

15. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

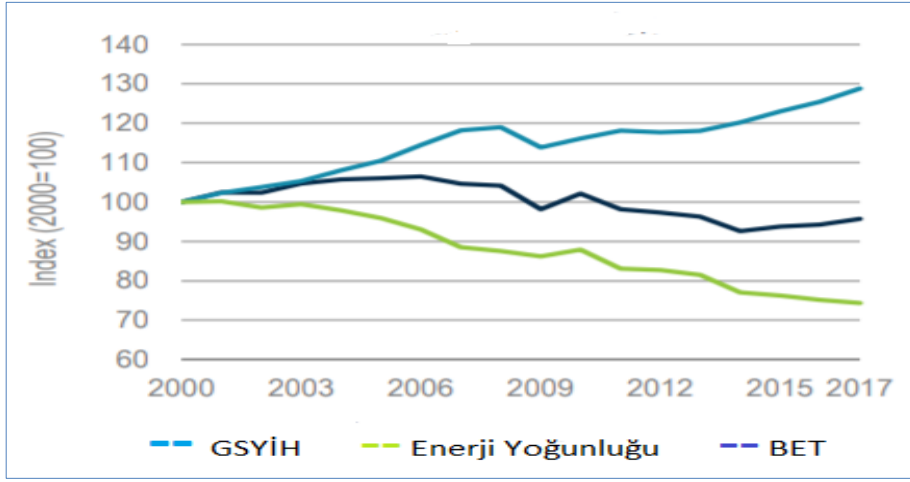
Tülin KESKİN
Makina Mühendisi

Alpaslan GÜVEN
Makina Mühendisi

15.1 DÜNYADA ENERJİ VERİMLİLİĞİ

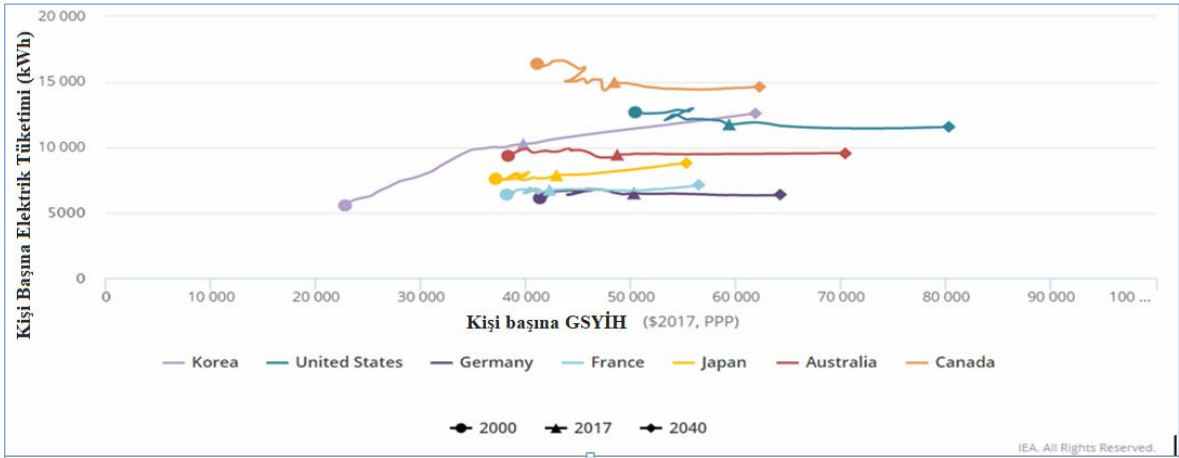
Son yıllarda hızla artan sera gazı emisyonlarının CO₂ emisyonlarındaki en büyük payı alması, “Enerji Sektörü”nün tüm dünyada mercek altına alınmasına yol açmaktadır. Gerek enerji tüketimindeki artış hızı ve gerekse enerji kaynaklarının tüketim kompozisyonu, enerji sektörünün iklim krizi ile mücadele politikaları ile eşgüdümünü zorunlu hale getirmiş; dünyada enerji tüketimini mümkün olduğunca azaltmak ve fosil yakıtlardan arındırmak üzere yeni bir yola sokmuştur.

Dünyada iklim ve enerji politikası, ağırlıklı olarak “mümkün olduğunca daha fazla” enerji verimliliği üzerine kurgulanmaktadır. Bunun nedeni iklim krizi senaryolarındaki CO₂ azaltılmasında en önemli bileşenin, nihai tüketimde % 44 oranında enerji verimliliği olmasıdır. Global, bölgesel ve ülkeler bazındaki enerji yoğunluğu takibi ile, iklim politikalarının küresel ısınma hedefi olan Sanayi Devrimi öncesi düzeyden bugüne artan küresel ısınmayı 2 °C ve altında tutma hedefinin ne kadar başarılacağı belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla enerji tüketiminin alınan önlemlerle, 1990 yılına kıyasla azaltılması ve aynı zamanda ekonomilerdeki büyümenin sektöre uğramadan devam ettirilmesi hedeflenmektedir. Bu çerçevede Uluslararası Enerji Ajansı'nın (UEA), Avrupa Birliği'nin (AB) ve diğer uluslararası kuruluşların son yıllarda daha da sıkılaştırılması için gayret sarf ettikleri enerji verimliliği politikaları sonuç vermiştir. Kapsamlı enerji verimliliği programları ve enerji verimli teknolojilerin geliştirilmesi desteklenerek, enerji talebi artışı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi yeniden tanımlayan sonuçlara ulaşılmıştır. Bütün dünyada enerji talebinin büyük ölçüde verimlilik artışları ile ikame edilmesine yönelik plan ve politikalar etkin hale gelmiştir. Örneğin gelişmiş ülkelerin ağırlıklı olduğu OECD ülkelerinin toplam enerji talebi, artmadığı gibi 2016'da geriye giderek 2000 değerinin % 1'in altına düşmüştür. Aynı dönemde ise Gayrisafi Yurt İçi Hasıla % 32 artmıştır. OECD dışında ise biraz daha farklı gelişmiştir; enerji talebi % 80 artarken ancak Gayrisafi Yurt İçi Hasıla % 150 artmıştır. [1]



Şekil 15.1 AB'de 2000-2017 Arasında Birincil Enerji Talebi, GSYİH ve Enerji Yoğunluğunun Gelişimi [2]

AB'de de buna benzer bir gelişme 2000 yılı 100 indeks¹ olarak baz alındığında 2017'de GSYH'de (satın alma gücüne göre) % 30 artış olurken birincil enerji tüketimi 2000 yılının altına inmiştir. Bu husus, enerji yoğunluğunda % 25 azalma şeklinde izlenmiştir (Şekil 15.1). İleriye doğru da bu politikanın, iklim krizi politikaları çerçevesinde birçok gelişmiş ülkede devam etmesi öngörülmektedir.



Şekil 15.2 Seçilmiş Bazı Ülkelerde Kişi Başına Elektrik Tüketimi ve Kişi Başına Milli Gelirin 2000 ve 2017 Yıllarındaki Gelişimi ve 2040 Yılı Öngörüsü.[3]

Şekil 15.2'den de görüleceği üzere Güney Kore dışında birçok gelişmiş ülke enerji tüketimlerini 2000 yılındaki düzeyinde tutarak ve kişi başına enerji tüketimini artırmadan kişi başına milli geliri önemli oranda artırmıştır.

¹ İndeks: 2000 yılı 100 kabul edildiğinde yıllık gelişmelerin buna göre kıyaslandığı gösterge.

Bununla birlikte, son birkaç yıldır küresel olarak enerji tüketiminde, tahmini ve gerçekleşen tüketim değerleri arasında uyumsuzluklar da oluşmaya başlamıştır.

Dünyada geçtiğimiz yıllarda sanayi sektörü daha az enerji yoğun sanayiye geçmişti ancak son birkaç yıldır bu yapısal dönüşüm değişiklik göstererek, bazı ülkelerde tekrar enerji yoğun sanayiye yönelim başlamıştır. Bina tasarımı ve inşaatındaki iyileştirmelere ve daha verimli cihazların kullanılmasına rağmen, bina sektörünün enerji talebi bütün dünyada son üç yılda artmıştır. Artan nüfus ve konut alanlarının büyümesi gibi çeşitli faktörlerin ve modern yaşamın enerjiye (örneğin daha fazla elektrikli cihaz kullanımı gibi) olan talebin de etkisiyle, konutlardaki teknik enerji verimliliği önlemlerine rağmen, bu sektörde de enerji talebi istendiği kadar azaltılamamıştır. Enerji verimliliğine katkısı olduğu düşünülen dijital cihazlardaki artışın enerji yoğunluğu üzerindeki etkisi de halen belirsizdir ve bu sektör hızla değişerek uygulama alanı genişlemektedir. Dijital cihazlar, ağlar ve sunucular şu anda yılda yaklaşık 800 TWh enerji tüketirken, küresel enerji talebi üzerindeki etkileri, sağladıkları teknik verimlilik iyileştirmeleri ile dengelenmiş durumdadır.[4]

Bu eğilimler sonucunda 2016 yılında küresel enerji talebi 2015'e oranla biraz (% 0,7) artarken, 2017 yılında talep hızı artmaya başlamış ve küresel enerji talebi 2016'ya kıyasla önemli ölçüde (% 1,9) artmıştır. Bu, temelde OECD üyesi olmayan ülkelerde talebin % 2,7 oranında büyümesinden kaynaklanırken, OECD ülkelerinde enerji talebi daha yavaş (% 0,6) bir hızda artmıştır. 2018'e gelince OECD ülkelerinde de enerji talebi büyümesi hızlanmış ve % 1'e ulaşmıştır.

Bununla birlikte, 2015-2018 yılları arasında küresel birincil enerji yoğunluğu (bir birim GSYİH üretmek için gereken enerji talebi) iyileşmeye devam etmiş; ortalaması olan % 2,9 olan yıllık iyileşme oranı 2018'de % 1,2 olarak gerçekleşerek 2010'dan bu yana en düşük seviyeye gerilemiştir. Bu durum ağırlıklı olarak Çin, Amerika ve Hindistan'ın enerji tüketimlerinde enerji yoğun sanayi üretim payının artması sonucunda yükselmesi, Amerika kıtasındaki yaz ve kış sıcaklıklarındaki değişiklikler ve artan elektrik talebinin kömür gibi verimi düşük yakıtlar ile karşılanması gibi nedenlerden kaynaklanmıştır. Sonuçta, gerçekleşen enerji yoğunluğu değerleri Uluslararası Enerji Ajansı'nın küresel iklim krizi hedefleri ile uyumlu Enerji Verimliliği Stratejisi Belgesi'nin öngördüğü % 3'lük iyileşmenin çok altında kalmıştır. Bu husus iklim krizi hedefleri açısından dünyada tedirginlik yaratmıştır.

Enerji yoğunluğundaki % 1,2'lik iyileşme, 2017'ye kıyasla kullanılan enerji miktarı için, dünyanın 1,6 trilyon ABD doları daha fazla GSYH ürettiği anlamına gelse de, bu rakam öngörülen % 3'lük iyileşme sağlanabilseydi Alman ekonomisinin büyüklüğüne yakın bir değere ulaşacaktı ve 4 trilyon ABD dolarını bulacaktı. Bu husus dünya ekonomisi için de bir kayıptır.

Küresel ekonominin önümüzdeki 20 yıl içinde iki katı büyümesi beklenmektedir. Bu büyüme sonucunda araç filolarına eklenen yeni arabalar, yeni konutlar ve daha fazla üretim ve yeni fabrikalar için iki kat daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaması için, enerji verimliliğindeki mevcut fırsatların değerlendirilmesi ile bugünkü seviyede bir enerji tüketimi mümkün olabilecektir. Yani yakın geleceğin en önemli enerji politikasının, "daha fazla enerji verimliliği" olması kaçınılmazdır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın analiz çalışmaları, politikalar ve sonuçlar arasında açık bir ilişki olduğunu göstermektedir. Etkin politikalar uygulanmazsa verimlilik kazanımları sağlanamaz. Bu nedenle geçtiğimiz yıl, küresel enerji verimliliğinde iyileşmeyi nasıl hızlandıracaklarını tartışmak için dünyanın dört bir yanından gelen bakanlar, iş dünyası liderleri ve düşünce liderleri, Uluslararası Enerji Ajansı liderliğinde "Acil Eylem Komisyonu" toplantısında bir araya gelerek daha etkin enerji verimliliği politikaları üzerinde küresel işbirliği için yeni adımlar atılması konusunda bir inisiyatif başlatmıştır.[5] Sonuçların bugün-

den ne yönde gelişeceği bilinmemekle birlikte, enerji verimliliğinde küresel olarak iyileşme olacağı düşünülmektedir. Türkiye ise Uluslararası Enerji Ajansı'na üye ülke olması, ticaret ilişkileri ve özellikle AB ile ithalat ve ihracatının ağırlıklı olması sebebiyle bu inisiyatifin dışında kalamayacaktır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın söz konusu küresel gelişmelere ayak uydurabilmek için daha etkin ve diğer bakanlıklarla daha iyi koordine edilmiş bir yapılanmayı geliştirmesi gerekecektir.

15.2 ENERJİ VERİMLİLİĞİNDE TÜRKİYE'DEKİ DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye'de enerji verimliliği konusunda çalışmalar, 80'li yılların başında Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nde (EİE) başlatılmıştır. Daha sonra EİE aniden kapatılmış, 2 Kasım 2011'de 662 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile kurulan Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) bu çalışmalara devam etmiş ve son olarak da Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Verimliliği ve Çevre Daire Başkanlığı olarak (27 nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi-10 Ocak 2019 ile) yeniden yapılandırılan Enerji İşleri Genel Müdürlüğü altındaki bir birimde, enerji verimliliği çalışmaları sürdürülmektedir. Yakın zamanda yapılan bu yapısal değişiklik, enerji verimliliği için daha etkin ve işlevsel bir yapılanma beklenirken, enerji verimliliği uygulamalarının etkinlik seviyesinde basamak düşürmek anlamına gelmektedir. Enerji verimliliği, kurumsal olarak görünürlüğünü önemli ölçüde kaybetmiştir. Yakın zamana kadar Bakanlık organizasyonu içinde enerji verimliliğiyle ilgili geniş yapılanmalarla aşağıda belirtilen önemli gelişmeler sağlanmıştır. Söz konusu çalışmaların devamı, geliştirilmesi, takibi, koordinasyonu, denetimi gibi hususlar daha da önem kazanmıştır.

Geçmişten bu yana enerji verimliliği işlerini yürüten birimlerde uluslararası teknik yardım programları ile çeşitli etüt, eğitim, bilinçlendirme projeleri yürütülmüştür. Enerji verimliliğinin geliştirilmesi için gerekli mevzuat altyapısı ve politika stratejileri 2007'den itibaren daha etkin olarak yürürlüğe girmiştir. Binalarda enerji tüketimini bölgelere göre sınırlayan ısı yalıtımı standardı (TSE 825) ve binalarda enerji performansını artırmak üzere düzenlemeleri içeren Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (BEP Yönetmeliği), binalar için yıllık enerji tüketimi ve karbon ayak izini sınıflandıran Enerji Kimlik Belgesi (EKB) düzenlemesi, binalarda ısıtma enerjisi giderlerinin gerçek tüketime göre paylaşılması ve elektrikli ev cihazlarında "A" ve üzeri enerji etiketler ile üretimin piyasada zorunlu hale gelmesi, sanayi ve binalar için "Enerji Yöneticisi", sanayi ve binalarda enerji verimliliği etüdü yürütmek üzere yetkili teknik elemanlar için düzenlenen sertifikalı (Etüt Proje Sertifikası) uygulamalı eğitim faaliyetleri, Enerji Verimliliği Danışmanlık şirketleri (EVD) ile bina ve sanayi sektörüne etüt ve eğitimlerle hizmet veren Bakanlık sertifikalı danışmanlık piyasasının oluşması, Enerji Hizmet Şirketleri/ESCO (Energy Service Company) piyasasının canlandırılması için Kamu İhale Kanunu'nda (KİK) kamuda uzun vadeli enerji verimliliği performans sözleşmelerini mümkün kılan değişikliğin yapılması, elektrik motorlarının verim sınıfları uluslararası standartlarla uyumlaştırılması gibi hususlar, enerji verimliliği açısından Türkiye'de önemli gelişmelerdir. Bu arada "ISO 50001 Enerji Yönetim Standardı", teşviklere ön şart olması nedeniyle sanayi kesiminde aranan bir belgelendirme olmuş, KOBİ'ler ve sanayi kuruluşları için hibe programları başlatılmış ve uluslararası finansmana dayanan yeşil krediler bankalarımızdan verilmeye başlanmıştır. Tüm sektörler için benzer düzenlemelere yönelik çok sayıda yönetmelik çıkarılmış ve strateji/eylem planları ile eylemler belirlenmiştir.

Bu gelişmelere rağmen; hızla büyümekte olan enerji talebinin, ekonomik büyümenin doğal sonucu olduğu uzun yıllar kabul edilmiş, yeni doğal gaz ve petrol hatları, fosil ve ithal kaynaklara dayanan çevrim santrallerinin yapımına öncelik verilerek enerji sektörü yatırım politikalarına daima "arz" yatı-

rımları hâkim olmuştur. Milyarlarca dolarlık enerji yatırımları çoğunlukla yurtdışında sağlanan büyük krediler kullanılarak yapılmıştır.

Bu düşünce yapısına ek olarak ulusal enerji verimliliği izleme ve ölçme mekanizmalarının eksikliği sonucunda, enerji verimliliğinin doğrudan hesaba alınabilmesi ve görünür hale gelmesi mümkün olmamış ve yakın zamana kadar enerji verimliliği potansiyeli, diğer bazı ülkelerde olduğu gibi eldeki bir kaynak olarak yeterince değerlendirilememiştir. Örneğin Avrupa'nın en büyük gaz piyasaları olan Almanya ve İngiltere'de, 2000 yılından bu yana enerji verimliliği iyileştirmeleri ile 2015 yılında Avrupa'nın toplam gaz ithalat ihtiyacı % 30 azalmıştır. Enerji verimliliği hedeflerini çok sıkı takip eden ve enerji ihtiyacının % 70'ni ithalatla karşılayan Almanya bu ithalatı, iddialı bir enerji verimliliği stratejisi ile 2020'de % 6 azaltarak ithalat faturasında yılda 4,3 milyar avro tasarruf etmeyi planlamıştır.

Ülkemizde, enerji sektöründe hedefe odaklı uzun vadeli ve her ne şartta olursa olsun tam olarak uygulanan kamusal bir planlama kurgusu olmamasının yanı sıra; enerji verimliliği ile elde edilen ve edilecek kazançların enerji planlamalarında tam olarak boyutlandırılmaması nedeniyle enerji politikası, enerji ihtiyacını öncelikli olarak yeni enerji arzı ile karşılamak üzerine inşa edilmiştir. Bu yönelim, Türkiye'de enerji kullanan tüm kilit sektörleri kapsayan, uluslararası uygulamalar düzeyine yakın güçlü bir mevzuat ve bilgi altyapısı hazır olmasına rağmen, talep tarafı önlemlerin ülkenin enerji yapısında etkin olmamasına sebep olmuştur. Sonuç olarak enerji verimliliği, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'nin en önemli öz enerji kaynağı olma potansiyelini halen elinde tutmaktadır.

Türkiye'de enerji verimliliğinin geliştirilmesini destekleyen politika stratejileri, çeşitli tarihlerde, bir birinden farklı hedef yıl ve eylemler içeren değişik belgelerle tanımlanmıştır. 2010-2023 yılları arasında kapsayan **Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi** ve 2010-2023 **Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı**, 2012-2023 yılları arasında kapsayan **Enerji Verimliliği Strateji Belgesi**, 2014-2018 dönemini kapsayan **Onuncu Kalkınma Planı'nın** 1.14 numaralı **Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı**, **Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı**, **Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)** bu stratejilerdendir. Bu stratejilerin birbirleri ile ne kadar uyumlu oldukları, tam olarak ne kadar uygulandığı, etkin bir izleme sistemi olmadığı için belirlenememiştir.

2018 Ocak ayında yürürlüğe giren Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, Türkiye'nin bu konudaki son yol haritası olarak kabul edilmektedir. Plan kapsamında bina ve hizmetler, enerji, ulaştırma, sanayi ve teknoloji, tarım ve her sektörde uygulanan önlemleri içeren yatay konular olmak üzere toplam 6 kategoride tanımlanan 55 eylem ile 2023 yılında Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin % 14 azaltılması hedeflenmektedir. 2023 yılına kadar kümülatif olarak 23,9 milyon TEP enerji tasarrufu sağlanması ve bu tasarruf için 10,9 milyar ABD doları yatırım yapılması öngörülmektedir. 2017 fiyatları ile 2033 yılına kadar sağlanacak kümülatif tasarrufun 30,2 milyar ABD dolarına ulaşacağı ve bazı tasarrufların etkisinin 2040 yılına kadar devam edeceği düşünülmektedir. Bakanlık tarafından yapılan analizlerde, ülkemizde 2017 ve 2018 yıllarında enerji verimliliğine 1,35 milyar ABD doları yatırım yapıldığı ve bunun sonucunda yaklaşık 900 bin TEP enerji tasarrufu sağlandığı hesaplanmıştır.[6] Bu düşük düzeyli gerçekleşme toplam 23,9 milyon TEP enerji tasarrufu olarak belirlenen 2023 hedefinin nasıl gerçekleştirileceği sorusunu sormayı zorunlu kılmaktadır.

Bu durumun bir nedeninin de, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda (UEVEP), 55 eylemin uygulanmasındaki görevler için yüzlerce sorumlu veya ilgili kurum gösterilmiş olmasına rağmen, her bir kurumun görev ve hedeflerinin ayrıntılı tanımlarının ve ayrıca kurumlar arası koordinasyonun açıkça tanımlanmamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Örneğin; binalarda enerji verimliliği

görevleri iki bakanlık (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) için tanımlanmış, yetki ve sorumluluklar açısından net olarak ayrıştırılmamış, hedef ve görevler için kurumlara özel takvimler verilmemiştir. Bu husus bazen karışıklığa yol açmaktadır. Ayrıca düzenli bir üst düzey istişare mekanizmasının olmaması (Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu-EVKK bu konuda yetersiz görülmektedir), eylemlerin uygulanmasında gecikmelere neden olmaktadır. Ayrıca, farklı bakanlıklar tarafından yayımlanan İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı, Ulaştırma ve İletişim Stratejisi ve Sanayi Stratejisi gibi çeşitli vizyon belgelerinde yer alan benzer eylemlere rağmen, farklı hedefler ve hedeflerin takvimi konusunda farklı ifadeler vardır. Hatta UEVEP Enerji Verimliliği Strateji belgesiyle de bire bir uyumlu değildir. Söz konusu kavram karışıklığı, UEVEP'in çeşitli kurumlarda içselleştirilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle tüm belgelerdeki enerji verimliliği eylemlerinin eşleştirilmek üzere revize edilmesi uygun olacaktır.

Ayrıca enerji verimliliğinde etkisi yüksek olacak bazı görevler çok somut olarak tanımlanmamıştır. Örneğin, yalıtım mevzuatında ısı kayıplarının düşürülmesi için hedef konulmamıştır. Hâlihazırda mali önlemlerle de desteklenen ve mevcut bina stokunun % 60'ını değiştirmesi planlanan kentsel dönüşüm çalışmalarının, enerji verimliliği için ek bir fırsat olarak değerlendirilerek yıkılan binaların yerine yapılacakların, Isı Yalıtım Yönetmeliği ve TS 825'de öngörülen düzeylerin ötesinde iyileştirilmesi, güneş mimarisinden ve güneş enerjisinden azami düzeyde yararlanma vb. koşullar öngörülmemiştir. Bazı sektörlerde olağan gelişimin (business as usual) ötesine geçememek, planın başarısını etkilemektedir.

Farkındalık yaratma, eğitim programları, etkili izleme mekanizması, yeni standartlar ve mevzuatın geliştirilmesi, enerji verimliliğini artırmak için genellikle yatırımsız veya düşük yatırım gerektiren ekonomik potansiyel önlemler olarak değerlendirilen hızlı ve ucuz önlemlerdir. Ancak, bu "yumuşak" olarak adlandırılan tedbirler, etkili gözetim ile istikrarlı ve kararlı kurumsal girişimler gerektirir. Bunun için de etkili bir kurumsal yapı ve organizasyon olmalıdır.

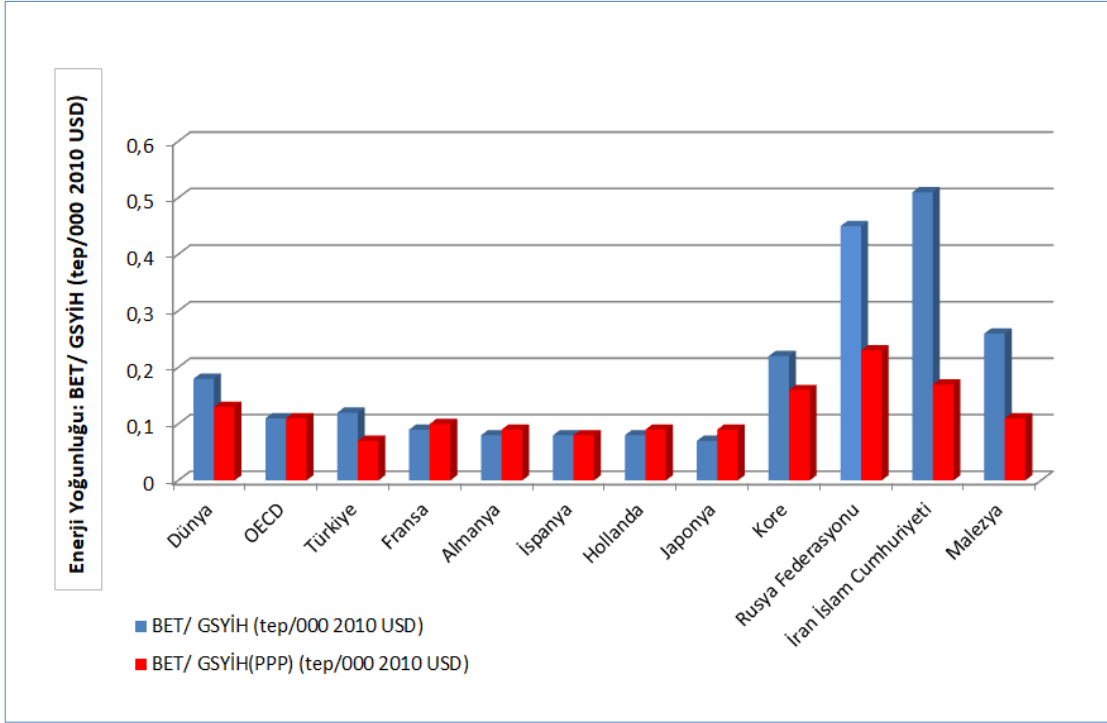
Eylem planı, yürütme, koordinasyon ve izleme açısından yönetilmesi zor çok sayıda eylem içermektedir. Şu hali ile eylem planının tüm konuları çok değerli ve önemli olsa bile aşamalı bir plan öngörülmediği için takibi ve yönetilmesindeki zorluklar UEVEP'in uygulama başarısını düşürmektedir. Her aşamada tematik olarak gruplanan 8-10 eylem ile eylemler sınırlandırılabilirse, planın yönetilmesi daha kolay olabilirdi.

15.2.1 Türkiye'nin Enerji Yoğunluğu

Türkiye'nin birincil enerji yoğunluğu değerleri Şekil 15.3'te görüldüğü üzere, OECD ortalaması ve gelişmiş ülke değerlerinin üzerindedir. Ancak satın alma gücü paritesi (ppp) göz önüne alındığında Türkiye'nin enerji yoğunluğu, gelişmiş ülkeler ile, bugün için aynı gelişmişlik seviyesinde olan birçok ülkenin ve dünya ortalamasının altındadır. Bu husus Türkiye'nin enerji verimliliği açısından iyi bir noktada olduğu şeklinde yorumlanmamalıdır. Refah göstergelerinden biri olarak kabul edilen kişi başına ortalama elektrik tüketimi dikkate alındığında, 2018'de brüt 3709 kWh olan tüketimin 2040 yılında 5320 kWh'yi (Uluslararası Enerji Ajansı-IEA üyeleri 2016 yılı ortalaması 9.900 kWh) aşacağı öngörülmektedir. 2017 yılında kişi başına birincil enerji arzı Türkiye'de 1,75 TEP iken OECD ortalaması bunun iki katından daha büyüktür (4,1 TEP). Kişi başına birincil enerji tüketiminin OECD orta-

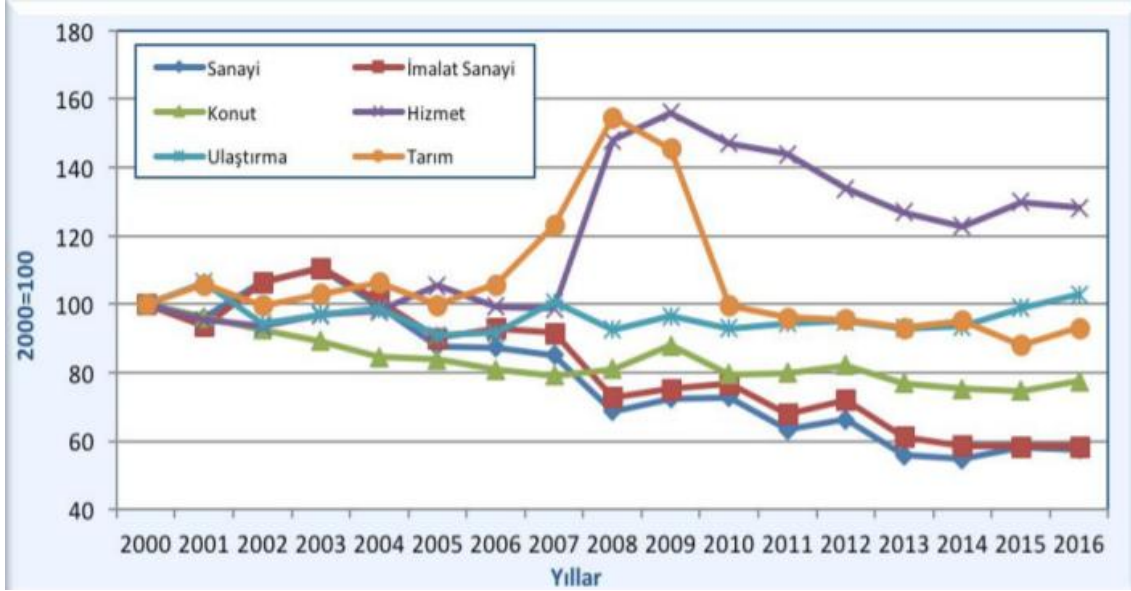
lamasının oldukça altında olması nedeniyle Türkiye ekonomisinin, yeterli seviyede enerji kullanmaktan kaynaklı iyi bir verimlilik göstergesine sahip olduğu söylenebilir.

Dolayısıyla, Türkiye'de şehir nüfusunun artması ve enerji tüketen ekipman ve teknolojilerin yaygınlaşması sonucunda, enerji tüketimindeki artış kaçınılmaz olarak görülmektedir. Şimdi önemli olan; büyüme için, daha az karbon yoğunluğu ile ne kadar enerji verimliliği sağlanabileceğidir.



Şekil 15.3 Seçilmiş Bazı Ülkelerdeki Enerji Yoğunluğunun Kıyaslanması (2016 yılı verilerine göre).[7]

Diğer taraftan ETKB tarafından yapılan sektörel enerji yoğunluğu değerlendirmelerine göre; Türkiye'de 2000-2016 döneminde enerji yoğunluğu, hizmet sektörü haricinde, genel olarak iyileşmiştir.



Şekil 15.4 Sektörel Bazda Enerji Yoğunluğu İndeksi Gelişimi [8]

ETKB (mülga YEGM) analizlerine göre; sektörel olarak bakıldığında en fazla iyileşme görülen sektör % 42,5'lik iyileşme oranı ile sanayi sektörüdür. Sanayi sektörünün enerji yoğunluğundaki yıllık bazda iyileşme oranı % 3,4 olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu iyileşmede, düşük enerji tüketimine karşın yüksek katma değer yaratan inşaat sektörü payının 2000 yılında % 19 iken 2016 yılında % 25'in üzerine çıkmasının etkili olduğu değerlendirilmektedir. [9]

Enerji verimliliği indeksi, imalat, konut ve ulaştırma sektörlerinde birincil ve nihai enerji tüketiminde sağlanan enerji tasarrufunun ve enerji verimliliğinin iyileştirilmesi ile ülke ekonomisine sağlanan katkının ortaya konulması açısından önemli bir göstergedir. Bu indekse göre 2000-2016 döneminde, yıllık bazda, imalat sanayiinde % 1,8, bina sektöründe % 1,1 ve ulaştırma sektöründe % 2,4 oranında iyileşme kaydedilerek, toplam enerji verimliliğinde yıllık bazda % 2,1 oranında iyileşme sağlandığı Bakanlık çalışmasında belirtilmiştir.[10]

15.2.2 Sanayi Sektöründe Enerji Verimliliği

GSYH'de % 26'lık paya sahip olan sanayi sektörü, sürekli büyüme eğilimini devam ettirerek birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de büyümenin lokomotif sektörü olmuştur. 2018 yılı nihai enerji tüketiminin % 33'ünün ve net elektrik tüketiminin % 46'sının sanayi sektöründe gerçekleşmesi, Türkiye ekonomisinin gelişmiş ülkelere kıyasla "enerji yoğun" ekonomilerden biri olduğunu göstermektedir.

2018 yılında imalat sanayiinde tüketilen enerjinin % 51'i metal, çimento, cam ve seramik gibi enerji yoğunluğu yüksek sektörlerde tüketilmiştir. Bu sektörler, ürün maliyetleri içinde enerji payının yüksek olması nedeniyle, 1980'li yıllardan bu yana enerji verimliliğine yatırım yaparak enerji yoğunluğunda en önemli iyileşme oranlarını sağlamıştır.

Diğer yandan, imalat sanayiinde, enerji maliyetleri, toplam üretim maliyetleri içinde ortalama olarak % 2-15 arasında olan 400 bin civarındaki KOBİ, bu konudaki bilinç düzeylerinin de düşük olması nedeniyle, enerji tüketimi açısından yaygın şekilde verimsizdir.

Sanayi tesislerinde izleme ve etkin enerji yönetimi ile geri kazanılabilecek bir enerji kaynağı potansiyeli daima bulunmaktadır. Bu potansiyel, çoğu zaman bilinen önlem veya uygulamalarla geri kazanılabilir. Bu potansiyeli kazanmak üzere mevzuat ve stratejiler kapsamında başlamış birçok çalışma ve destekleyici yapı vardır.

Ayrıca, enerji verimliliğinin teşvik edilmesine yönelik Verimlilik Artırıcı Projeler (VAP) ve Gönüllü Anlaşmalar gibi çeşitli destek mekanizmaları da uygulanmaya başlamıştır. Yıllık asgari 500 TEP enerji tüketimi olan, ticaret ve/veya sanayi odalarına kayıtlı olarak her türlü mal üretimi yapan işletmelerde gerçekleştirilecek, mevcut durumuna göre en az % 20 oranında enerji tasarrufu sağlayacak şekilde tasarlanan ve basit geri ödeme süresi 5 yıl ve daha az olan, bedeli 5 milyon TL'yi aşmayan enerji verimliliği projeleri % 30'a varan oranda (en fazla 1,5 milyon TL) desteklenmektedir.[11] Enerji yoğunluğunun üç yıl ortalamasını % 10 oranında düşürmeyi taahhüt eden sanayi kuruluşları Gönüllü Anlaşma çerçevesinde, anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin % 30'u (maksimum 300.000 TL) tutarında enerji desteği kullanmakta ve yıllık enerji tüketimleri 500 TEP üzerinde olan ve enerji verimliliği yatırımı yapan sanayi ve ticari işletmeleri, Beşinci Bölgede yapılacak olan yatırımlara sağlanan teşviklerden yararlandırılmaktadır.

Bakanlık tarafından yayımlanan son değerlendirmelere göre; bugüne kadar endüstriyel işletmelerin sadece Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) kapsamında yaptıkları yatırım miktarı, 96,3 milyon TL'ye ulaşmıştır.[12] Bu tutarın 23,12 milyon TL'si ETKB tarafından uygulaması tamamlanan projelere yapılan VAP desteklerinden karşılanmış ve parasal karşılığı yıllık 84 milyon TL olan 61,3 bin TEP enerji tasarruf edilmiştir. Uygulaması tamamlanan 210 proje için ortalama uygulama süresi 0,95 yıldır. VAP desteklerinden yararlanan projeler elektrik-ısı sınıflandırmasına göre sayısal olarak incelendiğinde, elektrik projelerinin 169 adet ile ağırlıkta olduğu görülür. Sonuç olarak 2009 yılı sonundan 2019 yılı sonuna kadarki on yıllık sürede harcanan yaklaşık 4,2 milyon dolar kamu kaynağı ile 180 milyon dolarlık enerji ithalatının önüne geçilmiştir. Bakanlığın bu değerlendirmesi, enerji verimliliğinin ne kadar faydalı bir politika desteği olduğunu göstermektedir. Zaten uluslararası finans kuruluşlarının Türkiye'deki enerji verimliliği finansman programı değerlendirmelerinde de her 1 dolarlık yatırım ile 5,99 kWh'lık elektrik enerjisi tasarruf edildiği belirlenmiştir.[13] Yani enerji verimliliği yatırımı en faydalı enerji yatırımıdır. Diğer ülkelerde uygulanan destek programları kapsamında verilen milyonlarca dolar devlet desteği ile kıyaslandığında, hem sayısal (10 yılda sadece 210 proje) hem de verilen toplam destek miktarı olarak (4,2 milyon dolar karşılığı kamu kaynağı) son derece yetersizdir. Bu durumu aşmak için VAP ve Gönüllü Anlaşma destek uygulamaları gözden geçirilip katlanarak büyütülmeli, projeler ve sonuçları kamuya açık platformlarda bilginin yayılması amacıyla paylaşılmalı; enerji verimliliği destekleri, örneğin verimli aydınlatma, ekonomik ömrünü tamamlamış motorların değişimi, ısı yalıtımı gibi tematik destek programları, belirlenmiş bir dönem ve tahsis edilen bütçe ile planlanmalı ve finansman, önceden tanımlanmış sonucu elde etmek üzere tahsis edilmelidir. Bu şekilde kısa sürede hızlı program uygulamaları yapılmalıdır. Destek programının ince ayarını yapmak için program periyodik maliyet fayda analizleri ile değerlendirilmelidir. Bakanlık 10 senelik programın değerlendirmesini ilk kez yayımlamıştır. Bu çok olumlu bir başlangıçtır.

Ayrıca sektör, ETKB'nin destek başvuru değerlendirme süreçlerinin uzun zaman aldığını, dolayısıyla enerji verimliliği projesi için beklenen desteğin sanayi şirketlerinin yatırım programı zamanlamalarına uymadığını belirtmektedir. Başvuru ve değerlendirme süreçlerinin kısaltılması için dijital çözümler ve hızlı değerlendirme kriterleri geliştirilmeli; değerlendirmeler ve alan ziyaretleri için gerekirse bağımsız değerlendirici havuzları oluşturulmalı, meslek odalarından bu konuda destek alınmalıdır.

Bilindiği üzere endüstriyel işletmeler VAP desteklerinden faydalanabilmek için projelerini Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketlerine hazırlamak zorundadırlar. VAP uygulamalarında dikkati çeken diğer bir husus ise tamamı yerli sermaye ile kurulmuş EVD'lerin bu hizmet piyasasında henüz yeterince etkinleşmedikleridir. Bakanlığın değerlendirmesinde, EVD'lerin yaptığı VAP başvuruları şirketler itibarıyla sınıflandırıldığında; Schneider'ın yaptığı VAP sayısının 57, Siemens'in yaptığı VAP sayısının 47 ve diğer on beş EVD'nin yaptığı VAP sayısının 82 olduğu görülmektedir. Ancak bazı yabancı ESCO firmalarının bu piyasaya girmek için yıllardır sıkıntı içinde ayakta kalmaya çalışan bazı EVD'leri satın almak için beklemede oldukları duyumları da alınmaktadır. Söz konusu EVD'lerin güçlendirilmeleri için, Bakanlığın eğitimlerle onları daha donanımlı hale getirmesi, çalıştırdıkları elemanlar için sigorta, vergi desteği sağlanması ve bu piyasanın gelirlerinden daha fazla pay almaları amacıyla tedbirler alınmalıdır.

Enerji Verimliliği Kanunu ve bu kanun uyarınca çıkarılan yönetmelikler ile yıllık 1000 TEP ve üzerinde enerji tüketimi olan sanayi kuruluşlarına enerji verimliliği etütleri yaptırma, enerji yöneticisi görevlendirme veya enerji yönetim birimi oluşturma ile yükümlü kuruluşlarda enerji yönetim sistemi oluşturma yükümlülükleri getirilmiştir.[11]

Diğer yandan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'te yapılan düzenleme ile, endüstriyel tesislerin EVD şirketlerinden enerji yöneticisi hizmeti alabilmesinin imkânı tanınmıştır.[11] Çalışanları arasından yapılan görevlendirmede etkin bir denetim, iyileştirme ve izleme sistemi kurulamazken, dışarıdan alınacak enerji yöneticisi hizmetinde yasal bildirimlerin ötesine geçmeyecek bir işleyiş oluşacak, sanayi sektörüne yönelik verimlilik hedeflerine ulaşmak mümkün olmayacaktır. Ayrıca aşağıdaki Konut ve Hizmetler Sektöründe Enerji Verimliliği alt başlığında açıklanan kanuni yükümlülük ve oluşabilecek sorunlar ile mühendis enerji yöneticileri için adı geçen yönetmelik değişikliği ile kaldırılan oda üyeliği zorunluluğu, tekrar getirilmelidir.

Bakanlık ilk defa ölçüm yapan personel için, "ölçme ve doğrulama" eğitimi sonrasında sertifikalandırılacak uzman personeli tanımlamıştır.[11] Enerji Etütleri (Energy Audit) ve VAP'lar için son derece önemli olan ölçüm doğruluğu; yapılacak projelerin ve yatırımların hesap doğruluğu ve güvenilirliği açısından olmazsa olmazlardandır. Verilecek eğitimlerde saha tecrübesine sahip olan ve enerji yöneticisi-etüt proje eğitimlerini veren, Enerji Verimliliği Kanunu ile Yetkilendirilmiş Kurum olan meslek odalarından destek alınmalıdır.

15.2.3 Konut ve Hizmetler Sektöründe Enerji Verimliliği

Türkiye'de son on yılda bina sayısı, toplam kat alanı, bina başına kat alanı ve binalarda enerji tüketimi sürekli olarak artmıştır. Nüfus artışı, kentleşme oranı, kentsel dönüşüm, inşaat sektörünün desteklenmesi gibi çeşitli dinamiklere dayanan yapı sektörü gelişmeleri ekonomik büyümeye itici güç olarak

görölmüş ve devlet tarafından neredeyse tek yatırım alanı olarak görölmüştür. Türkiye, % 4'ten daha fazla olan yıllık yeni yapılaşma oranı ile Avrupa kıtasındaki en hızlı büyüyen bina stokuna sahip ülkedir. Bu durum AB'nin yıllık büyüme oranının (% 1'den daha az) 4 mislinden fazladır.[14]

TUİK istatistiklerinden oturma müsaadesi bazında derlenen istatistiklere göre, Türkiye'de yaklaşık 4,1 milyar m² kullanma alanına sahip 9,3 milyon adet bina stoku kullanımda olup bu miktarın yaklaşık % 87'sini konut türü binalar oluşturmaktadır. Hane sayısı ise 22 milyonun üzerindedir.[15] Yapı kullanma izni istatistiklerine göre Türkiye'nin bina stokuna her yıl 100.000'den fazla yeni bina eklenmektedir. Bu kapsamda, hem yeni yapılacak binaların daha verimli olması hem de mevcut binaların iyileştirilmesi ile önemli miktarda enerji tasarrufu sağlamak mümkündür. Ayrıca bina ve hizmetler sektörü, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı ve yerinde üretim konusunda da önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Son yıllarda daha geniş konut ve işyerleri inşa edilme eğilimi vardır. Önümüzdeki yıllarda da birim bina alanlarının artmaya devam edeceği varsayılırsa, daha verimli binalar yapılsa da enerji tüketimi artma eğilimine girecektir.

Binalarda 2018 yılında tüketilen 33 milyon TEP enerjinin % 64'ü konut türü binalardadır. Konut ve hizmet binalarının enerji tüketim yapısı elektrik tüketimi açısından oldukça farklıdır. Ticaret ve/veya hizmet binalarında tüketilen enerjide elektrik enerjisinin payı % 53'tür. Konutlarda tüketilen enerjide ise doğal gaz ağırlıktadır ve payı da % 49'dur.

ETKB değerlendirmelerine göre; konut sektöründeki enerji tüketimi iklim etkisinden arındırılmış haliyle, 2000 yılına göre 2016 yılında % 41 artmıştır. Konutlardaki enerji tüketimi daha fazla doğal gaza yönelmiş; petrol, odun ve kömürün tüketimdeki oranları azalırken, güneş enerjisi ve elektrik tüketimi önemli boyutta (konut başına yıllık % 3) artmıştır. Elektrikli ev ve aydınlatma cihazlarındaki önemli verimlilik artışlarına rağmen, refah artışı ve şehirleşme ile birlikte konutlardaki elektrik tüketimi de artmıştır. Konutlarda m² başına alan ısıtması için harcanan enerji (konutlarda tüketilen enerjinin % 60'ı sadece bina ısıtması için kullanılıyor) iklim etkisinden arındırılarak değerlendirildiğinde yıllık bazda % 1,7 azalmıştır. Bunun en önemli nedeni, çoğu verimsiz ve ömrünü doldurmuş ısıtma sistemlerinde yakılan kömür ve diğer yakıtlarla ısınan binalardan daha yüksek verimli doğal gaz yakıtlı ısıtma sistemlerinin bulunduğu binalara geçilmesi, binalarda ısı yalıtım yönetmeliği ile yeni binalarda ısı yalıtımının neredeyse iki kat iyileştirilmesi ve piyasadaki odun ve kömür yakan sobaların verimlerinin artmış olmasıdır.

Hizmet sektörü; perakende, turizm, gıda hizmetleri, bankacılık, bilgisayar hizmetleri gibi herhangi bir üretim ve işleme aksiyonu olmayan sektörleri kapsamaktadır ve bu sektörün enerji tüketimi ve istihdamdaki payı hızla büyümektedir. Bu sektörde son yıllarda elektrik tüketimi yıllık % 7 artış göstermiştir. Enerji verimliliği açısından zaten en olumsuz sektörlerden birisi olan bu sektörün, enerji verimliliğinde daha olumsuz hale gelmesinin önemli nedenlerinden biri de, bu sektörde gereğinden büyük ısıtılan ve soğutulan alanlara sahip alışveriş merkezleri olarak tanımlanan perakende sektörü ile yüksek oranda cam yüzeylerden oluşan, büyük kapasitelerde ısıtma, soğutma, havalandırma, sirkülasyon ve motor ihtiyacı olan çok katlı çok büyük plaza yatırımlarıdır. Türkiye'de şu anda faaliyet gösteren 412 AVM ve 2019'da yatırımları tamamlanan veya sürdürülen 10-12 AVM'nin cirosunun 2019'da 160 milyar liraya ulaşması öngörülmüştür.[16] Ancak e-ticaretin hızlı yükselişi, AVM'lerin kârlılığı üzerinde ticari riskler oluşturmaktadır ve en önemli önlem, işletme maliyetlerini düşürmek üzere enerji verimliliğinin artırılmasıdır.

Kamu kurumlarının, binalarında enerji verimliliği iyileştirmeleri için uzun vadeli sözleşme yapabilmelerine imkân sağlayan mevzuat düzenlemesi yapılmıştır. Enerji Performans Sözleşmelerinin (EPS) kamu sektöründe uygulanabilmesi için 21/03/2018 tarih ve 7103 Sayılı Vergi Kanunları ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanunla; 18/4/2007 tarih ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'na Enerji Performans Sözleşmeleri (EPS) dâhil edilmiştir.

Kamu binalarının iyileştirmesi için Dünya Bankası'nın sağlayacağı 200 milyon dolarlık kredi ile yapılacak yatırımlar, sektördeki EVD'ler tarafından yeni bir iş imkânı olarak beklenmektedir.

TS 825 Standardı, 2000 yılından itibaren "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" ile Mecburi Standart Tebliği olarak yayımlanmasıyla zorunlu standart haline gelmiş ve yeni yapılacak binaların ısıtma enerjisi talebinin hesaplanma prosedürlerini ve çeşitli eşik değerleri tanımlamıştır. 2011 yılındaki bir revizyon ile bina standardındaki enerji performans ölçütü % 20 yükseltilmiştir. Türkiye bina stokunda yapım standardı baz alınırca üç kategoride bina bulunmaktadır. En verimsiz olan 2000 öncesi binalar, verimi yükseltilmiş 2000-2011 dönemi binalar ve 2011 sonrasında *Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'ne* göre en az C sınıfı Enerji Kimlik Belgesine sahip binalar. Eğer bir iyileştirme uygulanmamışsa, gruplardaki binalar farklı düzeyde enerji tüketmektedir. Mevcut binaların ise enerji kimlik belgesine sahip olması zorunlu olmakla beraber satış ve kiralama işlemlerinde bu zorunluluk 2020 yılına ertelenmiş, sonra yayımlanan bir tebliğ ile de bu zorunluluk dolaylı olarak ortadan kaldırılmıştır. Çünkü 2020 yılına kadar 9,3 milyon olan tüm bina stokunun ancak 1 milyonu 2012 yılından bu yana enerji kimlik belgesi alabilmiştir. Bu belgeler 5.500 civarındaki EKB uzmanı tarafından düzenlenmiş ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından kayıt altına alınmıştır. 2011 öncesi yapı ruhsatı almış olan tüm binalar için düzenlenen EKB'leri ölçüm verileri yerine, çoğunlukla inşaat projeleri referans alınarak düzenlenmektedir. Bu yöntem gerçekte oluşan enerji tüketimi ile örtüşmeyebilmektedir ve bu nedenle ilerleyen dönemde EKB üzerinden yapılacak enerji verimliliği analizleri için hatalı bir veri tabanının oluşmasına yol açılacaktır. Bu nedenle denetim ve doğrulama açısından doğru bir yöntem, ilgili bakanlık ve bağlı organları tarafından oluşturulmalıdır.

Enerji Verimliliği Kanunu ve bu kanun uyarınca çıkarılmış yönetmelikler ile toplam inşaat alanı yirmi bin metrekarenin veya yıllık toplam enerji tüketimi 500 TEP'in üzerinde olan ticari binalar ve hizmet binalarına enerji verimliliği etütleri yaptırmak ve enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü kurum ve kuruluşlarda enerji yönetim sistemi oluşturma yükümlülüğü getirilmiştir.[11]

Diğer yandan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'te yapılan düzenleme ile; çalışanları arasından görevlendirme yapmayıp, EVD şirketlerinden veya enerji yöneticilerinden enerji yöneticisi hizmeti alacak ticari veya hizmet binalarında görev yapacak enerji yöneticilerinin, ilgili meslek odasına kayıtlı olma şartı yürürlükten kaldırılmıştır.[11]

6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Kanunu'na göre; Kamu Kurum ve Kuruluşları ile İktisadi Devlet Teşekkülleri ve Kamu İktisadi Kuruluşlarında asli ve sürekli olarak çalışan mühendislik ve mimarlık meslekleri mensuplarının meslek ve ihtisaslarıyla ilgili odaya üyelikleri isteklerine bağlıdır. Bu kapsam dışındaki alanlarda mesleğini icra eden tüm mühendis ve mimarların mesleklerini icra edebilmeleri için ilgili meslek odasına üye olmaları zorunludur. Enerji Yöneticiliği bir mühendislik hizmetidir. Bu nedenle, enerji yöneticisi olarak hizmet verecek mühendisler için oda üyeliği zorunlu hale getirilmelidir.

Yeşil bina ve yerleşimler, nerdeyse “0” enerjili binalar, artık daha fazla gündeme gelmektedir. Bütünlük Yeşil Proje Yönetimi, Arazi Kullanımı, Su Kullanımı, Enerji Kullanımı, Sağlık ve Konfor, Malzeme ve Kaynak Kullanımı, Konutta Yaşam, İşletme ve Bakım, Yenilikçilik gibi kriterlere uygunluk gözetilmekte ve Türkiye’de de bu kriterlere uygun binalar yapılmaktadır. Örneğin yaygın kullanılan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design-Enerji ve Çevre Dostu Tasarımlarda İlerleme) Sertifikasyonuna sahip olan bina sayısı 2018’de 830’dur.[17]

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından da bu konuda yeni düzenlemeler yapılmaktadır. Mevcut ve yeni binalar ile yerleşmelerin teknik özelliklerini ve gereksinimlerini dikkate alarak, bina ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjisi verimli kullanarak çevreye olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve belgelendirme (yeşil sertifika) sistemlerinin oluşturulmasına, değerlendirme ve belgelendirme sürecinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının belirlenmesine ilişkin usul ve esasları belirlemek üzere çıkarılan "*Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği*" 23 Aralık 2017 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik çerçevesinde kamu binalarında enerji verimliliği etütleri yaptırılmakta ve tespit edilen potansiyelin hayata geçirilmesi amacıyla çalışmalar yürütülmektedir. Kamu binalarının yıllık enerji tüketimlerinin 2023’e kadar % 20 düşürülmesi öngörülmektedir.

Enerji Verimliliği Eylem Planı kapsamında, bina ve hizmetler sektöründe enerji verimliliğinin artırılması amacıyla 12 eylem tanımlanmıştır. Söz konusu eylemler; yeni yapılacak ve mevcut binaların verim sınıflarının iyileştirilmesi, kamu sektöründeki tasarruf potansiyelinin hayata geçirilmesi, binalarda yerinde üretimin ve yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması, kapsamlı bir bina envanteri çalışması yapılması ve bütün kesimlere hitap eden farkındalık çalışmaları yürütülmesi gibi konuları kapsamaktadır.

Enerji verimliliği potansiyelinin en yüksek olduğu sektör olan bina sektöründe verimliliği artırıcı en etkili, en kolay ve en hızlı önlem, ısı yalıtımıdır. Bu önlem ile, konutlarda enerji giderinin ortalama % 60’ını oluşturan ısıtma giderlerinin en az % 30 azaltılması mümkün olurken, hane halkı konfor şartlarının iyileşmesi, ağırlaşan enerji bütçesinin ve şehirlerdeki hava kirliliğinin azaltılması ve yerel istihdama katkı sağlaması gibi birçok ek avantaj elde edilebilecektir. TÜİK’in 2017 yılında gelir ve yaşam koşulları anketinin sonuçları; Türkiye’deki bireylerin % 42,2’sinin yalıtım eksikliğinden dolayı ısıtma sorunu ile karşı karşıya olduğunu teyit etmektedir. Bu, mevcut bina stoku için yalıtımla geri kazanılabilecek büyük bir potansiyel olduğu anlamına gelmektedir. Yapılacak iyileştirmeler için konutlara, uzun vadeli kredi, teşvik ve vergi indirimi (KDV’nin % 1 olması) gibi destek mekanizmaları sağlanmalıdır.

Son yıllarda dünya pazarında fan-coil, klima cihazları, kombiler ve diğer ısıtma-soğutma cihazları gibi ısıtma-soğutma ekipmanı verimliliklerinde önemli teknolojik gelişmeler elde edilmiştir. Türkiye’nin dünya pazarları ile bütünleşmesi nedeniyle bu ürün segmenti önemli teknolojik değişikliklere uğramıştır. Nisan 2018’den bu yana uygulanan yeni mevzuat ile piyasada satılan kombi kazanlarının sadece yoğunluğalı tip ve yüksek verimli olma şartı getirilmiştir. Bu değişikliğin mevcut konut stokunda beklenen enerji tasarrufu etkisi, % 10’dur. Kombi kazanlarının satışı, 2010-2018 döneminde yıllık % 8 artışla her yıl ortalama 1 milyon adet olarak gerçekleşmiştir. Yeni kazanların enerji verimlilik seviyesi, önümüzdeki yıllarda konut sektörünün enerji tüketimi üzerinde olumlu bir etki yaratacaktır.

Türkiye'nin heterojen iklimi nedeniyle, enerji tüketimi üzerinde sadece ısıtma enerjisi talebi önemli bir etken değildir; aynı zamanda kayda değer elektrik tüketimi nedeniyle soğutma talebi de giderek artan miktarda önem kazanmaktadır. Çünkü Türkiye'de yaz sıcaklıkları Güney illeri dışındaki bölgelerde çok yükselmeye başlamış ve soğutma talebi nedeniyle puant elektrik talebi kış aylarından yazın öğlen saatlerine kaymıştır. Türkiye'nin klima pazarı, Avrupa'nın en büyük pazarıdır. İklimlendirme ve Soğutma İmalatçıları Birliği (İSKİD) tahminlerine göre, hane halkı klima penetrasyon oranı Türkiye'de % 10, AB'de % 20-30 civarındadır. 2017 sonu itibarıyla yaklaşık 13 milyon adet klima (split ve pencere tipi) kullanımdadır ve stoktaki eski klimalar enerjiyi verimsiz kullanmaktadır. AB düzenlemelerine uygun olarak, Türkiye 2014 yılından bu yana enerji verimsiz klima satışlarını sınırlandırmaktadır. Bu düzenleme, A plus (++) ve inverter klimalar için % 40'a kadar enerji tasarrufu sağlayan hızlandırılmış pazar dönüşümü için önemli bir itici güç haline gelmiştir.

Bununla birlikte, 2010'dan önce satın alınmış önemli orandaki verimsiz klimaları stoktan çıkaracak verimli bir klima değişim kampanyası, enerji tasarrufu açısından çok etkili olacaktır.

Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği'nin (TURKBESD) tahminine göre; evlerde kullanılan elektrikliğin % 85'i elektrikli ve elektronik aletler tarafından tüketilmektedir ve konutlardaki elektrik tüketimindeki en yüksek payı % 32 oranı ile buzdolabı-dondurucu almaktadır. AB eko-tasarım ve enerji etiketleme düzenlemeleri ile beyaz eşya pazarında, 2018 yılı itibarıyla buzdolapları-dondurucular ve bulaşık makineleri % 100 oranında A ve A+ sınıfı üzerindedir. Sorun, hâlihazırda kullanılmakta olan eski milyonlarca cihaz stokudur. Devletin elektrik tasarrufu için değişim kampanyasını mali olarak destekleyerek eski cihazları kullanımdan çekmesi çok yararlı olacaktır. Böylesi bir durum, yerli sanayimiz için de bir kazanç olacak ve yurt içinde GSYH artışını destekleyecektir.

15.2.4 Ulaştırma Sektöründe Enerji Verimliliği

Dünyada hızlı bir entegrasyon sürecinin yaşanması, teknolojiye ulaşılan yenilikler, nüfusun kentlerde yoğunlaşması ve ekonomik gelişme ile birlikte kaliteli, güvenli, konforlu ulaşım hizmetlerine olan talep artmış ve bunun sonucunda ulaştırma hızla büyüyen dinamik bir sektör haline gelmiştir. Ulaştırma sektöründeki bu gelişimin özellikle petrole bağımlı karayolu taşımacılığı ekseninde devam etmesi; enerji arz güvenliğinin sağlanması, çevre, hava ve gürültü kirliliği, doğal alanların bozulması ve sağlık sorunları gibi birçok problemi de beraberinde getirerek bu sektörde enerjinin etkin ve verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

2018 yılında Türkiye'nin toplam nihai enerji tüketiminin yaklaşık % 26'sı ulaştırma sektöründe gerçekleşmiştir ve enerji tüketimi ve toplam enerji tüketimindeki payı artma eğiliminde olan sektörel bir yapı söz konusudur. Enerji tüketimi son 16 yıllık dönemde yıllık ortalama % 5,1 oranında artmıştır. AB-28'de bu artış oranı sadece % 0,3'tür. Ulaştırma hizmetleri % 92 oranında karayolunda gerçekleştirirken, sektörün enerji tüketimi % 99 üzerinde petrole dayalıdır. Ülkemizde, alınacak önlemler ile ulaştırma sektöründe enerji verimliliğinin artırılması ve bu sayede ülkemizin petrolde dışa bağımlılığının azaltılması mümkündür.

1990 yılından beri taşıt sayısı hızla artmaktadır. Bununla birlikte ulaşımında enerji yoğunluğu taşıt filolarının yeni ve verimli taşıtlarla değişimi nedeniyle artmamış, aksine bazı yıllarda düşmüştür. 1990 yılında 3,8 milyon olan trafiğe kayıtlı toplam taşıt sayısı 2018 Aralık ayı sonu itibarıyla 22,9 milyona ulaşmıştır. Bu taşıtların % 54,2'sini otomobil, % 16,4'ünü kamyonet oluşturmuştur. Trafiğe kayıtlı

12,4 milyon adet otomobilin % 37,9'u LPG, % 36,8'i dizel, % 24,9'u benzin yakıtlıdır. CO₂ yoğunluğu en düşük yakıt olan LPG'li taşıt sayısındaki artış, karayolu ulaşımındaki sera gazı emisyonunda, toplam taşıt sayısı artışına rağmen azalma etkisi yaratmıştır. Türkiye motorlu kara taşıt filosunun ortalama yaşı 13,4 olarak belirlenmiştir.

Ulaştırma sektöründe modlar arasında dengeli bir dağılımının sağlanması için yük ve yolcu taşımacılığında, kombine/intermodal/multimodal taşımacılık uygulamalarının geliştirilerek demiryolu ve denizyolu taşımacılığı paylarının artırılması ve ulaştırma planlamasında koridor yaklaşımına geçilmesi önem arz etmektedir. Nüfus yoğunluğunun bulunduğu şehirlerde atıl durumda bulunan, kullanımı durdurulmuş demiryolu hatlarının acilen tekrar kullanıma açılması, raylı sistem bulunmayan şehirlerde raylı sistem altyapılarının oluşturulması ile verimliliğin artırılmasına yönelik hızla harekete geçilmesi gerekmektedir.

Bu doğrultuda *Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023* ile Türkiye'nin demiryolu yük taşımacılığındaki payının % 15'in ve yolcu taşımacılığındaki payının % 10'un üzerine çıkarılması hedefi bulunmaktadır. *Bu sayede 2023 yılı sonuna kadar karayolunun yük taşımacılığındaki payının % 60, yolcu taşımacılığındaki payının da % 72 seviyesine çekilmesi planlanmaktadır.* 2017 ve 2018 arasında demiryolu yük ve yolcu taşımada % 10'nun üzerinde büyüme olmuştur.

Hazine ve Maliye Bakanlığı, elektrikli motorlu taşıt kullanımını teşvik etmek amacıyla Şubat 2011'de elektrik motorlu taşıtlarda verginin azaltılmasına yönelik bir düzenleme hazırlamıştır. Bununla birlikte hâlâ normal araçlara kıyasla pahalı olan ancak içten yanmalı motorlu taşıtlardan çok daha verimli olan elektrikli ve hibrit araç sayısında fazla bir artış görülmemiş; bu kesitteki araç filosu Türkiye'de gerek sayısal olarak ve gerekse şarj istasyonları açısından sektörde değişim sağlayacak bir boyuta gelememiştir. 2019 yılında Türkiye'de 25 farklı model elektrik motorlu otomobil satıldı. Bunlardan kimi kablo ile şarj edilen hibrit motorlu versiyon iken, kimi tam elektrikli, kimi de kendi kendini şarj eden hibrit motorlu teknolojiye sahiptir. Özellikle ülkemizdeki şarj istasyonu altyapısına en uygun olan elektrikli otomobil olan "hibrit" motorlu araçlar tercih edilmiştir. 2019 sonu itibarıyla, Türkiye otomobil pazarında 2012 yılından beri satılan elektrikli ve hibrit araç sayısı 11 binin üzerine çıkmıştır.

Bu tür araçlar şehirlerdeki hava ve gürültü kirliliğinin azaltılmasına önemli katkı sağlasa da özellikle elektrikli araçlar enterkonnekte şebekeden sağlanan elektrik ile şarj edildiğinde, son çözümlemede, sera gazı emisyonu açısından olumsuz etkiye sahiptir. Bu nedenle yenilenebilir kaynaklarla şarj sağlayan istasyonların yaygınlaştırılması, elektrikli araçların desteklenmesine paralel olarak geliştirilmiştir.

Dünya çapındaki elektrikli araç satışları; üretim kapasitesindeki genişleme, daha geniş bir model yelpazesi ve gelişmiş araç performansı nedeniyle 2016 yılında % 40 artmıştır. Bununla birlikte, daha düşük benzin fiyatları, daha az verimli olan özellikle de binek araçlarının yakıt verimliliğindeki küresel iyileşme oranını azaltan spor araçları satışlarının artmasına neden olmuştur.

Enerji Verimliliği Eylem Planı'nda, sürdürülebilirliği sağlamak ve enerji verimliliğini teşvik etmek amacıyla ulaştırma sektörüne yönelik dokuz eylem yer almaktadır. Enerji verimli araçların özendirilmesi, alternatif yakıtlar ve yeni teknolojilerle ilgili karşılaştırmalı çalışmanın geliştirilmesi, bisikletli ve yaya ulaşımının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi, şehirlerdeki trafik yoğunluğunun hafifletilmesi amacıyla otomobil kullanımının azaltılması, toplu taşımının yaygınlaştırılması, kentsel ulaşım için kurumsal yeniden yapılanmanın geliştirilmesi ve uygulanması, denizyolu taşımacılığının güçlendirilmesi

mesi, demiryolu taşımacılığının güçlendirilmesi ve ulaşımaya yönelik veri toplanması öncelikli eylem alanları olarak belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

1. IEA Energy Efficiency 2017.
2. IEA Market Report Series: Energy Efficiency 2018, sayfa 19, Şekil 1.2.
3. <https://www.iea.org/newsroom/news/2019/february/the-mysterious-case-of-disappearing-electricity-demand.html>
4. IEA Energy Efficiency 2019.
5. Brian Motherway, Head of Energy Efficiency Commentary — 19 December 2019-Energy efficiency means more comfortable lives and lower energy bills.
6. ETKB, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2018 Gelişimi Özet Raporu, Mayıs 2019.
7. Key Word Energy Statistics 2018- Selected indicators for 2016 değerleri ile hazırlandı.
8. YEGM, 2017.
9. YEGM, 2018.
10. YEGM, 2017. YEGM- 2000-20016 Türkiye Enerji Verimliliği Gelişim Raporu 2018 –EV-2018-01-V1.
11. Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 25 Ocak 2020, 31019 Sayılı RG.
12. On Yılda Verimlik Arttırıcı Projeler 2020, ETKB, Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı, Proje Destekleri Daire Başkanlığı.
13. Impact Assessment Report of Clean Technology Fund in Renewable Energy and Energy Efficiency Market in Turkey Final Report-2013-ECOLENER.
14. Türkiye Bina Sektörü Enerji Verimliliği Teknoloji Atlası Yönetici Özeti Mart 2018, GIZ.
15. 2000 yılı TÜİK bina sayımı istatistikleri ile yıllık yapı kullanım izni istatistiklerinden faydalanılmıştır.
16. Alışveriş Merkezleri ve Yatırımcıları Derneği (AYD) Başkanı Hulusi Belgü. <http://www.diken.com.tr/ayd-baskani-uyardi-kur-sicarsa-15-milyar-dolar-problemler-karsi-karsiyayiz/>.
17. <https://www.usgbc.org/projects>.

ÖZGEÇMİŞ



M. Tülin KESKİN
tulinkeskin@gmail.com

1977 yılında Makina Mühendisi olarak EİE Genel Müdürlüğü'nde çalışma hayatına başladı, yenilebilir enerji ve daha sonra da enerji verimliliği konularında uzman ve müdür olarak çalıştı.

Enerji verimliliği konusunda birçok ulusal ve uluslararası proje geliştirdi, çalıştı ve yönetti. 2005 yılında EİE'den (yeni adıyla YEGM) emekli oldu. İngiltere Dış İşleri Bakanlığı bursu ile 2006 yılında İngiltere'de De Monfort Üniversitesi Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü'nde çalışmalar yaptı. 2006 yılında kurduğu Yeşil Güç Enerji ve Çevre Danışmanlık adlı şirketinde çalışmalarını sürdürmektedir. JICA, Fransız Kalkınma Ajansı, UNDP, AB ve çeşitli uluslararası kuruluşların desteklediği projelerde danışman olarak çalışmaktadır.

Ayrıca, çok sayıda sivil toplum kuruluşunda aktif olarak çalışmaktadır. Halen Temiz Enerji Vakfı Yönetim Kurulu Başkan Yardımcılığı görevini yürütmekte olup ayrıca, DEK TMK, Enerji Yönetimi Derneği, Makina Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu, TEMA Vakfı Bilim Kurulu, Enerji Ekonomisi Derneği Üyesidir.



Alpaslan GÜVEN
alpaslan.guven@mmo.org.tr

1997 Yılında Uludağ Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Makina Mühendisleri Odası Kocaeli Şubesinde Kontrol Mühendisi olarak görev yapmaya başladı. Bu kapsamda Basınçlı Kaplar ve Kaldırma İletme Makinalarının periyodik kontrolleri, birliktelik ekspertizlik, baca gazı ve gürültü ölçümü gibi alanlarda çalıştı. İş yaşamı ile birlikte 2001 yılında yüksek lisans eğitimini Termodinamik Anabilim dalında tamamlayan GÜVEN 2006 yılında Enerji Verimliliği Kongresi sekreterliğini yürütmeye başladı. Aynı dönemde, Şube enerji çalışma grubunda yer aldı. 2009 yılında Oda bünyesinde Uygulamalı Eğitim Merkezi kurulması çalışmalarında görev aldı. 2010 yılından itibaren Eğitim Merkezi sorumluluğu ve enerji yöneticisi eğitmenliği görevlerini yürüttü. 2017 yılından itibaren MMO Kocaeli Şube Müdürü olarak çalışma yaşamına devam etmektedir.