

Bu yayım Türkiye'deki Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi kapsamında hazırlanmıştır.



On behalf of:



of the Federal Republic of Germany

TÜRKİYE BİNA SEKTÖRÜ ENERJİ VERİMLİLİĞİ TEKNOLOJİ ATLASI YÖNETİCİ ÖZETİ VE YOL HARİTASI

GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Aziziye Mah. Pak Sokak No: 1/109, 06690 Ankara, Türkiye
T. +90 312 466 70 80
E. giz-tuerkei@giz.de
I www.giz.de

Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü
Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı)
9. km. No: 278 Çankaya / Ankara
T +90 312 410 10 00
E mhgm@csb.gov.tr
I www.csb.gov.tr

Tarih:
Mart 2018

Hazırlayanlar:
Ecofys, a Navigant Company
Istanbul Aydın University
IZODER

Katkı sağlayan:
Değer Saygın (Danışman)

İçindekiler

- 04 Kamu, Yatırımcılar ve Sektör için Özet
- 06 Giriş ve yaklaşım
- 14 Enerji verimliliği teknolojilerinin Türkiye’de büyük bir pazar potansiyeli bulunmaktadır
- 18 Yeni enerji verimli binaların yaratacağı fırsatları tamamlamak için yenileme çalışmaları devam etmelidir
- 22 Her bölgede ve her bina türü için fırsatlar bulunmaktadır
- 26 Enerji verimliliği iyileştirmeleri, yeni ve yenilikçi teknolojiler ile finans ve iş modelleriyle yapılmalıdır
- 30 Enerji verimliliği yatırım boşluğunu doldurmak ve ihrac fırsatlarını artırmak Türkiye inşaat sektörünü daha da güçlendirecektir
- 36 Bu potansiyellerin kullanılması için yeni politikalarla fırsat sağlayıcı bir yatırım ortamı oluşturulması gereklidir
- 40 Paydaşların atması gereken adımlar
- 42 Sonuç ve sonraki adımlar
- 44 Kaynaklar

Tablo Listesi

- 11 **Tablo 1** Çalışmada kullanılan referans binaların özellikleri
- 27 **Tablo 2** Teknik yatırımların teknoloji türüne göre pazar payları

Şekil Listesi

- 07 **Şekil 1:** Türkiye'nin toplam nihai enerji tüketimi dağılımı, 2015
- 08 **Şekil 2:** Türkiye'nin konut bina stokundaki beklenen artışlar, 2015-2050
- 08 **Şekil 3:** Türkiye'deki enerji verimliliği politikalarının tarihi gelişimi
- 09 **Şekil 4:** Bu çalışmaya katkı sağlamış uzmanların sektör dağılımı
- 10 **Şekil 5:** Pazar potansiyelini değerlendirme metodolojisine genel bir bakış
- 12 **Şekil 6:** Türkiye'deki farklı bina türlerinin iklim bölgelerine göre yıllık tahmini enerji talebi, 2015
- 13 **Şekil 7:** İklim bölgesi ve bina türüne göre teknolojilerin uygunluğu
- 15 **Şekil 8:** Türkiye inşaat sektöründe enerji verimli MEİT'lerin uygulanacağı yatırım boşluğu
- 16 **Şekil 9:** Mevcut yatırımlar vs. pencereler için teknik yatırım potansiyeli
- 17 **Şekil 10:** Teknoloji türüne göre aydınlatma alanında mevcut ve teknik yatırımlar
- 19 **Şekil 11:** Yeni inşaatlar ve yenileme çalışmalarının yatırım boşluğu temelinde dağılımı
- 23 **Şekil 12:** Toplam bina yüz ölçümünün bina türü ve iklim bölgesine göre dağılımı, 2015
- 24 **Şekil 13:** Toplam mevcut ve ek yatırım boşluğunun bina türü ve iklim bölgesine göre dağılımı
- 25 **Şekil 14:** EVT'lerin yararlarının karşılaştırması
- 32 **Şekil 15:** 2000-2014 İklimlendirme Sektöründeki Ürün Gruplarının İhracat Değerleri
- 37 **Şekil 16:** Nitel veriler ile pazar değerlendirmesi

Bilgi Kutusu Listesi

- 08 **Bilgi Kutusu 1:** Türkiye'deki enerji verimliliği politikaların köklü tarihi
- 11 **Bilgi Kutusu 2:** Referans binaların özellikleri ve enerji verimliliği teknolojilerin uygulanabilirliği
- 21 **Bilgi Kutusu 3:** Sıfır enerji binalar: Yeşil bina nedir ve iklim değişikliğinin azaltılmasındaki katkısı nelerdir
- 25 **Bilgi Kutusu 4:** Binaların enerji verimliliğini artırmanın yararları
- 28 **Bilgi Kutusu 5:** Yeni teknolojilerin rolü: Isı pompaları ve otomasyon kontrol sistemleri
- 34 **Bilgi Kutusu 6:** Türkiye inşaat sektöründeki enerji verimliliği gelişmelerinin hızlandırılmasında uluslararası işbirliğinin rolü

Kısaltma Listesi

MEİT Mevcut en iyi teknoloji OD Olağan durum CO₂ Karbondioksit CTF Temiz Teknoloji Fonu EBRD Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası
EVK Enerji Verimliliği Kanunu EVT Enerji verimliliği teknolojileri EHS Enerji hizmetleri şirketleri AB Avrupa Birliği Euro Euro
GSYH Gayrisafi yurtici hasıla YEGM Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü IP Isı pompaları
HVAC Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme IFC Uluslararası Finans Kurumu INDC Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı
İZODER Isı, Su, Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği kWh Kilovat-saat ETKB Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
MEPS Asgari enerji performans standartları ÇAK Çok aileli konut ÇSB Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ar-Ge Araştırma ve geliştirme
SKH Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri TAK Tek aileli konut TS Türk Standartları
UNFCCC Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Dolar ABD Doları

Kamu, Yatırımcılar ve Sektör İçin Özet



Türkiye'nin yıllık şehirleşme oranı %2'ye ulaşmıştır. Yüksek olan bu şehirleşme oranı, yeni yapı oranının yıllık olarak %4'ün üzerinde artmasına ve dolayısıyla bina stokunun hızlı bir şekilde büyümesine neden olmaktadır. Reel gayrisafi yurtiçi hasılaya (GSYH) %6,6 katkı sağlayan inşaat sektörü, Türk ekonomisine yön veren en önemli itici faktörlerden biridir. Türkiye'nin, konut ve ticari binalar ile kamu binalarını kapsayan inşaat sektörü, ülkenin toplam nihai enerji tüketiminin %35'inden sorumludur. Yeni inşaat faaliyetlerinin ciddi ölçüde artması nedeniyle bu oranın gelecekte daha da yükselmesi ve 2015 yılında yaklaşık 2,4 milyar m² olan konut binası stokunun 2050 yılına kadar 4,0 milyar m²'ye ulaşması beklenmektedir. Bu yeni yapıların en iyi enerji verimliliği teknolojileriyle donatılması ve mevcut bina stokunu yenileme çalışmalarının hızlandırılması son derece önemlidir. Bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, Türkiye'de enerji verimliliği teknolojileri üretim sektörü için büyük fırsatlar yaratacaktır.

Bu çalışma, binaların enerji verimliliğinin artırılmasında teknolojinin pazar potansiyelini incelemekte ve ilgili karar mercileri ile özel sektör aktörlerine Türkiye enerji verimliliği pazarındaki ürünler, hizmetler, aktörler ve bu pazarın altında yatan itici güçler hakkında bilgi vermektedir. Çalışma, söz konusu teknolojilerin mevcudiyetini artırmak, bunların uygun maliyetlerle yayılmasını hızlandırmak ve inşaat pazarını güçlendirmek için hangi alanlarda daha fazla girişimin yapılması gerektiğini belirlemek için kilit bir kaynaktır.

Çalışmaya göre, Türkiye'deki enerji verimliliği teknolojileri için hesaplanan mevcut 6,2 milyar Euro'ya ek olarak 3,2 milyar Euro yatırım potansiyeli bulunmaktadır. Bu yatırım boşluğunun dörtte üçü konut sektöründedir ve boşluğun yaklaşık %60'ı mevcut bina stokunun yenilenmesi için ayrılacaktır. Boşluğun neredeyse yarısı, Türkiye nüfusunun yarısının yaşadığı ikinci iklim bölgesindedir. Isıtma ve soğutma ekipmanı ve pencerelerden (doğramaları da dahil) her biri, yatırım boşluğunun üçte birini temsil etmektedir. Geri kalan kısım ise yalıtım, havalandırma ve aydınlatma arasında bölünmüştür.

Bu yatırım boşluğunun kapatılması için, gaz yoğunluğuna sahip kazanlar gibi mevcut enerji verimliliği teknolojilerinin kullanılmasına devam edilmesinin yanında ısı pompaları, otomasyon ve kontrol sistemleri gibi daha yeni teknolojilere pazar açılması ve bu teknolojilerin yayılması gerekmektedir. Teknolojik girişimler; teknoloji maliyetlerini azaltmak, enerji verimliliği ve yararları hakkındaki farkındalığı artırmak, teknoloji ve insan kaynakları kapasitesini güçlendirmek ve fırsatlar sunan bir yatırım pazarı oluşturmak için teşvikler yaratabilecek yeni politikaların ve finans modellerinin geliştirilmesi ve uygulanmasıyla tamamlanmalıdır. Bu çalışmalar, Türk bina inşaat sektörünü ve sektörün yenilik, araştırma ve geliştirme kapasitesini güçlendirebilecek uluslararası iş birliği girişimleri ile tamamlanmalıdır.

Çalışma, analiz sonuçları ve Türkiye yapı ve inşaat sektörünün çeşitli kollarını temsil eden paydaşlarla yapılan istişareler doğrultusunda aşağıdaki tavsiyelerle son bulmaktadır:

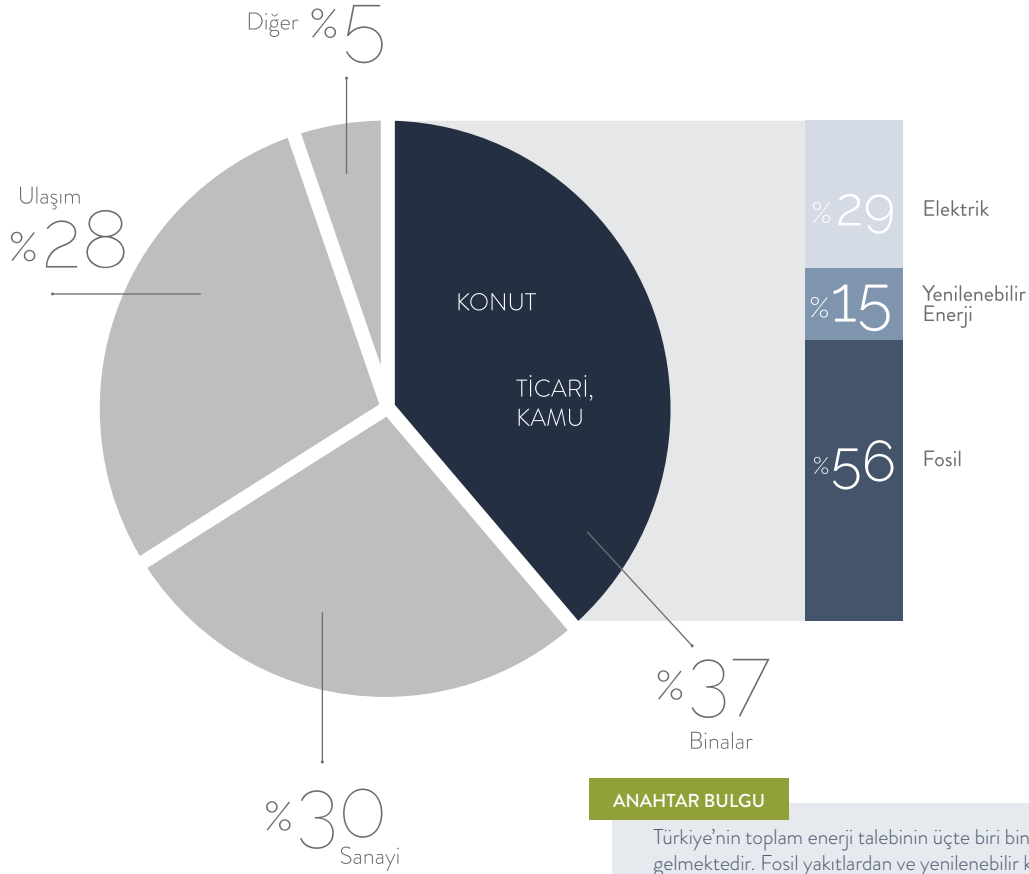
- Farklı paydaşları, bileşenleri ve sistemleri, tedarik zinciri ve yaşam döngüsünün tamamını ve eğitim ile farkındalık gibi destekleyici araçları bünyesinde toplayan, hedef odaklı bir finansal plan uygulanmalıdır.
- Daha etkili bir politika çerçevesi için bütüncül bir yaklaşım geliştirilmeli ve mevcut vizyon ve stratejiler kapsamlı bir şekilde tanıtarak yaygınlaştırılmalıdır. Mevzuat, maliyet uygunluğu yaklaşımı kullanılarak düzenli olarak güncellenmelidir. Düzenlemelerin uygulanması ve izlenmesine özellikle önem verilmelidir.
- İlgili hedef gruplara doğru mesaj vermeye odaklanarak farkındalık artırmak için yaygınlaştırma kampanyaları düzenlenmelidir.
- Saha çalışanları işinin kalitesine odaklanmalı ve uluslararası en iyi uygulamalardan dersler çıkarılmalıdır.

Giriş ve Yaklaşım

BİNALARIN TÜRKİYE EKONOMİSİ VE
ENERJİ SEKTÖRÜ İÇİN ÖNEMİ



Türkiye'nin %2 olan yüksek yıllık şehirleşme oranı, yeni inşaatların yıllık oranının %4'ün üzerine çıkmasına sebep olmuştur. Bu nedenle Türkiye'deki bina stoku hızla büyümektedir.¹ Reel gayrisafi yurtiçi hasılanın (GSYH) büyümesine %6,6'lık katkı sağlayan inşaat sektörü, Türk ekonomisine yön veren en önemli itici faktörlerden biridir (Kaymaz, 2015 [1]). Ülkenin toplam nihai enerji tüketiminin üçte biri inşaat sektörü -konut ve konut harici sektörler de dahil- kaynaklıdır. (bkz Şekil 1).



Şekil 1: Türkiye'nin toplam nihai enerji tüketimi dağılımı, 2015
Kaynak: OECD/IEA (2017)

ANAHTAR BULGU

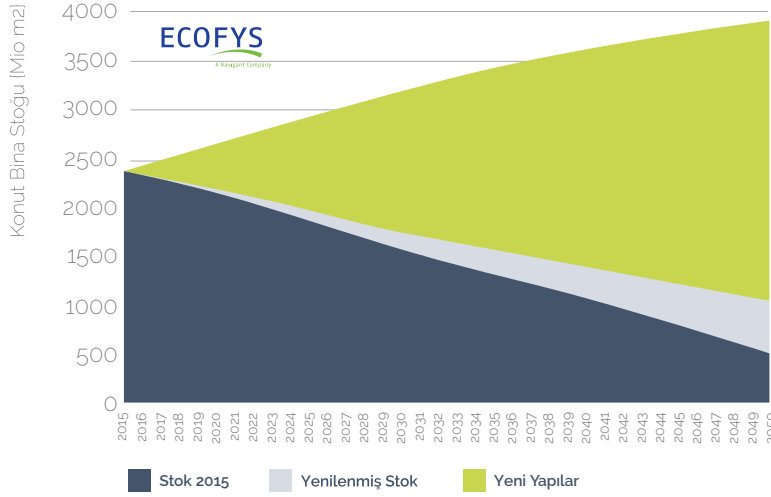
Türkiye'nin toplam enerji talebinin üçte biri binalardan gelmektedir. Fosil yakıtlardan ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjiye olan talebin yaklaşık %70'nden sorumlu olan konut binaları tüketimde en büyük paya sahiptir.

Kentsel Dönüşüm Planı'na göre yürütülen yeni önemli inşaat faaliyetleri, yeni binalarda enerji verimliliği tedbirlerinin uygulanması için fırsatlar oluşturmaktadır. Bugün yaklaşık 2,4 milyar m² olan konut bina stokunun, 2050 yılına kadar 4,0 milyar m²'ye ulaşması beklenmektedir. Toplamda yaklaşık %68 oranında olan bu artış, yıllık ortalama %1,5'lik bir büyümeye tekabül etmektedir. 2030 yılına kadar bina stokunun neredeyse yarısı yeni binalardan oluşacaktır. 2050 yılındaysa, bugünkü seviyeye kıyasla bu stokun yaklaşık %80'i yeni binalardan oluşacaktır (bkz. Şekil 2). Beklenen bu büyüme nedeniyle Türk bina inşaat sektörü, Türkiye'nin 2015 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (UNFCCC) verilen Türkiye'nin Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanında (INDC) (Türkiye Cumhuriyeti, 2015 [2]) belirtilen iklim koruma hedeflerini gerçekleştirmesindeki en önemli faktörlerden biridir.

TS 825 Standardı, 2000 yılından itibaren "Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği" ile Mecburi Standart Tebliği olarak yayımlanarak zorunlu standart haline gelmiştir ve yeni yapılacak binaların ısıtma enerjisi talebinin hesaplanma prosedürleri ve bunun yanı sıra referans ve geçerli değerleri tanımlamak için yürürlüğe konmuştur. Standart 2008 yılında revize edilmiştir. (Türk Standartları Enstitüsü, 2008 [3]) TS 825 ve yapılarla ilgili diğer mevzuatlar, Türkiye'nin inşaat sektöründeki enerji tüketimini azaltma çalışmalarını ortaya koymaktadır. Türkiye inşaat sektörü, uygun maliyetli enerji konusunda ve mevcut talebin yaklaşık yarısına denk gelen karbon dioksit (CO₂) azaltımı konusunda önemli fırsatlar sunmaktadır (UNDP [4]).

¹ Ö. Almanya'da yeni inşaat oranı yıllık yaklaşık %1'dir.

Şekil 2: Türkiye'nin konut bina stokundaki tahmini artışlar, 2015-2050



ANAHTAR BULGU

Bugün yaklaşık 2,4 milyar m² olan konut bina stokunun, %50'nin üzerinde bir artış göstererek 2050 yılına kadar 4,0 milyar m²'ye ulaşması beklenmektedir.

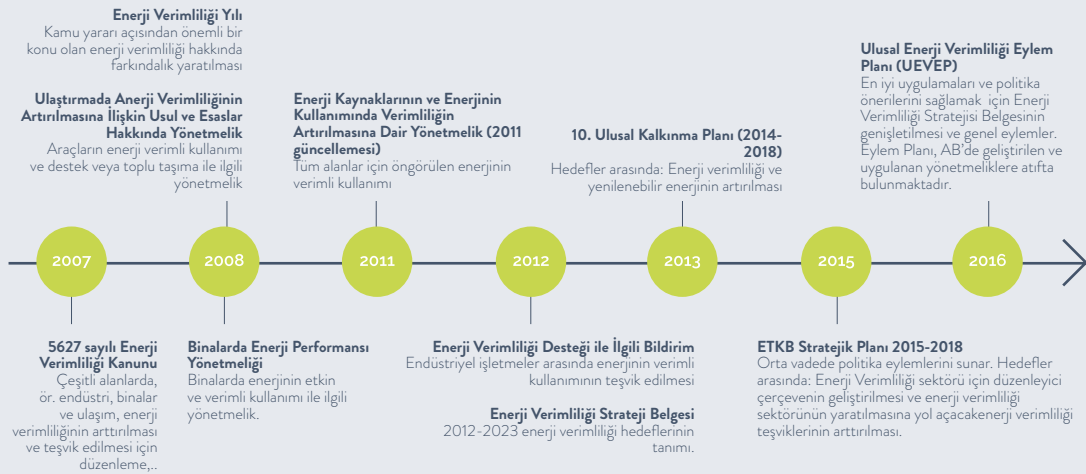
BİLGİ KUTUSU 1

Türkiye'deki enerji verimliliği politikalarının köklü tarihi

Enerji verimliliği, petrol bazlı yakıt ve doğal gaz bağımlılığını azaltmada ve tamamı enerji verimliliği tedbirlerini tüm sektörlerde uygulamanın aciliyetini vurgulayan Türkiye'nin farklı enerji ve iklim hedeflerini gerçekleştirmede önemli bir unsur haline gelmiştir.

Türkiye, inşaat sektöründeki enerji verimliliği yönetmeliklerini, standartlarını ve etiketlerini AB çerçevesine uyumlaştırmıştır. Ancak AB Enerji Verimliliği Direktifini tam olarak uygulamaya koymamıştır. Bu uyumlaştırmanın bir bölümü, belirli ekipmanların etiketler aracılığıyla enerji tüketimlerine ve minimum enerji performans standartlarına (MEPS) dair bilgi verilmesini zorunlu kılan AB eko-tasarım ve etiketleme direktiflerinin (genel olarak düşük kaliteli ithalatlara önlemek adına belirli öğelere kısmen uygulanmaktadır) benimsenmesidir. Türkiye bu yönetmelikleri, 2010 ve 2011 yıllarında sırasıyla 2009/125/EC ve 2010/30/EC mevzuatları çerçevesinde yayınlamıştır.

Şekil 3: Türkiye'deki enerji verimliliği politikalarının tarihi gelişimi



ANAHTAR BULGU

Politika girişimleri konusundaki köklü tarihi, Türkiye'nin enerji sistemindeki enerji verimliliğine verdiği önemi göstermektedir.

ÇALIŞMA KAPSAMI

Bu kapsamda, Ecofys, Isı, Su, Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği (İZODER) ve İstanbul Aydın Üniversitesi'nden oluşan bir konsorsiyum, Türk inşaat sektörü için bir Enerji Verimliliği Teknolojileri Atlası hazırlanmıştır. "Türkiye'deki Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi" kapsamında Alman Uluslararası İşbirliği Kurumu (GIZ) tarafından başlatılan ve Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı için hazırlanan bu çalışma, binaların enerji verimliliğinin artırılmasında teknolojinin pazar potansiyelini incelemekte ve ilgili karar mercileri ile özel sektör aktörlerine, Türkiye enerji verimliliği pazarındaki ürünler, hizmetler, aktörler ve bu pazarın altında yatan itici güçler hakkında bilgi vermektedir. Çalışma, söz konusu teknolojilerin mevcudiyetini artırmak, bunların uygun maliyetlerle yayılmasını hızlandırmak ve inşaat pazarını güçlendirmek için nerede daha fazla girişimin yapılması gerektiğini belirlemek için kilit bir kaynaktır. Ayrıntılı bulgular, Enerji Verimliliği Teknolojileri Atlası'nın uzun versiyonunda yer almaktadır.

METODOLOJİ

Çalışma; ısı yalıtımı, pencereler, ortam ve su ısıtma, iklimlendirme, havalandırma ve aydınlatmadan oluşan toplam altı teknoloji grubu için enerji verimliliği teknolojileri (EVT) pazar çözümlerini incelemektedir. Her bir EVT için, ısıtma için ısı pompaları ve gaz yoğunlaşma kazanlar gibi ilgili enerji verimliliği teknolojileri dahil edilmiştir.

Çalışmanın sonuçları, Türkiye inşaat sektöründeki 90 yerel ve ulusal uzman ve paydaş (Şekil 4) arasında ya-

pılan masa başı araştırmadan ve nitel ve nicel değerlendirilmeden oluşan, ikili bir metodolojiye dayanmaktadır. Bu etkileşimin sonuçları düşük karbonlu inşaat yapılabilmesi için mevcut süreçler, hassasiyetler ve girişimler dair sağlam bir anlayış kazandırmaktadır. Bahsi geçen paydaşlarla yapılan görüşmelerle politika, ekonomi, teknoloji mevcudiyeti, teknik bilgi ve profesyonel uzmanlık ile bilgi ve sosyal kabul edilebilirlik açılarından her bir EVT için pazar durumu değerlendirilmiştir.

Şekil 4: Bu çalışmaya katkı sağlamış uzmanların sektör dağılımı



Çalışma, her bir EVT'nin mevcut potansiyelini ve teknik potansiyelini değerlendirmektedir ve bu iki potansiyel değerlendirmenin farkı yatırım boşluğu olarak Şekil 5'te de tanımlandığı gibi hesaplanmıştır. Türkiye'deki bina çeşitleri arasındaki farkları anlamak adına analizde dört iklim bölgesi² ve üç bina tipi arasındaki fark ortaya konmuştur.³

Her bir pazar göstergesinin kapsamı aşağıda ele alınmıştır:

Mevcut potansiyel: Güncel koşullar ve düzenlemeler kapsamında yeni inşaat (2015 yılı için) ve yenileme faaliyetlerine olan talebin sağlanması için Euro cinsinden gerekli olan yatırım hacmi (Bir başka deyişle; TS 825 inşaat gereklilikleri ve olağan durum (OD) yapı teknolojileri)

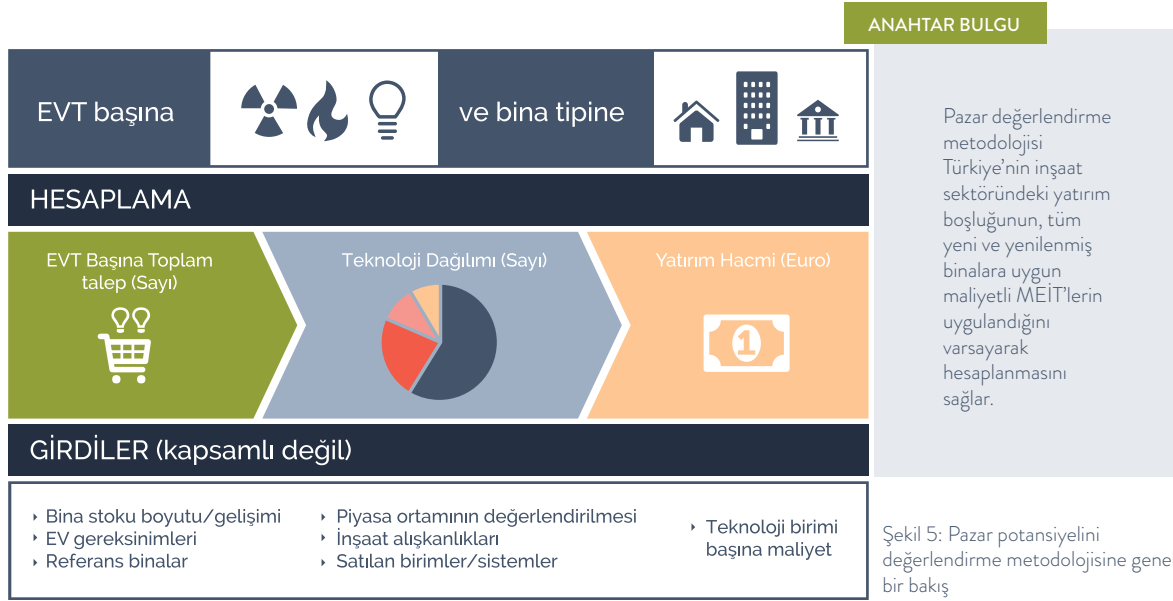
Teknik potansiyel: Uygun maliyetli mevcut en iyi teknolojileri (MEİT) gözetmek suretiyle enerji verimliliği çözümleri kullanarak yeni inşaat ve yenileme faaliyetlerine olan talebin sağlanması için Euro cinsinden gerekli olan yatırım hacmi. MEİT'nin penetrasyon hızına göre, yenileme durumu için yenileme hızını belirleme amacıyla kullanım ömrü de dikkate alınmıştır. Ayrıca, Türkiye pazarında halihazırda ciddi bir payı (%3'ten fazla) olduğundan, azınlıkta olan gösterim ürünleri veya niş ürünler yerine MEİT'ler değerlendirilmiştir.

Yatırım boşluğu (Euro): Mevcut ve teknik potansiyel arasındaki fark⁴

² TS 825 standardı ve bunun dört iklim bölgesi için yaptığı tanım, dört iklim bölgesi için temel alınmıştır.

³ Yeni ve mevcut konut binaları ve konut harici binalar değerlendirilmiştir. Konut binalarını açıklamak adına tek aileli ve çok aileli binalar için referans binalar dikkate alınmıştır. Konut harici inşaat sektörü, tüm ticari binaları ve kamu binalarını temsil eden ticari bir bina seçilerek basitleştirilmiştir.

⁴ Bu çalışmada döviz kurları, 1 Euro = 4 Türk Lirası ve 1,15 Dolar (ABD Doları) şeklinde baz alınmıştır.



TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE ÖNCELİKLİ ALANLAR

Çalışmada, kilit teknolojiler ve yeniliklerle bunların Türkiye'deki binaların enerji talebini düşürme potansiyeline dair kapsamlı bir değerlendirme yapılmıştır. Daha sonra, tüm bu binalara uygun maliyetli MEİT'lerin uygulanması halinde oluşacak yatırım boşluğu değerlendirilmiştir. Bu pazar değerlendirmesi, yerel paydaşların pozisyonu ve perspektifine dayanarak yerel market hakkında yapılan nitel bir analizle tamamlanmıştır. Çalışma, bilgi transferinin ve kapasite oluşturmanın en gerekli olduğu belirli alanları vurgulayarak kilit öncelikli alanlar hakkında öneriler barındıran ve belirlenen paydaşlara ve itici güçlere hitap eden tavsiyelerle bitmektedir. Bu pazar analizinden ve paydaşların geri bildirimlerinden elde edilen bulgular ışığında çalışmada, hem politika yapımcıların, hem de sektör paydaşlarının eyleme geçmesi gereken altı öncelikli alan belirlenmiştir. İlgili bölümler her bir öncelikli alan için kilit bulgular ve eylem alanları sunmaktadır.

• **Enerji verimliliği teknolojilerinin Türkiye'de büyük bir pazar potansiyeli bulunmaktadır:** Enerji verimliliği MEİT'lerin uygun maliyetli potansiyelinin uygulanması Türkiye için 3,2 milyar Euro'luk ek bir yatırım potansiyeli oluşturacaktır. Bu oran, 6,2 milyar Euro değerindeki mevcut yatırımdan %50 oranında daha fazladır ve EVT pazar değerini 9,4 milyar Euro'ya çıkarmaktadır. Bu boşluğun üçte biri ısıtma ve soğutmadan, %30'u pencerelerden, dörtte biri ise yalıtımdan oluşmaktadır. Geri kalan kısım havalandırma ve aydınlatma sistemleri arasında bölünmektedir.

• **Yeni enerji verimli binaların yaratacağı fırsatları tamamlamak için yenileme çalışmaları devam etmelidir:** Kentsel Dönüşüm Planıyla EVT'ler için önemli bir yeni yatırım potansiyeli oluşmaktadır. Yeni binalara ilişkin enerji verimliliği MEİT'ler için yatırım boşluğu yaklaşık 1,3 milyar Euro'dur. Yenileme için yatırım boşluğu daha yüksektir ve 1,9 milyar Euro olduğu hesaplanmıştır. Bu durum, mevcut binalardaki enerji verimliliğinin iyileştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

• **Her bölgede ve her bina türü için fırsatlar bulunmaktadır:** Konutlar ve ticari binalar/kamu binaları arasındaki fark,

mutlak enerji talebi açısından önemli değildir. Ancak yatırım boşluğu düşünüldüğünde, konut sektöründeki oran diğerlerinin neredeyse üç katıdır. Bu da enerji verimliliği iyileştirmeleri için büyük bir potansiyel olduğunu göstermektedir. Bölgesel olarak bakıldığında, Türkiye'nin nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapan ikinci iklim bölgesi, yatırım boşluğunun neredeyse yarısını oluşturmaktadır.

• **Enerji verimliliği iyileştirmeleri, yeni ve yenilikçi teknolojiler ile finans ve iş modelleriyle yapılmalıdır:** Ortam ısıtma ve soğutma, mevcut EVT yatırımları arasında toplam 2,7 milyar Euro ile en büyük paya sahiptir. Her ne kadar birçok teknoloji bu boşluğu kapatma potansiyeline sahip olsa da, yeni çözümlerin ısıtma da sağlayan soğutma teknolojileri için giderek artan talep gibi değişen enerji talep profillerine hitap etmesi gerekecektir. Finansman, iş ve hizmet modellerinin geliştirilmesi, yeni ve mevcut EVT'lerin uygulanmasını hızlandırmada kilit rol üstlenecektir.

• **Enerji verimliliği yatırım boşluğunu doldurmak ve ihraç fırsatlarını artırmak Türkiye inşaat sektörünü daha da güçlendirecektir:** Türkiye, tüm EVT türlerinin üretimi ve ticareti

konusunda önemli bir aktördür. Ayrıca ülke, Afrika ve Asya ülkeleri arasında bir bağlantı niteliği gören konumuyla, uluslararası üreticiler, üretim fabrikaları ve ticaret etkinlikleri için bir lojistik merkezdir. Tüm EVT'lerin üretim ve ihrac kapasiteleri umut verici olsa da, büyüyen iç ve dış pazarlarda kapasite geliştirmeye devam ederken ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma teknolojileri pazarına daha fazla odaklanmak gerekebilir. Bu bağlamda ayrıca, Türkiye'de üretilen teknolojilerin enerji verimliliği konusundaki en yüksek standartları mümkün olduğunca takip etmesi gerekmektedir.

• **Bu potansiyellerin kullanılması için yeni politikalarla fırsat sağlayıcı bir yatırım ortamı oluşturulması gereklidir:** Bu yatırım boşluğunun potansiyelinin farkına varılması, yalnızca enerji verimliliği sektöründe fırsat sağlayıcı bir yatırım ortamı oluşturulmasıyla gerçekleşebilecektir. Öncelikli alanlar olan teknolojinin mevcudiyetini sağlamak, maliyet rekabeti oluşturmak ve teknik bilgi (know-how) yaratmak; yeni düzenlemelerin, hedeflerin ve teşviklerin geliştirilmesiyle ve EVT'lere dair farkındalığın ve sosyal kabul edilebilirliğin artırılmasıyla desteklenmelidir.

BİLGİ KUTUSU 2

Referans binaların özellikleri ve enerji verimliliği teknolojilerin uygulanabilirliği

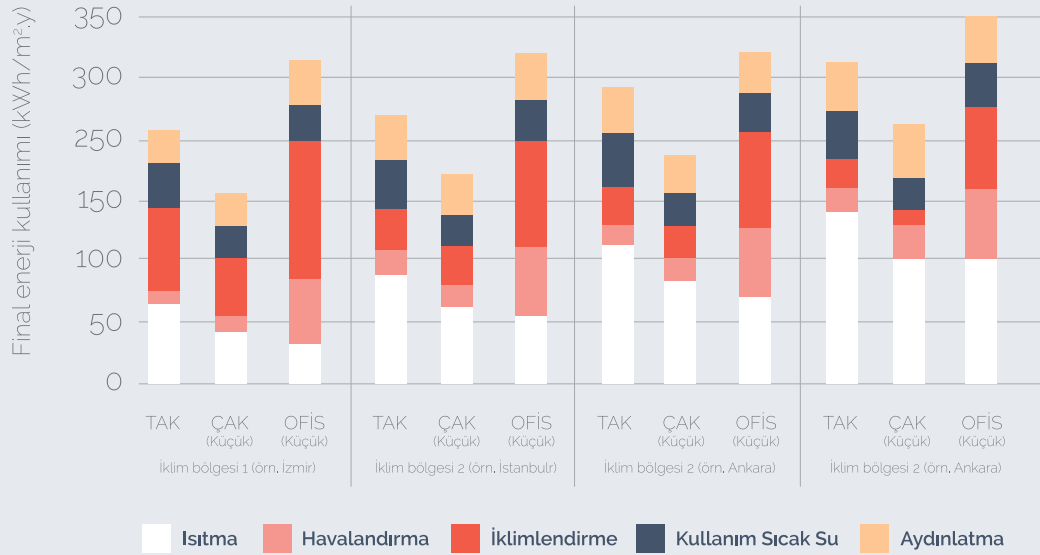
EVT pazar potansiyelini hesaplamak için bu çalışmada üç tür referans bina kullanılmıştır (bkz Tablo 1). Seçilen tek aileli referans bina, yalıtımı standartlara uygun (cephelerde 5 cm, zeminde 6 cm ve çatıda 12 cm yalıtım) yapılmış ve çift çamli pencereleri olan, müstakil bir tek aileli binadır. Çok aileli bina dört katlıdır, bir zemin katı vardır, 10 hanesi bulunmaktadır ve müstakildir. Orta ölçekli ofis binasının net kullanılan alanı 5 katta toplam 2.749 m²'dir. Binanın dış cephesinin üçte birini saydam pencere yüzeyi oluşturmaktadır.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan referans binaların özellikleri

	m ²	Konut		Konut Harici
		TAK	ÇAK	
Net yüz ölçümü	m ²	158	1440	2749
Çatı	m ²	90	288	550
Cephe	m ²	173	918	1375
Pencere	m ²	20	62	687
Kuzey	m ²	4	27	172
Doğu	m ²	4	54	172
Güney	m ²	8	27	172
Batı	m ²	4	54	172
Zemin	m ²	90	288	550
Kat Sayısı	m ²	2	5	5
Hane Sayısı	m ²	1	10	-
Oda Yüksekliği	m ²	2,5	2,7	2,95
Bina Hacmi	m ³	402		

Türkiye’de tek aileli evler metre kare (m²) başına her yıl yaklaşık 220 kilovat-saat (kWh) enerji tüketmektedir. Çok aileli evler %20 oranında daha az bir şekilde yılda yaklaşık 175 kWh/m² tüketmektedir. En yüksek tüketim genellikle yılda 270 kWh/m²’yi aşkın oranlarla konut harici binalarda gerçekleşmektedir. En az enerji harcayan binalar, talebin çoğu soğutma üzerine olan Türkiye’nin birinci iklim bölgesindeki çok aileli evlerdir. Enerji talebinin üçte birinin ısıtma için olduğu dördüncü iklim bölgesindeki ofis binaları en fazla enerjiyi tüketilmektedir. Isıtma ayrıca üçüncü ve dördüncü iklim bölgelerindeki tek aileli evler için oldukça önemlidir (bkz Şekil 6).

Şekil 6: Türkiye’deki farklı bina türlerinin iklim bölgelerine göre yıllık tahmini enerji talebi, 2015



ANAHTAR BULGU

En az enerji harcayan binalar, talebin çoğu soğutma üzerine olan Türkiye’nin birinci iklim bölgesindeki çok aileli evlerdir. Enerji talebinin üçte birinin ısıtma için olduğu dördüncü iklim bölgesindeki ofis binaları en fazla enerjiyi tüketmektedir.

Çalışma ekibi, en ilgili teknolojilere ve enerji tüketimlerine odaklanmak amacıyla EVT’lerin iklim bölgesi, bina türü ve yaşına (yeni veya yenilenmiş) göre haritasını çıkarmıştır. Şekil 7’de, teknolojiler ve buldukları binalar (stok ve yeni binalar) bina türlerine göre gösterilmiş, bir EVT’nin uygunluğuna göre genel bir bakış açısı sunulmuştur. Bu analiz, yerel ve uluslararası uzmanlar tarafından gerçekleştirilen bir değerlendirmeye dayanmaktadır. Bu harita çıkarma işlemi, dört basamağı bulunan, en uygundan uygun olmayana giden, kademeli bir uygunluk değerlendirmesini ortaya koymaktadır.

İklim	Bina Türü		Yalıtım	Pencereler	Ortam Isıtma	İklimlendirme	Havalandırma	Aydınlatma
1	TAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
	ÇAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
	KONUT HARICI	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun
2	TAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
	ÇAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
	KONUT HARICI	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun
3	TAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
	ÇAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun
	KONUT HARICI	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun Değil	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun
4	TAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil	Çok Uygun
	ÇAK	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil	Çok Uygun
	KONUT HARICI	Yeni	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun	Çok Uygun
		Yenilenmiş	Çok Uygun	Çok Uygun	Çok Uygun	Uygun Değil	Çok Uygun	Çok Uygun

■ Çok Uygun
■ Oldukça Uygun
■ Çok Uygun Değil
■ Uygun Değil

Şekil 7: İklim bölgesi ve bina türüne göre teknolojilerin uygunluğu



Enerji verimliliği teknolojilerinin Türkiye'de büyük bir pazar potansiyeli bulunmaktadır

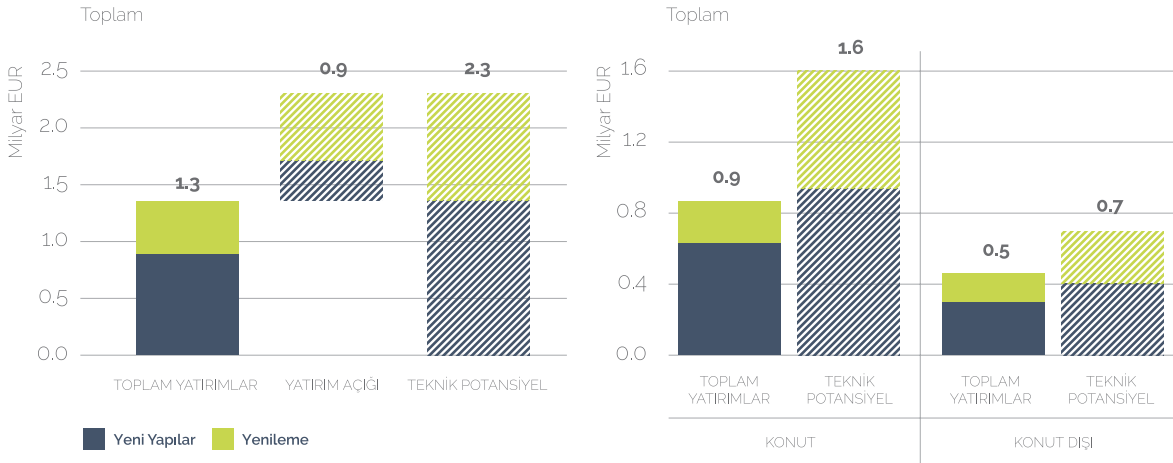
Enerji verimliliği MEİT'lerin maliyet etkin potansiyelinin uygulanması Türkiye için 3,2 milyar Euro'luk ek bir yatırım potansiyeli oluşturacaktır. Bu oran, 6,2 milyar Euro değerindeki mevcut yatırımdan %50 oranında daha fazladır ve EVT pazar değerini 9,4 milyar Euro'ya çıkarmaktadır. Bu boşluğun üçte biri ısıtma ve soğutmadan, %30'u pencerelerden, dörtte biri ise yalıtımdan oluşmaktadır. Geri kalan kısım havalandırma ve aydınlatma sistemleri arasında bölünmektedir.



EYLEM ALANLARI

Yalıtım: Mevcut yatırımlar ile MEİT'yle uygun maliyetli bina yalıtımı arasında 0,8 milyar Euro'luk bir boşluk bulunmaktadır. Mevcut binalarda halihazırda bulunan yenileme hızının %1 şeklinde ikiye katlanması düşünülse bile, ek yatırımların %85'i yeni inşaatlardan elde edilebilir. Türkiye pazarında geniş bir yelpazede ısı yalıtım ürünleri (Genleştirilmiş Polistiren [EPS], Extrüde Polistiren [XPS]; taş ve cam yünü, vs.) sunan çeşitli yerel ve uluslararası tedarikçiler bulunmaktadır. Türkiye pazarında faaliyet gösteren şirketler, mevcut büyük üretim tesisleri ve hızlıca inşa edilen yeni tesisler sayesinde artan ısı yalıtım talebini kolaylıkla karşılayabilmektedir. EVT'lerin uygulanması için aşılması gereken politikaya dair ana zorluk, TS 825'te yer alan U değerlerinin güncellenmesi ve soğutmanın da ayrıca hesaba katılmasını sağlamaktır.

Pencereler: Pencereler için mevcut 1,3 milyar Euro'luk yatırımın yanında, 0,9 milyar Euro'luk potansiyel bir yatırım boşluğu bulunmaktadır. Bu boşluğun yarısından çoğu (%53), mevcut binalardaki pencerelerin değiştirilmesidir. Konut harici bina sektörünün toplam yatırım boşluğuna yaptığı katkı yalnızca %25'tir. Enerji verimli pencerelerin üretilmesi için, cam ve doğrama bileşenlerinin iyileştirilmesi gereklidir. Sektör, oluşan yeni konut talebiyle birlikte büyümek zorunda kalacaktır. Sektör, ısı yalıtımı ve yüksek verimli pencereler kullanarak yapılacak yenileme çalışmaları için Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP) çerçevesinde teşvik, destek ve vergilendirme konusunda avantaja sahip olacaktır. Bu durum, daha verimli pencerelerin yenileme çalışmalarında kullanılmasını sağlayan politika araçları mevcut inşaat pazarında bir artışa neden olacağından oldukça önemlidir.



Şekil 9: Mevcut yatırımlar vs. pencereler için teknik yatırım potansiyeli

ANAHTAR BULGU

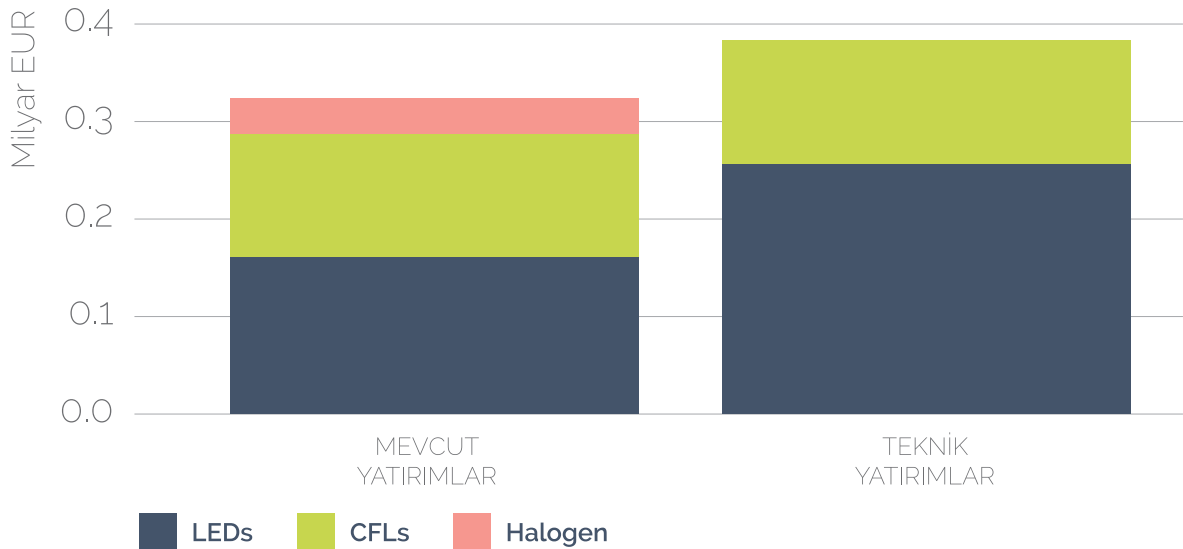
Pencereler için teknik potansiyel, yeni inşaatlar ve yenilenen binalar arasında eşit olarak bölünmüştür. Ancak bu potansiyelin çoğu, konut binalarına aittir.

Isıtma ve soğutma: Enerji verimli ortam ısıtma sistemleri için hesaplanan yatırım boşluğu, mevcut yatırım değeri olan 0,9 milyar Euro'ya nazaran 0,2 milyar Euro'dur. Yalnızca mevcut konut binalarına yapılacak olan yatırımları teşvik etmek dahi bu ek yatırımların üçte ikisini getirecektir. Yeni inşaatlar, yatırım boşluğunun %20'sine denk gelmektedir. Enerji verimli soğutma sistemlerinin ek yatırım potansiyelinin (0,9 milyar Euro) %80'inden fazlası, çoğu konut sektörüne ait mevcut binalardan elde edilebilir. Bu oran, bina stokundaki daha eski ve yüksek enerji tüketen binaların payını belirtmektedir. En soğuk iklim olan 4. iklim bölgesinde ek soğutma yatırımının yapılması beklenmemektedir. Türkiye son yıllarda iklimlendirme (HVAC) alanında Avrupa ve Afrika için üretim üssü haline gelmiştir. Doğal gaz ısıtma için en yoğun olarak kullanılan kaynaktır ve pazarda birçok farklı boyut ve verimlilikte kazan bulmak mümkündür. Türkiye'nin doğal gaz altyapısı genişlediğinden, gaz kazanı pazarı daha büyük bir paya sahip olacaktır. Ancak, en verimli gaz kazanlarının üretilmesi ve düşük kaliteli ürünlerin pazardan elenmesi bu durum için önemlidir. Isı pompalarında ise mevcut pazar payı küçüktür ve yüksek maliyetleri nedeniyle finansal destek olmaması halinde büyümesi beklenmemektedir. Verimli soğutma teknolojilerin yayılmasını sağlamak için, soğutmanın bina enerji politikası ve yönetmelikleri içerisinde daha iyi şekilde bütünleşmiş olması gerekecektir.

Havalandırma: Havalandırma yatırımları, %74 oranındaki büyümeyle 0,5 milyar Euro'dan 0,9 milyar Euro'ya çıkabilir. Bu ek yatırımın üçte ikisi mevcut binalar için harcanabilir. Entegre havalandırma sistemleri konut binalarında sıkça kullanılmadığından, bütçenin tamamı konut harici bina sektörü için değerlendirilmiştir. Ancak halihazırda havalandırma kullanma konusunda uyulması zorunlu yönetmelik yoktur ve bu sisteme dair herhangi bir kontrol bulunmamaktadır.

Aydınlatma: Aydınlatma yatırım boşluğu, 0,1 milyar Euro olarak hesaplanmıştır. Yapılan tüm ek yatırımlar LED alanındadır. Mevcut binalara yönelik ek yatırımla-

rın çoğu, aydınlatma kurulacak olan alanın geniş olması ve yüksek yenileme oranlarıyla sonuçlanan, halihazırda kurulu aydınlatma ekipmanının kısa ömürlü olmasından kaynaklanmaktadır. Geçtiğimiz 15 yıl içerisinde üretim kapasitesi, üretim kalitesi, ürün çeşitliliği ile enerji verimli aydınlatma sistemlerinin üretim kapasitesinin artırılmasına da ayrıca katkıda bulunmuş olan araştırma ve yenilik faaliyetleri açısından aydınlatma sektörü önemli bir büyüme kaydetmiştir. Aynı zamanda üretim teknolojileri de devamlı olarak gelişmiştir. Enerji verimli aydınlatma ekipmanı satışları ve sensör kullanımı teşvik edilmelidir.



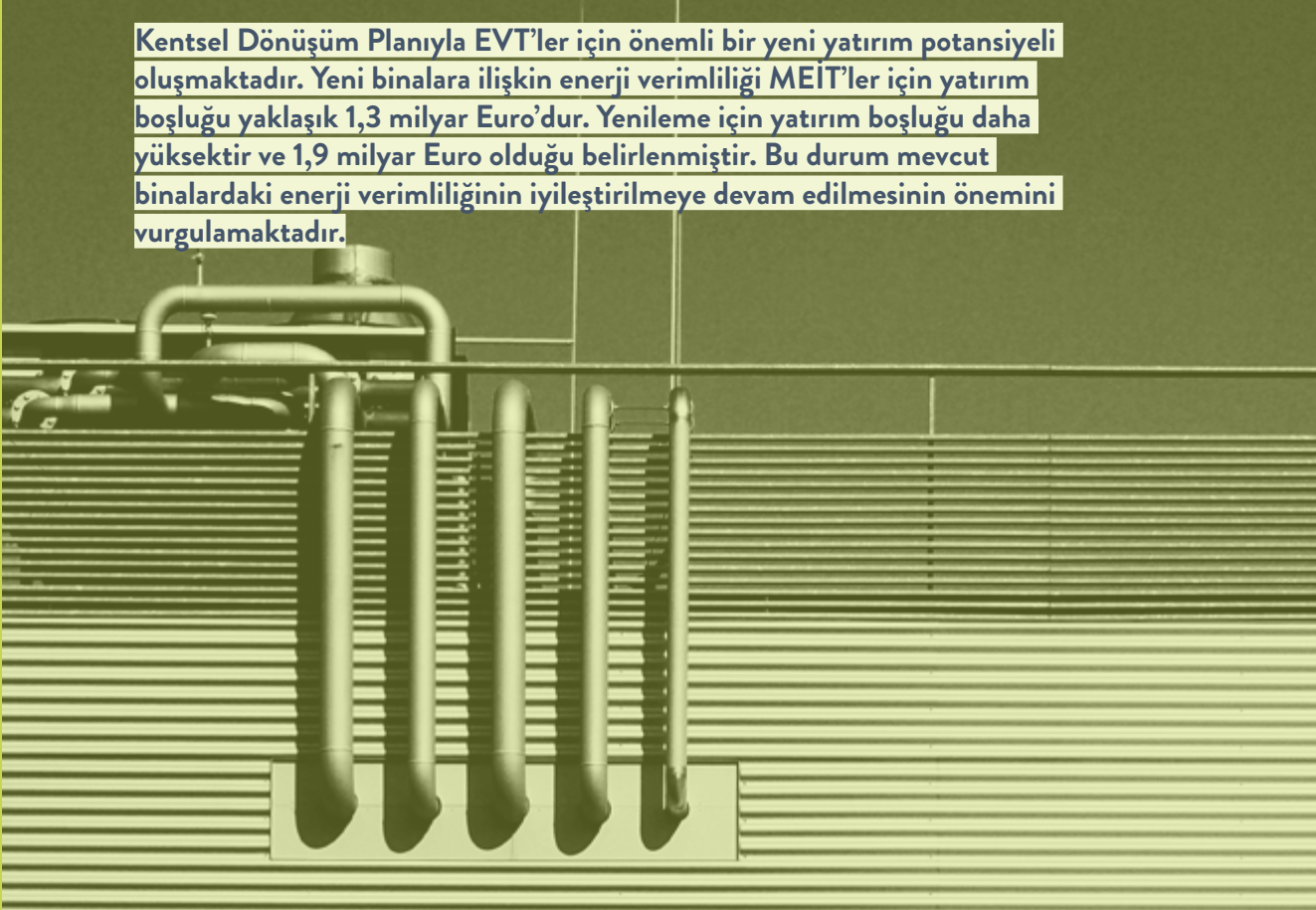
Şekil 10: Teknoloji türüne göre aydınlatma alanında mevcut ve teknik yatırımlar

ANAHTAR BULGU

Aydınlatma alanında enerji verimli MEİT'lerin maliyet etkin potansiyeli ağırlıklı olarak LED'ler için geçerli olacaktır.

Yeni enerji verimli binaların yaratacağı fırsatları tamamlamak için yenileme çalışmaları devam etmelidir

Kentsel Dönüşüm Planıyla EVT'ler için önemli bir yeni yatırım potansiyeli oluşmaktadır. Yeni binalara ilişkin enerji verimliliği MEIT'ler için yatırım boşluğu yaklaşık 1,3 milyar Euro'dur. Yenileme için yatırım boşluğu daha yüksektir ve 1,9 milyar Euro olduğu belirlenmiştir. Bu durum mevcut binalardaki enerji verimliliğinin iyileştirilmeye devam edilmesinin önemini vurgulamaktadır.



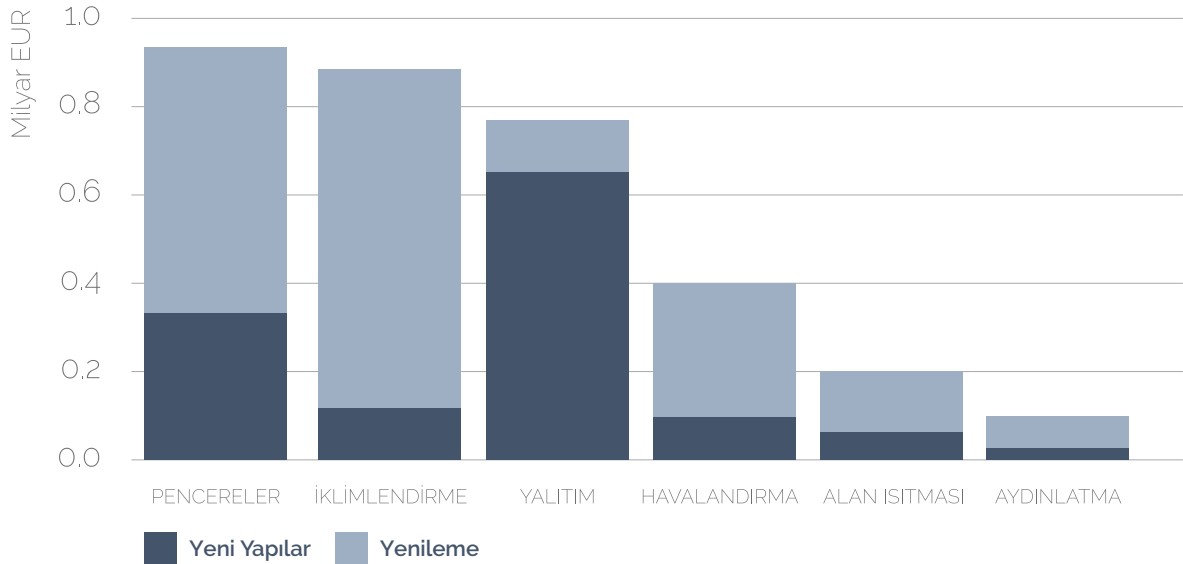
KİLİT BULGULAR

İnşaat sektörünün geçmişteki nispi büyüme hızı sayesinde Türkiye'deki bina stokunun üçte ikisinin yaşı 30 yıldan azdır. Diğer yandan bina stokunun %20'si 1960 yılından önce inşa edildiğinden bu binalar 57 yaşından büyüktür. Bina stoğunun %19'u, 2012'den itibaren inşa edilen binalardır. 2012 ile 2016 arasında stoğa ortalama 170 milyon m2 yeni bina girmiştir.

2023 yılına kadar toplam bina stoğunun %17'si, 2030 yılına kadarsa %33'ü yıkılmış olacaktır. Bu binaların stoktan eksilmesi, yeni bina yatırımları için önemli fırsatlar yaratacaktır. Bu yatırımlar mevcut en iyi enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji teknolojileriyle donatıldığından, ülkelerin enerji ve iklim hedeflerini gerçekleştirmelerinde yardımcı olmaktadır. Sektörün enerji kullanımının bir bütün olarak azaltılabilmesi için geriye kalan bina stoğunun hızlı bir şekilde yenilenmesi gerekecektir.

Toplam mevcut yatırım değerlendirmeleri yeni binalar için 3,7 milyar Euro ve mevcut binaların yenileme çalışmaları için 2,5 milyar Euro olarak ayrılabilir. Buna kıyasla, teknik yatırım hesaplamaları, sırasıyla yeni binalar ve mevcut binalar için 5 milyar Euro ve 4,4 milyar Euro şeklinde birbirine yakın değerlerdir. Bu durum, yenileme için 1,9 milyar Euro ile yeni binalar için 1,3 milyar Euro şeklinde büyük bir yatırım boşluğu yaratmaktadır.

Şimdi hangi teknolojilerin bu boşluğu açıkladığına bakalım. Örneğin yalıtımın potansiyeli mevcut binalara kıyasla yeni binalarda çok daha yüksektir. Teknik olarak yalıtım teknolojilerinin inşaat sırasında uygulanması daha kolay olduğundan bu beklenen bir durumdur. Diğer tüm EVT'ler için yatırım boşluğu, yenileme çalışmaları için daha yüksektir (bkz Şekil 11).



Şekil 11: Yeni inşaatlar ve yenileme çalışmalarının yatırım boşluğu temelinde dağılımı

ANAHTAR BULGU

Yalıtım haricinde, yatırım boşluğu yeni yapılan inşaatlara kıyasla bina yenilemesi için çok daha fazladır.



EYLEM ALANLARI

Yenileme: Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Türkiye'nin enerji verimliliği hedeflerini gerçekleştirme yolunda yenilemenin oynayacağı kilit rolü göstermektedir. Bu potansiyellere erişebilmek için yenileme çalışmalarının hızlandırılması çok önemlidir. Buna ek olarak, donanım iyileştirmesiyle elde edilebilecek enerji tasarrufu azami seviyeye çıkarılmalıdır. Her ne olursa olsun birçok bina doğal bakım süreçlerinden geçmektedir. Bu süreçlerde, uygun ve mümkün olduğunda mevcut en iyi yalıtım, aydınlatma, pencere ve ısıtma/soğutma teknolojilerinin uygulanmasına dair bilinçli politika kararları aracılığıyla enerji verimliliği iyileştirmeleri önceliklendirilmelidir. Bu önceliklendirmenin yapılabilmesi için farklı türde binalar için yenileme planları ve zorunlu yenileme hız oranlarının oluşturulmasının yanı sıra hem mevcut hem de yeni binaları kapsayacak daha iddialı enerji performans standartları ve imar yasal çerçevesinin uygulanması gerekmektedir. Bunların uygulanması için politika açısından girişimler; finansal destek mekanizmaları ve farkındalık programlarıyla tamamlanmalıdır.

Yeni inşaat: Yeni binalara yapılan yatırımlarla yaratılan fırsatların yakalanabilmesi için büyük bir çaba göstermeden, inşaat sektörünün tam olarak karbonsuzlaştırılması mümkün olmayacaktır. Yeni binalarda EVT'ler ile elde edilebilecek tasarruflar yenilemeden elde edilecek tasarruftan çok daha fazladır ve aynı seviyede enerji verimliliğine ulaşmanın maliyeti bu yöntemle daha düşüktür. Bu tasarrufun elde edilebilmesi için, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin bir binanın farklı enerji tüketim aşamalarında kullanılmasını önceliklendiren binalar için bütüncül bir enerji stratejisinin tasarlanması ve uygulanması gerekmektedir. Binanın farklı enerji tüketim aşamaları talep tarafı (bina dış kabuğu ve havalandırma), ısıtmanın, soğutmanın, küçük ev aletlerinin arz tarafı ve bu enerji akışlarının verimli bir şekilde kontrol edilmesini kapsamaktadır. Buna ek olarak, enerji verimli binalara yapılacak yatırımların teşvik edildiği Kentsel Dönüşüm Planının sunduğu fırsat daha etkili bir şekilde kullanılabilir.

BİLGİ KUTUSU 3**Sıfır enerji binalar: Yeşil bina nedir ve iklim değişikliğinin azaltılmasındaki katkıları nelerdir**

Yeşil binalar kaynakları verimli kullanan, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği teknolojilerini kullanmaya öncelik veren ve kullanım ömürleri boyunca çevresel etkileri düşük olacak materyaller kullanan binalar olarak tanımlanabilir. Küresel yeşil bina pazarının büyüklüğü on yılı aşkın süredir her üç yılda bir iki katına çıkmaktadır (IFC, 2016 [5]). Bu geniş tanıma bakıldığında, bina stoğundaki yeşil bina sayısının artırılması, çeşitli Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (SKH) de katkı sağlayabilecek farklı alanları kapsayan etkilere sahiptir. Bu etkilere örnek olarak sağlık ve refah, uygun fiyatlı ve temiz enerji, ekonomik büyüme, sanayi, yenilik ve altyapı, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, sorumlu tüketim ve üretim, iklim eylemi ve dünya üzerinde yaşam verilebilir (CEDBIK, 2017[6]).

6 milyon m² yeşil bina alanının oluşturulduğu 245 projeye birlikte Türkiye 2017 yılında yeni bir rekora imza atmıştır. Böylelikle Türkiye, en bilinen yeşil bina sertifika sisteminin sahibi ABD Yeşil Bina Konseyi dünya sıralamasında sekizinci sıraya yerleşmiştir (CEDBIK, 2018 [7]). Bunun yanında yüksek inşaat faaliyeti nedeniyle IFC'ye (2016) göre Türkiye, 2020'ye kadar toplam yaklaşık 17 milyar Euro değerinde yeşil bina pazar potansiyeline sahip olacaktır.

Ancak (Neredeyse) Sıfır Enerji Binalar farklı bir durumdur. Tanımları konusunda dünya çapında farklı yaklaşımlar bulunsa da bu binalar ağırlıklı olarak yeşil binaların "enerji" hedeflerini başarmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliğinin ana etkeni olarak kabul edilen sera gazı emisyonlarını sıfıra veya çok düşük seviyelere indirmektedir. Bu binalar bahsedilen düşük seviyeleri, enerji talebini azaltmak için tedbirlerin uygulanmasına ve ayrıca geri kalan enerji talebinin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmasına özellikle dikkat ederek başarmaktadır.

Paris Anlaşması'nın hedeflerini gerçekleştirmeyi amaçlayan bir dünyada, inşaat sektörü de dahil olmak üzere enerji tüketen tüm sektörlerin karbonsuzlaştırılması gerekmektedir. Sıfır veya sıfıra yakın enerji binalar, bu hedefin gerçekleştirilmesi için kilit unsurdur. Ancak, bu binalar kapsamında iki ana engel bulunmaktadır: maliyeti ve tasarımı. Araştırmalara göre sıfır enerji binaların ilk maliyeti geleneksel binalara kıyasla yüksektir ancak binanın yenilenmesinden daha düşüktür (IRENA, 2017 [8]). Bu sebeple tüm yeni binaların en geç 2020 yılına kadar yeşil bina olmasına öncelik verilmelidir (Kuramochi ve ark., 2018 [9]). Bunların uygulanabilmelerini sağlamak için tasarım süreci enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjiyi teşvik eden mimari, enerji mühendisliği ve mekanikle bütünleşik olmalıdır (IEA, 2015 [10]).

Her bölgede ve her bina türü için fırsatlar bulunmaktadır

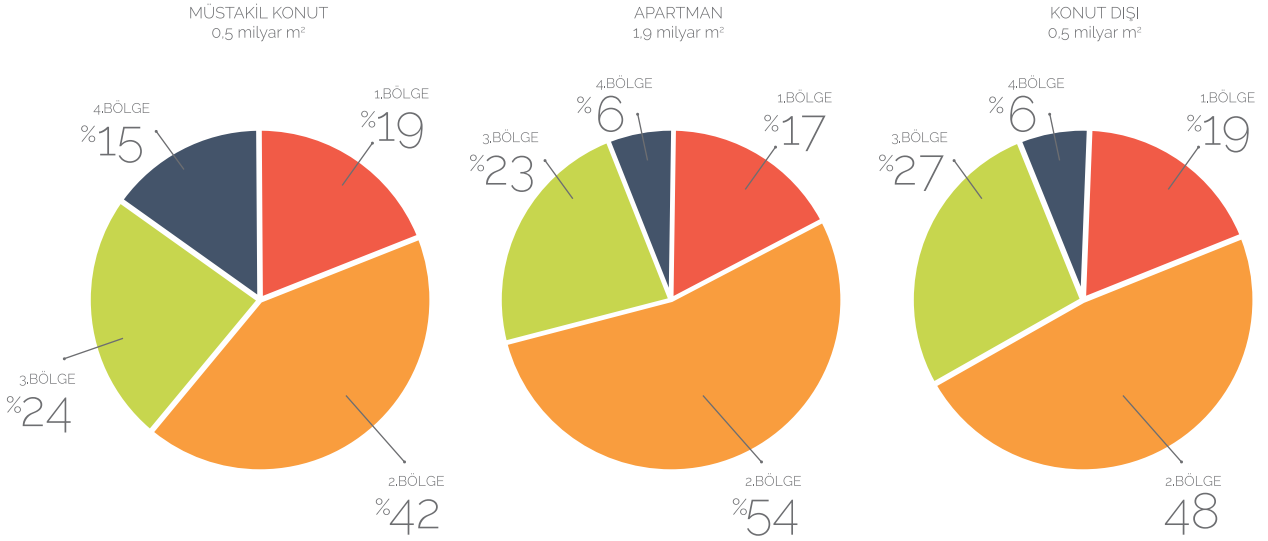
Konutlar ve ticari binalar/kamu binaları arasındaki fark, mutlak enerji talebi açısından önemli değildir. Ancak yatırım boşluğu düşünüldüğünde, konut sektöründeki oran diğerlerinin neredeyse üç katıdır. Bu da enerji verimliliği iyileştirmeleri için büyük bir potansiyel olduğunu göstermektedir. Bölgesel olarak bakıldığında, Türkiye'nin nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapan ikinci iklim bölgesi, yatırım boşluğunun neredeyse yarısını oluşturmaktadır.



KİLİT BULGULAR

Tahmini 2,4 milyar m² alanla konut binaları, Türkiye'deki toplam bina alanındaki en büyük paya sahiptir. Konut harici, ticari binalar ve kamu binaları toplamda 0,5 milyar m² alana sahiptir. Bunların toplamı, 23 milyon haneye eşdeğerdir. Çok aileli evler, %80 oranla toplam konut alanının çoğunluğunu oluşturmaktadır.

Türkiye'de (TS 825'e göre) dört farklı iklim bölgesi bulunmaktadır. Nüfusun yarısından fazlası 2. iklim bölgesinde (örneğin İstanbul) yaşarken, %17'si 1. iklim bölgesinde (örneğin Antalya), %21'i ise 3. iklim bölgesinde (örneğin Ankara) yaşamaktadır. Nüfusun yaklaşık onda biri, aynı zamanda en soğuk iklim bölgesi olan (örneğin Erzurum) 4. iklim bölgesinde yaşamaktadır. TS 825 standardı aynı zamanda iklime ve bina kabuğuna göre azami tavsiye edilen U değerlerini de belirlemektedir.⁵ Yapı ne kadar iyi yalıtılmışsa U değeri o kadar düşük olacaktır. Mevcut bina stokunun (yüz ölçümü dağılımı) dağılımı, nüfus dağılımıyla neredeyse aynıdır (bkz Şekil 12).



Şekil 12: Toplam bina yüz ölçümünün bina türü ve iklim bölgesine göre dağılımı, 2015

ANAHTAR BULGU

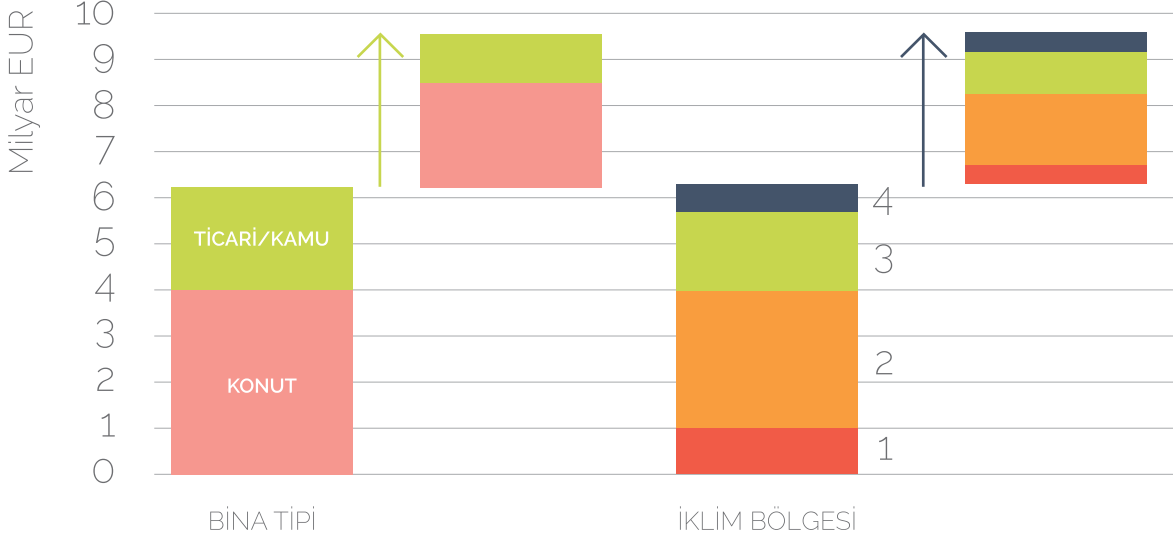
Çok aileli binalar (apartman), Türkiye'deki toplam bina yüz ölçümünde en büyük paya sahiptir. Bina alanının kabaca yarısı 2. iklim bölgesinde yer almaktadır.

Yapılan hesaplamalar, çok aileli evlerin mevcut yatırımlardaki en ağırlıklı bina türü olduğunu göstermektedir ve bu durum aynı zamanda teknik potansiyel için de geçerlidir. ÇAK'nin payı %53'den %58'e çıkmıştır.

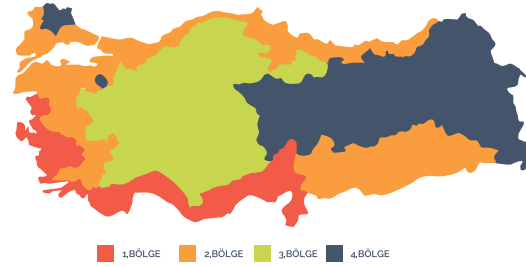
Toplam mevcut yatırımın geri kalan %47'si tek aileli evler ve konut harici binalar arasında sırasıyla %12 ve %35 olarak bölünmüştür. İklim bölgelerine bakıldığında, mevcut ve teknik yatırımlar arasındaki dağılım neredeyse benzerdir ve 2., 3., 1. ve 4. iklim bölgeleri için sırasıyla yaklaşık %50, %30, %13 ve %7'dir. İklim bölgeleri için yatırım boşluğunun dağılımı, bireysel EVT'ler için oldukça benzerdir. Bina türleri açısından, iklimlendirme yatırım boşluğunun neredeyse tamamı konut binaları içinken, havalandırmaya dair yatırımların tamamı ticari/kamu binalarıyla ilişkilidir. Diğer tüm EVT'lere gelindiğinde konut binaları, yatırım boşluğunun yaklaşık dörtte üçünü oluşturmaktadır.

⁵ U değeri, ısının bir yapıdaki (tekil bir materyal veya bir kompozit olabilir) transfer hızının, yapının tamamındaki sıcaklık farkına bölünmesiyle elde edilen ısı geçirgenliği değeridir. Ölçü birimi W/m²K'dir.

Şekil 13: Toplam mevcut ve ek yatırım boşluğunun bina türü ve iklim bölgesine göre dağılımı

**ANAHTAR BULGU**

Toplam yatırım boşluğunun yaklaşık %60'ı 2. ve 3. iklim bölgelerinde bulunan konut binalarına aittir.

**EYLEM ALANLARI**

İklim bölgeleri: Farklı iklim bölgelerin toplam enerji talebi, ağırlıklı olarak ısıtma ve soğutma ihtiyacına bağlı olarak %30 oranına kadar değişiklik gösterebilmektedir. Her ne kadar aradaki fark çok yüksek gözükmesine de, enerji verimliliği gerekliliklerini yerine getirirken bu durumun malzeme ve teknoloji seçimi ve bunların maliyetleri üzerinde büyük etkisi vardır. Bu sebeple, tüm bu farklılıkları kapsayabilmesi için teknoloji mevcudiyeti yeterince çeşitli olmalıdır. Ayrıca, her bir iklim bölgesine ait U değerleri, özellikle tek bir değer tüm ülkeyi temsil ettiği pencere durumunda, yerel koşulları gösterecek şekilde güncellenmelidir. Bunun için, Türkiye'nin enerji ve iklim hedeflerini gerçekleştirmesi için gerekli olacak maliyet etkin U değeri hesaplamaları gerekmektedir. EVT taleplerinin çoğu nüfusun yoğun olduğu yerlerden gelecektir ancak Türkiye'nin yalnızca bu kesimlerinde enerji verimliliği uygulamaların yürütülmesi yeterli gelmeyecektir. Tüm iklim bölgelerindeki binalar bu harekete katılmalıdır. Bu da bölgelerin tümünün yakınlarında mevcut teknolojilere erişimin önemini vurgulamaktadır.

Bina türleri: Asıl yatırım potansiyelini konut binaları barındırmaktadır. Çoğu EVT'nin tahmini geri ödeme süresi 2 ile 6 yıl arasında değişmektedir. Ancak yüksek ön yatırım ve maliyet etkinlik konusundaki yetersiz farkındalık bir engel olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle finansman sağlandığını garanti etmek, müşterilerin üzerindeki ekonomik yükün azaltılması için EVT'lerin uygun fiyatlı olabilmelerini sağlama açısından özellikle önemli olacaktır. Bazı uluslararası finans kuruluşları bu konuda halihazırda harekete geçmiş olsalar da, Türkiye'de hem ticari binalar hem konut binaları için sınırlı sayıda kredi planı bulunmaktadır. Bahsedilen bu araçlar, aynı zamanda enerji verimli binaların ekonomik, sosyal ve refaha dair yararlarını da gözütecek olan yeni ve yenilikçi finansman ve teşvik modelleri ile farkındalık programlarıyla genişletilmeli ve tamamlanmalıdır.

BİLGİ KUTUSU 4

Binaların enerji verimliliğini artırmanın yararları

Enerji verimliliğini artırmak, müşterinin enerji faturasını düşürmeye yarar. Ancak ekonomi ve toplum için yararı bundan çok daha fazlasıdır. Önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere enerji verimliliğinin Türkiye’de büyük bir pazar potansiyeli bulunmaktadır. Burada, maliyet etkin MEİT’lerin uygulanması halinde EVT’lerin mevcut yatırımının %50 oranında büyüme ihtimali vardır. Bu durum kısa-uzun vadede yeni ekonomik faaliyetlerin ve potansiyel yeni istihdam alanlarının yaratılmasında itici güç olacaktır. Daha fazla enerji verimli binanın olması demek, genellikle fosil yakıttan elde edilen enerji için daha az talep olması, böylelikle de sera gazı ve hava kirleticilerin emisyonlarının ve salımlarının azaltılması demektir. Sonuç olarak EVT’ler maliyet etkinlik, sosyal kabul edilebilirlik ve mevcut mali teşviklerin desteği gibi uygulama kolaylığı sağlayan farklı fırsatlar yaratmaktadır. Şekil 14’te her bir EVT bu yararlar temelinde değerlendirilmiştir.

Şekil 14: EVT’lerin yararlarının karşılaştırması

EVT	Pazar Potansiyeli	İstihdam Etkileri	Emisyon Azaltımı	İstikrar
Yalıtım	Yüksek Getiri	Yüksek Getiri	Yüksek Getiri	Yüksek Getiri
Pencereler	Yüksek Getiri	Yüksek Getiri	Yüksek Getiri	Yüksek Getiri
İklimlendirme	Yüksek Getiri	Düşük Getiri	Orta Getiri	Yüksek Getiri
Havalandırma	Yüksek Getiri	Orta Getiri	Orta Getiri	Orta Getiri
Isınma ve sıcak su (gaz yoğunlaşmalı, ısı pompası)	Düşük Getiri	Düşük Getiri	Orta Getiri	Yüksek Getiri
Aydınlatma	Düşük Getiri	Düşük Getiri	Düşük Getiri	Yüksek Getiri

■ Yüksek getiri ■ Orta Getiri ■ Düşük Getiri

ANAHTAR BULGU

Tüm EVT’ler avantajlı bir şekilde uygulama kolaylığı sağlar ve bunların çoğunluğu, mevcut yatırımlarına kıyasla büyük bir pazar potansiyeline sahiptir. Bunlarla birlikte teknolojinin türü, tedarik zinciri ve binalardaki toplam enerji tasarrufu katkısına bağlı olarak ek istihdam fırsatı ve çeşitli seviyelerde emisyon azaltımı sağlanmaktadır.

Enerji verimliliği iyileştirmeleri, yeni ve yenilikçi teknolojiler ile finans ve iş modelleriyle yapılmalıdır

Ortam ısıtma ve soğutma, mevcut EVT yatırımları arasında toplam 2,7 milyar Euro ile en büyük paya sahiptir. Her ne kadar birçok teknoloji bu boşluğu kapatma potansiyeline sahip olsa da, yeni çözümlerin ısıtma da sağlayan soğutma teknolojileri için giderek artan talep gibi değişen enerji talep profillerine hitap etmesi gerekecektir. Finansman, iş ve hizmet modellerinin geliştirilmesi, yeni ve mevcut EVT'lerin uygulanmasını hızlandırmada kilit rol üstlenecektir.



KİLİT BULGULAR

Analiz sonuçlarında her bir EVT için, binalarda enerji verimliliğine katkı sağlayacak bireysel teknolojilerin detaylı bir dağılımı verilmiştir (Tablo 2). Split iklimlendirme veya chiller soğutma sistemleri gibi bazı teknolojiler Türkiye’de yoğun olarak kullanılsa da, ısı pompaları gibi bazı teknolojiler yeni yeni ortaya çıkmaktadır.

Mevcut pazar büyüklüğü genellikle doğal gaz altyapısı bulunmayan veya uygun fiyatlı enerji kaynaklarına erişimi olmayan tek aileli evlerle sınırlı olan ısı pompaları ilginç bir vakadır. Isı pompaları, hem ısıtma hem soğutma sağlamları için iki modda çalıştırılabilirliklerinden özellikle önemlidir. Bu pompalar, herhangi bir yakmalı sistemden (yoğuşturucudan elde edilen ısı çıktısı, kompresörde kullanılan elektrik miktarından dört kat daha fazladır, bu nedenle verimlilik dönüşümü yaklaşık %400’dür) daha verimli olan elektrik kaynağını kullanmaktadır ve kentsel çevre açısından önemli bir konu olan (elektrik üretiminden kaynaklananlar haricindeki) herhangi bir kirleten emisyon salımı yapmamaktadır. Bu nedenle tam olarak yenilenebilir ve enerji verimli elektrik, ısıtma ve soğutma sistemleri için mümkün olduğunda bu ısı pompaları güneş enerjisi ile entegre edilmelidir.

Yatay veya düşey borular aracılığıyla yerden ısı çeken toprak kaynaklı ısı pompaları (TKIP), ısıyı sudan (yeraltı suyu, nehir veya göl) çeken hidrotermal ısı pompaları ve ısı kaynağı hava (dış hava, atık hava veya iç mekan havası) olan hava kaynaklı ısı pompaları gibi çeşitli türleri bulunmaktadır. Isı pompaları hem konut binaları için (genellikle kapasitesi 35 kW altında olanlar) hem de ticari/kamu binaları için (değişken soğutucu akışkan sistem (VRF), soğutucu sistemleri gibi teknolojiler de dahil) hem ısıtma hem soğutma sağlayabilir. Küresel pazarın 2020 yılına kadar yıllık yaklaşık %10,3 büyüme oranıyla büyüyerek ilerlemesi beklenmektedir. 2019 yılı değerlendirmelerine göre örneğin geniş toprak kaynakları avantajına rağmen Türkiye’de ısıtma ekipmanlarının pazar payının marjinal seviyede olması beklenmektedir. Bu değerlendirmenin aksine, %80’i Ege bölgesi (ısı pompalarının aynı zamanda soğutma için de kullanılabilmesi ılıman bir iklim), geri kalan %20’si Karadeniz ve İç Anadolu bölgelerinde olacak şekilde satılan ünite sayısı yalnızca 30.000 civarındadır [11]. Yüksek yatırım ve kurulum maliyetleri, elektrik ve onunla yarışan yakıtlar arasındaki fiyat farkı, ekipman ithalatına bağımlılık ve ısı pompalarına dair teşviklerin yetersiz olması, ısı pompası için bir market oluşmasını engellemiştir. Dünyanın birçok yerinde ısı pompası pazarlarının nasıl oluşturulabileceğine dair birçok en iyi uygulama örnekleri görmek mümkündür. Örneğin İsviçre Federal Enerji Bürosu petrol bazlı yakıt kullanımını elimine etmek amacıyla uzun dönemli ısı pompası tanıtımı programı başlatmış ve programı yönetmesi için bir kuruluşa kısmen finansman sağlamıştır.

Tablo 2: Teknik yatırımların teknoloji türüne göre pazar payları

EVT	Dağılım
Yalıtım	Cephe: EPS (%80), XPS (%13), Taş yünü (%7) Çatı: EPS (%5), XPS (%20), Taş yünü (%5), Cam yünü (%70) Döşeme levhası/bodrum katı duvarı: EPS (%5), XPS (%85), Taş yünü (%10)
Isıtma	Yoğuşmalı gaz (%97), Isı pompaları (%3)
İklimlendirme	Split iklimlendirme (%88-99), VRF (%2), Soğutuculu fancoil (%8), Soğutuculu ısı geri kazanımlı havalandırma cihazı (AHU) (%2)
Havalandırma	Isı pompalı merkezi havalandırma (%2-8), merkezi olmayan mekanik oda havalandırması (%2-8), merkezi olmayan doğal oda havalandırması (%92-96)
Aydınlatma	LED (%70), Kompakt floresan ampul (CFL) (%30)

Uluslararası finans kuruluşları Türkiye'deki enerji verimliliği uygulamalarının finansmanını desteklemek için krediler ve teknik yardımlar aracılığıyla hükümet politikalarını desteklemektedirler. Özellikle Dünya Bankası, EBRD, Uluslararası Finans Kurumu (IFC) tarafından idare edilen Temiz Teknoloji Fonu (CTF) ülke çapında etkili olmuştur. CTF tek başına Türkiye'ye 250 milyon Dolar kredinin yanında düşük faizli krediler ve teknik yardım da sağlamıştır. 2009 yılından itibaren, tamamı Türk finans kuruluşları aracılığıyla olmak üzere, EBRD 285 milyon Dolar değerinde, IFC 255 milyon Dolar değerinde kredi hibe etmiştir. Böylelikle bu krediler yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği projelerini finanse etmek için kullanılmıştır. CTF'nin finansman sağladığı projelerin çıktısı olarak yaklaşık 87 metrik ton CO₂ emisyon azaltımı gerçekleştirilmiştir.

TuREEFF ve TuRSEFF isimli, EBRD'nin tasarladığı ve İklim Yatırım Fonu ile AB tarafından desteklenen programlar da bulunmaktadır. TuRSEFF ve TuREEFF sırasıyla özel sektörü ve konut enerji verimliliği projelerini destekleyen iki programdır. 2010 yılından itibaren enerji verimliliği veya yenilenebilir enerji projelerine yatırım yapmak isteyen küçük ve orta büyüklükteki sanayi şirketleri ve ticari işletmeler için EBRD tarafından geliştirilen bir çerçeve kredisidir. Krediler AKBANK, Deniz Bank, Garanti, Vakıf Bank ve Türkiye İş Bankası da dahil olmak üzere Türkiye'deki ticari ortak bankalar aracılığıyla dağıtılmıştır. Finansmanın toplam tutarı 270 milyon Dolar'dır. Ancak Türkiye'de hem ticari hem konut binaları için sınırlı sayıda enerji verimliliği kredi planı bulunmaktadır.

BİLGİ KUTUSU 5

Yeni teknolojilerin rolü: Bina otomasyonu ve kontrol sistemleri

Enerji verimliliğini artırmak, müşterinin enerji faturasını düşürmeye yarar. Ancak ekonomi ve toplum için yararı bundan çok daha fazlasıdır. Önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere enerji verimliliğinin Türkiye'de büyük bir pazar potansiyeli bulunmaktadır. Burada, maliyet etkin MEİT'lerin uygulanması halinde EVT'lerin mevcut yatırımının %50 oranında büyüme ihtimali vardır. Bu durum kısa-uzun vadede yeni ekonomik faaliyetlerin ve potansiyel yeni istihdam alanlarının yaratılmasında itici güç olacaktır. Daha fazla enerji verimli binanın olması demek, genellikle fosil yakıttan elde edilen enerji için daha az talep olması, böylelikle de sera gazı ve hava kirlenmelerinin emisyonlarının ve salımlarının azaltılması demektir. Sonuç olarak EVT'ler maliyet etkinlik, sosyal kabul edilebilirlik ve mevcut mali teşviklerin desteği gibi uygulama kolaylığı sağlayan farklı fırsatlar yaratmaktadır. Şekil 14'te her bir EVT bu yararlar temelinde değerlendirilmiştir.

Bina otomasyon sistemleri için prensipte beş temel bileşen bulunmaktadır [12]:

- Sensörler: sıcaklığı, nemi, gün ışığını, vs. ölçen cihazlar.
- Kontrolörler: toplanan verilere göre sistemin nasıl yanıt vereceğine kadar veren bileşenler.
- Çıktı cihazları: Kontrolörün kararına göre bu cihazlar bir komut verirler.
- İletişim protokolleri: Otomasyon sisteminin farklı bileşenleri arasında iletişim için kullanılacak ana dili tanımlar.
- Kullanıcı arayüzleri: Verileri, bilgileri, vs. bina sahiplerine iletir ve raporlar.

Yalnızca enerji verimliliği perspektifinden bakıldığında, böyle bir sisteme sahip olmayan binalar ısıtma, soğutma ve aydınlatma için bir kontrol sistemi kullanan binalara kıyasla %25'e [13] kadar daha fazla enerji tüketmektedir. Bu sistemlerin görevini anlamak ve bunları uygulamak, Türk inşaat sektörünün yanı sıra binalarda enerji verimliliğini iyileştirmek ve (çatı sistemleri de dahil olmak üzere) yenilenebilir enerjinin kullanımını artırmak için önemli bir adım olacaktır. Türkiye için bir strateji geliştirmek adına şu adımlar takip edilebilir: binaların vasıflandırılması, iletişim için gerekli olan mimarinin anlaşılması, uygun otomasyon sistemlerinin ve bunların gerekliliklerinin belirlenmesi ve ekonomik açıdan ne gibi yansımalarının olacağını tespit edilmesi. Otomasyon ve kontrol sistemlerinin binalara nasıl entegre edildiğine dair birçok başarı hikayesi bulunmaktadır. Almanya'daki yakın bir örnekte, bir alışveriş merkezinin toplam 34.000 metre kare alanda ısıtma ve soğutma talebini nasıl azalttığını göstermektedir [14], [15].

Enerji Verimliliği Kanununun (EVK) 2007 yılında yürürlüğe girmesiyle birlikte Türkiye’de EHŞ (bilinen adıyla EVD) faaliyetleri yeniden başlamıştır. EVK, EHŞ’lerin devlet tarafından yetkilendirilmesi ve devlet düzenlemesi çerçevesinde işletilmesinin gerekliliğini belirtmektedir. Mayıs 2011’de EHŞ’lerin ilk yetkilendirilme belgeleri (lisansları) resmi olarak teslim edilmiştir.

Eylül 2017 itibarıyla Türkiye’de faaliyet göstermekte olan 43 EHŞ bulunmaktadır. Bunların 37’si bina sektörü, 6’sı sanayi, 9’u da her iki sektör için yetkilendirilmiştir. EHŞ’lerin yaklaşık %70’i İstanbul’da konumlanmışken, diğerleri sekiz başka şehre dağılmıştır. Türkiye’de EHŞ’ler genellikle özel işletmelerdir. Bu işletmelerde, çoğunlukla mühendislik arka planı olan sertifikalı uzmanlar bulunmaktadır. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye’deki EHŞ’lerin düzgün işlemlerini sağlar. Tüm EHŞ’ler yetki belgelerini ve sertifikalarını YEGM aracılığıyla almak ve yenilemek zorundadır (2017 [16]).

Türk EHŞ’ler temel olarak binaların enerji kimlikleri, enerji etüdü, enerji yönetimi ve izlemesi gibi hizmetleri sağlamaktadır. Bu EHŞ’lerden birkaçı ayrıca enerji verimliliğine dair eğitici çalışmalar düzenleyebilmektedir. Ofis binaları, oteller, alışveriş merkezleri ve fabrikalardan başvuran müşteriler enerji danışmanlık hizmetlerinin yanı sıra enerji kimlik belgeleri için de Türkiye’deki EHŞ’lere başvurabilmektedir.

Normal şartlarda EHŞ’lerin ana faaliyetlerinden biri olan enerji performans sözleşmesi Türkiye’de henüz tam olarak benimsenmemiştir. EHŞ müşterilerinin çoğunluğu, genellikle daha yüksek enerji tüketen binaların bu sektörlerde bulunmasından dolayı ticaret sektörü ve sanayi bazlıdır. Bu sektörlerin EHŞ hizmetlerine ihtiyaç duymasının farklı sebepleri bulunmaktadır. Şirketler, EVT’lerin uygulanmasıyla ne kadar enerji tasarrufu yapacaklarını görmek için enerji etütlerinden yararlanabilmekte veya yaptıkları teşvik başvurusu konusunda EHŞ’lerden yardım alabilmektedir. YEGM, prensipte enerji performans sözleşmesine benzeyen bir sözleşme sunmaktadır. EHŞ’ler de bir şirket bu teşvik için başvurduğunda destek sağlamaktadır.

Türkiye, enerji verimliliği ve çevre koruma konularına ilişkin AB mevzuatını uyarlayıp uygulamaktadır. EVK, Enerji Hizmeti Direktifinin (2006/32/EC) bir kısmını uyarlamıştır ve enerji hizmetleri ve EHŞ’leri tanımlayan düzenlemedir. Bu düzenleme enerji yöneticilerinin ve denetçilerin eğitimi ve EHŞ’lerin yetkilendirilme prosedürü için gereklilikleri belirlemektedir. EVK ayrıca enerji hizmetlerinin devlet teşvikiyle finanse edilmesi hakkında hükümler de barındırmaktadır.

EHŞ’lere yetki belgelerini vermekle sorumlu kurum Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü’dür. Bir EHŞ’nin yetki belgesi alabilmesi için, (TS EN ISO 9001 uyarınca) kurulu bir kalite yönetim sisteminin ve Türk Akreditasyon Kurumu onaylı tesislerinin, cihazlarının ve ekipmanlarının olması ön koşulu bulunmaktadır. Sanayi (alt sektörler) için altı farklı ve inşaat sektörü (konut ve ticari) için iki farklı sertifika bulunmaktadır.

Geçtiğimiz yedi yıl içerisinde Türk EHŞ pazarı fırsatlarından beklenen karşılığı verememiştir. Örneğin 500 EHŞ’nin 5,6 milyar m²’lik bir stoka hizmet verdiği Almanya’ya kıyasla inşaat sektöründeki 3 milyar m² stok alanı bulunan 34 aktörün temsilinin az olduğu görülmektedir.

EYLEM ALANLARI

Yeni teknolojiler: Yatırım boşluğunun kapatılması ve belirlenen enerji verimliliği potansiyelinin gerçekleştirilebilmesi için birçok teknolojinin geliştirilmesi ve yayılması gerekmektedir. Özellikle yeni teknolojilerin ticarileştirilmesi için birkaç yılın, bir pazarın oluşturulması için de ek birkaç yılın daha geçmesi gereklidir. İnşaat sektöründeki paydaşlar bu duruma karşı hazırlıklı olmalıdır. Ekipmanların tedarik edilmesini ve bunlara erişim sağlanmasını sağlamak için yeterli üretim kapasitesinin olması ve bu yeni teknolojiler için bir pazarın oluşturulabilmesi için yasal çerçevenin ve mali araçların uygulamada olması gereklidir.

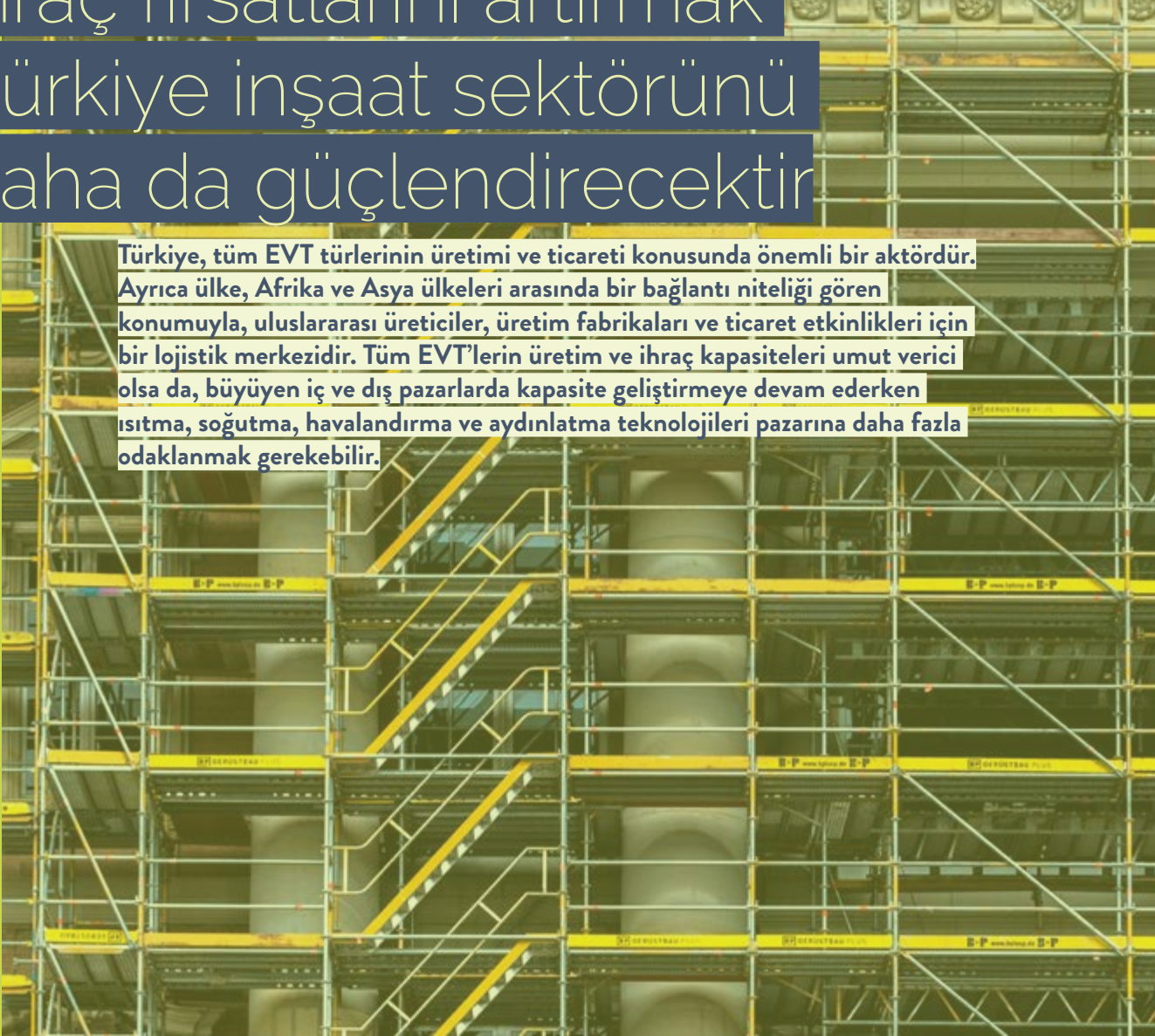
Finansman: 3,2 milyar Euro’luk yatırım boşluğunun kapatılması için finansman araçları ivedilikle artırılmalıdır. Destek olmadan enerji verimliliği ekipmanlarının satışını artırma sorumluluğunu pazara yığmak yalnızca sınırlı bir yaygınlaştırma etkisi yaratabilir. Diğer ülkelerde uygulanan vergi indirimi veya yeşil sertifika planları gibi yeni finansman modelleri uygulamaya alınabilir [17]. Bu uygulamalar, mevcut bina stokunun yenilenmesinde rol alan benzer aktörlerin işbirliğiyle Türkiye Kalkınma Bankası tarafından sağlanan hibelerle veya düşük faizli kredilerle tamamlanabilir. Finansman modellerinin bir portföyünün oluşturulmasıyla farklı müşterilerin, bina türlerinin ve teknolojilerin

değişiklik gösteren ihtiyaçlarına cevap verilebilir. Yenileme çalışmaları açısından, teknolojinin bütünlüğünü sağlayacak olan bileşen veya sistem yaklaşımlarını benimseyen teşvikler sunmak önemli olacaktır. Teknoloji konusundaki finansmanın daha iyi koordine edilebilmesi amacıyla EVT’lerin maliyet etkinliği detaylı bir şekilde değerlendirilmelidir.

Hizmetler: EHŞ pazarının etkinliğini artırmak için, belirtilenler de dahil olmak üzere YEGM’ye birkaç tedbir önerisi yapılmıştır: (i) YEGM pazarda yasal olarak kabul edilebilecek sözleşmeler, yatırım kategorisi etütleri, ölçüm ve doğrulama protokolleri gibi bir dizi kabul edilmiş belgeleri oluşturmalarıdır, (ii) YEGM, tanıtım ve bilgi yayımı amaçlarıyla enerji performans sözleşmesi temelli projelerin uygulanmasını desteklemelidir, (iii) potansiyel EHŞ müşterileri tarafından kabul edilmeyi kolaylaştırmak için yalnızca bir teknoloji kullanabilecek daha küçük ve basit projelerin geliştirilmesinden taraf olmalıdır, (iv) enerji performans sözleşme projelerindeki ihtilafların çözümünde kullanılabilecek bağımsız bir tahkim mekanizmasının kurulmasını desteklemelidir. Bu tedbirler aracılığıyla güçlü bir EHŞ pazarı, konut harici binalar için büyük ölçekte çözümler üretebilecektir.

Enerji verimliliği yatırım boşluğunu doldurmak ve ihrac fırsatlarını artırmak Türkiye inşaat sektörünü daha da güçlendirecektir

Türkiye, tüm EVT türlerinin üretimi ve ticareti konusunda önemli bir aktördür. Ayrıca ülke, Afrika ve Asya ülkeleri arasında bir bağlantı niteliği gören konumuyla, uluslararası üreticiler, üretim fabrikaları ve ticaret etkinlikleri için bir lojistik merkezdir. Tüm EVT'lerin üretim ve ihrac kapasiteleri umut verici olsa da, büyüyen iç ve dış pazarlarda kapasite geliştirmeye devam ederken ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma teknolojileri pazarına daha fazla odaklanmak gerekebilir.



KİLİT BULGULAR

Potansiyel yatırımlar ancak Türk pazarının EVT'leri yerel üreticiler aracılığıyla veya ithalatla sağlayabilmesi halinde gerçekleştirilebilir. Niteliksel pazar değerlendirmeleri, Türkiye'nin tüm EVT türleri ve diğer tüm inşaat malzemeleri için umut vaat eden bir üretim kapasitesinin olduğunu göstermektedir. EVT talebinin sürekli artacağı hızla büyüyen bir ülke için bu bulgu büyük önem taşımaktadır. Büyük üretim kapasitesi aynı zamanda ihracata da fırsat tanımaktadır. Uluslararası ve milli ekonomik çalkantılara rağmen, Türkiye'nin EVT'ler de dahil olmak üzere tüm inşaat malzemeleri için ihracat hacmi 2011'den itibaren 15 ile 20 milyar Dolar arasında değişmektedir [18]. Ancak, Türkiye birkaç teknoloji için mevcut durumda ısı pompaları, soğutucular, havalandırma ve kısmi aydınlatma gibi ürünler ithal etmektedir. Ortalamaya bakıldığında inşaat malzemelerinin toplam ithalat hacmi, toplam ihracat hacminin yarısına denk gelmektedir.

2011 yılından bu yana yalıtım sektörünün yıllık büyüme hızı %20 olmuş ve sektörün tamamı son 10 yılın bir katı oranında büyüme kaydetmiştir (SFE ve GIZ, 2014 [19]). Çeşitli yalıtım materyali türlerine ilişkin 20 milyon m³'ü aşkın üretim kapasitesiyle birlikte Türkiye mevcut durumda Avrupa'daki en büyük pazarlardan biridir. Türkiye pazarında geniş bir yelpazede ısı yalıtım ürünleri (Genleştirilmiş Polistiren [EPS], Extrüde Polistiren [XPS]; taş ve cam yünü, vs.) sunan çeşitli yerel ve uluslararası tedarikçi bulunmaktadır. Türkiye pazarında faaliyet gösteren şirketlerin, halihazırda bulunan büyük üretim tesisleri ve hızlıca inşa edilen yeni tesisler sayesinde artan ısı yalıtım talebini kolaylıkla karşılayabilmeleri beklenmektedir.

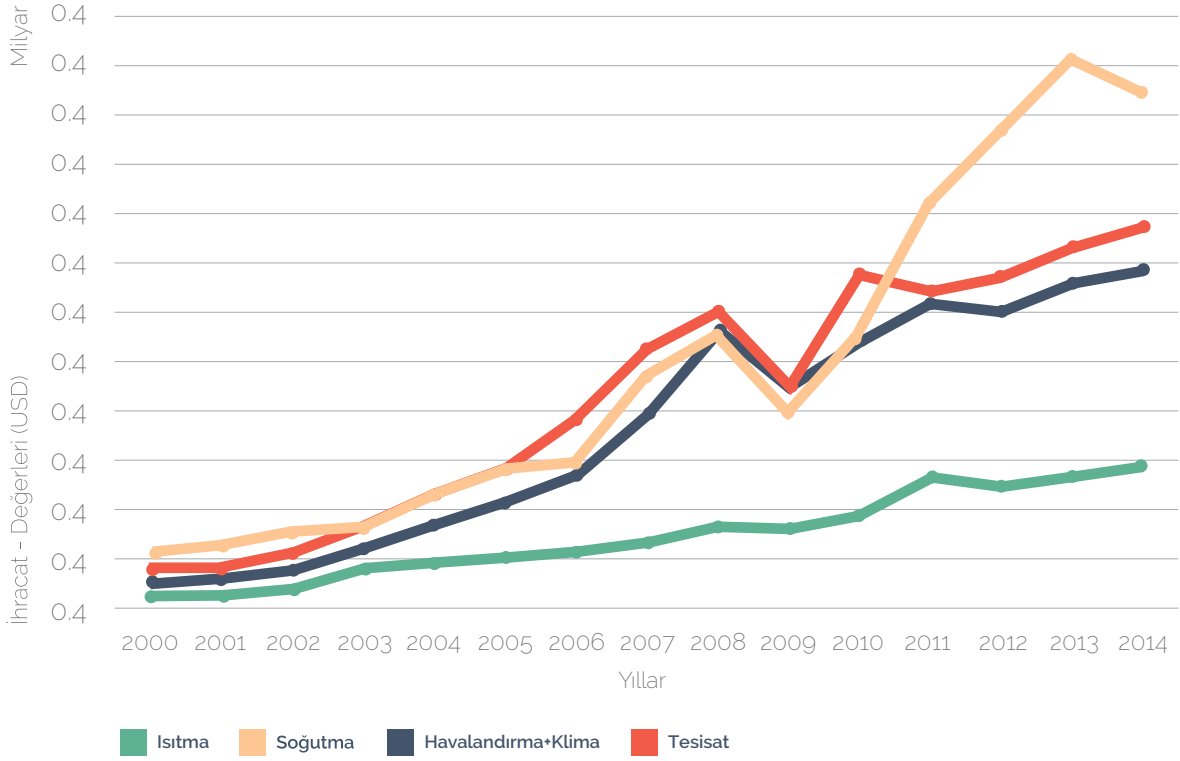
Cam sektörü, Türkiye'de inşaat sektörüne katkıda

bulunan en büyük sektörlerden biridir. Cam üretimi için gerekli olan ham maddelerin %98'i Türkiye'de mevcuttur. Bu nedenle sektörde çoğunlukla yerel ham maddeler kullanılmaktadır. Türkiye'de kentsel yenileme projesi dikkate alındığında yaklaşık 7 milyon konut binasının halihazırda yenilenmesi veya yeniden inşa edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple gelecek 10 yıl içerisinde inşaat sektörünün 35 milyon pencere talebinin olması beklenmektedir. Çift camlı pencerenin mevcut binalardaki penetrasyon oranı yaklaşık %70'e ulaşmıştır. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği uyarınca yeni binaların tümünün çift camlı pencereler kullanması gerekmektedir. Hem pencere, hem de doğrama sektörünün yeni konut talebiyle birlikte büyümesi öngörülmektedir. Bu durumun özellikle ısı yalıtımı ve yüksek verimli pencerelerin kullanılmasıyla yenileme çalışmaları için teşvik, destek ve vergi avantajları sağlamayı hedefleyen Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı aracılığıyla gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Türkiye iklimlendirme (HVAC) alanında Avrupa ve Afrika için üretim üssü haline gelmiştir. Dünya çapında liderliği elinde tutan şirketler, üretim üssü olarak Türkiye'yi seçmişlerdir. Kazan üretimi 2000'li yıllardan itibaren artan bir eğilim izlemiştir ve 2014 yılında 1 milyon kazan üretimi yapılmıştır. Sektör ayrıca çeşitli ürün grupları açısından büyük bir ihracatçıdır ve toplam küresel iklimlendirme ihracatının yaklaşık %1'ini temsil etmektedir (Şekil 15). Doğal gaz kullanan toplam hane sayısı 2008 ile 2012 yılları arasında %63 oranında artış göstermiştir. Nisan 2018 itibarıyla yoğunlaşmaz kazanların ithalatı ve üretimi yasaklanacaktır. Özellikle Türkiye'nin doğal gaz altyapısının giderek büyüyüp güçlendiği göz önüne alındığında, bu tedbirlerle birlikte enerji verimli ısıtma kaynağının gelişimi güçlendirilecektir.

Şekil 15: 2000-2014 İklimlendirme Sektöründeki Ürün Gruplarının İhracat Değerleri

Kaynak: TOBB, TÜRKİYE İKLİMLENDİRME SANAYİ SEKTÖR RAPORU (2015)



ANAHTAR BULGU

2010 yılında iklimlendirme sektörü Türkiye'nin sanayi ürün ihracatının %3,4'ünü oluşturmaktaydı. Sektörün ihracat değeri ise on yılı aşkın süredir ivedilikle büyümektedir.

Türkiye'de merkezi ve bireysel iklimlendirme sanayi son 10 yılda 6-7 kat büyümüş, toplam Avrupa pazarının %13'üne erişmiştir. Mevcut durumda Almanya, İtalya ve Fransa merkezi ve ticari iklimlendirme birimlerinin ana üreticileridir. Türkiye ise split iklimlendirme alanında Avrupa'daki en büyük üreticidir. Türkiye'deki iklimlendirme pazarı ağırlıklı olarak uluslararası şirketlerden oluşmaktadır. İhracatçılığın yanında Türkiye aynı zamanda yüksek hacimlerde iklimlendirme sistemi ithalatı da yapmaktadır.

Üretim kapasitesi, ürün kalitesi, ürün çeşitliliği ve gamı düşünüldüğünde aydınlatma sanayi son 15 yıl içerisinde dikkate değer bir büyüme göstermiştir. Artan talebi karşılamak ve değişen müşteri ihtiyaçları ve zevklerine

cevap verebilmek için özellikle büyük ölçekli şirketler araştırma ve inovasyon faaliyetlerinde bulunmaktadır. Aynı zamanda üretim teknolojileri de devamlı olarak gelişmiştir. LED ürünlerine fikri mülkiyet ruhsatlandırmasının uygulanması ve binaların enerji tüketimini azaltma çözümü olarak LED aydınlatmayı tercih etmesinin ardından Türkiye LED pazarında hızlı bir gelişim görülmüştür. Hükümet desteğiyle birlikte diğer LED ürünlerin uygulaması da ciddi bir şekilde artmıştır. Türk hükümeti ayrıca kamu alanlarında aydınlatmanın iyileştirilmesine de yatırım yapmıştır. Çeşitli pazar çalışmalarının sonuçlarına göre Türkiye LED pazarının 2016 ile 2022 arasındaki yıllık bileşik büyüme oranı %15,6 olacaktır. Mevcut durumda Türkiye küresel aydınlatma ürünleri ihracatında 22. sıradadır.

EYLEM ALANLARI

Küresel pazarlardaki potansiyel: Binalarla ilişkili EVT'lerin küresel artan yatırımları 117 milyar Euro'ya ulaşmıştır. Böylelikle toplam küresel harcama değeri 352 milyar Euro'nun üçte birini temsil etmektedir (IEA, 2017 [20], [21]). Gelecek yıllarda EVT'lerin pazar hacmi, artan nüfus, refah ve enerji talebinin derhal azalması gerekliliğiyle birlikte büyüyecektir. Pazar çalışmaları, EVT'lerin dahil olduğu inşaat sektörünün özellikle gelişen ülkelerde toplam küresel ekonomiden büyük bir pay alacağını değerlendirmektedir. Bu durum, ihracat potansiyelini artırması ve coğrafi konumunun uygunluğu düşünüldüğünde, halihazırda güçlü bir kurumsal ve finansal kapasitesi olan üretim tabanını daha da büyütmesi adına yabancı yatırımcıları çekmesi için Türkiye'ye önemli fırsatlar tanımaktadır.

Yenilik: Türkiye, büyük bir EVT üreticisi olarak artan talebin karşılanmasında büyük bir avantaja sahiptir. Ülkede yerel olarak üretilen teknolojinin kullanılmasına öncelik verildiğinden bu durum özellikle önem taşımaktadır. Bu kapasiteyi sürdürürken, küresel kıstaslara ve mevcut en iyi uygulamalara uyum gösteren teknolojilerin geliştirilmesine yönelik dengeli bir yaklaşım sergilemek de önemli olacaktır. Bahsedilen yaklaşımın elde edilebilmesi için, daha fazla kamu ve özel sektör

harcaması tahsisi, teknoloji transferi ve ilgili stratejilerin geliştirilmesi yoluyla araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin, diğer gelişmiş ülkeler seviyesine gelecek şekilde güçlendirilmesi gerekmektedir.

Kapasite geliştirme ve beceriler: Üretim tesislerinin ve mühendislerin yüksek kalitede hizmet verdiği belirlenmiş olsa bile Türkiye'deki saha çalışanlarının da gelişme potansiyeli bulunmaktadır. EVT penetrasyonunun daha yüksek olmasındaki büyük engel eğitim eksikliğidir. Düşük fiyatlara neden olan yüksek rekabetin de dahil olduğu çeşitli sebeplerden ötürü uygulama kalitesi oldukça düşüktür. Farklı EVT'lerin durumunda karşı karşıya gelinen sorun benzerdir: eğitim programlarının azlığı ile yeterli teknolojinin kurulumunu yapması veya yüksek kaliteli, yenilikçi çözümleri uygulaması için saha çalışanlarının yeterli becerisinin bulunmaması. Bu zorlukların üstesinden gelmek için (teşvik edilen) nitelik programlarının uygulanması ve iyileştirilmesi, EVT'lerin planlanması ve kurulması konusunda esnaf için (halka açık) eğitimlerin düzenlenmesi, bağımsız denetimler tarafından yürütülen denetimlerin iyileştirilmesi ve teknik ve ekonomik fizibilitenin uygunluğunu kanıtlamak için pilot projelerin tanıtımının yapılması gibi yöntemler kullanılabilir.





BİLGİ KUTUSU 6

Türkiye inşaat sektöründeki enerji verimliliği gelişmelerinin hızlandırılmasında uluslararası işbirliğinin rolü

EVT'lerin çok büyük ölçüde Türk inşaat sektörüne yayılımı, uluslararası işbirlikleriyle hızlandırılabilir. Bu işbirlikleri sektördeki farklı paydaşlar için farklı özelliklerde yapılabilir. Türk karar vericilerin, Türkiye'nin enerji ve iklim hedeflerini gerçekleştirebilmesi için yeni teşvikler, düzenlemeler ve hedefler oluşturması ve bunların elverişli olmalarını sağlamasına yardımcı olabilecek çeşitli uluslararası politika ve finansman örnekleri bulunmaktadır. İşbirliği yaparak, bu en iyi politika ve finansman uygulamalarını Türkiye örneğine uygulamak mümkün olacaktır. Örneklerden bazıları aşağıda tartışılmıştır:

- Yeşil Fon Planı (Green Funds Scheme), Hollanda İskan, Alan Planlama ve Çevre Bakanlığı: Bu plan, yeşil projelere yapılan yatırımları kolaylaştıran ve yatırımcılar için daha avantajlı hale getiren bir vergi teşvik planıdır. Kısacası, yeşil bir fona yatırım yapan veya yeşil bankacılıkla uğraşan finans kuruluşlarında para biriktiren bireylere pazara kıyasla daha düşük oranda faiz uygulanmakta; daha sonra yatırımcıların zararı da vergi teşviğiyle giderilmektedir. Bunun karşılığında bankalar yeşil projelere daha düşük faiz oranı uygulamaktadır. Türkiye'de birkaç banka, daha önce de bahsedildiği gibi TuREEFF ve TuRSEFF aracılığıyla uluslararası finansman planlarının desteğiyle kredi sağlamaktadır. Ancak Hollanda örneğinde uygulandığı gibi kurulu bir vergi indirim planı veya yeşil sertifika planı henüz bulunmamaktadır. Bankalar ve hükümet arasında yapılacak bir işbirliği ve sözleşmelerle birlikte bu örnek Türkiye'de uygulanabilir.

- KfW Almanya: Alman Yatırım Bankası, enerji verimli bina inşaatları ve yenilemeleri (konut ve ticari binalar) için krediler ve finansal destek sağlamaktadır. KfW tarafından sağlanan finansal destekler şirketler, kamu kuruluşları ve bireyler tarafından talep edilebilmek-

tedir. Enerji verimli inşaat ve yenileme işleri için KfW teşvikleri, 2006'dan beri desteklenen 3,9 milyondan fazla konut ile Almanya'nın emlak pazarı içerisinde güçlü bir yere sahiptir. Bu durum Türkiye'de TKB (Türkiye Kalkınma Bankası) veya bunların benzer aktörler ile işbirliği yoluyla uygulanabilir. TUREEFF ve TURSEFF, yeni binalar ve yenilenen bina projeleri için benzer faydaları, Türkiye'deki başka birkaç banka ve Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ile işbirliği içerisinde sunmaktadır.

- Maliyet uygunluğu yaklaşımı: Binalardaki minimum enerji performansı için olan bu yaklaşım, yasal çerçeveyi sıkılaştırmak ve gelecekte sıfıra yakın enerji binalarına gidecek yolu hazırlamak için en iyi uygulama olarak benimsenmiştir. AB'nin Binalarda Enerji Performansı Direktifi (BEPD), Üye Devletlerin (ÜD) binalarda minimum enerji performans gerekliliklerini veya bina birimlerinin optimum maliyet seviyelerini elde edecek şekilde kurulu olmasını sağlamak zorunda olduklarını belirtmektedir. BEPD gerekliliklerine göre ÜD'lerin, Komisyon tarafından belirlenecek olan karşılaştırmalı bir metodoloji çerçevesi kullanarak binalar ve bina unsurları için minimum enerji performans gerekliliklerinin uygun maliyet seviyelerini hesaplamaları gerekmektedir. Türkiye de bu hesaplamaları farklı bina türleri ve farklı iklim bölgeleri için yapabilir, böylelikle uygun maliyetli değer eşliğine uyum sağlamak için bir yol hazırlamış olur.

En iyi uygulama politikalarının Türkiye'ye aktarılmasının yanı sıra ülkenin planlama, hedef koyma ve teknoloji yayma konusunda yapmayı başardığı kolaylaştırılmış çerçevelerle birlikte edindiği deneyimlerine dayanarak işbirliği yapılması da Türkiye'nin enerji ve iklim planlarını güçlendirmede önemli bir rol oynayabilir. Uluslararası işbirlikleri, EVT'lerin geliştirilmesi ve yayılmasının hızlandırılması için çok önemli hale gelecektir. İşbirlikleri sayesinde ülkenin üretim kapasitesinin en etkili ve maliyet etkin teknolojilerle geliştirilmesini sağlamak amacıyla Türkiye inşaat sektörünün teknoloji, Ar-Ge, transfer ve yenilik tabanını güçlendirerek büyük bir etki yaratılabilmektedir. Bu bağlamda, Türk araştırma kuruluşları ve sanayi ile yabancı denklemleri arasındaki işbirliğinin Avrupa araştırma hibeleri veya hükümet ortaklıkları aracılığıyla devam ettirilmesi ve genişletilmesi de kilit bir nokta olacaktır.



Bu potansiyellerin
kullanılması için yeni
politikalarla fırsat sağlayıcı
bir yatırım ortamı
oluşturulması gereklidir

Bu yatırım boşluğunun potansiyelinin farkına varılması, yalnızca enerji verimliliği sektöründe fırsat sağlayıcı bir yatırım ortamı oluşturulmasıyla gerçekleşebilecektir. Öncelikli alanlar olan teknolojinin mevcudiyetini sağlamak, maliyet rekabeti oluşturmak ve teknik bilgi yaratmak; yeni düzenlemelerin, hedeflerin ve teşviklerin geliştirilmesiyle ve EVT'lere dair farkındalığın ve sosyal kabul edilebilirliğin artırılmasıyla desteklenmelidir.

KİLİT BULGULAR

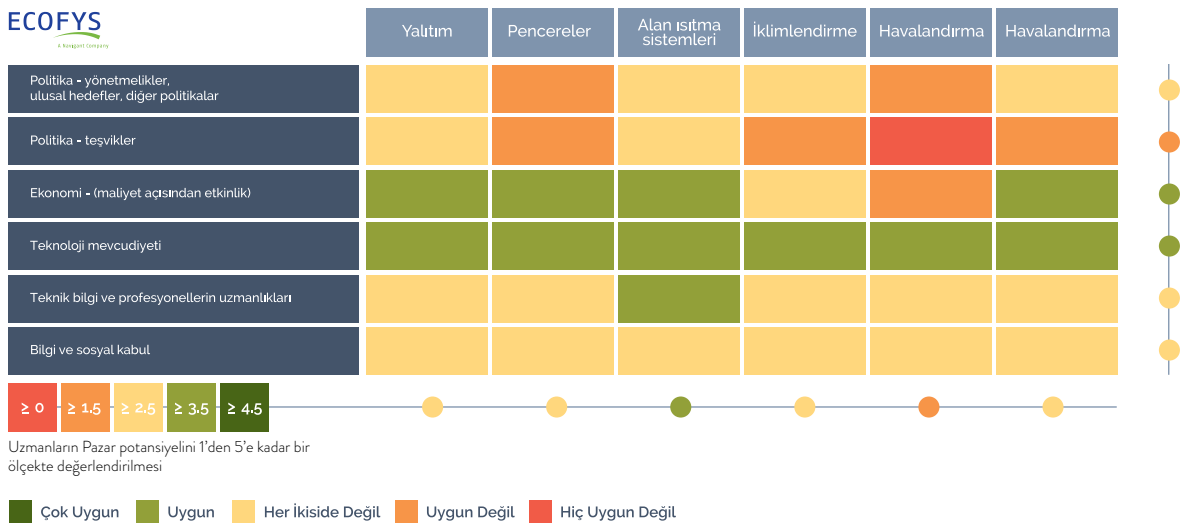
Pazar değerlendirmesinin sonuçlarından elde edilen bulgularla, altı kriterin EVT'ler için pazar ortamında yaratacağı etki Şekil 16'da gösterilmektedir. Bu bölümde, binalardaki enerji verimliliğinin artırılmasının (önceki bölümlerde halihazırda tartışılmış olan mali teşvikler haricinde) politika ve sosyal açıları incelenmiştir.

Farklı kriterlerin değerlendirilme sonuçları, politika düzenlemelerinin ve teşviklerin diğer kriterlere kıyasla daha az verimli oranlara sahip olduğunu göstermektedir. Temel sorunların çoğunun bu iki kriter altında ortaya çıktığı sonucuna varılabilmektedir. Bilgi ve sosyal tercih kriterleri daha çok nötr oranlara sahiptir.

Pazar ortamını değerlendirmede kullanılan önemli bir kriter çerçeve politika, başka bir deyişle doğal düzenlemedir. Bu Politika düzenlemesi kriteri yerel uzmanlar tarafından bazı EVT'ler için nötr, diğerleri (pencereler ve havalandırma) için negatife giden bir çizgide değerlendirilmiştir. Pazar ortamını etkileyen diğer kriterlere kıyasla politika düzenlemesi daha çok EVT'lerin daha yaygın bir şekilde uygulanması önünde bir engel oluşturan zorlayıcı unsurlardan biridir.

Diğer bir önemli zorluk ise son tüketiciye bilgi sağlanmaması, bunun sonucunda da verimlilik çözümleriyle birlikte bu çözümlerin maliyet etkinliklerine dair bu tüketicilerin farkındalıklarının oluşmamasıdır. Bir başka nedense son tüketicinin etiketleme planının (örneğin, A+ ürün etiketi) ne olduğunu kavrayamamasıdır. Ayrıca son tüketicinin kullanım ömrü yaklaşımını da tam olarak anlamadığı görülmüştür. Tüketiciler, bir sistemin belirli bir süre veya sistemin kullanım ömrü boyunca enerji maliyetlerinden yapılacak olan tasarrufu değerlendirmeden ilk yatırım maliyetlerini karşılamamaktadırlar.

Şekil 16: Nitel veriler ile pazar değerlendirmesi



ANAHTAR BULGU

Teknoloji mevcudiyeti ve maliyet etkinlik, yeni politikalar ve sosyal kabul edilirliliği artırmak için oluşturulan farkındalık ile tamamlanabilecek olan birçok EVT için fırsatlar yaratmaktadır.

EYLEM ALANLARI

Politikalar: Ulusal planlara bakıldığında herhangi bir şeffaf hedef ya da zorunlu bir plan veya strateji belirlenmemiştir. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 1 Ocak 2018'den itibaren yürürlüğe konmuştur ve 2023'e kadar yapılması planlanan net tedbirleri tanımlamaktadır. Ancak bu konuda herhangi bir izleme süreci ortaya konmamıştır. Mevcut binaların enerji performansları konusunda denetim, kalite kontrol, gözetim ve etüt eksiklikleri görülmektedir. Kontrol eksikliklerine ek olarak şantiyelerin kontrol edilmesi ve doğru ürünün uygulanması konularına düşük öncelik verilmektedir. Yenileme çalışmaları sırasında sorumlu yerel idare tarafından yapılan gözetim ve etütlerin eksik olduğu belirlenmiştir. Üreticiler, ürünler ve çalışanların yeterlikleri incelendiğindeyse kalite

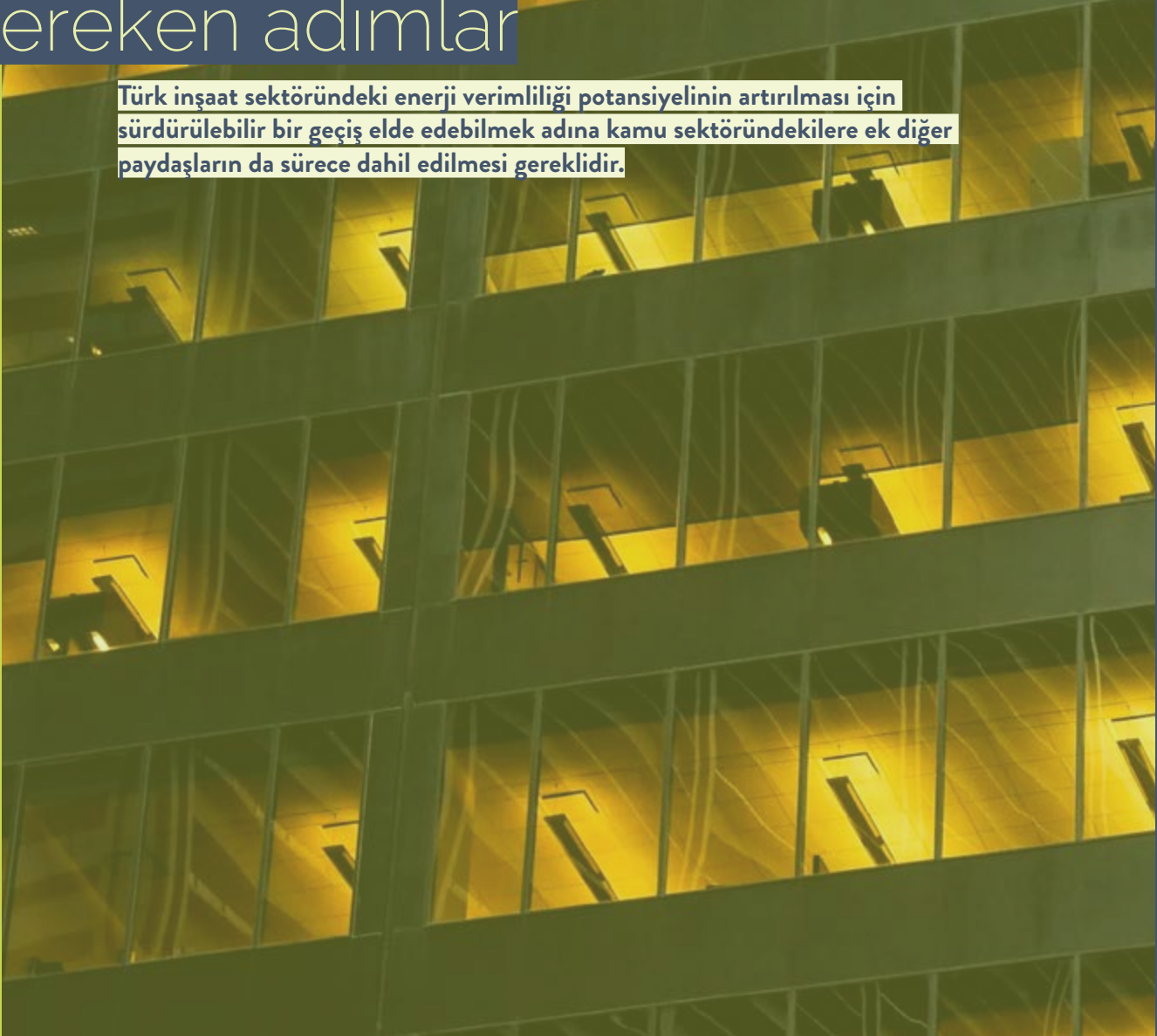
kontrol konusunda eksikliklerin olduğu görülmüştür. Denetçilerin ödemeleri genellikle proje geliştiricisi tarafından yapılmakta, bu da potansiyel bir çıkar çatışması yaratabilmektedir. Son olarak, son tüketicinin ürünlerin verimliliklerini karşılaştıramadıkları görülmüştür.

Bu zorlukların aşılabilmesi için karar vericiler tarafından bazı adımların atılması gerekmektedir. Hükümet kamu-paydaş görüşmeleri başlatmalıdır. Ulusal enerji verimliliği hedeflerinin süreçlerini düzenlemek, uygulamak ve izlemek için bir kuruluş oluşturulmalıdır. Bunlara ek olarak tedarik zincirinde birkaç alana kalite kontrol ve izleme mekanizmaları kurulmalıdır. Herhangi bir doğru-dan ödeme akışını engelleyecek aracı tarafsız bir kurumu (örneğin sigorta sistemi) de bünyesinde barındıran bir süreç oluşturularak çıkar çatışmaları engellenebilir. Pencereilerin ışık geçirimi, G ve U değerleri gibi enerji verimliliğiyle alakalı ana performans göstergelerini belirten etiketleme veya sertifika planları oluşturulmalıdır.

Bilgi ve sosyal kabul edirlilik: Verimlilik çözümlerinin, bunların olumlu ekonomik yanlarının ve etiketleme sisteminin daha iyi anlaşılması sağlanmalı, bunlara dair farkındalık iyileştirilmelidir. Bilgi verici kampanyalar verimlilik çözümlerine dair farkındalığın artırılmasına odaklanmalı ve farklı hedef gruplara erişebilmesi için özel olarak tasarlanmalıdır. Bu bilgi verici kampanyalar, kullanım ömrü yaklaşımı açıklama konusuna eğilmelidir. Bunların içerisinde etiketleme planına (örneğin A+ ürün etiketi) konusunda bilgi vermeli ve bunları açıklamalıdır.

Paydaşların atması gereken adımlar

Türk inşaat sektöründeki enerji verimliliği potansiyelinin artırılması için sürdürülebilir bir geçiş elde edebilmek adına kamu sektöründekilere ek diğer paydaşların da sürece dahil edilmesi gereklidir.



	FINANSMAN	POLİTİKA VE TEKNOLOJİ	FARKINDALIK, SOSYAL KABUL EDİRLİK ve POLİTİKA ENTEGRASYONU	KAPASİTE GELİŞTİRME, TEKNİK BİLGİ VE UZMANLIK
KARAR VERİCİLER	<ul style="list-style-type: none"> Finansmanın kapsamını belirlemek Maliyet etkinliğe dair araştırma yapmak Finansman planlarını belirlemek Uygulama İzleme ve kontrol 	<ul style="list-style-type: none"> Vizyon Strateji Araçlar Yürütme İzleme ve kontrol sistemleri 	<ul style="list-style-type: none"> Yaygınlaştırma kampanyaları Doğru mesajı vermeye odaklanmak 	<ul style="list-style-type: none"> Eğitim ve öğrenim Uluslararası en iyi uygulamaları araştırmak
ÖZEL SEKTÖR	<ul style="list-style-type: none"> Yenilikçi teknoloji ve sistem yaklaşımlarının teknik fizibilitesi Ekonomik fizibilite, verimliliğin "gerçek" maliyetini kanıtlamak Kullanıcının gerçek ısı konforu kazançları 	<ul style="list-style-type: none"> Kalite ve kontrol mekanizmaları kurmak Denetleme ve etüt düzenlemek İşçilerin yeterliklerini ve ürün kalitesini kontrol etmek 	<ul style="list-style-type: none"> Yaygınlaştırma kampanyalarının düzenlenmesini desteklemek Özel sektör için Esnaf için Son kullanıcı için 	<ul style="list-style-type: none"> Eğitim programının oluşturulmasını desteklemek, gerçek şantiye deneyimi entegre etmek Uluslararası en iyi uygulamaları Türkiye bağlamına getirmek ve uyarlamak
EVT ÜRETİCİLERİ	<ul style="list-style-type: none"> Hizmetler: Büyük ölçekli çözümlerin uygulanması ve yeni satış yollarının yaratılması (ayrı birimler) için EHS'lerin geliştirilmesini değerlendirmek Maliyet etkinliğe dair araştırma yapmak Bankaların, finans kuruluşlarının ve sanayideki diğer aktörlerin EV teknolojilerini teşvik etmelerini sağlamak 	<ul style="list-style-type: none"> Yeni vizyonların ve stratejilerinin tanıtımlarını ve yayımlarını desteklemek Yüksek verimli teknolojiler üretmek ve bunları sektördeki en iyi aktörlere sağlamak (asgari enerji performans gerekliliklerini yeniliklerle iyileştirmek) EVT'ler için basit ancak anlamlı etiketleme sistemi oluşturmak 	<ul style="list-style-type: none"> Yaygınlaştırma kampanyalarının düzenlenmesini desteklemek (farkındalık artırma konusuyla ilgilidir) Üreticiler için Esnaf için Son kullanıcı için 	<ul style="list-style-type: none"> Esnaf için düzenlenmiş eğitim ve öğretim programını desteklemek
AR-GE KURULUŞLARI	<ul style="list-style-type: none"> EVT'lere yapılacak yatırımın önündeki mali engelleri anlamak için deneysel araştırma yapmak Masabaşı araştırması: maliyet uygunluğu çalışmaları yapmak 	<ul style="list-style-type: none"> Pilot projeleri izlemek Yeni ve yenilikçi çözümler üretmek 	<ul style="list-style-type: none"> Yönetmeliğin (MEPS) düzenli bir şekilde doğrulanması ve güncellenmesini desteklemek Maliyet uygunluğu yaklaşımını kullanmak Asgari gereklilikleri doğrulamak 	<ul style="list-style-type: none"> İnşaat sektöründe enerji verimliliği değer zincirinde bulunan ilgili tüm paydaşlar için düzenlenmiş eğitim ve öğretim programını desteklemek Uluslararası en iyi uygulamaları araştırmak

Sonuç ve sonraki adımlar



Bu çalışmada, enerji verimliliği için MEİT'lerin maliyet etkin potansiyelinin uygulanması hedeflendiğinde Türkiye inşaat sektöründe 3,2 milyar Euro değerinde bir yatırım boşluğu bulunduğu belirlenmiştir. Bu, halihazırda 6,2 milyar Euro seviyesindeki mevcut yatırıma ektir. Bu bulgular ışığında çalışmada altı öncelikli alan vurgulanmaktadır:

- Enerji verimliliği teknolojilerinin Türkiye'de büyük bir pazar potansiyeli bulunmaktadır
- Yeni enerji verimli binaların yaratacağı fırsatları tamamlamak için yenileme çalışmaları devam etmelidir
- Her bölgede ve her bina türü için fırsatlar bulunmaktadır
- Enerji verimliliği iyileştirmeleri, yeni teknolojiler ve hizmetlerle yapılmalıdır
- Enerji verimliliği yatırım boşluğunu doldurmak ve ihrac fırsatlarını artırmak, Türkiye inşaat sektörünü daha da güçlendirecektir
- Bu potansiyellerin kullanılması için yeni politikalarla fırsat sağlayıcı bir yatırım ortamı oluşturulması gereklidir

Bu öncelikli alanlar üzerinde çalışırken ve gerekli teknolojileri geliştirirken, politika ve finans koşulları da gelişmekte olan bir süreç haline gelecektir. Yeni politikaların etkililiğini değerlendirmek ve gerektiğinde bunları güncellemek adına bu süreçte enerji verimliliği teknolojilerinde kat edilen mesafenin izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu

çalışmadan elde edilen bulgular ışığında ve ÇŞB'nin ihtiyaçları ve menfaatine uygun olarak öncelikli alanları tamamlaması için atılacak birkaç adım daha bulunmaktadır:

- Teknoloji yatırımları ve satışları, enerji verimliliğindeki yıllık iyileşmeler (buna emisyonun azaltılması da dahil), yenileme oranları, stoktaki sıfıra yakın veya sıfır enerji ve yeşil binaların sayısı, EVT'lerin ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin binalardaki payı, ithalat ve ihracattaki gelişmeler, araştırma ve geliştirme alanına yapılan yatırımlar, inşaat alanında istihdam, enerji verimliliği ve inşaat sektörü gibi kriterleri dikkate alarak sürecin kontrol edilmesi için bir teknoloji ve yatırım takip çerçevesi geliştirmek.
- Yatırım boşluğunun kapatılması için gerekli olacak kilit ve yeni çıkan EVT'ler için daha spesifik potansiyel ve pazar çalışmaları yürütmek.
- Türk inşaat sektörünün EVT'ler konusunda küresel bağlamdaki pazar potansiyelini anlamak için analizin kapsamını genişletmek.
- Yatırımcılar için, aynı zamanda en uygun fiyatlarla MEİT EVT'lerin sağlanması için inşaat yatırımcısını teknoloji sektörüyle bir araya getiren enerji verimliliği teknoloji yatırımlarına dair bir kılavuz oluşturmak.
- Sanayi, akademi ve politika yapıcılar gibi her bir paydaşın ihtiyacına göre hazırlanmış uluslararası işbirlikleri için bir çerçeve ve yol haritası belirlemek.

Kaynaklar

1. Kaymaz, Necmettin (2015): *Economic Outlook and Construction Sector in Turkey*. Available online at <http://www.docfoc.com/download/documents-pdf/1c9Hf8nXRdefRvLrBYB641g-BLIGOY5V772Ed0SIH-V5NCroUeIA6cHsErZjgU4dSWIWMq>.
2. Republic of Turkey (2015): *Republic of Turkey's Intended Nationally Determined Contribution (INDC)*, submission to the UNFCCC. Available online at http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Turkey/1/The_INDC_of_TURKEY_v.15.19.30.pdf, accessed 9/13/2017.
3. Turkish Standards Institution (2008): *Turkish Standard 825. Thermal Insulation Requirements for Buildings*. Official Gazette Number 27019.
4. UNDP (2017): *Promoting Energy Efficiency in Buildings in Turkey*. Available online at http://www.tr.undp.org/content/turkey/en/home/operations/projects/poverty_reduction/promoting_energy_efficiency_in_buildings_in_turkey.html, accessed 9/11/2017.
5. International Finance Corporation (2016): *Climate Investment Opportunities in Emerging Markets. An IFC Analysis*. Washington, D.C. Available online at https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/51183b2d-c82e-443e-bb9b-68d9572dd48d/3503-IFC-Climate-Investment_Opportunity-Report-Dec-FINAL.pdf?MOD=AJPERES, accessed 9/13/2017.
6. CEDBIK (2017): *Turkish Green Building Council*. Available online at <https://cedbik.org/tr/haberler/yesil-binalarin-bm-surdurulebilir-kalkinma-hedeflerine-katkisi-18-n>
7. CEDBIK (2018) - *Turkish Green Building Council*. Available online at <https://cedbik.org/tr/haberler/leed-yesil-bina-sertifikasi-alan-ilk-10-ulke-icinde-turkiye-8-sirada-36-n>
8. IRENA (2017): - *Stranded Assets and Renewables – Working paper based on global Remap analysis*. Available online at <http://www.irena.org/publications/2017/Jul/Stranded-Assets-and-Renewables>
9. Kuramochi et al.,(2018): *Ten key short-term sectoral benchmarks to limit warming to 1.5°C*. Available online at <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14693062.2017.1397495>
10. IEA - International Energy Agency (2015): *Task 40. What Market Adoption of NetZEBs Need*. Available online at <http://task40.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/2015-05-Task40-What-Market-Adoption-of-NetZEBs-Need.pdf>
11. TMMOB, TTMD (2016): *DOMESTİK TİP HAVA KAYNAKLI ISI POMPALARI & DOŞEMEDEN ISITMA SİSTEMLERİ* Available online at http://www.lmmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/574ce7d7b5e4f4dc_ek.pdf?ti-pi=28&ur-X&sube=5
12. Control solutions (2015): *The ultimate guide to building automation*. Available at <http://controlyourbuilding.com/blog/entry/the-ultimate-guide-to-building-automation>
13. U.S Department of Energy (2013): *Small- and Medium- Size Building Automation and Control System Needs: Scoping Study*. Available online at https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/12/15/emrtech05_brambley_040213.pdf
14. European Building Automation controls association (2018): *Insight*. Available online at http://www.eubac.org/cms/upload/downloads/insight/180223_eubac_insight_ausgabe_1.EN.DE_low.pdf
15. European Building Automation controls association (2015): *Position paper on EPBD for 2017 review The need for building automation and control systems*. Brussels. Available online at http://www.eubac.org/cms/upload/downloads/position_papers/2015.03_eu.bac_-_Position_Paper_on_revision_of_EPBD_recast.pdf
16. GDRE (2017): *Website of the General Directorate of Renewable Energy*. Available online at http://www.rie.gov.tr/duyurular_haberler/uluslararasi_egitim.aspx.
17. ATEE – Association Technique Energie Environnement (2017): *Snapshot of Energy Efficiency Obligations schemes in Europe: 2017 update. Fourth European Workshop of the White Certificates Club*. Available online at http://atee.fr/sites/default/files/part_6_-_2017_snapshot_of_eeds_in_euro-pe.pdf
18. KPMG (2018): *İnşaat - Sektörel Bakış*. Available online at <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/01/sectorel-bakis-2018-insaat.pdf>
19. SFE, GIZ (2014): *Energy Efficiency Technologies of Building Sector – Market Study*. Istanbul.
20. IEA - International Energy Agency (2017a): *Energy Efficiency 2017 (Market Report Series)*.
21. IEA - International Energy Agency (2017b): *Energy Technology Perspectives. ETP 2017 data visualization*. Available online at <https://www.iea.org/etp/explore/>, accessed 9/13/2017.