngörüldüğü durumlarda politika mekanizması aracını yönetmekle sorumlu olan birim, kurum veya yapıya belirlenmiş yönetim yapısını ve tarife seviyelerini zaman içerisinde değiştirme esnekliğinin sağlanması gerekir.
- Hatalı olarak tasarlanmış ESFIT'lerin yönetimi oldukça zor hale gelebilir. Haksız kazançların ortaya çıkmasıyla ve birim enerji tasarrufunun ortalama maliyetinin EEO'ya kıyasla artmasıyla sonuçlanabilir.

Bu zorluklar, diğer politika mekanizması araçlarında da olduğu gibi, ESFIT kullanımının yaygınlaşmasıyla aşılabilir. Dünyada büyük ölçekli bir ESFIT uygulamasının gerçekleşmesi, EEO ve diğer politika mekanizması araçları sonucu ortaya çıkan enerji tasarrufu seviyeleriyle karşılaştırmayı mümkün kılacaktır. ESFIT'ın herhangi bir ülke veya bölgede uygulanmasının uygunluğu ülkedeki ESCO sektörünün olgunluğu, dağıtım ve tedarik şirketlerinin uzun vadede sürdürülebilir tasarruf sağlama potansiyeli, ülkedeki enerji tasarruf programları geçmişi gibi o ülke veya bölgeye özgün koşullara bağlıdır.

1.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları

Enerji verimliliği yarışmaları, piyasa aktörlerinin birim enerji verimliliği için maliyet etkin çözümler sunan bir çerçevede teklif verdiği yarışmalardır.

Enerji verimliliği yarışmaları (EEA'lar), piyasa aktörlerinin birim enerji verimliliği için maliyet etkin çözümler sunan bir çerçevede teklif verdiği yarışmalardır. Enerji verimliliği yarışmalarında tüm piyasa temelli politika mekanizması araçlarında belirlenmesi önerilen kriterlere ek olarak fiyatlandırma ve proje büyüklüğünün de tanımlanması önerilmektedir.

Enerji verimliliği iyileştirmelerini hedefleyen yarışmalar iki şekilde gerçekleşebilir: (i) enerji verimliliği yarışmaları, (ii) kapasite piyasası ihaleleri.

(i) Enerji verimliliği yarışmaları, rekabetçi bir teklif sürecini kapsar ve yalnızca enerji verimliliği çözümleri için gerçekleştirilir. Enerji arzını desteklemeyi hedefleyen projeler yarışmaların kapsamında değildir.

EEA'larda, ulaşılması hedeflenen enerji verimliliği tanımlanırken, yarışmayı kazanan projelere aktarılacak olan bir bütçe de belirlenir. Teklifler, bu bütçeye ulaşılana kadar kabul edilir. Tekliflerin değerlendirilmesi sonucunda bir kWh enerji verimliliğine ulaşılması için en düşük maliyet seviyeleri belirlenir. Bu yöntemle enerji verimliliği iyileştirmeleri sağlayan teknolojiler de maliyet-etkinlikleri açısından karşılaştırılmış olur.

Dünyadaki EEA'larda genellikle kapalı teklif modeli uygulanmakta, istekliler teklif verirken diğer teklif seviyelerini bilmemektedir. Teklifler genellikle elden teslim edilmekle beraber bazı ülkelerde çevrimiçi olarak da verilebilmektedir. Bir teklif, bir yarışma döneminde yalnızca bir kez verilebilir. Bununla birlikte, sona eren ve

kazanılmayan bir yarışma dönemi sonrasında, aynı teklif yeniden sunulabilir. Ancak yarışma dönemleri arasında koşulların değişebileceği dikkate alınmalıdır. (Fawcett et al., 2019; Radgen et. al. 2016).

Yarışmalarda, istekli tekliflere fazla ödeme yapma riskini ve işlem maliyetlerini azaltmak için önlemler alınabilir. Hem Almanya hem de İsviçre'deki enerji verimliliği yarışmalarında, kWh başına olan ödemeler ve yarışmalardan proje maliyetlerine sağlanacak katkı için tavan seyiyesi belirlenmiştir. Buna ek olarak, yarışmaya düşük sayıda teklifin verildiği durumlarda tekliflerin belirli bir yüzdesi değerlendirilmektedir (örneğin İsviçre'de tekliflerin %80'i değerlendirilmektedir). Yüksek işlem maliyetlerinin ortaya çıkmasını önlemek amacıyla birçok küçük projenin bir araya gelerek tek seferde teklif vermesinin de önü açılmıştır. Ayrıca yarışmalarda istekli olabilecek maksimum proje büyüklüğü de düzenlenmektedir. Almanya'da enerji verimliliği yarışmalarında bir projenin yararlanabileceği maksimum bütçe seviyesi belirlenmiş, fonlardan az sayıda projenin yararlanmasının önüne geçilmiştir.

EEA'ların EEO'lardan temel farklarından biri EEO'larda (beyaz sertifika programları da dâhil olmak üzere), enerji hizmetleri sağlayan şirketlerin enerji verimliliği hedeflerine ulaşmakla yükümlü olmasıdır. Enerji verimliliği yarışmalarında ise enerji değer zincirinde yer alan tüm istekliler belirlenmiş bütçe için teklif verebilirler.

Enerji verimliliği yarışmalarının yükümlülüklerden temel farklarından biri, yarışmalarda enerji değer zincirinde yer alan tüm isteklilerin belirlenmiş bütçe için teklif verebilmesidir.

EEA'ların bütçesi çeşitli fon akışları ile oluşturulabilir. Bu fon akışlarına örnek olarak Birleşik Krallık'taki genel vergilendirmeden sağlanan fonlar, Portekiz'deki enerji faturalarında yer alan ve yarışmalara tahsis edilen vergiler ve İsviçre'deki elektrik iletim şebekesi maliyetlerine uygulanan ve yarışmalara tahsis edilen vergiler gösterilebilir (Sousa et. al., 2015; Radgen et. al. 2016). Enerji verimliliği yarışmalarının finansmanı farklı politika mekanizması araçları ile sağlanabilir. Örneğin birim CO_2 emisyonu için oluşturulan izinler ihaleler aracılığıyla politika mekanizması aracı kapsamındaki taraflara dağıtılabilir. Bu ihaleler sonucu elde edilecek gelir, enerji verimliliği yarışmaları için belirlenmiş bütçeye aktarılabilir.

EEA'ları diğer finansman mekanizmalarıyla desteklemek de yarışmaların etkisini ve ulaşılan enerji verimliliği iyileştirmesi seviyesini artırabilir. İsviçre, enerji verimliliği yarışmaları için belirlenen bütçenin diğer kamu destek programları ile bir arada kullanılmasına, bu programlarla istekli projelerdeki enerji verimliliği önlemi maliyetlerinin %40'ının desteklenmesine izin vermektedir (BfE, 2016).

(ii) Kapasite piyasası ihalelerinde, arz ve talep tarafı kaynakları arasında doğrudan rekabet bulunur, yani enerji verimliliği diğer arz ve talep tarafı kaynaklarla yarışır. Hem yenilenebilir enerji kapasite kurulumu projeleri hem de enerji verimliliği projeleri bu ihale mekanizmasıyla desteklenebilir. Kapasite piyasası ihaleleri yalnızca ABD'de gerçekleşmektedir.

Kapasite piyasa ihaleleri, sağladığı faydalar nedeniyle enerji verimliliği iyileştirmeleriyle sonuçlanabilir ancak enerji verimliliğinin sağlanması için tek başına güvenilir bir politika mekanizması aracı değildir. Bu ihaleler uygulanırken yalnızca ek gelir kaynağına sahip enerji verimliliği projeleri rekabetçi fiyatlarla teklif verebilmektedir. Kapasite piyasası ihalelerinde, ihaleler sonuçlanmadan ortaya çıkacak enerji verimliliği iyileştirmeleri veya bir kWh enerji verimliliğinin maliyeti bilinmemektedir. Bu nedenle enerji verimliliği hedefi belirlemek ve bu hedefle uyumlu bir bütçe oluşturmak mümkün değildir.

1.3. Enerji Verimliliği Ağları

Enerji Verimliliği Ağları bir bölge veya sektörde yer alan şirketlerdeki enerji verimliliği faaliyetlerinin kolaylaştırılmasını ve hızlandırılmasını amaçlayan bir araçtır. 1980'lerin sonunda İsviçre'de geliştirilmiştir. O zamandan beri bu yaklaşım Avrupa'da ve dünyanın diğer bölgelerindeki ülkelere başarıyla aktarılmıştır (örneğin ABD, Almanya, Avusturya, Çin, Fransa, Güney Kore, İtalya, İsveç, Japonya ve Kanada). Dünyadaki uygulamalarda farklı enerji verimliliği ağı modellerinin ortaya çıktığı ve bu modellerin ülkelerin ihtiyaçlarına göre değişiklik gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte, tüm ağların enerji verimliliğini artırmak gibi ortak bir hedefi paylaşmanın yanı sıra, enerji verimliliği hakkında deneyim paylaşımı ve enerji verimliliği uzmanları ile istişareler gibi belirli işlevleri yerine getirdikleri, faaliyetlerini sürdürdükleri işleyişin benzer olduğu görülmektedir (Schlomann, 2015).

Bu işleyiş bir ön aşama ve 3 ana aşamadan oluşur (Koewener et. al., 2011):

Ön aşama (Hazırlık): Bir ağın kurulması için genellikle 10 ila 15 şirketin bir araya gelmesi gereklidir. Bu süreç üç ila dokuz ay arasında sürebilir. Bir ticaret odası veya bölgesel bir sanayi platformundaki mevcut enerji veya çevre çalışma gruplarının ağa dâhil edilmesi bu sürenin azalmasını sağlayabilir.

Enerji verimliliği ağları, enerji verimliliğini artırmak gibi ortak bir hedef belirlemenin yanı sıra, enerji verimliliği hakkında deneyim paylaşımı ve enerji verimliliği uzmanları ile istişareler gibi benzer işlevleri de yerine getirirler.

Aşama 1 (İlk Etüt): Enerji verimliliği ağı faaliyet göstermeye başlar. Ağa danışmanlık yapan bir mühendis ağ üyesi her şirkette ilk etüt gerçekleştirir. Etüt, şirketlerin enerji talep profili veya planlanan enerji verimliliği yatırımları gibi enerji ile ilgili maddelerin de eklenebileceği bir anketle başlar. Bu anket danışman mühendise şirketlerin enerji kullanımı ve yönetimine dair genel bir bilgi verir. Danışman mühendis sonraki adımda yerinde inceleme yaparak, şirketin enerji yöneticisi ile birlikte şirkette uygulanabilir enerji verimliliği ve tasarruf önlemi seçeneklerini belirler. Önerilen önlemlerin teknik özelliklerini, ekonomik risklerini ve karlılığını (net bugünkü değer, iç verim oranı) açıklayan ve değerlendiren bir rapor yazar. Bu raporlar gerekirse her bir şirket için gizli tutulur. Danışman mühendis, rapor sonuçlarını bir araya getirerek, ağ için ortak bir enerji kullanımı ve/veya CO_2 emisyonlarında azaltım hedefi önerir. Bu hedefin üç veya dört yıllık bir zaman aralığı için belirlenmesi önerilmektedir. Enerji verimliliği ağına üye şirketlerin enerji yöneticileri bu öneriyi tartışır ve ağ için ortak bir hedef kararlaştırır.

Aşama 2 (Uygulama): Şirketler enerji verimliliği önlemlerini uygulamaya başlar. Bu uygulamaların şirketlerin sorumluluğunda olması gerekir.

Şirketlerin enerji yöneticileri uygulama ve deneyim paylaşımı amacıyla düzenli olarak bir araya gelir (dünya uygulamalarında genellikle yılda üç ila dört defa orta toplantılar gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir). Bu toplantılar, ev sahibi şirketin kısa bir saha ziyaretini de içerebilir. Dünyadaki uygulamalarda bu toplantılar genellikle bu pozisyon için özel olarak eğitilmiş bir moderatör tarafından yönetilir. Toplantıda kıdemli bir uzman, enerji verimliliği iyileştirmesiyle sonuçlanan bir teknoloji veya kurumsal önlem hakkında bilgi verir. Bu kıdemli uzman genellikle ağ dışındandır ve moderatör tarafından toplantıya davet edilir. Ağ üyesi şirketlerin enerji yöneticileri de ısı üretimi ve dağıtımı, elektrik motorları, basınçlı hava, havalandırma, klima, proses soğutma, aydınlatma, ısı geri kazanımı, enerji yönetim sistemleri, organik atıkların kullanımı gibi birçok alanda kullanılan teknolojiler hakkında sunum yapabilirler. Kurumsal önlemler ve yeterlikler de toplantı konularına dâhil edilebilir. Bu toplantılar karlılık hesaplamaları, şirketlerde ve ağda enerji verimliliğine dair motivasyon ile güvenin

sağlanması, enerji yöneticisi ve şirketin satın alım departmanı arasında işbirliğinin sağlanması gibi konuları kapsayabilir. Uygulanan önlemler ve yatırımlar raporlanır ve tartışılır. Motivasyon ve güven, ağ faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve ortak enerji verimliliği hedeflerine başarılı bir şekilde ulaşılması için birinci derecede öneme sahiptir.

Ağ üyeleri uygulamalar, başarısızlıklar ve ulaşılan enerji verimliliği iyileştirmeleri hakkında ilk elden deneyim paylaşımı yapar. Ayrıca enerji verimliliği ağının aktif olduğu tüm süreç için bir danışma platformunun kurulması ve olası teknik soruların bu platformda tartışılması önerilmektedir.

Aşama 2 boyunca uygulanan önlemler, yatırımlar ve toplam performansın her yıl ölçülüp değerlendirilmesi önemlidir. Danışman mühendis, her şirketin enerji verimliliği kazanımlarını, CO_2 emisyonlarındaki azaltımı ve ağdaki toplam enerji verimliliği iyileştirmelerini değerlendirir. Şirket bazındaki değerlendirmeler gizli tutulabilir. Ağdaki toplam iyileştirmelerin değerlendirilmesi ise tüm ağ ile paylaşılmalıdır.

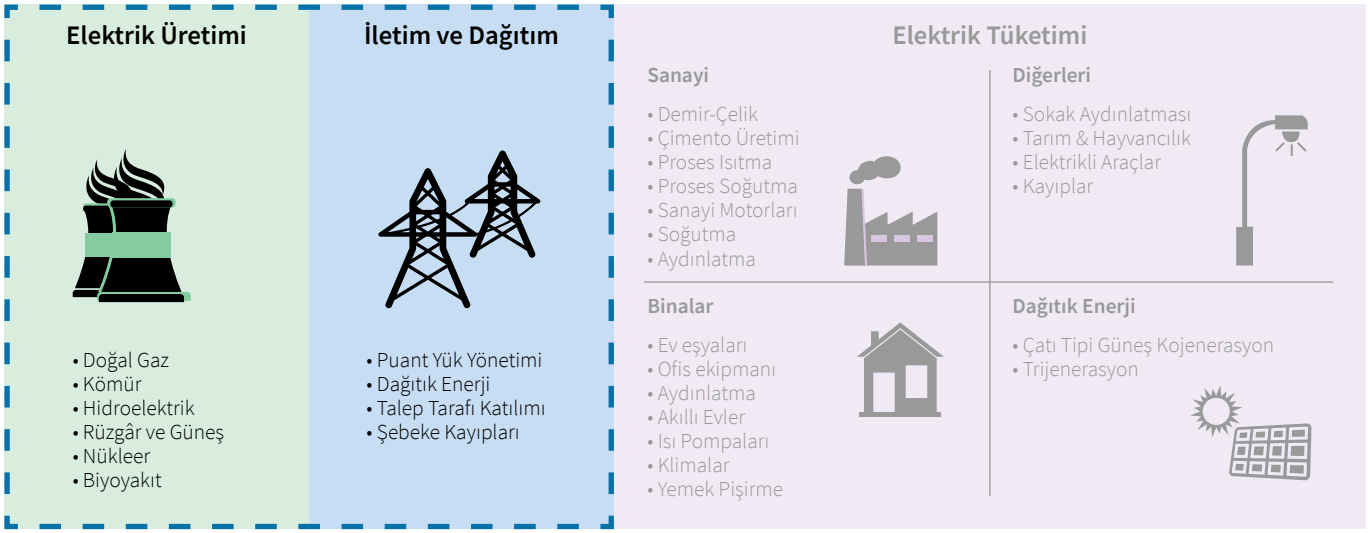
Aşama 3 (İletişim): Son aşama, enerji verimliği ağının faaliyetleri ve başarıları ile ilgili iletişim faaliyetlerini kapsar. Bu aşamada basın bültenleri yayımlanabilir, konferanslar ve karşılıklı deneyim alışverişini içeren seminerler gerçekleştirilebilir.

Ağ üyeleri uygulamalar, başarısızlıklar ve ulaşılan enerji verimliliği iyileştirmeleri hakkında ilk elden deneyim paylaşımı yapar.

2. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Enerji Verimliliğine Katkısı

2.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

Şekil 2: *Elektrik sektöründe ilgili ana kısım*



Enerji verimliliği yükümlülükleri politika mekanizması aracı tasarımındaki en önemli unsurlardan biri, ulaşılmak istenen enerji tasarrufu hedefinin belirlenmesidir.

Enerji verimliliği yükümlülükleri politika mekanizması aracında yükümlü taraflar genellikle iletim ve/veya dağıtım şirketleri olarak belirlenir. Yükümlü taraflar için enerji tasarrufu hedeflerine ulaşmanın yöntemlerinden biri son tüketim alanlarında enerji verimliliği önlemleri uygulamaktır. Dünya uygulamaları, son tüketim alanlarında uygulanan enerji verimliği önlemlerinin, genellikle öngörülenden hem daha maliyet-etkin ve hem de daha erişilebilir olduğunu göstermiştir.

Enerji verimliliği yükümlülüklerinin yanı sıra enerji tasarrufu ticareti için bir sertifika piyasası oluşturmak da mümkündür. Bu sertifika piyasasında, enerji tasarrufu hedeflerine ulaşamayan şirketler ve belirlenen hedeflerin ötesinde enerji tasarrufu sağlayan şirketler sertifika ticareti yapabilir.

2.1.1. Enerji tasarrufu hedefinin belirlenmesi

EEO politika mekanizması aracı tasarımındaki en önemli unsurlardan biri ulaşılmak istenen enerji tasarrufu hedefinin (ve bazı durumlarda alt hedeflerin) belirlenmesidir. Enerji tasarrufu hedefi belirlenirken dört ana kriterin belirlenmesi önerilmektedir:

- Metrik: Enerji tasarrufu (birincil enerji tasarrufu, nihai enerji tasarrufu) veya sera gazı emisyonlarında azaltım (genellikle CO_2 eşdeğeri olarak belirlenmektedir)
- Birim: Mutlak sayısal terimler, enerji tüketim yüzdesi veya başka bir ana değişken (örneğin puant yük veya yük artışı)
- Ölçüm: Yıllık tasarruf ölçümü, kümülatif tasarruf ölçümü veya yaşam döngüsü boyunca tasarruf ölçümü
- Zaman planı: Tasarruf hedeflerinin zaman içinde nasıl değişeceği

Dünyadaki EEO uygulamalarında bu kriterler belirlenirken farklı değişkenlerin temel alınabildiği görülmektedir. Nihai enerji tasarrufu en yaygın kullanılan metriktir. Bazı EEO'larda hedef hem nihai hem de azami yük tasarrufu olarak belirlemiştir (ABD'nin

Teksas eyaleti, Çin, Güney Afrika gibi). Birçok EEO CO_2 emisyonu azaltımını ana hedef olarak değil, EEO'ların bir yan etkisi olarak değerlendirmektedir. Ancak CO_2 eşdeğeri olarak belirlenen EEO hedefleri de bulunmaktadır (Güney Avustralya, İngiltere gibi) (Rosenow, 2012b; Crossley, 2008).

2.1.2. Yükümlü taraflar ve nihai kullanıcıların seçimi

EEO politika mekanizması aracının benzersiz özelliği, tüm enerji şirketlerine yükümlülük getirebiliyor olmasıdır. Bunlar tedarikçi, üretici ve/veya dağıtım şirketleri olabilir. Özellikle enerji tedarikçileri ve dağıtıcıları dünyada yükümlü tutulan paydaşların başında gelmektedir.

Dünyadaki EEO uygulamalarının çoğunda tedarik veya dağıtım şirketleri yükümlü taraf olarak seçilmişlerdir. ABD'de bu karar, Entegre Kaynak Planlaması adı verilen bir enerji hizmetleri reformu sonucunda alınmıştır (York et al., 2012). ABD enerji piyasasında dikey olarak entegre[2] olan enerji şirketlerinin, yeni enerji arzına ihtiyacı azaltacak talep tarafı kaynakları kullanmadıkları, genellikle görece daha az maliyet-etkin olan arz tarafı kaynaklara yatırım yaptığı ortaya çıkmıştır. Entegre Kaynak Planlaması'nda bu şirketlere, son tüketim alanlarına fayda sağlayacak en maliyet-etkin çözümleri uygulama yükümlülüğü getirilmiştir. Tanımı gereği enerji verimliliği, enerji sisteminde yer alan potansiyel bir kaynaktır ve üretim, tedarik, iletim ve dağıtımla beraber etkin olarak kullanılmalıdır.

Enerji verimliliği yükümlülüklerinin benzersiz özelliği, tüm enerji şirketlerine yükümlülük getirebiliyor olmasıdır. Bunlar tedarikçi, üretici ve/veya dağıtım şirketleri olabilir.

Enerji tedarik ve dağıtım şirketlerine tasarruf yükümlülüğü getirmenin bir başka nedeni de son tüketim alanlarıyla doğrudan ilişkilerinin bulunmasıdır. Dünyadaki çoğu EEO, yükümlü tarafların çeşitli son tüketim alanlarında enerji verimliliği çözümlerini uygulamasına izin verir ve bazı durumlarda zorunlu tutar. Bu kapsama genellikle konutlar, kamu tesisleri, ticari binalar ve sanayi tesisleri dâhildir. EEO önlemlerinin uygulandığı son tüketim alanlarının kapsamı farklı yöntemlerle belirlenebilir. Dünyadaki uygulamalarda iki seçim öne çıkmaktadır: tüm son tüketim alanları ve düşük-gelirli son tüketim alanları. Bazı EEO uygulamalarında düşük gelirli veya enerji yoksunluğu bulunan son tüketim alanları için belirli alt hedeflerin belirlendiği de görülmektedir (örneğin ABD'nin New York, California, Massachusetts ve Vermont eyaletleri, Brezilya, Fransa gibi).

Enerji tedarik ve dağıtım şirketlerinin yükümlü taraf kılındığı uygulamalarda, yükümlülüğü yerine getirme maliyetleri ulusal hesaplar sistemine yansımaz. Son tüketim alanları tarafındaki uygulamalar için ayrıca bir bütçe veya yıllık ödenek sağlanmaz.

Yükümlü taraflar ve son tüketim alanları belirlenirken en az üç konunun göz önünde bulundurulması önerilir:

- Yükümlü taraflar ve kapsanan son tüketim alanlarında maliyet-etkin enerji verimliliği iyileştirmelerinin ortaya çıkma potansiyeli nedir?
- Yükümlü tarafların kapsanan son tüketim alanlarında etkili bir program başlatma potansiyeli nedir?
- Belirlenen hedeflere ulaşmanın yükümlü taraflara maliyeti nedir? Enerji faturalarına yansıtılması gereken miktar ne olacaktır?

[2] Enerji sektöründe dikey entegrasyon, bir şirketin tedarik ve dağıtım ve üretim faaliyetlerini yerine getiriyor olmasıdır.

Dünya deneyimi, enerji verimliliği yükümlülüklerinin küçük dağıtım şirketlerini veya daha küçük tedarikçileri de kapsayacak şekilde tasarlanabileceğini göstermektedir.

Dünyadaki EEO örnekleri incelendiğinde yükümlü tarafların belirlenmesinde farklı yaklaşımlar olduğu görülmektedir:

- Yükümlülüğü yerine getirmek karmaşık bi süreçtir; örneğin faaliyetlerin tasarlanması ve uygulanmasını, son tüketim alanlarının sürece dâhil edilmesine dair işlem maliyetlerini, izleme ve değerlendirme mekanizmalarını kapsar. Bu nedenle dünyadaki bazı EEO uygulamalarında küçük ölçekli tedarik ve dağıtım şirketleri kapsam dışında bırakılmışlardır. Örneğin Fransa'da uygulanan EEO, yılda minimum 400 gigavat-saat (GWh) satış yapan elektrik, doğal gaz ve bölgesel ısıtma ve soğutma şirketlerini, yılda minimum 100 GWh sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ulaşım yakıtı, 7.000 ton LPG ısıtma yakıtı veya 7.000 metreküp (m^3) motor yakıtı satışı yapan tedarikçileri kapsar (Trauchessec, 2017). ABD'nin bazı eyaletlerinde, belediye hizmetleri ve kırsal elektrik kooperatifleri ilgili mevzuattan muaftır ve dolayısıyla yükümlülüklere dâhil edilmedikleri durumlar bulunmaktadır.
- Dünyadaki EEO deneyimi, yükümlülük programlarının küçük dağıtım şirketlerini veya daha küçük tedarikçileri de kapsayacak şekilde tasarlanabileceğini göstermektedir. Danimarka'da uygulanan EEO'da enerji tasarrufu hedefi farklı sektörlere dağıtılır. Elektrik, doğal gaz ve bölgesel ısıtma gibi görece büyük ölçekli şirketlerin ticaret odaları, yükümlülüklerin sektör katılımcıları arasında dağıtılmasını sağlar. Genellikle görece daha küçük ölçekli şirketler olan fuel-oil dağıtıcıları ise EEO politika mekanizması aracına gönüllülük temelinde katılır (RAP, 2012). ABD'nin Vermont eyaletinde uygulanan EEO, tüm elektrik ve doğal gaz dağıtım şirketlerinden satış hacimleri ile oranlı bir ücret toplar. Bunu ortak bir fon havuzunda bir araya getirerek enerji verimliliği önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanmasını amaçlar.

Fransa'daki EEO uygulamalarında 2.000'den fazla, Danimarka'da ise 400'den fazla yükümlü taraf bulunmaktadır. Yükümlü taraf sayısının yüksek olduğu durumlarda genellikle yönetim sürecini kolaylaştıran bir mekanizma kurulmaktadır. Fransa'da, yükümlü tarafların çoğu özel bir platform (www.emmy.fr) aracılığıyla uygulamalarının denetimini bir ESCO'ya devretmeye karar vermiş, programı yönetmekle sorumlu Enerji Ajansı'nın çok daha az sayıda yükümlü tarafla (50-100 civarında) ilgilenmesini sağlamıştır (Trauchessec, 2017).

2.1.3. Enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasında ESCO'ların rolü

ESCO'lar, işletmelere çeşitli enerji çözümleri sunan, enerji verimliliği kapsamındaki projelerin tasarımı, uygulaması ve uygulama sonuçlarının ölçülmesi gibi hizmetler sağlayan şirketlerdir.

ESCO'lar, işletmelere çeşitli enerji çözümleri sunan şirketlerdir. Bu şirketler enerji verimliliği kapsamındaki projelerin tasarımı, uygulanması ve uygulama sonuçlarının ölçülmesi gibi hizmetler sağlamaktadır. Enerji verimliliği yatırımlarının gerektirdiği teknik uzmanlık, enerji tasarrufunun ölçümü ve sağlanacak fayda seviyesinin garanti altına alınması ihtiyacı tüm dünyada özellikle küçük ölçekli son tüketiciler için bu modelin yaygınlaşmasıyla sonuçlanmıştır. ESCO'lar ve Enerji Performans Sözleşmeleri (EPS), dünyadaki birçok enerji verimliliği önleminin son tüketim alanlarında başarılı bir şekilde uygulanmasında ana unsur olarak görülmektedir. ESCO faaliyetlerinin kapsamı için iki kavram öne çıkmaktadır: (i) enerji tasarrufu ile ilgili faaliyetlerde bulunan tüm işletmeler, (ii) EPS sunan şirketler. 2012 AB Enerji Verimliliği Direktifi'nde yer alan ESCO tanımı, enerji hizmeti sunmanın ana unsurlarından biri olan enerji performansını dikkate almaktadır:

"Enerji performans sözleşmeleri, uygulanacak enerji verimliliği iyileştirme önleminin faydalanıcısı ile sağlayıcısı arasında yapılır. Sözleşmede düzenlemiş bir enerji verimliliği iyileştirmesi veya başka bir enerji performans kriteriyle ilgili söz konusu önlemin uygulanmasında ödeme yapılan yatırımlar (iş, arz veya hizmet) tüm sözleşme süreci boyunca izlenir ve doğrulanır."

2.1.4. Enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasında talep tarafı katılımın önemi

Enerji şirketlerinin son tüketim alanlarıyla olan ilişkilerindeki enerji dönüşümü kaynaklı değişiklikler, gelecekteki EEO uygulamaları için oldukça önemli olabilir. Dünyada giderek daha fazla tüketici kendi enerjisini üretmekte, şebekeyle elektrik ticareti yaparak 'türetici' olmaktadır. Elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının artan yüzdesi, 'talep tarafı katılımı'na olan ilgiyi artırmıştır (Parag&Darby, 2009) (Talep tarafı katılımı ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için 'İş modelleri' raporunu inceleyiniz). Akıllı sayaçların kullanıma sunulması ve geri besleme (feedback) seçenekleri, türeticilerin kendi enerji kullanımları hakkında her zamankinden daha bilgili olabileceği anlamına gelmektedir.

Talep tarafı katılımına olan ilgi ve enerji sektöründeki diğer gelişmeler, enerji şirketlerinin yükümlülüklerini gerçekleştirmek ve enerji tasarrufu hedeflerine ulaşmak için son tüketim alanlarını enerji verimliliği uygulamalarına daha aktif dâhil edebileceği anlamına gelir.

Talep tarafı katılımına olan ilgi ve enerji sektöründeki diğer gelişmeler, enerji verimliliğinin faydalarına ilgi duyan ve etkileşime açık enerji tüketicilerinin/türeticilerinin ortaya çıkmasını sağlayabilir. Bu gelişme, enerji şirketlerinin EEO yükümlülüklerini gerçekleştirmek ve enerji tasarrufu hedeflerine ulaşmak için son tüketim alanlarını enerji verimliliği uygulamalarına daha aktif dâhil edebileceği anlamına gelir. Bu durum enerji verimliliği, talep tarafı katılımı ve yenilenebilir enerji kapasite kurulumlarını destekleyen tüm politika mekanizması araçları için geçerlidir. Artık daha aktif olan son tüketiciler, enerji verimliliğini iyileştirmek için olan fırsatları araştırıp uygulamayı üstlenebilir.

2.1.5. Enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasında beyaz sertifikaların rolü

Enerji verimliliği yükümlülükleri, bir sertifika sistemiyle desteklenebilir. Her bir sertifika, enerji verimliliği önlemleriyle elde edilen doğrulanmış bir enerji tasarrufu miktarını temsil eder. Belirlenen enerji verimliliği hedefine ulaşamayan yükümlü taraflar, yükümlü olduğu enerji tasarrufu seviyesi ile ulaştığı tasarruf arasındaki farkı piyasadan satın aldığı sertifikalarla kapatmalıdır. Bu sertifikalar enerji verimliliği hedefini aşmış yükümlü taraflar tarafından, yükümlü olduğu enerji tasarrufu seviyesinden yüksek olan tasarrufa eşdeğer miktarda sertifika piyasasına satılır.

Beyaz sertifika piyasasının işleyişi

Enerji tasarrufu odaklı bir enerji verimliliği yükümlülükleri politika mekanizması aracı ve bu mekanizmanın uygulanmasını destekleyen bir beyaz sertifika programı nispeten basit olmalıdır (RAP, 2011). Bu seçenek altında:

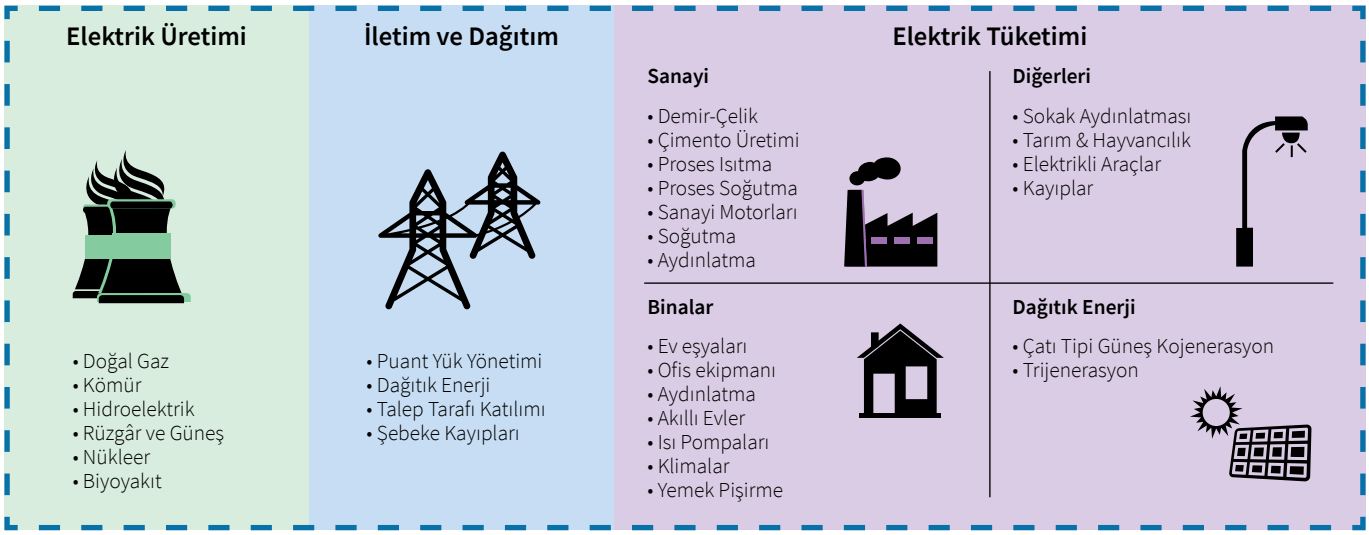
1. Politika yapıcılar tarafından yükümlü taraflar ve yükümlülükler belirlenir.
2. Yıl boyunca ulaşılan elektrik tasarrufunun EEO ile belirlenen seviyenin altında kalma olasılığının yüksek olması durumunda, yükümlü taraflar ya son tüketim alanlarında enerji verimliliğine doğrudan yatırım yapar ya da doğrulanmış enerji tasarruflarını temsil eden sertifikalar satın alırlar. Hindistan gibi enerji yoğun sektörlerin yükümlü taraf olarak belirlendiği ülkelerde aktörler, enerji tasarrufu hedeflerine uygun olarak sertifika ticareti yaparlar.

Enerji verimliliği yükümlülükleri, bir sertifika sistemiyle desteklenebilir. Her bir sertifika, enerji verimliliği önlemleriyle elde edilen doğrulanmış bir enerji tasarrufu miktarını temsil eder.

3. Sertifikalar, EEO'yu yöneten bir kurum (örneğin Enerji Ajansı) tarafından oluşturulur. Bu kurum, enerji verimliliği önlemlerini içeren uygulamaları incelemelidir. Bu sırada sık uygulanan enerji verimliliği önlemleri için takip edilmesi gereken bir süreç belirleyebilir (örneğin, bu önlemlerle ulaşılacak enerji tasarrufu miktarını önceden tanımlayabilir). Bu yaklaşıma "tahmini tasarruf" adı verilmektedir. Tahmini tasarruf yöntemi, Avustralya ve bazı ABD eyaletlerindeki beyaz sertifika programlarında kullanılmaktadır.
4. EEO'yu yöneten kurum, enerji verimliliği önlemlerinin uygunluğuna, akredite taraflara ve ölçme değerlendirme yöntemlerine karar verir.
5. EEO'yu yöneten kurum ihlaller, raporlama ve doğrulama, uyum süreleri boyunca sertifika yönetimi, çeşitli enerji verimliliği faaliyetleri için kredi ve muafiyetler, uygulamalar için çerçeve ve kurallar belirler.

2.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları

Şekil 3: *Elektrik sektöründe kapsanan kısım*



Enerji verimliliği yarışmalarının öncelikli amacı farklı sektörlerin enerji verimliliğine dair eğilim ve yetkinliklerini değerlendirmek, farklı enerji kullanımı ve teknolojiler için olan marjinal enerji verimliliği maliyetlerini keşfetmek ve çeşitli uygulamalara dair sorunları daha iyi anlamaktır.

Enerji verimliliği yarışmaları kWh başına enerji verimliliğinin en maliyet–etkin şekilde ortaya çıkmasını amaçlar.

2.2.1. Aktör ve sektör kapsamı

EEA'ların öncelikli amacı farklı sektörlerin enerji verimliliğine dair eğilim ve yetkinliklerini değerlendirmek, farklı enerji kullanımı ve teknolojiler için olan marjinal enerji verimliliği maliyetlerini keşfetmek ve çeşitli uygulamalara dair sorunları daha iyi anlamaktır (IESO. 2020). Aktör ve sektör kapsamının geniş tutulması, bu kapsama dâhil en maliyet-etkin teknoloji ve çözümlerin yarışmada istekli olması için fırsat sunar. Aktör ve sektör kapsamının sınırlandırılması ise enerji verimliliğinin ortaya çıkmasının hedeflendiği alanlara odaklanılmasını sağlar.

2.2.2. Enerji kaynaklarının kapsamı

EEA'larda kullanılan enerji kaynaklarının kapsamı farklı şekillerde belirlenebilir ve yarışmalar prensipte tüm kaynakları kapsayabilir. Dünya örnekleri incelendiğinde ise enerji verimliliği yarışmalarının genellikle elektrik sektörünü kapsadığı görülmektedir. Enerji verimliliği yarışmalarında yakıt kapsamı, tasarrufu kimin gerçekleştireceğinden

ziyade tasarrufun nerede gerçekleşeceğini belirler. Dünyadaki uygulamalar incelendiğinde, geniş bir sektör kapsamının ekonominin birçok alanında enerji verimliliği iyileştirmelerinin ortaya çıkmasını sağladığı görülmüştür (ulaştırma sektörü bu değerlendirmenin dışındadır). EEA'lar tüm son tüketim alanlarını da kapsayabilir (konut, sanayi, ulaştırma, tarım). Dünyadaki deneyimler, bu kapsamdaki enerji verimliliği yarışmalarında en yüksek enerji verimliliği seviyesinin mesken, ticari binalar ve sanayi son tüketim alanlarında ortaya çıktığını göstermektedir.

2.2.3. Finansman kaynağı

EEA'lar çeşitli yollarla finanse edilebilir. Sık kullanılan yöntemler şunlardır:

- Genel vergilendirme: Kamu bütçesinden sağlanan fonlar yarışmalara tahsis edilir.
- Enerji faturaları: Yarışmaların finanse edilmesi için enerji faturalarına vergi bedeli yansıtılır.
- CO_2 gelirleri: Karbon gelirleri yarışmalara aktarılabilir.

Bu finansman yöntemleri sağladıkları istikrar bakımından farklılık gösterir. Enerji faturalarına vergi bedeli yansıtılarak oluşturulan bir fon, en istikrarlı yöntem olarak değerlendirilmektedir. Genel vergilendirme yoluyla finansman, yıllık hükümet bütçe döngülerinden, karbon geliri aktarımından sağlanan fonlar ise CO_2 fiyatındaki değişikliklerden etkilenecektir. Almanya Enerji ve İklim Fonu CO_2 emisyonu izin belgesinin piyasaya sürülmesinden kısa bir süre sonra, izin fiyatları öngörülen bir ton CO_2 emisyonu başına 17 avro (EUR/tCO_2) seviyesinin çok daha düşük olan 10 EUR/tCO_2'nin de altına inmiştir (Rosenow, 2013b; IEA, 2017).

Enerji verimliliği yarışmaları, bir kWh enerji verimliliğinin en maliyet-etkin şekilde ortaya çıkmasını teşvik etmeyi, böylece enerji verimliliği iyileştirmelerinin topluma mümkün olan en düşük maliyetle sunulmasını sağlamayı amaçlar.

2.2.4. Fiyatlandırma

Fiyatlandırma, bir yarışma mekanizması tasarlanırken dikkate alınması gereken en kritik noktalardan biridir. Bir EEA, bir kWh enerji verimliliğinin en maliyet-etkin şekilde ortaya çıkmasını teşvik etmeyi, böylece enerji verimliliği iyileştirmelerinin topluma mümkün olan en düşük maliyetle sunulmasını sağlamayı amaçlar. Fiyatlandırma seviyesi belirlenirlen fiyatlandırma yapısı ve fiyat sınırlarının göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

2.2.4.1. Fiyatlandırma yapısı

EEA'ların fiyatlandırma yapısı genellikle sektör, teknoloji, maliyet etkinliği, enerji verimliliği yarışmasının kapsamı, tekil veya birleşik projelerin kabul edilmesi gibi faktörlere göre farklılaştırılır. Bu farklılaştırma, bir dizi enerji verimliliği önlemini desteklemek isteyen politika yapıcıların çoklu hedeflerinin bir yansıması olarak ortaya çıkar. Fiyatlandırma yapısının enerji verimliliğine olan etkisi, farklı verimlilik önlemlerini ayrıştırdığı ve verimlilik fırsatlarını daha kapsamlı bir şekilde ele aldığı durumlarda artar. Enerji verimliliği için oluşturulan fiyatlandırma yapısı, farklı enerji verimliliği önlemlerinin maliyetlerine dair beklentiler ve ulaşılması planlanan verimlilik iyileştirmesi seviyesine göre değişmelidir. Fiyatlandırma yapısı, enerji yoksulluğu ile mücadele ve şebeke yönetiminde güvenilirliği artırma gibi enerji verimliliğinin yan faydalarını da yansıtabilir. Farklı yarışma süreçlerinin tasarlanması, fiyatlandırma yapısının farklılaştırılmasında etkili olabilir. Böylece kapsamlı enerji verimliliği iyileştirmelerinin ve düşük maliyetli ancak enerji verimliliğine etkisi düşük olan önlemlerin doğrudan rekabet etmesinin önüne geçilebilir.

Dünyadaki birçok enerji verimliliği yarışmasında birden fazla son tüketici ve/veya küçük ölçekli projenin bir araya gelerek tekliflerini toplulaştırabilir.

2.2.4.2. Tavan fiyatı

Enerji verimliliği yarışmalarında, enerji verimliliği önlemleri fiyatlandırmasının belirli bir seviyenin üzerinde çıkmasını önlemek için (örneğin çok az sayıda teklifin sunulduğu durumlarda) bir tavan fiyatı belirlenebilir. Tavan fiyatı, birim kWh enerji verimliliğinin ortaya çıkması için yapılacak maksimum ödeme veya yarışmadan projelerin brüt maliyetlerine yapılacak maksimum katkı seviyelerinin belirlenmesiyle oluşturulabilir ve yarışma yapısına bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

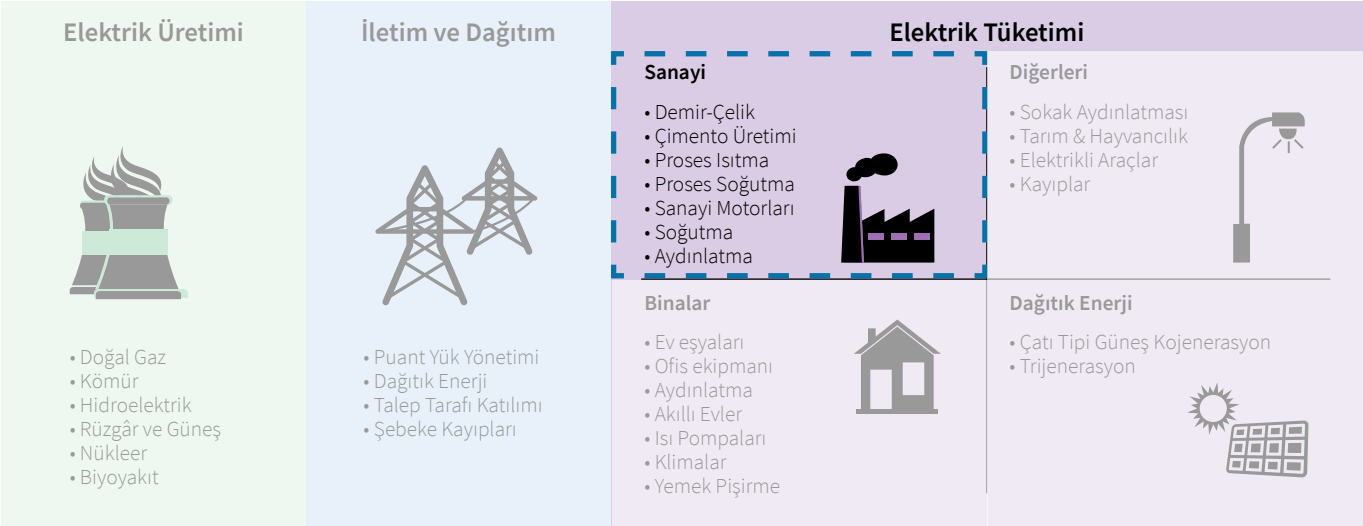
2.2.5. Proje büyüklüğü

Birçok enerji verimliliği yarışmasında idari maliyetleri en aza indirmek amacıyla sunulacak teklifler için minimum proje büyüklüğü belirlenir. Bu sırada genellikle maksimum bir proje büyüklüğü de tanımlanır.

Dünyadaki uygulamalarda çoğunlukla birden fazla son tüketici ve/veya küçük ölçekli projenin bir araya gelerek teklif vermesinin önü açılmıştır. Bunun amacı çok sayıda küçük ölçekli projenin ayrı ayrı teklif vermesi ve değerlendirilmesi sırasında ortaya çıkacak işlem maliyetlerini ve idari maliyetleri azaltmaktır (IEA, 2017).

2.3. Enerji Verimliliği Ağları

Şekil 4: *Elektrik sektöründe kapsanan kısım*



Dünyadaki araştırmalar sanayi sektöründe, özellikle motor sistemleri (fanlar, pompa sistemleri, soğutma cihazları, basınçlı hava sistemleri), sistem optimizasyonu ve kojenerasyon gibi farklı sanayi alanlarında kullanılan teknolojilerde maliyet-etkin enerji verimliliği iyileştirmelerine ulaşma potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Dünyadaki araştırmalar sanayi sektöründe enerji verimliliği iyileştirmeleri için büyük bir potansiyel olduğunu belgelemekte, bu potansiyelin yüksek oranda maliyet-etkin olarak uygulanabileceğini göstermektedir. Özellikle motor sistemleri (fanlar, pompa sistemleri, soğutma cihazları, basınçlı hava sistemleri), sistem optimizasyonu ve kojenerasyon gibi farklı sanayi alanlarında kullanılan teknolojilerde maliyet-etkin enerji verimliliği iyileştirmelerine ulaşma potansiyeli bulunmaktadır (Odyssee-Mure, 2016).

Bir enerji verimliliği ağının ana hedefi işlem maliyetlerini düşürmek, enerji verimliliğinin önündeki mevcut engellerin üstesinden gelmek, şirket içerisinde özellikle farklı alanlarda kullanılan teknolojilerde enerji verimliliği uygulamalarının önceliğini artırmak ve enerji maliyetlerini düşürmektir. İsviçre'deki 70 ve Almanya'daki 200'den fazla EEN'nin faaliyetleri sonucu ortaya çıkan sonuçlar, enerji verimliliği ağlarına dâhil olan şirketlerin enerji verimliliği iyileştirmelerini ikiye katlayabildiğini göstermektedir.

Bu sonuçlara göre hemen hemen her şirket, mevcut enerji talebinin %5 ila %20'si arasında ve %12'den fazla iç verime sahip kârlı bir enerji verimliliği potansiyeli taşır (Koewener et al., 2011).

EEN'ler, şirketlerde enerji verimliliği önlemlerinin uygulanmasını kolaylaştıran mevcut itici güçleri (enerji verimliliğinin artırılmasının şirketin kurumsal imajının bir parçası olması, kurumda hali hazırda bir enerji yönetim sisteminin, enerji verimliliği analizlerinin veya motive çalışanların bulunması gibi) güçlendiren hizmetler sunabilir:

- Enerji verimliliği uzmanlarının danışmanlığında uygun maliyetli enerji tasarrufu potansiyelinin belirlenmesi,
- Şirketler içinde ve arasında düzenli enerji verimliliği kapasite geliştirme toplantılarının gerçekleştirilmesi,
- Enerji yönetim sistemleri ve/veya diğer izleme araçları kullanılarak enerji tüketimi ve veri kullanılabilirliği konusunda bilgi ve şeffaflığın artırılması,
- Enerji verimliliği yatırımlarının özel ve kamu finansmanı hakkında bilgi sağlanması,
- Enerji verimliliğinin yatırım önceliğinin artırılması.

Piyasa temelli politika mekanizması araçlarının uygulanması sonucu ortaya çıkan enerji tasarrufunu proje temelli veya toplam olarak hesaplamak için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar, bir politika mekanizması aracının uygulanması sürecinde bir arada kullanılabilir.

2.4. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Enerji Verimliliğine Katkısını Hesaplamak İçin Kullanılan Ana Araçlar

Piyasa temelli politika mekanizması araçlarının uygulanması sonucu ortaya çıkan enerji tasarrufunu proje temelli veya toplam olarak hesaplamak için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar, bir politika mekanizması aracının uygulanması sürecinde bir arada kullanılabilir. Üç ana temel hesaplama yöntemi bulunmaktadır:

Beklenen tasarruflar (deemed savings), daha önce gerçekleştirilmiş olan ve gerçekleştirilecek önlemle aynı teknolojileri kullanan enerji verimliliği uygulamalarının sonucunda ortaya çıkan enerji tasarrufu seviyelerine dayanır. İstatistiki olarak temsili bir örneklem analiz edilir ve standart teknolojiler için beklenen enerji tasarrufu değerleri oluşturur. Bu beklenen tasarruf değerleri kullanılarak gerçekleştirilecek enerji verimliliği iyileştirme uygulamalarında temel alınması amacıyla bir katalog oluşturulur.

Ölçülen tasarruflar, enerji verimliliği faaliyeti öncesi ve sonrası gerçekleşen enerji kullanımının doğrudan ölçümüne dayanır. Bir enerji verimliliği önleminin uygulanması sonucu ortaya çıkan tasarruf seviyesi ek tasarruf ortaya çıkarma, kullanım süresi ve mevsimsellik gibi faktörler göz önüne alınarak belirlenir. Enerji sektörünün dijitalleşmesine ve akıllı sayaç kullanımına dayanan iş modelleriyle ölçülen tasarruf yönteminin kullanımı maliyet-etkin olması nedeniyle artmaktadır.

Tasarruf ölçümleri, bina fiziği veya performans gibi parametreleri temel alan **mühendislik hesaplamaları**na dayandırılabilir. Mühendislik hesaplamaları, belirli bir enerji verimliliği önlemi için ölçülü verinin elde edilmesinin zor veya yüksek maliyetli olduğu durumlarda kullanılır. Mühendislik hesaplamaları, enerji verimliliği için piyasa temelli politika mekanizması araçları uygulamalarında yaygın olarak kullanılır.

3. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Etkin Uygulaması Önündeki Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji/Yaklaşımlar

3.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

3.1.1. Engeller

Küçük ölçekli son tüketim alanları, özellikle küçük işletmeler ve konutlar, enerji verimliliği iyileştirmelerinin önündeki engellerin üstesinden gelmek için desteğe ihtiyaç duyabilirler. Bu alanlar meskenleri, aydınlatma ve ısıtma sistemlerini, ticari binalarda havalandırma iyileştirmelerini, sanayide motor sistemlerini ve kompresörleri kapsayabilir.

Genellikle karşılaşılan engeller şunlardır:

- Son tüketim alanlarında uygulanabilecek etkili önlemler hakkında tavsiye eksikliği
- Son tüketim alanlarındaki sınırlı teknik bilgi
- Uygun şartlar sunan finansman seçeneklerinin eksikliği
- Yüksek işlem maliyetleri
- Teşviklerin sağlanacağı son tüketim alanlarının net olarak belirlenmemesi veya teşviklerin son tüketiciler arasında bölünmesi (örneğin ev sahibi, kiracı…)
- Mevcut seçeneklerin kalitesine olan güven eksikliği
- Daha önce deneyim kazanılmamış uzun süreçlere karşı olan önyargı

Küçük ölçekli son tüketim alanlarının enerji verimliliği uygulamalarında engellerle karşılaşma nedeni, konuya dair bilgi edinme imkânlarının enerji yoğunluğu yüksek olan ve büyük ölçekli sektörlere kıyasla kısıtlı olmasıdır.

3.1.2. İhtiyaçlar

Küçük ölçekli son tüketim alanlarının enerji verimliliği uygulamalarında engellerle karşılaşma nedeni, konuya dair bilgi edinme imkânlarının enerji yoğunluğu yüksek olan ve büyük ölçekli sektörlere kıyasla kısıtlı olmasıdır. Bu engeller tasarlanan EEO'ların ev diğer enerji verimliliği çözümlerinin doğrudan ilgili küçük tüketicilere yönelik kapasite geliştirme, finansman seçeneklerini artırma, maliyetleri düşürme gibi alanları kapsaması ile aşılabilir.

Büyük ölçekli sanayi alanlarının bazıları AB Emisyon Ticareti Sistemi (EU ETS) kapsamındadır veya kapsamında olacaktır. Bu nedenle, Avrupa'da verimlilik artışlarının ne ölçüde EEO ile ilişkilendirilebileceği tespit edilirken, EU ETS'in dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca, bazen belirli son tüketim alanlarını kapsayan mevzuatla uyuma dair zorluklar ortaya çıkabilir. Örneğin, Avrupa'daki bazı büyük ölçekli enerji kullanıcıları için, AB Devlet Yardımları mevzuatına uymakla bağlantılı başka zorluklar da olabilir.

3.1.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

- EEO tasarımına büyük sanayiye kıyasla çok az enerji kullanan küçük son tüketim alanlarının (örneğin haneler ve enerji yoğun olmayan küçük işletmeler / kuruluşlar) dâhil edilmesi.
- Bu kullanıcı ve sektörlere yalnızca meskenlerin değil, aydınlatma, ısıtma, ticari binalarda havalandırma iyileştirmeleri, sanayide motorlar ve sürücüler, kompresörler ve benzerlerinin de dâhil edilmesi.
- EEO'lar diğer enerji verimliliği çözümleriyle birlikte tasarlanarak farklı ölçekteki son tüketim alanlarının karşılaştığı bilgi edinme, finansmana erişim, yüksek maliyetler, mevzuat ve diğer politika mekanizması araçlarıyla uyum gibi olası zorluk ve engellerin üstesinden gelinmesi.

- Enerji şirketlerinin doğrudan son tüketim alanlarıyla birlikte çalışarak veya çalışanları destekleyerek, enerji verimliliğinin önündeki çeşitli engellerin üstesinden gelmek üzerine faaliyetler yürütmesi.
- Enerji şirketlerinin enerji verimliliği faaliyetlerine standartlar, tüketici eğitimi, akıllı sayaçlar ve tarife reformu gibi entegre politika paketlerini dahil etmesi.
- Elektrik faturalarına esas tarife tablolarının tasarımına ve enerji şirketi gelirlerinin düzenlenmesine enerji verimliliği uygulamalarının dâhil edilmesi. Örneğin dağıtım sitemi kullanıcılarının tabi olduğu sabit tarife oranı yüksek tarifelerin veya elektrik tüketimi arttıkça elektrik birim fiyatında düşüş gerçekleşen tarifelerin enerji verimliliği hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi bu hedeflere ulaşılmasında kolaylaştırıcı rol oynayacaktır.

3.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları

3.2.1. Engeller

Enerji verimliliğine dair hedefler tasarruf değil, enerji ile ilgili daha geniş terimlerle tanımlanmışsa, enerji verimliliği yarışmaları doğrudan enerji tedarik teknolojileriyle rekabet eder.

Verimlilik önlemleri ile enerji arzı arasındaki doğrudan yarışmaya dayalı rekabet sadece kapasite piyasalarında gerçekleşir. Arz seçenekleriyle doğrudan rekabetin oluşması ve yarışmaların zayıf tasarımı, enerji tasarruflarının yarışma sırasında bile görünür olmasını engelleyebilir. Bu ise enerji verimliliğinin kapasite tasarrufu sağlamak için uygun bir kaynak olmayacağı izlenimi yaratabilir.

Enerji verimliliğine dair hedefler tasarruf değil, enerji ile ilgili daha geniş terimlerle tanımlanmışsa, enerji verimliliği yarışmaları doğrudan enerji tedarik teknolojileriyle rekabet eder.

3.2.2. İhtiyaçlar

Sistem operatörleri bir kapasite piyasası veya benzer bir kaynak yeterlilik mekanizması oluşturuyorsa, yarışma tasarımına talep tarafı kaynaklarını dâhil edebilir. Bununla birlikte, enerji verimliliği yarışmalarının yalnızca enerji üreticilerinin ihtiyaçlarına göre tasarlanmaması önerilmektedir. Kapasite piyasalarına teklif verilmesi için enerji verimliliği yatırımı isteklilerinin ve talep tarafının şartları çok önemlidir. Bu şartlar arasında uygunluk standartları, minimum teklif ölçeği, izleme ve doğrulama gereksinimleri ve zaman taahhüdü süreleri bulunur.

Arz seçenekleriyle doğrudan rekabetin oluştuğu durumlar, talep tarafı kaynakların teklif verebilmesi için minimum kapasite büyüklüğünün nispeten düşük olması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, sözleşmelerin kapsamındaki zaman planı ve dolayısıyla ödüllerin ödenme süresi, talep tarafı kaynaklarının karlılığını belirler. Yalnızca talep yönlü yatırımın ilk yılının faydaları ödüllendiriliyorsa, talep yönlü yatırımların yarışmalara istekli olması zor olacaktır. Enerji verimliliği ve talep tarafı katılımın farklı politika mekanizması araçları ve finansman mekanizmaları tarafından da finanse edilmesine izin verilmesi etkili olacaktır. Kapasite piyasalarına teklif veren talep tarafı kaynakların çoğu yükümlülüklerle finanse edilmektedir.

3.2.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

Toptan enerji piyasalarında doğrudan rekabet, ancak talep tarafı alternatifler ve arz tarafı yaklaşımlar beraber tasarlanabilirse mümkün olacaktır. Bu durumda iletim sistemi operatörleri veya bağımsız sistem operatörlerini denetlemek için ulusal veya bölgesel bir otoritenin varlığı gerekebilir.

Kapasite piyasaları, enerji verimliliği programlarını tam olarak destekleyemeyebilir. ABD'de gerçekleştirilen ihalelerde başarılı olan enerji verimliliği projeleri esas olarak bireysel devlet yükümlülükleri ile desteklenmekte ve kısmi olarak dokuz ABD eyaletinde uygulanan karbon gelirleri ile finanse edilmektedir. Enerji verimliliği uygulamalarının teklif vermesinin sağlanması için enerji verimliliği yükümlülükleri ve finansman programlarına dair altyapının hazır olması gerekmektedir (IEA, 2017).

ABD'deki kapasite piyasalarında arz ve talep taraflı kaynaklar arasında doğrudan rekabet bulunmaktadır. Uzun vadeli faydaların ödüllendirilmesiyle enerji verimliliği uygulamalarının arz taraflı kaynaklara karşı rekabeti daha etkili olabilir. Bu durumda bile verimlilik kaynaklarının rekabetçi piyasalarda kapasite piyasalarına teklif vermesini sağlayan ek bir gelir kaynağına ihtiyaç duyulabilir.

3.3. Enerji Verimliliği Ağları

Enerji verimliliği ağları, enerji verimliliğinin artırılmasındaki yüksek potansiyeline rağmen, enerji verimliliği önlemlerinin uygulanmasının önündeki engeller ve davranışsal nedenler sebebiyle etkin olarak uygulanmamaktadır.

3.3.1. Engeller

Enerji verimliliği ağları, enerji verimliliğinin artırılmasındaki yüksek potansiyeline rağmen, enerji verimliliği önlemlerinin uygulanmasının önündeki engeller ve davranışsal nedenler sebebiyle etkin olarak uygulanmamaktadır. Bu tür engeller, şirketlerin mevcut ekonomik koşullar altında uygun maliyetli olan enerji tasarrufu potansiyellerini gerçekleştirmesini önler. Enerji verimliliği ağlarının önündeki önemli ekonomik olan ve olmayan engeller şunları içerir:

- Enerji verimliliği ağları ve benzer gönüllü mekanizmalar için farkındalık ve motivasyon eksikliği,
- Şirketler arasında işbirliği ve güven atmosferinin yetersizliği,
- Hem şirketteki mevcut tasarruf potansiyeli hem de enerji verimliliğine yatırıma dair mevcut finansal destek programları ile ilgili bilgi boşlukları,
- Enerji verimliliği önlemlerinin ürün ve süreçlerin kalitesi üzerindeki olumsuz etkide bulunması korkusu,
- Yatırımları gerçekleştirmek için yeterli sermayenin bulunmaması ve ödünç alınmış sermayenin kullanılmak istenmemesi (özellikle işletme sahibi olan şirketlerde).

3.3.2. İhtiyaçlar

- Şirketlerdeki mevcut tasarruf potansiyelinin anlaşılması,
- Mevzuat ve finansman mekanizmalarıyla entegrasyon,
- Enerji verimliliği ağları ve benzer gönüllü mekanizmalar için farkındalık ve motivasyon sağlanması,
- Enerji verimliliği ağlarının genel koordinasyonu için yetkili bir Enerji Ajansı'nın belirlenmesi,

- Enerji verimliliği önlemlerinin faydaları ile ürün ve süreçlerin kalitesi üzerindeki etkilerinin öne çıkarılması
- Orta ve uzun vadeli planlama ile öngörülebilirliğin artırılması
- Gerekli yatırımların gerçekleştirilmesi için finansman kaynaklarının güçlendirilmesi ve bu kaynaklar hakkında yeterli bilgilendirme sağlanması

3.3.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

Başarılı enerji verimliliği ağlarının ana bileşenleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Bilgi ve piyasa bilinci eksikliğini telafi etmek için, her katılımcı şirketin bir ilk etüt sürecinden geçmesi ve ağa katılan tüm enerji yöneticilerinin, yeni ve güvenilir verimlilik teknolojileri hakkında kıdemli bir mühendis tarafından bilgilendirilmesi,
- Ağ üyesi şirketlerin enerji yöneticileri arasında yeni enerji verimliliği çözümlerinin avantaj ve sınırlamalarının, üretim ve ürün kalitesindeki etkilerin, riskler ve ortak faydalar belirlenerek tartışılması
- İnovasyon araştırması kavramı temel alınarak ve güven atmosferine dayanarak, enerji verimliliği çözümleri hakkında deneyim paylaşımı ile işlem maliyetlerinin düşürülmesi,
- Ağ üyesi şirketlerin farklı özellikleri göz önünde bulundurularak, şirketlerde enerji verimliliği yatırımlarının ve kurumsal önlemlerin gerçekleştirilmesinde farklı çözüm önerileri ve yaklaşımların araştırılması.

4. Piyasa Temelli Politika Mekanizmalarının En İyi Uygulama Örnekleri

4.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

Enerji Tasarruf Sertifikaları | Fransa

Genel Bakış

- 2006 yılında 2005 yılı Enerji Politikaları Kanunu uyarınca tanıtılmıştır.
- Fransa'nın 2020 enerji verimliliği hedefine ulaşmada kullandığı ana politikadır.
- Amacı nihai enerji tüketiminde yılda % 1,5 tasarruf (kWh cumac cinsinden yükümlülük) sağlamaktır.
- cumac kümülatif ve iskonto edilmiş enerji tasarrufu miktarını temsil eder.
- Farklı aşamalardan oluşur. Bu aşamaların her birinde sunulan enerji tasarrufu sertifikası miktarı azalmaktadır

Kolaylaştırıcı faktörler

- Belirli bir hacmin üzerinde enerji satışı yapan tüm enerji perakende/tedarik şirketleri (elektrik, doğal gaz, LPG, ısıtma ve soğutma, fuel-oil ve motor yakıtları) için yükümlülükler belirlenmiştir.
- Yükümlüler, kendi tesislerinde/faaliyetlerinde veya son tüketim alanlarında enerji tasarrufu önlemleri uygulayarak veya enerji tasarruf belgeleri satın alarak yükümlülüklerini yerine getirebilirler.
- Yükümlü olmayan şirketler, müşterileri olan son tüketicilerde (kamu yetkilileri, sosyal konut kuruluşları, Ulusal Konut Ajansı gibi delege edilen taraflarda) tedbirler uygulayarak yükümlülüğün bir kısmını üstlenmek için programa katılmayı talep edebilir.
- Programın üçüncü aşamasından itibaren yükümlü taraflar, kapsamlı tadilatlar için garanti fonuna erişebilir veya inşaat sektöründeki tadilat pasaportlarında (renovation passports) tanımlandığı şekilde adım adım tadilat gerçekleştirebilirler.

Hedeflenen piyasalar

- Tasarruflar tüm son tüketim alanlarını kapsar: konut, ticari, kamu, sanayi, tarım, ulaşım. 2015 yılı itibariyle düşük gelirli haneler için ek bir özel hedef belirlenmiştir.
- Hedeflerin kırılımı yükümlü tedarikçilerin payına göre yapılır (%40 elektrik, %20 doğal gaz, %26 fuel-oil vb.).
- Çoğu önlem konut binalarında (%76), ticari ve kamu binalarında (%14) ve sanayide (%7) uygulanmaktadır.
- 2014 yılında gerçekleşen tasarrufların yüksek oranı yoğuşmalı kazanlar (%21), çatı yalıtımı (%10) ve duvar yalıtımı (%7) kaynaklıdır. Bu hesaplamalar standartlaştırılmış enerji verimliliği uygulamalarını temel alan bir kataloğa dayanmaktadır.
- Konutların nihai enerji tüketimi yılda 800 teravat-saat (TWh) ile toplam enerji tüketiminin neredeyse yarısını temsil eder

Ana ekonomik rakamlar

- 2009-2018 yılları arasında bir enerji tasarrufu sertifikasının ortalama fiyatı 2-4 EUR/MWh cumac civarındayken, 2019'da 7 EUR/MWh cumac'a yükseldi.
- Yükümlü taraflar tarafından erişilebilir olan ve bina tadilatı finansmanı için yeşil krediler sağlayan enerji yenileme fonu 2015 yılında uygulanmaya başlandı.

Tasarruf

- cumac hesaplarında iskonto oranı %4 olarak belirlenmiş, ilgili ekipmanın tüm yaşam döngüsü veya uygulanan enerji verimliliği önlemi sonucu ortaya çıkan tüm fayda göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır.
- 1. uygulama döneminde (2006-2009) 54 TWh cumac olan tasarruf hedefi, 4. uygulama döneminde (2018-2020) 1.600 TWh cumac değerine yükseltilmiştir.
- 2006 - 2013 yılı sonu arasında 78,8 TWh nihai enerji ve 19,9 milyon ton (Mt) CO_2 tasarrufu sağlanmıştır.
- Oluşturulan enerji verimliliği fonu sonucu 2015-2020 yılları arasında nihai enerji tüketiminde yılda 29 TWh cumac tasarruf ortaya çıkması beklenmektedir.

Perform Achieve Trade Scheme (PAT) | Hindistan

Genel Bakış

- Enerji Verimliliği Yükümlülükleri (EEO), Hindistan'ın İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planına (2008) uygun olarak 2012 yılında uygulanmaya başlamıştır.
- Enerji yoğun sektörlerde enerji tasarruf belgesi ticareti de yapılmaktadır.
- Genel hedef enerji verimliliğini nihai enerji tüketimi üzerinden yılda %1-2 oranında artırmaktır

Ülke

- Nüfus: 1,3 milyar
- GSMH: 2.465 milyar ABD$ ve 1.983 ABD$/inh. (norm.)
- Toplam elektrik tüketimi: 1.216 TWh/yıl, toplam son tüketim: 6,650 TWh/yıl

Kolaylaştırıcı faktörler

- Hindistan ekonomisinin sekiz sektöründeki enerji yoğun endüstriler yükümlü tutulmuştur.
- Hedeflere ulaşmak 478 tesis için zorunludur. Bu tesisler Hindistan'ın sera gazı emisyonlarının yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır.
- Yükümlü taraflar enerji tüketimini raporlamak ve bir enerji yöneticisi tahsis etmek gibi gereklilikleri yerine getirmek zorundadır. Enerji tasarrufu hedefine ulaşamayan taraflar sertifika satın alabilir. Sertifikalar takas edilebilir.

Hedeflenen piyasalar

- Yükümlü taraflar Hindistan'ın sanayi sektöründeki enerji tüketiminin %40'ını gerçekleştirmektedir (2015 rakamlarına göre).
- Sanayi sektörünün nihai elektrik tüketimi yılda 2,230 TWh'tir.

Ana ekonomik rakamlar

- 1. uygulama dönemi hedeflerine tüm yükümlü taraflar tarafından ulaşılmasının sanayiye maliyetinin yaklaşık 5,4 milyar ABD$ olması beklenmektedir.

Tasarruf

- 1. uygulama döneminde (2012-2015) 6,6 milyon ton eşdeğer petrol (Mtoe) and ve Mt CO_2 enerji tasarrufu gerçekleşmesi hedeflenmiştir.
- PAT şemasında tesis-bazlı hedefler belirlenmiştir. 1. uygulama dönemi sonunda ortalama %4,8 enerji tasarrufu hedefi belirlenmiştir. Bu tasarruf hedefi, tesislerin mevcut enerji verimliliğine göre farklılaştırılmıştır. Enerji verimliliği görece daha düşük olan tesisler için belirlenen tasarruf hedefleri, enerji verimliliği yüksek olan tesislere göre daha yüksek seviyededir.

4.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları

STEP up! | Almanya

Genel bakış

- STEP up! rekabetçi bir enerji verimliliği yarışmasıdır.
- 2014 yılında yayımlanmış olan Almanya Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'na (NAPE) uygun olarak tasarlanmış olan bir önlemdir.
- "STEP up!" pilot programı 2016-2018 arası uygulanmıştır. Devamı niteliğindeki program 2019 yılında uygulanmaya başlanmıştır.
- Elektrik tasarruf önlemleri için bir fonlama programı olma niteliği taşımaktadır.

Ülke

- Nüfus: 83 milyon
- GSMH: 3.781 milyar ABD$ ve 44.500 ABD$/inh. (norm.)
- Toplam elektrik tüketimi: 573 TWh/yıl, toplam son tüketim: 2.600 TWh/yıl

Kolaylaştırıcı faktörler

- STEP up!'ı fonlamak amacıyla sabit bir kamu bütçesi ayrılmış ve her sene iki kere yarışma düzenlenmiştir.
- Şirketler/kurumlar elektrik tasarrufu sağlayan tüm enerji verimliliği önlemleri için başvuru yapabilmişlerdir.
- Fonlama kararı maliyet-fayda oranına (tasarruf edilen enerji birimi başına sağlanan fon miktarı) göre alınmıştır: en iyi maliyet-fayda oranına sahip projeler yarışma için belirlenmiş olan sabit bütçeye erişilene kadar desteklenmiştir.

Hedeflenen piyasalar

- Özel haneler (675 TWh/yıl toplam tüketim), NAPE baz çalışmasına göre bu sektördeki ekonomik potasiyelin maksimum %15'in kullanılması hedeflenmiştir.
- Sanayi (750 TWh/yıl toplam tüketim), bu sektördeki ekonomik potasiyelin maksimum %30'unun kullanılması hedeflenmiştir.
- Hizmet sektörü (401 TWh/yıl toplam tüketim), bu sektördeki ekonomik potasiyelin maksimum %30'unun kullanılması hedeflenmiştir.
- Önlemlerin bir çoğu imalat sektöründe uygulanmıştır.

Ana ekonomik rakamlar

- Planlanan bütçe: 3 yılda 315 milyon EUR
- Gerçekleşen bütçe: 3 yılda 29 milyon EUR

Tasarruflar

- Maliyet-fayda oranı: 4,8 EUR ct/kWh (fonlama / tasarruf)
- Tüm projelerin uygulanmasıyla gerçekleşen toplam enerji tasarrufu: 10 yıl yaşam döngüsü boyunca toplam 1.146 GWh
- CO_2 tasarrufu: 10 yıl yaşam döngüsü boyunca toplam 525 kilo ton (kt).

4.3. Enerji Verimliliği Ağları

Learning Efficiency Networks (LEEN) | Almanya

Genel bakış

- 2014 yılında yayımlanmış olan NAPE'ye uygun olarak tasarlanmış olan bir önlemdir.
- 2014 yılında Almanya Federal Hükümeti ve Almanya ekonomisinin önde gelen sanayi birlikleri ve kurumları tarafından başlatılmıştır.
- 2020 yılına kadar 500 enerji verimliliği ağını (EEN) başlatmak ve 75 petajoule birincil enerji and 5 Mt sera gazı emisyonu tasarrufu sağlamak hedeflenmektedir.

Kolaylaştırıcı faktörler

- Bir bölge, sektör veya kurumdaki şirketlerin enerji verimliliğine dair çabalarını bir enerji verimliliği ağında bir araya getirmesiyle, enerji tüketiminin maliyet-etkinliğinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır.
- Ağlarda potansiyel enerji tasarrufları kayıt altına alınır ve her bir ağ için bir tasarruf hedefi belirlenir. Enerji verimliliği uygulamaları ve gerçekleşen tasarruf seviyesi yıllık olarak izlenir.
- LEEN, farklı gereklilikleri olan enerji verimliliği ağları için olan farklı tasarımlardan biridir. LEEN'de yıllık enerji maliyetleri 500.000 ila 200 milyon Avro EUR arasında olan asgari 10 şirket bulunmaktadır ve ağ en az 3 yıl boyunca faaliyet gösterir.
- Şimdiye kadar olan deneyimlerde, şirket başında ortalama 3,3 önlemin uygulandığı gözlemlenmiştir. Bu uygulamalar yüksek oranda aydınlatma, işleme, ısıtma ve elektrikli sürücüler teknolojilerinde gerçekleşmiştir.
- Düzenli toplantılar aracılığıyla ağdaki şirketler enerji verimliliğini artırmak için gerçekleştirdikleri yatırımları ve örgütlenme yapısına dair aldıkları önlemleri diğer ağ üyesi şirketlerle paylaşmıştır.
- 2018 yılına kadar 200 ağ kurulmuştur.

Hedeflenen piyasalar

- Sanayi: 750 TWh/yıl toplam tüketim hedeflenmektedir.

Ana ekonomik rakamlar

- Bir ağın kurulması, faaliyetlerine başlaması, danışmanlık ve enerji denetimi için şirket başına 4.000 EUR'ya kadar destek sağlanmaktadır.
- LEEN'deki enerji verimliliği önlemlerinin uygulanmasında, farklı alanlarda kullanılan teknolojiler, proses ısısı gibi teknoloji yatırımlarını yapmak isteyen şirketlere öncelik verilmektedir.
- Enerji kontrolü, yük yönetimi, basınçlı hava, değişken hızlı sürücüler, farklı alanlarda kullanılan teknolojiler -pompalar, motorlar, fanlar- gibi maliyet etkinliği yüksek uygulamalarda yatırımların geri dönüş süresi 0,5-2 yıl arası değişmektedir. Bu yatırımların orta ve büyük ölçekli ticari tüketiciler için 12-18 EUR ct/kWh enerji maliyeti bulunmaktadır.

Tasarruflar

- Faaliyetlerini tamamlamış olan 43 enerji verimliliği ağı 26,3 GWh kümülatif nihai enerji tasarrufuna, 36,1 GWh kümülatif birincil enerji tasarrufuna ve yılda 10,9 kt CO_2 tasarrufuna ulaşmıştır. Tasarrufların %78'i elektrik, %15'i doğal gaz tüketimi kaynaklı gerçekleşmiştir.

5. Türkiye'de Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçları

5.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

Türkiye'de mevcut durumda uygulanan herhangi bir enerji verimliliği yükümlülüğü bulunmamaktadır. Ancak Mart 2018'de yayımlanmış olan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda (UEVEP) Türkiye'de enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasına dair eylemler zaman planıyla beraber belirlenmiştir.

Türkiye'de EEO'lara dair planlar, UEVEP Eylem Y11 (Enerji Dağıtım veya Perakende Şirketlerine Yönelik Enerji Verimliliği Yükümlülük Programı) altında tanımlanmıştır. Eylem Y11'e göre Türkiye'de uygulanacak Enerji Verimliliği Yükümlülükleri,

> *"Ulusal enerji verimliği hedefinin ilgili enerji (elektrik, doğal gaz, petrol) şirketlerine pazar payları nispetinde yükümlülük olarak verilmesi ve şirketlerin son tüketim alanlarına yönelik çeşitli projeler geliştirerek veya kendi faaliyetlerinin enerji verimliliğini artırarak bu hedefi tutturmaya çalışılmasıdır. Enerji şirketleri müşterilerine sundukları verimlilik hizmetlerinin maliyetlerini uygun koşullarda nihai kullanıcıya yansıtabilecektir. Yükümlülüklerini yerine getiremeyen enerji şirketleri eksik kalan yükümlülüklerini nakit olarak ödeyecek ve bu ödeme Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizmasına aktarılacaktır." (ETKB, 2017)*

Mart 2018'de yayımlanmış olan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda Türkiye'de enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulanmasına dair eylemler zaman planıyla beraber belirlenmiştir.

EEO'lar için enerji dağıtım ve tedarik şirketleri yükümlü taraf olarak belirlenmiştir ve kapsama şirketlerin faaliyet hacmine göre belirlenecektir. EEO'lar , yükümlü taraflar için yıllık olarak tanımlanacaktır. Yükümlü tarafların kullanımı için enerji verimliliği çözümlerinin enerji tasarrufu potansiyeli ve proje maliyeti gibi bilgileri standardize eden bir kataloğun hazırlanması planlanmıştır. Yükümlü tarafların bu kataloğu, yükümlü olunan enerji tasarrufunun hayata geçirilebilmesi için müşterileri olan son tüketicilere enerji verimliliği projeleri sunarken kullanması amaçlanmaktadır. Gerçekleşen projelerin maliyetleri son tüketim alanlarına yansıtılacaktır.

EEO'lar için 2018 ve 2019 yıllarında mevzuat ve uygulama altyapısının (katalog, prosedürler vb.) hazırlanması, 2020-2022 yıllarında yükümlülük programının uygulamaya geçmesi planlanmıştır.

Türkiye'de uygulanacak olan EEO'lar , Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizması'nın geliştirilmesine dair Eylem Y2 merkezinde tanımlanmıştır. Bu durum piyasa temelli politika mekanizması araçları ve finansman mekanizmalarının beraber tasarlanması ve birbirini desteklenmesinin önemini göstermektedir. Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizması'nın Tanımlanması Eylemi, "enerji dağıtım (elektrik, doğal gaz, petrol) ve/veya tedarik şirketlerine enerji verimliliği yükümlülüğü getirilmesi, bu şirketlerin yükümlülüklerini karşılamakta eksik kaldıkları noktada ulusal enerji verimliliği finans mekanizmasına kaynak sağlanmak üzere hedeflerinden eksik kaldıkları oranca katkıda bulunması" olarak tanımlanmıştır. Diğer ulusal ve uluslararası kaynakların da mekanizmaya dâhil edilmesine imkân sağlanması, detaylı ihtiyaç, uygulama, yönetim tanımlamalarından sonra mekanizmanın oluşturulması için gerekli mevzuat düzenlemelerinin yapılması, finansman mekanizmasında yıllık olarak toplanan kaynakların planda yer alan destekler için harcanması planlanmaktadır.

Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizması için 2018, 2019 ve 2020 yıllarında mevzuat geliştirilmesi, 2021 yılında ise eylemin uygulamasına geçilmesi planlanmıştır (ETKB, 2017).

EEO mevzuat ve uygulanmasına dair Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nda (ETKB) hazırlıklar gerçekleştirilmektedir.

Türkiye'de dağıtım şirketlerinin özelleştirilmesinde benimsenin yöntem şirketlerin enerji satışı üzerinden pay almaları ve şebekeye yönelik belirli yatırımları yapmaları yönündedir. Yani dağıtım şirketlerinin kazancı gerçekleştirdikleri elektrik satışı miktarı ile doğru orantılıdır. Enerji verimliliği ise elektrik satışının azaltılmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Türkiye'de EEO uygulaması için ülke gereklilik ve önceliklerine uygun bir politika mekanizması aracının geliştirilmesi, dağıtım şirketlerine yapılacak ödemeleri belirleyen fonksiyonlara enerji verimliliğinin de dâhil edilmesi gerekmektedir.

5.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları

Türkiye'de mevcut durumda enerji verimliliği yarışmaları gerçekleştirilmemektedir. Ancak UEVEP'te Türkiye'de enerji verimliliği yarışmalarının gerçekleştirilmesine dair eylemler zaman planıyla beraber belirlenmiştir.

Türkiye'de EEA'lara dair planlar, UEVEP Eylem Y3 (Enerji Verimliliği Projelerinin Enerji Verimliliği Yarışmaları ile Desteklenmesi) altında tanımlanmıştır. Eylem Y3'e göre Türkiye'de uygulanacak enerji verimliliği yarışmaları, *"enerji tüketicilerinin enerji verimliliği sağlamak üzere geliştirecekleri projelerin desteklenmesi için, 'elde edilecek bin TEP enerji tasarrufu başına maliyet' üzerinden"* tasarlanacaktır.

UEVEP'te Türkiye'de enerji verimliliği yarışmalarının gerçekleştirilmesine dair eylemler zaman planıyla beraber belirlenmiştir.

Planlanan enerji verimliliği yükümlülüklerinin ana katkıyı yapacağı öngörülen "Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizması"ndan EEA'lar için sağlanacak olan belirli bir bütçe çerçevesinde en düşük birim ton eşdeğer petrol (tep) azaltım maliyetinden en yükseğe sıralanmış olan projelere destek sunulması planlanmıştır. Yani kullanılacak olan ana kriter "birim tasarruf başına maliyet"tir ve yatırım maliyetlerinde düşüşü teşvik edecek niteliktedir. Bu kriterin proje geliştiricileri yaratıcı, yenilikçi, düşük maliyetli, yüksek tasarruf potansiyelli çözümler üretmeye yöneltmesi beklenmektedir.

EEA'ların ETKB tarafından, yıllık temelde düzenlenmesi planlanmaktadır. Uygulamanın performansına bağlı olarak ETKB tarafından belirlenecek kriter ve önceliklere göre nihai enerji tüketicileri bu yarışmalara katılabilecektir. Başlıca sektörler imalat sanayi, ticari ve hizmet binaları, ulaştırma ve tarım sektörü olarak belirlenmiştir. Yarışmalarda enerji verimliliği projesi teklifleri "sağlayacakları birim tep cinsinden tasarruf başına maliyetleri" belirtilerek sunulacaktır. Tekliflerin birim tep başına maliyetleri açısından en düşük birim maliyetten en yükseğe doğru sıralanması ve projelerin bütçe çerçevesinde desteklenmesi planlanmaktadır. EEA'lar sektörel/alt sektörler bazda gerçekleştirilecektir. Bunun nedeni adil bir rekabet ortamının sağlanmasının amaçlanmasıdır. Nihai enerji tüketicileri tarafından sunulacak birim tep başına maliyet için ölçme, doğrulama ve raporlama şartı aranacaktır.

EEA'lar için 2018-2020 yıllarında mevzuat ve teknik altyapının hazırlanması, 2021 yılında yarışmaların düzenlenmesi planlanmıştır.

Türkiye'de ESCO modelinin uygulanabilmesi için mevcut Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketi (EVD) yapısının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Mevcut durumda EVD'ler detaylı enerji verimliliği etütleri, verimlilik artırıcı projeler, enerji kimlik belgesi hazırlanması, enerji yöneticiliği ve enerji yöneticiliği eğitimi hizmetleri gerçekleştirmektedir. Mevcut durumda ESCO'lar için diğer yapıların karşılamakta yetersiz kaldığı önemli bir pazar potansiyeli bulunmaktadır. Bu doğrultuda son iki yılda ESCO'ların Türkiye'de etkin bir şekilde faaliyet göstermesini kolaylaştıracak bir dizi düzenleme yapılmıştır. Türkiye'de kamu, sanayi ve ticari son tüketim alanlarında çeşitli EPS ve enerji satış sözleşmesi uygulamaları bulunmaktadır. Mart 2018'de Enerji Verimliliği Kanunu'nda yapılan değişiklikle birlikte kamu satın alımlarında EPS'lerin yapılmasının önü açılmıştır. Ağustos 2020'de yürürlüğe giren "Kamuda Enerji Performans Sözleşmelerine İlişkin Usül ve Esaslar Hakkında Karar" (Resmi Gazete, 2020) ise uygulamaya yönelik ihale prosedürü ile ölçme ve doğrulama prosedürünü ortaya koymaktadır. (ESCO ve EPS uygulamaları ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz.)

5.3. Enerji Verimliliği Ağları

Türkiye'de enerji verimliliği ağlarının oluşturulması için ETKB tarafından pilot uygulamalar yürütülmüştür. Mevcut durumda Türkiye'de faaliyet gösteren bir EEN bulunmamaktadır. UEVEP'te Türkiye'de EEN'lerin kurulmasına dair doğrudan bir ibare bulunmamasına rağmen özellikle Sanayi sektörüne dair tanımlanmış olan bazı eylemlerle (Eylem S3. Sanayi Sektöründe Verimliliği Artırmak, Eylem S7. Gönüllü Anlaşmaların İyileştirilmesi) ilişkilendirmek mümkündür.

Eylem S3'ün amacı, sektör işbirlikleri ile her bir sanayi alt sektöründeki enerji yoğunluklarının en az %10 oranında azaltılmasıdır. Çalışmaların odağında kümelenme, en iyi uygulama, proses verimliliği, yalın üretim teknikleri başlıklarında işletme/proses/ürün bazlı enerji yoğunluğunu düşürecek çalışmaları alması planlanmıştır. Ana aktörlerden biri organize sanayi bölgeleri (OSB'ler) olarak belirlenmiştir. OSB'lerin Enerji Yönetim birimi ve ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kuruluşunu tamamlaması ve Verimlilik Eylem Planları hazırlayıp sunması hedeflenmektedir. Bunların yanı sıra, alternatif yakıt kullanımının özendirilmesi, endüstriyel simbiyoz, geri dönüşüm ve ikincil hammadde kullanımının arıtrılması, sektör, proses, makine ve ekipmanlar için asgari enerji performans standartlarının belirlenmesi, enerji verimli makine ve ekipmanların kullanılmasının özendirilmesi, Türkiye için öncelikli mevcut en iyi teknolojiler ve uygulamaların belirlenmesi ve sektörel en iyi uygulama kılavuzlarının yayınlanması, alt sektörler bazında enerji yoğunlukları hedeflerinin yapılacak analizler sonucunda detaylandırılarak tanımlanması ve ilerleme durumuna göre revize edilmesi, Endüstri 4.0 dönüşümünde enerji verimliliği, proses verimliliği, rekabetçiliğin önceliklendirilmesi, nesnelerin interneti alt yapısı ve geçiş planlamasının tanımlanması, enerji verimliliğinde Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge)desteklerine yönelik mevcut kriterlerin gözden geçirilerek kapsamının genişletilmesi ile ilgili çalışmalar yapılması, elektrik motorlarında enerji verimliliğinin artırılmasının sağlanması planlanmıştır. Eylem S3'ün uygulanması için 2018 yılında gerekli analizler ve hazırlıkların yürütülmesi, 2019-2023 döneminde eylemlerin geliştirilerek uygulanması planlanmıştır.

EEN'lerin kurulması, Eylem S7'yi destekleyebilir. Eylem S7'de gönüllü anlaşma uygulama süreçlerinin iyileştirilmesi ve destek miktarının artırılması için destek kriterlerinin belirlenmesi, enerji yoğunluklarının izlenmesi ve doğrulanması çalışmalarının yürütülmesi amaçlanmaktadır. Tüm anlaşmaların üç yıllık bir dönemi kapsaması öngörülmüştür. Başlangıçta belirlenen tahminlerde önemli değişiklikler olduğu takdirde bu süre anlaşma süresi içerisinde bir defaya mahsus olarak yeniden müzakere edilebilecektir. Gönüllü anlaşmaya katılan işletmelerin öncelikle enerji verimliliği danışmanlık şirketleri tarafından gerçekleştirilecek bir enerji etüdüne tabi olması, etüt için finansal destek sunulması planlanmaktadır. İşletmeler tarafından gerçekleştirilen enerji yönetimi faaliyetleri ve üretimde enerji verimliliğinin artırılmasına odaklı etütler gönüllü anlaşmalarda teşvik miktarının belirlenmesinde esas alınır. Desteğin uygulanmasında çeşitli sanayi teşvikleri, işletme denetimleri, karşılaştırmalı değerlendirmeler, izleme, bilgi sağlama ve mali teşvikler gibi diğer destek programlarından da faydalanılması mümkün olacaktır. 2018 yılında mevzuat düzenlemesi yapılarak eylemin uygulamasına geçilmesi planlanmıştır.

6. Türkiye'de Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Boşluk Analizi

Türkiye'de piyasa temelli politika mekanizması aracı uygulamalarının tasarlanarak hayata geçirilmesi ve/veya teşvik edilmesi için çok sayıda adım atılması gerekmektedir.

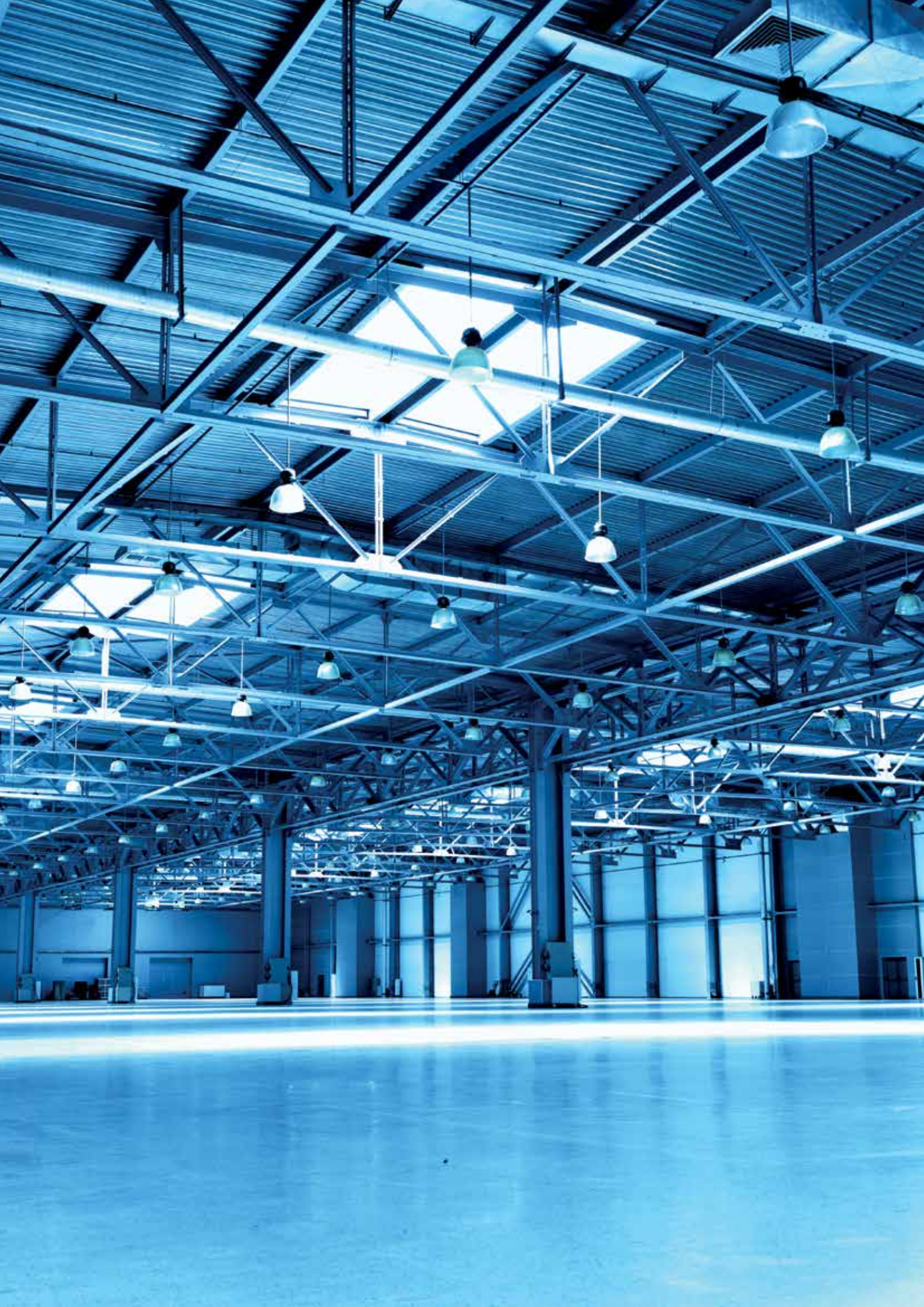
Türkiye'de piyasa temelli politika mekanizması aracı uygulamalarının tasarlanarak hayata geçirilmesi ve/veya teşvik edilmesi için çok sayıda adım atılması gerekmektedir. Yapılmış olan analizler ile tespit edilmiş olan boşluklar şu şekilde tanımlanmıştır:

- Mekanizmalarla ilgili mevzuatın bulunmaması
- Mekanizmaların idari ve teknik uygulanma süreçlerinin belirlenmemiş olması
- Ulaşılan tasarrufların nasıl ölçüleceği ve doğrulanacağı
- Bu süreçleri hangi kuruluş veya kuruluşların yöneteceğiyle ilgili konular
- Beyaz sertifikalarla ilgili bir piyasanın oluşturulmamış olması

Piyasa temelli politika mekanizması araçları ile çok geniş alanda enerji verimliliği tasarrufu elde edildiği gerçeğini hatırda tutarak bu alanda atılması gereken adımlara ışık tutan boşluk analizi sonuçları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1: *Boşluk analizi*

	Alt başlıklar	Boşluğun tanımı
Mevzuat	*Enerji Verimliliği Yükümlülükleri*	Enerji verimliliği yükümlülükleriyle ilgili bir mevzuat veya uygulama bulunmamaktadır. Yürürlükte herhangi bir mevzuat olmadığı için yükümlülüklerin düzenleneceği sektör ve tüketim alanları, yönetecek kurum ve kuruluşlar, enerji tasarruf hedefleri, yükümlülüklerin finansmanı gibi konular belirlenmemiştir.
	Enerji Verimliliği Yarışmaları	Enerji verimliliği yarışmalarıyla ilgili ETKB tarafından çalışmalar yapılıyor olsa da bu enerji verimliliği çözümüyle ilgili herhangi bir mevzuat mevcut değildir. Mevzuatın bulunmamasından dolayı yarışmayı düzenleyecek kamu kuruluşu, verilecek teşviklerin finansmanı, yarışmaya katılabilecek şirketlerin kriterleri, yarışmaların düzenleneceği sektör ve tüketim alanları belirlenmemiştir.
	Enerji Verimliliği Ağları	Enerji verimliliği ağlarıyla ilgili pilot uygulamalar yürütülmüştür fakat bu konuyla ilgili herhangi bir mevzuat yayımlanmamıştır.
Metodoloji ve araçların geliştirilmesi	*Enerji Verimliliği Yükümlülükleri*	Enerji verimliliği yükümlülüklerinde yükümlü olacak şirketlerin tasarruf hedeflerinin belirlenme metodolojisi belirlenmemiştir.
Ölçme, raporlama ve doğrulama sistemleri	*Enerji Verimliliği Yükümlülükleri*	Enerji verimliliği yükümlülüklerinin ölçülüp raporlanıp doğrulanması yükümlülüklerin takibi açısından büyük önem taşımaktadır. Yükümlülükler sonucu ulaşılan enerji tasarrufunun ölçüm/hesaplama metodolojisi mevcut değildir.
	Enerji Verimliliği Yarışmaları	Enerji verimliliği yarışmalarının temel kriteri birim tasarruf başına destek miktarıdır. Bu ölçütün doğru olarak değerlendirilmesi için enerji verimliliği uygulamasının ne kadar tasarruf sağlayacağının hesaplanması şarttır. Enerji verimliliği yarışmaları sonucunda ulaşılacak elektrik tasarruf miktarının hesaplanma metodolojisi mevcut değildir.
Kurumsal değişiklikler	*Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Yönetimi*	Enerji verimliliği yükümlülükleri, enerji verimliliği yarışmaları ve enerji verimliliği ağlarını yönetip denetleyecek kamu kurumunun belirlenmesi ve ilgili teknik ve idari yetkinliklerle desteklenmesi gerekmektedir.
	Enerji Verimliliği Yükümlülükleri	Enerji verimliliği yükümlülüklerini yönetip tüketiciler için enerji verimlilik uygulamalarını hayata geçirecek elektrik dağıtım şirketlerinin bu uygulamaların yapılması için kapasite ve kaynak gelişimine ihtiyacı bulunmaktadır.
Piyasa tasarımı	*Beyaz Sertifikalar*	Enerji verimliliği yükümlülüklerin beyaz sertifikalarla takip edilmesi ve beyaz sertifikaların ticarete söz konusu olduğu durumda beyaz sertifika ticaretinin yapılabileceği bir piyasa bulunmamaktadır.



7. Türkiye'de Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Etkileri

Piyasa temelli politika mekanizması araçları ile çeşitli sektörlerdeki çok sayıdaki son tüketim alanında enerji verimliliği yatırımlarının harekete geçirilmesi, son tüketim alanlarında geniş ve yaygın bir etki yaratılması mümkündür.

Piyasa temelli politika mekanizması araçları ile çeşitli sektörlerdeki çok sayıdaki son tüketim alanında enerji verimliliği yatırımlarının harekete geçirilmesi mümkündür. Piyasa temelli politika mekanizması araçları olan enerji verimliliği yükümlükleri, enerji verimliliği yarışmaları ve enerji verimliliği ağları son tüketim alanlarında geniş ve yaygın bir etki yaratma gücüne sahiptir. Her bir enerji verimliliği çözümü açısından etki aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Enerji verimliliği yükümlülükleri elektrik dağıtım şirketleri aracılığıyla dağıtım şebekesindeki sanayi tesislerinde, konutlarda, ticari ve kamu binalarında enerji verimliliği yatırımlarının hayata geçirilmesini sağlamaktadır.
- Enerji verimliliği yarışmalarının ise sanayi, konut ve ticari bina tüketicilerinde enerji yatırımlarını artırması beklenmektedir.
- Enerji verimliliği ağlarının sanayide, ticari binalarda ve kamu binalarında kurulması sayesinde benzer tüketime sahip tüketicilerin bilgilerini paylaşarak enerji tasarruf potansiyellerini keşfetmeleri ve dolayısıyla bu potansiyeli gerçekleştirmek için enerji verimliliği yatırımı yapmaları beklenmektedir.
- Her üç çözüm, kojenerasyon / trijenerasyon kurulumunu tetiklediği için, çok güçlü olmasa da dağıtık üretim alanını da etkileme potansiyeline sahiptir.

Tablo 2: *Enerji Verimliliği Çözümlerinin sektörlere etkisi*

	Sanayi	Konutlar	Ticari Binalar	Kamu Binaları	Dağıtık Üretim
Enerji Verimliliği Yükümlülükleri	●	◑	◕	◔	◑
Enerji Verimliliği Yarışmaları	◔	◔	◑		◔
Enerji Verimliliği Ağları	◑		◔	◔	◔

Not: Dairenin doluluğu etkinin yoğunluğunu temsil etmektedir.

SHURA senaryosunda piyasa temelli politika mekanizması araçları başlığı altındaki Enerji Verimliliği Çözümlerinin hayata geçirilmesinin enerji sektörüne maliyet etkisi aşağıdaki gibi olmaktadır.

Tablo 3: *Enerji Verimliliği Çözümlerinin enerji sektörüne maliyet etkileri*

		Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçları Toplam		Enerji Verimliliği Yükümlülükleri		Enerji Verimliliği Yarışmaları		Enerji Verimliliği Ağları	
		2023	2030	2023	2030	2023	2030	2023	2030
Toplam Yatırım Hacmi	Milyar ABD$	1,6	7,8	1,0	5,9	0,3	1,3	0,2	0,7
Toplam Maliyet	Milyon ABD$/yıl	378,1	1.913,7	192,5	1.360,2	111,0	359,8	74,6	193,7
Politika Maliyeti	Milyon ABD$/yıl	2,3	9,7	0,6	4,5	1,4	4,6	0,2	0,6
Sistem Maliyeti	Milyon ABD$/yıl	375,8	1.904,0	191,9	1.355,8	109,6	355,2	74,3	193,1
Elektrik Tasarruf Miktarı	TWh/yıl	3,5	14,3	1,7	9,5	1,1	3,0	0,8	1,7
Elektrifikasyon Miktarı	TWh/yıl	0,1	0,6	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Elektrik Tüketimindeki Azalmanın Değeri	Milyon ABD$/yıl	737,0	3.380,5	317,0	2.171,5	249,2	780,1	170,8	428,9
Birincil Enerji Tasarrufu	1000 tep/yıl	185,6	1.237,1	110,5	915,1	38,8	199,8	36,2	122,3
Önlenen CO_2 Emisyonu	Mt/yıl	1,3	7,0	0,6	4,8	0,4	1,4	0,3	0,8

Not: Tablodaki değerler "Türkiye'nin Elektrik Sistemi Dönüşümünde Enerji Verimliliğinin Rolü: Enerji Verimliliğini Hızla Artırmak için Yeni İş Modellerini Hayata Geçirmek" raporundaki SHURA senaryosunun sonuçlarıdır.

Enerji verimliliği yatırımları hayata geçirilirken ilk olarak enerji verimliliği yarışmalarının nasıl düzenleneceğiyle ilgili süreç tasarlanmalıdır.

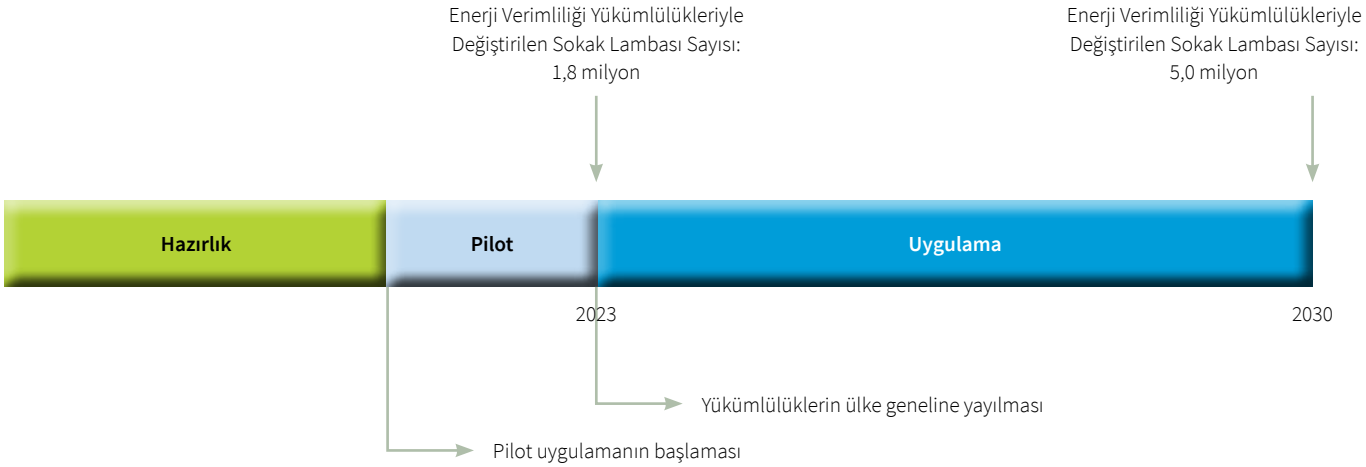
8. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Türkiye'deki Ticarileşme Potansiyeli

8.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

Enerji verimliliği yükümlülüklerinin ticarileşmesiyle sanayi ve binalarda çok çeşitli son tüketim alanlarında enerji verimliliği yatırımı beklenmektedir.

Enerji verimliliği yükümlülüklerinin ticarileşmesiyle sanayi ve binalarda çok çeşitli son tüketim alanlarında enerji verimliliği yatırımı beklenmektedir. Çalışmada gerçekleştirilmiş olan enerji verimliliği potansiyeli tespit çalışmasında enerji verimliliği yükümlükleri ile sanayide demir-çelik üretiminde, çimento öğütme süreçlerinde, sanayi motorlarının değişiminde, ısıtma ve soğutma işlemleri ile enerji dönüşümü ve aydınlatma alanlarında verimlilik elde edileceği dikkate alınmıştır. Binalarda da benzer şekilde ev aletlerinden aydınlatmaya, ısıtma soğutma sistemlerinden akıllı evlere kadar tüm alanlarda tasarruf potansiyelin hayata geçirilmesi mümkündür. Ancak enerji verimliliği yükümlülüklerinin elektrik dağıtım şirketleri vasıtasıyla hayata geçirilmesi sebebiyle özellikle sokak aydınlatması alanında en önemli etki bu enerji verimliliği çözümü ile elde edilebilmektedir. Başka bir deyişle; sokak aydınlatması alanında elde edilebilecek en büyük etkinin enerji verimliliği yükümlülüklerinden kaynaklanması beklenmektedir. Çözümün ticarileşmesiyle 2023 yılına kadar 1,8 milyon sokak lambası, 2030 yılına kadar ise 5,0 milyon sokak lambasının değiştirilmesi öngörülmektedir. Bu sayede 2023 yılında 473 GWh/yıl, 2030 yılında 1.315 GWh/yıl elektrik tasarrufuna ulaşılacağı hesaplanmıştır.

Şekil 5: *Enerji verimliliği yükümlülüklerinin ticarileşme süreci*



Tüm son tüketim alanları için uygulamaya alınacak olan enerji verimliliği yükümlülüklerinin pilot uygulamalarla başlayıp, pilot uygulama sonucunda çıkarılan derslere göre yükümlülük süreçlerinin gözden geçirilmesi ve bütün ülkeye yayılması öngörülmektedir.

Tüm son tüketim alanları için uygulamaya alınacak olan enerji verimliliği yükümlülüklerinin pilot uygulamalarla başlayıp, pilot uygulama sonucunda çıkarılan derslere göre yükümlülük süreçlerinin gözden geçirilmesi ve bütün ülkeye yayılması öngörülmektedir.

Enerji verimliliği yükümlülükleri sürecinin yönetilmesi ve tasarrufların doğrulanması için bir kuruluşun belirlenmesi ve yükümlülüklerle ilgili süreçlerin tasarlanması gerekmektedir. Birçok sektörü ve birçok tüketiciyi ilgilendiren bu enerji verimliliği çözümü için pilot uygulamaların yapılması sürecin daha sağlıklı yürütülebilmesi için faydalı olacaktır. Pilot uygulama için bir veya birkaç tane yükümlü şirket seçilmeli, bu şirketlerdeki enerji verimliliğiyle ilgili insan kaynağının geliştirilmesi desteklenmelidir. Enerji verimliliği yükümlülükleriyle birlikte yatırım yapılabilecek sektör ve tüketim alanları belirlenerek pilot uygulama süreci başlatılmalıdır. Pilot uygulama süreci

raporlanarak süreçle ilgili dersler çıkarılmalı, sürecin bütün ülkede sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için yükümlülük mekanizmasında değişiklikler yapılmalıdır. Tasarlanan ve bütün ülkede yaygınlaştırılmaya hazır olan yükümlülük mekanizmasının mevzuatı hazırlanmalı ve enerji verimliliği yükümlülüklerinin uygulama dönemleri başlatılmalıdır. Uygulamada karşılaşılan zorlukların çözümü ve tasarruf potansiyeline ulaşımın kolaylaştırılması için ilgili süreçler gözden geçirilerek yükümlülük mekanizması iyileştirilebilir.

8.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları

Enerji verimliliği yatırımları hayata geçirilirken ilk olarak enerji verimliliği yarışmalarının nasıl düzenleneceğiyle ilgili süreç tasarlanmalıdır.

Enerji verimliliği yarışmalarının düzenlenme süreciyle ilgili hazırlıklılar yapıldıktan sonra belirli periyotlar halinde yarışma ihalelerine çıkılacaktır.

Enerji verimliliği yatırımları hayata geçirilirken ilk olarak yarışmaların nasıl düzenleneceğiyle ilgili süreç tasarlanmalıdır. Bu düzenleme yarışmaya hangi tüketicilerin hangi projelerle katılabileceği, projelerin ne kadar destekleneceği, proje tasarruflarının nasıl ölçülüp doğrulanacağı, ödemelerin hangi şartlarda yapılacağı gibi adımları belirleyecektir. Daha sonra bu düzenleme ilgili kuruluşların görüşleri de alınarak yasalaştırılmalıdır.

Yarışmalar, bütçe ve kapsama göre belirli aralıklarla (örneğin yılda iki kez) tekrarlanmalıdır.

Enerji verimliliği yarışmalarının ticarileşmesiyle ağırlıklı olarak sanayide, ek olarak konutlarda ve ticari binalarda yapılacak enerji verimliliği yatırımlarının desteklenmesi beklenmektedir. Yarışmalar aracılığıyla 2023 yılına kadar 344 milyon ABD$, 2030 yılına kadar ise 1.263 milyon ABD$ enerji verimliliği yatırımı yapılacağı öngörülmektedir. Bu sayede 2023 yılında 1.065 GWh/yıl, 2030 yılında 3.046 GWh/yıl elektrik tasarrufuna ulaşılacağı hesaplanmıştır.

Şekil 6: *Enerji verimliliği yarışmalarının ticarileşme süreci*

8.3. Enerji Verimliliği Ağları

Enerji verimliliği ağlarının gönüllü girişimler olarak başlatılması teşvik edilmelidir.

Enerji verimliliği ağlarının gönüllü girişimler olarak başlatılması teşvik edilmelidir. Aynı sektörde veya aynı bölgede faaliyet gösteren, benzer tüketim profiline sahip tüketicilerin bir araya gelmesi paydaşların enerji verimliliğiyle ilgili bilgi ve tecrübelerini paylaşmasını sağlayacak, bu alışveriş ile ağ paydaşları kendi tesislerinde bulunan enerji verimliliği potansiyelini hayata geçirebileceklerdir. Enerji verimliliği ağlarının gönüllü mekanizmalar olmasından dolayı bununla ilgili detaylı bir düzenlemeye ihtiyaç bulunmamaktadır.

Enerji verimliliği ağlarından sağlanan faydanın diğer sektör paydaşları tarafından benimsenmesiyle birlikte ağ sayısının giderek artması beklenmektedir. Sanayide oluşturulan enerji verimliliği ağları ile ağ paydaşlarının elektrik motorları hakkındaki bilgisi artırılacak, ilgili tesislerdeki motor sistemleriyle ilgili tasarruf potansiyelleri keşfedilecek ve sonucunda 2023 yılına kadar 61 bin, 2030 yılına kadar ise 183 bin adet sanayi motoru verimlisiyle değiştirilecektir. Bu değişimlerin 2023 yılında 25 GWh/yıl, 2030 yılında 75 GWh/yıl tasarruf sağlayacağı hesaplanmıştır[4].

Şekil 7: *Enerji verimliliği ağlarının ticarileşme süreci*

[4] Bu hesaplamaya değişken hız sürücülerinin etkisi dahil edilmemiştir.

QNB
Finansbank
MOVENPICK
Şekerbank

9. Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçlarının Etkin Uygulanması İçin Politika önerileri

Uygulama maliyeti düşük ve enerji verimliliğine katkısı yüksek olan yatırımların enerji verimliliği yükümlülükleri ve enerji verimliliği yarışmaları aracılığıyla faaliyete geçirilmesi önerilmektedir.

Uygulama maliyeti düşük ve enerji verimliliğine katkısı yüksek olan yatırımların enerji verimliliği yükümlülükleri ve enerji verimliliği yarışmaları aracılığıyla faaliyete geçirilmesi önerilmektedir. Bu politika mekanizması araçları, finansal mekanizmalar ve iş modelleri gibi diğer enerji verimliliği çözümleriyle desteklenebilir. Sektör içi ve sektörler arası farkındalığın ve bilincin artırılması için enerji verimliliği ağlarının oluşturulması, çeşitli iletişim kanalları aracılığıyla enerji verimliliği uygulamalarıyla ilgili bilgi paylaşımının artırılması önerilmektedir. Bu ağlar ve iletişim kanalları ile enerji verimliliği uygulamalarının faydalarının, mali olmayanlarla birlikte, öne çıkartılması önerilmektedir.

9.1. Enerji Verimliliği Yükümlülükleri

Tablo 4: *Enerji verimliliği yükümlülüklerinin geliştirilmesi için politika önerileri*

Özel politika önerileri	Etkilenecek sektörler	Enerji verimliliğinin artırılacağı son tüketim alanları
• Belirli bir ticaret hacmine veya tüketici portföyüne sahip tedarik veya dağıtım şirketleri için enerji verimliliği hedefleri ve/veya yükümlülüklerinin belirlenmesi önerilmektedir. Yükümlü tarafların dağıtım ve/veya tedarik şirketleri olması; yükümlülükler ile sanayi, bina ve diğer son tüketim alanlarında enerji verimliliği yatırımlarının hayata geçirilmesinin hedeflenmesi önerilmektedir. • Yükümlülükler bir kamu kurumu tarafından doğrudan veya bağımsız bir kuruluştan hizmet alınarak takip edilebilir. • Yükümlülükler için yenilikçiliğin önüne geçmeyecek şekilde sektör önceliklendirmesi yapılabilir. • Elde edilen enerji tasarruf miktarına göre sorumlu taraflara teşvik verilmesi önerilmektedir. • Yükümlülüklerin diğer enerji verimliliği çözümleriyle (finansman mekanizmaları, enerji verimliliği yarışmaları ve beyaz sertifikalar) desteklenmesi önerilmektedir. • Enerji verimliliği yükümlülüklerinin beyaz sertifikalarla takip edilmesi ve bu sertifikaların ticareti için bir piyasa oluşturulması ESCO'ların büyümesini olumlu etkileyecektir. • Enerji verimliliği yükümlülüklerinin öncelikle pilot uygulamalarla başlaması, pilot uygulama çıktılarıyla mekanizmanın geliştirilmesi ve büyütülmesi önerilmektedir. • Yükümlü taraflar için baz tüketim senaryosu oluşturulması, hedef tüketim/tasarruf miktarının tüketici tiplerine göre çeşitli göstergelere endekslenmesi (üretilen birim çimento başına elde edilen tasarruf gibi) önerilmektedir. Tasarruf miktarlarının ölçümlenmesi için standart bir protokol belirlenebilir. • Enerji verimliliği yükümlülüklerini kapsamında yapılacak yüksek maliyetli enerji verimliliği uygulamaları ESCO'lar tarafından yürütülebilir, düşük maliyetli uygulamalar için uygun finansman mekanizmaları geliştirilebilir. • Konut tipi tüketiciler ve düşük enerji tüketimine sahip tüketicilerin enerji verimliliği uygulamasının tedarik veya dağıtım şirketleri tarafından yapılması ancak finansmanının rutin enerji faturası üzerinden yapılması tercih edilebilir.	Sanayi Konutlar Ticari binalar Kamu binaları	Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma ve soğutma Şebeke kayıpları Dağıtık üretim
• Yüksek enerji tüketimine sahip sanayi tesisleri için enerji verimliliği hedefleri ve yükümlülükler belirlenebilir. • Dağıtım/tedarik şirketleriyle birlikte sanayi tesisleri için de yükümlülük belirlenmesi çözümlerin çakışmasına sebep olabilmektedir. Örneğin bir hem bir tedarikçiye hem de bu tedarikçinin portföyünde bulunan bir tüketiciye yükümlülük verildiği durumda yükümlülükler çakışabilir, yükümlülük uygulamalarının etkisi azalabilir. Dolayısıyla çözümlerden sadece birinin uygulanması veya ikisinin de uygulandığı durumda birbiriyle çakışmayacak şekilde tasarlanmasına dikkat edilmelidir.	Sanayi	Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Dağıtık üretim

9.2. Enerji Verimliliği Yarışmaları

Tablo 5: *Enerji verimliliği yarışmalarının geliştirilmesi için politika önerileri*

Özel politika önerileri	Etkilenecek sektörler	Enerji verimliliğinin artırılacağı son tüketim alanları
Enerji verimli teknolojilerin kullanımını ve enerji verimliliği projelerinin sayısını artırmak için enerji verimliliği yarışmalarının yapılması önerilmektedir. Yarışmalar aracılığıyla hayata geçirilecek enerji verimliliği uygulamalarının sayısının artırılabilmesi için yarışmaların finansman kaynakları çeşitlendirilebilir. Yarışmalar aracılığıyla mevzuata tabi yöntemler (etüt, enerji yönetimi, yükümlülük) dışında kalan uygulamaların hayata geçirilmesi önerilmektedir. Enerji verimliliği yarışmalarının geri ödeme süresi belirli bir sürenin üzerinde olan yatırımları desteklemesi önerilmektedir (örneğin 5 yıl). Geri ödeme süresi düşük olan yatırımların enerji verimliliği yükümlülükleri aracılığıyla hayata geçirilmesi amaçlanabilir. Enerji verimliliği yarışmalarının sadece piyasayı canlandırmayı hedeflemesi, yani başlatıcı rolünü üstlenmesi ve piyasa belirli bir olgunluğa ulaştıktan sonra piyasadan çekilmesi önerilmektedir. Enerji verimliliği yarışmalarının yenilikçi teknolojilerin kullanımını ve yaygınlaşmasını desteklemesi önerilmektedir. Yarışmaların aşağıdaki kıstaslardan en az birini sağlayan verimli teknolojiler için yapılması önerilmektedir: • Yüksek enerji veya CO_2 emisyonu kazancı potansiyeline sahip teknolojiler (örneğin ısı pompası) • Desteklenmediği durumlarda ekonomik fizibilitesi olmayan teknolojiler (örneğin sanayi motorları) • Yenilikçi teknolojiler (örneğin akıllı evler) Verimlilik artırıcı proje uygulama sonuçlarının paylaşılmasına benzer şekilde, etüt sonuçlarının da gizliliği riske atmayacak şekilde ilgili tüketiciler ile paylaşılması önerilmektedir. Binalar ve sanayi tesisleri böylece enerji tüketimlerini en iyi uygulama örnekleriyle kıyaslayarak enerji verimliliği potansiyellerini keşfedebilir, bu yönde uygun yatırımları gerçekleştirebilirler.	Sanayi Konutlar Ticari binalar	Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma ve soğutma

9.3. Enerji Verimliliği Ağları

Tablo 6: *Enerji verimliliği ağlarının geliştirilmesi için politika önerileri*

Özel politika önerileri	Etkilenecek sektörler	Enerji verimliliğinin artırılacağı son tüketim alanları
Bilgi alışverişinin sağlanacağı enerji verimliliği ağlarının kamu ya da özel sektör liderliğinde geliştirilmesi ve hayata geçirilmesi önerilmektedir. Enerji verimliliği ağları aynı sektör oyuncuları arasında olabileceği gibi aynı teknolojileri kullanan farklı sektör oyuncuları arasında da kurulabilir. İlk enerji verimliliği ağlarının aşağıdaki taraflar arasında kurulması önerilmektedir: • OSB'ler • Belediyeler ve kamu binaları Gerekli enerji verimliliği ağları kurularak, ESCO'lar ve üniversiteler ile etkileşimler artırılabilir. Enerji verimliliği ağlarının yaygınlaşmasının sağlanması için tüm kamuoyunda enerji verimliliği bilincinin artırılması büyük önem arz etmektedir.	Sanayi Kamu binaları	Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ofis ekipmanları Isıtma ve soğutma Dağıtık üretim
Enerji verimliliği ağlarından elde edilen tecrübelerin diğer enerji verimliliği ağ paydaşları ve ilgili tüketicilerle paylaşılması önerilmektedir.	Sanayi Konutlar Ticari binalar Kamu binaları	Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ofis ekipmanları Isıtma ve soğutma Dağıtık üretim

Referanslar

adelphi, Fraunhofer ISI. (2018). Monitoring der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke. Zweiter Jahresbericht.

Bertoldi, P., Rezessy, S., Oikonomou, V. (2013). Rewarding energy savings rather than energy efficiency: Exploring the concept of a feed-in tariff for energy savings. Energy Policy 56, 526-535.

BEE India. (2020). PAT: https://beeindia.gov.in/content/pat-3

BfE. (2016). Bedingungen für die Einreichung von Projekten 2016. Wettbewerbliche Ausschreibungen für Effizienzmassnahmen im Elektrizitätsbereich. Retrieved from: www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_849096852.pdf&endung=Bedingungen%20f%FCr%20die%20Einreichung%20von%20Projekten%202016.

BMWI. (2020). Stromeffizientzpotantiale. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/stromeffizienzpotentiale-step-up.html

Crossley, D. (2008). Tradable energy efficiency certificates in Australia. Energy Efficiency 1, pp. 267-281.

dena. (2020). The Initiative EnergieEffizienz (Energy Efficiency Networks Campaign). https://www.dena.de/en/topics-projects/energy-efficiency/companies/energy-efficient-networks/

Effizienz Netzwerke (2020). https://www.effizienznetzwerke.org/initiative/

Energie Effizienz Netzwerke. (2020). https://www.energie-effizienz-netzwerke.de/een-de/index.php

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2018). Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı. https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2fUlusal+Enerji+Verimlili%c4%9fi+Eylem+Plan%c4%b1.pdf

ENSPOL,. (2015a). Energy Saving Policies and Energy Efficiency Obligation Scheme (D3.1: Report on Alternative schemes to Energy Efficiency Obligations under Article 7 implementation & D2.1.1: Report on existing and planned EEOs in the EU – Part I: Evaluation of existing schemes)

ENSPOL. (2015b). Energy Saving Policies and Energy Efficiency Obligation Scheme, D2.2 Energy Efficiency Obligations outside the EU

Fawcett, T., Rosenow, J., Bertoldi, B. (2019). Energy efficiency obligation schemes: their future in the EU. European Commission. https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/energy-efficiency-obligation-schemes-their-future-eu

Forster, D., Kaar, A.L., Rosenow, J., Leguijt, C., Pato, Z. (2016). Study on evaluating the implementation of Article 7 of the Directive 2012/27/EU on energy efficiency. Report for the European Commission. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/final_report_evaluation_on_implementation_art._7_eed.pdf.

JRC-IDEES. (2020). Integrated Database of the European Energy System (2000-2015)

IEA. (2020a). Country Analysis. https://www.iea.org/countries/France/

IEA. (2020b). India. https://www.iea.org/countries/India/

IEA. (2020c). Germany. https://www.iea.org/countries/Germany/

IEA. (2017). Market-based Instruments for Energy Efficiency Policy Choice and Design

IEA. (2019). Energy Efficiency 2019.

IESO. (2020). Energy Efficiency Auction Pilot. Active Engagements. http://www.ieso.ca/en/Sector-Participants/Engagement-Initiatives/Engagements/Energy-Efficiency-Auction-Pilot

IPEEC. (2016). Analytical report on instruments for energy efficiency. www.iea.org/media/topics/engagementworldwide/g7/G7EnergyEfficiencyInstrumentsReport.pdf.

IIP's Industrial Efficiency Policy Database. (2020). http://iepd.iipnetwork.org/

Kaja, Nagaraju. (2015). An Overview of Energy Sector in India

Koewener, D., Jochem, E., Mielicke, U. (2011). Energy Efficiency Networks for companies - Concept, achievements and prospects. European Council for Energy Efficient Economy.

Odyssee Murre. (2016). Energy Efficiency Networks Policy Brief.

Osso, Dominique. (2019). Evolutions of the French EEO scheme through the ages according to emblematic measures: a testimony from within of a continuous work in progress. ECEEE

Parag, Y., Darby, S. (2009). Consumer–supplier–government triangular relations: rethinking the UK policy path for carbon emissions reduction from the UK residential sector. Energy Policy 37(10), pp. 3984–3992

Prognos, ifeu. (2019). Evaluierung des wettbewerblichen Förderprogramms „STEP up!", 6. Fortschrittsbericht

RAP. (2011). Market-Based Mechanisms and Supporting Policies to Achieve Energy Efficiency, Energy Consumption, and Carbon Emissions Reduction Goals

RAP. (2012). Best practices in designing and implementing energy efficiency obligation schemes. Retrieved from: www.raponline.org/document/download/id/5003

Radgen, P., Koenig, I., Bisan, K. (2016). Competitive tenders for energy efficiency – lessons learnt in Switzerland. ECEEE INDUSTRIAL SUMMER STUDY PROCEEDINGS

Rosenow, J., Bayer, E., Rososińska, B., Genard, Q., Toporek, M. (2016). Efficiency first: From principle to practice. Real world examples from across Europe. Retrieved from: www.raponline.org/knowledge-center/efficiency-first-from-principle-to-practice-with-realworld-examples-from-across-europe/

Rosenow, J., Eyre, N. (2015). Re-energising the UK's approach to domestic energy efficiency. ECEEE SUMMER STUDY PROCEEDINGS.

Rosenow, J. (2012). Energy savings obligations in the UK – A history of change, in Energy Policy 49, pp. 373–382

Rosenow, J. (2013). The politics of the German CO_2 building rehabilitation programme, in Energy Efficiency 6(2), pp 219-238

Schlomann, Barbara. (2015). Energy Efficiency Networks. Fraunhofer ISI. ODYSSEE MURE project

Seefeldt et. al. (2015). From theory to practice: the development of the 'Competitive Efficiency Tender' in Germany. ECEEE Summer study proceedings.

Stavins, R. (2003). Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments. Handbook of Environmental Economics 1, pp. 355–435

Sousa, J., Gomes, A. Jorge, H.M. (2015). Are energy efficiency obligations an alternative? The case-study of Portugal. ECEEE Summer Study proceedings

Trauchessec, E. (2017): Personal communication 13/01/2017

Umweltbundesamt. (2020). Stromverbrauch. https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/stromverbrauch

York, D., Witte, P., Nowak, S., Kushler, M. (2012). Three decades and counting: A historical review and current assessment of electric utility energy efficiency activity in the states (No. U123). Washington: American Council for an Energy-Efficient Economy

İstanbul Politikalar Merkezi

İstanbul Politikalar Merkez (İPM) demokratikleşmeden iklim değişikliğine, transatlantik ilişkilerden çatışma analizi ve çözümüne kadar, önemli siyasal ve sosyal konularda uzmanlığa sahip, çalışmalarını küresel düzeyde sürdüren bir politika araştırma kuruluşudur. İPM araştırma çalışmalarını üç ana başlık altında yürütmektedir: İPM-Sabancı Üniversitesi-Stiftung Mercator Girişimi, Demokratikleşme ve Kurumsal Reform, Çatışma Çözümü ve Arabuluculuk. 2001 yılından bu yana İPM, karar alıcılara, kanaat önderlerine ve paydaşlara uzmanlık alanına giren konularda tarafsız analiz ve yenilikçi politika önerilerinde bulunmaktadır.

European Climate Foundation

European Climate Foundation (ECF) Avrupa'nın düşük karbonlu bir toplum haline gelmesine yardımcı olabilmek ve iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası alanda güçlü bir lider rolü oynayabilmek amacıyla kurulmuştur. ECF, her türlü ideolojiden uzak kalarak düşük karbonlu bir topluma geçişin "nasıl" olacağı konusunu odağına alır. Ortaklarıyla yaptığı iş birliği kapsamında ECF, bu geçişte kilit rol oynayacak patikaları ve farklı alternatiflerin sonuçlarını ortaya çıkararak bu tartışmalara katkı sağlamayı hedefler.

Agora Energiewende

Agora Energiewende; Özellikle Almanya ve Avrupa olmak üzere tüm dünyada temiz enerjiye başarılı bir geçiş yapılmasını sağlamak amacıyla veri odaklı, politik açıdan uygulanabilir stratejiler geliştirir. Bir düşünce kuruluşu ve politika laboratuvarı olan Agora; yapıcı bir fikir alışverişi sağlarken siyaset, iş ve akademi dünyasından paydaşlarla da bilgi birikimini paylaşmayı hedefler. Kâr amacı gütmeyen ve bağışlarla finanse edilen Agora, kendini kurumsal ve siyasi çıkarlara değil, iklim değişikliğiyle mücadeleye adamıştır.

SHURA
Enerji Dönüşümü Merkezi

Evliya Çelebi Mh. Kıblelizade
Sk. Eminbey Apt. No:16 K:3 D:4
34430 Beyoğlu / İstanbul
Tel: +90 212 243 21 90
E-mail: info@shura.org.tr
www.shura.org.tr

SHURA Kurucu Ortakları:

İPM | IPC İSTANBUL POLİTİKALAR MERKEZİ SABANCI ÜNİVERSİTESİ KAMPUSU İSTANBUL POLICY CENTER AT SABANCI UNIVERSITY

European Climate Foundation

Agora Energiewende

/company/shura @shuraedm SHURAEDM