



Bu program Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği ortak finansmanı ile fonlanmaktadır.

Proje Adı

Enerji Verimliliği Paydaşları Arasında İletişim ve Veri Paylaşım Ağının Geliştirilmesi”

EuropeAid/139044/ID/ACT/TR

Referans: CFCU/TR2014/DG/04/A1-04

Aktivite 2.1.

Enerji Verimliliği, Enerji Yönetimi, Enerji Etütleri ve Enerji Performans Sözleşmeleri

Öneri Raporu

Şubat, 2020



Aktivite 2.1.

Enerji Verimliliği, Enerji Yönetimi, Enerji Etütleri ve Enerji Performans Sözleşmeleri Öneri Raporu

"Bu yayın Avrupa Birliđinin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla Enerji Verimliliği ve Yönetimi Derneği'nin (EYODER) sorumluluğu altındadır ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir."

Editör: Ebru Acuner, Yük. Müh.

Matbaa: Yıldız Matbaa ve Dijital Baskı

Yayın No: EYODER 2020.02.T

Birinci Basım: Şubat 2020, Ankara- Türkiye

Bu rapor İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) NOVA Teknoloji Transfer Ofisi tarafından EYODER'in yürütücüsü olduğu "Enerji Verimliliği Paydaşları Arasında İletişim ve Veri Paylaşım Ağının Geliştirilmesi" projesi kapsamında İTÜ Enerji Enstitüsü'ne hazırlanmıştır."

Telif hakkı EYODER'e aittir.

Yayının herhangi bir bölümünün referans olarak kullanılması durumunda yayın adı, editörü ve telif hakkı sahibi EYODER belirtilmelidir. Her hakkı saklıdır.

**ENERJİ VERİMLİLİĞİ DANIŞMALIK ŞİRKETLERİNİN GÖZÜNDEN
TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ**

İÇERİK

- 1. YÖNETİCİ ÖZETİ**
- 2. GİRİŞ**
- 3. ARKA PLAN – NEDEN BU ÇALIŞMA?**
 - 3.1. Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Piyasası
 - 3.2. Türkiye Enerji Verimliliği Piyasası
 - 3.3. İhtiyaç Analizi
- 4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ PİYAYASI DEĞERLENDİRME ANKET ÇALIŞMALARI – NASIL?**
 - 4.1. 2015 Yılı Anket Çalışması Sonuçları
 - 4.2. 2019 Yılı Anket Çalışması Sonuçları
- 5. GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER – NE YAPILMALI?**
- 6. REFERANSLAR**

1. YÖNETİCİ ÖZETİ

Son yıllarda giderek daha karmaşık bir hale gelen dünyada gerçekleşen hızlı değişimler, siyasi, sosyal ve ekonomik alanlarda ülkeye ve bölgeye göre hem “tehdit” hem de “fırsat” olabilmektedir. Bu açıdan, dünya stratejik gündemi, hayati ihtiyaçları temel alarak dört önceliğe odaklanmıştır. Bu öncelikler;

- Vatandaşları ve özgürlüklerini korumak
- Güçlü ve aktif bir ekonomiye sahip olmak
- Yeşil, adil ve sosyal bir dünya oluşturmak
- Küresel ölçekli iş birliklerini geliştirmektir.

Günlük hayatın vazgeçilmez bir unsuru olan enerji alanında da bu öncelikler, ekonomi, çevre, teknoloji ve sosyal boyutları ile politikacılar, karar vericiler, yöneticiler, danışmanlar ve araştırmacılar tarafından ele alınmaktadır. Bu kapsamda oluşturulacak enerji politikalarında aşağıda sıralanan hedefler öne çıkmalıdır (EU, 2015):

- **Güvenlik, dayanışma ve güven:** ülkeler arasında enerji güvenliği ve iş birliği
- **Tam bütünleşmiş bir enerji pazarı:** teknik veya düzenleyici engeller olmadan yeterli altyapı
- **Enerji verimliliği:** enerji ithalatını ve emisyonları azaltma, istihdam yaratma
- **Karbon nötr ekonomi:** ekonomi-enerji-çevre stratejisi ile sera gazı salımlarının düşürülmesi
- **Araştırma, yenilik ve rekabet gücü:** rekabet gücünün gelişmesine yol açan temiz enerji teknolojilerinin desteklenmesi.

Tüm bu hedefler için anahtar kelime “enerji verimliliği”dir. Söz konusu rapor, Türkiye enerji verimliliği piyasasını “NEDEN? NASIL? NE YAPILMALI?” (WHY? HOW? WHAT do next?) döngüsünü göz önünde bulundurarak incelemektedir. “Neden” ile başlamak, araştırmanın ihtiyaçlarını belirlemek açısından önemlidir. “Nasıl” kullanılacak alternatif analiz yöntemlerini açıklamaktadır. “Ne Yapılmalı” ise, geleceğe yönelik görüş ve önerileri ifade etmektedir. Bu çerçevede raporda, Enerji Verimliliği ve Yönetimi Derneği (EYODER) ve enerji verimliliği danışmanlık (EVD) şirketlerinin gözünden Türkiye’de enerji verimliliği piyasasının Avrupa Birliği ile karşılaştırmalı olarak analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, 2030 yılına doğru dünya genelinde ortak politika amaçlarını oluşturan “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” (Sustainable Development Goals), “Avrupa Birliği Yeşil Anlaşması” (European Green Deal (2019-2024)) ve yeniden düzenlenen “Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Direktifi” ile birlikte Türkiye’de mevcut en güncel dokümanlar “11. Kalkınma Planı (2019-2024)”, “Türkiye Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı” ve 2020 yılında yenilenen “Enerji ve Enerji Kaynaklarının Verimli Kullanılması Yönetmeliği” incelenmiştir. Buna ek olarak, enerji verimliliği piyasasının gelişimini araştırmak için, 2015 ve 2019 yıllarında gerçekleştirilen anket çalışmaları ve çıktıları ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. 2019 yılı anket çalışmasında, “Bayes Görüş Ağı” analizi kullanılarak piyasanın mevcut başarısı değerlendirilmiştir. Her iki anket çalışmasında elde edilen sonuçlar ve Avrupa Birliği’ndeki gelişmeler dikkate alınarak, rapor kapsamında elde edilen başlıca sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmektedir:

- Türkiye enerji verimliliği piyasasının geliştirilmesi için planlama, uygulama ve izleme aşamalarında tüm güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler göz önünde bulundurulmalıdır.
- Enerji verimliliği, “karbon nötr”, “döngüsel ekonomi”, “büyük veri”, “dijitalleşme” ve “endüstri 4.0” gibi güncel konularla birlikte ele alındığında enerji hizmet piyasası için yenilikçi bir yön verme stratejisi olarak değerlendirilebilir.
- Enerji verimliliği uygulamalarının etkinliğinin artırılması için ölçüm, veri analizi, doğrulama ve sürekli izlemeye dayalı stratejiler ve standartlar oluşturulmalıdır.
- Gerçekleştirilecek projelerde uygulamaların çeşitliliğinin artırılması (yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik verimlilik artırıcı uygulamalar gibi) piyasanın gelişmesi açısından önemlidir.
- Tüketici davranış analizleri gibi maliyet etkin enerji verimliliği önlemlerinin uygulanması gibi enerji-ekonomi-çevre politikalarının sosyal stratejiler ile bütünleşik olarak ele alınması, sürdürülebilirliğin temel taşlarından biridir.
- Piyasada faaliyet gösteren aktörlerin, geniş bir bakış açısı ve samimiyet ile sürekli birlikte çalışmaları en önemli itici güçtür.

2. GİRİŞ

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), 2015 yılında Birleşmiş Milletler Üyesi Devletler tarafından yoksulluğu sona erdirmek, gezegenimizi korumak ve 2030 yılına kadar tüm insanların barış ve refahtan yararlanmasını sağlamak için evrensel bir eylem çağrısı olarak kabul edilmiştir. SKH'lar, herkes için daha sürdürülebilir bir gelecek elde etme planı olarak ele alınmaktadır. Söz konusu 17 hedef (Şekil 1) birbiriyle bağlantılıdır ve "hiçbir şeyi geride bırakmamak (leave no one behind)" için, 2030'a kadar tümünde hedeflere ulaşmak önemlidir. Bu nedenle, ülke düzeyinden dünya ölçeğine; yenilikçi ve yaratıcı bakış açısı, bilgi birikimi ve aktarımı, teknik ve finansal kaynaklar gerekmektedir (UN, 2019).



Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (TUBİTAK, 2015)

SKH'ler arasında, SKH 1- yoksulluğun ortadan kaldırılması, SKH 7- ekonomik ve temiz enerjiye ulaşılması, SKH 8- sürdürülebilir ekonomik büyüme ve çağın gerekliliklerine uygun işgücü oluşturulması, SKH 9 – gerekli altyapıların oluşturulması ve sanayide inovasyon çalışmalarının arttırılması, SKH 11– sürdürülebilir/yaşanabilir şehirlerin oluşturulması, SKH 12- sorumlu üretim ve tüketim alışkanlıklarının sürdürülebilir olması, SKH 13- iklim değişikliğini engellemek için gerekli eylemlerin gerçekleştirilmesi ve SKH 17- hedeflere yönelik küresel ortaklıkların oluşturulması kapsamı bakımından enerji sektörü ile ilgilidir (Tablo 1). SKH 1, ekonomik kalkınmanın bir ön koşulu olan elektriğe erişim için verimli üretimin ve yenilenebilir enerji üretiminin ve ticarileşmesinin arttırılması ve ayrıca yeni iş fırsatlarının oluşmasını hedeflemektedir. Ayrıca, toplumların enerji verimliliği uygulamaları ile enerji talebini azaltarak para ve zamandan tasarruf etmesi beklenmektedir. SKH 1'e paralel SKH 8 ve 12, enerjiye kolay erişim ve enerji verimliliği uygulamaları ile kapsayıcı bir ekonomik büyümenin sağlanmasını amaçlamaktadır. SKH 9 ve 13, modern ve enerji verimli teknolojilerin kullanılmasını ve karbondioksit (CO₂) salımlarının azaltılmasını hedeflemektedir. Verimlilik

artışı ile SKH 12 doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimine ve kullanımına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. SKH 17 de, yüksek kaliteli ve güvenilir verilere dayanan tüm alanlarda kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasındaki küresel ortaklıkları hedeflemektedir ve bu açıdan, diğer tüm küresel hedeflerin gelişme noktasıdır.

Tablo 1. SKH'lar ve enerji ile ilgili hedefleri

SKH	Enerji ile ilgili Hedefler
01	<ul style="list-style-type: none"> - Başta yoksul ve kırılgan toplumlar olmak üzere cinsiyet ayrımı olmaksızın tüm bireylerin doğal kaynaklara, temel hizmetlere, yeni teknoloji ve finansal hizmetlere ulaşmalarında eşit haklara sahip olmasının sağlanması - Yoksul ve kırılgan toplumlar başta olmak üzere iklim değişikliği kaynaklı afetlere karşı dayanıklılıkların artırılması
07	<ul style="list-style-type: none"> - Küresel ölçekte ekonomik, güvenilir ve modern enerji hizmetlerine erişimin sağlanması - Sürdürülebilirlik için enerji üretiminde yenilenebilir enerjinin payının artırılması - Küresel ölçekte enerji verimliliğinin iki katına çıkarılması
08	<ul style="list-style-type: none"> - Ekonomik olarak teknolojik çeşitlendirme, iyileştirme ve geliştirme yoluyla daha yüksek verimlilik oranlarının sağlanması - İstihdam yaratmayı, girişimciliği, yaratıcılığı ve yeniliği destekleyen kalkınmaya yönelik politikaların desteklenmesi - Tüketim ve üretimde küresel kaynak verimliliğini aşamalı olarak iyileştirerek, çevreye minimum zararla ekonomik büyümenin sağlanması
09	<ul style="list-style-type: none"> - Verimli kaynak kullanımı ile birlikte temiz ve çevreye duyarlı teknolojilerin ve proseslerin daha fazla benimsenmesi -Bilimsel araştırmaların geliştirilmesi, tüm ülkelerde sanayi sektörünün teknolojik kapasitesinin yükseltilmesi
11	<ul style="list-style-type: none"> -Herkesin yeterli, güvenli ve erişilebilir barınma ve temel hizmetlere ulaşmasının sağlanması - Hava kalitesi başta olmak üzere belediye ve atık yönetimine özen göstererek şehirlerin çevresel etkilerinin azaltılması - Ulusal ve bölgesel kalkınma planlamasını güçlendirerek kentsel ve kırsal alanlar arasındaki ekonomik, sosyal ve çevresel ilişkilerin desteklenmesi
12	<ul style="list-style-type: none"> - 2030'a kadar doğal kaynakların sürdürülebilir yönetiminin ve verimli kullanımının sağlanması - Fosil yakıtların gereksiz tüketilmesini engellemek için sübvansiyonların ve vergilerin ulusal koşullara göre düzenlenmesi, bu düzenlemelerde gelişmekte olan ülkelerin ilerlemelerini engellemeden çevresel etkilerin faktör olarak ele alınması
13	<ul style="list-style-type: none"> -İklim değişikliği önlemlerinin ilgili tüm ulusal politika, strateji ve planlama çalışmalarına entegre edilmesi

	- İklim değişikliğinin azaltılması, adaptasyon sağlanması ve erken uyarı sistemlerinin etkinliğinin artırılması amaçlı eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları ile kurumsal kapasitenin geliştirilmesi
17	- Sürdürülebilir kalkınma için politikalar arası tutarlılığın artırılması - Sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığın geliştirilmesi, bilgi, uzmanlık, teknoloji ve finansal kaynakları harekete geçiren ve paylaşan çok paydaşlı ortaklıkların sağlanması - Kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının ortak çalışmalarının desteklenmesi - 2020 yılına kadar, kaliteli ve güvenilir verilerin ulaşılabilirliğinin ve kullanılabilirliğinin artırılması ve bu konuda ihtiyacı olan ülkelere destek verilmesi

Tablo 1'den de anlaşılacağı gibi SKH 7 enerji alanındaki temel hedefleri açıklamaktadır. Tablodaki diğer SKH'lar ise dolaylı olarak enerji ile ilgili çeşitli hedefleri içermektedir. Ana amaç, önümüzdeki on yılın sonuna kadar herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimin sağlanmasıdır. Bu konu ile ilgili olarak yaşanan son gelişmeler aşağıda özetlenmektedir:

- 2000- 2018 yılları arasında, elektriğe erişimi olan küresel nüfusun oranı %78'den %89'a yükselirken, elektriğe erişimi olmayan toplam nüfus 1 milyar civarındadır.
- 2000'lerden bu yana sürekli artan toplam nihai enerji tüketimi içindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payı, 2018 yılında %11'e yükselmiştir. Ancak, istenilen düzeylere ulaşılması için daha hızlı hareket etmek gereklidir.
- 2017'de küresel ekonominin enerji yoğunluğunda %1,7'lik iyileşme sağlanırken 2018'de bu değer %1,2 olmuştur (IEA, 2019).

Dünyadaki SKH'lara paralel olarak, Avrupa Birliği'nin (AB) Yeşil Anlaşması (Green Deal) birliğin 2024 yılına kadar olan hedeflerini altı öncelik alanı altında toplamıştır. Bu alanlar; insanlar için işleyen bir ekonomi, dijitalleşen Avrupa, Avrupalı gibi davranmak, demokratik, yeşil ve sürdürülebilir Avrupa. AB Yeşil Anlaşması, üye ülkelerin sürdürülebilir yeşil dönüşümden azami fayda sağlayabilecekleri önlem paketi olarak ifade edilebilir (Şekil 2). Söz konusu önlemler, salımların radikal bir şekilde azaltılmasına, ileri araştırma ve yeniliğe yatırım yapılmasına ve Avrupa'nın doğal çevresinin korunmasına kadar uzanmaktadır. Yeşil teknolojilere, sürdürülebilir çözümlere ve bunlarla ilgili yeni sanayi kollarına yapılan yatırımlarla desteklenen Yeşil Anlaşma, tüm politika alanlarında yeni bir AB büyüme stratejisi olarak değerlendirilmektedir. Kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının yanı sıra vatandaşların da katılımı ve taahhüdü, anlaşmanın başarısı için çok önemlidir (EU, 2019).



Şekil 2. AB Yeşil Anlaşması (EU, 2019)

AB Yeşil Anlaşması'nda yer alan temel politika alanları aşağıdaki sıralanmaktadır:

- Temiz enerji; alternatif ve temiz enerji kaynakları için fırsatlar
- Sürdürülebilir sanayi; çevreye duyarlı üretim döngüleri oluşturmak
- Sürdürülebilir binalar; çevre etkileri azaltılmış bir inşaat sektörüne olanak sağlamak
- Sürdürülebilir ulaşım; sürdürülebilir ulaşım araçları geliştirmek
- Biyoçeşitlilik; kırılgan ekosistemi korumak
- Çiftlikten Sofraya (Farm to Fork); sürdürülebilir gıda tedarik zincirleri oluşturmak
- Kirliliğin önlenmesi; çevresel kirliliği hızlı ve verimli bir şekilde azaltmak.

Anlaşmanın hedeflerine ulaşmak için; Emisyon Ticareti, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık, Enerji Verimliliği, Yenilenebilir Enerji gibi direktiflerin yeniden gözden geçirilmesi önem taşımaktadır. SKH'larda olduğu gibi, salımları azaltmak için de özellikle enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji stratejilerinin Yeşil Anlaşma'nın merkezinde olduğu söylenebilir. Günümüz koşullarında AB, 2020'de %20 enerji verimliliğini arttırma hedefini yakalamak için çalışmalarına devam etmektedir. Bununla birlikte, son istatistikler enerji tüketim seviyelerinde bir artış olduğunu göstermektedir. 2015 yılında AB'nin birincil enerji tüketimi 2005'in %10,7 altında iken, 2014 yılına göre %1,4 artış göstermiştir. Enerji tüketimindeki bu artış, üye ülkelerin 2020 hedefine ulaşabilmeleri için daha fazla çaba göstermeleri gerektiği

anlamına gelmektedir. 2030'da %32,5 salım azaltım hedefine ulaşmak için, birincil enerji tüketiminde 2005 yılına göre %23'lük bir tasarruf sağlanması gereklidir. Bu da ancak, üye ülkelerin birincil enerji tüketiminde verimliliği arttırmaları yolu ile sağlanabilecektir (AB, 2018).

Türkiye'de, On birinci Kalkınma Planı (2019-2023) ülkenin temel değerlerini koruyarak ileriye dönük beklentilerini karşılamak, uluslararası arenadaki konumunu iyileştirmek ve geniş ölçekli uzun dönemli bir gelişim vizyonu ile ülkenin refahını arttırmak amaçlı bir yol haritası olarak kabul edilebilir. Plan kapsamındaki beş öncelik alanı aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- istikrarlı ve güçlü ekonomi
- rekabetçi üretim ve verimlilik
- nitelikli insanlar ve güçlü toplum
- yaşanabilir şehirler ve sürdürülebilir çevre
- demokrasi ve iyi yönetim

Planda, belirtilen politika alanları çerçevesinde, enerjiyle ilgili ana konular aşağıda belirtilen hedeflerle özetlenebilir (Tablo 2) :

- enerjinin yüksek kalite ve minimum maliyetle sürekli olarak sağlanması
- artan enerji talebini karşılamak için rekabetçi bir yatırım ortamının oluşturulması
- öngörülebilir, şeffaf, mali açıdan güçlü, istikrarlı bir enerji piyasasının sürdürülebilir olması (11. Kalkınma Planı, 2019).

Tablo 2. Türkiye enerji sektörünün 2023 hedefleri (11. Kalkınma Planı, 2019)

Gösterge	2023**
Toplam Birincil Enerji Talebi (bin TEP*)	174 279
Elektrik Enerjisi Talebi (TWh)	375,8
Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi (TEP/ kişi)	2,01
Kişi Başı Elektrik Enerjisi Tüketimi (kWh / kişi)	4324

*TEP: Ton Eşdeğer Petrol

** Söz konusu değerler, 2018-2020 arasındaki ekonomik değişmelerin etkisi ile farklılık gösterebilir.

Uluslararası Enerji Ajansı'na göre Türkiye enerji sektörü, Orta Doğu'da mevcut jeopolitik kargaşa döneminde, artan enerji talebini karşılamak, son tüketiciler için sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmek ve Avrupa ile Asya arasında stratejik ve gelişmekte olan bir pazar olarak enerji güvenliği ihtiyaçlarını sağlamak hedefleri ile gelişmelidir (IEA, 2016). Bu süreçte enerji verimliliği, özellikle iklim değişikliği ile ilgili olarak, ekonomik büyümenin sürdürülmesi ve çevresel etkilerin azaltılması bakımından enerji sektöründeki en önemli gündem maddelerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır.

3. ARKA PLAN – NEDEN BU ÇALIŞMA?

Genel bir kural olarak, enerji verimliliği tüm enerji dönüşüm stratejilerinde ilk kaynak olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan, enerji verimliliğinin gerek SKH'ların gerekse AB Yeşil Anlaşma'nın hedeflerinin gerçekleştirilmesindeki rolünün ortaya konulması önemlidir. Bu amaçla, AB ve Türkiye'nin enerji verimliliği piyasalarının gelişimi, mevcut durumu ve ihtiyaç analizi bu bölümde açıklanmaktadır.

3.1. Avrupa Birliği Enerji Verimliliği Piyasası

İklim değişikliği etkilerinin bu derece görünür olduğu bir dönemde AB, yeşil dönüşüm, verimli teknolojilerin geliştirilmesi ve küresel iş birliği alanlarında sağlanacak ilerlemeler ile karbon nötr ekonomi ve toplum oluşturmaya amaçlanmaktadır. Bu dönemde, AB üye ülkelerinin kendi ulusal, sosyal ve ekonomik koşullarına göre ilgili hedeflere ulaşması beklenmektedir (EC, 2019).

Enerji ve enerji kaynaklarının optimum kullanımını hedefleyen enerji verimliliği, AB enerji politikasında öncelikli alanlardan biridir. AB üyesi ülkeler bu zamana kadar elde ettikleri bilgi ve tecrübe birikimi ile, enerji verimliliğini konu alan iş birlikleri sayesinde ekonomik faaliyetlerin ve üretkenliğin artacağını, enerji güvenliğinin sağlanacağını ve çevresel performansın iyileşeceğini vurgulamaktadır.

AB Enerji Verimliliği Direktifi (2012/27/EU), 2020 yılına kadar enerji verimliliğinin %20 artırılması hedefine ulaşılması için alınması gerekli önlemleri içermektedir. Bu kapsamda ana hedef AB nihai enerji tüketiminin 1086 milyon TEP değerinden fazla olmamasıdır. Direktife göre AB üye ülkelerinin, enerji üretimi, iletimi, dağıtımı ve tüketimi de dahil olmak üzere enerji zincirinin tüm aşamalarında enerjiyi daha verimli kullanmaları gerekmektedir. 2012 yönergesi kapsamında, AB genelinde enerji verimliliğinin artırılması için belirlenen başlıca önlemler aşağıda sıralanmaktadır:

- enerji verimliliği yükümlülük sistemi ile enerji satışlarında yıllık % 1,5 azalma elde edilmesi,
- kamuya ait binalarda yıllık minimum %3 enerji tasarrufu sağlamak için iyileştirme çalışmalarının yapılması,
- ülkelerdeki bina stoku için uzun vadeli yenileme stratejilerinin geliştirilmesi,
- binalar için satın alma ve kiralamalarda zorunlu enerji verimliliği sertifikası uygulamalarının yaygınlaştırılması,
- her üç yılda bir ulusal enerji verimliliği eylem planlarının (UEVEP) hazırlanması,
- kazan, elektrikli ev aletleri, aydınlatma gereçleri gibi ürünler için asgari enerji verimliliği standartlarının belirlenmesi,
- 2020 yılına kadar 200 milyon akıllı sayaç ile elektrik, 45 milyon akıllı sayaç ile de doğal gaz ölçümü yapılması,
- büyük ölçekli şirketlerin en az dört yılda bir enerji verimliliği etütlerini yapmalarının veya yaptırmalarının sağlanması,
- tüketicilerin enerji tüketimleri ile ilgili verilere kolay ve ücretsiz erişimlerinin sağlanması (EED , 2012).

EED 2012 kapsamında, üye ülkeler her üç yılda bir ulusal enerji verimliliği hedeflerine ilişkin kaydedilen ilerlemeyi yıllık bazda göstermek amaçlı “Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planlarını” hazırlamakla yükümlüdür. Eylem planı temel olarak her bir sektörde planlanan enerji verimliliği önlemlerini, öngörülen enerji tasarrufu miktarlarını belirtmekte ve ülkelerin 2020’ye kadar toplam %20’lik enerji verimliliği hedefine ulaşma çalışmalarını kapsamaktadır.

2012 Direktif’inde “enerji verimliliği hizmeti” enerji alanında danışmanlık, etüt veya yeni ve/veya verimli uygulamalar ile ölçülebilir/kanıtlanabilir faydaların elde edilmesini ifade etmektedir. Söz konusu hizmetin çerçevesinin belirlenmesi için gerekli olan anlaşma “enerji performans sözleşmesi (EPS)” olarak tanımlanmaktadır. Direktifte, üye ülkelerde güçlü bir enerji verimliliği hizmet piyasasının oluşması için gerekli olan unsurlar aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Madde 18):

- standart EPS oluşturulması ve enerji verimliliği hizmet sağlayıcılarının listelenmesi,
- sağlanacak hizmetler için kalite kriterlerinin belirlenmesi,
- EPS uygulamaları için uygun finans mekanizmalarının belirlenmesi ve geliştirilmesi,
- en iyi EPS uygulama örneklerinin paylaşılması,
- enerji verimliliği piyasasının mevcut durumunun nitel ve nicel olarak değerlendirilmesi ve geleceğe yönelik öngörülerde bulunulması,
- şikayet ve anlaşmazlıklar ile ilgili bağımsız denetim mekanizmalarının oluşturulması.

Direktifte enerji verimliliği piyasasının geliştirilmesi için Madde 5’te kamuya ait binalarda enerji verimliliği iyileştirme çalışmaları, Madde 7’de enerji verimliliği yükümlülük sistemi ve enerji hizmet şirketleri (energy service companies – ESCOs) tanımlamaları ve uygulamaları, Madde 8’de ise büyük ölçekli şirketler için zorunlu enerji verimliliği etütleri açıklanmaktadır. Ayrıca üye ülkelerin, enerji verimliliği piyasasının gelişmesi önündeki yasal veya yasal olmayan engellerin ortadan kaldırılması için kendi ulusal koşullarına göre gerekli önlemleri almaları gerektiği vurgulanmaktadır (Madde 19). Buna ek olarak, üye ülkelerde gerekli finansmanın sağlanması için “Ulusal Enerji Verimliliği Fonu” oluşturulması da Madde 20 kapsamında belirtilmektedir (JRC, 2017).

Enerji verimliliği piyasası için önemli aktörlerin başında gelen ESCO’lar etüt, tasarım, uygulama, finansman sağlama, işletme, takip etme gibi hizmetleri anahtar teslim yapan kuruluşlar olarak tanımlanmaktadır. Bu şirketleri sadece enerji etüdü yapan ve/veya enerji kimlik belgesi düzenleyen mühendislik şirketleri gibi enerji hizmet sağlayıcı kuruluşlardan ayıran özellik, sözleşmelerinin performans (garanti edilen enerji tasarrufu) dayalı olmasıdır. Enerji hizmet sağlayıcılar sadece belirli bir ücret karşılığında enerji verimli ekipman ya da sistem tasarımı ve/veya kurulumu yapmaktadır. Tablo 3, EPS ile enerji hizmet sözleşmesi arasındaki farklılıkları özetlemektedir. Tablo 3’e göre, enerji performans sözleşmeleri, garantili ya da paylaşımlı olarak ikiye ayrılmaktadır. Garantili tasarruf sözleşmesinde, performans riski ESCO tarafından, finansman ile ilgili geri ödeme riski müşteri tarafından üstlenilmektedir. Paylaşımlı tasarruf sözleşmesinde ise hem performans hem de finansal risk ESCO tarafından karşılanmaktadır. Enerji hizmet sözleşmelerinde ise herhangi bir performans garantisi bulunmamakta ve hizmet sağlayıcıya ödenecek ücret net olarak belirlenmektedir.

Tablo 3. EPS ve Enerji Hizmet Sözleşmelerinin karşılaştırılması (JRC, 2019)

	EPS - Garantili tasarruf modeli	EPS- Paylaşımlı Tasarruf modeli	Enerji Hizmet Sözleşmesi (ESC)
Servis sağlayıcı	ESCO	ESCO	Enerji Hizmet Sağlayıcı
Faktörler	Enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanması ve sürekli izleme ve doğrulama hizmetlerinin sağlanması	Enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanması, tasarrufun enerji ve parasal olarak belirlenmesi ve sürekli izleme ve doğrulama hizmetlerinin sağlanması	Isı, buhar veya elektrik gibi faydalı enerjilerin verimli bir şekilde tedarik edilmesi fiziksel birimlere dağıtılması, ölçülmesi
Enerji tasarrufu	Yüksek öncelik - arz ve talep tarafını kapsayan kapsamlı ve ayrıntılı yaklaşım	Yüksek öncelik – enerji verimli teknolojilere ek olarak maddi açıdan sağlanacak faydalar	Düşük öncelik – enerji verimli ekipman veya sistem sağlama
ESCO tarafından sağlanan garantiler	ESCO, sözleşme ömrü boyunca enerji tasarrufu ile ilgili performans garantisi etmekte	ESCO, sözleşme ömrü boyunca cari fiyatlarla tasarruf edilen enerji maliyeti ile ilgili minimum performansı da garanti etmekte	Hiçbir garanti yok - Arz tarafında enerji kullanımının azaltılmasına ilişkin teşvikler içerebilmekte, ancak beklenen verimlilik artışına ulaşılmaması durumunda herhangi bir risk bulunmamakta
Ödeme	Ödeme, baz yılın sabit fiyatlarında elde edilen enerji tasarruf miktarından yapılmakta	Ödeme, enerji maliyetlerinde elde edilen iyileştirmeye göre yapılmakta	Enerji performans gereklilikleri olmadan sabit bir ücret ödemesi yapılmakta
Hizmet sağlayıcının riski	ESCO performans garantisini üstlenmekte	ESCO performans riskini ve finansman geri ödeme riskini üstlenmekte	Teknik ya da finansal bir risk bulunmamakta
Şeffaflık	Yüksek şeffaflık - Şeffaflık, ölçüm ve doğrulama kalitesine bağlı	Yüksek şeffaflık - Şeffaflık, ölçüm ve doğrulama kalitesine bağlı	Düşük şeffaflık - genellikle enerji verimliliğinin ölçülmesi ve doğrulanması yapılmamakta

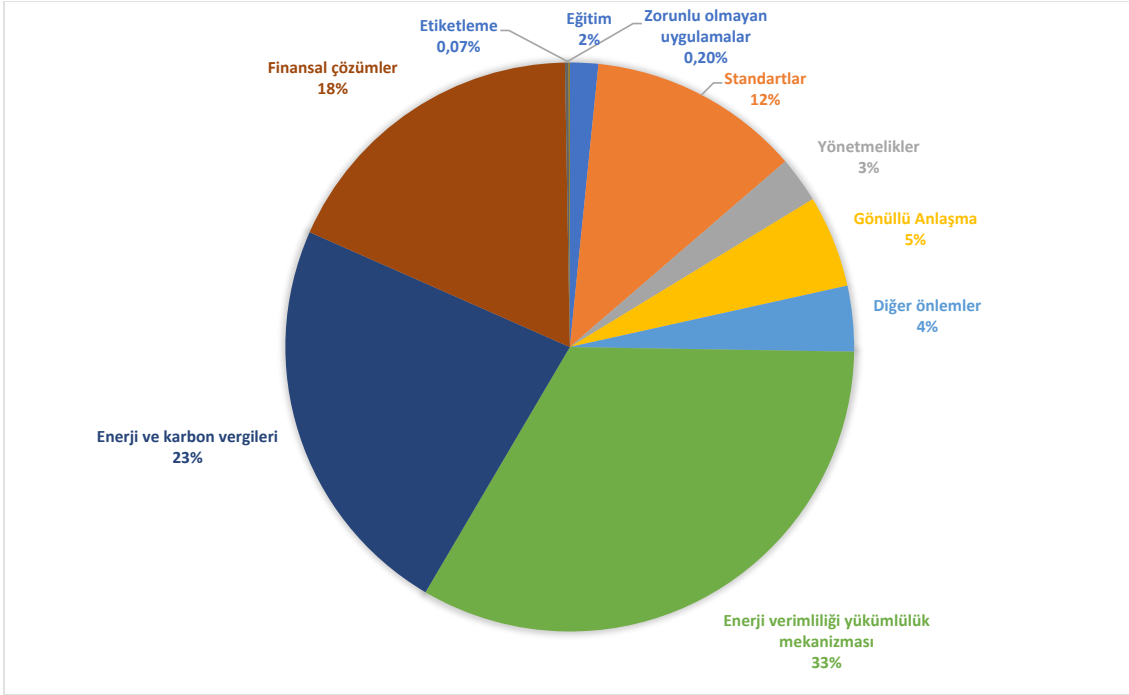
Tablo 4 AB üyesi ülkelerin ESCO piyasalarının gelişimini (2007, 2010, 2013, 2015) ve mevcut durumunu (2018) göstermektedir. Ayrıca mevcut durum için piyasa büyüklükleri de belirtilmiştir. Buna göre, sırasıyla Almanya, İtalya ve İspanya en büyük piyasa hacmine sahip ülkelerdir. İlk ESCO(lar) ise Fransa ve İngiltere’de faaliyete başlamıştır. 2018 yılı itibariyle en çok ESCO Almanya’da bulunmaktadır ve Almanya gerek şirket sayıları gerekse gerçekleştirilen projeler ve piyasa koşulları göz önüne alındığında en büyük EPS piyasasına sahiptir.

Tablo 4. AB’de enerji hizmet piyasasının gelişimi, mevcut durumu ve pazar büyüklüğü (JRC, 2019)

Ülke	İlk ESCO faaliyeti	ESCO sayısı					ESCO Piyasası, milyon Euro/yıl
		2007	2010	2013	2015	2018	2018
Avusturya	1995	30	5-14	50'nin üzerinde	41	36	30-40 (sadece kamu binaları)
Belçika	1990	30	13-15	10-15	10-15	6-13	20-30
Bulgaristan	1995	1-3 (12)	20	7-12	15	12	10'dan az
Hırvatistan	2003	1 -2	2	10	10	8-15	14
Çek Cum.	1993	7 (15)	8-10	20	15	15	9-15
Danimarka	2010	4-5	10	15-20	15-20	4	70
Estonya	2014	2	2	2 -3	<10	4	5
Finlandiya	2000	9-11	8	5-8	6-8	15	6.5
Fransa	1800/1937	10 0	10 + 100	350	300	45	40-60
Almanya	1990-1995		250-500	500-550	500	138	7,7 milyar
Yunanistan	2003	0-3	2	5	47	86 (3 EPS sağlayan)	n / a
Macaristan	1990'lar		20-30	10	8-9	10 (5EPS)	n / a
İrlanda			15	30		25	20
İtalya	1980'lerin başı	15-20	50 (100)	50-100	200-300	340	2 milyar
Letonya	2001	40	5	8	50-60	3-6	2-3
Litvanya	1998	6	6	3-5	6	n / a	n / a
Lüksemburg	1990'lar	3-4	3-4	3-6	3-6	n / a	n / a
Malta	henüz değil	0	0	0	0	n / a	n / a
Hollanda	2000 ortası	çok az	50	50	100	57	90-150
Polonya	1995	<5	3-10	30-50	3-4 (30)	25 (EHS); 20 (EPS)	n / a
Portekiz	n / a	7-8	10-12	n / a		12-15	50-100
Romanya	1996	2	14	15-20	20	7-13	47
Slovakya	1995	30	5	6-8	8 (20-50)	40 (10 EPS sağlayıcı)	
Slovenya	2001	1-2	2-5	5-6	5-6	10 (4 EPS sağlayıcı)	25 milyon (yalnızca kamu sektöründe EPS)
İspanya	n / a	100	> 15	20-60	1000	70	1-1,5 milyar
İsveç	1978	12-15	5-10	n / a	4-5	~ 20	3.79 (yalnızca kamu sektörü)
İngiltere	1966	20-24	20	30-50	> 50	62	108,3

EPS– Enerji Performans Sözleşmesi; EHS – Enerji Hizmet Sözleşmesi

AB genelinde 2014-2016 yılları arasında 2012 Direktifi kapsamındaki uygulamalar ile sağlanan enerji tasarruf oranları Şekil 3’te gösterilmektedir. En yüksek enerji tasarrufu enerji verimliliği yükümlülük sistemi uygulaması ile sağlanmıştır. Bu uygulamayı enerji veya karbon vergisi ve diğer finansal önlemler ile sağlanan tasarruf oranları izlemektedir. Ayrıca, standartlaşma ile elde edilen tasarruf miktarı da önemli bir orandadır.



Şekil 3. 2014-2016 arası sağlanan enerji tasarruf oranları (EC, 2019)

2018 yılında “Avrupa için Temiz Enerji Paketi (Clean Energy Package for Europe)” kapsamında 2012 Enerji Verimliliği Direktifi revize edilmiştir (2018/2002). Yeni düzenlemede hedefler 2030 ve sonrası için belirlenmiştir. Buna göre, 2030 yılı için enerji verimliliği hedefi en az %32,5 olacaktır. Başka bir deyişle 2030 yılında AB birincil enerji tüketimi 1273 milyon TEP’ten, nihai enerji tüketimi ise 956 milyon TEP’ten fazla olmamalıdır (EED, 2018). Bu hedefe ulaşmak için AB üyesi ülkeler 2021-2030 yılları arasında her yıl nihai enerji tüketim değerlerini %0,8 oranında azaltmalıdır.

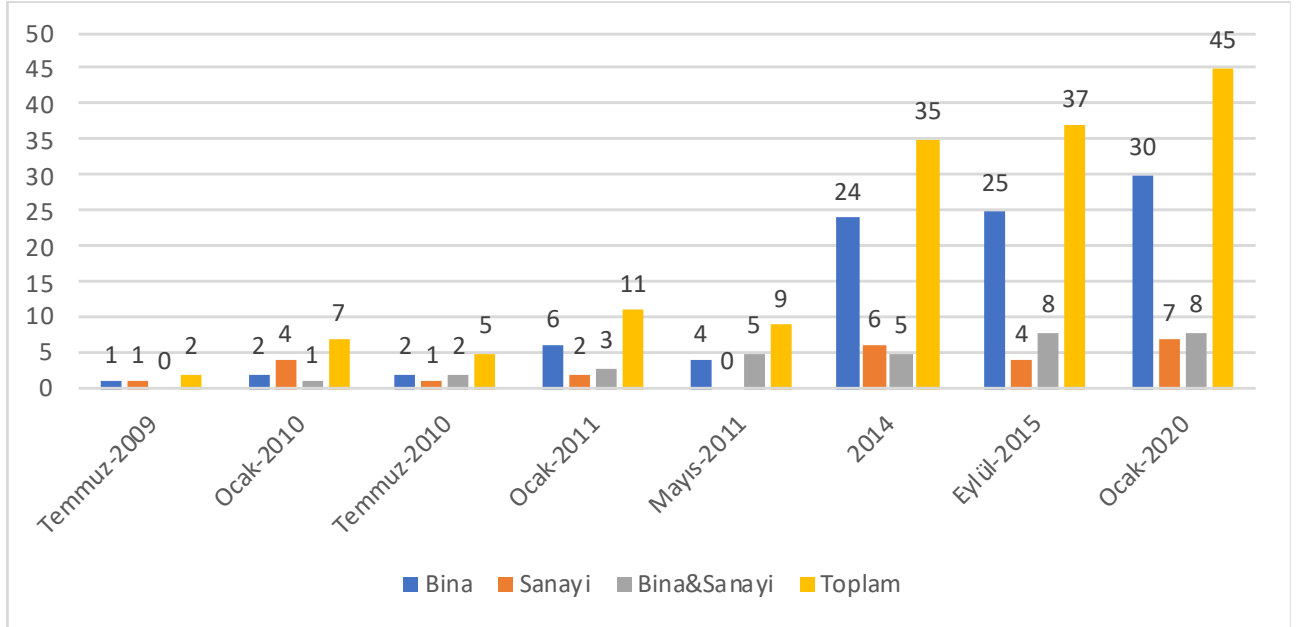
Direktif Aralık 2018’de yürürlüğe girmiştir ve üye ülkelere kendi ulusal düzenlemelerine yansıtılabilmeleri için 25 Haziran 2020’ye kadar süre verilmiştir. Sadece akıllı sayaç uygulamaları ile ilgili geçiş dönemi 25 Ekim 2020’ye kadar uzatılmıştır. 2012 Direktifi kapsamında Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı hazırlamakla yükümlü olan üye ülkeler 2018 Direktifi ile 10 yıllık bir dönemi kapsayacak şekilde (2020-2030) Ulusal Enerji ve İklim Planlarını hazırlayacaklardır. 2018 Direktifi ile değişen diğer konular aşağıda sıralanmaktadır:

- 2030 yılında 1990 yılı seviyesine göre sera gazı salımlarının en az %40 oranında azaltılması,
- 2030 yılında elektrik enerjisi üretimi içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının en az %32 oranında artırılması,
- enerji güvenliği, rekabet edebilirliği ve sürdürülebilirliğinin artırılması,
- tüketiciler için daha açıklayıcı bilgiler sunabilmek için enerji tüketim izleme ve faturalama sistemlerinin düzenlenmesi,
- bina stokunun yenilenmesi (%3/yıl),
- enerji üretim tesislerinde verimlilik uygulamalarının gerçekleştirilmesi (bir birim elektrik üretmek için gerekli birincil enerji miktarının 2,5’tan 2,1’e düşürülmesi),

- 2024 yılında Direktifin uygulamalarından sağlanan geri bildirimler ile yeniden gözden geçirilmesi/yenilenmesi (EU, 2018; Belotto, 2019).

3.2. Türkiye Enerji Verimliliği Piyasası

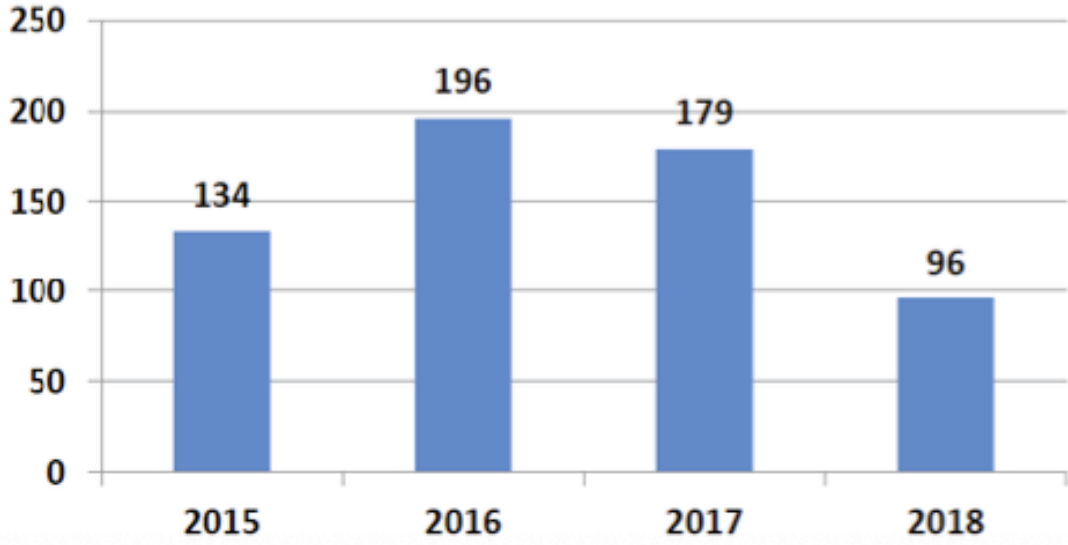
Türkiye’de Enerji Verimliliği Kanunu (No:5627), Mayıs 2007’de yürürlüğe girmiştir. Kanun’un gerekçesi kapsamında, toplam enerji tüketiminin %25-30 oranında azaltılması hedeflenmektedir. Bu amaçla, enerji verimliliği etütleri, devlet destekleri, bilinçlendirme çalışmaları, Türkiye ESCO piyasasının kurulması gibi uygulamaları kapsamaktadır. Kanunda ESCO tanımı “Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) Şirketleri” olarak ifade edilmiş ve enerji verimliliği konusunda danışmanlık, eğitim, etüt ve uygulama hizmetlerini yürütmek üzere yetki belgesi verilen şirketler olarak tanımlanmıştır. Herhangi bir şirketin EVD olarak yetkilendirilebilmesi için gerekli şartlar “Enerji ve Enerji Kaynaklarının Verimli Kullanılması Yönetmeliği (2008 ve 2011)” ve ilgili tebliğ ile belirlenmiştir (Akman ve diğerleri, 2013).



Şekil 4. 2009-2020 yılları arasında piyasada faaliyet gösteren EVD şirketi sayısı

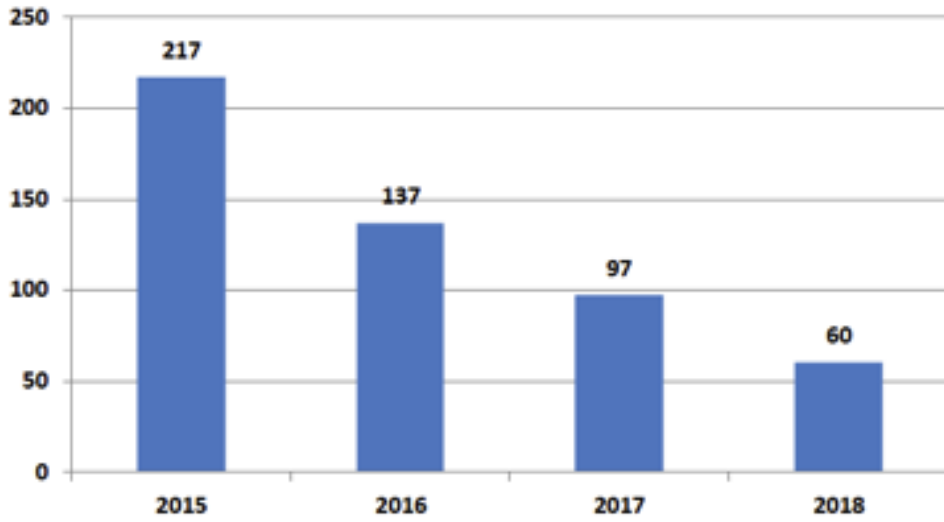
Şekil 4 2009-2020 yılları arasında Türkiye enerji piyasasında faaliyet gösteren EVD şirketlerinin sayılarını göstermektedir. Kuruldukları dönemden günümüze kadar sayıları giderek artan EVD şirketleri içinde, Şubat 2020 yılı itibarıyla, 35’i bina, 7’si sanayi ve 8’i ise her iki sektörde enerji verimliliği çalışmalarını yürütmektedir. Şekilde görülebileceği gibi, özellikle 2014 ve 2020’de EVD şirketlerinin sayısında belirgin bir artış bulunmaktadır. 2011 yılında, sorumlu kurum yapısındaki değişiklikler nedeniyle yetkilendirmeler belli süre durmuştur ve 2012’den sonra Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde yeniden başlamıştır.

Türkiye enerji verimliliği piyasasında EVD şirketleri öncelikle **enerji verimliliği etüt çalışmalarını** gerçekleştirmektedir. Sırasıyla Şekil 5 ve 6 2015-2018 yılları arasında gerçekleştirilen sanayi ve bina etütlerinin sayılarını göstermektedir (EVÇED, 2019). 2015 yılında 134 adet sanayi enerji verimliliği etüdü gerçekleştirilmiş olup 2016 yılında bu sayı %46’lık bir artış ile 196 olmuştur. 2018 yılında ise 2015’e göre %28 oranında gerileme yaşanmış ve 96 adet sanayi etüdü gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5. 2015-2018 yılları arasında gerçekleştirilen sanayi sektörü enerji verimliliği etütleri (EVÇED, 2019)

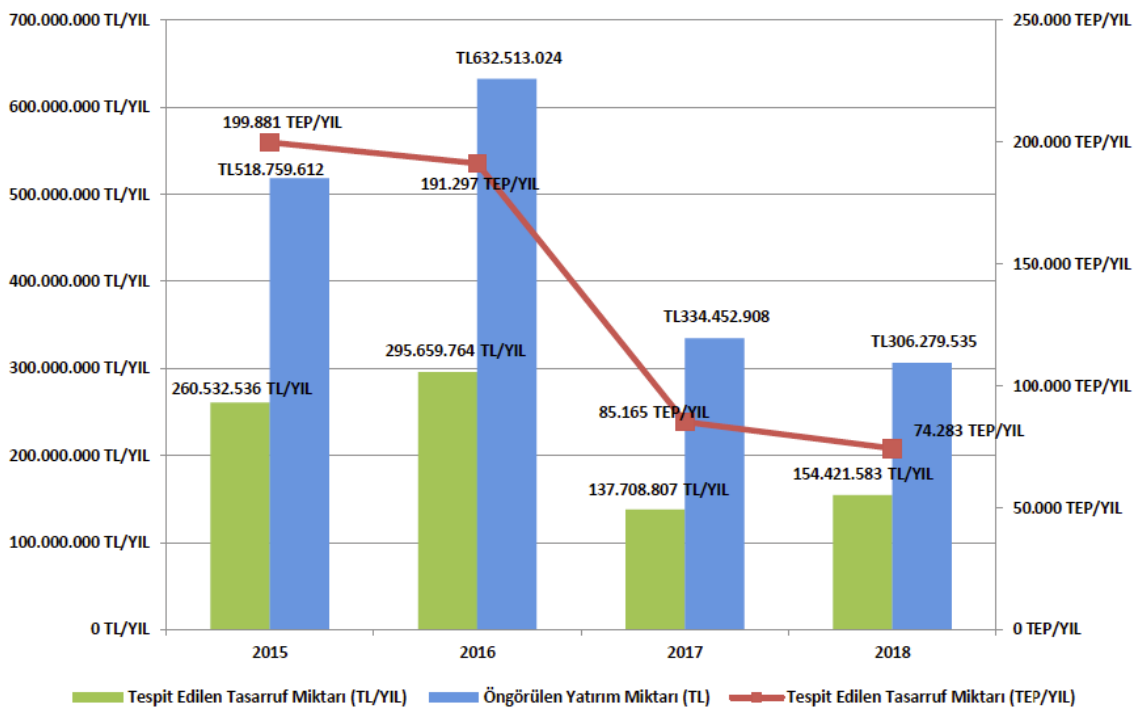
2015 yılında bina enerji verimliliği etütlerinin sayısı 217 iken 2016 yılında %36'lık bir düşüş ile 137'ye gerilemiştir. Yıllar içinde sayılar azalmaya devam etmiş ve 2018 yılında 2015'e göre %72'lik bir gerileme ile 60'a düşmüştür.



Şekil 6. 2015-2018 yılları arasında gerçekleştirilen bina sektörü enerji verimliliği etütleri (EVÇED, 2019)

Şekil 7'de, sanayi enerji verimliliği etüt çalışmalarında tespit edilen toplam tasarruf potansiyeli miktarı TEP/yıl ve TL/yıl cinsinden verilmiş olup bu tasarrufların gerçekleşmesi için gerekli yatırım miktarları da grafikte belirtilmiştir. 2015 yılında tespit edilen tasarruf potansiyeli yaklaşık 200 bin TEP/yıl ve 260 milyon TL/yıl iken bu tasarrufların sağlanması için gerekli

yatırım miktarı yaklaşık 520 milyon TL'dir. 2016 yılında, tespit edilen enerji tasarruf potansiyeli miktarının parasal karşılığı %13 artış ile 295 milyon TL/yıl olurken bunun TEP karşılığı 191 bin TEP/yıl olmuştur. 2016 yılı içerisinde belirtilen tasarrufların gerçekleştirilebilmesi için gerekli yatırım miktarı ise 630 milyon TL civarındadır. 2017 yılında, etüt hizmeti sayısına da bağlı olarak tespit edilen tasarruf potansiyeli miktarı hem TEP/yıl hem TL/yıl cinsinden düşüş göstermiş ve sırası ile 85 bin TEP/yıl ve 137 milyon TL/yıl olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılında bahsedilen tasarrufların elde edilebilmesi için yapılması gereken yatırım miktarı ise 380 milyon TL'ye yakındır. 2018 yılında gerçekleştirilen enerji verimliliği etütlerine göre tespit edilen tasarruf potansiyelinin parasal karşılığı 155 milyon TL/yıl olup enerji karşılığı ise yaklaşık 75 bin TEP/yıl'dır. Belirlenen tasarruf potansiyelinin değerlendirilmesi için yaklaşık 310 milyon TL yatırım yapılması gerekmektedir. 2015, 2016 ve 2018 yılları için yatırımların basit geri ödeme süresi 2 yıl civarında iken 2017 yılındaki yatırımların geri ödeme süresi 3 yıla yakın çıkmaktadır.

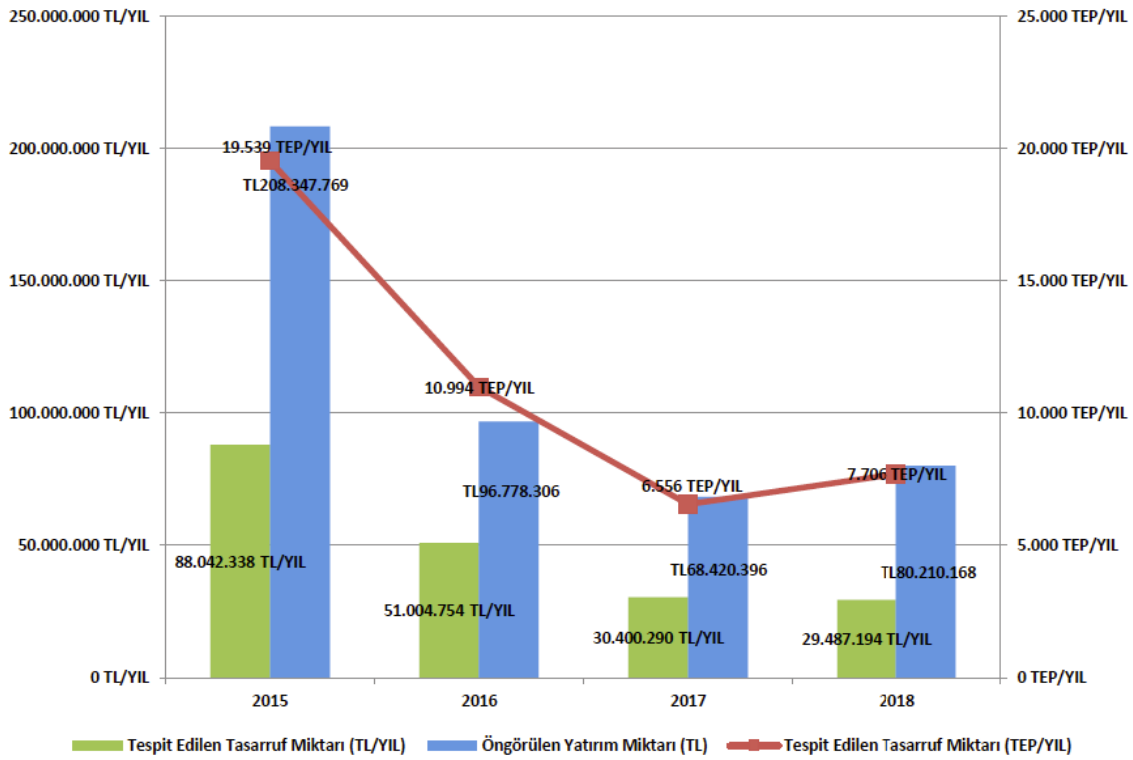


Şekil 7. Sanayi enerji verimliliği etütleri tasarruf ve yatırım miktarları (EVÇED, 2019)

Sanayiye yönelik enerji tasarrufu potansiyeli başına öngörülen yatırım miktarı 2015 yılında; 2595 TL/TEP, 2016 yılında; 3306 TL/TEP, 2017 yılında; 3927 TL/TEP, 2018 yılında ise 4124 TL/TEP'tir. Bu kapsamda birim tasarruf başına gerekli yatırım miktarındaki değişimin en önemli sebepleri döviz kurlarındaki artışa bağlı olarak ilk yatırım maliyetlerinin artması, sanayi tesislerinin ihtiyacına göre geri ödeme süresi uzun projelerin de potansiyel belirleme çalışmalarına dahil edilmesi ve etüt kapsamındaki verimlilik artırıcı proje kompozisyonunun (ısı/elektrik) prosese göre farklılık göstermesidir.

Bina enerji verimliliği etüt çalışmalarında belirlenen toplam tasarruf potansiyeli TEP/yıl ve TL/yıl cinsinden Şekil 8'de verilmekte olup söz konusu tasarrufların gerçekleşmesi için gerekli yatırım miktarları da grafik üzerinde gösterilmiştir. 2015 yılı için tasarruf potansiyeli yaklaşık 20 bin TEP/yıl ve 88 milyon TL/yıl iken bu tasarrufların sağlanması için gerekli yatırım miktarı 208 milyon TL'dir. 2016 yılında, tespit edilen enerji tasarruf potansiyeli miktarının parasal

karşılığı 51 milyon TL/yıl olurken bunun TEP karşılığı 11 bin TEP/yıl olmuştur. 2016 yılı içerisinde belirlenen tasarrufların gerçekleştirilebilmesi için gerekli yatırım miktarı ise 96 milyon TL civarındadır. 2017 yılında, binalarda tespit edilen tasarruf potansiyeli miktarı yaklaşık 7 bin TEP/yıl ve 30 milyon TL/yıl olduğu görülmektedir. 2017 yılında bahsedilen tasarrufların elde edilebilmesi için yapılması gereken yatırım miktarı ise 68 milyon TL'dir. 2018 yılında enerji verimliliği etütlerinde tespit edilen tasarruf potansiyeli miktarı yaklaşık 30 milyon TL/yıl ve 8 bin TEP/yıl'dır. Bahse konu tasarrufların gerçekleştirilebilmesi için gerekli yatırım miktarı 80 milyon TL mertebesindedir. 2016, 2017 ve 2018 yıllarında belirlenen enerji tasarruf potansiyeli miktarında 2015 yılına göre sırasıyla %43, %57 ve %63 oranında azalma gözlemlenmiştir. Bu durum gerçekleştirilen bina enerji verimliliği etüt sayılarının azalması ile ilgilidir.

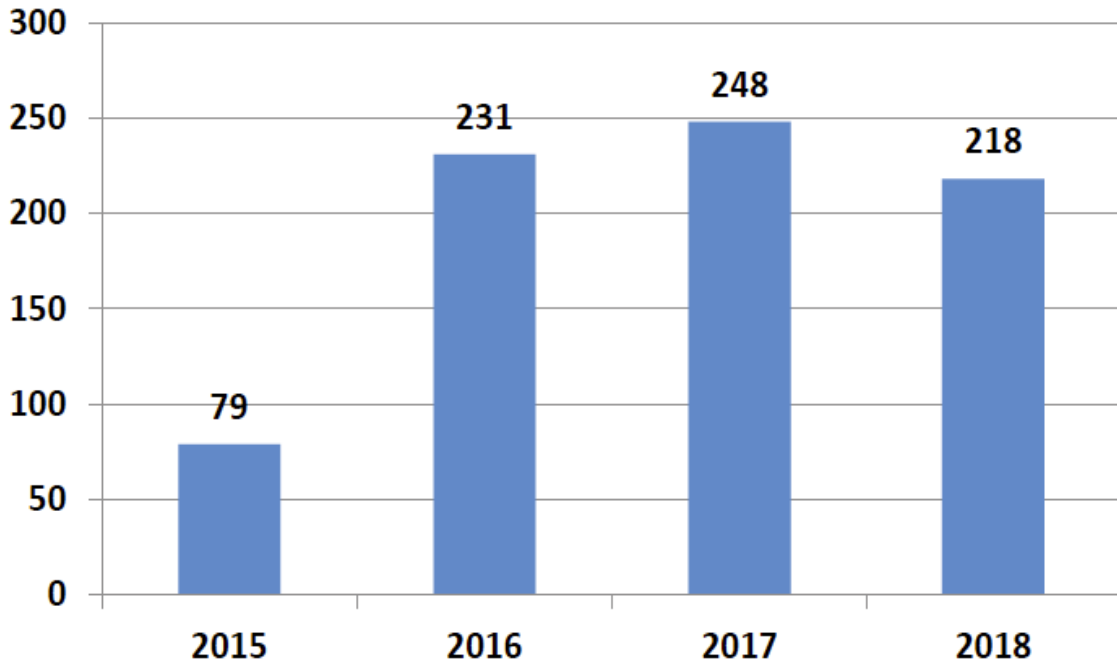


Şekil 8. Bina enerji verimliliği etütleri tasarruf ve yatırım miktarları (EVÇED, 2019)

Bina enerji verimliliği etüt sonuçlarına göre, 2015 ve 2018 yılları için yatırımların basit geri ödeme süresi 3 yıla yakın iken 2016 ve 2017 yılları için yaklaşık 2 yıldır. Binalara yönelik enerji tasarrufu potansiyeli ve öngörülen yatırım miktarları üzerinden yapılan değerlendirmede birim TEP tasarruf için gerekli yatırım tutarı 2015 yılında; 10663 TL/TEP, 2016 yılında; 8803 TL/TEP, 2017 yılında; 10436 TL/TEP, 2018 yılında ise 10408 TL/TEP olarak hesaplanmıştır. Bu kapsamda birim tasarruf başına gerekli yatırım miktarındaki değişimin sebepleri binaların ihtiyacına göre geri ödeme süresi uzun projelerin de potansiyel belirleme çalışmalarına dahil edilmesi ve etüt kapsamındaki verimlilik artırıcı proje kompozisyonunun (ısı/elektrik) binaya göre farklılık göstermesidir. Bina enerji verimliliği çalışmalarındaki birim TEP başına gerekli yatırım tutarının sanayi çalışmalarına göre yüksek olduğu da görülmektedir.

Enerji yönetimi ile ilgili başlıca hizmetler eğitim, planlama, standartlaşma, uygulama ve ölçme & doğrulama olarak sıralanabilir. Bu kapsamda EVD şirketleri binalarda ve sanayi tesislerinde aşağıdaki hizmetleri yürütmektedir:

- Enerji yönetimi politikasının, stratejilerinin ve hedeflerin belirlenmesi
- TS ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi standardının kurulması ve uygulanması
- Çalışanların bilgi seviyelerine göre binalarda enerji verimliliğinin önemi ve verimli tüketim alışkanlıkları ile ilgili eğitim çalışmalarının yapılması
- Enerji tüketiminin ve ilgili maliyetlerin izlenmesi ve analiz edilmesi
- Enerji verimliliği etütleri gerçekleştirmek ve ilgili uygulama projelerini hazırlamak
- Enerji tüketen sistemler, prosesler ve cihazlar için uygulanabilecek önlemlerin belirlenmesi, uygulanması ve izlenmesi
- Yerinde enerji tüketim ölçümleri için ölçme cihazlarının montajı, kalibrasyonu ve izlenmesi
- Enerji verimliliği uygulama projelerinin geliştirilmesi ve finansal kaynak sağlanarak uygulanması
- Acil durumlar için risk yönetimi planlarının oluşturulması
- Enerji tüketimi ve yönetimi verilerin yıllık olarak raporlanması.



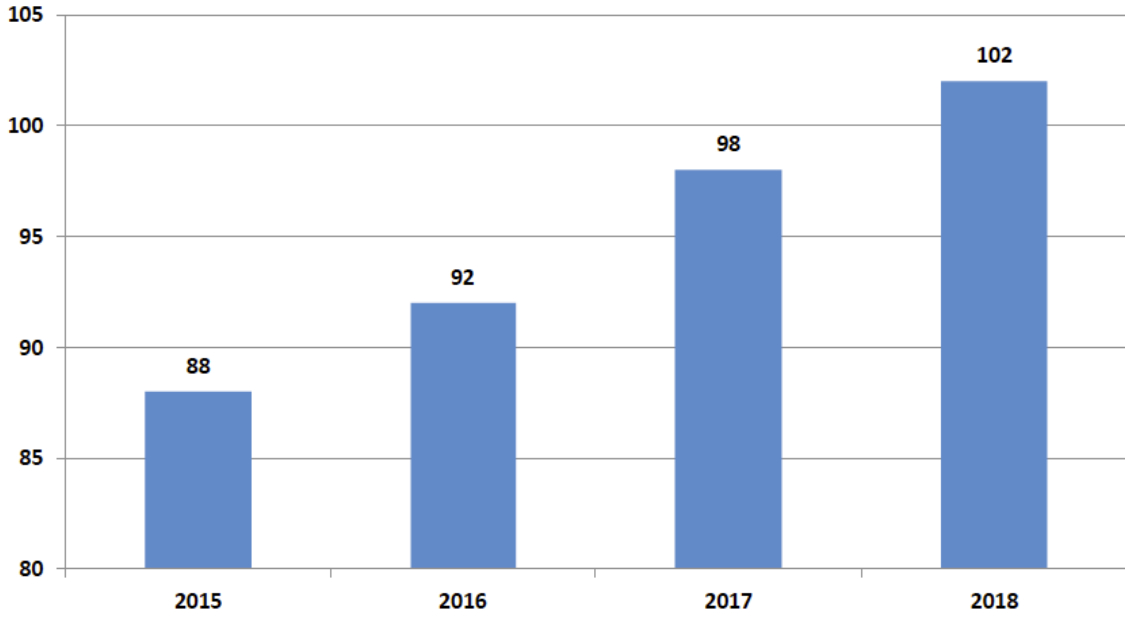
Şekil 9. EVD şirketleri tarafından enerji yönetim hizmeti verilen bina sayısı (EVÇED, 2019)

Şekil 9, EVD şirketleri tarafından bina sektörüne yönelik sağlanan enerji yönetim hizmet sayılarının değişimini göstermektedir. 2016 yılında yaklaşık üç katına çıkan hizmet verilen bina sayısı, 2017 ve 2018 yıllarında da hemen hemen bu oranı korumuştur.

Enerji verimliliği projeleri (VAP), enerji verimli ekipman ve sistem kullanımı, yalıtım, rehabilitasyon ve proses düzenleme gibi yollarla; gereksiz enerji kullanımının, atık enerjinin, enerji kayıp ve kaçaklarının önlenmesi veya en aza indirilmesi ile birlikte atık enerjinin geri kazanılması, kojenerasyon sistemleri gibi konulardaki çözümleri de içine alan çalışmaları kapsamaktadır. 2009 yılından beri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından sanayi

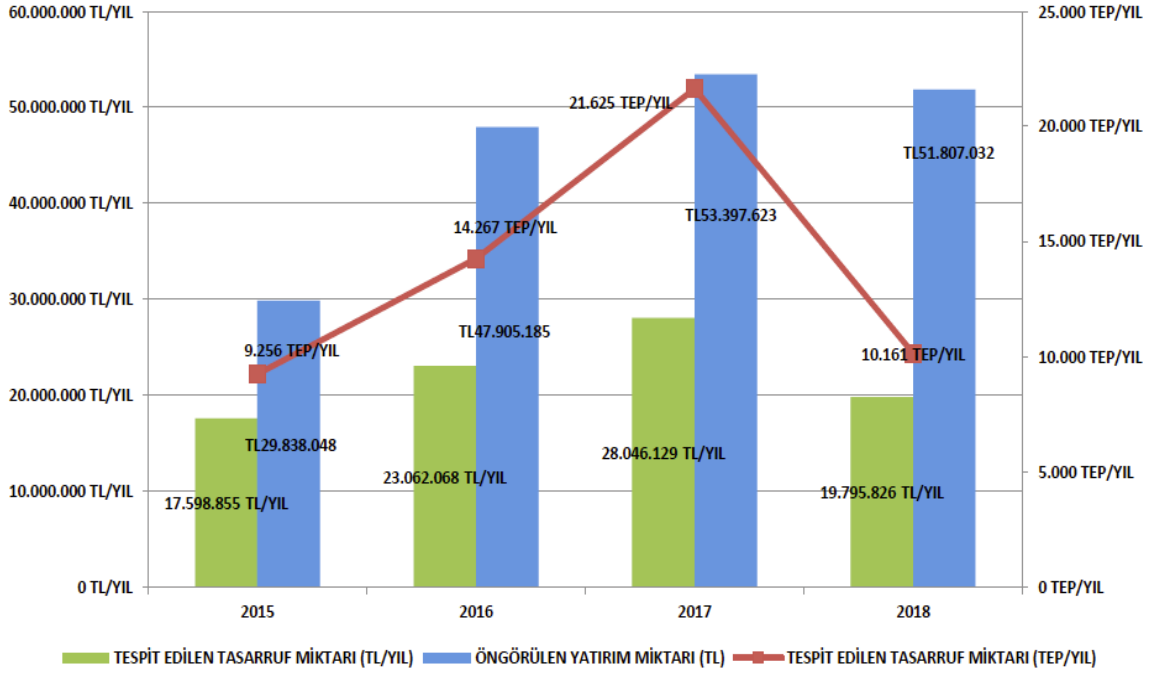
sektörüne yönelik VAP'lar desteklenmektedir. Temmuz 2019'a kadar toplam 210 projeye 23,1 milyon TL hibe ödemesi yapılmıştır. Bu projelerin toplam yatırım tutarı 96,5 milyon TL olarak gerçekleşirken yıllık 84 milyon TL parasal tasarruf sağlanmıştır.

EVD şirketleri tarafından yürütülen VAP sayıları Şekil 10'da verilmiştir. Söz konusu VAP sayılarına ETKB desteği olmadan sanayi ya da bina sektörlerinde uygulanan projeler de dahildir. 2015 yılından 2018 yılına kadar gerçekleştirilen proje sayısında yaklaşık %16'lık bir artış olmuştur.



Şekil 10. EVD şirketlerinin gerçekleştirdiği VAP sayısı (EVÇED, 2019)

2015-2018 arası EVD şirketleri tarafından gerçekleştirilen VAP'ların toplam tasarruf potansiyelleri ve gerekli yatırım tutarları Şekil 11'de verilmektedir. Bu oranlara göre, 2015, 2016 ve 2017 yılları için basit geri ödeme süresi 2 yıl civarı iken, 2018 yılı için bu değer 2,5 yıldır. Bu farkın temel nedeni tasarruf potansiyeli düşük ya da yatırım tutarı fazla olan projelerin özellikle enerji yoğunluğu birçok sanayi tesisine göre düşük olan bina sektörü için uygulanmış olmasıdır.



Şekil 11. EVD şirketleri tarafından gerçekleştirilen VAP tasarruf ve yatırım miktarları (EVÇED, 2019)

TS ISO 50001 Enerji Yönetimi Standardı herhangi bir sanayi tesisinde ya da binada enerji performansının değişimini, o sektöre özel göstergeler ile belirlemek ve raporlamak için kullanılmaktadır. TS ISO 50001 sistemi kurularak yasal düzenlemeler ile uyum, enerji yönetiminin diğer yönetim birimlerine entegre edilmesi mümkün olabilmektedir. Bu standardın amacı, enerji verimliliği, kullanımı ve tüketimi dahil, enerji performansının sürekli olarak iyileştirilmesi için kuruluşların gerekli olan sistemleri ve prosesleri oluşturabilmesini sağlamaktır ve kuruluşlar için enerji yönetim sistemi (EnYS) gerekliliklerini belirlemektedir. Başarılı bir EnYS uygulaması, kuruluşun tüm kademelerinin özellikle de üst yönetimin bağlılığını gerektiren, enerji performansını iyileştirme kültürünü destekler. Pek çok durumda bu, kuruluş içinde kültürel değişiklikler olmasını gerektirir. Bir EnYS'nin geliştirilmesi ve uygulanması geçerli yasal şartları ve diğer şartları karşılarken, enerji verimliliği, enerji kullanımı ve enerji tüketimi ile ilgili enerji politikasını, amaçları, enerji hedeflerini ve faaliyet planlarını kapsar. EnYS, bir kuruluşun enerji amaç ve hedeflerini belirlemesini, enerji performansını iyileştirmek için gerekli çalışmayı yapmasını ve sisteminin söz konusu standardın gerekliliklerine uygunluğunu göstermesini sağlar.

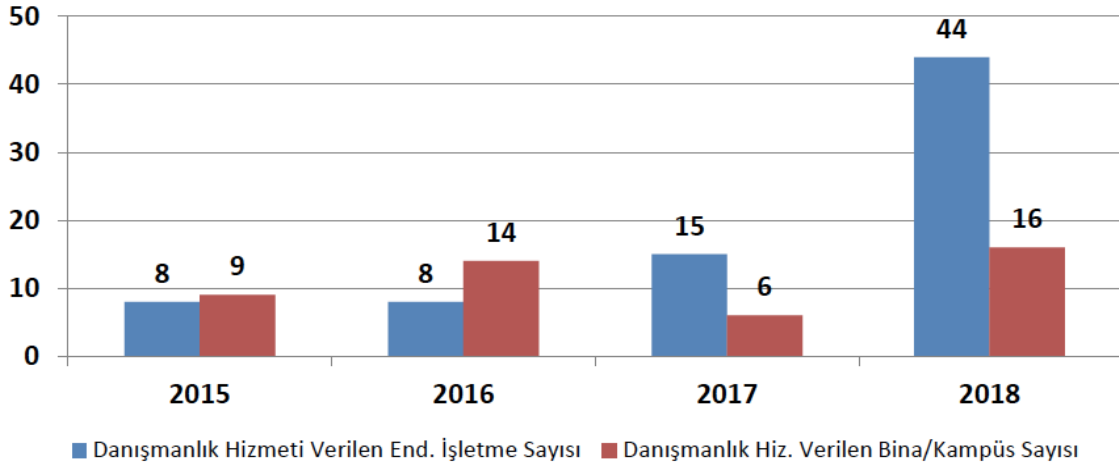
Enerji performansı, enerji verimliliği, enerji kullanımı ve enerji tüketimi ile ilişkili bir kavramdır. Enerji performans göstergeleri (EnPG) ve enerji referans çizgileri (EnRÇ) standartta ele alınan ve kuruluşların enerji performansındaki gelişmeyi göstermelerini sağlayan birbiriyle ilişkili iki unsurdur. TS ISO 50001 kapsamında EnYS, Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al (PUKÖ) sürekli iyileştirme sistemine dayanmakta olup PUKÖ yaklaşımının ana hatları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Planla: kuruluşun bağlamının (genel durumunun) anlaşılması, enerji politikası oluşturulması ve enerji yönetimi ekibinin kurulması, risk ve fırsatlara yönelik faaliyetlerin tespit edilmesi ve enerji gözden geçirmesi yapılması, önemli enerji

kullanımlarının (ÖEK) tespit edilmesi ve enerji performans göstergelerinin (EnPG), enerji referans çizgisinin/çizgilerinin (EnRÇ) amaç ve hedeflerin ve kuruluşun enerji politikasına uygun olarak enerji performansını iyileştiren sonuçlar alınmasını sağlayacak faaliyet planlarının belirlenmesi.

- Uygula: faaliyet planlarının, çalışma ve bakım kontrollerin ve iletişim gerekliliklerinin uygulanması, yetkinlik sağlanması ve tasarım ve tedarikte enerji performansının dikkate alınması.
- Kontrol et: enerji performansı ve EnYS'i izle, ölç, analiz et, değerlendir, denetle ve yönetim gözden geçirmesi
- Önlem al: Uygun olmama durumları, enerji performansı ve EnYS'nin sürekli iyileştirilmesi için önlemler alınması

TS ISO 50001 standardının etkili bir şekilde uygulanması enerji performansının iyileştirilmesi için sistematik bir yaklaşım sağlamaktadır; bu da kuruluşların enerjiyi yönetme şeklini etkin ve verimli olarak dönüştürebilir. Kuruluşlar, enerji yönetimini iş uygulamalarına entegre ederek, enerji performansını sürekli olarak iyileştirmeyi sağlayacak bir proses oluşturabilirler. Enerji performansını ve bununla ilgili enerji maliyetini iyileştirerek kuruluşlar daha rekabetçi olabilir. Ek olarak uygulama, kuruluşların, enerjiye bağlı sera gazı salımlarını azaltmak suretiyle iklim değişikliğini hafifletme genel hedeflerine ulaşmasını sağlayabilir. EVD şirketleri de bu sistemin sanayi tesislerinde ya da binalarda uygulanması aşamalarında danışmanlık yapabilmektedir.

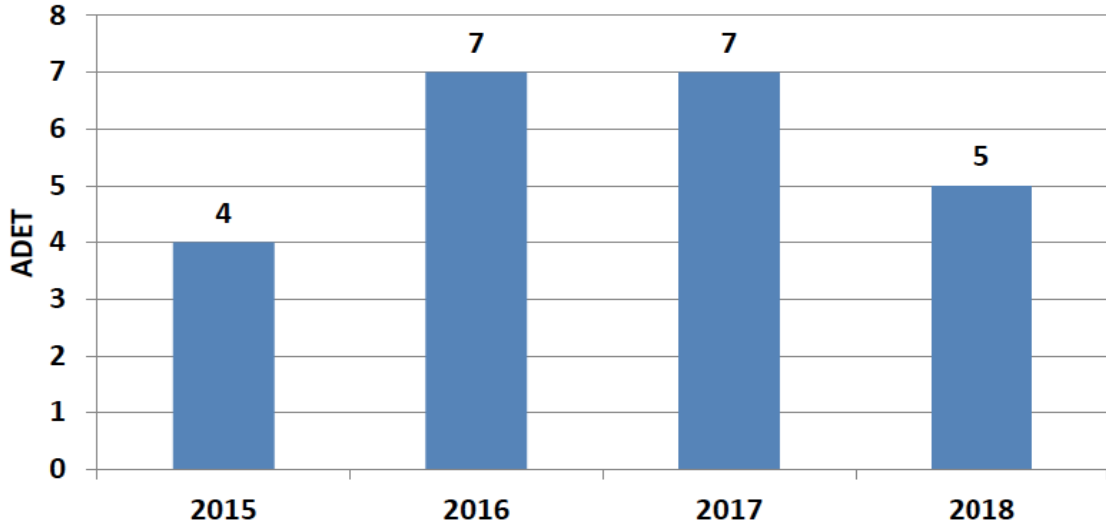


Şekil 12. EVD şirketleri tarafından TS ISO 50001 kurulması hizmeti verilen sanayi tesis ve bina sayıları (EVÇED, 2019)

2015-2018 arası dönemde EVD şirketleri tarafından TS ISO 50001 desteği verilen sanayi tesis ve bina sayıları Şekil 12'de gösterilmektedir. Buna göre 2015 ve 2016 yıllarında daha çok bina sektörüne yönelik destek söz konusu iken 2017 ve 2018 yıllarında sanayi sektörü TS ISO 50001 uygulamaları daha fazla sayıda gerçekleşmiştir. Burada sanayi sektöründe devlet desteklerinden yararlanmak için enerji yönetim sistemi oluşturulmasının zorunlu olması ve bazı ihalelerde yeterlik/tercih sebebi olmasının payı bulunmaktadır.

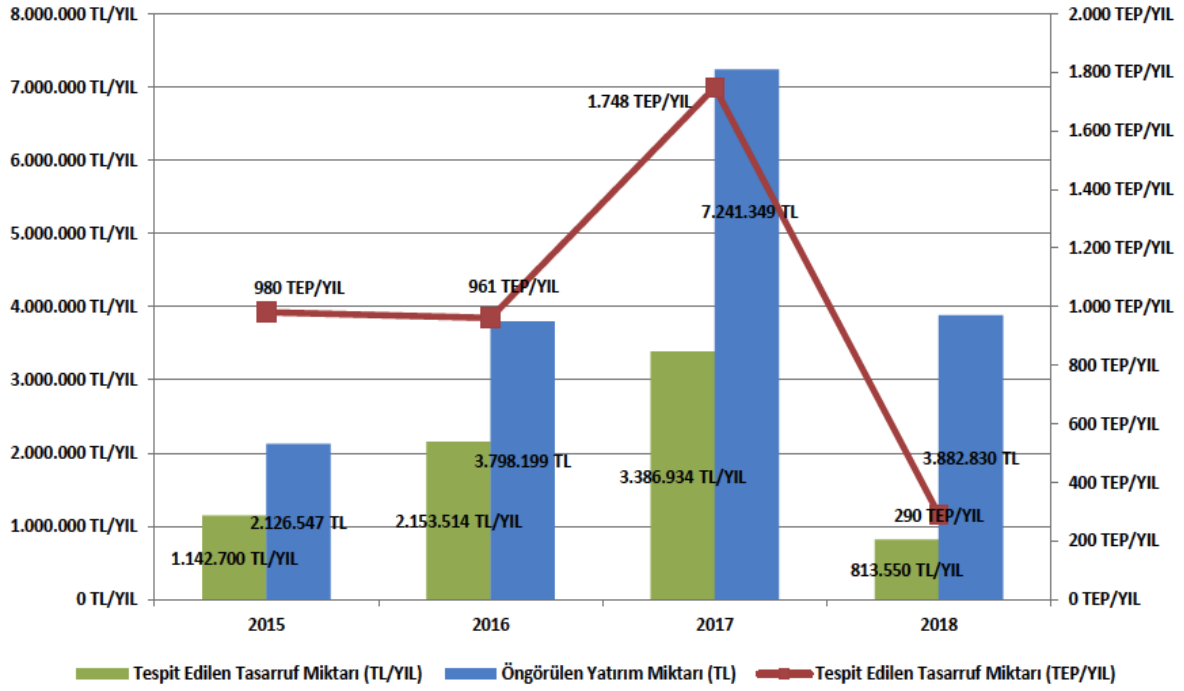
EVD şirketlerinin çalışmalarında uyguladıkları sözleşme tiplerinden biri de **enerji performans sözleşmesidir (EPS)**. Bu sözleşme temelde uygulanan enerji verimliliği ya da yenilenebilir enerji projesinde yatırımın sağlanacak enerji tasarrufundan karşılanması prensibine dayanmaktadır. Bu prensibe göre, sözleşmede garanti edilen belli bir enerji tasarruf miktarı

bulunmaktadır ve proje süresi sona erdiğinde bu şekilde sağlanacak mali kaynak tamamıyla sanayi tesisine ya da binaya kalabilmektedir. Bu kapsamda, EVD şirketleri tarafından 2019 yılına kadar gerçekleştirilen performans sözleşmesi uygulamalarının sayıları Şekil 13'te verilmektedir.



Şekil 13. EVD şirketlerinin projelerde uyguladıkları enerji performans sözleşmeleri (EVÇED, 2019)

EVD şirketlerinin enerji performans sözleşme uygulamaları ile belirlenen toplam tasarruf potansiyelleri TEP/yıl ve TL/yıl olarak gerekli yatırım tutarları ile birlikte Şekil 14'te belirtilmiştir. 2015 yılında dört projede belirlenen tasarruflar 980 TEP/yıl ve 1,1milyon TL/yıl iken gerekli yatırım miktarı 2,1 milyon TL'dir. 2016 yılında daha çok yatırım ile elde edilen mali kazanç artarken, belirlenen TEP cinsinden enerji tasarruf miktarı hemen hemen aynı seviyede kalmıştır. 2017 gerek aktarılan kaynak gerekse sağlanan tasarruflarda en başarılı yıl olmuştur. Ancak 2018'de 2016 yılı seviyesinde yapılan yatırımlara karşılık elde edilen tasarruf miktarları düşük seviyelerde kalmıştır. Bu açıdan 2015, 2016 ve 2017 yılları için geri ödeme süresi 2 yıl civarı iken 2018 yılı için değer 4 yılı geçmiştir.



Şekil 14. EVD şirketleri tarafından gerçekleştirilen enerji performans sözleşmesi uygulamalarının tasarruf ve yatırım miktarları (EVÇED, 2019)

Son olarak EVD şirketlerinden elde edilen veriler doğrultusunda, bu şirketlerin **iş gücüne sağladıkları katkı** enerji verimliliği konusunda çalışan ilave teknik personel sayısının artmasıdır. 2015 yılında 222 olan çalışan sayısı 2016 yılında %21'lik bir artış ile 269, 2017 yılında da bir önceki yıla göre %21'lik artış ile 326 olmuştur. 2018 yılında ise şirketlerde enerji verimliliği konusunda çalışan teknik personel sayısı 329'dur (EVÇED, 2019).

3.3. İhtiyaç Analizi

AB ile uyum sürecinde Türkiye 2018 yılında Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP)'ni hazırlamış ve uygulamaya koymuştur. UEVEP 2017-2023 yılları arasında Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin %14 oranında azaltılmasını hedeflemektedir. Bu amaçla altı ana başlık altında (bina ve hizmet, enerji, ulaşım, sanayi ve teknoloji, tarım ve yatay eylemler) 55 eylem tanımlanmıştır. Belirlenen eylemlerin uygulanması ile 2023 yılında 23,9 milyon TEP enerji tasarrufunu 10,9 milyar dolar yatırımla gerçekleştirmek ana amaçtır. 2033 yılında kümülatif tasarruf 2017 fiyatları ile 30,2 milyar dolar olarak tahmin edilmekte ve 2040'a kadar elde edilen tasarrufların etkilerinin görülmesi öngörülmektedir. Yatırımların ortalama geri ödeme süresi ise 7 yıl olarak hesaplanmıştır (UEVEP, 2018). 2017-2018 dönemi için UEVEP Gelişim Raporu'na göre, söz konusu bir yıllık dönemde 1,35 milyar TL yatırım yapılmış ve 900.000 TEP enerji tasarrufu sağlanmıştır (UEVEP, 2019). UEVEP kapsamında EVD şirketleri ile ilgili eylemler Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5. UEVEP kapsamında EVD şirketleri ile ilgili eylemler

Sektör	Eylem
Yatay konular	TS ISO 50001 enerji yönetim sisteminin yaygınlaştırılması
	Enerji verimliliği projeleri için standart kılavuz kitaplar ve sözleşmeler geliştirilmesi

	Daha fazla enerji verimliliği etüt çalışması yapılması
Binalar	Mevcut binaların enerji performanslarının iyileştirilmesi
Sanayi	Sanayi alt sektörlerinde enerji tasarruf potansiyellerinin belirlenmesi
	Gönüllü anlaşma uygulamalarının artırılması
Enerji	Genel aydınlatmada verimliliğin artırılması

2015-2018 dönemi Türkiye enerji verimliliği piyasasının durumu ve UEVEP uzun dönemli hedefleri doğrultusunda ENVER yönetmeliği 2020 yılında revize edilmiştir. Tablo 6, 2011 yılına göre 2020 yılında yönetmelik kapsamında piyasaya yönelik düzenlenen maddeleri açıklamaktadır.

Tablo 6. 2020’de ENVER yönetmeliğinde yapılan değişiklikler

Konu	Düzenleme
Ölçme ve doğrulama tanımı eklenmiştir.	ISO 50006: Enerji performans göstergelerinin geliştirilmesi (enerji referans çizgisini (EnRÇ) ve enerji performans göstergelerini (EnPG) kullanarak enerji ile ilgili performans ölçümlerine yönelik gereklilikler) ve standardının getirilmesi
Enerji verimliliği portal tanımı eklenmiştir.	Enerji verimliliği çalışmalarının raporlanması, portal yardımı ile toplanması, analiz edilmesi, sonuçlarının izlenmesi ve yaygınlaştırılması ile enerji verimliliğinde sağlanan gelişmelerin takibinin yapılması
TS ISO 50001 zorunlu olmuştur.	Enerji yöneticisi bulundurmakla yükümlü sanayi tesisleri, kamu, ticaret ve hizmet binaları ile enerji yönetim birimi kurmakla yükümlü elektrik üretim, sanayi tesisleri ve organize sanayi bölgelerinde 2023 yılı sonuna kadar TS ISO 50001 sisteminin kurulması
EVD şirketlerinde çalışan teknik personel enerji yönetici hizmeti verebilecektir.	EVD şirketleri bünyesinde enerji yöneticisi ya da etüt-proje sertifikasına sahip teknik personelin toplamda en fazla üç bina ya da sanayi tesisinde enerji yönetim hizmetlerini gerçekleştirmesi (eğer tesis kendi bünyesinden bir enerji yöneticisi belirlerse, söz konusu personel sadece kendi tesisinde ilgili çalışmaları yürütebilir)
Ölçme ve doğrulama eğitimleri başlayacaktır.	Ölçme ve doğrulama alanında eğitimler düzenlenmesi, sınavlar yapılması ve sertifikalar verilmesi
Enerji verimliliği etüt çalışmaları daha sıkı izlenecektir.	Gerekli hallerde Bakanlık tarafından EVD şirketlerinden sektör ve alt sektörlerde enerji verimliliği etütlerini yapılmasının istenmesi, EVD şirketlerinin enerji verimliliği etüdü yaptıkları tesislerde belirlenen önlemler arasından geri ödeme süresi üç yıldan az projeler için uygulama planı hazırlaması ve ETKB’ye iletmesi, projelerin bitiminden sonra bir yıl içinde ilgili verilerin enerji verimliliği portalına girilmesi
	Yıllık toplam enerji tüketimi 1000 TEP (daha önce 5000 TEP idi) ve üzeri olan sanayi tesislerinin etüt- proje sertifikasına sahip çalışanı(ları) ile ya da EVD şirketlerinden destek alarak enerji verimliliği etüt çalışmalarını gerçekleştirmesi ve dört yılda bir yenilemesi
	Toplam inşaat alanı en az 20 000 m ² veya yıllık toplam enerji tüketimi 500 TEP üzeri olan ticari ve hizmet binalarının bina etüt-proje sertifikasına sahip çalışanı(ları) ile ya da EVD şirketlerinden destek alarak enerji verimliliği etüt çalışmalarını gerçekleştirmesi ve yedi yılda bir yenilemesi

VAP başvuru şartları değişmiştir.	VAP veya gönüllü anlaşma hibe desteklerine başvurmak isteyen sanayi tesislerinin TS ISO 50001 standardına sahip ve enerji verimliliği portalına kayıtlı olması
	VAP desteğine başvurmak isteyen sanayi tesislerinin uygulama projelerini istenen formatta EVD şirketlerine hazırlattırıp ETKB'ye başvuru dönemlerinde sunması
	ETKB'nin uygun görmesi halinde proje uygulamaları için yerinde inceleme talep etmesi, bunun için ETKB personeli ya da ETKB tarafından belirlenen gerçek veya tüzel kişilerin görevlendirilmesi, ETKB tarafından görevlendirilen gerçek veya tüzel kişilerin yerinde inceleme ve VAP hazırlama ücretinin tesis tarafından ödenmesi
	Uygulama projesi kapanış raporu kapsamında proje dahilinde belirtilen uygulamalardan farklılık var ise veya belirtilen uygulamalarda %90'dan daha az tasarruf edilmiş ise uygulama projesinin desteklenmemesi
Kamu binalarının enerji verimliliği etüt çalışmaları ve uygulama projeleri gerçekleştirmeleri gerekmektedir.	Toplam inşaat alanı en az 10 000 m ² veya yıllık enerji tüketimi 250 TEP ve üzeri olan kamu binalarında enerji verimliliği etütlerinin gerçekleştirilmesi, bünyesinde etüt-proje sertifikasına sahip bir çalışanı var ise etüdü kendi kaynakları ile yapması ve her yedi yılda bir yenilemesi, geri ödeme süresi üç yıl veya daha az olan uygulama projelerinin hazırlanması ve takip eden dört yıl içinde uygulanması

Mevcut yasal düzenlemeler, uygulamalar ve gelişmeler ışığında, başarılı bir enerji verimliliği piyasası, enerji verimliliği ile ilgili hedeflerine ulaşma amacıyla olan Türkiye için çok önemlidir. Bu açıdan, piyasanın ileriye dönük başarısının arttırılması adına EVD şirketlerinin mevcut durum ile ilgili görüşlerinin analiz edilmesi önem arz etmektedir.

4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ PİYASASI DEĞERLENDİRME ANKET ÇALIŞMALARI – NASIL?

4.1. 2015 Yılı Anket Çalışması Sonuçları

2015 yılında piyasada aktif rol alan 35 EVD şirketi analiz edilerek Tablo 7’de verilmekte olan anket hazırlanmış ve e-posta yolu ile kendilerine iletilmiştir. 35 EVD şirketinden 12’si ankete geri dönüş yapmıştır.

Tablo 7. Türkiye EVD piyasası durum değerlendirme anketi

1. Firma Bilgileri Piyasada faaliyet yılı?
2. ESCO/EVD konsepti a. ESCO kavramından anlaşılanlar? b. EVD şirketlerinin piyasada gerçekleştirdiği çalışmalar?
3. Piyasadaki diğer önemli aktörler?
4. EVD piyasası a. Enerji verimliliği etütleri i. Etüt yapılan sektör ve alt sektörler? ii. Sektörler veya alt sektörler bazında belirlenen başlıca önlemler? b. Enerji verimliliği projeleri i. Sektörlere göre proje sayıları? ii. Sektörlere göre en çok uygulanan önlemler? iii. Belirlenen ve sağlanan enerji tasarrufu oranları?
5. Finansman a. Kullanılan sözleşme tipleri? b. Gerekli finansmanı sağlama yöntemleri? c. Maliyet etkinliği etkileyen faktörler?
6. Değerlendirme ve öneriler a. Gelecekte etüt ve uygulama projeleri için önem kazanacak sektör veya alt sektörler? b. Gelecekte enerji verimliliği piyasanın görünümü? c. Önerilen alternatif finansman yöntemleri? d. Ek öneriler?

Tablo 8’de detayları verilen anket çalışması sonuçlarına göre, 2015 yılı enerji verimliliği piyasası için yapılabilecek çıkarımlar aşağıda özetlenmektedir:

- Piyasanın yönetimi, kontrolü, izlenmesi, denetlenmesi, desteklenmesi, cezaların düzgün uygulanması ve bütün bu bilgilerin uygun bir veri tabanında toplanması açısından ilgili kamu kurumunun kapasitesi güçlendirilmelidir.
- Mevcut kamu destekleri genellikle sanayi sektörü içindir. Küçük ve orta ölçekli işletmeler ve bina sektörü için de destek mekanizmalarının oluşturulması, bu desteklerin kaldıraç etkisi düşünüldüğünde önem arz etmektedir.
- En iyi uygulama örneklerinin oluşması için kamu binalarında var olan enerji verimliliği potansiyelleri etütler ile belirlenmeli ve uygulama projeleri ile değerlendirilmelidir.

- Standart enerji performans sözleşmesinin oluşturulması ve örnek projelerde uygulanması, EVD piyasasının gelişmesi açısından gereklidir.
- Kamu, ulusal ve uluslararası finans kuruluşları ile birlikte oluşturulacak “Ulusal Enerji Verimliliği Fonu”nu uzun dönemli düşük faizli desteklerle piyasaya hareketlilik kazandırılması açısından önemlidir.
- Kullanıcı dostu programlar ile referans performans göstergeleri sektörler bazında oluşturulmalı ve tesislerin kendi durumlarını değerlendirebilmeleri için paylaşılmalıdır.
- Özellikle yerel bankaların konuya bakış açılarının geliştirilmesi için enerji verimliliği projelerinin özellikleri konusunda eğitim verilmelidir. Bünyelerinde teknik açıdan proje değerlendirebilecek çalışanlarının olması, kolay finansman sağlanması açısından önemlidir.

Tablo 8. 12 EVD şirketinin 2015 yılı anket çalışmasında verdikleri cevaplar

EVD	Piyasadaki çalışma süresi	Sağladığı başlıca hizmetler	Finansman	Başlıca uygulama alanları	Görüşler
EVD A	5 yıl	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Bina enerji kimlik belgesi Yeşil bina belgelendirme	Standart satış sözleşmesi Kendi ürünlerinin satışı	Atık ısı geri kazanımı Bina ısı yalıtımı HVAC, elektrik motorları ve aydınlatma sistemleri projeleri	Bina sektörü için destek mekanizmaları geliştirilmesi Etütler için standart ücret aralığı belirlenmesi Cezaların uygulanması Uygulama projelerinin kontrolünün yapılması Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi
EVD B	5 yıl	Danışmanlık Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Enerji yöneticisi eğitimi Güneş enerjisi uygulamaları Karbon ayak izi çalışmaları	Standart sözleşme	HVAC ve buhar sistemi uygulamaları	Etütler için standart ücret aralığı belirlenmesi Cezaların uygulanması Uygulama projelerinin kontrolünün yapılması Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi
EVD C	5 yıl	Enerji yöneticisi eğitimi Elektro-mekanik altyapı projeleri Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Bina enerji kimlik belgesi	Öz-finansman Müşteri finansmanı	Atık ısı geri kazanımı HVAC ve aydınlatma sistemleri projeleri	Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi Kamu binalarının uygulamaya açılması Kalkınma ajansları fonlarından yararlanabilme

EVD D	2 yıl bina sektörü 1 yıl sanayi sektörü	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Güneş, rüzgâr ve biyogaz uygulamaları Karbon yönetimi	Enerji performans sözleşmesi alternatifi	Enerji tüketen aktif sistemlerin iyileştirilmesi veya yenilenmesi	Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi Kamu binalarının uygulamaya açılması
EVD E	5 yıl	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Karbon yönetimi	EPS - Müşteri finansmanı	Atık ısı geri kazanımı Enerji izleme sistem uygulamaları Soğutma sistemleri Isı pompaları Kojenerasyon ve trijenerasyon uygulamaları	
EVD F	5 yıl	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Bina enerji kimlik belgesi Enerji yöneticisi eğitimi		HVAC, buhar ve elektrik sistemleri iyileştirme ve yenileme çalışmaları Yalıtım uygulamaları	Bina sektörü için destek mekanizmaları geliştirilmesi Etütler için standart ücret aralığı belirlenmesi Uygulama projelerinin kontrolünün yapılması Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi Kamu binalarının uygulamaya açılması

EVD G	5 yıl	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Bina enerji kimlik belgesi	Müşteri faturası üzerinden finansman		Etütler için standart ücret aralığı belirlenmesi Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi Kamu binalarının uygulamaya açılması
EVD H	5 yıl	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Bina enerji kimlik belgesi	Öz-f finansman		Etütler için standart ücret aralığı belirlenmesi Bina sektörü için desteklerin geliştirilmesi
EVD I	2 yıl	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Bina enerji kimlik belgesi	Banka kredisi		Uygulama projelerinin kontrolünün yapılması Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi Tüm paydaşlara yönelik bilinçlendirme çalışması yapılması
EVD J	5 yıl	Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Enerji yöneticisi eğitimi	Banka kredisi Müşteri finansmanı Satış sözleşmesi	Aktif enerji tüketen sistemlerin iyileştirilmesi veya yenilenmesi	Uygulama projelerinin kontrolünün yapılması Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi Tüm paydaşlara yönelik bilinçlendirme çalışmalarının yapılması
EVD K	5 yıl	Enerji yöneticisi eğitimi	Öz-f finansman		Uluslararası fonların değerlendirilmesi Krediler için koşulların daha uygun hale getirilmesi

EVD L		Danışmanlık Enerji verimliliği etütleri Uygulama projesi geliştirme ve uygulama Bina enerji kimlik belgesi	Standard sözleşme Müşteri finansmanı Banka kredisi EPS	Aktif enerji tüketen sistemlerin iyileştirilmesi veya yenilenmesi (Özellikle HVAC ve aydınlatma sistemleri) Yeşil bina belgelendirme	Uygulama projelerinin kontrolünün yapılması Enerji performans sözleşmesinin geliştirilmesi Kamu binalarının uygulamaya açılması
-------	--	---	---	--	---

4.2. 2019 Yılı Anket Çalışması Sonuçları

Kasım 2019 tarihinde mevcut EVD şirketlerine online olarak iletilen anket çalışmasına piyasada faaliyet gösteren 45 şirketten 13'ü geri dönüş yapmıştır. Ankete katılan 13 şirketin faaliyet alanları Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9. Ankete katılan 13 EVD şirketinin faaliyet alanları

EVD Şirketi	Ana Faaliyet Sektörü	Alt sektörleri
EVD-1	Sanayi, Bina	Enerji, Metal, Ticaret (Satış ve Pazarlama)
EVD-2	Bina	Konut
EVD-3	Bina	Otomotiv, Sağlık ve Sosyal Hizmetler, Toplumsal ve Kişisel Hizmetler, Turizm, Konaklama, Yiyecek-İçecek Hizmetleri
EVD-4	Bina	İnşaat, Konut
EVD-5	Sanayi	Enerji
EVD-6	Sanayi	Ağaç İşleri, Kağıt, Cam, Çimento ve Toprak, Enerji, Gıda, Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik, Maden, Metal, Otomotiv, Tekstil, Hazır Giyim, Deri, Turizm, Konaklama, Yiyecek-İçecek Hizmetleri
EVD-7	Bina	İnşaat
EVD-8	Bina	Enerji, Konut
EVD-9	Bina	Adalet ve Güvenlik, Bilişim Teknolojileri, Konut
EVD-10	Sanayi, Bina, Eğitim	Ağaç İşleri, Kağıt, Cam, Çimento ve Toprak, Eğitim, Elektrik - Elektronik, Enerji, Gıda, Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik, Maden, Metal, Otomotiv, Sağlık ve Sosyal Hizmetler, Tekstil, Hazır Giyim, Deri
EVD-11	Sanayi, Eğitim	Cam, Çimento ve Toprak, Eğitim, Enerji, Metal, Otomotiv, Tekstil, Hazır Giyim, Deri
EVD-12	Sanayi, Bina	Ağaç İşleri, Kağıt, Cam, Çimento ve Toprak, Elektrik - Elektronik, Enerji, Gıda, İş ve Yönetim, Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik, Maden, Metal, Otomotiv, Tekstil, Hazır Giyim, Deri
EVD-13	Bina	Bilişim Teknolojileri, Enerji, Konut, Kültür, Sanat ve Tasarım, Sağlık ve Sosyal Hizmetler, Turizm, Konaklama, Yiyecek-İçecek Hizmetleri

2019 yılı anket çalışmasında EVD piyasasının mevcut durum değerlendirmesinin yapılması amacıyla EVD şirketlerine, aşağıda sıralanan konu başlıklarında sorular yöneltilmiştir:

- Türkiye enerji verimliliği piyasasının kontrolü
- Enerji verimliliği etüt ve uygulama projesi yapılan sektör ve alt sektörler
- Tahmin edilen ve gerçekleşen enerji verimlilik potansiyelleri
- Uygulama projelerindeki başlıca odak alanlar
- Etütler ve uygulama projeleri için finansman kaynakları
- Sıralanan faktörlerin enerji piyasası başarısındaki etki dereceleri

EVD şirketlerinin ankette yer alan konulara verdikleri detaylı cevaplar aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır:

- **Enerji verimliliği piyasasının kontrolü**

Mevcut durumda ETKB tarafından kontrol edilmekte olan piyasa için, EVD şirketlerinin %46'sı olası bir enerji ajansını, %31'i ETKB'yi ve %23'ü de herhangi bir çatı kuruluşu önermektedir. Ayrıca, piyasa kontrolünün tek bir kurum ile olmayıp adı geçen kurumlar arasında bir konsorsiyum ile yapılmasının piyasanın başarısını arttıracığı vurgulanmıştır. Başarılı bir kontrol uygulamasının, piyasanın başarılı olmasına %84 oranında katkıda bulunacağı ifade edilmiştir.

- **Enerji verimliliği etüt çalışmaları ve belirlenen başlıca önlemler**

EVD Şirketleri'ne yaptıkları enerji verimliliği etütleri sonucunda belirledikleri enerji verimliliği önlemleri sorulmuştur. Anket sonuçları değerlendirildiğinde,

Sanayi sektöründe hizmet veren EVD Şirketleri'nin etüt çalışmaları sonucunda belirledikleri enerji verimliliği önlemleri (çoktan aza doğru):

1. Motor sistemlerinde verimlilik
2. EV teknolojilerinin kullanımı
3. Yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu
4. Aydınlatma sistemlerinde verimlilik
5. Isı yalıtımı
6. Bilinçlendirme ve davranış değişikliği

Bina sektöründe hizmet veren EVD Şirketleri'nin etüt çalışmaları sonucunda belirledikleri enerji verimliliği önlemleri (çoktan aza doğru):

1. Isı yalıtımı
2. EV teknolojilerinin kullanımı
3. Aydınlatma sistemlerinde verimlilik
4. Isıtma soğutma ve iklimlendirme (HVAC) sistemlerinde verimlilik
5. Yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu
6. Motor sistemlerinde verimlilik
7. Bilinçlendirme ve davranış değişikliği

olarak ifade edilmiştir.

EVD Şirketleri'ne, yaptıkları enerji verimliliği etütleri sonucunda gerçekleştirilebilecek enerji tasarruf potansiyelleri sorulmuştur. 13 EVD şirketinden 5 adet net cevap alınmıştır. Verilen cevaplara göre, yapılan enerji verimliliği etütleri sonucunda sanayi sektöründe gerçekleştirilebilecek enerji tasarruf potansiyeli %20 ile %90, bina sektöründe gerçekleştirilebilecek enerji tasarruf potansiyeli ise %20 ile %70 arasında değişmektedir. EVD Şirketleri'nin %85'i, belirlenen enerji verimliliği tasarruf potansiyellerinin değerlendirilmesinin EVD piyasası açısından önemini yüksek olduğunu belirtmiştir.

- Uygulama projeleri ve başlıca önlemler

EVD Şirketleri'ne yaptıkları uygulama projelerinin başlıca odakları sorulmuştur. Anket sonuçları değerlendirildiğinde, sanayi ve bina sektörlerinde yapılan uygulama projeleri sırasıyla (en çok uygulananandan aza doğru):

1. İklimlendirme (HVAC) sistemlerinde verimlilik
2. Motor sistemlerinde verimlilik
3. Aydınlatma sistemlerinde verimlilik
4. Isı yalıtımı
5. Yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu
6. Bilinçlendirme ve davranış değişikliği
7. EV teknolojilerinin kullanımı

EVD Şirketleri'nin %85'i, uygulama projelerinin başarısının EVD piyasası için öneminin çok yüksek olduğunu ve kritik bir rol oynayacağını belirtmiştir.

EVD Şirketleri'ne, yaptıkları uygulama projelerinde elde edilen tasarruf potansiyelleri sorulmuştur. 13 EVD şirketinden 9 adet net cevap alınmıştır. Verilen cevaplara göre, yapılan uygulama projeleri sonucunda sanayi sektöründe elde edilen tasarruf potansiyeli %15 ile %30, bina sektöründe elde edilen tasarruf potansiyeli ise %10 ile %50 arasında değişmektedir.

EVD Şirketleri'nin %92'si, gerçekleştirilen enerji verimliliği etütlerinin uygulama projelerinin kalitesine etkisini pozitif olarak değerlendirmiştir.

- Finansman

EVD şirketlerine enerji verimliliği etütlerinde başlıca finansman kaynakları sorulmuştur. Cevaplara göre şirketlerin başlıca finansman kaynakları sırasıyla:

1. Müşteri
2. EVD şirketinin kaynakları
3. Kamu Özel Sektör İş Birliği
4. Üçüncü taraf finansmandır.

EVD şirketlerinin %77'si, etüt finansmanı sağlanmasının, EVD piyasası açısından çok önemli olduğunu söylemişlerdir. EVD şirketleri, sağlanacak etüt finansmanın etüt yaptıracak ancak etüt için finansman ayırmayı göze alamayan müşteri grubunun ilgisini arttıracaklarını ve EVD piyasasını harekete geçireceğini belirtmişlerdir.

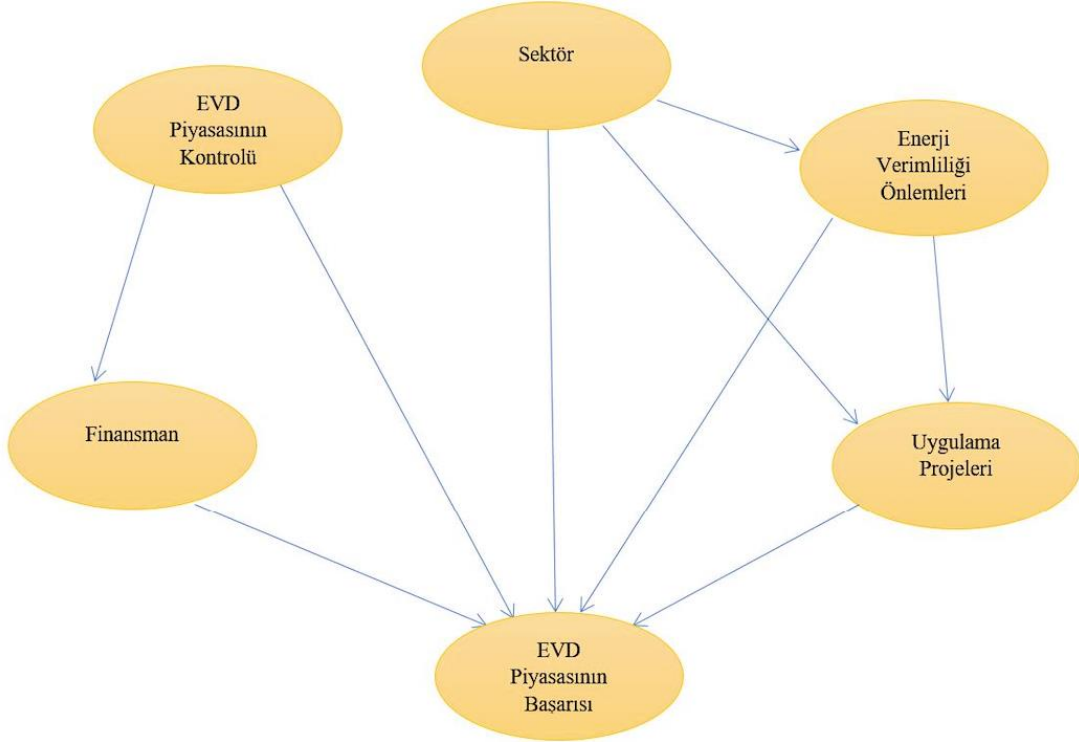
EVD şirketlerine enerji verimliliği uygulama projelerinde başlıca finansman kaynakları sorulmuştur. Cevaplara göre şirketlerin başlıca finansman kaynakları:

1. Ulusal Enerji Verimliliği Fonu
2. Enerji performans sözleşmesi
3. Kamu destekleri
4. Negawatt satışlarıdır.

EVD şirketlerinin %92'si, uygulama projesi finansmanı sağlanmasının EVD piyasası açısından öneminin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. EVD şirketleri, sağlanacak uygulama projesi finansmanı sayesinde, EVD şirketlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanacağını, önerilerin sadece raporda kalmayıp hayata geçirileceğini ve özellikle yüksek oranda verimlilik sağlayan projelerin finanse edilmesi sayesinde diğer müşterilerin isteğinin artacağını ifade etmişlerdir.

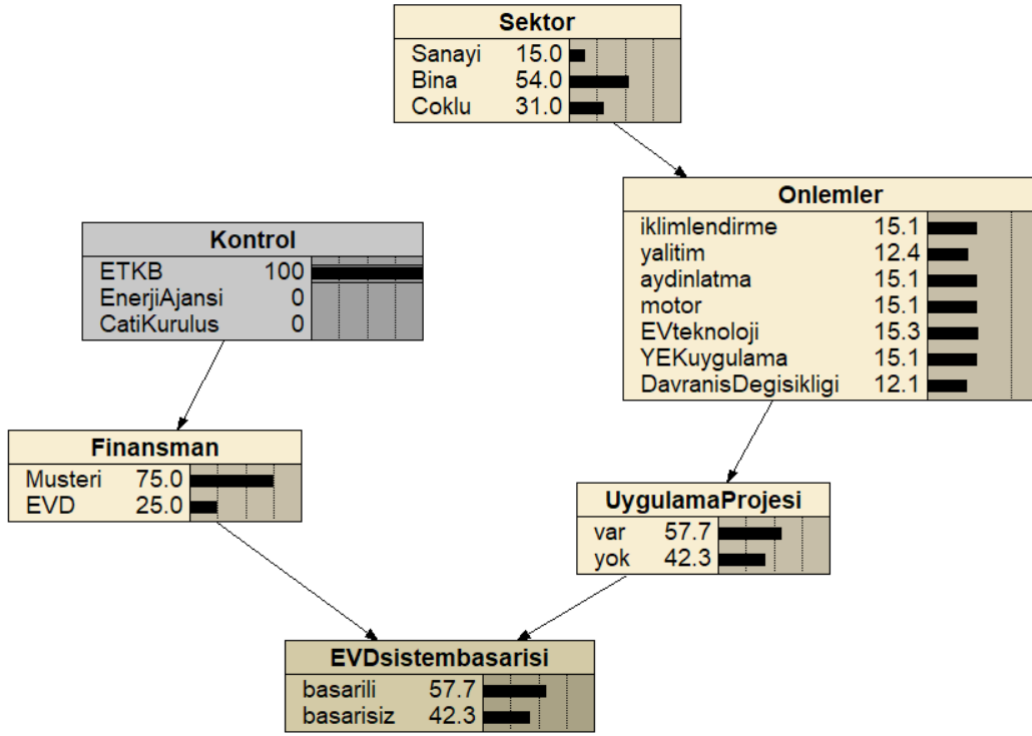
Bayes Görüş Ağı (Bayesian Belief Network) Analizi

Bu çalışmada, mevcut durumda karmaşık bir yapıya sahip olan herhangi bir sistemin konunun uzmanları tarafından verilen bilgiler ışığında analiz edilebilmesine olanak sağlayan ve bu karmaşık yapıyı istatistiksel olarak açıklayan Bayes Ağı Analizi kullanılmıştır. Öncelikle, piyasanın başarısında etken olan faktörler ve aralarındaki ilişkiler nedensellik haritası ile açıklanmıştır (Şekil 15). Buna göre, piyasa başarısı için kontrol mekanizması ve ilgili finansman yöntemleri ile, enerji verimliliği etüt ve uygulama projeleri için önem arz eden sektörler, bu sektörlerde belirlenen ve/veya uygulanan enerji verimliliği önlemleri birbirleri ile ilişkilidir.



Şekil 15. Türkiye enerji verimliliği piyasası nedensellik haritası (causal map)

Bu nedensellik haritası üzerine Netica programı kullanılarak oluşturulan Bayes Görüş Ağı Modeli Şekil 16'da gösterilmektedir.



Şekil 16. Türkiye enerji verimliliği piyasası Bayes Görüş Ağı Modeli

EVD şirketlerinin anket çalışmasına vermiş oldukları cevaplara dayanarak faktörler arası ilişkiler analiz edildiğinde, mevcut piyasa başarısı %57 olarak hesaplanmaktadır. Bu oranın artırılması için şirketler tarafından önerilen hususlar aşağıda özetlenmiştir:

1. EVD uygulama projeleri kapsamında gerek faaliyette olan bina ve büyük ölçekli sanayi tesislerinde, gerekse 2020 yılı düzenlemeleri ile uygulama projelerine açılan kamu binalarında ve küçük ve orta ölçekli işletmelerde enerji tasarruf potansiyellerinin değerlendirilmesi için geniş ölçekte ve çoklu uygulamalardan oluşan projeler hayata geçirilmelidir.
2. Bu şekilde uygulama projelerinin sayısı ve kalitesi artacak ve içerdiği önlemler çeşitlenecektir (yenilenebilir enerji kaynakları uygulamaları ve tüketici davranış değişikliği projeleri gibi).
3. Piyasanın başarısının artması için kontrol çok önemlidir ve ilgili paydaşların katılımı ve görüşlerinin alınması ile desteklenmelidir.
4. Enerji performans sözleşmesi uygulamaları geliştirilmeli, standart haline getirilmeli ve ayrıca sağlanan tasarruflar ile ulusal enerji verimliliği fonunun oluşmasına katkı sağlanmalıdır.

5. GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER – NE YAPILMALI?

2015 ve 2019 yıllarında gerçekleştirilen anket çalışması sonuçları ve enerji verimliliği piyasasında yaşanan gelişmeler ışığında düzenlenen piyasanın durumu aşağıda sıralanmaktadır ve ilgili SWOT analizi Tablo 10'da özetlenmiştir.

- 25 adet EVD şirketi 2015 ve 2019 yılında faaliyettedir.
- Konutlar, ticari/hizmet ve kamu binaları EVD şirketlerinin çalışmalarında öncelikle tercih edilmektedir. Ayrıca, şirketlerin bazıları binaların enerji kimlik belgelerinin hazırlanması konusunda da yetkindirler. Büyük ölçekli sanayi tesisleri kendi enerji yöneticilerini görevlendirmekte iken yeni düzenleme kapsamında EVD şirketlerinde çalışmakta olan sertifikalı teknik personel de sanayi ve bina sektörlerinde enerji yönetici olarak çalışma imkânı bulabilecektir. Böylelikle, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerde EVD şirketleri daha aktif çalışma alanı bulabilecektir.
- 2019 yılında kamu destekleri arttırılmıştır. Böylelikle daha geniş kapsamlı ve gerek verimli sistem, proses değişimi gerekse yenilenebilir enerji uygulamaları gibi büyük ölçekli uygulamalar da projelerde yer alabilecektir.
- Kamu binaları da yeni düzenleme ile enerji verimliliği ve uygulama projeleri için açık bir alan olmuştur. Bu da söz konusu binaların enerji verimliliği potansiyellerin belirlenmesi ve değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır.
- Sayısı her ne kadar az olsa da enerji performans sözleşmesi uygulamaları piyasada başlamıştır. Özellikle kamu binaları için ikincil mevzuat beklenmektedir.
- ETKB tarafından enerji verimliliği portalı daha verimli kullanılmaya başlamıştır ve piyasa ile ilgili gelişmeleri yansıtan sektör bazlı raporlar üretilebilmektedir.
- Enerji verimliliği etütleri ve uygulama projelerinin kontrolü için ölçme ve değerlendirme alanında da eğitim çalışmaları başlayacaktır.

Tablo 10. Türkiye enerji verimliliği piyasasının SWOT analizi

<p>Güçlü yanlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yasal düzenlemelerin varlığı ve revizyon çalışmaları • Enerji verimliliği etütlerin zorunlu olması • ISO 50001 zorunlu olması • Sanayi sektörü için kapsamı genişletilen desteklerin olması • 2009 yılından bu yana yaklaşık 25 EVD şirketinin piyasada faaliyet göstermesi • Enerji yöneticisi, etüt-proje eğitimlerinin olması • Örnek çalışmalara ve sektörler bazında referans olabilecek göstergelere ulaşmak adına enerji verimliliği portalının işlerliğinin artırılması • Bilgi transferi aşamasından uygulama aşamasına geçilmesi 	<p>Zayıf yanlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yasal düzenlemelerin çok geniş kapsamlı olması nedeniyle uygulama zorlukları • Bina sektörü için destek mekanizmalarının eksikliği • Ulusal enerji verimliliği fonu ile ilgili hedeflerin henüz gerçekleşmemesi • Üretimde veya enerji tüketen sistemlerde teknoloji değişim gerekli hallerde enerji verimliliği ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması • Performans değerlendirme araçlarının kullanıcı dostu olmaması • Verimlilik artırıcı projelerin finans sağlayıcılar tarafından yüksek riskli olarak değerlendirilmesi • Kısa dönemli geri ödeme sürelerinin kabul görmesi • Proje finansmanı başta olmak üzere enerji performans sözleşmelerinin uygulanması ile ilgili altyapı eksikliği • Enerji verimliliği açısından davranış/kültür değişikliği ve enerji dışı faydanın anlaşılması
<p>Fırsatlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Türkiye’de faaliyet gösteren ve kaynak sağlayan uluslararası donörlerin olması • Başarılı örnek projelerin sayıca artması ile daha geniş bir uygulama alanı bulması • Bina sektörünün enerji verimliliği uygulamalarına açık bir alan olması • Cumhurbaşkanlığı 15/08/2019 tarih ve 2019/18 sayılı Genelgesi uyarınca kamu binalarında 2023 yılına kadar minimum %15 oranında enerji tasarrufu sağlanması gerekliliği ve EVD şirketlerin enerji performans sözleşmeleri ile kamu binalarında enerji verimliliği uygulama projeleri gerçekleştirme olanağının bulunması • Ölçme ve doğrulama standardının getirilmesi • Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı’nın bulunması 	<p>Tehditler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Türkiye’nin ve dünyanın içinde bulunduğu ekonomik durum • Finansal mekanizmaların istenilen ölçüde kullanılmaması • Büyük ölçekli EVD şirketlerinin faaliyetlerine son vermesi • Enerji verimliliği ile ilgili göstergelerin ve referans değerlerinin kullanılan programların eksikliklerinden dolayı doğru olarak hesaplanamaması • UEVEP hedeflerine ulaşma sürelerinin yaklaşması

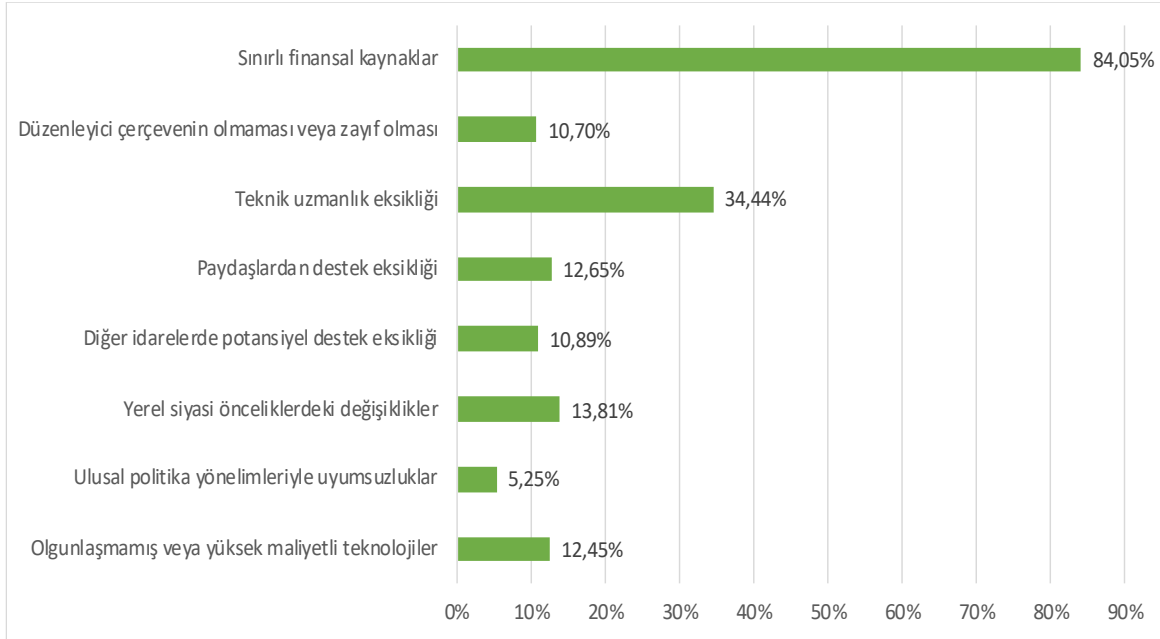
SWOT analizinde belirlenen bütün ana başlıklar “planlama, uygulama, kontrol etme ve yeniden değerlendirme” döngüsüne uygun olarak derinlemesine irdelendiğinde, Türkiye enerji verimliliği piyasası daha da gelişebilecektir. Bununla birlikte teknoloji çağındaki “küresel ekonomi”, “büyük veri”, “dijitalleşme”, “endüstri 4.0” ve “karbon nötr toplum” gibi kavramlar ile entegrasyon da başarının artmasına katkıda bulunabilecektir. Bütün bu görüşler ışığında piyasasının gelişmesi için yapılabilecek öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Enerji verimliliği piyasasının karbon-nötr ve küresel ekonomi odaklı gelişmesi
- Ölçme, veri toplama, analiz etme, doğrulama ve sürekli izleme sistemine dayalı veriler dikkate alınarak stratejilerin ve hedeflerin belirlenmesi (örneğin TS ISO 50001)
- Yaratıcı teknoloji çözümlerinin uygulama projelerinde değerlendirilmesi

- Enerji verimliliği çalışmalarının özünde olduğu gibi ilgili stratejiler ekonomi, çevre ve sosyal stratejiler ile birlikte ele alınarak, sürdürülebilirliğin sağlanması.

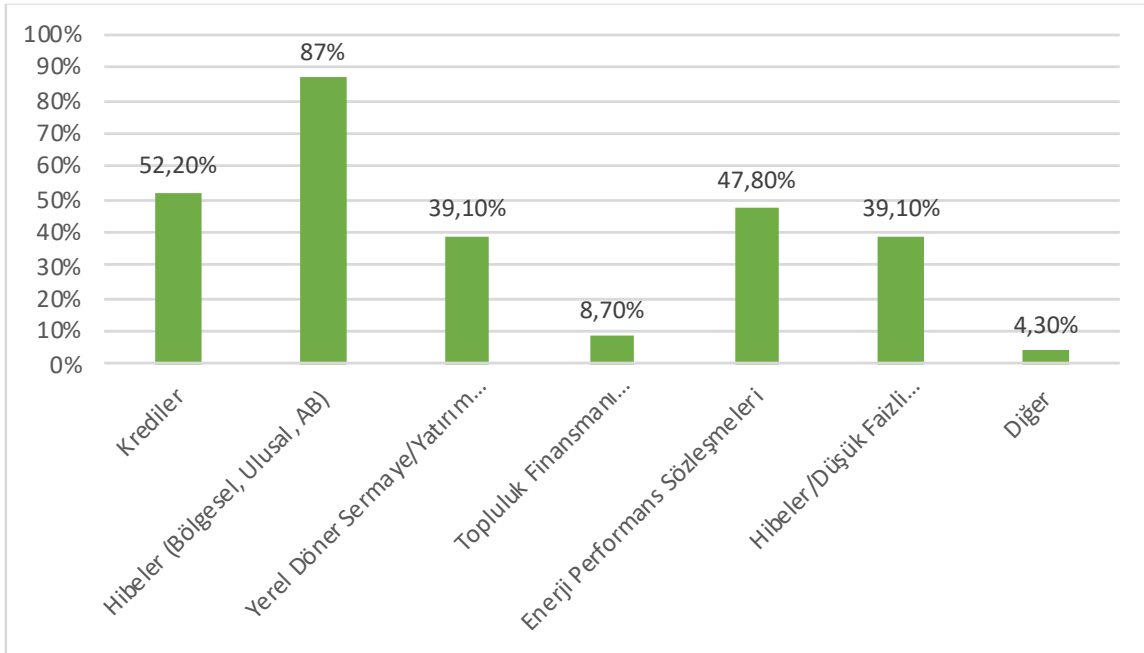
Konu ile ilgili ulusal ve uluslararası uzmanların proje kapsamında 4 Ekim 2019 tarihinde düzenlenen Uluslararası Enerji Verimliliği Arama Konferansı'nda üzerinde durdukları konular aşağıda özetlenmektedir:

- Enerji verimliliği projeleri, dögüsel olarak veri toplama, analiz etme, karşılaştırma, finansman sağlama, uygulama ve kontrol etme (ölçme ve doğrulama) aşamaları ile gerçekleştirilmelidir (Belotto, 2019).
- EVD şirketlerinin söz konusu döngüde yasal, yönetsel, finansal, teknik konularda yeterlilikleri, enerji verimliliği piyasasının gelişmesi açısından önemlidir (Belotto, 2019; Saygın, 2019).
- Enerji verimliliği projeleri hazırlanırken aşağıdaki hususlar göz önüne alınmalıdır:
 - Hedef gösterge belirlenmelidir (örneğin birincil ya da nihai enerji tüketimi üzerinden elde edilecek enerji ya da maddi tasarruf gibi). Ayrıca enerji tasarrufu hesaplama yöntemi de kontrol edilmelidir (teorik hesaplama, faturalar üzerinden hesaplama veya yerinde ölçümlere dayanarak hesaplama gibi).
 - Enerji tasarrufu ile ilgili hedefler yıllık ya da belli dönemler için olabilir. Yıllık hedefler gelişimin kolaylıkla izlenmesi, dönemlik hedefler de paydaşlara orta ve uzun dönemli stratejiler oluşturmaları için daha yüksek bir görünürlük sağlamaktadır.
 - Kaliteli etüt ve uygulama projeleri için standartlaşma (enerji performans sözleşmelerinin uygulanması gibi) önemlidir.
 - Başarılı uygulama projeleri için yerinde izleme ve kontrol de önerilebilir (Gudbjerg, 2019a; Oikonomou, 2019a).
- Günümüzde dünya nüfusunun %55'i şehirlerde yaşamaktadır ve bu oranın 2050 yılında %68 olması beklenmektedir. Bu açıdan şehirler, enerji dahil olmak üzere dünya kaynaklarının %75'ini tüketmekte ve %80 oranında iklim değişikliğine neden olmaktadır. Şehirlerin mevcut durumunun iyileştirilmesi için yerel yönetimlerin kapasiteleri kritik öneme sahiptir. Şekil 17'de görüldüğü gibi yerel yönetimlerin karşılaştıkları sorunların başında teknik ve finansal yetersizlikler gelmektedir. Teknik kapasitenin artırılması için EVD şirketleri gibi konu ile ilgili paydaşlardan destek alınması önerilebilir.



Şekil 17. Yerel yönetimlerin enerji verimliliği alanında karşılaştıkları zorluklar (Oikonomou, 2019b)

Finansal olarak bakıldığında yerel yönetimler daha çok ulusal ya da uluslararası hibeleri kullanmaktadır (Şekil 18).



Şekil 18. Yerel yönetimlerin enerji verimliliği projeleri için finansman kaynakları (Oikonomou, 2019b)

Tablo 11 yerel yönetimlerin enerji verimliliği çalışmalarında kullanabilecekleri yenilikçi finansman yöntemlerini uygulama alanlarına göre özetlemektedir.

Tablo 11. Yerel yönetimler için yenilikçi finansman yöntemleri (Oikonomou, 2019b)

Kamu Binaları	Özel Binalar	Genel Aydınlatma	Ulaşım	Yatay finansman
Döner sermaye	Döner sermaye	Döner sermaye	Döner sermaye	Döner sermaye
Enerji Performans Sözleşmesi	Enerji Performans Sözleşmesi	Enerji Performans Sözleşmesi	Ortak kamu alımları	Enerji Performans Sözleşmesi
Üçüncü taraf finansmanı	EVD şirketleri ya da iyileştirme/yenileme çalışmaları yapan şirketler	Üçüncü taraf finansmanı	Üçüncü taraf finansmanı (krediler ve leasing)	Ortak kamu alımları
Mali destekler	Enerji verimliliği yükümlülük sistemi (beyaz sertifikalar)	Enerji verimliliği yükümlülük sistemi (beyaz sertifikalar)	Enerji verimliliği yükümlülük sistemi (beyaz sertifikalar)	Enerji verimliliği yükümlülük sistemi (beyaz sertifikalar)
Düşük faizli krediler	Mali destekler		Mali destekler	Topluluk finansmanı
Topluluk finansmanı	Vergiler, düşük faizli krediler			
Garanti fonları	Yeşil fonlar	Yeşil fonlar	Yeşil fonlar	Yeşil fonlar
Kooperatifler	Kooperatifler	Kooperatifler	Kooperatifler	Kooperatifler

Bu finansman kaynakları arasında, hissedarlarından, kredi kuruluşlarından veya bağışçılarından alınan ilk tutarlar ve daha sonra sağlanan finansman veya kredilerin geri ödenmesinden alınan tutarlar aracılığıyla devam eden bir yatırım döngüsünü finanse etmek için **döner sermaye fonları** kurulmuştur. Bu tip fonlar, benzer kapsamdaki diğer projelerin gerçekleştirilmesi için kullanılabilir. **Kooperatif**, karşılıklı, sosyal, ekonomik ve kültürel yararları için gönüllü olarak iş birliği yapan kişilerin özerk bir birlikteliğidir. Kooperatif, bireyler de dahil olmak üzere çok sayıda yatırımcı ile öz kaynaklarını oluşturarak enerji verimliliği projeleri için bir alternatif finansman yöntemi olabilir. **Topluluk finansmanı**, bireyler veya kuruluşlar tarafından başlatılan projelere yatırım yapmak ve bunları desteklemek için genellikle internet aracılığıyla paralarını birleştiren kişilerin ortak olduğu bir finansman yönetimidir (Oikonomou, 2019b). Ayrıca Oikonomou, 2019b, enerji verimliliği yükümlülük sisteminin de uygulamaya dönüştürülmesinin gerekliliği vurgulamıştır.

- Diğer önemli bir konu da enerji verimliliği çalışmalarının önemini ve kazancını arttıran “**enerji dışı faydalar**”dır. Enerji verimliliği ile sağlanacak faydanın yanı sıra yaklaşık 2,5 kat da enerji dışı fayda elde edildiği kabul edilmektedir. 25 yıllık bir geçmişe sahip olsa da enerji dışı faydalar kavramının bilinirliği oldukça yavaş artmıştır (Gudbjerg, 2019b). Özellikle sıfır maliyetli enerji verimliliği yatırımı olarak tanımlanabilecek tüketici davranış değişikliği çalışmaları enerji dışı faydalara örnek olarak verilebilir. Tüketicilere konu ile ilgili bilgi birikiminin aktarılması ile rutin kullanım alışkanlıklarının verimlilik yönünde değişmesi sağlanabilmektedir (Belotto, 2019).

6. REFERANSLAR

Akman U., Okay E., Okay N., “Current snapshot of the Turkish ESCO market”, Energy Policy 60 (2013) 106–115

Belotto J.M., 2019, “EE directives and standardization”, Energy Efficiency International Search Conference by EYODER, 4 October 2019, Ankara.

EC 2019, 9.4.2019 COM (2019) 224, 2018 assessment of the progress made by Member States towards the national energy efficiency targets for 2020 and towards the implementation of the Energy Efficiency Directive 2012/27/EU

EC 2019, EUCO 9/19 CO EUR 12 CONCL 5, “European Council meeting (20 June 2019) – Conclusions” Brussels, 20 June 2019.

EED 2012, “Energy Efficiency Directive (2012/27/EU)”, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:en:PDF>.

EED 2018, “Directive (EU) 2018/2002 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency”, 11 December 2018, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2018.328.01.0210.01.ENG.

ENVER 2011, “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına dair Yönetmelik, Resmi Gazete No: 28097, 27 Ekim 2011, Ankara.

ENVER 2020, “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına dair Yönetmelik”, Resmi Gazete No:31019, 25 Ocak 2020, Ankara

EU 2018, “EU targets for energy efficiency”, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/targets-directive-and-rules/eu-targets-energy-efficiency>.

EU 2019, “European Green Deal”, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

EU 2015, COM (2015) 80, “A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy”, Brussels.

EVCED 2019, “Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketleri 2015 –2018 Dönemi Faaliyet Raporu”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı Ankara, Temmuz 2019.

Gudbjerg E., 2019a, “ISO 50001 applications and changes in 2018 version”, Energy Efficiency International Search Conference by EYODER, 4 October 2019, Ankara.

Gudbjerg E., 2019b, “Non-energy benefits and behavior change to EE”, Energy Efficiency International Search Conference by EYODER, 4 October 2019, Ankara.

IEA 2016, “Energy Policies of IEA Countries: Turkey 2016 Review”, <https://www.iea.org/reports/energy-policies-of-iea-countries-turkey-2016-review>.

IEA 2019, “SDG7: Data and Projections, 2019”, <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections>.

JRC 2017, “Energy Service Companies in the EU: Status review and recommendations for further market development with a focus on Energy Performance Contracting”, JRC106624, doi:10.2760/12258, Luxembourg.

JRC 2019, “Energy Service Market in the EU: Status review and recommendations 2019”, JRC118815, doi:10.2760/768, Luxembourg.

NEEAP 2018, “Turkish National Energy Efficiency Action Plan”, Ministry of Energy and Natural Resources, March 2018, Ankara.

NEEAP 2019, “Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2018 Gelişimi Raporu”, Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı, Mayıs 2019, Ankara.

Oikonomou V., 2019a, “Context and lessons learnt about energy efficiency policies in Europe”, Energy Efficiency International Search Conference by EYODER, 4 October 2019, Ankara.

Oikonomou V., 2019b, “Best Practices on Innovative Financial Instruments to Boost Investments in Energy Efficiency Projects”, Energy Efficiency International Search Conference by EYODER, 4 October 2019, Ankara.

Saygın D., 2019, “Türkiye’nin enerji dönüşümünde EPS’nin yeri”, Uluslararası Enerji Verimliliği Arama Konferansı, 4 Ekim 2019, Ankara.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı 2019, “11. Kalkınma Planı”, <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>.

UN 2019, “Sustainable Development Goals”, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>.