



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 ihtiyacı 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

Ahmet Acar, 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 978-605-70031-1-9

Sorumluluk Reddi

Bu rapor ve içeriği, çalışma kapsamında göz önünde bulunduran 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.

Enerji Verimliliği Çözümü:

Mevzuat





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 mevzuatın potansiyel katkılarını incelemekte ve mevzuatı binalar, sanayi, ulaşım, sokak aydınlatması ve iletim/dağıtım sistemleri özelinde açıklamaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde dünyada enerji verimliliği iyileştirmeleri için kullanılan başlıca mevzuat tanıtılmıştır. Standartlar ve sertifikasyon, enerji yönetimi ve enerji verimliliği etütlerinin temel kapsam ve nitelikleri incelenmiştir. Bu süreçte dünya uygulamaları temel alınmıştır.

İkinci bölümde çalışmada incelenen mevzuatın enerji verimliliğine olan potansiyel katkısı incelenmiştir. İlk olarak binalar, sanayi, ulaşım ve elektrik iletim/dağıtım sektörlerinde izlenebilecek yöntemler, uygulanabilecek sistemler ve kullanılacak ürünler üzerinde geliştirilen standart ve sertifikasyonun enerji verimliliğine katkısı incelenmiştir. İkinci olarak son tüketim alanlarında uygulanan enerji yönetimi standartları incelenmiştir. Üçüncü olarak enerji verimliliği etütlerinin enerji verimliliğine katkısı, binalar, sanayi ve elektrik tüketen diğer sektörler göz önünde bulundurularak tanıtılmıştır.

Üçüncü bölümde çalışma dâhilindeki mevzuat karşısındaki dünya uygulamalarında sıklıkla ortaya çıkan temel finansal/hukuki/teknik engeller ile bu mevzuatın etkin uygulanması için olan ihtiyaç ve engellerin aşılması için gerekli teknoloji ve yaklaşımlar incelenmiştir.

Dördüncü bölümde ise dünyadaki standartlar ve sertifikasyon, enerji yönetimi ve enerji verimliliği etütleri uygulamalarından örnekler tanıtılmıştır.

Beşinci bölümden itibaren Türkiye’de enerji verimliliğinin iyileştirilmesi için mevzuatın durumu ve potansiyeli incelenmeye başlanmıştır. Beşinci bölümde mevzuatın Türkiye’deki uygulamaları değerlendirilmiştir.

Altıncı bölümde mevcut durum ve ülkemizdeki ihtiyaçlar temelinde önerilen ve gerçekleşmesi beklenen düzenlemeler arasındaki boşluk mevzuat, metodoloji ve araçlar, ölçme doğrulama sistemleri, kurumsal değişiklikler ve piyasa tasarımı alt başlıklarında tespit edilmiştir.

Yedinci bölümde mevzuatın Türkiye’de enerji verimliliğine olan potansiyel etkisi belirlenmiştir. İlk adımda son tüketim alanlarında ortaya çıkacak etki potansiyeli sanayi, binalar, konutlar, ticari binalar, kamu binaları ve dağıtık üretim sektörleri açısından tespit edilmiştir. İkinci adımda, çalışmaya dâhil edilmiş her bir mevzuat iyileştirmesi 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 CO₂ emisyonlarını kapsamaktadır.

Sekizinci bölümde SHURA senaryosundaki mevzuat iyileştirmelerinin 2030 yılına kadar öngörülen ticarileşme potansiyeli ortaya konmuştur ve bu potansiyel enerji sektöründeki etkiler hesaplanırken de dikkate alınmıştır. Ticarileşme potansiyelinde enerji verimliliği mevzuatının piyasaya entegre olma, uygulanabilme, finansal araçlarla desteklenme ve ekonomiye katkı sunma potansiyeli değerlendirilmiştir. Ticarileşme potansiyeli analizi her bir mevzuat için gerçekleştirilmiş, en büyük etki potansiyeline sahip uygulama alanları Türkiye’de 2030 yılına kadar olan yatırım süreci, yatırım miktarı ve verimlilik potansiyeli açısından incelenmiştir.

Son bölümde ise Türkiye’de mevzuatın iyileştirilmesi için geliştirmiş olan genel ve özel politika önerileri sunulmuştur. Bu öneriler geliştirilirken Türkiye’deki mevcut durumun tespiti, boşluk analizi, çözümün etkileri ve ticarileşme potansiyeli göz önünde bulundurulmuştur. Her bir politika önerisi için etkilenecek sektör ve son tüketim alanları da belirlenmiştir.

Giriş	3
Şekiller Listesi	7
Tablolar Listesi	7
Kısaltma Listesi	8
1. Mevzuatın Tanımı	9
1.1. Standartlar ve Sertifikasyon	9
1.1.1. Binalarda Enerji Performansı Standartları	10
1.1.2. Enerji Etiketlemeleri	10
1.1.3. Çevreye Duyarlı Tasarım Standartları	10
1.1.4. Yeşil Bina Sertifikasyonu	11
1.1.5. Sanayide Yürürlüğe Konulan Standartlar	11
1.1.6. Elektrikli Araçlar Konusunda Standartlar	11
1.1.7. Genel Aydınlatma Kapsamındaki Standartlar	11
1.1.8. İletim/Dağıtım Kayıpları Konusunda Standartlar	11
1.2. Enerji Yönetimi	12
1.3. Enerji Verimliliği Etütleri	12
2. Mevzuatın Enerji Verimliliğine Katkısı	13
2.1. Standartlar ve Sertifikasyon	13
2.1.1. Binalarda Enerji Performansı Standartları	14
2.1.2. Enerji Etiketlemeleri	14
2.1.3. Çevreye Duyarlı Tasarım Standartları	14
2.1.4. Yeşil Bina Sertifikasyonu	14
2.1.5. Sanayide Yürürlüğe Konan Standartlar	14
2.1.6. Elektrikli Araçlar Konusunda Standartlar	15
2.1.7. Genel Aydınlatma Kapsamındaki Standartlar	15
2.1.8. İletim/Dağıtım Kayıpları Konusunda Standartlar	15
2.2. Enerji Yönetimi	15
2.3. Enerji Verimliliği Etütleri	16
3. Mevzuatın Etkin Şekilde Uygulanmasının Önündeki Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji/Yaklaşımlar	19
3.1. Standartlar ve Sertifikasyon	19
3.1.1. Engeller	19
3.1.2. İhtiyaçlar	20
3.1.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar	20
3.2. Enerji Yönetimi	21
3.2.1. Engeller	21
3.2.2. İhtiyaçlar	22
3.2.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar	22
3.3. Enerji Verimliliği Etütleri	23
3.3.1. Engeller	23
3.3.2. İhtiyaçlar	23
3.3.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar	24

4. Mevzuatın En İyi Uygulama Örnekleri	25
4.1. Standartlar ve Sertifikasyon	25
4.2. Enerji Yönetimi	26
4.3. Enerji Verimliliği Etütleri	27
5. Türkiye’de Mevzuat	29
5.1. Standartlar ve Sertifikasyon	29
5.1.1. Türkiye’deki Uygulamalar	29
5.1.1.1. Binalarda Enerji Performansı Standartları	29
5.1.1.2. Enerji Etiketlemeleri	30
5.1.1.3. Çevreye Duyarlı Tasarım Standartları	31
5.1.1.4. Yeşil Bina Sertifikasyonu	32
5.1.1.5. Sanayide Yürürlüğe Konan Standartlar	32
5.1.1.6. Elektrikli Araçlar Konusunda Standartlar	33
5.1.1.7. Genel Aydınlatma Kapsamındaki Standartlar	33
5.1.1.8. İletim/Dağıtım Kayıpları Konusunda Standartlar	34
5.1.2. Enerji Verimliliğine Katkısı	34
5.1.3. Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar	35
5.2. Enerji Yönetimi	38
5.2.1. Türkiye’deki Uygulamalar	38
5.2.2. Enerji Verimliliğine Katkısı	40
5.2.3. Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar	40
5.3. Enerji Verimliliği Etütleri	41
5.3.1. Türkiye’deki Uygulamalar	41
5.3.2. Enerji Verimliliğine Katkısı	44
5.3.3. Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar	45
6. Türkiye’de Mevzuatın Boşluk Analizi	47
7. Türkiye’de Mevzuatın Etkileri	49
8. Türkiye’de Mevzuatın Türkiye’deki Ticarileşme Potansiyeli	51
8.1. Standartlar ve Sertifikasyon	51
8.2. Enerji Yönetimi ve Enerji Verimliliği Etütleri	52
9. Mevzuatın Etkin Uygulanması İçin Politika Önerileri	53
9.1. Standartlar ve Sertifikasyon	53
9.1.1. Standartlar	53
9.1.2. Sertifikasyon	53
9.2. Enerji Yönetimi	54
9.3. Enerji Verimliliği Etütleri	55
Referanslar	56

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Enerji verimliliği rapor içerik şeması	3
Şekil 2: Elektrik sektöründe kapsanan kısım	13
Şekil 3: Elektrik sektöründe kapsanan kısım	15
Şekil 4: Elektrik sektöründe kapsanan kısım	16
Şekil 5: Enerji verimliliği sınıfına göre Türkiye’de çamaşır makinesi satışı	31
Şekil 6: Standartların ticarileşme süreci	51
Şekil 7: Sertifikasyonun ticarileşme süreci	52
Şekil 8: Enerji verimliliği etütlerinin ve enerji yönetim sisteminin ticarileşme süreci	52

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Şirketlerin faaliyet gösterebileceği sektörler	44
Tablo 2: Boşluk analizi	48
Tablo 3: Enerji Verimliliği Çözümlerinin sektörlere etkisi	49
Tablo 4: Enerji Verimliliği Çözümlerinin enerji sektörüne maliyet etkileri	50
Tablo 5: Standartlar için özel politika önerileri	53
Tablo 6: Sertifikasyon için özel politika önerileri	53
Tablo 7: Enerji yönetimi için özel politika önerileri	54
Tablo 8: Enerji verimliliği etütleri için özel politika önerileri	55

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABD\$	ABD doları
Ar-Ge	araştırma-geliştirme
AVM	alışveriş merkezi
BEP	binalarda enerji performansı
BSTB	Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
CE	Avrupa Uyumluluđu (Conformité Européenne)
CO ₂	karbondioksit
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
EKB	enerji kimlik belgesi
EMO	Elektrik Mühendisleri Odası
EN	Avrupa Normu (European Norm)
EnYS	Enerji Yönetim Sistemi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
EPS	enerji performans sözleşmeleri
ESCO	enerji hizmet şirketi
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EVÇED	Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı
EVD	enerji verimliliği danışmanlık şirketi
GSYİH	gayri safi yurt içi hasıla
GWh	gigavat-saat (gigawatt-hour)
GWh/y	gigavat-saat/yıl
IFC	Uluslararası Finans Kurumu (International Finance Corporation)
ISO	Uluslararası Standardizasyon Kuruluğu (International Organization for Standardization)
KOBİ	küçük ve orta büyüklükteki işletme
kWh/m ²	kilovat-saat/metrekare
Mt	megaton
MW	megavat
OSB	organize sanayi bölgesi
PV	fotovoltaik
STK	sivil toplum kuruluşu
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
Tep	ton eşdeğer petrol
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TWh	teravat-saat (terawatt-hour)
TWh/y	teravat-saat/yıl
UEVEP	Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı

1. Mevzuatın Tanımı

Mevzuat, yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından yürürlüğe konulan düzenlemeler ve kurallardır. Enerji üreten ve tüketen sistem ve ürünler üzerinde yapılan düzenlemeler ve uygulamalar, elektrik sektörünün verimliliğini sağlamaktadır. Mevzuat binalar, sistemler ve ürünlerle ilgili standartlar ve sertifikasyon, enerji yönetimi ve etütler gibi düzenlemelerle enerjinin daha düşük miktarda ve verimli tüketilmesine imkân tanıyarak ülkelerin enerji tasarrufuna ve verimliliğine katkıda bulunmaktadır.

Mevzuat, ürünler ve sistemler üzerinde düzenlemeler yapmak suretiyle asgari teknik gerekliliklerin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Bu anlamda, politika mekanizması araçları ve iş modellerinin idari, finansal ve operasyonel düzenlemelerinden farklı olarak daha teknik düzenlemeleri içermektedir (Politika mekanizması araçları ve iş modelleri ile ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Politika Mekanizması Araçları ve Enerji Verimliliği Çözümü: İş Modelleri raporlarını inceleyiniz).

Mevzuatın etkin şekilde hayata geçirilebilmesi, tüm mekanizmaların koordinasyon içinde çalışmasına bağlıdır.

Mevzuat, çoğunlukla yönetmelik, tebliğ ve genelgeler yoluyla elektrik üretimi, iletim/dağıtım ve tüketimi kategorilerinde uygulanacak teknik yöntem ve gereklilikleri kamuya bildirmektedir. İlgili sektörler ve kurum/kuruluşlar, bu gereklilikleri yerine getirmek ve/veya tercihen yararlanmak suretiyle işleyişlerine devam etmektedir. Bu işleyiş içinde, destekleyici idari ve finansal düzenlemeler ile denetleme ve yaptırımlar ilgili kuruluşlara uygulanmaktadır (Finansman mekanizmaları ile ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz). Mevzuatın etkin şekilde hayata geçirilebilmesi, tüm bu mekanizmaların koordinasyon içinde çalışmasına bağlıdır.

Dünyada elektrik sektöründe uygulanan birçok mevzuat mevcuttur. Elektrik üretim, iletim/dağıtım ve tüketim sektörlerinin daha verimli hale gelmesi amacıyla hayata geçirilen mevzuatın başarı düzeyi, ülkelerin idari, kültürel ve teknik farklılıklarına göre değişmektedir. Uygulamaların etkinliği ve başarı düzeyleri detaylı analiz ihtiyacını doğurmakta olup, bu çalışmada ilgili başlıklar üzerinden incelenmiştir. Mevzuat türleri aşağıda açıklanmıştır.

1.1. Standartlar ve Sertifikasyon

Standartlar, yetkili kuruluşların uzlaşısı ile oluşturulmuş ve onaylanmış, belirli bir konu veya kapsamda sistemlerin, ürünlerin ve hizmetlerin özelliklerini ya da sonuçlarını belirleyen gerekli düzenlemelerin yapılmasını amaçlayan kurallardır. Sertifikasyon ise ürün ve yöntemlerin belirli kriterler çerçevesinde değerlendirilerek standartlara uygunluğunu belirleyen belgeleme sistemleridir.

Enerji verimliliği konusunda standartlar ve sertifikasyon binalarda, sanayide, ulaşımda ve iletim/dağıtımda süreç ve yöntemlerin, uygulamaların ve ürünlerin kullanımı ve işleyişiyle ilgili düzenlemeler getirerek enerji tüketiminin azaltılmasını ve enerjinin verimli kullanılmasını sağlamaktadır.

Enerji verimliliği konusunda standart ve sertifikasyonlar binalarda, sanayide, ulaşımda ve iletim/dağıtımda süreç ve yöntemlerin, uygulamaların ve ürünlerin kullanımı ve işleyişiyle ilgili düzenlemeler getirerek enerji tüketiminin azaltılmasını ve enerjinin verimli kullanılmasını sağlamaktadır.

Bina örneğinde bir standart, yalıtım değerlerini, kullanılacak cihazların performansını, malzeme özelliklerini ve benzeri ölçütleri belirleyerek enerji tüketiminin azalmasına katkı sağlamaktadır. Sertifikasyon ise bina örneğinde enerji, su, karbondioksit (CO₂) emisyonu salımı, malzeme gibi konularda minimum gereklilikleri belirleyerek performans ölçmekte ve seviyeye göre derecelendirerek belgelemektedir. Enerji verimliliği konusunda uygulanan standartlar ve sertifikasyon ilerleyen bölümlerde anlatılmıştır.

1.1.1. Binalarda Enerji Performansı Standartları

Binalarda enerji performansı standartları bir binanın gereksinimlerini, dış iklim şartları ve maliyet etkinliği dikkate alınarak bütün enerji kullanımlarını değerlendiren kuralların belirlenmesini, birincil enerji ve CO₂ emisyonu açısından sınıflandırılmasını ve yenilenebilir enerji sistemlerinin uygulanabilirliğini düzenleyen standartlardır. Bu standartlar ayrıca ısıtma ve soğutma sistemlerinin kontrolünü, sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasını, binalarda performans kriterlerinin ve uygulama esaslarının belirlenmesini ve çevrenin korunmasını düzenlemektedir.

Küresel ölçekte binalarda enerji performansı; mekanik tesisat, aydınlatma, elektrik tesisatı gibi binanın elektrik ve elektrik dışı enerji kullanımını ilgilendiren konuları kapsamakta ve mimari tasarım, bina geometrisi ve yapı malzemeleri gibi unsurları da içermektedir.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve ilgili mevzuat kapsamında düzenlenen standartlar, binalarla ilgili performans hesaplamalarını, performans ölçümü yapabilecek yetkililerin düzenlenmesini, bilgi toplama yöntemlerini, farkındalık ve bilinçlendirme çalışmalarını ve uygulamaları kapsamaktadır.

Birçok ülke zorunlu bina enerji standartlarına sahipken, bazı ülkeler yalnızca belirli bina tiplerine standart uygulamaktadır. Standardın kapsayıcılığı ölçüğünde, geçerli olduğu bina tiplerinde de artış olmaktadır.

Bina enerji verimliliği standartlarının birçoğu bina kabuğu ve cephesiyle ilgili gereklilikler içermektedir. Bina kabuğunun ardından ısıtma-soğutma-havalandırma sistemlerine odaklanılmaktadır. Son olarak, standartlar diğer cihazlar ve yenilenebilir enerjiyle ilgili hususlara dikkat çekmektedir (UNECE, 2019).

1.1.2. Enerji Etiketlemeleri

Enerji etiketlemeleri, standart ürün bilgileri yoluyla enerji ile ilgili ürünlerin kullanım sırasındaki enerji ve diğer temel kaynak tüketimleri konusunda nihai kullanıcıların bilgilendirilmesini ve bu şekilde daha verimli ürünleri tercih etmelerini sağlamaktadır. Etiketlemeler, kullanımları esnasında enerji ve diğer temel kaynak tüketimi üzerinde doğrudan ya da dolaylı etkisi olan enerji ile ilgili ürünleri kapsamaktadır.

Mevcut durumda uygulanan enerji etiketleri Avrupa Birliği (AB) mevzuatında "Energy Labelling" olarak bilinen enerji etiketlemesiyle paralel olarak hazırlanmakta ve güncellenmektedir. Ürünlerin enerji etiketlemesi tüketicinin farkındalığını ve bilgisini artırarak tüketicuyu enerji verimli ürüne yönlendirmektedir.

1.1.3. Çevreye Duyarlı Tasarım Standartları

Çevreye duyarlı tasarım standartları, enerji ile ilgili ürünlerin piyasaya sunulabilmesi için, tasarımda uyulması zorunlu olan şartların çerçevesini belirleme yoluyla enerji verimliliğini, çevre koruma düzeyini ve enerji arz güvenliğini artırarak sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmaktadır. Elektrikli ev aletleri, cihazlar ve sanayi ekipmanları bu standartların kapsamına girmektedir. Standartlar genel olarak, ürünler piyasaya sunulmadan önce ilgili uygulama tebliğlerinin hükümlerine uygun olup olmadıklarına ilişkin uygunluk değerlendirmesinin yapılmasını zorunlu kılar.

Enerji etiketlemeleri, kullanımları esnasında enerji ve diğer temel kaynak tüketimi üzerinde doğrudan ya da dolaylı etkisi olan enerji ile ilgili ürünleri kapsamaktadır.

1.1.4. Yeşil Bina Sertifikasyonu

Yeşil bina sertifikasyonu, binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme yapan belgelendirme sistemleridir. Bunlar enerji tüketimi, çevre duyarlılığı, atık ve su yönetimi gibi kıstaslar açısından performans gösteren binalara verilen sertifikalardır. Tamamen gönüllü bir süreç olan yeşil bina sertifikasyonu programlarının sıkça karşılaşılan örneklerinden bazıları LEED ve BREEAM'dir. Sertifikasyon sistemleri, mevcut ve yeni binalar ile yerleşmelerin teknik özelliklerini ve gereksinimlerini dikkate alarak, çevresel, sosyal ve ekonomik performanslarının ve sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesini ve belgelendirilmesini kapsamaktadır.

1.1.5. Sanayide Yürürlüğe Konulan Standartlar

Sanayide yürürlüğe konulan standartlar, sanayi tesislerinde ihtiyaç duyulan ısı, elektrik ve mekanik enerji kullanan sistemlerde minimum verimlilik gereksinimlerinin belirlenmesini amaçlar. Sıvı veya gaz yakıtlı yeni sıcak su kazanlarına uygulanabilir verim gereklerini belirleyerek enerji verimliliğini artırabilmektedir. Ayrıca buhar, basınçlı hava, aydınlatma, soğutma (gıda, ilaç), proses, motorlar ve kojenerasyon-trijenerasyon sistemleri için oluşturulmuş standartlar bulunmaktadır. Standartlar, yüksek enerji verimi elde etmek, çevre kirliliğinin azaltılmasını sağlamak ve güvenliği korumak amacıyla sistemlerin kullanımında uygulanacak esasları kapsamaktadır.

1.1.6. Elektrikli Araçlar Konusunda Standartlar

Elektrikli araçlar konusundaki standartların amacı, elektrik enerjisiyle hareket eden kara araçları için gerekli enerjinin depolanması ve bu araçların şarjlarıyla ilgili mühendislik hizmetlerinin tanımlanması ile bu hizmetleri yürütecek yetkililerin görevlerini ve bu hizmetlerin denetlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Standartlar ayrıca yakıt hücreleri, batarya, araç filoları ve şarj altyapısı konularındaki düzenlemeleri içerebilir.

1.1.7. Genel Aydınlatma Kapsamındaki Standartlar

Genel aydınlatma konusunda standartlar genel aydınlatma, LED veya diğer verimli armatürlerin kullanımı için dağıtım bölgelerindeki mevcut tesislerde aydınlatma dönüşüm planlarının ve yeni tesislerde aydınlatma projelerinin hazırlanması, yatırım planlarının ve projelerinin onaylanması, elektrik dağıtım şirketleri tarafından yatırımların yapılması ve tesislerin kabulüne ilişkin düzenlemeleri kapsamaktadır.

1.1.8. İletim/Dağıtım Kayıpları Konusunda Standartlar

İletim/dağıtım şebekesi konusunda yürürlüğe konulan standartlar, teknik ve teknik olmayan kayıpların oranının yüksek olduğu dağıtım bölgelerinde faaliyette bulunan dağıtım şirketleri için yapılan düzenlemeleri kapsamaktadır.

Sanayide yürürlüğe konulan standartlar, sanayi tesislerinde ihtiyaç duyulan ısı, elektrik ve mekanik enerji kullanan sistemlerde minimum verimlilik gereksinimlerinin belirlenmesini amaçlar.

1.2. Enerji Yönetimi

Enerji yönetimi konusunda ortaya konulan mevzuat, enerji yönetimi uygulamalarına ve enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına ait düzenlemeleri kapsamaktadır. Enerji yönetiminde, belirli bir kapasite üzerinde enerji tüketen birimlerde zorunlu olmak üzere, tesislerin enerji performanslarının iyileştirilmesi amacıyla gerekli planlama, uygulama, denetim ve raporlamanın gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. ISO 50001, küresel düzeyde en gelişmiş enerji yönetim standartlarını tanımlamaktadır.

Enerji yönetimi kapsamında başarılı bir program, enerji verimliliğinin sürekli geliştirilmesi konusunda kararlılık ve disiplin gerektirmektedir. Kurumsal yapı oluşturulduktan sonra ilk adım, referans enerji kullanımını belirlemek ve iyileştirme hedeflerini oluşturmak amacıyla tesisteki temel enerji kullanımlarını değerlendirmek olmalıdır. Enerji performans göstergeleri ve hedeflerinin seçimi, eylem planının geliştirilmesi ve uygulanmasında yol gösterici olmaktadır. Eylem planının etkili olması, enerji kullanımı ve performans hedeflerinden haberdar olan personelin sürece dahil edilmesiyle mümkün olmaktadır. Tesislerde çalışan personelin günlük pratikler ve teknik kapasite anlamında eğitilmesi tesisin enerji performansını artırmaktadır. Enerji performans sonuçlarının düzenli olarak değerlendirilmesi ve çalışanlarla paylaşılması önemlidir. Son yıllarda geliştirilen daha hassas enerji yönetim sistemleri enerji verimliliğini artırmada önemli rol oynamaktadır.

Enerji yönetimi kapsamında başarılı bir program, enerji verimliliğinin sürekli geliştirilmesi konusunda kararlılık ve disiplin gerektirmektedir.

1.3. Enerji Verimliliği Etütleri

Enerji verimliliği etütleri enerji tüketiminin ve enerji verimliliği potansiyelinin ortaya çıkarılması için yapılan bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama çalışmalarıdır. Etütler binalarda ve işletmelerde ısı yalıtımını, ısıtma, soğutma ve sıcak su sistemlerini, asansör ve aydınlatma sistemlerini, üretim tesislerinde ise enerji kullanımını ilgilendiren tüm konuları kapsamaktadır.

Küresel düzeyde etütler çoğunlukla dış kaynaklı uygulamalar olarak yürütülmektedir, bu sebeple harcanan zaman ve kaynak sınırlı olabilmektedir. Etütler yeterli niteliğe ve deneyime sahip yetkililer tarafından uygun bütçe, zaman ve personel desteği ile birlikte yürütüldüğü takdirde, sonuçlar detaylı ve doğru şekilde elde edilebilmektedir. Kapsamlı bir enerji verimliliği etüdü, belirli bir süre içerisinde gerçekleştirilen büyük miktarda geçici veya kalıcı alt ölçümleri de kapsayabilmektedir. Ancak, etütler çoğunlukla kurumsal yapı değişikliği ve personel farkındalığı gibi, kısa vadede belirlenebilen ve ölçülebilen teknik çözümleri etkileyen konuları dikkate almamaktadır.

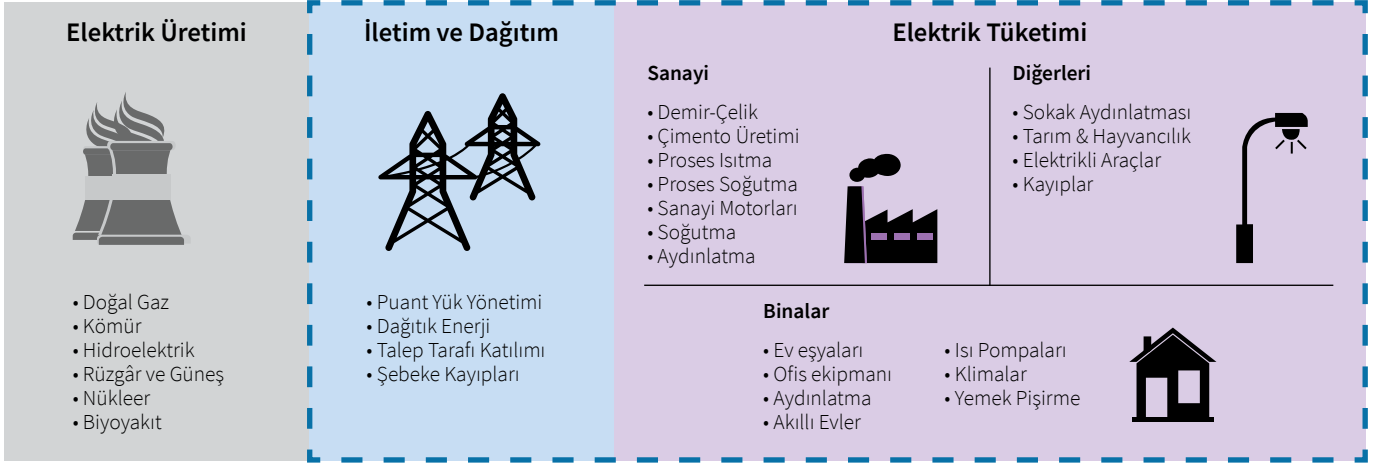
Etütlerde ilk adım, gereken ölçüm düzeyine göre ve yapılandırılmış şekilde bir ön etüt yapılarak iyileştirme fırsatlarını belirlemektir. Etütlerin detayı ve uygulamalar için gereken kaynak, ulaşılabilecek verimlilik derecesi hesaplanarak belirlenmekte, bu nedenle kapsamlı bir boşluk analizi gerekmektedir. Buna ek olarak, tesisin veya kurumun gerekli kaynakları sağlamadaki kararlılığı dikkate alınmalıdır. Bu kaynaklar yalnızca finansal varlıkları değil, uygulamaları yürütebilecek yeterli ve yetkin iş gücünü de kapsamaktadır (Lewry, 2013).

2. Mevzuatın Enerji Verimliliğine Katkısı

Enerji verimliliği konusunda yürürlüğe konulan mevzuat elektrik sistemine doğrudan katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Bu mevzuat, yüksek oranda elektrik tüketen binalar, sanayi, ulaşım ve diğer sektörlerdeki talebi ve kayıpları azaltarak şebekenin üzerindeki yükü hafifletmeye yardımcı olmaktadır. Enerji verimliliği mevzuatı kapsamında çıkarılan standartlar, sertifikasyon sistemleri, zorunlu enerji yönetimi ve enerji etütleri gibi mevzuat aracılığı ile endüstriyel binalarda, ticari ve hizmet binalarında, kamu binalarında ve konutlarda, sanayi üretiminde, elektrikli araçlarda, sokak aydınlatmasında ve iletim/dağıtım şebekesinde önemli ölçüde enerji verimliliği sağlanmış ve elektrik sistemine katkı sunulmuştur. Mevzuatın devamlılığı ve gelişimi bu katkının daha da artmasını sağlayabilecektir. Bu bölümde, mevzuatın elektrik sisteminin dönüşümüne mevcut ve olası etkilerinden bahsedilmektedir.

2.1. Standartlar ve Sertifikasyon

Şekil 2: Elektrik sektöründe kapsanan kısım



Dünyada binalar için geliştirilen standart ve sertifikasyonları içeren mevzuat, enerji tasarrufu sağlama yoluyla elektrik sisteminde ciddi ölçüde kapasite ihtiyacı azalmasına imkân vererek sistemde öngörülen yükün düşmesine ve yatırım ihtiyacının artmamasına olanak sağlamaktadır.

Binalar, sanayi, ulaşım ve iletim/dağıtım sektörlerinde izlenebilecek yöntemler, uygulanabilecek sistemler ve kullanılacak ürünler üzerinde geliştirilen standartlar ve sertifikasyon yoluyla; tasarımların enerji verimliliğini artıracak ve tüketimini azaltacak şekilde hayata geçmesi, yüksek verimli ürün ve cihazların uyumlu çalışmasıyla enerji tüketimine bütüncül fayda sağlaması, planlama, uygulama, ölçme ve raporlamanın daha az kurumsal kaynak tüketecek şekilde uygulanması ve kurumsal/hukuki yapılanmaların uygulamalarla ilgili süreçleri verimli hale getirmesi mümkün olmaktadır.

Dünyada binalar için geliştirilen standartlar ve sertifikasyonu içeren mevzuat, enerji tasarrufu sağlama yoluyla elektrik sisteminde ciddi ölçüde kapasite ihtiyacı azaltımına imkân vererek sistemde öngörülen yükün düşmesine ve yatırım ihtiyacının artmamasına olanak sağlamaktadır. Binalar için enerji kimlik belgeleri ve enerji pasaportları, cihazlar için enerji performans kodları, sanayide sistem, cihaz ve ekipmanlar için uygulanan minimum enerji belgeleri, ulaştırma araçları ve sistemleri için gereklilikler ve iletim/dağıtım şebekesi için performans kriterleri, yeni ve mevcut uygulamaların enerji verimliliğini artırma yoluyla kayıpları azaltarak elektrik sisteminin yükünü hafifletmektedir.

2.1.1. Binalarda Enerji Performansı Standartları

Binalarda enerji performansı standartları, binaların bütün enerji kullanımlarını değerlendiren kuralları belirleyerek, kullanımların azaltılması ve verimliliğin artırılması yoluyla elektrik sisteminin yükünü hafifletmeye katkıda bulunmaktadır. Mekanik tesisat, aydınlatma, elektrik tesisatı gibi binanın elektrik ve elektrik dışı enerji kullanımını ilgilendiren konuları kapsayarak, tasarım ve malzeme gibi unsurlarla birlikte bütüncül bir enerji yönetimini sağlamaktadır.

Binalar için oluşturulan standartlar, binalarla ilgili performans hesaplamalarını, bilgi toplama yöntemlerini ve uygulamaları kapsamakta; ayrıca bina kabuğu ve cephesine ek olarak, ısıtma/soğutma ve diğer cihazlarla ilgili kriterler belirleyerek enerji verimliliğine binaların katkısını artıran gereklilikleri ortaya koymaktadır.

2.1.2. Enerji Etiketlemeleri

Enerji etiketlemeleri, ürün bilgilerinde standartlaşma yoluyla ürünlerin kullanımı sırasındaki enerji tüketimini en aza indirme katkısını sağlamaktadır. Enerji etiketlemeleri tüketiciyi enerji verimli ürüne yönlendirerek, enerji tüketimine doğrudan veya dolaylı olarak etkisi bulunan tüm ürünlerin kullanımını teşvik etme ve bu yolla elektrik sistemine faydası olacak enerji verimliliği seviyesine erişme katkısını ortaya koymaktadır.

2.1.3. Çevreye Duyarlı Tasarım Standartları

Çevreye duyarlı tasarım standartları, elektrikli ev aletleri, cihazlar ve sanayi ekipmanlarının tasarımında uyulması gereken şartların çerçevesini belirleme yoluyla enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır. Tasarımda uyulması gereken kurallar ve minimum gereklilikler sayesinde, cihazların enerji tüketiminin azaltılması ve kullanıldıkları ortama olan tüketim azaltıcı etkilerinin sağlanması ile elektrik sisteminin yükü hafifletilebilmektedir.

2.1.4. Yeşil Bina Sertifikasyonu

Yeşil bina sertifikasyonu, bina ve yerleşmelerde enerjinin verimli kullanılmasını düzenleyen kriterler içererek enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır. Referans bina ile tasarlanan bina karşılaştırılarak, azaltılan enerji tüketim yüzdesi hesaplanmakta ve yüzde azaldığı ölçüde puan alınmaktadır. Binanın ısıtma-soğutma, havalandırma, aydınlatma, cihazlar gibi enerji tüketim kategorilerinde iyileştirme yapılmasını teşvik ederek, uygulanabilecek ürün ve yöntem önerileriyle birlikte enerjide verimliliğe ve enerji kullanımının azaltılmasına fayda sağlamaktadır.

2.1.5. Sanayide Yürürlüğe Konan Standartlar

Sanayide yürürlüğe konan standartlar; ısı, elektrik ve mekanik enerji kullanan sistemler için minimum verimlilik kriterlerini belirlemektedir. Sıvı ve gaz yakıtlı sıcak su kazanları, buhar, basınçlı hava, aydınlatma, soğutma (gıda, ilaç), proses, motorlar ve kojenerasyon-trijenerasyon vb. sistemler için uygulanabilecek gereklilikleri belirleyerek enerji verimliliğini artırabilmektedir. Standartlar, yüksek enerji verimliliği elde etmek amacıyla uygulanabilecek tüm ürün, sistem ve yöntemleri düzenleyecek altyapıyı ortaya koyarak elektrik sistemine katkıda bulunmaktadır.

Çevreye duyarlı tasarım standartları, elektrikli ev aletleri, cihazlar ve sanayi ekipmanlarının tasarımında uyulması gereken şartların çerçevesini belirleme yoluyla enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır.

2.1.6. Elektrikli Araçlar Konusunda Standartlar

Elektrikli araçlar konusunda geliştirilen standartlar, kara araçlarının elektrik kullanımı için gerekli enerjinin depolanması ve şarj yöntemleriyle ilgili altyapı ve hizmet şartlarını tanımlar.

Elektrikli araçlar konusunda geliştirilen standartlar, kara araçlarının elektrik kullanımı için gerekli enerjinin depolanması ve şarj yöntemleriyle ilgili altyapı ve hizmet şartlarını tanımlayarak, ulaşımda elektriğin verimli kullanımının ve şebekeye minimum yük ile dengeli tüketiminin sağlanması amacıyla bir çerçeve ortaya koymaktadır. Bu çerçeveye uygun şekilde kurulacak altyapı ve hizmetlerin uygulanması ve denetimi ilgili mevzuatla belirlenmekte ve elektrikli araçlar yaygınlaştıkça piyasanın seyrine göre güncellenmesi amaçlanmaktadır.

2.1.7. Genel Aydınlatma Kapsamındaki Standartlar

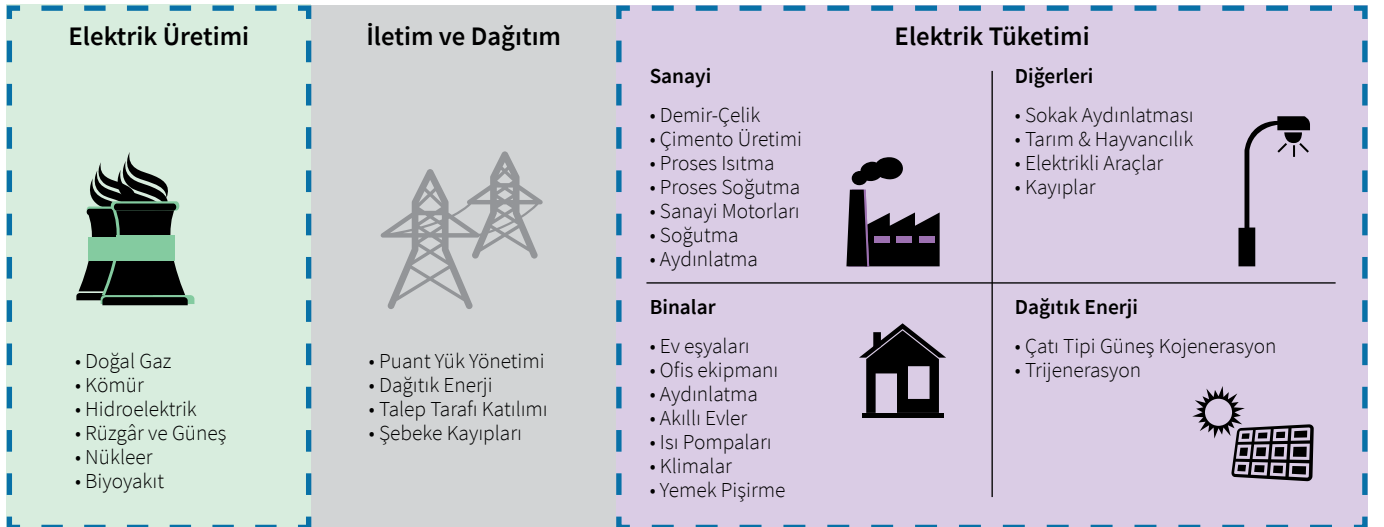
Genel aydınlatma kapsamındaki standartlar, dağıtım bölgelerindeki mevcut tesislerde aydınlatma amacıyla kullanılan her türlü cihaz ve ekipmanın kriterlerini ve ayrıca aydınlatma süre ve özelliklerini belirleyen gereklilikleri ortaya koyarak minimum enerji tüketimi yoluyla enerji tasarrufuna katkıda bulunmaktadır.

2.1.8. İletim/Dağıtım Kayıpları Konusunda Standartlar

İletim/dağıtım şebekesi kapsamında yürürlüğe konulan standartlar, iletim ve dağıtım bölgelerinde şebeke kayıplarının en aza indirilmesi için gerekli teknik, altyapısal ve idari düzenlemeleri ortaya koyarak tesislerin ve ağın verimli işlemesi amacıyla bir çerçeve çizmektedir. Bu çerçeve kapsamında hayata geçirilen minimum gereklilikler yoluyla, iletim ve dağıtım hattının en az kayıpla verimliliğini artırması ve elektrik sistemine önemli ölçüde katkıda bulunması beklenmektedir.

2.2. Enerji Yönetimi

Şekil 3: Elektrik sektöründe kapsanan kısım



Enerji yönetimi standartları, endüstriyel ve ticari tesislerdeki yönetim uygulamalarına enerji verimliliğini entegre etmek amacıyla bir rehber oluşturmak ve üretim süreçlerini iyileştirmek üzere yürürlüğe konmaktadır. Uluslararası Standardizasyon Kuruluşu (ISO), küresel düzeyde standartların gelişmesi için enerji yönetimini ilk beş öncelik arasında belirlemiştir. Enerji yönetimi; endüstriyel, ticari, kurumsal tesislerde ve

şirketlerde kullanım ve satınalma süreçleri dahil enerji kullanımının yönetilmesi üzerine uluslararası bir çerçeve teşkil etmektedir. ISO 50001, tüm bu tesislerde uzun vadede büyük ölçekli enerji verimliliğinin sağlanmasına ve küresel ölçekte sera gazları emisyonlarının azaltılmasına fayda sağlamaktadır.

Dünyada enerji yönetimi, başta sanayi olmak üzere ilgili tesislerde enerji tüketiminin tesis ihtiyaç ve yapısına göre planlanması, enerji kullanımının takibi ve kullanım sonrası raporlama ve değerlendirilmesi üzerine kurulu bir yönetim sistemini ifade etmektedir.

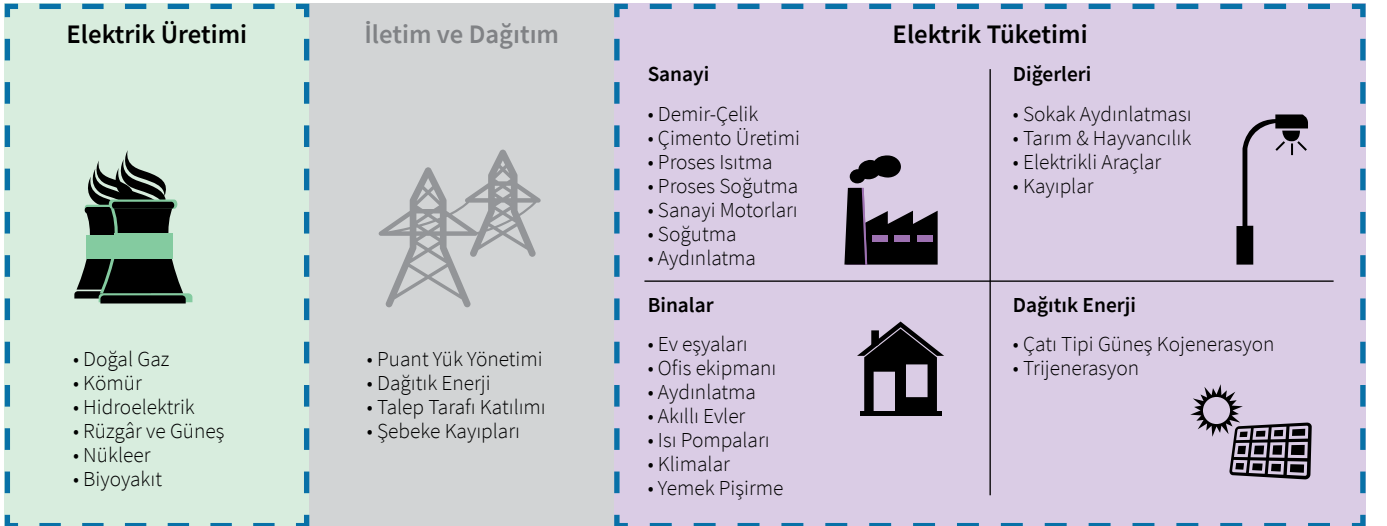
Enerji yöneticisi görevlendirme, enerji yönetim birimi kurma veya enerji yönetimi hizmeti alma zorunlulukları, belirli kriterleri sağlayan sanayi tesisleri, elektrik üretim tesisleri, organize sanayi bölgeleri ile kamu ve ticari binalar için düzenlenen yükümlülüklerdir. Bu yükümlülükler sayesinde enerji yönetimi uygulayan kuruluşlar enerji tüketimi planlaması, takibi ve değerlendirmesi yoluyla önemli ölçüde enerji verimliliği sağlayarak şebeke üzerindeki yükün hafiflemesine ciddi miktarda katkıda bulunacaktır.

Sanayi sektöründe ilk bölümde bahsedilen enerji yönetimi ve etütleri, enerji verimliliğinde önemli unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu mevzuatın uygulanmasında küresel ölçekte izlenebilecek yollar, bina ve endüstriyel işletmelerin listesinin güncellenmesi, enerji yöneticilerinin idari yapılanma ve yerleşimlerinin sağlanması ve enerji yönetimi uygulama yaygınlığının gelişiminin izlenmesi olacaktır. Bu düzenlemeler enerji yönetimi uygulamalarının yaygınlığını ve verimli işleyişini sağlayarak elektrik sektörüne katkı sunabilecektir.

Dünyada enerji yönetimi, başta sanayi olmak üzere ilgili tesislerde enerji tüketiminin tesis ihtiyaç ve yapısına göre planlanması, enerji kullanımının takibi ve kullanım sonrası raporlama ve değerlendirilmesi üzerine kurulu bir yönetim sistemini ifade etmektedir. Enerjinin tüketiminde böyle bir yönetim mekanizmasının bulunması, verimlilik artışı sağlayarak enerjinin gereğinden fazla tüketilmemesi ve dolayısıyla elektrik sistemine gelecek yükün artmamasına katkıda bulunacaktır.

2.3. Enerji Verimliliği Etütleri

Şekil 4: Elektrik sektöründe kapsanan kısım



Enerji verimliliği etütleri, binalar, sanayi ve diğer elektrik tüketen kategorilerde standartlaştırılmış yöntemlerle bilgi toplama, ölçme, değerlendirme ve raporlama yoluyla enerji tüketiminin etiketlenmesi ve gerekli adımların atılması konusunda önemli katkılar sağlayarak enerji tüketiminde tasarrufa ve dolayısıyla şebeke yük ihtiyacında azalmaya imkân tanımaktadır.

Enerji verimliliği etütleri, binalar, sanayi ve diğer elektrik tüketen kategorilerde standartlaştırılmış yöntemlerle bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama yoluyla enerji tüketiminin etiketlenmesine imkan tanımaktadır.

Küresel düzeyde enerji etütleri, sağladığı bilgi ve faydadan ötürü hem bir süreci, hem de bir sonucu ifade etmektedir. Etüt süreçleri gerekliliklere göre basit veya karmaşık şekillerde ilerleyebilmektedir. Etütleri gerçekleştirmenin gerektirdiği zaman ve mesainin bazı durumlarda yüksek olmasına karşın, etütlere tabi olan paydaşların enerji verimliliğinin potansiyel faydalarından haberdar olması önemlidir. Etüt raporlarının açık ve detaylı yazımı ile uygulamalar için atılacak adımlar ve öneriler belirlenebilmektedir. Enerji verimliliği etütleri, enerji verimliliği için potansiyel faydaları ortaya koymanın yanı sıra enerji tüketen cihazların yeniden ele alınmasını ve enerji tüketimine olan tekil etkilerinin anlaşılmasını sağlamaktadır (Lewry, 2013).

Enerji verimliliği etütlerinin uygulanması için gerekli kriterlerin, her ülkenin enerji tüketimine dair sektörel şartları doğrultusunda düzenlenmesi gerekmektedir. Başta sanayi olmak üzere bütün ilgili tesislerde, yani enerji tüketiminin ve verimlilik potansiyelinin yüksek olduğu birimlerde uygulanacak etütler, enerji verimliliğine önemli ölçüde katkıda bulunabilecektir.

Enerji verimliliği etütlerinin, enerji yöneticisi yükümlülüğü bulunan tesislere ek olarak, yönetim şartları aranmayan tesislerde de düzenli ve etkili şekilde uygulanması, bilgi toplama ve ölçme-değerlendirmenin kapsamlı şekilde yapılması ve raporlamanın belirli ölçütleri ortaya koyacak ve diğer projelere temel sağlayacak şekilde envanterle birlikte açıklanması durumunda etütlerin enerji verimliliğine katkısı büyüyecektir.



3. Mevzuatın Etkin Şekilde Uygulanmasının Önündeki Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji/Yaklaşımlar

Enerji verimliliğinde standartlar, sertifikasyon, enerji yönetimi ve enerji etütlerinden oluşan mevzuat, yürürlüğe konma noktasında mevcut finansal, hukuki ve teknik yapılarla etkileşim içerisinde olmaktadır. Mevzuat aynı zamanda enerji verimliliği konusundaki çeşitli finansman ve politika mekanizması araçlarıyla da doğrudan bağlantılıdır. Bu araçlar mevzuatın uygulanmasını kolaylaştırıcı veya kısıtlayıcı etkilere sahip olabilmektedir. Aynı durum mevzuatın finansman ve politika mekanizması araçlarına olan etkisi için de geçerlidir (Daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçları ve Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporlarını inceleyiniz).

Politika mekanizması araçları incelendiğinde enerji tasarrufu hedeflerine maliyet etkin bir şekilde ulaşmak için enerji verimliliğinin sistematik olarak değerlendirilmesini gerektiren enerji verimliliği yükümlülükleri, rekabetçi süreçler sonucu ortaya çıkan fiyat seviyeleriyle enerji tasarrufu sağlayan enerji verimliliği yarışmaları ve bir bölge veya sektördeki şirketlerin enerji verimliliği faaliyetlerinin hızlandırılmasını sağlayan enerji verimliliği ağları, mevzuatla yakın ilişki içinde olabilmektedir (Daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Piyasa Temelli Politika mekanizması araçları raporunu inceleyiniz).

Standartlar, sertifikasyon, çevreye duyarlı tasarım kriterleri, etiketler, enerji yönetimi ve etütleri gibi mevzuat binalarda, sanayide, ulaşımda ve şebekede verimliliği artırmakta ve yeni bir enerji kaynak potansiyeli yaratmaktadır. Ancak, bu mevzuatın hayata geçirilmesinde kolaylaştırıcı etkenler olduğu kadar, engel teşkil eden etkenler de bulunmaktadır. Karşılaşılan engellerin aşılmasında ise ihtiyaçlar belirlemekte ve uygulanması gerekli teknolojiler ortaya çıkmaktadır. Bu bölümde mevzuatla etkileşim içerisindeki bu etkenler açıklanmaktadır.

3.1. Standartlar ve Sertifikasyon

3.1.1. Engeller

Standartlar ve sertifikasyon uygulamalarına engel teşkil edebilecek kısıtlayıcı etmenlerden bazıları, piyasadaki cihaz ve ürünlerle ilgili uygulanabilecek minimum enerji performans standartlarının geliştirilmesinin ciddi miktarda araştırma ve veri toplama çalışması gerektirmesi, gelişen teknoloji ile yeni ürünlerin ve sistemlerin birbiriyle entegrasyonu ve etkileşiminde hızla değişen standartların oluşması, yüksek verimli cihazların alım-satımında satış ve tedarikçilere yükümlülük uygulanması için gerekli takip mekanizmalarının oluşturulmasında yapılanma zorlukları olarak sıralanabilir.

Enerji verimliliği amacıyla endüstriyel simbiyoz araştırmaları yapan kuruluşlara Ar-Ge ve saha uygulamaları için teşvik mekanizmaları geliştirilmesi konusunda gecikmeler olabilmektedir.

LED dönüşümü, verimli aydınlatma ve diğer mevzuat için mevcut finansal destek programları hem binalar hem de sanayi sektöründe malzeme alımları için zorluk sağlayabilmektedir (Daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman

Enerji verimliliğinde standartlar, sertifikasyonlar, enerji yönetimi ve enerji etütlerinden oluşan mevzuat, yürürlüğe konma noktasında mevcut finansal, hukuki ve teknik yapılarla etkileşim içerisinde dir.

Mekanizmaları raporunu inceleyiniz). Ayrıca izolasyon ve ısı pay ölçer gibi konularda denetimler ve buna bağlı teşvik/ceza mekanizmalarının doğru uygulanmadığı durumlar konulan hedeflerin yakalanmasını zorlaştırabilmektedir.

Çok haneli konut binalarında gerçekleşecek dağıtık üretimle ilgili çatı üstü güneş sistemlerinin izninin alınması, ortak karar çıkarılması, onaylanması ve üretilen enerjinin tüketimi ve satışı konularındaki belirsizlikler cesaret kırıcı olabilmektedir.

Enerji verimliliği mevzuatının etkin şekilde uygulanmasını etkileyen faktörler ayrıca genel farkındalık, finansman mekanizmalarına ulaşmada zorluklar, teknik altyapının gelişmiş olmaması ve mevcut denetim mekanizmaları olarak sıralanabilir.

3.1.2. İhtiyaçlar

Enerji verimli cihaz ve ürünlerle ilgili minimum enerji performansı standartlarına ulaşma yolunda önemli ihtiyaçlardan birisi cihazlarla ilgili kapsamlı araştırma ve veri toplama çalışmalarının yapılmasıdır. Aynı zamanda yeni cihazların entegre çalışmasından doğan etkileşimin analizi, gerçekleşen etüt sonuçlarından çıkarılarak yapılmalı ve sonuçlar veri sisteminde toplanmalıdır. Ayrıca yüksek verimli cihazların alım-satımında gerekli düzenleme ve denetimlerin yapılması için yasal yapılanma gereklidir.

Bunun yanında, çok haneli konutlarda dağıtık üretimle ilgili mevzuatta bina yönetimlerinin ve tüketicilerin yetki ve sorumluluklarının netleştirilmesi önemlidir. Ticari binalarda da birden çok kullanıcının dağıtık üretimden yararlanması konusunda kolaylaştırıcı düzenlemelere ihtiyaç bulunmaktadır (Dağıtık enerjinin enerji verimliliğine olan etkileri hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Sistem Verimliliği raporunu inceleyiniz).

LED dönüşümü, verimli aydınlatma ve diğer mevzuat için finansal destek programlarının geliştirilmesine hem binalar hem de sanayi sektöründe ihtiyaç vardır. Ayrıca izolasyon ve ısı pay ölçer gibi konularda denetimler ve buna bağlı teşvik/ceza mekanizmalarının doğru uygulanması konulan hedeflerin yakalanmasında kilit rol oynayacaktır (Finansman mekanizmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Genel anlamda enerji verimliliği mevzuatının etkin şekilde uygulanması konusunda genel kitle farkındalığı, mevzuatı destekleyici finansman araçlarının oluşturulması, teknik altyapı ve işgücü gelişimi ve denetim mekanizmalarının yeterliliği ihtiyacı bulunmaktadır.

3.1.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

Binalarda enerji verimliliği mevzuatının işleyişinde yapısal ve finansal etkenler önemli rol oynamaktadır. Yenilenebilir enerji ve kojenerasyon sistemlerinin yaygınlaştırılması amacıyla çeşitli teşvik, kredi ve vergi indirimleri sağlanmasının yanı sıra yerel yönetimlere sorumluluk ve hedefler atanarak bu sistemlerin uygulamaları harekete geçirilebilir. Mevzuatı destekleyebilecek enerji verimliliği fonları, enerji hizmet şirketi (ESCO) modeli ve diğer finansman mekanizmalarına Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunda değinilmiştir. Kamu binalarında geçerli mevzuat için de aynı şekilde sorumlular belirlenerek zorunluluklar ve teşviklerle uygulamaların hayata geçirilmesi desteklenebilir.

LED dönüşümü, verimli aydınlatma ve diğer regülasyonlar için finansal destek programlarının geliştirilmesine hem binalar hem de sanayi sektöründe ihtiyaç vardır.

Enerji verimliliği amacıyla endüstriyel simbiyoz araştırmaları yapan kuruluşlara Ar-Ge ve saha uygulamaları için teşvik mekanizmaları geliştirilmesi, sanayideki döngüsel ekonomiyi ve enerji dönüşümünü canlandıracağtır. Ayrıca enerji etüdü sonuç raporlarında yazan çıktıların iyileştirilmesi halinde ek teşvikler oluşturulması verimlilik dönüşümünde itici bir güç olacaktır.

Bunlara ek olarak, standartları belirleyen mevzuatın etkileşimine bakıldığında yönetmeliklerin getirdiği birçok düzenlemenin birbirini destekler nitelikte olduğu görülebilir. Örneğin kamu satın alımlarını düzenleyen yönetmelikler satın alma ve ihale süreçlerinde ürünlerin enerji verimliliğinin göz önünde bulundurulmasını gerekli kılmaktadır. Bu standartlar kamu binalarının enerji verimliliği performansını artırarak ilgili yönetmelik standartlarına uyumunu sağladığı gibi, enerji performansı mevzuatında usulen geçerli finansman ve idari yapılanma gibi faktörlere de etki etmektedir. Örneğin, ürünlerin enerji verimliliği standartlarının geliştirilmesi, bina ve sanayi standartlarına temel oluşturmanın yanı sıra piyasa ve finansman araçlarını da harekete geçirebilecektir (Finansman mekanizmaları ile ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Benzer şekilde, çevreye duyarlı tasarım standartları binaların enerji verimliliği standartlarını destekler nitelikte olabilmektedir. Ürün ve sistem performansları doğrudan bina enerji performansı kriterlerine baz oluşturacak ve sonuçları etkileyecektir.

Bir başka örnek olarak, elektrikli araçlarla ilgili mevzuat, yakın gelecekte elektrikli araçların yaygınlaşması ve binalarla entegre olması ile, bina enerji performansı mevzuatını etkileyecektir. İletim/dağıtım şebekesinin, binalarda dağıtık enerji üretiminin gelişmesi ve elektrikli araçların buna eklenmesi yoluyla binalar ile bütünleşmiş sistemler oluşturması ve akıllı şebekeler yaratılması yeni düzenlemeler gerektirebilecektir. İlgili konulardaki mevzuat birbirine belli noktalarda kısıtlayıcı etkenler yaratsa bile, mevzuatın yeni gelişmelere cevap verecek şekilde güncellenmesi diğer standartların da gözden geçirilmesini hızlandırabilecek ve onlara sağlam temeller oluşturabilecektir (Dağıtık enerjinin şebeke etkileri hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Sistem Verimliliği raporunu inceleyiniz).

3.2. Enerji Yönetimi

3.2.1. Engeller

Küresel düzeyde enerji yönetimi bir tesisin yönetim planı yapmasını gerekli kılar. Yönetim planı olmayan tesislerde iyileştirme yapılacak noktalar bilinse bile, eylemlerin günlük planlara dahil edilmemesi ve kurumsal kültüre yerleşmemesi sebebiyle enerji verimliliği uygulamalarının hayata geçirilmesi mümkün olmamaktadır. Bu durum; kurum içi iletişim zayıflığı, kısıtlı finansal kaynaklar, eylemlerin değerlendirilmesinde gösterge eksikliği ve değişime kapalılık gibi etkenlerle birleştiğinde enerji verimliliğinin artırılmasında atılacak adımları zorlaştırmaktadır. Buna ek olarak, enerji performans göstergeleri gibi ölçütlerin yeterince kullanılmaması, enerji performansı iyileştirmelerinin saptanmasını engellemektedir.

Küresel düzeyde sanayide enerji verimliliğinin artırılması konusunda engeller; enerji tüketimi konusunda bilgi eksikliği, enerji verimliliği yaptırımlarının finansal ve niteliksel faydası konusunda sınırlı farkındalık, düzenlemelerin uygulanmasında yetersiz teknik

Standartları belirleyen mevzuatın etkileşimine bakıldığında yönetmeliklerin getirdiği birçok düzenlemenin birbirini destekler nitelikte olduğu görülebilir.

kapasite, finansal kısıtlar veya enerji verimliliği yerine kapasite artırımına yatırımın tercih edilmesi ve yatırımlara kısa vadeli bakışın hakim olması olarak sıralanabilir (Mckane vd, 2009).

Binalarda enerji yöneticilerinin, enerji etüdü sonrasında fizibilite çalışmalarının yapılması, tasarruf projelerinin hayata geçirilmesi ve kurumlarda enerji verimliliği bilincinin yerleşmesi konularında yapacakları çalışmalarda finansal araçlarla desteklenmiş öneriler ve adımlar atmalarında finansman ve iş modeli kısıtları olabilmektedir.

Enerji yönetiminde yetkililerin görev alanlarının genişliği ve enerji verimliliği planlama ve yatırımları konularında sorumlulukları ayrı bir tartışma alanıdır. Bu durum ilgili tesisin yetkili kişilere ulaşma sürecini yavaşlattığı gibi, yöneticinin hâkim olduğu bilgiler ile harekete geçmemesi süreci verimsiz hale getirebilmektedir.

3.2.2. İhtiyaçlar

Enerji yönetiminin daha etkili gerçekleştirilmesi, endüstriyel tesislerin idari seviyede ve tesis yönetimi düzeyinde enerji verimliliği yaklaşımına bağlılığının güçlendirilmesini gerektirmektedir. Enerji verimliliğinin artırılmasında, teknik personelin eğitim ve farkındalık seviyesinin yüksek olmasından daha öncelikli olarak, idari mekanizmaların ve karar vericilerin sürece dâhil edilmesi önem arz etmektedir.

Enerji yöneticilerinin, enerji kullanım verileri ve performans ölçümü gibi teknik konularda eğitilmesi, bunun yanı sıra uygulama süreçlerinde dışarıdan teknik destek alması ve yönetim altyapısı sağlıklı işler hale gelene kadar bu desteğin devam etmesi önemlidir.

Enerji yöneticilerinin, enerji etüdü sonuçlarına göre binalar ve sanayi için çizeceği yol haritası ve hayata geçireceği verimlilik projeleri için finansman mekanizmaları ile desteklenmiş projeler sunabilmesi, dolayısıyla kuruluşların finansal araçlara ulaşabilmesi ve proje geliştirebilmesi gereklidir (Finansman mekanizmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Sanayide enerji yönetiminin daha etkin şekilde uygulanması konusunda, yönetim kademesinden tüm idari yapılanmaya kadar enerji verimliliği konusunda bilgi ve farkındalık eksikliğinin giderilmesi ve teknik kapasitenin geliştirilmesinin yanı sıra enerji yönetiminin uzun vadede gerekliliğinin ve faydalarının tüm personel tarafından anlaşılması, sürecin sorunsuz şekilde tamamlanmasını ve sonuçlardan alınan faydanın artışı sağlayacaktır.

3.2.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

Enerji yönetiminin etkili ve doğru uygulanması konusunda gerekli teknik kapasite ve harici teknik destekler önem arz etmektedir. Yönetimlerin, personelin ve bireysel kullanıcıların güvenlik, kalite, çevre gibi konularda uygulanan standardizasyonları benimsemiş bir anlayışa sahip olması süreçleri kolaylaştıracaktır. Sanayi dışı sektörlerde teknik kapasite artışı enerji verimliliği sürecine fayda sağlayabilecekken, sanayide standardizasyon ve planlama konusu enerji verimliliği uygulamalarına katkıda bulunacaktır.

Küresel düzeyde sanayide enerji verimliliğinin artırılması konusunda engeller; enerji tüketimi konusunda bilgi eksikliği, enerji verimliliği yatırımlarının finansal ve niteliksel faydası konusunda sınırlı farkındalık, düzenlemelerin uygulanmasında yetersiz teknik kapasite, finansal kısıtlar veya enerji verimliliği yerine kapasite artırımına yatırımın tercih edilmesi ve yatırımlara kısa vadeli bakışın hakim olması olarak sıralanabilir.

Enerji yönetiminin uygulanmasında, tesislerin mevcut durumda yönetim planlarının bulunması süreci kolaylaştıracaktır. Ayrıca kurum içi iletişimin geliştirilmesi hem yönetim sürecinde hem de yönetim faydalarının anlaşılmasında önemli rol oynayacaktır. Değişime açıklık konusu da enerji yönetiminin yerleştirilmesinde süreci kolaylaştıracak etkenlerin başında gelmektedir. Uygulanacak yöntemlerin teknik ve ekonomik faydalarının görülmesinde kısa vadeli değil uzun vadeli bakış açısının yerleşmesi, motive edici olmasının yanında faydaların daha doğru değerlendirilmesine de imkân tanıyacaktır.

Enerji yönetiminde enerji performans göstergeleri, yapılan uygulamaların fayda ve geçerliliğini değerlendirmede yol gösterici olacaktır. Göstergelerin belirlenmesi ve ölçütlerin oluşturulması, enerji yönetiminin süreç içerisinde sağladığı ilerleme ve başarı performansını belirlemede önemli rol oynayacaktır.

Enerji yönetimi dahilinde uygulanacak ve öneriler doğrultusunda yapılacak iyileştirmeler için gerekli finansal kaynakların sağlanması önem arz etmektedir. Bu konuda ilgili finansal kuruluşlar ve diğer mekanizmalarla tesisler arasında bağlantıyı sağlayacak destekleyici mevzuatın ve altyapının oluşturulması gerekmektedir. Yapılacak yatırımlara kısa yerine uzun vadeli bakış açısı olması da yatırım maliyetlerinin olası yüksekliğinin caydırıcı olmasını engelleyecek ve uzun vadede enerji yönetiminden faydalı sonuçlar alınmasını sağlayacaktır.

Enerji yönetiminde enerji performans göstergeleri, yapılan uygulamaların fayda ve geçerliliğini değerlendirmede yol gösterici olacaktır.

3.3. Enerji Verimliliği Etütleri

3.3.1. Engeller

Dünyada enerji verimliliği etütlerinin yaygınlaşmasının önündeki engellerden bir tanesi teknik yetersizliklerdir. Etüt sonuçlarının en hassas şekilde analiz edilmesi ve raporlanmasında ölçüm cihazlarının birbiriyle entegrasyonu ve dijital olarak takibinin eksikliği hesaplanan ve gerçek sonuçlar arasında farklar yaratabilmektedir (APED, 2016).

Enerji etüdü konusunda sanayi tesislerinin yükümlülük limitinin düşmesi sonucu yükümlü tesis sayısının artması olumlu bir gelişme olmasına karşın, etütleri gerçekleştirecek kuruluş sayısının yetersiz kalması ihtimali ortaya çıkmaktadır. Enerji verimliliği etüdü yaptırmakla yükümlü olan sanayi tesislerinin sayısının artırılması konusunda, bu süreçleri yürütecek yeterli sayıda yetkili personel ve kuruluşun belirlenmesinde, eğitim içerikleri ve programlarının düzenlenmesinde ve yazılımlarının geliştirilmesinde kısıtlayıcı etkenler görülebilmektedir.

Ayrıca, enerji etüdü uygulamalarının hayata geçmesi ve yaygınlaşması için kapasite artırımı amacıyla uzmanların teknik kapasitelerinin geliştirilmesi ve gerekli finansal kaynakların oluşturulması odak noktası olmaktadır. Enerji etütlerinin uygulanacağı tesislerde personelin davranışsal ve teknik alışkanlıklarının kolaylıkla değişmemesi de etütlerin uygulanması ve sonuçlarında yanlışlıklara sebep olabilmektedir (Chester, 2019).

3.3.2. İhtiyaçlar

Enerji verimliliği etüdü yapabilecek yeterli sayıda yetkili personel ve kuruluşun oluşması, bunların eğitim içeriklerinin ve yazılımlarının geliştirilmesi için gerekli

kurumsal yapılanma ve kaynağın yaratılması gerekmektedir. Uzmanların teknik kapasitelerinin ve teknik davranışsal alışkanlıklarının geliştirilecek şekilde değiştirilmesi de aynı şekilde yeterli altyapıya ihtiyaç duymaktadır.

Ayrıca etüt ve sonuçlarının değerlendirilmesinde standartlaşma olması daha hassas sonuçlara ve doğru eylemlere ulaşılmasını sağlayacaktır. Ölçüm cihazlarının hassaslığı, birbiriyle olan dijital entegrasyonu ve bunların takip edilebileceği dijital yönetim altyapısının yerleştirilmesi etütlerin doğruluğu için önemli etkenler olmaktadır.

Etütlere tabi olan tesis ve yapılar için, etüt sonuçlarının değişime olanak sağlayacak iş modelleri ve önerilerini içeren genel bir enerji yönetimi çerçevesine katkıda bulunacak ve uyumlu olacak şekilde ortaya konması önemlidir. Etütlerin uygulanma sürecini kolaylaştıracak ve sonuçlarının faydasını artırabilecek yeterli teknik donanım ve personelin temini için gerekli finansal kaynakların geliştirilmesini sağlayacak düzenlemelerin yapılması önem arz etmektedir (Daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Ayrıca, hayata geçirilen enerji verimliliği uygulamalarının yakından denetlenmesi başarılı sonuçları artıracaktır. Başarılı ve başarısız sonuçların kaydedilmesi ise gerekli deneyim altyapısını güçlendirecek ve verilen kararların doğruluğunu artıracaktır.

Hayata geçirilen enerji verimliliği uygulamalarının yakından denetlenmesi başarılı sonuçları artıracaktır.

3.3.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

Enerji etüdü konusunda sanayi tesislerinin yükümlülük limitinin düşmesi sonucu yükümlü tesis sayısının artması durumunda, kuruluşlara ek olarak etüt proje sertifikasına sahip uzmanların yetkilendirilmesi, enerji etüdü ihtiyacının karşılanması noktasında fayda sağlayabilir. Öte yandan, enerji verimliliği konusunda piyasada farkındalık ve talebin oluşturulması etütlerin yaygınlığını artıracaktır. Etütlerin faydalarının hayata geçirilmesi ise finansal kaynakların oluşturulmasına bağlıdır.


Etüt sonuçlarında yer alabilecek unsurlar; cihaz ve süreçlerin mevcut ve baz senaryo tüketim miktarları, en iyi uygulama senaryolarıyla karşılaştırılması, tasarruf potansiyeli olan tüm uygulamalar için atılabilecek adımlar, fayda maliyet analizinde ürünlerin kapasite artışıyla ilgili standart bir metodoloji ve enerji verimliliği yükümlülük hedefleri olarak sayılabilir. Ayrıca etütler sonucunda önerilen enerji verimliliği projelerinin hayata geçirilme sayısı artırılmalı ve uygulama sonuçları ilgili tüketiciler ile paylaşılmalıdır.

Enerji verimliliği mevzuatında mevzuat bağlamında güçlü tarafların varlığı dönüşüm sürecini hızlandırarak elektrik sistemini olumlu yönde etkilese de mevzuatın uygulanabilir olması ve sonuçlarının alınabilirliği bakımından bu bölümde sıralanan etkenler de dikkate alınmalıdır. Standartların net olarak belirlenmesi, ölçüm ve uygulamaların belirli standart ve yöntemler ile açık hale getirilmesi, sertifikasyon kriterlerinin iyi örneklerle dayanarak tanımlanması gibi teknik ihtiyaçlara ek olarak, yönetmelikler uyarınca belirtilen raporlamaların, revizyonların ve hedeflerin süreci kolaylaştırır nitelikte olması ve doğru kurumsal yapılaşma ile uygun finansman mekanizmalarına erişimin öncelikli olması, mevzuatın elektrik sistemi verimliliğine etkisini güçlendirecektir (Finansman mekanizmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

4. Mevzuatın En İyi Uygulama Örnekleri


4.1. Standartlar ve Sertifikasyon

Minimum Enerji Verimliliği Standartları | Top Runner sistemi | Japonya

Genel görünüm <ul style="list-style-type: none">• “Top Runner” yaklaşımı 1998’de uygulanmaya başlandı.• Japonya iklim politikasının en önemli dayanaklarından biri.• Program 2009 yılına kadar 21 üründe zorunlu enerji verimliliği standartlarının yakalanmasını sağladı.• Top Runner standartları farklı ürünlerde %16 ila %80 arasında enerji tasarrufu sağlamakta.	
Kolaylaştırıcı faktörler <ul style="list-style-type: none">• Ev aletleri ve motorlu taşıtlar gibi enerji kullanımı yoğun olan ürünler için piyasa standardına göre enerji verimliliği standartlarının belirlenmesi.• Yüksek verimli cihazların endüstri standardı haline gelmesi ve tüm üreticilerin ürünlerinde ortalama olarak bu standardı tutturması.	
Ülke <ul style="list-style-type: none">• Nüfus: 127 milyon• GSYİH: Toplam 6.053 milyar ABD\$, Kişi başına nominal GSYİH: 38.440 ABD\$• Toplam elektrik tüketimi: 1.012 teravat-saat (terawatt-hour, TWh)	
Hedef Pazar <ul style="list-style-type: none">• Hedeflenen ürünler konut elektrik tüketiminin %70’inden fazlasına sebep oluyor• Konut sektörünün elektrik tüketimi: 247 TWh	
Temel ekonomik göstergeler <ul style="list-style-type: none">• Sübvansiyon finansmanı yoktur.	
Tasarruf <ul style="list-style-type: none">• Enerji tüketiminin karayolu taşımacılığında %5, konut sektöründe %8 azaltılması.• 2008-2012 yılları arasında otomobil ve cihazların yakıt tüketimi yılda ortalama 25.000 Mt CO₂ civarında azalmıştır.	

4.2. Enerji Yönetimi

Enerji Yönetim Sistemi | Zorunlu Enerji Yönetimi | Endonezya

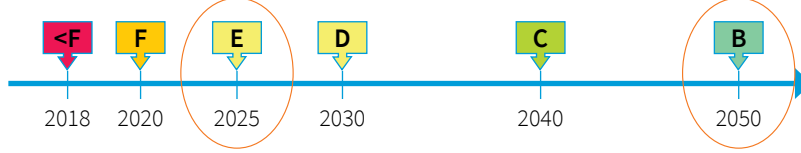
<p>Genel görünüm</p> <ul style="list-style-type: none">• 2012’de uygulamaya konulan Enerji Yönetimi Mevzuatı• ISO 50001’e göre büyük enerji kullanıcıları için zorunlu enerji verimliliği etütleri ve kamuya açık raporlama	
<p>Ülke</p> <ul style="list-style-type: none">• Nüfus: 261 milyon• GSYİH: Toplam 1.038 milyar ABD\$, Kişi başına nominal GSYİH: 3,88 ABD\$• Toplam elektrik tüketimi: 226 TWh, toplam nihai enerji tüketimi: 1.920 TWh	
<p>Kolaylaştırıcı faktörler</p> <ul style="list-style-type: none">• 6.000 ton eşdeğer petrol (tep) veya yılda 70 gigavat saat (gigawatt-hour, GWh) üzerindeki şirketler ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi’ni uygulamakla yükümlüdür.• Enerji tüketimini izleyen, özel tedbirlerle enerji tasarrufu ve tasarruf hedefi programları geliştiren, her yıl düzenli enerji etütleri yapan ve hükümete rapor veren bir enerji yöneticisi görevlendirilmesi de bu kapsamdadır.• Bu yükümlülük, kapasite artırmaya da yönelik endüstriyel enerji verimliliğini teşvik eden bir bilinçlendirme kampanyası ile desteklenmektedir (ulusal çapta uzmanların eğitimi, araç-gereç geliştirilmesi vb.).	
<p>Hedef Pazar</p> <ul style="list-style-type: none">• Endonezya’nın toplam enerji tüketiminin %16’sını ve Endonezya sanayi sektörünün yaklaşık %50’sini oluşturur.• Daha çok sanayiye hedefler; başlıca tüketiciler tekstil, demir-çelik endüstrisidir.• Endonezya’da endüstri yaklaşık 450 TWh nihai enerji, yani toplam enerji tüketiminin yaklaşık %25’ini kullanır.	
<p>Temel ekonomik göstergeler</p> <ul style="list-style-type: none">• Yaklaşık 30 pilot şirketin tespit edilen enerji tasarruf önlemlerinin ortalama 0,6 yıl geri ödeme süresi vardır.	
<p>Tasarruf</p> <ul style="list-style-type: none">• 2018 yılına kadar yaklaşık 75 sanayi kuruluşu ISO 50001 sertifikasına sahipti.• 2018 yılına kadar 8.262 GWh/y nihai enerji ve 4,47 milyon t CO₂ tasarrufu sağlandı.	

4.3. Enerji Verimliliği Etütleri

Enerji Etüt Programı | Binalarda Enerji İyileştirme Pasaportu | Fransa

Genel görünüm

- 2015 yılında Fransa'nın Enerji Verimliliği Yükümlülükleri programı kapsamında uygulanmaya başlandı.
- Gönüllük esasıyla kapsamlı enerji iyileştirmelerini hedefleyen bir araçtır.
- Binalarda enerji iyileştirme pasaportu, belirli bir binanın yaşam döngüsü boyunca gerçekleştirilecek enerji iyileştirme ve yenileme çalışmalarını adım adım gösteren bir belgedir.



Kolaylaştırıcı faktörler

- Enerji verimli binalar için yıllık birincil enerji tüketimlerinin A'dan F'ye sınıf tanımları (ısıtma, sıcak su ve soğutma dâhil).
- Sertifikalı denetçiler, teknik bir gezi ve bina sakinleriyle görüşmeler sonrası iyileştirme ve yenileme çalışmalarını ilgili pasaport oluşturur.
- Web sitesinde ilgili yerel iletişim platformları ile denetçilerin ve iyileştirme çalışmalarını gerçekleştirebilecek uzmanların bilgileri yer alır.
- Kapsamlı yenileme ve iyileştirme çalışmaları için yükümlü tarafların garanti fonuna erişimi sağlanabilir veya pasaportta tanımlanan şekilde aşamalar takip edilebilir.

Hedef Pazar

- Ana odak tek haneli konutlardır
- Konutların nihai enerji tüketimi: 800 TWh/y (toplam nihai enerji tüketiminin yarısına yakını).

Temel ekonomik göstergeler

- Bireyler ve sosyal konutlar için ulusal çapta farklı finansman destek sistemleri mevcuttur, örneğin: sosyal konut sahiplerine ya da sosyal konut işleten şirketlere düşük faizli kredi sağlayan sosyal konut eko kredisi veya harcamaların %30'unu gelir vergisinden düşürebilen enerji dönüşümü kredisi.

Tasarruf

- Hedef: 2050 yılına kadar 80 kWh/m²'ye eşit (A veya B sınıfı) kapsamlı yenileme ve iyileştirme çalışmaları.
- 2015–2020 döneminde yıllık 0,8 TWh nihai enerji tasarrufu (yaklaşık 120 bin enerji pasaportu) sağlanması.



5. Türkiye’de Mevzuat

Türkiye’de enerji verimliliğini geliştirmek amacıyla birçok mevzuat ortaya konulmuştur. Enerji Verimliliği Kanunu (ETKB, 2011a) ve ardından Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı’nda (Resmi Gazete, 2018a) belirlenen eylemlerin hayata geçirilmesi için ayrıntılı mevzuat hazırlanmaya ve devreye alınmaya başlanmıştır. Bu çalışmada yönetmelikler, tebliğler, usul, esaslar ve genelgeler üzerinden geniş çaplı bir mevzuat araştırması yürütülmüştür. Enerji Verimliliği Kanunu ve Elektrik Piyasası Kanunu başta olmak üzere kanunlar, binalarda enerji performansı, aydınlatma, çevreye duyarlı tasarım konularının da içinde bulunduğu yönetmelikler ve ev aletleri, mikro kojenerasyon, sanayi motorları ve son kaynak tedarik tarifesinin de içinde bulunduğu tebliğler değerlendirilmiştir. İncelenen mevzuat Türkiye’nin enerji verimliliği mevzuatının mevcut durumunu bütünüyle aydınlatmış ve enerji verimliliği yol haritasının geliştirilmesine yardımcı olmuştur.

5.1. Standartlar ve Sertifikasyon

5.1.1. Türkiye’deki Uygulamalar

5.1.1.1. Binalarda Enerji Performansı

Ülkemizde Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği dış iklim şartlarını, iç mekan gereksinimlerini, mahalli şartları ve maliyet etkinliğini de dikkate alarak, bir binanın bütün enerji kullanımlarının değerlendirilmesini sağlayacak hesaplama kurallarının belirlenmesini, birincil enerji ve CO₂ emisyonu açısından sınıflandırılmasını, yeni ve önemli oranda tadilat yapılacak mevcut binalar için minimum enerji performans gereklerinin belirlenmesini, yenilenebilir enerji kaynaklarının uygulanabilirliğinin değerlendirilmesini, ısıtma ve soğutma sistemlerinin kontrolünü, sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasını, binalarda performans kriterlerinin ve uygulama esaslarının belirlenmesini ve çevrenin korunmasını düzenlemektedir. Yönetmelik, görüldüğü üzere binalarda elektrik dışı enerji tüketimini de kapsamaktadır. Yönetmelikte ayrıca Enerji Kimlik Belgeleri’nin (EKB) hazırlanmasından ve içeriğinden bahsedilmiş, enerji performansı hesaplama metodolojisi ise Binalarda Enerji Performansı Ulusal Hesaplama Yöntemine Dair Tebliğ ile belirlenmiştir. EKB, TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı (Resmi Gazete, 2008a) gereğince belirlenen iklim bölgelerini dikkate alarak hazırlanan referans bina ile derecelenen bina arasındaki enerji tüketim farkı hesaplanarak düzenlenmektedir. Yönetmeliğe göre binaların enerji tüketimi ve CO₂ emisyonları A ile G harfleri arasında derecelendirilmekte ve EKB alacak binaların C sınıfından aşağı olmaması gerekmektedir. Bina standartlarına uymayan binalara yapı kullanma izni verilmemektedir. Yapı kullanma izni verilmeyen binalar ise elektrik, su ve iletişim gibi hizmetlerden faydalanamamaktadır. Günümüzde EKB düzenlenen bina sayısı 1 milyon civarında olmakla birlikte Türkiye’de 9 milyondan fazla bina vardır.

Sanayide üretim faaliyeti yürüten binalar, planlanan kullanım süresi iki yıldan kısa süreli binalar, kullanım alanı 50 m²’den az olan binalar, seralar, atölyeler, depo, ardiye gibi ısıtılmasına ve soğutulmasına gerek olmayan binalar ve mücavir alan dışında kalıp inşaat alanı 1000 m²’den az olan binalar için EKB düzenlenmesine gerek yoktur. Bunun haricindeki binaların yapı kullanma izni alabilmesi, satış ve kiralama işlemlerinin yapılabilmesi için EKB sahibi olması gerekmektedir.

Ülkemizde Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, binalarda enerji performans kriterlerini ve ilgili uygulama esaslarını düzenlemektedir.

Enerji Kimlik Belgesi Uzmanlarına ve Eğitimci Kuruluşlara Verilecek Eğitimlere Dair Tebliğ'e göre EKB'ler, eğitimci kuruluşlar veya EKB uzmanları tarafından hazırlanır. 2020 yılı itibarıyla 5.000'in üzerinde EKB hazırlamaya yetkili uzman/kuruluş bulunmaktadır¹.

Yönetmelik ve tebliğlere göre EKB'ler her 10 yılda bir veya binada enerji tüketimini değiştirecek bir değişiklik yapıldığında yenilenmeli ve binanın girişinde sergilenmelidir. 2020 yılının başından itibaren binaların alışı, satışı ve kiralama işlemlerinde mülk sahibi alıcı veya kiracıya EKB'nin bir nüshasını beyan etmek zorundadır. Ancak 2019 sonunda getirilen esnekliğe göre, devir sırasında EKB ibrazının istenmeyeceği ve tarafların beyanıyla işlem yapılacağı belirtilmiştir (TKGM, 2019).

Ek olarak, mevcut kamu binalarında enerji performans sözleşmeleri (EPS) kullanılarak enerji performans iyileştirilmesi yapılması ve binalar için enerji tüketim verilerini içeren bir veri tabanı oluşturulması maddeleri 2017-2023 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda yer almıştır. Kamu binalarında uygulanabilecek enerji verimliliği fonları gibi finansman mekanizmalarına Enerji Verimliliği Finansman Mekanizmaları raporunda değinilmiştir.

Ayrıca Ağustos 2019'da yayımlanan Kamu Binalarında Tasarruf Hedefi ve Uygulama Rehberi (ETKB, 2019a) uyarınca enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü olan (yıllık toplam enerji tüketimi 250 tep ve üzeri veya toplam inşaat alanı 10.000 metrekare ve üzeri) kamu binalarının 2023 sonuna kadar asgari %15 enerji tasarrufu sağlaması hedeflenmektedir. Bu rehber, 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'na göre enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü olan kamu binalarından; mülkiyeti kamuya ait ve hakkında yıkım, taşınma veya elden çıkarma planı olmayan ve 1 Ocak 2019 tarihi itibarıyla en az 5 yılını tamamlamış olan binalarda (yardımcı tesis binaları, ısı merkezleri, sosyal donatılar ve kampüs alanı dahil) ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma, sıcak su tedariki ve diğer ekipmanlar için kullanılan enerji kaynaklarını ve verimli ekipman kullanımını kapsamaktadır.

Kamu Binalarında Tasarruf Hedefi ve Uygulama Rehberi uyarınca, enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü olan kamu binalarının 2023 sonuna kadar asgari %15 enerji tasarrufu sağlaması hedeflenmektedir.

5.1.1.2. Enerji Etiketlemesi

Ülkemizde Ürünlerin Enerji ve Diğer Kaynak Tüketimlerinin Etiketleme ve Standart Ürün Bilgileri Yoluyla Gösterilmesi Hakkında Yönetmelik (Resmi Gazete, 2011) uyarınca enerji ve diğer kaynakların tüketimine etkisi olan ürünlerin ilgili mevzuat doğrultusunda etiketlenmesi gereklidir.

Ev Tipi Buzdolapları, Derin Dondurucular, Buzdolabı ve Bunların Bileşimlerinin Enerji Etiketlemesine Dair Yönetmelik'te (Resmi Gazete, 2010a) bu cihazların fişleri ve etiketlenmesi, enerji verimliliği ölçütleri ve gürültü etkileri konularında belirli standartlara erişmesine yönelik gereklilikler yer almaktadır. Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Yönetmelik'te ise klimaların fiş ve enerji verimliliği konularında gereklilikler ve etiketleme kriterleri belirtilmiştir (Resmi Gazete, 2006).

Benzer şekilde, floresan aydınlatmaların TS EN 50294 standardına uyumluluk ve CE uygunluk işareti kriterleri Floresan Aydınlatma Balastlarının Enerji Verimliliği İle İlgili Yönetmelik'te (Resmi Gazete, 2006) ifade edilmiştir. Enerji etiketlemeleri, ürünlerin ve cihazların enerji verimlilik kriterlerine uygunluklarının belgelenmesi ve güvenilirliği açısından önemli rol oynamaktadır.

¹ Yetkili kuruluş ve uzmanların tam listesine <https://bepr.csb.gov.tr/bep-web/#/organizationInfo> adresinden ulaşılabilir.

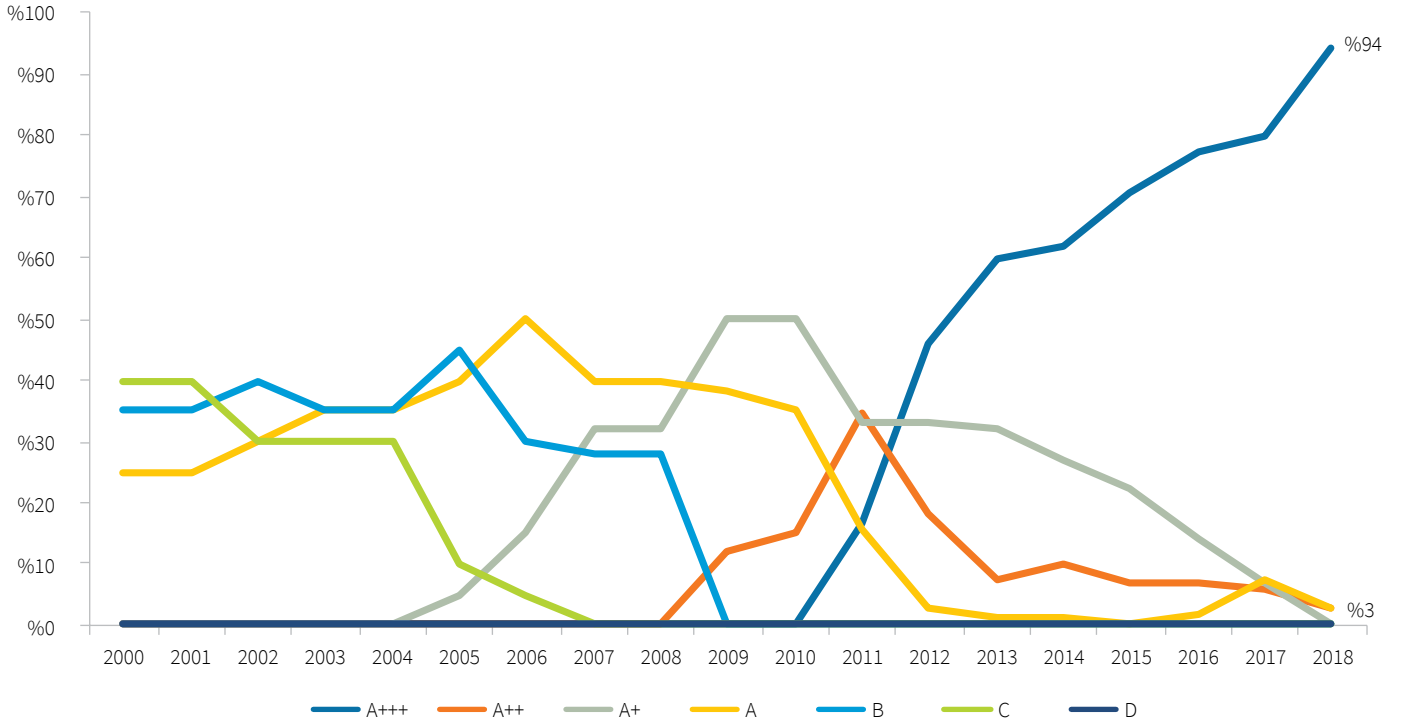
Türkiye’de enerji etiketlemesinde olduğu gibi, çevreye duyarlı tasarım gerekleri de Avrupa Birliği mevzuatıyla paralel olarak hazırlanmaktadır.

5.1.1.3. Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere

Türkiye’de enerji etiketlemesinde olduğu gibi, çevreye duyarlı tasarım gerekleri de Avrupa Birliği mevzuatıyla paralel olarak hazırlanmaktadır. Mevzuat kapsamında enerji tüketen ürünlerin tasarım gerekleri belirlenmekte, ürünlerin bu gerekleri sağlamaması durumunda piyasaya arzına izin verilmemektedir. Bu gerekler ürünlerin üretiminden kullanımına kadar olan bütün süreçle ilgili şartlar koyabilmektedir. Bu mevzuat ürünlerin birim enerji tüketimlerinin belirli bir değerin altında olmasını kriter olarak değerlendirmektedir. Örneğin mevcut durumda “A” enerji sınıfından daha düşük enerji sınıfına sahip bir ev tipi çamaşır makinesinin piyasaya arz edilmesi mümkün değildir. Çevreye duyarlı tasarım gerekleri yalnızca yeni yatırımları kapsamaktadır ve geçmişte alınıp hâlen kullanılan ekipmanları etkilememektedir. Bu tebliğler elektrik motorları, ev aletleri, klimalar ve bilgisayar gibi ürünlerin enerji tüketimi tasarımı gereklerini kapsamakta olup, kahve makinesi ve ütü gibi küçük ev aletlerini içermemektedir (Resmi Gazete, 2010b).

Çevreye duyarlı tasarım gereklerinin etkisini incelemek amacıyla çamaşır makinelerinin enerji sınıfına göre yıllık satış miktarı incelenmiştir. İlgili mevzuata göre Aralık 2011’den itibaren satılan çamaşır makinelerinin en az “A” enerji sınıfı olması, Aralık 2013’ten itibaren satılan 4 kilogram ve üstü kapasiteli çamaşır makinelerinin ise “A+” veya daha üstü olması gerekmektedir. Çevreye duyarlı tasarım ve enerji etiketleme mevzuatının 2011 ve 2012 yıllarında devreye girmesinden sonra aşağıdaki grafikte de görülebileceği üzere yüksek verimli çamaşır makinelerinin satışı ciddi oranda artmıştır. 2018 yılında satılan çamaşır makinelerinin %94’ü “A+++” enerji verimliliği sınıfındadır.

Şekil 5: Enerji verimliliği sınıfına göre Türkiye’de çamaşır makinesi satışı



Kaynak: Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği

5.1.1.4. Yeşil Bina Sertifikasyonu

Binalar ile yerleşmeler için Yeşil Sertifika Yönetmeliği'nde (Resmi Gazete, 2017a) binaların yeşil sertifikasyon süreçlerinden, bu süreçlerin yürütüleceği "YeS-TR" sisteminden ve binaların değerlendirme kılavuzundan bahsedilmiştir. Ancak Ocak 2020 itibarıyla değerlendirme kılavuzu ve "YeS-TR" sistemi henüz aktif değildir. Yeşil bina sertifikasyon uygulamalarını desteklemek amacıyla yeşil kredi gibi çeşitli finansman mekanizmaları da tartışılmaktadır (Finansman mekanizmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

2012'de yayımlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde, 2010 yılındaki yapı stoğunun en az dörtte birinin 2023 yılına kadar sürdürülebilir yapı haline getirilmesi ve ulusal veya uluslararası düzeyde uygulanan kriterler çerçevesinde karşılaştırılabilir sertifikalara sahip olması gerektiği belirtilmektedir.

2012'de yayımlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesi'nde (Resmi Gazete, 2012), 2010 yılındaki yapı stoğunun en az dörtte birinin 2023 yılına kadar sürdürülebilir yapı haline getirilmesi ve ulusal veya uluslararası düzeyde uygulanan kriterler çerçevesinde karşılaştırılabilir sertifikalara sahip olması gerektiği belirtilmektedir. Sürdürülebilir yapılar yer seçimi, tasarım, inşaat, işletme, bakım, tadilat, yıkım ve atıkların bertarafını kapsayan, yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir, enerji verimli, yenilenebilir enerji kullanımına uygun ve çevreye olumsuz etkileri asgari düzeye indirilmiş yapılar olarak tanımlanmaktadır.

Türkiye'de yaklaşık 9,1 milyon bina bulunmakta olup, 1970 yılı sonrası yapılan 7,3 milyon binanın tiplere göre dağılımı SHURA'nın Binalarda Çatı Üstü Güneş Enerjisi Potansiyeli raporunda yer almaktadır (SHURA, 2020).

5.1.1.5. Sanayide Standartlar

Sanayi sektörünün enerji verimli hale getirilmesi konusu Enerji Verimliliği Kanunu'nda ve ilgili birçok yönetmelikte geçmektedir. Sanayide enerji verimliliği, enerji yönetimi ve enerji etütlerini içeren maddelerle ele alınmış olup ilgili bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

Özel olarak, Kojenerasyon ve Mikrokojenerasyon Tesislerinin Verimliliğinin Hesaplanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ'de (ETKB, 2014), kojenerasyon ve mikrokojenerasyon santrallerinin lisans muafiyetinden ve gönüllü anlaşmalardan yararlanabilmesi için sağlaması gereken minimum değerler belirtilmiştir.

Sıvı ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklilerine Dair Yönetmelik'te (Resmi Gazete, 2008b) ise kazanların enerji performansı ve verimliliği konusunda önlemler yer almaktadır.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanıp 2016 yılında yayımlanan İmalat Sanayisinde Kullanılan Elektrik Motorları Envanteri Analiz Raporu'na (BSTB, 2016) göre sanayide tüketilen elektriğin %72'si 7,5 kW ve üzeri AC (alternatif akım) motorlar tarafından tüketilmektedir. Elektrik motorlarının piyasaya arzı da çevreye duyarlı tasarım gerekleriyle düzenlenmektedir. İlgili mevzuata göre piyasaya arz edilecek 0,75 kW ile 375 kW arası güçte olan elektrik motorların en az IE3 verim seviyesini karşılaması veya IE2 verim seviyesini karşılayıp değişken hız sürücüsüyle birlikte teçhiz edilmesi gerekmektedir.

2017-2018 UEVEP İlerleme Raporu'na (ETKB, 2019b) göre sanayi sektöründe ulusal ve uluslararası yeni işbirlikleri ile proses verimliliği, enerji yönetimi, endüstriyel simbiyoz, yeşil organize sanayi bölgelerinin (OSB) oluşturulması gibi başlıklarda çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Raporda ayrıca verimli bölgesel ısıtma ve soğutma sistemlerinin yaygınlaştırılmasına yönelik ısı mevzuatı çalışmaları, fayda-maliyet analizleri ve coğrafi bilgi sistemi tabanlı ısı talebi haritalandırması çalışmaları yürütüldüğü belirtilmiştir.

Sanayi sektörünün enerji verimli hale getirilmesi konusu Enerji Verimliliği Kanunu'nda ve ilgili birçok yönetmelikte geçmektedir.

5.1.1.6. Elektrikli Araçlar Konusunda Standartlar

Türkiye’de elektrikli araç şarj altyapısına yönelik farklı düzenlemeler bulunmaktadır. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK), 2 Ocak 2014 tarihinde yayımlanan düzenleme ile bağlantı erişimi için başvuran tüketicilerin şarj altyapısının teknik nitelikleri ve diğer detaylarını içeren ayrıntılı bir elektrikli araç projesini dağıtım şirketine sağlaması koşulunu getirmiştir (Resmi Gazete, 2014). 8 Eylül 2013 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) tarafından yayımlanan düzenleme, uygun bulunan ve görevli elektrik dağıtım şirketi tarafından onaylanan park alanları, benzin istasyonları ve diğer alanlarda şarj altyapılarının kurulmasının mümkün olduğunu öngörmektedir (Resmi Gazete, 2013). Şarj altyapısı konusundan mevcut düzenlemelerde açık bir şekilde bahsedilmemesinin sebebi bu altyapı sayısının sınırlı oluşudur. Şubat 2018’de ÇŞB tarafından yayınlanan bir düzenleme, kamusal ve alışveriş merkezlerindeki park alanlarında 50 araç park alanı için en az bir şarj cihazının kurulmasını gerektirmektedir (Resmi Gazete, 2018b).

Akıllı ulaşım sistemleri ve kentsel ulaşım planlaması konuları Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (Resmi Gazete, 2019) kapsamında incelenmiş ve ulaşım ile ilgili çeşitli uygulamalar önerilmiştir. 2018’de yayımlanan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı’nda (UEVEP) enerji tasarruflu araçların artırılmasına ilişkin madde yer almaktadır. 2019 yılının mayıs ayında güncellenen Ulaştırma Enerji Verimliliği Yönetmeliği’nde ise elektrikli ve hibrit araçlara vergi avantajı getirilmesinden bahsedilmektedir. UEVEP İlerleme Raporu’nda ulaştırma sektöründe hibrit ve elektrikli araçlara yönelik düzenlemeler ve teşvikler getirildiği ve belirli büyüklükteki otoparklarda elektrikli araç, bisiklet ve motosikletler için özel alanların tahsis edilmesine yönelik düzenlemeler yapıldığı belirtilmiştir (EMO, 2016). Ayrıca 2030 yılına kadar Türkiye’de 1 milyonun üzerinde elektrikli araç ve 1 milyon şarj noktasının vizyonunun belirlendiği 2020 yılının başında açıklanmıştır (Yeşil Ekonomi, 2020).

5.1.1.7. Genel Aydınlatma Konusunda Standartlar

Genel aydınlatma kapsamında yapılacak olan LED uygulamalarıyla ilgili süreç, görev ve sorumluluklarının belirlenmesi amacıyla ETKB tarafından Genel Aydınlatma Kapsamında LED Armatürlerin Kullanımına İlişkin Usul Ve Esaslar (ETKB, 2016) yayımlanmıştır. Bu usul ve esaslar; genel aydınlatma kapsamında LED armatürlerin kullanımı için dağıtım bölgelerinde mevcut tesislerde aydınlatma dönüşüm planlarının ve yeni tesislerde aydınlatma projelerinin hazırlanması, yatırım planlarının ve projelerinin onaylanması, elektrik dağıtım şirketleri tarafından yatırımların yapılması ve tesislerin kabulüne ilişkin düzenlemeleri kapsamaktadır. Bu usul ve esaslara göre genel aydınlatmada aşağıdaki hükümler uygulanacaktır.

- Yeni tesislerde LED armatürler kullanılacaktır.
- Yeni aydınlatmalar en az %40 daha verimli olmalı ve yatırımın geri dönüş süresi 6 yılı geçmemelidir.
- Cıva buharlı lambalar 3 yıl içerisinde, 10 yıldan uzun süredir kullanılan sodyum lambalar ise 5 yıl içerisinde değiştirilmelidir.
- Yeni aydınlatmaların dim özelliğinin (aydınlatma düzeyinin düşürülmesi) bulunması gerekmektedir.
- Değişimler şehir merkezleri ve yüksek nüfuslu bölgelerden başlamalıdır.

Uluslararası Finans Kurumu (International Finance Corporation, IFC) ETKB'nin desteği ile Türkiye'de sokak aydınlatmalarının yenilenmesiyle ilgili LED dönüşüm programı analizi yapmıştır. Ayrıca Genel Aydınlatma Yönetmeliği uyarınca mekanik, elektrik ve optik olarak yüksek performanslı armatürlerin seçilmesi gerekliliği belirtilmiştir.

5.1.1.8. İletim/Dağıtım Kayıpları Konusunda Standartlar

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) elektrik iletim ve dağıtım sistem araçlarının seçimi ve kurulumuyla ilgili kılavuzlar hazırlamaktadır. Bu kılavuzlarda belirlenen standartlar, Türkiye'deki mevcut standartlara, uluslararası standartlara ve ilgili diğer dokümanlara dayanarak hazırlanmaktadır.

Dağıtım şirketlerinin gelirleri, giderlerini karşılayacak şekilde düzenlenmektedir. Gider kalemleri arasına kayıp enerji de dâhil edilmiştir. Bu gelir kalemi dağıtım şirketlerinin kayıp hedeflerine göre, kayıp hedefleri de önceki senelerdeki kayıp oranlarına ve bir eşik değerine göre EPDK tarafından her bir dağıtım şirketi için ayrı ayrı belirlenmektedir. Ödemenin gerçekleşen değerlere göre değil hedef değerlere göre yapılması dağıtım şirketlerini dağıtım kaybını azaltmaya teşvik etmekte, hedeflerden daha düşük kayıplara ulaşılması durumunda şirketlerin gelirini artırmaktadır. Yüksek kayıp oranları ise şirketlerin gelirini düşürmektedir.

Bunlara ek olarak Dağıtım Sistemindeki Kayıpların Azaltılmasına Dair Tedbirler Yönetmeliği'nde (Resmi Gazete, 2015) yüksek kayıp oranı olan dağıtım şirketlerinde bazı süreçlerin kolaylaştırılmasıyla ilgili düzenlemeler yapılmaktadır. 2017-2018 UEVEP İlerleme Raporu'na göre iletim-dağıtımda %15 seviyelerinde olan kayıp-kaçak oranları %11,8'e kadar düşürülmüştür.

5.1.2. Enerji Verimliliğine Katkısı

Türkiye'de, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (Resmi Gazete, 2017b) ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'na göre binalar için kapsamlı iyileştirmeler öngörülmüştür. Binalarda nitelikli tadilat yapılmasının sağlanması, verimsiz aydınlatma sistemlerinin daha verimli olanlarıyla değiştirilmesi, yalıtım yaptıran ve pencere değiştiren mevcut binalara teşvik verilmesi, verimsiz ev eşyalarını değiştiren kullanıcılara fiyat indirimi uygulanması ve klima/kazanlarla ilgili önlemler bu mevzuatta yer almıştır. Bu noktada enerji etiketleme ve çevreye duyarlı tasarımla ilgili mevzuat ekipman ve cihazlarla ilgili kapsamlı derecelendirme sistemleri ve standartlar getirmiştir. Ayrıca gündemde olan YeS-TR gibi yeşil bina sertifikasyon sistemleri de sürdürülebilir yapıların yaygınlaşması ve belgelenmesi için önemli kriterler oluşturmaktadır.

Kamu binalarında ise enerji performans sözleşmeleri (EPS) ile enerji verimliliğinin artırılmasını amaçlayan bir dizi önlem sunulmuştur. Kamu binalarının uzun vadeli sözleşme yapabilmesi, enerji verimliliği danışmanlık (EVD) şirketlerinin teknik ve finansal kapasitelerinin artırılması ve kontrol/doğrulama mekanizmalarının oluşturulması bu önlemler arasındadır. Bu doğrultuda, 189 kamu binasının etüdü yaptırılmış ve 166 tanesi raporlanmıştır. Planlanan eylemler arasında kamu binalarında enerji verimliliğinin artırılması için yıllık hedeflerin tanımlanması, kamu ve özel sektörde aydınlatma, motor ve LED dönüşümü gibi alanlarda bu hedeflerin uygulanması bulunmaktadır (EVD'ler hakkında daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

**2017-2018 UEVEP
İlerleme Raporu'na göre
iletim-dağıtımda %15
seviyelerinde olan kayıp-
kaçak oranları %11,8'e
kadar düşürülmüştür.**

Sanayi sektöründe enerji verimliliği için yürürlüğe konulan bu düzenlemeler ve ilgili destek unsurları sanayi sektörü ve bağlı diğer elektrik tüketen sektörler için doğrudan verimlilik artırma potansiyeli oluşturmaktadır.

Sanayi sektöründe yine binalarda olduğu gibi bir dizi düzenleme ortaya konulmuştur. Enerji verimliliği yarışmaları, enerji yönetim birimlerinin ve eylem planlarının hazırlanması ve endüstriyel simbiyoz gibi kavramların yaygınlaşması konular arasındadır (Enerji verimliliği yarışmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Piyasa Temelli Politika mekanizması Araçları raporunu inceleyiniz). Cihazlar ve sistemler için asgari enerji performans standartlarının belirlenmesi, elektrik motorlarında enerji verimliliğinin artırılması ve enerji verimli makine ve ekipmanların (fan, pompa, kompresör vs.) kullanımının özendirilmesi düzenlemelerde yer almaktadır.

Sanayi sektöründe enerji verimliliği için yürürlüğe konulan bu düzenlemeler ve ilgili destek unsurları sanayi sektörü ve bağlı diğer elektrik tüketen sektörler için doğrudan verimlilik artırma potansiyeli oluşturmaktadır. Verimlilik artırıcı bu katkılar şebeke yük ve yatırım ihtiyacına doğrudan olumlu etki edecektir.

Elektrikli araçlar konusunda UEVEP 2017-2018 İlerleme Raporu'nda elektrikli araçların elektrik enerjisi temin ettikleri şarj istasyonlarının kurulumu ve işletilmesi, bu istasyonlar vasıtasıyla elektrik enerjisi tedariki ve bu istasyonların satış, kiralama ve benzeri yollarla devredilmesine ilişkin işlemleri belirlemek amacıyla Elektrikli Araç Şarj İstasyonuna İlişkin Usul ve Esaslar Taslağı oluşturulduğu belirtilmiştir.

SHURA'nın "Türkiye Ulaştırma Sektörünün Dönüşümü: Elektrikli Araçların Türkiye Dağıtım Şebekesine Etkileri" raporunda (SHURA, 2019b), Türkiye'nin elektrik dağıtım şebekesinin 2030'da 2,5 milyon elektrikli aracı sisteme entegre etmek için yeterli kapasiteye sahip olduğuna ve elektrik şebekesinin daha etkili kullanımını teşvik etmek için akıllı şarj konseptleri ve iş modellerinin geliştirildiğine dikkat çekilmiştir. Raporda ayrıca araç şarjlarının elektrik yükünün yoğun olmadığı saatlerde yapılması ve şarj noktalarının uygun yerlere konulması halinde elektrikli araçların şebekeye entegrasyonunda neredeyse hiç ek kapasite artışı gerekmediği vurgulanmaktadır.

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda belirtildiği üzere elektrikli ve hibrit araçlar konusunda gerçekleştirilecek düzenlemeler ve sağlanacak teşvikler ile elektrikli araçlar yaygınlaşabilecek ve şebekeye ek yük getirmeden ulaşım sektörünün karbonsuzlaşmasına destek olabilecektir.

Sokak aydınlatmaları konusunda geleneksel lambaların LED ampuller ile değiştirilmesi ve enerji verimli hale getirilmesi ile ilgili ortaya konulan ve ilk bölümde bahsi geçen yönetmelik sayesinde elektrik sisteminin bu unsuru önemli ölçüde enerji tasarrufuna gidebilecek ve sistemdeki yükü hafifletecektir.

İletim ve dağıtım sisteminde ise Dağıtım Sistemindeki Kayıpların Azaltılmasına Dair Tedbirler Yönetmeliği'nde (Resmi Gazete, 2015) belirtilen yüksek kayıp oranı olan dağıtım şirketlerinde bazı süreçlerin kolaylaştırılmasıyla ilgili düzenlemelerin yapılması ile kayıp oranlarının düşürülmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca yenilenebilir enerjinin sistemdeki payının artmasıyla birlikte, dağıtım üretim modellerinin ve altyapısının yaygınlaşması, yerinde üretimin önünü açacak ve iletim/dağıtım şebekesindeki kayıpların azalmasını sağlayacaktır (Daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: İş Modelleri ve Enerji Verimliliği Çözümü: Sistem Verimliliği raporlarını inceleyiniz).

5.1.3. Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

5.1.3.1. Engeller

Binalarda enerji performansı, dağıtık elektrik üretimi, soğutma sistemleri ve elektrikli araçlarla uyumluluk konusunda ilgili yönetmeliklere standart oluşturabilecek referans bina verilerinin ülke çapında elde edilmesindeki zorluklar kısıtlayıcı faktör olarak sayılabilir. TS 825 ve BEP TR’de soğutma ve aydınlatmada somut asgari standartların bulunması gereklidir. Ayrıca, enerji verimli ürün ve cihazların alım satımında yükümlülüklerin belirlenmesinde açıklık olmaması bu ürünlerin yaygınlaşmasını geciktirmektedir. Belirli bir kalite düzeyini karşılamayan ithal ürünlerin piyasada yer alması enerji verimliliğine zarar verirken, yerli üretimi kısıtlamakta ve ekonomide olumsuz etki yaratmaktadır. Kentsel dönüşüm gibi hareketler de mevcut binaların enerji verimli hale getirilmesinde caydırıcı etkiler yaratabilmektedir (SHURA, 2019a).

Sıfır enerjili binalar ve yaklaşık sıfır enerjili binalarla ilgili tanımların yapılmasında baz alınacak verilerin ve sertifikasyon kriterlerinin oluşmaması enerji verimliliğinde kısıtlayıcı olabilmektedir. Ayrıca sanayideki enerji tüketiminde büyük payı olan verimsiz elektrik motorlarının IE3-IE4-IE5 sınıfı verimli motorlarla değiştirilmesi konusunda teşvik mekanizmalarının yeterliliği tartışılmaktadır.

Üretim, iletim, dağıtım ve tüketim tarafında verimlilik artıran santral ve tesis iyileştirme projelerinin önceliklendirilmesi ve teşvik modelleriyle desteklenmesi önem arz etmektedir. Enerji verimliliğini artırabilecek tüm ürün, sistem ve yöntemler için gerekli finansal destek paketlerinin yeterli düzeyde ve yaygınlıkta olmaması uygulamaların hayata geçmesinde gecikmelere veya aksamalara sebep olmaktadır. Ayrıca, uygulamaların yerinde denetimi ve sonucunda gerçekleştirilecek yaptırımların tüm standartlar için hayata geçirilmemesi enerji verimliliğinin kapsamlı şekilde sağlanmasına engel olmaktadır.

5.1.3.2. İhtiyaçlar

Türkiye enerji verimliliği mevzuatı elektrik sistemi için birçok gelişim ve verimlilik fırsatı sunmaktadır. Binalarda enerji verimliliği konusunda enerji tüketim kategorileri için gerekliliklerin yönetmeliklerde nasıl ve hangi açıklıkla yer aldığı incelendiğinde ortaya bazı sonuçlar çıkmıştır. Buna göre, ısıtma konusuna birçok yönetmelikte önem verilirken, verimli aydınlatma minimum standartlarının binalar için Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı ve BEP TR’de açıkça belirtilmesi önerilmektedir. Yeşil Bina Yönetmeliği’nde ise verimli aydınlatma konusuna değinilmesi önem arz etmektedir. Hastane, otel, AVM ve ticari binalarda soğutma, çamaşır ve sterilizasyon gibi konularda kapsamlı ve net standartlara ihtiyaç vardır. Soğutma konusuna da benzer şekilde Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve TS 825’te yeterli bölge sayısı ile detaylı değinilmesi, BEP TR’de de somut standartların verilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Bina kabuğu ve yenilenebilir enerji kullanımı ise birçok yönetmelikte ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Binalarda gelişmesi beklenen dağıtık enerji üretimi, ısı pompası entegrasyonu, gelişmiş soğutma sistemleri ve elektrikli araç şarjının tamamının optimize şekilde çalışmasını kapsayan bina mevzuatı ve binalarla ilgili düzenlemelere baz oluşturacak referans bina verilerinin toplanması için kapsamlı bir envanter çalışması gerekmektedir. Buradan yola çıkılarak düzenli olarak güncellenecek kapsamlı bir referans bina tanımı yapılmalıdır. Bu mevzuatın geliştirilmesi amacıyla verilerin toplanarak ilgili yönetmeliklerin güncellenmesi binalar ve elektrik sektörünün dönüşümüne katkıda bulunacaktır.

Üretim, iletim, dağıtım ve tüketim tarafında verimlilik artıran santral ve tesis iyileştirme projelerinin önceliklendirilmesi ve teşvik modelleriyle desteklenmesi önem arz etmektedir.

Enerji Verimliliği Çözümü: Piyasa Bazlı Politika Mekanizması Araçları raporunda da bahsedildiği gibi, tamamıyla enerji verimliliğine odaklanmış, politika üreten, hedef koyan, kamu destekli, STK, üniversite ve sektör katılımı ile oluşturulacak bir enerji ajansının kurulması öncelikli ihtiyaçlar arasındadır. Yönetmeliklerde raporlama ve revizyon konuları farklı derecelerde işlenmiştir. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda raporlamadan bahsedilmesine ek olarak net mekanizmaların belirtilmesi önemli görülmektedir. BEP TR'de ise bina enerji performansını tüm kategorilerde değerlendirebilecek bir yöntem sunulması beklenmelidir. Yönetmeliklerin düzenli revizyonları için mevzuatta açık bir yol belirtilmesi önemlidir.

Enerji verimliliğinde binaların performansı konusunda gerekli verilerin toplanması ve işlenmesi, uygulamalar için teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi ve yükümlülüklerle yaptırımların netleştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır (Enerji verimliliği yükümlülükleri ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümleri: Piyasa Temelli Politika Mekanizması Araçları raporunu inceleyiniz). Sayıları 300'ün üzerinde olan OSB'lerin dönüşümü için teşvik mekanizmalarına özellikle ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca yaklaşık sıfır enerjili binalar başta olmak üzere tüm enerji verimliliği uygulamaları için nitelikli personelin artırılması önemini korumaktadır.

Standartlar için temel oluşturabilecek her türlü teknik ihtiyacın giderilmesi konusunda teknik kapasite ve finansal kaynakların oluşturulması ve buna ek olarak, ilgili mevzuatın hayata geçen uygulamalar konusunda açık bırakmayacak şekilde düzenlenmesi, uygulanması ve denetlenmesi öncelikli yaklaşımlar olmalıdır.

5.1.3.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

Türkiye'de tüketilen elektriğin yaklaşık üçte birinin sanayi tipi elektrik motoru kaynaklı olmasından dolayı, yüksek verimli motorlar ve ekipman kullanımının zorunlu tutulması enerji yoğunluğunu azaltacaktır. Ayrıca sanayi tesislerinde enerji verimliliği etiketinin uygulanması ve enerji sınıfını yükselten tesislere alternatif teşvikler sağlanması verimlilik artışı sürecini hızlandıracaktır. Bunlar için referans tüketim değerlerinin belirlenmesi gereklidir.

EKB uygulamalarında cihaz ve ekipmanların gerçek performansını belirleyen katsayıların oluşturulması ile enerji kimlik belgesi düzenlenecek binalarda verimli cihazlar yaygınlaştırılabilecektir. Ayrıca, çevreye duyarlı tasarım konusunda müktesebata uygun şekilde piyasaya sunulan cihaz ve ekipmanların standartlarca tanımlanması ve gerekli eylemlerin belirlenmesi enerji verimliliği sürecine destek olacaktır. Bunların yanı sıra sürdürülebilir yapılara ek olarak, yaklaşık sıfır enerjili binalar ve sıfır enerjili binaların tanımlanması ve bu binalar için baz alınacak veriler ile sertifikasyon kriterlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Standartlar için temel oluşturabilecek her türlü teknik ihtiyacın giderilmesi konusunda teknik kapasite ve finansal kaynakların oluşturulması ve buna ek olarak, ilgili mevzuatın hayata geçen uygulamalar konusunda açık bırakmayacak şekilde düzenlenmesi, uygulanması ve denetlenmesi öncelikli yaklaşımlar olmalıdır. Kojenerasyon-trijenerasyon sistemleri, PV, batarya depolama, ısı pompası ve akıllı sayaçlar gibi cihaz ve sistemler için mevzuatın teşvik mekanizmalarıyla geliştirilmesi önemlidir (Daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: İş Modelleri ve Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Modelleri raporlarını inceleyiniz).

Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında verimlilik artırıcı santral içi iyileştirme projelerinin önceliklendirilmesi ve teşvik modelleriyle desteklenmesindeki eksiklikler üzerine yoğunlaşarak ilgili proje ve modellerin geliştirilmesine, rüzgâr ve güneş üretimimim sisteme entegre edilmesiyle santrallerin esnek hale getirilmesi verimlilik dönüşüm sürecini güçlendirecektir. Ayrıca iletim kayıplarını azaltan ve tesislere ekonomik

katkı sağlayan dağıtık enerji üretimi ve talep tarafı katılımı gibi yeni yöntemlerin değerlendirilerek sisteme entegre edilmesi konusunda mevzuatın geliştirilmesi önemlidir (Talep tarafı katılımı ile ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: İş Modelleri raporunu inceleyiniz).

Binalar, sanayi, ulaşım ve elektrik sektörünü ilgilendiren ve mevzuatın uygulanmasında engellerin aşılmasına yardımcı olabilecek bütün yöntemlere ek olarak yatay düzeyde atılabilecek bazı adımlar da bulunmaktadır. Bu adımlar ilgili sektör paydaşlarının kurumsal gelişmişliklerini artırarak hizmet çeşitliliğine yoğunlaşmaları, haberleşme, yönetim, veri paylaşımı gibi alanlarda iyileştirme yapmaları, hayata geçirilecek mevzuatın tüm sektör paydaşlarının katılımıyla geliştirilmesi ve üniversite-sanayi işbirliğine daha fazla önem verilmesi olarak sıralanabilir.

5.2. Enerji Yönetimi

5.2.1. Türkiye'deki Uygulamalar

Enerji yönetiminin uygulanması ve enerji yöneticileriyle alakalı genel kurallar Enerji Verimliliği Kanunu'yla belirlenmiştir. Bu kuralların nasıl uygulanacağı ise Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik'te (ETKB, 2011b) anlatılmaktadır. Kanunda enerji yönetimi, "enerji kaynaklarının ve enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak üzere yürütülen eğitim, etüt, ölçüm, izleme, planlama ve uygulama faaliyetleri" olarak tanımlanmaktadır. Enerji yöneticisi ise "kanun kapsamına giren endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu ve enerji yöneticisi sertifikasına sahip kişi" olarak tanımlanmaktadır.

Yönetmeliğe göre 20.000 m² ve üzeri veya yılda 500 tep ve üzeri enerji tüketen ticari ve hizmet binaları enerji yöneticisi görevlendirmekle veya enerji yöneticilerinden enerji yönetimi hizmeti satın almakla yükümlüdürler. Kamu binalarında bu yükümlülük 10.000 m² ve üzeri veya 250 tep ve üzeri enerji tüketimi olan binalar için uygulanmaktadır. Bir enerji yöneticisi en fazla üç binada görevlendirilebilmektedir. Bina çalışanları arasından görevlendirilen enerji yöneticisi, sorumlu olduğu bina veya endüstriyel işletme haricinde enerji yöneticiliği hizmeti vermemektedir.

Sanayide ise 1.000 tep ve üzeri enerji tüketimi olan endüstriyel tesislerin enerji yöneticisi görevlendirme, yılda 50.000 TEP ve üzeri enerji tüketen tesislerin ise enerji yönetim birimi kurma yükümlülüğü vardır. 50'den fazla işletmenin dâhil olduğu OSB'lerde ise yılda 1.000 tep'ten daha az enerji tüketen işletmelere hizmet etmek üzere enerji yönetim birimi kurulması gerekmektedir. Elektrik üretim tesislerinden kurulu gücü 100 megavat (megawatt, MW) üzeri olanlarının enerji yöneticisi görevlendirmesi gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen kuruluşlar, Ocak 2020'de değişiklik yapılan ilgili yönetmeliğe göre, enerji kullanımına ve enerji yönetimi konusunda yapılan çalışmalara ilişkin yıllık bilgileri her yılın mart ayı sonuna kadar bakanlığa göndermekle yükümlüdür. Yükümlülüğü yerine getirmeyen kuruluşlara yükümlülüğünü yerine getirmeleri için 30 gün süre verilmekte, 30 günün sonunda yükümlülüğün hâlen yerine getirilmemesi durumunda ceza verilmektedir. Ayrıca yeni değişikliğe göre enerji yöneticisi

² Ceza tutarları kanunda belirtilmiş olup 2019 yılı için yanlış veya eksik bilgi raporlamanın cezası 27.901 TL, bilgi paylaşmamanın cezası ise 139.542 TL'dir. Enerji yönetim yükümlülüğünü yerine getirmemenin cezası ise 55.808 TL'dir.

20.000 m² ve üzeri veya yılda 500 TEP ve üzeri enerji tüketen ticari ve hizmet binaları enerji yöneticisi görevlendirmekle veya enerji yöneticilerinden enerji yönetimi hizmeti satın almakla yükümlüdürler.

görevlendirmekle yükümlü kamu binaları, ticari ve hizmet binaları, elektrik üretim tesisleri ile endüstriyel işletmeler ve enerji yönetim birimi kurmakla yükümlü organize sanayi bölgeleri ile endüstriyel işletmeler TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemini kurarak belgelendirecektir. Enerji yönetim sisteminin güncel tutulmasından ilgili kurum, kuruluş ve işletmeler sorumludur.

Enerji yöneticisi eğitimlerine mühendislik alanında veya teknik eğitim fakültelerinin makine, elektrik, mekatronik veya elektrik-elektronik bölümlerinde en az lisans düzeyinde eğitim almış kişiler kabul edilmektedir. Bakanlık, yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler tarafından, eğitimin birinci modülünün konuları çerçevesinde, dersliklerde sınıf eğitimleri ve/ya uzaktan eğitimler düzenlenmektedir. İkinci eğitim modülünde teorik ön bilgi, ölçüm, deney, değerlendirme ve hesaplama gibi konuları içerecek şekilde uygulamalı eğitimler düzenlenmektedir. Yapılan merkezi sınavda başarılı olanlara, uygulama usul ve esaslarında belirlenen enerji yöneticisi sertifikası verilmektedir.

Enerji yönetimi kapsamında aşağıdaki faaliyetler yürütülmektedir:

- a) Enerji yönetimi konusunda hedef ve öncelikleri tanımlayan bir enerji politikasının oluşturulması; enerji yöneticisinin veya enerji yönetim biriminin hiyerarşik yapı içindeki yerinin, görev, yetki ve sorumluluklarının tanımlanması; bunların yazılı kurallar halinde yayımlanması suretiyle tüm çalışanların ve enerji yönetimi faaliyetleri ile ilgili kişilerin haberdar edilmesi,
- b) Tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesine, gereksiz ve bilinçsiz kullanımın önlenmesine yönelik önlemlerin ve prosedürlerin belirlenmesi, tanıtımının yapılması ve çalışanların bilgi ve bilinç düzeyini artırıcı eğitim programlarının düzenlenmesi,
- c) Enerji tüketen sistemler, süreçler veya ekipmanlar üzerinde yapılabilecek tadilatların belirlenmesi ve uygulanması,
- ç) Etütlerin yapılması, projelerin hazırlanması ve uygulanması,
- ç) Enerji tüketen ekipmanların verimliliklerinin izlenmesi, bakım ve kalibrasyonlarının zamanında yapılması,
- d) Yönetime sunulmak üzere, enerji ihtiyaçlarının ve verimlilik artırıcı uygulamaların planlarının, bütçe ihtiyaçlarının, fayda ve maliyet analizlerinin hazırlanması,
- e) Enerji tüketiminin ve maliyetlerinin izlenmesi, değerlendirilmesi ve periyodik raporlar üretilmesi,
- f) Enerji tüketimlerini izlemek için ihtiyaç duyulan sayaç ve ölçüm cihazlarının temin edilmesi, montaj ve kalibrasyonlarının zamanında yapılması,
- g) Özgül enerji tüketiminin, mal veya hizmet üretimi ile enerji tüketimi ilişkisinin, enerji maliyetlerinin, işletmenin enerji yoğunluğunun izlenmesi ve bunları iyileştirici önerilerin hazırlanması,
- ğ) Enerji kompozisyonunun değiştirilmesi ve alternatif yakıt kullanımı ile ilgili imkanların araştırılması, çevrenin korunmasına, çevreye zararlı emisyonlarının azaltılmasına ve sınır değerlerin aşılmamasına yönelik önlemlerin hazırlanarak uygulanması,
- h) Enerji ikmal kesintisi durumunda uygulanmak üzere petrol ve doğal gaz kullanımını azaltmaya yönelik alternatif planların hazırlanması,
- ı) Enerji kullanımına ve enerji yönetimi konusunda yapılan çalışmalara ilişkin yıllık bilgilerin her yıl mart ayı sonuna kadar bakanlığa gönderilmesi,
- i) Toplam ve birim ürün veya fayda başına CO₂ emisyonlarının ve enerji verimliliği tedbirleri ile azaltılabilecek emisyon miktarlarının belirlenmesi.

5.2.2. Enerji Verimliliğine Katkısı

Türkiye’de enerji yönetimi, başta sanayi olmak üzere tesislerin ihtiyaçlarına göre enerji tüketiminin planlanması, kullanımın takibi ve raporlanması üzerine kuruludur. Enerjinin tüketimi konusunda uygulanan yönetim mekanizmaları, enerji tüketiminin plan, uygulama ve değerlendirme yoluyla kontrol altında tutulması ile verimlilik artışı sağlayacak ve elektrik sistemine gelecek yükün artmamasına katkıda bulunacaktır. Enerji yöneticisi görevlendirme veya enerji yönetimi hizmeti alma zorunluluğu sanayi tesisleri ve binalar için düzenlenmiş yükümlülüklerdir. Enerji yönetimi uygulayan kuruluşlar enerji tüketimi planlaması, takibi ve değerlendirilmesi yoluyla önemli ölçüde enerji verimliliği ve tasarrufu sağlayarak şebeke üzerindeki yükün hafiflemesine ciddi miktarda katkı sunabilecektir.

Sanayi sektöründe enerji yönetimi, enerji verimliliğinde önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Mevzuatın uygulanmasında ülke ölçeğinde izlenebilecek yollar, binaların ve sanayi işletmelerinin kayıt altına alınması, enerji yöneticilerinin doğru idari yapılanma ile atamalarının sağlanması ve enerji yönetimi uygulama yaygınlığının takip edilmesidir. Enerji yönetimi, destekleyici mevzuat ve doğru uygulamalar ile enerji verimliliğine katkısını artırabilecektir.

Tesislerde yönetim kademesinin enerji verimliliği konusuna yeterince ilgili olmaması, personelin çalışma ve davranışsal alışkanlıklarını kolaylıkla değiştirmemesi, kurum içi iletişim kültürünün zayıflığı gibi etkenler enerji yönetimine engel teşkil edebilmektedir.

5.2.3. Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

5.2.3.1. Engeller

Sanayide enerjinin verimli kullanılması esasına dayanan ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi (EMO, 2011), diğer yönetim sistemleriyle entegre olarak yürütülebilecek bir yönetim sistemidir. Türkiye’de ISO 50001 EnYS’ni özendirmek için mevcut olan politikaların yeterliliği tartışılmaktadır.

2011’de yayımlanan ve 2018’de değişiklik yapılan ISO 50001 standardı gereğince yönetim desteği, farkındalık, planlama, eğitim ve kültürel değişim gibi konularda politika, hedef, fırsat, uygulama gibi başlıklar altında yapılacak uygulamalar belirtilmiştir. Ancak, tesislerde yönetim kademesinin enerji verimliliği konusuna yeterince ilgili olmaması, personelin çalışma ve davranışsal alışkanlıklarını kolaylıkla değiştirmemesi, kurum içi iletişim kültürünün zayıflığı gibi etkenler enerji yönetimine engel teşkil edebilmektedir.

Ayrıca, enerji yönetiminin etkin şekilde uygulanması için gerekli performans göstergelerinin kapsamlı şekilde belirlenmemesi, yönetimin yerleşmesi ve değerlendirilmesinde zorluklar yaratabilmektedir. Ek olarak, uzun vadeli bakış açısı geliştirilmeden planlanan yatırımlar ve destekleyici finansal mekanizmaların yeterince yaygın olmaması enerji verimliliğini artıracak eylemlerin uygulanmasında caydırıcı olabilmektedir (Finansman mekanizmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

5.2.3.2. İhtiyaçlar

Enerji yönetiminin doğru ve kapsamlı şekilde uygulanabilmesi için tesislerdeki tüm idari ve teknik kademelerin enerji verimliliği konusunda yeterli farkındalık ve bilgiye sahip olması gerekmektedir. Enerji yöneticisinin uygulamalarını ve değerlendirmelerini kolaylaştıracak idari yapılanma, iletişim sistemi ve değişim kültürünün oluşturulmasının yanında gerekli teknik kaynakların sağlanması ihtiyacı bulunmaktadır.

Enerji yönetimi süreçlerinin performans takibi ve ortak veritabanı ölçütleri üzerinden değerlendirilmesi ile standartların geliştirilmesi ve iyi uygulama örneklerinden yararlanılması beklenen yaklaşımlar olmalıdır.

Gerekli kurumsal altyapının ve teknik kaynakların sağlanması ve enerji yönetiminin gerektirdiği yeniliklerin yapılması için uzun dönemli yatırım planlarının oluşturulması ve ilgili destekleyici finansal kaynaklara kolaylıkla ulaşılabilmesi gerekmektedir (Finansman mekanizmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Enerji yönetiminin bir gereği olan enerji tüketim süreçlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi noktasında belirleyici kriter olan performans artışına referans olabilecek göstergelerin belirlenmesi ve bu belirleme için gerekli incelemeleri destekleyen şartların oluşturulması kaçınılmaz görünmektedir.

Sanayi tesislerinde enerji yönetimi konusunda, ISO 50001 Enerji Yönetimi Sistemi sertifikasına sahip tüzel kişilerin elektrik maliyetlerinden vergi ve fon muafiyetleri sağlanmalıdır. Enerji yönetim sistemini özendirmek ve yaygınlaştırmak için politikalar geliştirilmelidir.

5.2.3.3. Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

Sanayide enerji yönetiminin kapsamlı şekilde gerçekleştirilebilmesi ve enerji verimliliğine daha fazla katkıda bulunabilmesi amacıyla, tesislerde çalışma kültürünün ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilmesi, yani yöneticilerin ihtiyaç duyduğu teknik ve idari yapılanmanın yerleşmesi gerekmektedir.

İhtiyaç duyulan kurumsal yapılanma ve teknik şartların oluşturulması noktasında destekleyici finansal araçlara ulaşılabilirliğin artırılması, ilgili kuruluşlar tarafından net şekilde sağlanmalıdır. Enerji yönetimi süreçlerinin performans takibi ve ortak veritabanı ölçütleri üzerinden değerlendirilmesi ile standartların geliştirilmesi ve iyi uygulama örneklerinden yararlanılması beklenen yaklaşımlar olmalıdır.

Enerji yönetiminde yetkililerin görev alanlarının genişletilmesi önerilen bir yaklaşım olmaktadır. Enerji yöneticileri tesis ve binalarda enerji verimliliği adımlarının ve yatırımlarının belirlenmesinden sorumlu olmalıdırlar. ENVER portalında ise çift yönlü bilgi akışının sağlanması, enerji tüketim değerlerinin paylaşılması, bina tipolojileri arasında kıyaslama yapılması ve binalarda kullanılan verimli alet ve teknolojilerin listesinin yapılması konuları öneri olarak öne çıkmaktadır. Tüm teknik ve politika önerileri son bölümde ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

5.3. Enerji Verimliliği Etütleri

5.3.1. Türkiye'deki Uygulamalar

Türkiye'de Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik'in son düzenlemesine göre bakanlık, gerek görmesi halinde şirketlere sektör veya alt sektörlerde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik tedbirlerin fayda ve maliyetlerini belirlemek üzere etütler yaptırabilir. Bu etütler ile belirlenen önlemlerden geri ödeme süresi üç yılın altında olanlara ilişkin uygulama projeleri, etüdü yapılan kurum, kuruluş veya işletmeler tarafından hazırlanır ve bu projelere ilişkin uygulama planları bakanlığa gönderilir. Etüt, tamamlanmasını takip eden dört yıl içerisinde uygulanarak uygulama sonuçları bakanlığa gönderilir ve istenen veriler ENVER portalına girilir.

**Enerji yöneticisi
görevlendirmekle yükümlü
kamu binalarında etüt
yaptırılması zorunludur.**

Yıllık toplam enerji tüketimi 1.000 tep ve üzeri olan endüstriyel işletmeler, şirketlere etüt yaptırır veya çalışanları arasında sanayi etüt-proje sertifikasına sahip personel bulunması durumunda etüdü kendi yapar. Toplam inşaat alanı 20.000 metrekarenin veya yıllık toplam enerji tüketimi 500 tep'in üzerinde olan ticari binalar ve hizmet binalarının yönetimi, bina yönetimi bulunmaması durumunda bina sahibi, söz konusu binalar için şirketlere etüt yaptırır veya çalışanları arasında bina etüt-proje sertifikasına sahip personel bulunması durumunda etüdü kendi yapar.

1.000 tep ve üzeri endüstriyel işletmelerde etütler her dört yılda bir, 20.000 metrekare veya 500 tep üzeri binalarda ise etütler her yedi yılda bir yenilenir. Etüt raporları ve belirlenen önlemlere ilişkin uygulama planlarının birer sureti bakanlığa gönderilir ve istenen veriler ENVER portalına girilir. Hazırlanan nihai etüt raporları etüdün yapıldığı yılı takip eden yılın mart ayı sonuna kadar bakanlığa iletilir. Bakanlık, etüt raporlarını değerlendirir ve uygun olarak değerlendirilmeyen etüt raporlarının yenilenmesini isteyebilir. Bakanlık, etüt raporlarının izlenmesi kapsamında sektörel olarak enerji tasarruf potansiyelini belirler.

Enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü kamu binalarında da etüt yaptırılması zorunludur. Bu etütler kamu binasının bağlı olduğu kurum ve kuruluşlar tarafından şirketlere yaptırılır veya çalışanları arasında bina etüt-proje sertifikasına sahip personel bulunması durumunda etütleri kurum ve kuruluşların kendisi yapar. Bu etütler her yedi yılda bir yenilenir. Etüt raporları ve belirlenen önlemlere ilişkin uygulama planlarının birer sureti kurum ve kuruluş tarafından bakanlığa gönderilir ve istenen veriler ENVER portalına girilir. Hazırlanan nihai etüt raporları etüdün yapıldığı yılı takip eden yılın mart ayı sonuna kadar bakanlığa iletilir. Tüm bina ve tesisler için 2019 yılı sonuna kadar tamamlanması gereken zorunlu enerji etütleri bir defaya mahsus olmak üzere 2020 yılı sonuna kadar uzatılmıştır.

2017-2023 yıllarını kapsayan Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda da enerji verimliliği etütleri eylem olarak yer almıştır. Buna göre yürütülecek faaliyetler, belirlenen şartları sağlayan bina ve endüstriyel işletmelerin envanterinin güncellenmesi, enerji tüketimlerinin daha sağlıklı tespit edilebilmesi için tüketim verilerinin enerji tedarikçilerinden, TÜİK'ten veya ilgili kuruluşlardan alınacak verilerle çapraz kontrole tabi tutulması, binalarda ve sanayide enerji verimliliği etütlerini hızlandıracak yıllık hedefler tanımlanarak izleme sisteminin güçlendirilmesi ve etütler sonucunda enerji verimliliği envanteri oluşturularak elektronik olarak yayınlanması olarak belirlenmiştir. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı İlerleme Raporu 2017-2018'de, İller Bankası'nın belediyelerde enerji verimliliğine odaklanmak üzere personel ve cihaz altyapısını tamamlayarak enerji verimliliği danışmanlık (EVD) şirketi olarak yetkilendirildiği belirtilmiştir. Raporda ayrıca enerji verimliliği denetim yönetmeliğinin yayımlandığı açıklanmıştır.

Ek olarak, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik uyarınca kurulu gücü 20 MW ve üzeri olan termik santrallerde atık ısıların bina ısıtma ve soğutmada, sanayide, tarımda, su ürünlerinde değerlendirilmesine yönelik enerji etütlerinden bahsedilmektedir. Ayrıca belediyeler ve Toplu Konut İdaresi (TOKİ) yeni yerleşimlerde varsa termik santral atık ısıları ile merkezi veya bölgesel ısıtma ve soğutma yapılabilecek bölgelere öncelik vermeli ve ısı dağıtım altyapısı planları için gerekli tedbirleri almalıdır.

Aynı yönetmelik gereğince elektrik üretim, iletim ve dağıtımında ulusal ve uluslararası

standartlara uygun malzeme kullanımı, termik santrallerde enerji etkin kullanımı sağlayacak yöntemler, yakma teknikleri, bakım uygulamaları ve teknik kayıpların azaltılmasına yönelik hususlar ve ayrıca biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını destekleyen projeler vurgulanmaktadır.

Mevcut tesislerin işletilmesinde, yeni tesislerin kurulmasında, kapasite artırımı ve modernizasyon çalışmalarında, enerji yöneticilerinin görevlerinin yerine getirilmesinde, etüt ve projelerde aşağıdaki önlemler öncelikle dikkate alınır.

- a) Yakma sistemlerinde yanma kontrolü ve optimizasyonu ile yakıtların verimli yakılması,
- b) Isıtma, soğutma, iklimlendirme ve ısı transferinde en yüksek verimin elde edilmesi,
- c) Sıcak ve soğuk yüzeylerde ısı yalıtımının standartlara uygun olarak yapılması, ısı üreten, dağıtan ve kullanan tüm ünitelerin yalıtılarak istenmeyen ısı kayıplarının veya kazançlarının en aza indirilmesi,
- ç) Atık ısı geri kazanımı,
- d) Isının işe dönüştürülmesinde verimliliğin artırılması,
- e) Elektrik tüketiminde kayıpların önlenmesi,
- f) Elektrik enerjisinin mekanik enerjiye veya ısıya dönüşümünde verimliliğin artırılması,
- g) Otomatik kontrol uygulamaları ile insan faktörünün en aza indirilmesi,
- ğ) Kesintisiz enerji arzı sağlayacak girdilerin seçimine dikkat edilmesi,
- h) Makinaların enerji verimliliği yüksek olan teknolojiler arasından, standardizasyon ve kalite güvenlik sisteminin gereklerine dikkat edilerek seçilmesi,
- ı) İstenmeyen ısı kayıpları veya ısı kazançları en alt düzeyde olacak şekilde projelendirilmesi ve uygulamanın projeye uygun olarak gerçekleştirilmesinin sağlanması,
- i) İnşaa ve montaj aşamasında enerji verimliliği ile ilgili ölçüm cihazlarının temin ve monte edilmesi,
- j) Yenilenebilir enerji, ısı pompası ve kojenerasyon uygulamalarının analiz edilmesi,
- k) Aydınlatmada yüksek verimli armatür ve lambaların, elektronik balastların, aydınlatma kontrol sistemlerinin kullanılması ve gün ışığından daha fazla yararlanılması,
- l) Enerji tüketen veya dönüştüren ekipmanlar için ilgili mevzuat kapsamında tanımlanan asgari verimlilik kriterlerinin sağlanması,
- m) Camlamada düşük yayınlı ısı kontrol kaplamalı çift cam sistemlerinin kullanılması.

Etüt-proje eğitimlerine mühendislik alanında en az lisans düzeyinde eğitim almış kişiler kabul edilir. Bakanlık veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından düzenlenen etüt-proje eğitimleri, teorik bilgi, ölçüm, deney, değerlendirme ve hesaplama gibi konuları içerecek şekilde oluşturulan eğitim programı çerçevesinde, uygulama ağırlıklı eğitimler şeklinde düzenlenir. Etüt ve proje ödevlerinden geçenlere yapılan merkezi sınavda başarılı olanlara, uygulama usul ve esaslarında belirlenen formatta etüt-proje sertifikası ve enerji yöneticisi sertifikası verilir.

Enerji etüdü ve zorunlu enerji yönetimi konularında şirketler yetkili olabilmektedir. Şirketlerin faaliyet gösterebilmesi için belirli sayıda ve yetkinlikte uzman personel çalıştırması gerekmektedir. Sektörlere göre gerekli uzmanın yetkililiği ve uzman sayısı değişebilmektedir. Şirketlerin faaliyet gösterebileceği sektörler ve alt sektörler aşağıda verilmiştir.

Tablo 1: Şirketlerin faaliyet gösterebileceği sektörler

Sanayi	Bina ve Hizmetler
Demir ve çelik (demir olmayan metaller dâhil)	Meskenler
Kimya ve petrokimya	Ticari ve Hizmet Binaları
Taş, toprak ve madencilik (çimento ve cam dâhil)	
Kağıt ve tekstil (deri dâhil)	
Gıda (içecek ve tütün dâhil)	
Ulaşım araçları	
Enerji	

Enerji verimliliğinin finansmanı konusunda çeşitli mekanizmalar bulunmakla birlikte, şirketlere ek olarak enerji ve finans hizmetlerini birlikte yürüten ESCO'lar ile sektör içi yapısal çözümlere gidilmesi de tartışılmaktadır.

Şirketlerin bir alt sektörde eğitim verebilmesi için o sektörde faaliyet göstermesi gerekmektedir. Şirketlerin piyasada faaliyet gösterebilmeleri için Türk Akreditasyon Kurumu onaylı, ulusal veya uluslararası laboratuvarlarda kalibre edilip etiketlenmiş araç ve cihazlara sahip olması veya bunları kiralaması gerekmektedir. Üniversite ve meslek odaları da eğitim vermek ve diğer şirketleri yetkilendirebilmek üzere akredite edilebilmektedirler. Şirket, üniversite ve meslek odaları eğitim düzenleyebilmek için sınıf ve laboratuvar kullanma imkânına sahip olmalıdır.

Enerji verimliliğinin finansmanı konusunda çeşitli mekanizmalar bulunmakla birlikte, şirketlere ek olarak enerji ve finans hizmetlerini birlikte yürüten enerji hizmet şirketi (energy service company, ESCO) adı verilen şirketlerle sektör içi yapısal çözümlere gidilmesi de tartışılmaktadır (ESCO'lar hakkında detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

Türkiye mevzuatı ayrıca, enerji verimliliği eğitim ve sertifikalandırma faaliyetleri, enerji verimliliği proje ve uygulamalarının desteklenmesi ve etüt, proje ve danışmanlık hizmetlerinin yürütülmesi amacıyla çeşitli kuruluşların yetkilendirilmesi konularında tebliğler yoluyla düzenlemeler yapmaktadır.

5.3.2. Enerji Verimliliğine Katkısı

Türkiye'de, mevzuatta tanımlanan standart ve sertifikasyon eylemlerine ek olarak, binalarda yalıtım uygulamalarının kontrolü ve doğruluğunun tespit edilmesi ile enerji kimlik belgesinin alınması amacıyla ısı yalıtım sistemi uygulaması hizmet sözleşmesi tanımlanmıştır. Öngörülen tüm eylemlerin tamamlanmasıyla elde edilecek fayda binalarda %35 enerji tasarrufu olarak belirtilmiştir (EVÇED, 2018).

Mevcut tüm bina tiplerinde EKB sahiplik oranının artırılması konusu gündemdedir. Düzenlenen enerji kimlik belgelerinin doğruluğunun kontrol edilmesi için her yıl örnekleme çalışması yapılacak ve uzun vadede tüm binaların belge alması sağlandıktan sonra verimsiz binalara yaptırım uygulanması değerlendirilecektir.

Belediye hizmetlerinde enerji verimliliğinin artırılması ise belediyelerde enerji verimliliği etütlerinin yaptırılması, ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi sertifikası

almalarının özendirilmesi ve belediye bünyesinde enerji verimliliği birimi oluşturulması düzenlemeleriyle sağlanmaya çalışılmaktadır. Ayrıca KOBİ niteliğindeki binalara yönelik enerji verimliliği etüt destekleri tanımlanacaktır. Yönetmeliklerde yer alan bu hususlar, binalarda enerji verimliliği sağlayarak elektrik sisteminin dönüşümüne katkıda bulunma potansiyelini ortaya çıkarmaktadır.

Bunlara ek olarak, sanayi alt sektörlerinin her birinde sektörü temsil edebilecek en az beş işletmede etüt yapılması ve yılda 5.000 tep üzerinde enerji tüketen işletmelerde yapılacak etütlerle sanayi enerji verimliliği envanteri derlenerek elektronik ortamda yayımlanması standartların uygulanması düzeyinde atılacak adımlar arasındadır. Enerji verimliliği etütleri konusunda kamu ihalelerinin ömür boyu maliyet bazlı değerlendirilmesi, bununla ilgili metodolojilerin oluşturulması, kamu alımlarında asgari verimlilik kriterlerini sağlayan ürünlerin satın alınması ve uygulama için kılavuzların hazırlanması izlenecek yöntem olarak belirlenmiştir. Bu yöntem ve düzenlemeler enerji etüdü uygulamalarının işleyiş ve raporlanmasını daha verimli hale getirerek elektrik sektörünün dönüşümüne enerji tasarrufu yoluyla katkı sağlayacaktır.

5.3.3. Engeller, İhtiyaçlar ve Gerekli Teknoloji ve Yaklaşımlar

5.3.3.1. Engeller

Enerji verimliliği etütlerinin uygulanmasında bazı temel engeller ortaya çıkmaktadır. Etütlere tabi olan tesis sayılarıyla paralel olarak etüt uzmanlarının niceliksel yeterliliği önem kazanmaktadır. Ayrıca etüt uzmanlarının yararlanabileceği teknik donanım ile ilgili eksikler olabilmektedir. Etütleri yapacak yetkililerin teknik yeterliliği sorgulanmalıdır.

Etütlerde kullanılan cihazların dijital yönetim sistemleriyle ve birbirleriyle etkileşimi yeterli olmayabilmektedir. Uyumlu çalışmayan cihazlar sonuçlarda sapmalar yaratabilmektedir. Etütlerde referans oluşturacak baz senaryoların yeterli düzeyde olmaması değerlendirmeyi kısıtlamaktadır. Ayrıca raporlamaların kapsamlı şekilde yapılmaması uygulamalar için gerekli temeli yeterince sağlamamaktadır.

Teknik engellere ek olarak, etütlerden çıkan sonuçların ve önerilerin hayata geçirilmesinde uzun vadeli bakış açısıyla yatırım planları yapılmaması ve finansal araçlara kolay erişilememesi ayrı bir kısıtlayıcı faktör yaratmaktadır.

5.3.3.2. İhtiyaçlar

Enerji verimliliği etütlerini uygulayacak personelin sayısı yeterli düzeye ulaştırılmalı ve gerekli teknik kapasiteyle donatılmalıdır. Ayrıca personelin kullandığı cihazların yeterli teknik düzeye getirilmesi ve dijital yönetim sistemleriyle entegre edilmesi önemlidir. Etüt uzmanlarının faydalanması açısından yazılım ve rehberlerin geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

Etütlerin kapsamının, baz senaryoların geliştirilmesi, etüt kapsamının cihaz ve süreç kırılımında oluşturulması ve en iyi uygulama örnekleriyle değerlendirilerek tüm hedeflerin belirlenmesi suretiyle geliştirilmesi gerekmektedir.

Etüt sonuçlarında eylemlerin fayda-maliyet analiziyle birlikte zaman planı bulunmalı ve önerilen yatırımların uzun vadeli değerlendirmesi yapılmalıdır. Ayrıca yatırımlar için gereken finansal kaynaklara erişim destek paketleri ile kolaylaştırılmalıdır.

5.3.3.3. Gerekliliği ve Yaklaşımlar

Enerji verimliliği etütlerinin kapsamlı ve etkin şekilde yürütülebilmesi ve sonuçlarının enerji verimliliğine daha büyük fayda sağlayacak hale getirilmesi için ülkenin mevcut ihtiyaçlarına teknik, idari ve finansal anlamda yeni yaklaşımlarda bulunulması gereklidir. Etütleri kolaylaştıracak tesis içi teknik ve idari yapılanmanın sağlanmasının yanında, etütler için gerekli personel ve teknik donanımın ihtiyaçlara göre geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Etütlerin teknik ve kapasite yeterliliğinin geliştirilmesinin yanı sıra, karar vericilere net şekilde fayda-maliyet analizi sunması ve önerilen yatırımların uzun vadede oluşacak teknik iyileştirmelerini ve finansal getirilerini göstermesi gerekmektedir.

Etütlerin uygulanması ve raporlanmasında, tesis ve cihazlar bazında temel alınacak referans değerlerin oluşturulması ve ayrıca rapor kapsamının genişletilerek iyi örneklerle kıyaslamaya imkân tanınması önemli görünmektedir.

Etütlerin enerji verimliliğine faydasının en üst düzeyde tutulması amacıyla, teknik ve kapasite yeterliliklerinin geliştirilmesinin yanı sıra, karar vericilere net şekilde fayda-maliyet analizi sunmaları ve önerilen yatırımların uzun vadede oluşacak teknik iyileştirmelerini ve finansal getirilerini göstermeleri gerekmektedir. Finansman mekanizmaları da bu yatırımları destekleyici nitelikte oluşturulmalıdır (Finansman mekanizmalarıyla ilgili daha detaylı bilgi için Enerji Verimliliği Çözümü: Finansman Mekanizmaları raporunu inceleyiniz).

6. Türkiye’de Mevzuatın Boşluk Analizi

Dünyada ve Türkiye’de standartlar, sertifikasyon, enerji yönetimi ve enerji verimliliği etütlerinden oluşan mevzuatın tanımları, enerji verimliliğine katkıları, hayata geçirilmelerinde karşılaşılan hukuki, finansal, teknik engeller ve bu engellerden doğan ihtiyaçlar ile gerekli yaklaşımlar bu çalışmada kapsamlı şekilde analiz edilmektedir. Yürürlüğe konulan mevzuatla ilgili en iyi uygulama örneklerinden bazıları yine bu çalışmada sunulmuştur. Türkiye’de enerji sektörü mevzuatının mevcut durumuna bakıldığında birçok olumlu gelişmenin yanında, geliştirilmesi gereken yönler de ortaya çıkmaktadır. İhtiyaçlar ile gerekli teknoloji ve yaklaşımlar birlikte ele alındığında, mevzuat konusunda erişilmek istenen düzeyle bugünkü durum arasında boşluklar oluşmaktadır.

Türkiye’de enerji sektörü regülasyonlarının mevcut durumuna bakıldığında birçok olumlu gelişmenin yanında, geliştirilmesi gereken yönler de ortaya çıkmaktadır.

Türkiye’de mevcut durumda standartlar, sertifikasyon, enerji verimliliği etütleri ve enerji yönetimi alanlarında çok sayıda düzenleme ve uygulama olsa da bu uygulamaların kapsam ve etkinliklerinin artırılması için atılabilecek bazı adımlar da bulunmaktadır. Temel olarak boşluklar, mevcut düzenlemelerin belirlenen standartların ötesindeki enerji potansiyelini yakalayacak düzeyde olmaması, bina sertifikasyon süreçlerindeki bazı düzenlemelerin etkinliğinin az olması veya hiç bulunmaması, kuruluşların enerji verimliliği etütleri ve enerji yönetimi hakkında bilgi ve farkındalık eksiklikleri, uzmanların bazı bilgilere ulaşamaması ve belirli süreçlerin yüzeysel düzeyde kalması olarak tanımlanmıştır. Mevzuat başlığı altındaki enerji verimliliği çözümleri için tanımlanan boşluklar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2: Boşluk analizi

	Alt başlıklar	Boşluğun tanımı
Mevzuat	<i>Sektörler arası kapsayıcılık</i>	Dağıtık enerji üretiminin ısı pompası, gelişmiş soğutma sistemleri, elektrikli araç şarjı ve batarya depolama teknolojileri ile entegrasyonu ihtiyacı bulunmaktadır. Bu sistemlerin yönetiminin optimizasyonu konusunda bina mevzuatı ve buna temel oluşturacak referans binalarla ilgili standartlar geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.
	<i>Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklileri ve Enerji Etiketlemesi</i>	AB çevreye duyarlı tasarım gereklileri ve enerji etiketlemesi kapsamı artırılabilir. Bunlara ek olarak elektrikli araçların etiketlemesi ve minimum enerji performans standartlarıyla ilgili düzenlemelerin geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.
	<i>TS 825</i>	Binalarda ısı yalıtım standartlarında (TS 825) binaların soğutma ihtiyaçlarının dikkate alınması ve metrekaşe başına enerji tüketimini azaltacak şekilde revize edilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.
	<i>Raporlama ve revizyon düzenlemeleri</i>	Teknolojideki gelişmelerle birlikte mevzuatta yapılmasına ihtiyaç duyulacak raporlama ve revizyon konularının yeterli açıklıkta ve düzeyde ele alınması ihtiyacı bulunmaktadır.
Metodoloji ve araçların geliştirilmesi	<i>Sıfır enerjili bina düzenlemeleri</i>	Sıfır enerjili ve neredeyse sıfır enerjili binaların tanımlanması ve sertifikasyon kriterlerinin net tanımlar üzerine kurulması ihtiyacı bulunmaktadır.
	<i>Etüt uzmanları için altyapı</i>	Enerji verimliliği etüdü veya enerji yönetimi yapacak uzmanların faydalanabileceği ortak bir yazılım ve rehber geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.
	<i>Enerji verimliliğiyle ilgili bilgilerin paylaşılması</i>	ENVER portalının kapasitesi ve bu portalda sektör paydaşlarıyla paylaşılan bilgiler kısıtlı kalabilmektedir. Sektör paydaşları enerji tüketimiyle ilgili iyi uygulama örnekleri hakkında yeterince bilgi edinememektedir. ETKB tarafından yapılan kıyaslama (benchmarking) çalışmalarının kapsamının artırılmasına (sanayinin yüksek tüketime sahip diğer alt sektörleri ve çeşitli bina tipleri için yapılmasına), verimli cihaz listelerinin oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu portalda Türkiye dışındaki uygulamalarla ilgili bilgilerin de bulunması önerilmektedir.
Ölçme, raporlama ve doğrulama sistemleri	<i>Cihazların enerji performansı</i>	Binalarda elektrik tüketen cihaz ve teknolojilerin enerji tüketim performansının ölçümünde bina enerji performans sertifikasyonunda yer alan standart bir verimlilik katsayısı yerine, gerçekte kullanılan cihazın performansının dikkate alınması önerilmektedir.
	<i>Dolaylı fayda ve maliyetler</i>	Enerji verimliliği projelerinin fayda maliyet analizinde dolaylı fayda ve maliyetlerin (ürün kalitesi iyileştirmeleri, üretim kapasitesi artışı, bakım onarım arıza azalması, istihdam vb.) dikkate alınması önerilmektedir.
	<i>Enerji tüketiminin kısıtlımı ve referans tüketim değerleri</i>	Enerji verimliliği etütlerinde değerlendirilen geçmiş ve mevcut tüketim değerlerinin raporlanması kısıtlı kalabilmektedir. Etütlerde, enerjinin cihazlar ve süreç bazlı tüketiminin raporlanması, buna ek olarak geleceğe dönük bir tüketim senaryosu oluşturulması önerilmektedir.
Kurumsal değişiklikler	<i>Enerji yöneticilerinin sorumlulukları</i>	Enerji yönetimi ve enerji verimliliği hakkında şirketlerin bilgi düzeyi yeterli olmayabilmektedir. Sektörden alınan geri bildirimlere göre enerji yöneticilerinin etkinliklerinin kısıtlı kaldığı gözlemlenmektedir. Kamuda hedef-performans ücreti sisteminin oluşturulması önerilmektedir.
Piyasa tasarımı	<i>ISO 50001 piyasa düzenlemesi</i>	ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemini özendirme amaçlı vergi ve fon muafiyetlerinin sağlanması, etütler için gerekli genel finansal araçların oluşturulması önerilmektedir.
	<i>Etüt sonucunda keşfedilen enerji verimliliği potansiyelinin hayata geçirilmesi</i>	Sektörden alınan yorumlara göre, enerji verimliliği etütleri sonucunda geliştirilen projelerin hayata geçirilme sayısı kısıtlı kalabilmektedir. Bu projelerin hayata geçirilebilmesi için çeşitli finansman araçlarına, yükümlülük programlarına ve teşviklere ihtiyaç duyulmaktadır.
	<i>Cihaz üreticileri, satıcıları, tedarikçileri ve kullanıcıları için yükümlülük programı</i>	Elektrik tüketen cihaz üreticilerinin, satıcılarının ve/veya tedarikçilerinin enerji verimliliği yüksek cihazları satmalarını ve kullanıcıların bu cihazları satın almalarını teşvik edecek yükümlülük programlarının oluşturulması önerilmektedir.

7. Türkiye’de Mevzuatın Etkileri

Mevzuat başlığı altındaki enerji verimliliği çözümleriyle birlikte çeşitli sektörlerde enerji verimliliği yatırımlarının harekete geçirilmesi beklenmektedir.

- Standartlar enerji tüketimini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen cihazlardan verimli olanların satılmasını ve dolayısıyla kullanılmasını sağlayacaktır. Sanayide yaygınca kullanılan ve elektrik tüketiminde ciddi paya sahip olan motor sistemlerindeki standartların geliştirilmesiyle sanayide önemli bir etki sağlanabilecektir. Binalarda elektrik tüketen cihaz çeşitliliğinin sınırlı olmasından dolayı bu cihazların verimli olanlarının kullanımının yönetilmesi standartlar ile mümkün hâle getirilebilmektedir. Dolayısıyla binalardaki cihazlara dair standartların geliştirilmesi binaların elektrik tüketimini büyük miktarda etkileyebilmektedir.
- Sertifikasyon süreçlerinin iyileştirilmesi ve yeni sertifikasyon süreçlerinin geliştirilmesiyle binaların enerji verimliliği artırılabilir. Sanayide ve enerji tüketimi yüksek olan binalarda enerji verimliliği etütlerinin ve enerji yönetiminin yapılmasıyla birlikte bu tesislerdeki enerji verimliliği potansiyelinin ortaya çıkarılması sağlanacaktır. Bu potansiyel hayata geçirilerek sanayide, ticari binalarda ve kamu binalarında enerji verimliliği artırılabilecektir. Kojenerasyon kurulmasının uygun bulunduğu tesislerde dağıtık üretime yapılan yatırımların da artması beklenir.

Sertifikasyon süreçlerinin iyileştirilmesi ve yeni sertifikasyon süreçlerinin geliştirilmesiyle binaların enerji verimliliği artırılabilir.

Tablo 3: Enerji Verimliliği Çözümlerinin Sektörlere Etkisi

	Sanayi	Konutlar	Ticari Binalar	Kamu Binaları	Dağıtık Üretim
Standartlar					
Sertifikasyon					
Enerji Verimliliği Etütleri ve Enerji Yönetimi					

Not: Dairenin doluluğu etkinin yoğunluğunu temsil etmektedir.

SHURA senaryosunda mevzuat başlığı altındaki Enerji Verimliliği Çözümlerinin hayata geçirilmesinin enerji sektörüne maliyet etkisi aşağıdaki gibi olmaktadır.

Tablo 4: Enerji Verimliliği Çözümlerinin enerji sektörüne maliyet etkisi

		Mevzuat Toplam		Standartlar		Sertifikasyon		Enerji Verimliliği Etütleri ve Enerji Yönetimi	
		2023	2030	2023	2030	2023	2030	2023	2030
Toplam Yatırım Hacmi	Milyar ABD\$	3,6	20,2	2,8	13,5	0,5	4,8	0,4	1,9
Toplam Maliyet	Milyon ABD\$/yıl	544,8	2.390,1	347,6	1.354,1	44,0	372,3	153,1	663,8
Politika Maliyeti	Milyon ABD\$/yıl	1,8	7,8	1,1	4,4	0,1	1,2	0,5	2,2
Sistem Maliyeti	Milyon ABD\$/yıl	543,0	2.382,3	346,5	1.349,6	43,9	371,0	152,6	661,6
Elektrik Tasarruf Miktarı	TWh/yıl	4,8	20,8	3,4	13,5	0,2	1,7	1,2	5,6
Elektrifikasyon Miktarı	TWh/yıl	0,2	1,2	0,1	0,5	0,1	0,6	0,0	0,0
Elektrik Tüketimindeki Azalmanın Değeri	Milyon ABD\$/yıl	707,4	3.021,4	353,1	1.426,5	17,6	128,9	336,7	1.466,1
Birincil Enerji Tasarrufu	1000 tep/yıl	417,6	2.469,3	353,7	1.704,0	44,5	412,6	19,4	352,7
Önlenen CO ₂ Emisyonu	Mt/yıl	1,8	9,5	1,3	5,8	0,1	1,2	0,4	2,6

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.

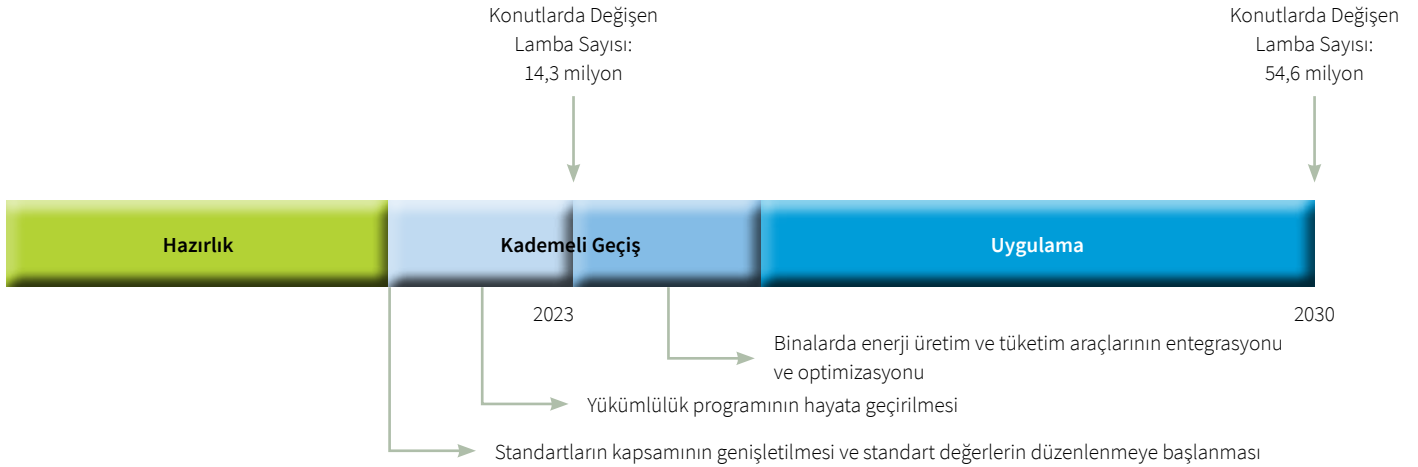
8. Mevzuatın Türkiye'deki Ticarileşme Potansiyeli

8.1. Standartlar ve Sertifikasyon

Standartlar birçok sektör ve birçok son tüketim alanını etkilemektedir. Standartların iyileştirilmesi için öncelikle her bir ürün için mevcut standartların gözden geçirilmesi, bu standartların piyasadaki ürünlerin enerji performansı ile kıyaslanarak enerji verimliliği potansiyelinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Potansiyelin mevcut olduğu cihazlar için üretici ve tedarikçilerle görüşmeler yapılmalı, piyasa uygunluğuna göre enerji verimliliği çözümleri uygulanmaya başlanmalıdır. Uygulamanın yürürlüğe girmesi için mevcut mevzuatta değişiklikler yapılması veya yeni mevzuat çıkarılması gerekebilir.

Hazırlık ve uygulamaya geçiş sürelerinin sektörden sektöre, cihazdan cihaza değişeceği düşünülerek önerilen standartların uygulanmasına kademeli bir geçişin olacağı tahmin edilmiştir. Standartların iyileştirilmesiyle birlikte çeşitli sektörlerde enerji performansı iyi olan cihazların satışının artması beklenmektedir. Standartlar ile 2023 yılına kadar konutlarda 14,3 milyon lambanın, 2030 yılına kadar ise konutlardaki 54,6 milyon lambanın enerji verimli olanlarıyla değiştirileceği öngörülmüştür. Bu değişimlerin elektrik tüketimini 2023 yılında 510 GWh, 2030 yılında 1.935 GWh düşüreceği hesaplanmıştır.

Şekil 6: Standartların ticarileşme süreci

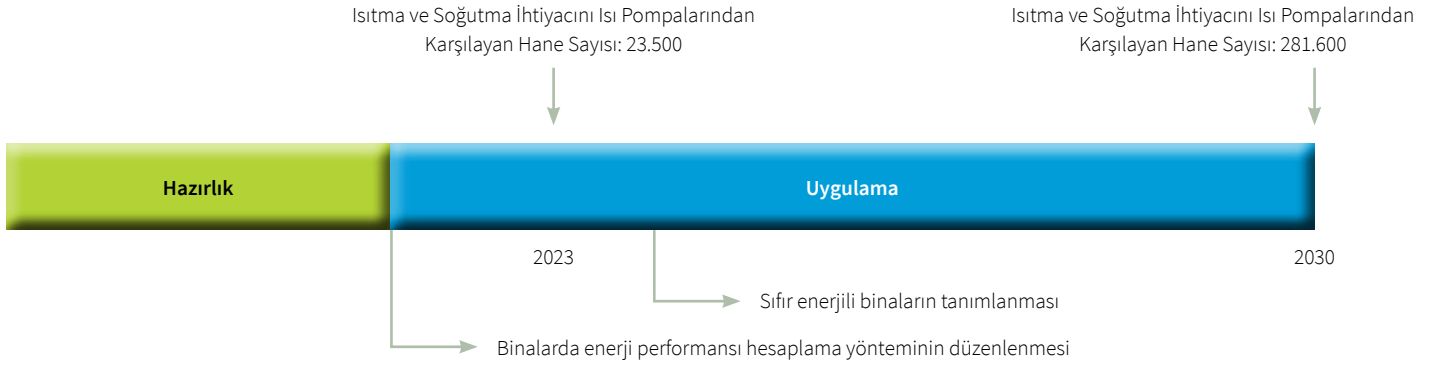


Enerji verimliliğini iyileştirme potansiyelinin mevcut olduğu cihazlar için üretici ve tedarikçilerle görüşmeler yapılmalı, piyasa uygunluğuna göre enerji verimliliği çözümleri uygulanmaya başlanmalıdır.

Sertifikasyon metodolojisinin gözden geçirilerek iyileştirilmesi çoğunlukla teknik uzmanlık gerektiren bir süreçtir. Bu süreç, mevcut durumda uygulanan sertifikasyon metodolojisinin değerlendirilmesi, en iyi uygulamaların incelenmesi, Türkiye koşullarına adaptasyonu ve metodolojilerin düzenlenmesini içermektedir. Teknik belgelerin düzenlenip ilgili mevzuatın hazırlanması ve yürürlüğe girmesiyle sertifikasyon süreci uygulanmaya başlanmaktadır.

Binalarda sertifikasyon sürecinin değiştirilmesiyle bina sertifikasyonunda değerlendirilen cihazların enerji verimli olanlarının tercih edilmesi sağlanacaktır. Sertifikasyon sürecinin uygulanmasıyla birlikte 2023 yılına kadar 23.540 hanenin, 2030 yılına kadar 281.140 hanenin ısı yalıtımının iyileştirilmesi ve bu hanelerin ısıtma ve soğutma ihtiyaçları için ısı pompalarının kurulması öngörülmüştür. Sertifikasyon sürecinin iyileştirilmesiyle birlikte hanelerde kurulacak ısı pompalarının elektrik tüketimini 2023 yılında 21 GWh, 2030 yılında 246 GWh artırması beklenmektedir.

Şekil 7: Sertifikasyonun ticarileşme süreci



8.2. Enerji Yönetimi ve Enerji Verimliliği Etütleri

Enerji verimliliği etütleri ve enerji yönetimi mevcut durumda Türkiye’de uygulanan enerji verimliliği çözümleri arasındadır.

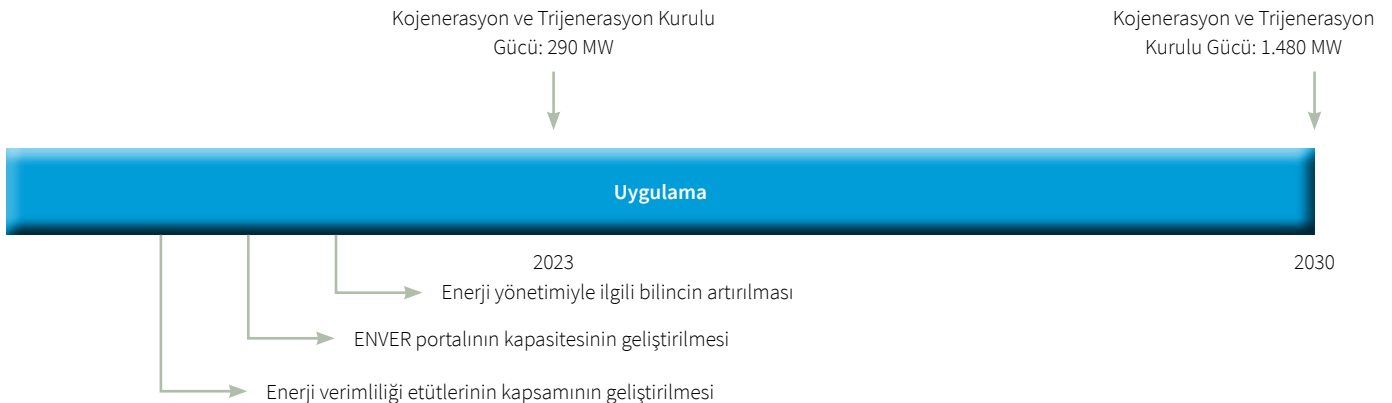
Enerji verimliliği etütleri sonucunda enerji tasarruf potansiyelinin doğru bir şekilde keşfedilmesi, tesislerin enerji tüketim profillerinin çıkarılması için etüdü yürütecek uzmanlara yardımcı olacak yazılım ve rehberlerin geliştirilmesi faydalı olacaktır.

Enerji verimliliği etütlerinin ticarileşmesini kolaylaştırmak için enerji tüketim limitleri değerlendirilerek anlamlı bir enerji tasarruf potansiyeli görüldüğü alanlarda etüt yapma zorunluluğu bulunan tüketici sayısı arttırılmalıdır. Sayıca artan etüt talebini karşılamak için etütleri gerçekleştirecek yeterli uzman kapasitesinin de artırılması gerekecek, bu talebe göre etüt-proje sertifika eğitimleri düzenlenecektir.

Etütler sonucunda enerji tasarruf potansiyelinin doğru bir şekilde keşfedilmesi, tesislerin enerji tüketim profillerinin çıkarılması için etüdü yürütecek uzmanlara yardımcı olacak yazılım ve rehberlerin geliştirilmesi faydalı olacaktır. Bu yazılım ve rehberler, enerji verimliliğiyle ilgili en iyi teknoloji uygulamaları hakkında bilgiler içerecektir. Etüt sonuçlarının bakanlığa iletilmesiyle bu yazılım ve rehberler sürekli olarak iyileştirilebilecek ve daha fazla enerji tasarrufuna ulaşılmasına aracı olacaktır.

Enerji verimliliği etütleri ve enerji yönetimi, sanayi tesislerinde ve yüksek tüketime sahip binalardaki enerji verimliliği potansiyelinin keşfedilmesine ve bu potansiyelin gerçekleşmesi için yatırım yapılmasına aracı olacaktır. Bu enerji verimliliği çözümü sonucunda kurulacak kojenerasyon ve trijenerasyon santrallerinin kurulu gücünün 2023 yılında 264 MW, 2030 yılında 1.112 MW olacağı öngörülmüştür. Bu santrallerin elektrik üretiminin 2023 yılında yaklaşık 1,8 TWh, 2030 yılında ise yaklaşık 7,5 TWh olacağı öngörülmüştür.

Şekil 8: Enerji verimliliği etütlerinin ve enerji yönetim sisteminin ticarileşme süreci



9. Mevzuatın Etkin Uygulanması İçin Politika Önerileri

9.1. Standartlar ve Sertifikasyon

9.1.1. Standartlar

Tablo 5: Standartlar için özel politika önerileri

Özel politika önerileri	Etkilenecek sektörler	Enerji verimliliğinin artırılacağı son tüketici alanları
<ul style="list-style-type: none">Mevcut durumda minimum enerji performans standardı olmayan cihazlar için AB’de veya diğer ülkelerde uygulanan standartlar incelenerek bu cihazlar için minimum enerji performans standartlarının geliştirilmesi önerilmektedir.Minimum enerji performans standardı uygulanan cihazlarda satıcıların ve tedarikçilerin yüksek verimli cihazları satmasına yönelik yükümlülük programları uygulanabilir.Piyasa durumu göz önünde bulundurularak mevcut durumda uygulanan minimum enerji performans standartlarında çevreye duyarlı tasarım gereklerinin veya AB standartlarının ötesine geçilmesi önerilmektedir. Bu uygulamalar neticesinde enerji verimliliği yüksek olan cihazların satışı artırılabilir.	Sanayi Konutlar Ticari binalar Kamu binaları	Sanayi motorları Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma soğutma Elektrifikasyon Şebeke kayıpları
<ul style="list-style-type: none">Enerji dönüşümüyle birlikte gelişmesi beklenen dağıtık elektrik üretimi (güneş, kojenerasyon ve mikrokojenerasyon), soğutma sistemleri, ısı pompası ve elektrikli araçlar ile uyumlu olacak şekilde Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’ndeki ve TS 825’teki referans bina standartlarının geliştirilmesi önerilmektedir.Binalarda soğutma ihtiyacının artacağı göz önünde bulundurulduğunda, binalarda ısı yalıtım standartlarında (TS 825) soğutma ile ilgili gereksinimlerin de dikkate alınması önerilmektedir.	Konutlar Ticari binalar Kamu binaları Dağıtık üretim	Aydınlatma Isıtma soğutma Elektrifikasyon Dağıtık üretim

9.1.2. Sertifikasyon

Tablo 6: Sertifikasyon için özel politika önerileri

Özel politika önerileri	Etkilenecek sektörler	Enerji verimliliğinin artırılacağı son tüketici alanlar
<ul style="list-style-type: none">Elektrik tüketen teknolojilerin enerji tüketim performansının, binaların enerji performans sertifikasyon sürecinde dikkate alınması önerilmektedir. Mevcut uygulamada bu tür teknolojiler için standart bir verimlilik katsayısı dikkate alınmaktadır.EKB düzenleme sürecinin, binalarda kullanılan cihazların verimlilik değerlerini dikkate alacak şekilde gözden geçirilmesi önerilmektedir. Bu sayede enerji kimlik belgesi düzenlenecek binalarda daha verimli cihazların yaygınlaşması sağlanabilir.Ülkenin iklim koşulları göz önünde bulundurularak “yaklaşık sıfır enerjili binalar” ve “sıfır enerjili binalar”ın tanımlanması ve bu binalar için sertifikasyon prosedürlerinin geliştirilmesi önerilmektedir.	Konutlar Ticari binalar Kamu binaları	Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma soğutma Elektrifikasyon Şebeke kayıpları Dağıtık üretim

9.2. Enerji Yönetimi

Tablo 7: Enerji yönetimi için özel politika önerileri

Özel politika önerileri	Etkilenecek sektörler	Enerji verimliliğinin artırılacağı son tüketici alanları
<p>Etütler ve enerji yönetiminin daha cazip hale getirilmesiyle bunlara olan ilginin artırılması önerilmektedir.</p> <p>Enerji yöneticilerinin görev ve sorumluluklarının gözden geçirilmesi önerilmektedir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Enerji yöneticilerinin görevli oldukları tesis ve binalarda yapılacak etütlerin gerçekleştirilmesinde kolaylaştırıcı rol oynaması, etüt sonrasında tasarruf potansiyeli olan projelerin hayata geçirilmesini takip etmesi önerilmektedir.• Etüt sonrasında verimlilik iyileştirmesi potansiyeli belirlenen alanların enerji yöneticileri tarafından takip edilmesi, gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması, yatırım kararı verecek kişilere enerji verimliliği uygulamasının faydalarının enerji yöneticisi tarafından sunulması önerilmektedir. Enerji yöneticisi şirket genelinde enerji verimliliği bilincinin oluşmasında etkin rol oynayabilir.	<p>Sanayi Ticari binalar</p>	<p>Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma soğutma Dağıtık üretim</p>
<p>ENVER portalının kapasitesinin artırılması önerilmektedir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Süreçlere ve cihazlara özel enerji tüketim değerlerinin tüketicilerin gizli kişisel ve ticari bilgilerini açık etmeyecek şekilde diğer tüketicilerle paylaşılması önerilmektedir.• Kıyaslama çalışmaları, sektörlerin enerji verimliliği potansiyellerinin değerlendirilebilmesi ve ilgili sektörlerdeki enerji verimliliğinin artırılması için önemlidir. Mevcut durumda yapılan kıyaslama çalışmalarına devam edilmesi ve bu çalışmaların sektörel ve teknolojik gelişmelere göre güncellenmesiyle enerji verimliliği potansiyelinin takip edilmesi önerilmektedir.• Kıyaslama çalışmalarının düşük tüketimli sanayi alt sektörleri için yapılması önerilmektedir. Bu alt sektörlerdeki enerji verimliliği potansiyeli oran olarak yüksek olabilmektedir.• Otel, AVM, hastane, eğitim kurumu gibi benzer nitelikte ve büyüklükte olan binalar için kıyaslama çalışmaları yapılması önerilmektedir.• Kıyaslama çalışmalarının yüksek kaynak gerektirdiği sektör ve son tüketim alanlarında enerji verimliliği etütlerinin sonuçları temel alınarak değerlendirme raporlarının hazırlanması önerilmektedir.• Ekipman yatırımı yapacak kişiyi verimli cihaz seçimine yönlendirmek için binalarda kullanılan verimli teknolojilerin ve aletlerin listesinin (veri tabanının) enerji etiketlemesinden ve bakanlık tarafından hazırlanan en iyi uygulama raporlarından da faydalanılarak oluşturulması, enerji verimliliğinin faydasının (yıllık tasarruf miktarı, geri ödeme süresi) bu listelerde açıkça belirtilmesi önerilmektedir. Bu listelerin oluşturulması enerji verimliliği yükümlülüklerinin takip edilmesinde de fayda sağlayacaktır.• Kıyaslama çalışmalarına Türkiye'den en iyi uygulama örneklerine ek olarak diğer ülkelerden veriler ve iyi uygulama örneklerinin de dâhil edilmesi önerilmektedir. Bu veriler için diğer ülkelerin ilgili kurumlarıyla bilgi alışverişi yapılması, binalar için yapılacak kıyaslama çalışmalarında benzer iklime sahip ülkelerin birlikte değerlendirmesi önerilmektedir.	<p>Sanayi Konutlar Ticari binalar Kamu binaları</p>	<p>Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma soğutma Dağıtık üretim</p>

9.3. Enerji Verimliliği Etütleri

Tablo 8: Enerji verimliliği etütleri için özel politika önerileri

Özel politika önerileri	Etkilenecek sektörler	Enerji verimliliğinin artırılacağı son tüketici alanları
<ul style="list-style-type: none">Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik ile enerji etüdü yaptırmakla yükümlü olan sanayi tesislerinin yükümlülük limitinin düşürülerek yükümlü olan tesis sayısının artırılması olumlu bir gelişme olmuştur.Kapsama girecek olan tüketicilerin tüketim hacmi ve EVD şirketlerinin kapasitesi de dikkate alınarak, etütlerin zorunlu olması için gereken enerji tüketim limitinin orta vadede düşürülmeye devam edilmesi önerilmektedir. Böylece etütlere tabi tarafların sayısı aşamalı olarak artırılabilir.Etütlere tabi tarafların sayısına göre sertifikalı personel ihtiyacının belirlenmesi, bu doğrultuda eğitim programları düzenlenmesi ve eğitim içerikleri oluşturulması önerilmektedir.Etüt süreçlerinin kolaylaştırılabilmesi ve etüt maliyetlerinin düşürülmesi için etüt yapacak uzmanların faydalanabileceği çeşitli yazılım ve rehberlerin geliştirilmesi önerilmektedir.Enerji tüketimi görece düşük olan tesis ve binaların enerji etüt süreç ve gereksinimlerinin, etüt maliyetlerinin azaltılması ve uygulamaların artırılması amacıyla basitleştirilmesi önerilmektedir.	Sanayi Konutlar Ticari binalar Kamu binaları	Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma soğutma Dağıtık üretim
<p>Etütler sonucunda önerilen enerji verimliliği projelerinin hayata geçirilme oranının artırılması önerilmektedir.</p> <p>Bunu yapmak için gerçekleştirilen etütlerin, gerektiği durumda finansal araçlar, sektörel yükümlülükler, enerji verimliliği farkındalığının artırılması ve uzmanların teknik kapasitelerinin geliştirilmesi gibi önlem ve eylemler ile desteklenmesi önerilmektedir.</p> <p>Bunların yanı sıra etütlerin daha kolay değerlendirilebilmesi ve etkilerinin artırılması amacıyla kapsamalarının aşağıdaki şekilde geliştirilmesi önerilmektedir:</p> <ul style="list-style-type: none">Geçmiş ve mevcut tüketim değerlerinin raporlanmasına ilave olarak, enerji tüketen cihaz ve süreçlerin ileriki yıllara yönelik tüketim miktarları için baz tüketim senaryosu oluşturulması önerilmektedir.Geçmiş ve mevcut tüketim değerlerinin mümkün olduğunca cihaz ve/veya süreç kırılımında raporlanması önerilmektedir. Bu raporlama, enerji yönetiminin yapılmasını, verimlilik potansiyelinin keşfedilmesini, verimlilik artırıcı projelerin etkisinin isabetli bir şekilde değerlendirilmesini kolaylaştıracaktır.Enerji verimliliği etüt sonuçlarının enerji tüketimi için iyi ve/veya en iyi örnek uygulamalarla karşılaştırılması, uygulanması planlanan enerji verimliliği uygulamalarının enerji performansının ilgili enerji sertifikasyonundaki referans uygulamayla kıyaslanması, böylece enerji verimliliği yükümlülüklerini de kapsayacak hedefler belirlenmesi önerilmektedir.Belirlenen hedeflere ulaşılması için sadece geri dönüş süresi açısından makul uygulamalar değil, tasarruf potansiyeli olan bütün seçeneklerin dikkate alınması, daha yüksek verimliliğin ortaya çıkması için atılabilecek tüm adımların belirlenmesi ve raporlanması önerilmektedir.Bu adımları belirleme sürecine fayda, maliyet analizlerinin ve zaman planının dâhil edilmesi önerilmektedir.Fayda maliyet analizi kapsamında enerji tasarrufu haricindeki ürün kalitesi iyileştirmeleri, üretim kapasitesi artışı, istihdam gibi kazanımların dikkate alınması önerilmektedir. <p>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.</p>	Sanayi Konutlar Ticari binalar Kamu binaları	Sanayi prosesleri Sanayi motorları Aydınlatma Ev aletleri Ofis ekipmanları Isıtma soğutma Dağıtık üretim

- APED. (2016). Electricpoints - Source of Power: What Are The Limitations of Energy Audit? <http://electricpoints.blogspot.com/2016/05/what-are-limitations-of-energy-audit.html>.
- Chester. (2019). Chesco Planning. <https://www.chescoplanning.org/MuniCorner/Tools/MuniEnergy.cfm>.
- EMO. (2011). ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi. http://www.emo.org.tr/ekler/1e9a35c8a1d9357_ek.pdf.
- EMO. (2016). Mevzuatta Elektrikli Araçlar. http://www.emo.org.tr/ekler/a2936ad1127bf9a_ek.pdf?dergi=1051.
- ETKB. (2011a). Enerji Verimliliği Kanunu. http://www.yegm.gov.tr/verimlilik/document/EnVerKanunu_Mayis2011.pdf.
- ETKB. (2011b). Enerjinin Kullanılmasında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik. http://www.yegm.gov.tr/duyurular_haberler/document/en_yon_27_10_2011.pdf.
- ETKB. (2014). Kojenerasyon ve Mikrogenerasyonda Verimliliğin Hesaplanması Hakkında Tebliğ. http://www.yegm.gov.tr/verimlilik/document/kojen_tebelis080914_29123.pdf.
- ETKB. (2016). Genel Aydınlatma Kapsamında LED Armatürlerin Kullanımına İlişkin Usul ve Esaslar. http://www.yegm.gov.tr/duyurular_haberler/document/Genel_Aydinlatma_Kapsaminda_LED_Armaturlerin_Kullanimina_Iliskin_Usul_ve_Esaslar.pdf.
- ETKB. (2019a). Kamu Binalarında Tasarruf Hedefi ve Uygulama Rehberi. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Bakanlik-Duyurulari/Kamu-Binalarinda-Tasarruf-Hedefi-ve-Uygulama-Rehberi>.
- ETKB. (2019b). UEVEP Kamuoyu İzleme Raporu. https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%252f1%252fDocuments%252fBakanl%25c4%25b1k%2BDuyurular%25c4%25b1%252fUEVEP_Kamuoyu_Izleme_Raporu_2018_nihai_Haziran_2019.pdf&version1%2C00.
- EVÇED. (2018). Enerji Verimliliği ve Çevre Daire Başkanlığı Enerji Verimliliği Raporu. <http://www.yegm.gov.tr/anasayfa.aspx>.
- Lewry. (2013). Energy Audits - The Need for Best Practice. https://www.researchgate.net/publication/306403574_Energy_audits_the_need_for_best_practice.
- Mckane vd. (2009). Thinking Globally: How ISO 50001 - Energy Management Can Make Industrial Energy Efficiency Standard Practice. <https://doi.org/10.2172/983191>.
- Resmi Gazete. (2006). Florasan Aydınlatma Balastlarının Enerji Verimliliği ile İlgili Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/12/20061230-25.htm>.
- Resmi Gazete. (2007). Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/06/20070611-3.htm>.
- Resmi Gazete. (2008a). Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081205-9.htm>.
- Resmi Gazete. (2008b). Su ve Gaz Yakıtlı Sıcak Su Kazanlarının Verimliliğine Dair Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/06/20080605-5.htm>.

- Resmi Gazete. (2010a). Ev Tipi Buzdolapları, Dondurucular ve Bileşenlerinin Enerji Etiketlemesine Dair Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/01/20100130-16.htm>.
- Resmi Gazete. (2010b). Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/10/20101007-7.htm>.
- Resmi Gazete. (2011). Ürünlerin Enerji ve Diğer Kaynak Tüketimlerinin Etiketlenmesi Yönetmeliği. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=20112257&MevzuatTur=3&MevzuatTertip=5>.
- Resmi Gazete. (2012). Enerji Verimliliği Strateji Belgesi. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120225-7.htm>.
- Resmi Gazete. (2013). Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/09/20130908-1.htm>.
- Resmi Gazete. (2014). Elektrik Piyasası Dağıtım Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/01/20140102.pdf>.
- Resmi Gazete. (2015). Dağıtım Sistemindeki Kayıpların Azaltılmasına Dair Tedbirler Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/12/20151231-3.htm>.
- Resmi Gazete. (2017a). Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171223-3.htm>.
- Resmi Gazete. (2017b). Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/04/20170428-1.htm>.
- Resmi Gazete. (2018a). Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/01/20180201M1-1.htm>.
- Resmi Gazete. (2018b). Otopark Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180222-7.htm>.
- Resmi Gazete. (2019). Ulaşımda Enerji Verimliliğinin Artırılmasına Yönelik Usul ve Esaslar Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/05/20190502-5.htm>.
- SHURA. (2019a). Buildings Energy Efficiency Policy Working Paper. <https://www.shura.org.tr/wp-content/uploads/2019/08/Buildings-Energy-Efficiency-Policy-Working-Paper-3.pdf>.
- SHURA. (2019b). Elektrikli Araçların Türkiye Dağıtım Şebekesine Etkileri. <https://www.shura.org.tr/wp-content/uploads/2019/12/Turkiye-ulasirma-sektorunun-donusumu-Elektrikli-araclar%C4%B1n-Turkiye-dagitim-sebekesine-etkileri-.pdf>.
- SHURA. (2020). Binalarda Çatı Üstü Güneş Enerjisi Potansiyeli. https://www.shura.org.tr/wp-content/uploads/2020/07/Binalarda_Cat%C4%B1_Ustu_Gunes_Enerjisi-Potansiyeli_.pdf.
- STB. (2016). İmalat Sanayisinde Kullanılan Elektrik Motorları Envanteri Analiz Raporu. <https://docplayer.biz.tr/29107970-T-c-bilim-sanayi-ve-teknoloji-bakanligi-verimlilik-genel-mudurlugu-imalat-sanayisinde-kullanilan-elektrik-motorlari-envanteri-analiz-raporu.html>.

TKGM. (2019). Enerji Kimlik Belgesi Hakkında Duyuru. <https://www.tkgm.gov.tr/tr/icerik/enerji-kimlik-belgesi-hakkinda-duyuru>.

UNECE. (2018). Training Course. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/Meetings/2018/09_05-07_St._Petersburg/Training_Course_Topic_1.pdf.

Yeşil Ekonomi. (2020). 1 Milyon Elektrikli Araç İçin Planlama Yapılacak. <https://yesilekonomi.com/1-milyon-elektrikli-arac-icin-planlama-calismasi-yapilacak/>.

NOTLAR

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 Arbuluculuk. 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 çıkarılara değil, iklim değişikliğiyle mücadeleye adanmıştır.



Evliya Çelebi Mh. Kibelezade
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:

