

Enerji Tüketiminde Dönüşüm İçin

Binalarda Enerji Verimliliği

2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050

İçindekiler

1	Binalarda Enerji Tüketimi – Uyarı Çağrısı
2	Güvence Grubu Başkanı'nın Açıklaması
3	Binalarda Enerji Verimliliği Projesi
6	Yönetici Özeti
10	Bölüm 1. Büyük bir fırsat
20	Bölüm 2. Evler, ofisler, mağazalar: Alt sektör analizi
51	Bölüm 3. Değişim için Harekete Geçme Zamanı
52	Değişim İçin Tavsiyeler
63	Dönüşüm Maliyeti Nedir?
65	Notlar ve Kaynakça

WBCSD Hakkında

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (WBCSD), sayısı 200'ü bulan uluslararası şirketi, ekonomik büyüme, ekolojik denge ve toplumsal gelişim yoluyla sürdürülebilir kalkınma hedefine doğru ortak bir taahhüt etrafında bir araya getirmektedir. 36'dan fazla ülke ve 22 ana sanayi sektöründen gelen üyelerinin yanı sıra, 60 civarı ulusal ve bölgesel iş konseyi ile ortak çalışmaktadır.

Misyon

Şirketlerin sürdürülebilir kalkınma konusuna uyumu için destek vererek katalizör görevini üstlenmek ve böylece iş dünyasının operasyonlarını sürdürebilmesi için gerekli lisanslarını korumalarını, aynı zamanda yeni yatırımlar ile gelişmesini sağlamaktır.

Hedefler

İş Liderliği – Sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin konularda iş dünyasının lider savunucusu olmak

Politika Oluşturma – İş dünyasının sürdürülebilir kalkınma temasına verimli bir şekilde katılımının sağlanması için politika oluşturulmasına iştirak etmek.

İş Gerekçesi – Sürdürülebilir kalkınmanın iş dünyasında uygulanabilirliğini geliştirmek ve teşvik etmek.

En İyi Uygulama – İş dünyasının sürdürülebilir kalkınmaya katkısını göstermek ve üyelerle diğer başarılı uygulamaları paylaşmak.

Küresel Erişim – Gelişmekte ve geçiş aşamasında olan ülkeler için sürdürülebilir bir gelecek oluşturulmasına destek vermek.

Binalarda Enerji Tüketimi – Uyarı Çağrısı

Dünyadaki binalar küresel enerji tüketiminin % 40'ını oluşturmaktadır. Şaşırtıcı şekilde yüksek olan bu tüketimin sonucunda ortaya çıkan karbon ayak izi, ulaşım araçlarının tamamında ortaya çıkan miktardan belirgin bir şekilde fazladır. Binaların enerji tüketimini diğer sektörlerle kıyasla daha düşük maliyetler ve daha yüksek getiriler ile azaltmayı sağlayan büyük ve cazip fırsatlar söz konusudur. Enerji tüketiminin bu şekilde düşürülmesi, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) tarafından talep edilen durağan CO2 seviyelerine ulaşmak için Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA) tarafından konulmuş, gezegenin karbon ayak izinin 2050'ye kadar % 77 azaltılması hedefine erişim açısından kritik önem taşımaktadır.

Bu hedef aynı zamanda etkin yatırımlar yapılmasını da gerektirmektedir. Bunlar, binalarda enerji tüketimine ilişkin yasal düzenlemeler, yatırıma verilen destekler, etiketleme ve raporlama mekanizmaları, işgücü kapasitesinin eğitimler yoluyla artırılması, enerji verimliliğini sağlayacak tasarım ve teknolojilerin geliştirilmesi gibi, bu raporun önerdiği eylem ve değişikliklerle mümkündür. Tüm bu sayılanlar enerji farkındalığını küresel bir seviyede artırma, ayrıca tüketici ve yatırımcı davranış ve seçimlerini etkileme amacı gütmektedir.

Bu sonuçlar ve uygulamaya dönük yol haritası, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi tarafından dört yılı aşkın bir sürede gerçekleştirilen, 14 uluslararası şirket tarafından desteklenen ve maliyeti 15 milyon ABD Doları'nı aşan, Binalarda Enerji Verimliliği (BEV) çalışmasına dayanmaktadır. Çalışma sonucunda sunulan öneriler, dünyadaki toplam GSMH'nın % 70'ini oluşturan, dünyanın en büyük altı ekonomisindeki (Brezilya, Çin, Avrupa Birliği, Hindistan, Japonya ve ABD) yer alan binalara ilişkin stok bilgisine dayanmaktadır. Öneriler konut ve ticari amaçlı binalar ile eski ve yeni bina tiplerine göre bölünmüştür. Çoklu senaryolar sonucunda ortaya çıkan maliyet ve tasarrufları ortaya koymak amacıyla, enerji verimli teknolojiler ile finansal davranışları karşılaştıran modeller ortaya konulmaktadır. Bu çalışmanın kapsamına ve sunulan verilerin zenginliğine geçmişte yapılan çalışmalar ulaşmamıştır.

Gerçekleştirilen ek maliyet analizleri ve ekonomik analizler, birçok enerji verimliliği projesinin enerji maliyetleri göz önüne alındığında uygulanabilir olduklarını ortaya koymaktadır. 60 dolar/varil seviyesindeki petrol fiyatı ile orantılı olarak ve yerel koşullar göz önüne alınarak hesaplanan enerji fiyatları ile araştırmaya konu edilen altı BEV bölgesinde yıllık toplam 150 milyar ABD Doları enerji verimliliği yatırımı yapılması, enerji tüketimini ve buna dayalı karbon ayak izini % 40 oranında azaltırken, bina sahipleri açısından yatırımın geri ödeme süresi, iskontolu geri ödeme süresi yöntemine göre 5 yıl olmaktadır. Geri ödeme süresi 5-10 yıl arasında değişen ek 150 milyar ABD Doları harcama ise % 12'lik bir enerji azaltımı oluşturarak toplamda % 50'nin üzerinde bir tasarruf yapılabilecektir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından belirlenmiş hedeflere ulaşmak için ek yatırım yapılması, bugünün enerji fiyatları ile ekonomik kazanç açısından makul değildir ve bu raporda çerçevesi çizilen ek adımların atılmasını gerektirmektedir.

BEV modellemesi enerji ya da karbon fiyatlarındaki çok az bir artışın binalarda enerji verimliliği uygulamalarını arttırdığını göstermektedir. Bugünkü enerji fiyatları ile bakıldığında, 40 ABD doları/ton seviyesindeki marjinal karbon maliyeti ile karbon ayak izi azaltım miktarı % 52'den % 55'e çıkmaktadır.

İnsan yaşamına çok büyük bir önem veriyor ve yüz yılı aşkın süredir binalarda güvenliğe ilişkin kural, kanun ve denetim mekanizmalarını uyguluyoruz. ABD'deki deneyim bu uygulamaların inşaat maliyetlerini % 5 arttırdığını göstermektedir, bizim de dünya çapında binalarda enerji kullanımı ile ilgili yönetmelik ve bunlara ilişkin mekanizmaları karşılaştırmalı bir şekilde düşünmemiz gerekmektedir. Temel olarak günümüzde bunların hiçbirinin var olmadığını söylemek mümkündür. Verimlilik yatırımlarından kaynaklanan enerji tasarrufları göz önüne alındığında, ekonomik olarak makul sonuçlar vermeyen yatırımlar da dahil olmak üzere BEV çalışması Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından belirlenmiş hedeflere ulaşmak için yapılan net ek maliyetlerin tüm dünyadaki inşaat maliyetlerinin % 7'si kadar olacağını göstermektedir. Kanun ve kurallar belirlenirken hükümetler ile yapı sektörünün işbirliği yapması, hükümetlerin gözetim ve yaptırım dışında pasif tasarımlara da finansal destek sağlarken, iş dünyasının aktif teknolojiler ve disiplinler ile katkıda bulunması en iyi sonucun alınmasını sağlamaktadır.

Yapı sektöründe güçlü bariyerler söz konusudur. Bunların kaldırılması, iklim politikalarına ilişkin maliyetlerin azalmasını sağlayacaktır ve özellikle tüketiciler üzerindeki etkilerin azaltılması açısından önem taşımaktadır.

WBCSD bu çalışmasıyla, aksiyon almayı ve kendi yerel piyasalarında enerji verimli binalara yönelik talep yaratmayı planlayan üyelerine bir bildiri sunmayı hedeflemiştir. Hükümetler ve diğer paydaşların da bu raporda ifade edilen analiz ve sonuçlara dayalı kararlar vermeye ve de tavsiyeler ve yol haritasını uygulamaya

başlamaları gerekmektedir. Bunun yanında hükümetlerin, iş dünyası ile birlikte binalarda enerji verimliliği yatırımlarının geri ödeme performansını artırmaya yönelik araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerini desteklemeye devam etmesi gerekmektedir.

İçinde bulunduğumuz dönem, her türlü maliyet artışı adınının dikkatle atılması gereken bir dönemdir. Bununla birlikte, binalarda enerji verimliliğine yönelik projelerin çoğu cazip finansal tasarruflar sunmaktadır. Aynı zamanda, harekete geçmeyi ertelememiz halinde, bunun nihai olarak azaltılması gereken CO2 miktarını ve iklimde denge sağlanması için gereken maliyetleri arttıracak açıktır. Binaların enerji verimli olmasının iklim değişikliği ile mücadele konusunda kritik önem taşıdığı bir dünyada yaşıyoruz. Tavsiyelerimizin ve yol haritamızın bir uyarı çağrısı olacağını düşünüyoruz.



Gérard Mestrallet
Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO,
GDF SUEZ



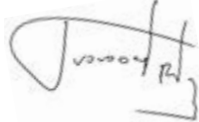
George David
Yönetim Kurulu Başkanı, UTC



Bruno Lafont
Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO,
LAFARGE



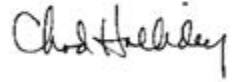
Björn Stigson
Başkan, WBCSD



Rudy Provoost
Yönetim Kurulu Üyesi, Royal Philips
Electronics, CEO Philips Lighting, B.V.



Pierre Gadonneix
Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO, EDF



Charles O. Holliday, Jr.
Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO,
DuPont



Masataka Shimizu
Başkan ve CEO, TEPCO



Shosuke Mori
Başkan ve Direktör, Kansai



Álvaro Portela
CEO, Sonae Sierra



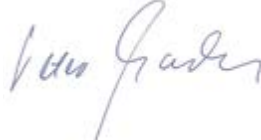
Lorenzo H. Zambrano
Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO,
CEMEX



Lakshmi Mittal
Başkan ve CEO, ArcelorMittal



Achille A. Colombo
Genel Müdür, Falck Group



Peter J. Marks
Başkan ve CEO, Robert Bosch
North America Corporation



Johan Karlström
Başkan ve CEO, Skanska ABtt

Güvence Grubu Başkanı'nın Açıklaması

İkili bir tehdit oluşturan iklim değişikliği ve ekonomik durgunlukla mücadelede iş dünyası kritik bir role sahiptir. Ben derinlikli araştırmalara, gerçekçi, piyasa tabanlı analizlere ve geniş kapsamlı tartışmalara dayalı, iş dünyasının bu katkısını memnuniyetle karşılıyorum. Aşağıdan yukarıya yaklaşımı bu çalışmayı bu alanda yapılan pek çok çalışmadan ayırmaktadır. Aynı zamanda BEV projesinin inşaat sektöründe dönüşüm yaratma konusunda gösterdiği cesareti de takdirle karşılıyorum. Radikal değişiklikler yapılması elzemdir.

Enerji tüketimini ve sera gazı salımlarını azaltma konusunda binaların taşıdığı önem azımsanmaktadır. Bu rapor bu fikrin değişmesine yardımcı olacaktır. Raporda altı çizilen konulardan biri, piyasanın tek başına gereken ilerleme seviyesine erişimi sağlamasının mümkün olmamasıdır. Politika ve davranış değişiklikleri de piyasayı teşvik etmek ve düşük enerjili binalara sahip olmak açısından büyük öneme sahiptir.

Bu raporun binalarda verimlilik konusunda farklı uygulamalar denemeyi ve geliştirmeyi yüreklendireceğini umuyorum. Farklı ülke ve kültürler kendi ilerleme yollarını kendileri bulacaktır ve bizim de, koşullara çok daha uygun olabilecek yerel çözümler varken, küresel çözümleri zorla kabul ettirmeye çalışmamamız gerekir.

BEV projesinin ilerleme aşamalarında dışarıdan bağımsız bir gözlemci olarak görev yapmaktan mutlu olduğumu belirtmek isterim. Bu ve bundan önce yayınlanmış olan raporlar, Cenevre, Tokyo ve Stuttgart'ta yüz yüze gerçekleştirilen toplantılar da dahil olmak üzere, defalarca gözden geçirildi. Bu raporu, Aralık 2009'da Kopenhag'da zirveye taşınan enerji tartışmalarına önemli bir katkı olarak görüyorum.



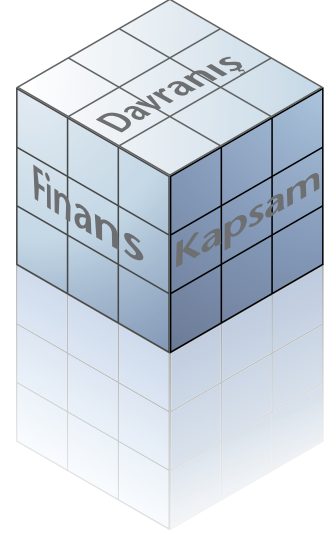
Prof. Dr. Klaus Töpfer
Prof. Dr. Klaus Töpfer
BEV Güvence Grubu Başkanı,
Haziran 2009

Binalarda Enerji Verimliliği Projesi (BEV)

Bu rapor, Binalarda Enerji Verimliliği (BEV) projesinin nihai raporudur (Sektör analizi, vaka çalışmaları ve modelin tamamını içeren ayrıntılara <http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/buildings/eeb-first-phase.aspx> adresinden erişebilirsiniz).

Proje dünyadaki GSMH'nın yarısından fazlasını temsil eden ve küresel birincil enerjinin üçte ikisini üreten altı piyasaya -Brezilya, Çin, Avrupa, Hindistan, Japonya, ABD- odaklanmıştır. İlk aşamada piyasalar ve ele alınacak konular incelendi, binalarda enerji verimliliği ile ilgili olarak sektör profesyonelleri arasında bugüne kadar yapılmış en kapsamlı küresel piyasa araştırması gerçekleştirildi. Bu araştırmanın sonuçları 2007'de "Binalarda Enerji Verimliliği: İş Hayatının Gerçekleri ve Fırsatlar" adı altında yayınlandı.

BEV üst seviye senaryoları ele almakla birlikte, enerji tüketimini azaltma konusundaki engellerin anlaşılması için aşağıdan yukarıya, piyasa tarafından yönlendirilen ve yapı sektöründe enerji talebinin güncel durumuna ilişkin bugüne kadar ortaya çıkmış en ayrıntılı görüşe dayalı bir yaklaşım benimsemiştir. Projeye özel olarak geliştirilen bilgisayar modeli, alternatif politika paketleri kapsamında mümkün olan tasarım ve inşaat seçeneklerini belirlemek için belli bir alt sektörde enerji yatırımları ile ilgili verilebilecek kararları simule etmektedir (Bkz. İkinci Bölüm).



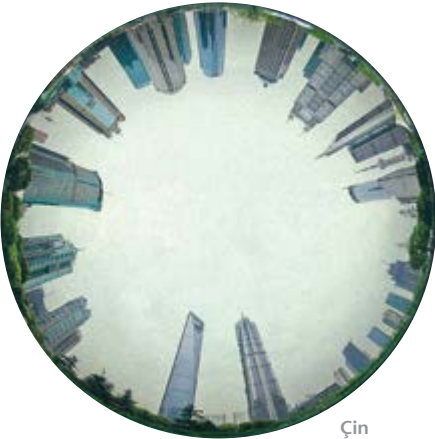
ABD



Japonya



Brezilya



Çin



Avrupa



Hindistan

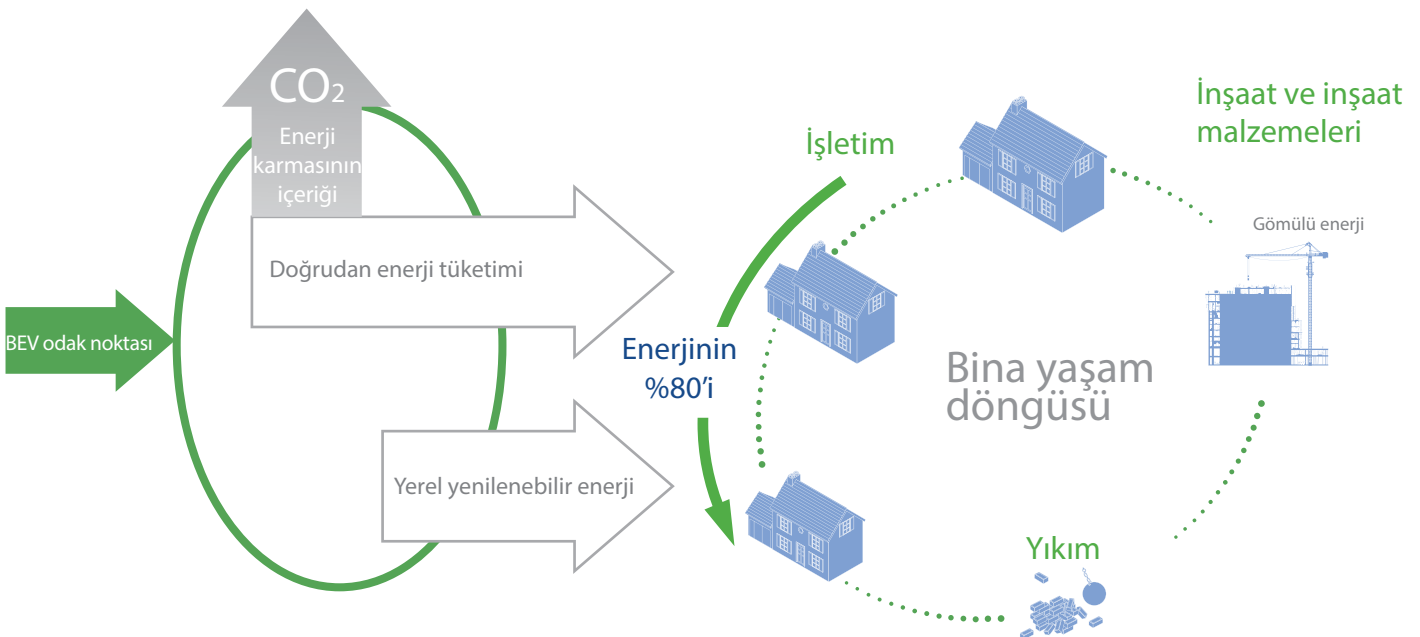


İnşaat sektörünün paydaşları olan iş dünyası liderlerine, hükümet yetkililerine ve sivil toplum kuruluşlarına erişmek bu projenin önemli bir özelliğini oluşturmaktadır. Bu konuda Pekin, Brüksel, Delhi ve São Paulo'da gerçekleştirilen dört büyük toplantı yanında, spesifik konuları ele alan çok sayıda çalıştay ve oturum düzenlendi. Amsterdam, Barselona, Pekin, Bonn, Boston, Brüksel, Bükreş, Eindhoven, Cenevre, Glasgow, Hartford, Hong Kong, Ljubljana, Londra, Madrid, Melbourne, Moskova, Yeni Delhi, New York, Oslo, Paris, Porto, Poznan, Rio de Janeiro, San Francisco, São Paulo, Şangay, Singapur, Stockholm, Tokyo, Washington, Wilmington ve Zürich'te organizasyonlar düzenledik ya da organizasyonlara katıldık.

Binalarda enerji kullanımının ulaşım ve şehir planlamayı da içeren, karmaşık bir sistemin parçası olduğunu, iklim değişikliği üzerinde yaptığı etkiler yanında, toplumsal açıdan da çok önemli sonuçlar doğurduğunu biliyoruz. Karbon emisyonlarının hesaplanmasında enerji karması da önemli bir faktör olarak öne çıkmakla birlikte, bu proje esas olarak binalarda kullanılan enerjiye odaklanmaktadır.

BEV, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi'nin (WBCSD) bir projesidir. Başkanlığı Lafarge ve United Technologies Corporation tarafından ortaklaşa yürütülen projenin, raporun sonunda yer alan teşekkür bölümünde adı geçen 12 üyesi daha vardır. Bir Güvence Grubu ise projeye danışmanlık ve bütünsel anlamda denetleme hizmeti vermiştir. BM Çevre Programı'nın eski başkanı Klaus Töpfer tarafından başkanlık edilen grubun diğer üyeleri: Eileen Claussen, Pew Center on Global Climate Change (ABD) Başkanı, Thomas B. Johansson, Enerji Sistemleri Analizi profesörü ve University of Lund (İsveç) International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIE) Başkanı, Vivian Ellen Loftness, Carnegie Mellon University (ABD) Mimarlık Bölümü Profesörü ve Başkanı, Shin-ichi Tanabe, Waseda University (Japonya) Mimarlık Fakültesi Profesörü ve Jiang Yi, Tsinghua University (Çin) Mimarlık Bölümü Yardımcı Dekanı.

Şekil 1
Kullanım sırasında ortaya çıkan enerji tüketimi BEV'in yeni binalardaki odak noktasıdır.



Rapor Hakkında

BEV projesi enerji tüketimine odaklandığı için sürdürülebilir binalar konusunun birçok yönünü burada ele almamış oluyoruz. Ulaşım, su kullanımı ve gıda tercihlerinin enerji tüketimine etkileri de en az binalarda doğrudan yapılabilecek enerji tasarrufu kadar önemli olabilir ama bu proje kapsamında yer almamaktadır.

Enerji dengesinin arz tarafı önemli olmakla birlikte, bu çalışmanın odak noktasını talep tarafı oluşturmaktadır. Bölgesel ısıtma ve soğutma potansiyeli dahil olmak üzere, enerji kaynakları ve enerji karması konuları da yine kapsamımız dışındadır. Fosil dışı (güneş, rüzgar, su ve nükleer gibi) kaynaklardan elde edilen şebeke elektriğinin daha fazla kullanılmasının iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sağlayacağını kabul ediyoruz. Ancak enerji tüketiminin azaltılması da hayati önem taşımaktadır. Çünkü kısıtlı kaynakların korunması, iş dünyası ve tüketiciler açısından maliyetleri düşürmesi, göreceli olarak daha hızlı bir şekilde elde edilmesi ve karbon dışı yakıtların katkısının önümüzdeki on yıllar boyunca muhtemelen sınırlı olması gibi faktörler söz konusudur.

Raporumuz ve projemiz, binaların kullanım sırasında tükettikleri enerjiye odaklanmaktadır. Enerji hizmetlerinin seviyesine bağlı olarak, bu tüketim toplam enerji tüketiminin % 80'ine ulaşabilmekte, inşaat ve yıkım sırasındaki enerji tüketimi ile kullanılan malzemelerin içine gömülü durumda bulunan enerji ise kalan kısmı oluşturmaktadır (Bkz. Şekil 1). Çatılara kurulan güneş enerjisi sistemleri gibi bölgesel, yenilenebilir enerjinin CO2 salımını azaltmaya yaptığı katkı göz önünde bulundurmakla birlikte, şebeke enerjisinin üretiminden kaynaklanan emisyonların azaltılması bu projenin kapsamı dışındadır (yine de BEV modeli emisyon seviyeleri için yapılan projeksiyonlarda şebeke ve bölgesel üretimden kaynaklanan CO2 salımını dikkate almaktadır).

Gelecekle ilgili varsayımlar

BEV senaryo çalışmaları sırasında çalışma grupları binalarda enerji kullanımına ilişkin üç alternatif seçenek oluşturdu (bunlar Bölüm 1'de yer almaktadır). Bu düşünme şekli simülasyonlarımıza etki etmekle birlikte, teknolojiye, sosyal yapılanmada, toplumun değer yargıları ve tutumunda olabilecek gelişmelere ilişkin bir varsayımda bulunmadık. Bütün bunlar zaman içinde değişeceği için vardığımız ayrıntılı sonuçların okuyucunun bu değişimlere ilişkin kendi varsayımları ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Yaptığımız genel tavsiyeler bugün alınacak aksiyonlar ile ilgilidir ve bu nedenle, bugünün koşullarına uygundur.

Enerji ve karbon fiyatlarındaki değişimin etkisini simülasyona dahil etmekle birlikte, karbon fiyatlaması konusunu ele almadık. WBCSD'nin genel düşünce tarzına uygun olarak, Kyoto sonrası yapılacak bir anlaşmanın fiyatlara ilişkin ipucu verecek şekilde, bir vergilendirme ya da ticaret mekanizması ile sonuçlanacağını varsaydık.

Projemize 2006'da, küresel ekonominin hızla büyüdüğü bir dönemde başlamıştık. Raporumuzu çok farklı ekonomik koşullar altında yayınlıyoruz. 2050'ye odaklanmış olduğumuz için bir noktada istikrarlı ekonomik koşullara dönmüş olacağımızı varsaymak durumundayız. Analiz ve tavsiyelerimizi bu varsayıma dayalı olarak ve "normal" ekonomik büyüme bağlamında gerçekleştirdik. Yine de emisyonların azaltılması ve iklimin istikrarlı bir hale gelmesi için, daha güçlü ve daha cesur önlemler alınması gerektiğinin farkındayız. Ekonomiler üzerinde uzun vadeli getiri sağlayan yatırımlar aracılığıyla piyasaları canlandırmaları için giderek artan bir baskı söz konusu. Projelendirdiğimiz büyük çaplı yatırımlar, uzun vadeli enerji güvencesi ve CO2 avantajları sağlamanın yanında, piyasaları canlandırıcı bir araç olarak da kullanılabilir.



Yönetici Özeti

Enerjiyi verimli kullanan bir dünyaya ulaşmak için hükümetlerin, iş dünyasının ve bireylerin yapı sektörünü bir dizi eylem ile dönüştürmesi gerekmektedir. Bu eylemler arasında, enerji farkındalığının küresel olarak artırılması da yer almaktadır. Günümüzde binalar dünyadaki toplam enerji tüketiminin % 40'ını oluşturmaktadır. Bunun sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonları ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonlardan ciddi miktarda daha fazladır. Her gün gerekenden daha fazla enerji tüketecek yeni binalar inşa edilmektedir ve bugünün verimsiz milyonlarca binası 2050'de var olmaya devam edecektir. Gezegelimizin enerji kaynaklı karbon ayak izini (2050 yılı temel alınarak) % 77 ya da 48 gigaton azaltmak ve atmosferdeki CO2 yoğunluğunu Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından belirtilen seviyede tutmak için yeni ve mevcut binalardaki enerji tüketimini agresif bir şekilde azaltmaya başlamamız gerekiyor.

Binalarda Enerji Verimliliği (BEV) projesi, dört yılda gerçekleştirilen geniş kapsamlı araştırmalara dayanarak yapı sektörünü dönüştürecek tavsiyeler ve uygulanabilir bir yol haritası geliştirdi. Proje mevcut ve gelecekteki binaların ayrıntılı stok çalışması ile başladı ve müşteri davranış ve tercihlerinin, tasarım ve teknolojinin, enerji tüketimi ile ilgili politikaların etkileri modellendi. Projenin odaklandığı altı piyasa -Brezilya, Çin, Avrupa, Hindistan, Japonya ve ABD- dünyanın toplam enerji tüketiminin yaklaşık üçte ikisini temsil etmektedir. Bu daha önce hiç ulaşılmamış bir veri ve kapsam seviyesidir.

Ayrıntılı analizler, gerekli azaltım seviyelerine ulaşmanın mümkün olduğunu ve bu sayede 2050 itibarıyla binalardaki enerji tasarrufu seviyesinin bugün dünyada ulaşımda kullanılan toplam enerjiye eşit olabileceğini göstermektedir. Enerji tasarrufu seçeneklerinin agresif bir şekilde uygulanabilmesi için finansal, davranışsal ve bilgiye dayalı engellerin bireyler, hükümetler ve iş dünyası tarafından aşılması gerektiği açıktır. Harekete geçmekte gecikilmesi halinde nihai olarak azaltılması gereken CO2 emisyonları miktarında ve iklimin istikrarlı bir hale getirilmesi için üstlenilmesi gereken maliyetlerde artış olacağı da ayrı bir gerçektir.

Elinizdeki çalışma ve diğer analizler dünyanın binalarda iklim değişikliği konusunda uygulanabilecek üç alternatif senaryo ortaya koymaktadır:

- Kayıtsızlık ve herhangi bir aksiyon alınmaması sonucunda iklim değişikliği ile mücadelede başarısız olunması
- Yetersiz aksiyonlar alınması sonucunda enerji verimliliği konusunda sadece marjinal iyileştirmeler sağlanması ve iklim üzerindeki etkilerin kontrol altına alınmasında başarısızlık
- Yapı sektörünü dönüştürecek ve iklim değişikliği için geliştirilen çözümlere oransal olarak katkıda bulunacak şekilde koordineli ve yoğun bir aksiyon alınması

Gerçekler

- Binaların nihai enerji tüketimindeki payı: % 30-40
- Binalarda enerji tüketiminden kaynaklanan küresel CO2 emisyonu (2005): 9 Gt
- 6 BEV bölgesinde 2050 için tahmin edilen toplam büyüme: % 76
- 2050'de toplam dünya nüfusunda tahmin edilen artış: 2,7 milyar ya da % 42

Açıkça anlaşılacağı üzere üçüncü senaryo ihtiyaç duyulan enerji ve karbon ayak izi azaltımları ile sonuçlanabilecek tek seçenektir. Bütünsel bir çözüm için, enerji konusunda küresel anlamda farkındalığın artırılması da dahil olmak üzere, coğrafi ve bina alt sektörlerine ilişkin ihtiyaçlara uygun hale getirilmiş bir dizi önlem alınması gerekmektedir. Ek olarak uygulanabilecek diğer yaklaşımlar, bina enerji kullanımına ilişkin düzenlemeler, etiketleme ve raporlama mekanizmaları, uygun şekilde düzenlenmiş enerji fiyatları ve karbon maliyetleri, yatırım teşvikleri, sayıca artan ve eğitimli işgücü kapasitesi, pasif ve aktif yaklaşımları kullanan evrimleşmiş enerji verimli tasarımlar ve teknolojiler şeklinde özetlenebilir. Bir arada ele alındığında bu önlemler binalarda enerji tüketimini azaltmak, enerji farkındalığını küresel olarak artırmak, müşteri ve yatırımcıların davranış ve seçimlerini etkilemek için gereken değişimi sağlayabilir. Yine de bu değişimler sadece piyasa güçlerinden gelemez ve gelmeyecektir.

* Pasif tasarımlar doğal havalandırma, gün ışığı kullanımı, binanın biçim ve konumlandırılması, termal kütle, güneş enerjisinden olan kazanımlar, gölgelendirme vb. faktörleri içermektedir.

Birçok enerji verimliliği projesi bugünün enerji fiyatları ile uygulanabilir durumdadır. 60 dolar/varil seviyesindeki petrol fiyatı ile orantılı olarak ve yerel koşullar göz önüne alınarak hesaplanan enerji fiyatları ile araştırmaya konu edilen altı BEV bölgesinde yıllık toplam 150 milyar ABD Doları enerji verimliliği yatırımı yapılması enerji tüketimini ve buna dayalı karbon ayak izini % 40 oranında azaltırken, bina sahipleri açısından yatırımın geri ödeme süresi, iskontolu geri ödeme süresi yöntemine göre 5 yıl olmaktadır. Geri ödeme süresi 5-10 yıl arasında değişen ek 150 milyar ABD Doları harcama ise % 12'lik bir enerji azaltımı oluşturarak toplamda % 50'nin üzerinde bir tasarruf anlamına gelmektedir. % 77 hedefine ulaşmak için daha fazla ek yatırım yapılması, bugünün enerji fiyatları ile ekonomik kazanç açısından makul değildir ve bu raporda çerçevesi çizilen ek adımların atılmasını gerektirmektedir.

BEV modellemesi enerji ya da karbon fiyatlarındaki çok az bir artışın binalarda enerji verimliliği uygulamalarını arttıracakını göstermektedir. Gerçekte azaltımlar sadece marjinal olarak artacaktır. Bugünkü enerji fiyatları ile bakıldığında, 40 ABD Doları/ton seviyesindeki karbon maliyeti ile karbon ayak izi azaltım miktarı % 52'den % 55'e çıkmaktadır.



Değişim Hareketi

Proje yol haritasında da belirtildiği üzere dönüşüm, müteahhitlerden bina sahiplerine, hükümetlerden politika düzenleyicilere, tüm yapı sektörünü kapsayan bütünsel aksiyonlar alınmasını gerektirmektedir. Bu tavsiyeler listesi enerji tüketimi ve bunun sonucunda ortaya çıkan karbon emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak için atılması gereken adımların çerçevesini çizmektedir.

Şeffaflığın artırılması için düzenlemeler ve etiketlemenin güçlendirilmesi

Yasa yapıcılar ve hükümetlerin binalara ilişkin yasal düzenlemeleri enerji verimliliğine ilişkin (bölgesel iklim koşullarına adapte edilmiş) katı gereklilikler içerecek şekilde genişletmesi ve bunları zaman içinde zorunlu ve daha sıkı hale getirmeyi taahhüt etmesi gerekmektedir. Yapı sektörü ve hükümetlerin aynı zamanda konut amaçlı olmayan bina sahiplerini enerji performanslarını göstermeye zorlayan enerji ölçüm ve etiketleme mekanizmaları geliştirmesi şarttır.

Binalarda enerji kullanımına ilişkin performans ölçümü, gelişim fırsatlarının ortaya çıkarılması ve verimlilik tedbirlerinin uygulanmasında önceliklerin belirlenmesi için denetim ve kontrollere başlanması gerekmektedir. Birden fazla ailenin yaşadığı konutlarda kiracıların her bir birim için enerji kontrollerine erişebilmesi ve bireysel kullanıma dayalı olarak faturalandırma yapılması gerekmektedir. Ticari binalarda bu tür enerji denetimleri mevcut yangın, sağlık ve güvenlik denetimlerinin içine eklenmelidir.

Enerji verimliliği yatırımlarının teşvik edilmesi

Enerji verimliliğine ilişkin yatırımların daha uzun geri ödeme sürelerine sahip olabilmesi için hükümetlerin vergi teşviki ve sübvansiyonlar gerekmektedir. Düşük enerji tüketimini ve yerinde, yenilenebilir enerji kaynakları ile enerji üretimini teşvik edecek ücretlendirme yapıları oluşturulmalıdır. 300 milyar ABD Doları tutarında yıllık yatırımın önemli bir bölümünü sağlayacak, uygun şekilde desteklenen piyasa davranışlarının Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin 2050 yılı için belirlediği bazda % 52 azaltım ile sonuçlanacağı beklenmektedir. Kalan kısım ve günümüz fiyatlarıyla 10 yıllık iskontolu geri ödeme sürelerini aşan yatırımların gerçekleştirilmesi için ek teşviklere ihtiyaç duyulacaktır. İş dünyası ve bireylerin enerji verimliliği konusunda ilk maliyet engelini aşabilmek için yaratıcı iş modelleri geliştirmek üzere birlikte çalışmaları şarttır.

Bütünsel tasarım yaklaşımları ve yeniliklerin teşvik edilmesi

Tasarımcıların, yüklenicilerin, altyapı hizmeti sunan kurumların ve son kullanıcıların sürecin ilk aşamalarından itibaren, entegre bir ekibin parçası olabilmeleri için, iş ve sözleşme koşullarının yeniden yapılandırılması konusunda gayrimenkul müteahhitlerinin teşvik edilmesi gerekmektedir. Hükümetlerin, müteahhitleri enerji verimli binalara başvurmaya yönlendirecek teşvikler geliştirmeleri gerekmektedir. Yerel anlamda enerji verimliliği ile ilgili yapılacak iyileştirmeler için oluşturulan sübvansiyon ve diğer teşviklerin, binanın genel enerji performansını artırmaya yönelik, bütünsel bir yaklaşım ile ilişkili olması gerekmektedir.

Enerji tasarrufuna yönelik davranışlara imkan sağlayacak ileri teknolojinin geliştirilmesi ve kullanımı

IPCC'nin % 77 emisyon azaltım hedefi için gereken yatırımların sadece üçte biri 10 yıl ve daha düşük iskontolu geri ödeme sürelerine sahiptir. Bu da binalarda enerji verimliliği teknolojilerini geliştirme fırsatlarının büyüklüğünü ortaya koyan bir ölçüdür. Hükümet yetkililerinin enerji verimliliği sağlayan, etkin bina teknolojilerinin araştırma, geliştirme çalışmaları için destek sunması ve yatırım yapması şarttır, böylece daha büyük bir ilerleme fırsatı teknik olarak mümkün ve hazır olacaktır.

Yeni ve tadelattan geçen binaların enerji tüketimini azaltacak bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanacak şekilde tasarlanması, bu teknolojilerin binaların optimum enerji seviyesinde işletilmesini sağlayacak en son gelişmeleri kolayca uygulayabilir durumda olması gerekmektedir. Bugün çeşitli teknolojiler var olmakla birlikte bunların geliştirilmesi ve mevcut, çok sayıda yapıyı kapsayacak şekilde genişletilmesi mümkündür. Altyapı

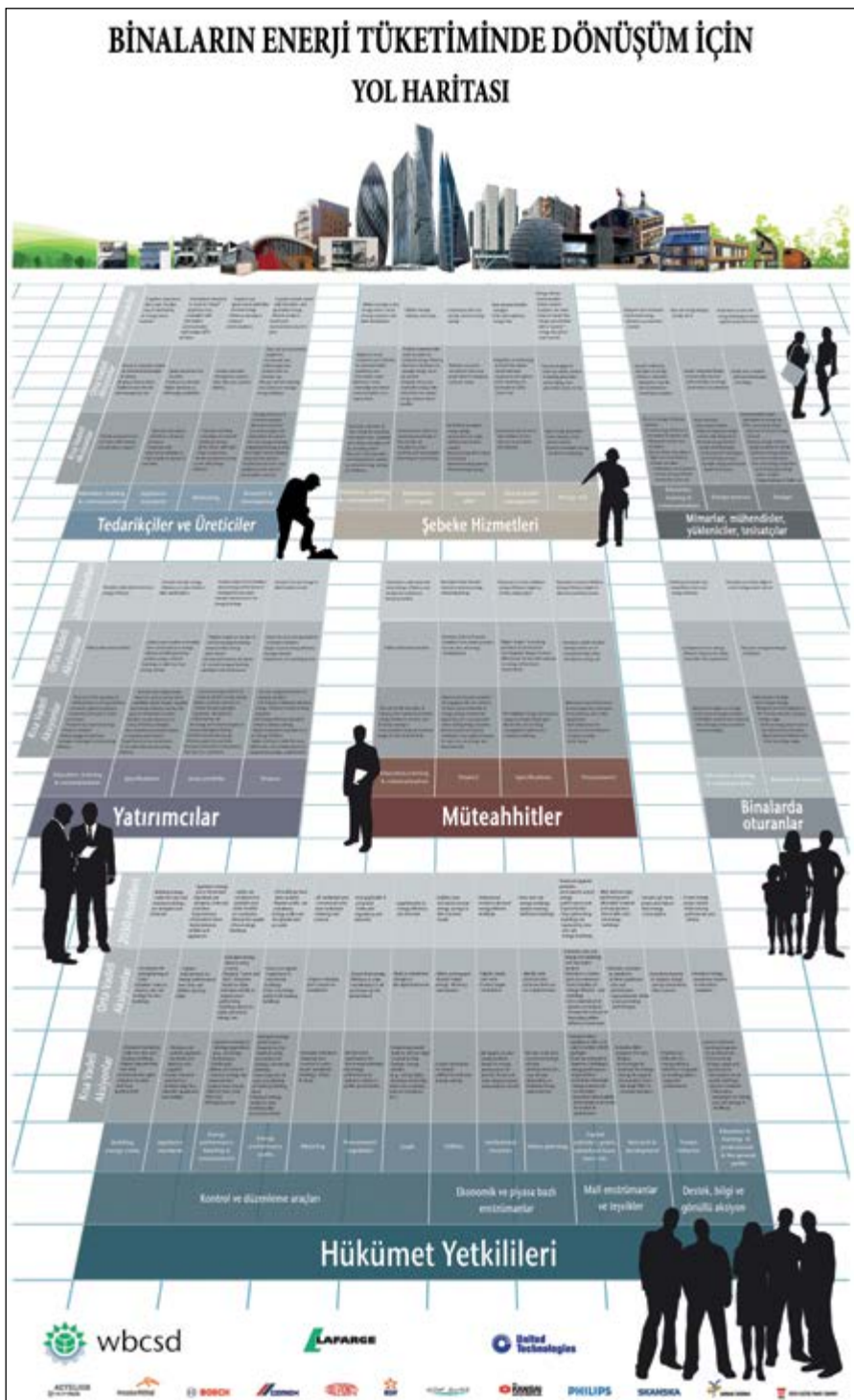
hizmetlerini sunan kurumlar da mevcut kullanım koşulları ile en iyi uygulamalar arasındaki sapmaları ifade ederek sürece katkıda bulunabilirler.

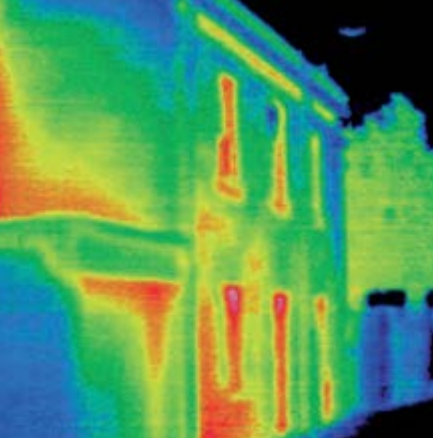
Enerji tasarrufu için işgücü kapasitesi oluşturulması

Yapı sektörü ile sektörde ilgili herkesi içine alan, geniş kapsamlı enerji verimliliği eğitimleri oluşturmalı ve önceliklendirmeli, özellikle binaları inşa eden, restore eden ve işleten kişiler için mesleki programlar geliştirmelidir. Konut amaçlı gayrimenkullerde yapılacak tadilat çalışmalarını desteklemek üzere bir "BEV sistem yenileme uzmanı" mesleğinin geliştirilmesi de önem taşıyan konulardan biridir.

Enerji farkındalığı kültürü için seferberlik

İş dünyası, hükümet yetkilileri ve diğer tarafların davranış değişikliği oluşturmak ve binalarda enerji tüketiminin etkileri konusunda farkındalığı arttırmak için zamana yayılı kampanyalar düzenlemeleri gerekmektedir. Ayrıca kendi kullandıkları binalardaki enerji tüketimini azaltarak, acil olarak müdahale edilmesi gereken bu konuya verdikleri önemi göstermeleri de yerinde olacaktır.





“Buradaki asıl zorluk, insanları bunun bir fırsat olduğunu anlamaya yönlendirmektir.”

BEV Finans Çalıştayı katılımcısı,
Ekim 2008

1. Büyük bir fırsat

Ülkeler, enerji konusunu güvence altına almayı ve iklim değişikliğini yönetmeyi gerçekten başarmak istiyorlarsa yapı sektörünün -bugünden başlayarak- enerji tüketimini radikal bir şekilde azaltması gerekmektedir. Bazı gelişmiş ülkeler binalardaki enerji tüketimini halihazırdaki tüketimin % 80 altına indirmek zorunda kalabilecekler. Çin ve Hindistan gibi hızlı büyüyen ülkelerin de enerji verimliliği konusunda hızlı bir değişime gitmesi şarttır. Bunun için gereken çalışma ve yatırımlar, özellikle yapı sektöründe ekonomik büyüme ve istihdam artışı ile sonuçlanacaktır. Enerji tasarrufu sera gazı salınımı azaltmanın en ucuz maliyetli yöntemidir.¹

Kayda değer büyüklükte azaltımlar yapmak mümkündür. Binalarda enerjinin büyük bölümü kötü tasarım, yetersiz teknoloji ve uygun olmayan davranışlar nedeniyle ziyan olmaktadır. İş dünyasının enerji verimliliği konusunda yeni yaklaşımlar geliştirmek ve bunları teşvik etmek için deneyim ve finansmana ihtiyacı olmakla birlikte, dönüşümün sadece piyasa aracılığı ile gerçekleşmesi mümkün değildir. Sektördeki profesyoneller, bina sahipleri ve kullanıcılar işin aciliyetini kavramış olmadıkları için harekete geçme konusunda da istekli değildir. İşleri olağan hali ile sürdürme konusundaki eylemsizlik süreç üzerinde geciktirici etki yapmakta, kısa süreli finansal kriterler birçok enerji verimliliği yatırımının kabul edilmemesine neden olmaktadır. Binalardaki enerji tüketiminin şeffaf bir hale gelmesi, bina sektörünün her ülkede, eski ve yeni, ticari ve konut amaçlı tüm binalarda enerji tüketimini hızla değiştirebilmesini sağlayacak şekilde iş modellerinin dönüştürülmesi ve bu nedenle hükümetlerin aksiyon alması şarttır.

Yapı sektöründeki tüm paydaşların binalarda enerji tüketimi konusunu öncelikli gündem haline getiren bir aciliyet duygusunu ve yeni bir bakış açısını benimsemesi şarttır. İş dünyası ancak sektörel bir dönüşüme uyum sağladığı, güçlü teknolojileri ve iş modellerini benimsediği ölçüde başarılı olabilir. Politika düzenleyicilerin piyasa dönüşümünü destekleyen güçlü yasal çerçeveler ortaya koyması gerekmektedir.

Alınacak aksiyonlar, küresel iklim değişikliğine karşı mücadelenin bir parçası olarak büyük önem taşımaktadır. Çünkü binalarda tüketilen enerji, nihai enerji tüketiminin ve birçok ülkede CO2 emisyonlarının % 30 ile % 40'ını oluşturmaktadır. Emisyonlar enerji kaynaklarının karbon içeriğini (yenilenebilir enerji kullanımını da içeren yöntemlerle) azaltma yoluyla da düşürülebilir ama BEV projesi aşağıda belirtilen üç faktöre odaklanmıştır:

- 1 Enerji verimliliği daha yüksek olan tasarım, malzeme ve ekipmanın kullanımı dahil olmak üzere, enerji talebinin azaltılması,
- 2 Enerjinin yenilenebilir ya da boşa giden kaynaklar kullanılarak, lokal olarak üretilmesi,
- 3 Akıllı şebekelerin kullanılması, bazı binalarda yaratılan enerji fazlasının şebekeyi beslemesi.

Düşük enerjili bir dünyaya doğru istikrarlı bir geçişin parçası olmak iyi bir iş kararıdır. Enerji iş dünyası için hayati önem taşımaktadır, iş dünyası ise en iyi, istikrarlı ekonomik ve sosyal koşullarda gelişebilmektedir. Enerji arz ve fiyatlarındaki dalgalanmalar bozucu etki yapmaktadır; ciddi bir iklim değişikliğini takip edecek sosyal çalkantılar ekonomi, insanlar ve çevre üzerinde zarar verici etkiler yapacaktır. Daha düşük karbon içerikli ve yenilenebilir enerji kullanımının faydası tartışılmaz. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı büyük olasılıkla yavaş bir gelişim süreci içereceğinden, enerji verimliliğinde ciddi aksiyonlar almak hayati önem taşımaktadır.

Denenmemiş nicel bir analiz

Çıkarımlarımız ve yaptığımız tavsiyeler binalarda enerji kullanımı üzerine yapılmış, kapsamlı bir bina veri tabanı ve bu proje ile geliştirilmiş, ileri teknolojiye dayalı bir bilgisayar modeli ile desteklenen, dört yıllık bir analizin sonucudur. Model kendi

türünde politika ve mevzuata ilişkin faktörler, fiyatlandırma ve davranış değişiklikleri gibi, binalarda küresel olarak tüketilen enerji üzerinde etki yapabilecek, değişkenleri tahmin edebilen ilk örnektir ve bina özellikleri, spesifik alt sektörlerde³ enerji kullanımı konularında ayrıntılı bir veri setine dayalıdır. Analizimiz (Bkz. Bölüm 2) önümüzdeki zorlukların büyüklüğünü ve mevcut ilerleme hızımız ile onun üstesinden gelmemizin imkansızlığını açıkça ortaya koymaktadır.

Vardığımız sonuç: Binalarla ilgili karar vericiler mevcut finansal ve yasal düzenleme koşullarında enerji verimliliği konusunda yeterince harcama yapmayacaklardır. Bu saptama projenin yaşam süresi içinde kendini ödeyen yatırımlar için de geçerlidir. Hem konut, hem ticari bina sahipleri için finansal zaman planları, enerji tasarrufuna olanak veren ve yatırım ömrü içinde kendini geri ödeyen geliştirmeler yapmak için genel olarak çok kısadır.

Büyük bir fırsat

Kısa finansal zaman ölçütleri kısıtını da dikkate alarak, gerekli yatırımların yapılmasını sağlayacak yollar bulunması gerekmektedir. Bu durum iş dünyası için tüketiciler, ülkeler ve iklim üzerindeki enerji yükünü uygun maliyet ile azaltacak yeni ürün ve hizmetler geliştirme anlamında mükemmel fırsatlar sunmaktadır. Bu piyasa 0,9 trilyon ABD doları ile 1,3 trilyon ABD doları arasında bir değere erişebilir. (Bkz. Bölüm 3)

Hem yeni, hem mevcut binalar tasarım ve işletimde pasif ve aktif önlemlerden oluşan bir kombinasyonla daha enerji verimli bir hale getirilebilir. İyi tasarım ve teknoloji çözümlerini yeni ve mevcut binalarda biraraya getirerek elde edilebilecek enerji tasarrufu ihtiyacın üçte ikisi kadardır. Bu orana binada kullanılan küçük elektrikli aletlerde iyileştirme yapmadan ulaşılabilir. Birçok ülkede, oldukça düşük enerji tüketimi olan yeni evler şimdiden mevcuttur, bu da enerji hedeflerimizin teknik olarak erişilebilir hedefler olduğunu göstermektedir (bu rapor boyunca verilen örneklerle bakınız). Ama bu örnekler küresel ölçekte yapılması gerekenler anlamında bir göstergedir. Düşük enerjili binaların ilginç, yeni bir proje değil, standart uygulama olması gerekmektedir.

“İş dünyası tipik olarak radikal değil, marjinal olarak değişen bir yapıdır. Ama güçlü ve ezber bozucu teknolojilere ihtiyacımız var.”

BEV Davranış Çalıştay katılımcısı,
Ağustos 2008

Dönüşüm İçin Üç Araç

İlk raporumuzda yapı sektörünü dönüştürmek için gereken, uygun politika çerçevesi ile desteklenen üç aracı tanımlamıştık. Bu araçlar bu raporda tanımlanan çalışmaların temelini oluşturmaktadır:

- 1 Binaların inşaatı, işletimi ve kullanımı ile ilgili tarafların enerjiye daha fazla değer vermelerini sağlayacak, enerji verimliliği yatırımlarını teşvik edecek doğru finansal mekanizmalar ve ilişkiler
- 2 Bina değer zincirinde yer alan çok sayıda oyuncu arasında karşılıklı bağımlılık ve dayanışmayı, paylaşılan sorumluluğu teşvik edecek, şehir seviyesinden tek tek binalara kadar uzanan bütünsel tasarım yaklaşımı
- 3 Yapı sektöründeki profesyoneller ve bina kullanıcıları açısından enerji verimliliği konusunda aksiyon almayı sağlayan davranış değişiklikleri. İnsanları motive etmek için harekete geçirici kampanyalar, açık ve net teşvikler, eğitim ve bilgilendirme gibi çeşitli yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu üç aracın özel yasal düzenlemeler, vergi ve teşvik primleri, eğitim ve bilgilendirme de dahil olmak üzere politik çerçeve ile desteklenmesi gerekmektedir.



Sahte iyimserlik kayıtsızlıkla sonuçlanır

Hızlı bir ilerleme sağlamaya giden yolda birçok engel bulunmaktadır. Bunlar piyasa ve politika hataları, profesyonellerin yetersiz bilgi ve anlayışa sahip olması ve bina kullanıcılarının davranışları gibi geniş bir yelpazede yer almaktadır.

Bazı analizler bina izolasyonu gibi, yatırım ömrü dikkate alındığında çok düşük, hatta negatif maliyete sahip yararlı enerji verimliliği yatırımlarının saptanmasını sağlamıştır.⁴ Diğer bazı analizler tasarım ve teknoloji potansiyelinin çok yüksek olduğunu, karbon fiyatında (karbon vergisi ya da emisyon üst sınırı ve ticareti gibi yöntemlerle) yapılacak göreceli olarak çok küçük bir artışın ek yatırımları maliyet açısından yapılabilir hale getireceğini ortaya koymaktadır.

Bu projeksiyonlar sadece aşağıda yer alan ekonomik ve yapısal nedenlerle değil, bina enerji verimliliği konusunu önemli ve acil bir konu olarak ele aldıkları için de iyimserdir. Bu, günümüzde mevcut olmayan bir bakış açısıdır.

Öncelikle, bina alt sektörlerine ve gerçekçi karar kriterlerine dayalı olan modellememiz, önemli etki yapabilecek tedbirlerin uygun finansal yatırım gerekliliklerini karşılamasının muhtemel olmadığını, bu yüzden büyük olasılıkla uygulanamayacağını ortaya koymaktadır. Uygun finansal kriterler açısından uygulanabilir olan fırsatların toplam enerji tüketimini sadece marjinal olarak azaltabileceği gözükmemektedir. Hem konut hem ticari bina yatırım kararları genellikle kısa süreli hedefler gözetilerek yapılmaktadır. “İlk maliyet” özellikle konut yatırımları açısından önem taşımaktadır.⁵ Bu yüzden projenin ömrü boyunca kendini geri ödeyecek olsa bile enerji verimliliği yatırımları yapılmamaktadır.

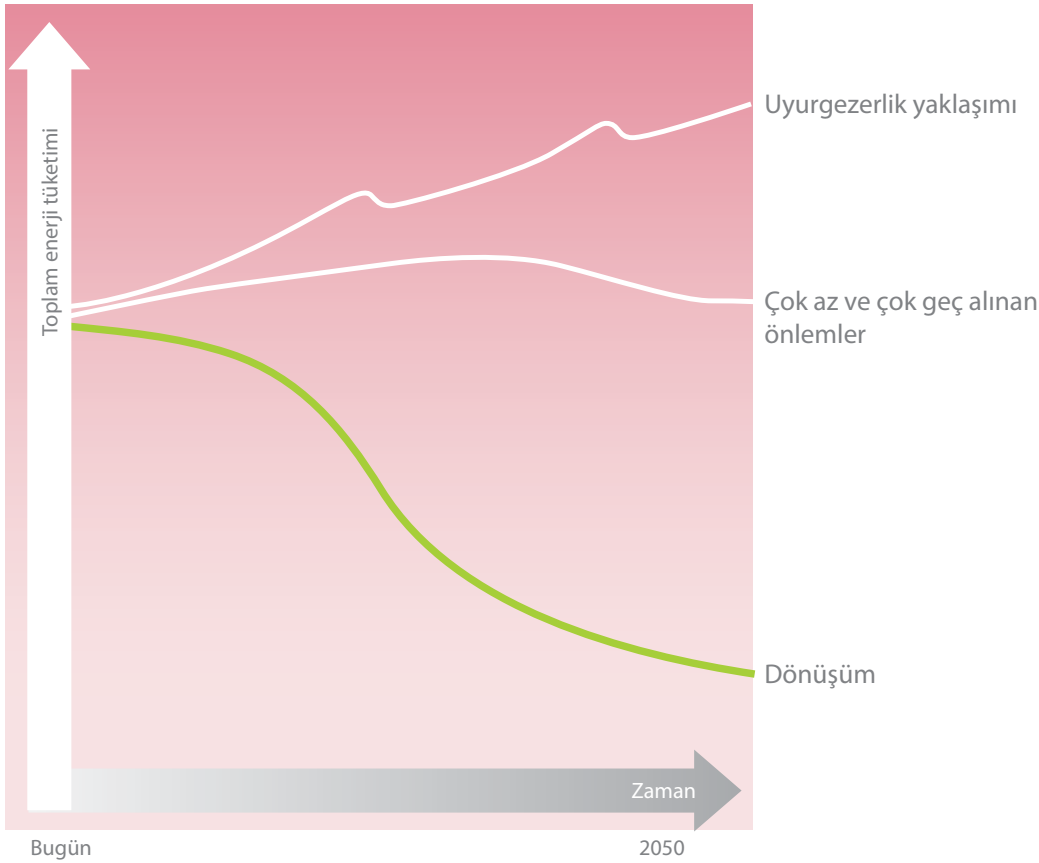
İkincisi, finansal olarak cazip gözüken yatırımların bile gerçekleştirilmesi ihtimalini önemli ölçüde azaltan birçok yapısal engel söz konusudur:

- Enerji tüketimi ve maliyetler konusunda şeffaflık olmaması, bunun sonucunda bina değer zincirinde yer alan herkesin enerji fiyatlarına kısıtlı bir şekilde odaklanması, uygulanabilir yatırım fırsatlarının göz ardı edilmesi, yerleşik durumdaki teknolojinin optimum düzeylerde işletilmemesi
- Enerji verimliliğini en fazla sağlayacak yaklaşım ve uygulamaları cesaretlendirmeyen ya da doğrudan zorlaştıran kamu politikaları
- Tüm ülkeler açısından politika ve yasal düzenlemelerin uygulamasında gecikme ya da yeterli baskının olmaması
- Bina değer zincirinin karmaşık ve birbirine tam olarak bağlı olmayan yapısı, bunun bina tasarım ve kullanımı konusuna bütünsel yaklaşımı engellemesi (ilk raporumuzda belirtilmiştir⁶)
- Bugünün koşullarında yeterli önerilerin azlığı (yeni binalar ve tadilatın geçenler için, yerel şartlara uyarlanmış, ekonomik ve kaliteli enerji verimliliği çözümlerinin olmayışı)
- Bina sahipleri ve kullanıcıları açısından teşviklerin birbirinden farklı olması, yani enerji verimliliği yatırımlarından gelen geri kazanımların yatırımı yapan tarafa gitmemesi (Bkz. Bölüm 2)
- Bina sektöründeki profesyoneller arasında - ilk raporumuzda yer alan BEV araştırmasında tanımlandığı üzere - enerji verimliliği açısından yeterli farkındalık ve anlayış olmaması⁷

Sonuç enerji verimliliği konusunda zayıf bir ilerleme kaydedilmesi ve olması gereken enerji tasarrufu seviyelerine ulaşamaması şeklindedir. Örneğin, yaptığımız simülasyonlar mevcut politikaların Fransa’daki müstakil evler ve Çin’de yer alan, birden fazla ailenin yaşadığı konutlarda enerji tüketiminin artışını engelleyemeyeceğini göstermektedir. Japonya’daki ofislerde enerji kullanımı azalacak olmakla birlikte, yeterli bir seviyede değildir.

Binalarda enerji verimliliğinin gelişimi: Üç senaryo

Bina enerji piyasasının önümüzdeki yıllar boyunca gelişimini açıklamak üzere, dönüştürücü bir yaklaşıma duyulan ihtiyacı öne çıkaran üç farklı senaryo geliştirdik (Bkz Şekil 2). Senaryolar tahmin değil, gelecek alternatiflerini ortaya koymaktadır. Fırsat ve tehditlerin tanımlanmasına ve iş dünyasının çeşitli beklenmedik durumlar için planlama yapmasına yardımcı olmaktadır. Burada tanımlanan gelecek senaryoları, modelimizde kullanılan yapı ve fikirleri oluşturmakta (Bkz. Bölüm 2) ve binalarda enerjinin boşa harcanmasını engelleme konusunda dünyanın karşı karşıya olduğu büyük mücadele noktasını anlamamıza yardımcı olmaktadır.



Şekil 2

Binalarda enerji tüketimi için üç senaryo

Uyurgezerlik ile kriz ortamlarına girmek

Uyurgezerlik yaklaşımının tercih edilmesi zaman zaman ilerleme yaşanmasına neden olsa da bunlar kısa sürede ortadan kaybolacaktır. 2050'ye gelindiğinde toplam enerji tüketimi çok daha yüksek bir seviyede olacaktır. Düşük enerjili binaların sayısı düzensiz ve yavaş bir şekilde artacaktır.

Bu senaryo; şehirleşme, ekonomik büyüme ve enerji kullanımı açısından mevcut trendlerin devam edeceğini, enerji verimliliğine yönelik sürdürülebilir bir çaba içine girilmeyeceğini öngörmektedir. Sonuç, enerji fiyatlarındaki ani yükselmeler, arz tarafındaki bozulmalar ve aşırı hava koşulları ile tetiklenen bir dizi ekonomik krizdir.

Şiddetli ve yüksek derecede reaktif tedbirler geliştirilmesi, bunların çalkantı ve belirsizlik oluşturarak iş dünyasına etki etmesi ve yatırımların azalması şeklinde bir davranış kalıbı söz konusudur. Enerji verimliliğini arttıran bir yapıya geçmek maliyetli ve zorlu bir süreç olmakla beraber, panik durumlarında zıt etki yapabilecek durumları da içerir. Krizler sonrasında kişiler eski alışkanlıklarına geri döner ve çok az ilerleme kaydedilir.

Panik durumunda verilen tepkiler hızlı yasal düzenlemelere, belirsizliğe ve oynaklığa neden olur, bu da iş dünyasının yatırım yapmasını engeller.

Çok az ve çok geç alınan önlemler

Düşük enerjili binaların inşası bu senaryoda halen çok yavaştır, enerji tüketimi 2050’de bugünkü seviyelere geriler.

Bu senaryo çok fazla laf ve çok az iş şeklindeki mevcut durumun devamlılığını tanımlar. Farkındalık artmaya devam eder ancak atılan adımlar koordineli değil, parçalı ve dağınıktır. Yapılan bazı denemeler gönüllü ya da zorunlu etiketleme ve diğer yasal düzenlemeler aracılığıyla ilerlemeye yol açar. Sürdürülebilirlik konusunda daha fazla farkındalık ve bireylerin enerji tasarrufunda oynayabilecekleri roller ile davranışlar belli ölçüde değişir. Enerji verimli binalara daha fazla yatırım ve teknolojik gelişmede bir hızlanma söz konusudur.

Bu değişiklikler birçok ülkede meydana gelir ama küçük ölçekli, parçalı yapılar olarak kalır ve yaygınlaşamaz. Gelişim, bina sayısındaki artışı ve artan hizmet seviyelerini karşılamak için fazla yavaş ve küçük ölçeklidir. İş dünyası açısından fırsatlar büyük yatırımlar yapmak için çok küçük parçalı bir yapıdadır.

Piyasayı Dönüştürmek

Dönüşüm mevcut bina stoğu için yapılması gereken önemli büyüklükteki enerji tasarrufunu içeren tek senaryodur.

Bu senaryoda enerji fiyatları yüksek ve durağandır, bu da insanları tüketimi azaltmaya teşvik eder. Binalarla ilgili daha katı düzenlemeler yeni ve mevcut binalar için mecburi durumdadır; yeni enerji ve iklim değişikliği politikaları uygulamaya alınmış, yeni tasarım yaklaşımları ve teknolojiler geliştirilmiş ve yeni finansman mekanizmaları ortaya çıkmıştır. Zaman içinde performans gereklilikleri binaların yüksek enerji performansına erişmelerini zorunlu kılmaktadır. Bütün bunlar iklim değişikliğinden kaynaklanan ekonomik, sosyal ve çevresel tehditlere karşı koordineli küresel yaklaşımın bir parçasıdır.

Enerji önceliklerine ilişkin bu geniş kapsamlı farkındalık davranış değişikliğine yol açar ve giderek artan enerji verimli teknoloji ve uygulamaların hızla kabul görmesini sağlar. Dönüşüm senaryosu enerji ve yapı sektöründe en büyük ve sürdürülebilirliği en yüksek iş fırsatlarını ortaya koymaktadır.

Enerji hizmetleri ve etkileri

Bu rapor projenin misyonuna ve kaynak kullanımının azaltılması amacına dayalı olarak enerji kullanımı ve enerji verimliliği konusuna odaklanmaktadır. Ancak enerji, kendinden çok mümkün hale getirdiği olanaklar açısından değerlidir. İnsanlar “daha fazla enerji” ihtiyacı içinde değildir; enerjinin sağladığı hizmetlerin daha fazlasını istemektedirler. Bunlar ısınma, soğutma, aydınlatma ve iletişimdir.

İyi haber, kullanılan enerji aynı hizmet düzeyini sağladığı sürece, insanların daha az enerji ile de mutlu olacaklarıdır. Kötü haber ise özünde enerjinin kendisi bir değer taşımadığı için, enerjinin korunması konusunun birçok bina sahibi ve işletmecisi için düşük bir öncelik olmasıdır.

Binalardaki toplam enerji tüketimi üç geniş kapsamlı faktör tarafından belirlenir: Nüfus, kişi başına metrekare ve metrekare başına enerji. Aşağıdaki formül ile ifade edilebilir:

$$\text{toplam enerji tüketimi} = \text{nüfus} \times \text{kişi başına düşen alan} \times \text{m}^2 \text{ başına enerji}$$

Bu bileşenler birçok faktör tarafından doğrudan ve bir dizi kamu politikaları ile ekonomik aktivitelerden dolayı olarak etkilendir.

Doğrudan yön veren faktörler demografik bilgiler, sosyal ve kültürel trendler, bina ve ekipman tasarımı ve iklimdir. Kültürel faktörler kabul edilebilir konfor seviyelerini belirler. Sosyal trendler hane halkı büyüklüğünü ve buna dayalı olarak kişi başına düşen alanı ve enerji tüketimini etkilemektedir. Örneğin, nüfusun yaşlanması ve değişen yaşam tarzları daha çok tek kişilik hane halklarına doğru giden bir trend yaratmaktadır. Şehirleşme, özellikle gelişmekte olan ülkelerde birden fazla ailenin yaşadığı bina sayısında artışa yol açmaktadır, bu da müstakil evlere göre enerji verimliliğinin daha yüksek olması demektir. Ama refah insanların şehir merkezlerini terk edip, şehir dışı alanlara doğru yayılmasına neden olursa bu trend terse dönebilir.

Ekonomik koşullar nüfusta kaymalara neden olur ve altta yatan refah faktörünü belirler. Avrupa’da Doğu’dan Batı’ya olan göçler, Çin’de ekonomik durumun kötüye gitmesi sonucu fabrikaların kapanmasıyla birçok işçinin kırsal kesime geri dönmesi buna örnektir.

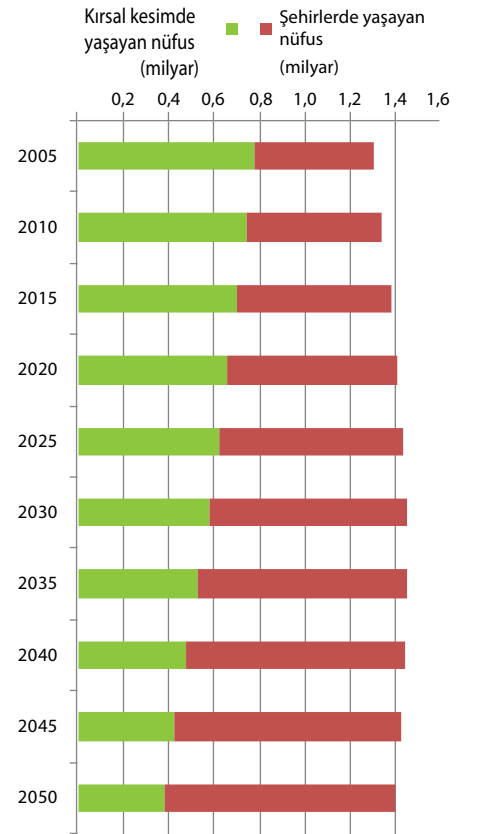
İklim değişiklikleri, enerji kaynaklı ve özellikle ısınma, soğutma ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik hizmetlere talebi artırır. Bina tasarımı ve içinde yer alan ekipmanın seçimi gerekli enerji seviyesi üzerinde belirleyici olmaktadır.

Bu faktörler bir araya gelerek binalarda enerji tüketiminde tehlikeli bir artışa neden olan büyük kapsamlı iki trendi ortaya koymaktadır:

- Gelişmekte olan ülkelere nüfusun büyüme hızında, refah ve şehirleşmede artış
 - Çin’de 2000 – 2020 arasında ABD’de mevcut ofis alanının iki katı kadar daha fazla yeni alan oluşacağı tahmin edilmektedir.⁸ 2030’da Çin nüfusunun yaklaşık % 60’ı şehirlerde yaşıyor olacaktır, bu oran 2005’te % 40 idi.
 - Şehir yaşıntısı, daha yüksek gelir seviyeleri ve teknolojiye daha fazla erişim özellikle ortam ve suyun ısıtılması, ev aletleri ve ekipman açısından konutlarda daha fazla enerji kullanımı anlamına gelmektedir (Bkz. Şekil 3).
- Gelişmiş ülkelere mevcut binaların yetersizliği yanında, hizmet ve ev aletleri kullanımının sürekli artıyor olması
 - Gelişmiş ülkelere enerji verimliliği düzenlemelerinden önce inşa edilmiş eski binaların çoğu 2050’de halen kullanımda olacaktır. Örneğin Fransa’da ısıyla ilgili ilk yasal düzenlemelerin oluşturulduğu 1975’ten önce inşa edilmiş binalar 2050’de büyük olasılıkla bina stoğunun % 50’den fazlasını oluşturacaktır.
 - Gelişmiş ülkelere ev aletleri 1990’da konuttaki enerji tüketiminin sadece % 16’sını oluşturuyorken, enerji verimliliğindeki artışa rağmen oran 2005’te % 21’e yükselmiştir.⁹ (Bkz. Şekil 4)

Şekil 3

Çin’de kırsal kesim ve şehirlerde yaşayan nüfusa ilişkin projeksiyon

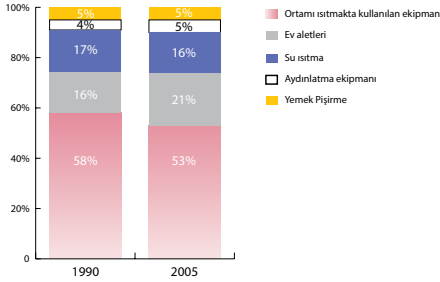


Bina enerji açığı

Birçok ülkede binalar birincil enerji kullanımının % 30 – 40'ını¹⁰ oluşturmaktadır. Tüm sektörlerde görülen sürdürülebilir olmayan enerji artışları, artmakta olan küresel nüfustan (2050'de 2000 yılına göre % 50 daha fazla olması beklenmektedir) ve yükselen yaşam standartları nedeniyle kişi başına artan enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Buradaki kritik nokta sürdürülebilir bir gelecek oluştururken gelişmekte olan ülkelerdeki nüfus artışını ve yükselmekte olan yaşam standartlarını karşılayabilmektir.

Şekil 4

19 ülkede kullanılan ev aletlerindeki büyüme



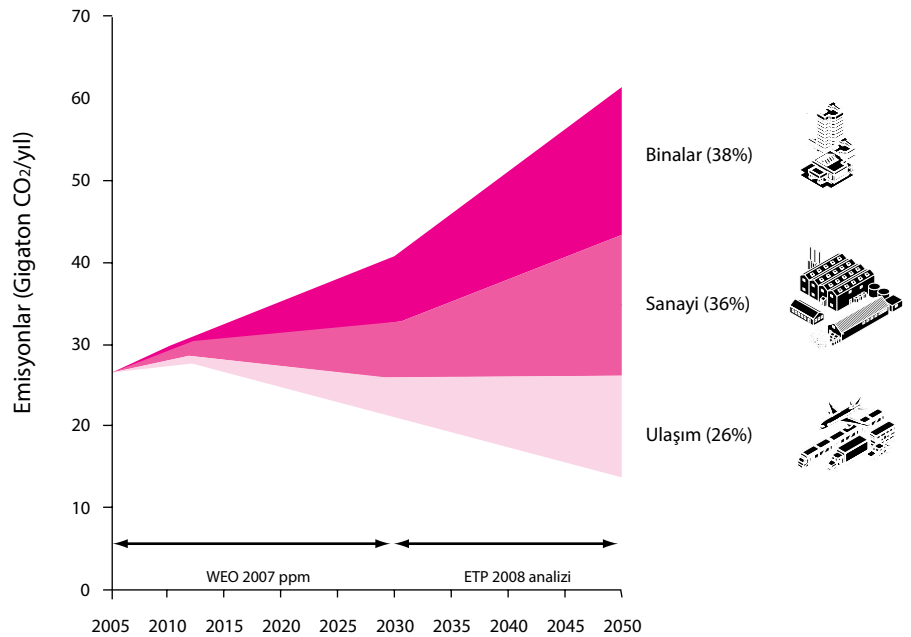
Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA) 2050'de tüm sektörlerde mevcut işleyişe göre karbon emisyonlarında toplamda % 77 ya da 48 gigaton azaltım hedefi vermektedir. Hem doğrudan, hem dolaylı emisyonlar dikkate alındığında binalar bu 48 gigatonluk azaltımın 18.2 gigatonundan sorumludur. IEA bina enerji verimliliği konusunda alınacak tedbirler ile doğrudan 8.2 gigaton azaltım istemektedir. Belli bir bina ya da alt sektör için gereken azaltım yüzdesi coğrafya, iklim, ekonomik koşullar ve kültürel tüketim kalıplarına dayalı olarak bu mutlak hedeften çeşitli sapmalar gösterebilir. Binalar ayrıca yerinde yenilenebilir enerji üretimi ve diğer daha verimli üretim teknolojilerinin kullanımı ile elektrik üretiminden kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltıcı etki yapabilir, böylece istenen 8.2 gigatonluk seviyeden daha fazla katkıda bulunabilir.

BEV çalışmasında ele alınan bölgelere ilişkin projeksiyonlarımız mevcut trendlerin Brezilya, Çin ve Hindistan'ın Birleşmiş Milletler tanımı ile "Yüksek Kalkınma Seviyesi"ne

(Kaynaklar: Uluslararası Enerji Ajansı, 2008, Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency - veriler 19 IEA ülkesini temsil etmektedir)

Şekil 5

Bina enerji açığı: Binaların 2050'ye kadar emisyon azaltımına % 17 katkıda bulunması gerekmektedir (Kaynak: Energy Technology Perspectives 2008, IEA 2008).

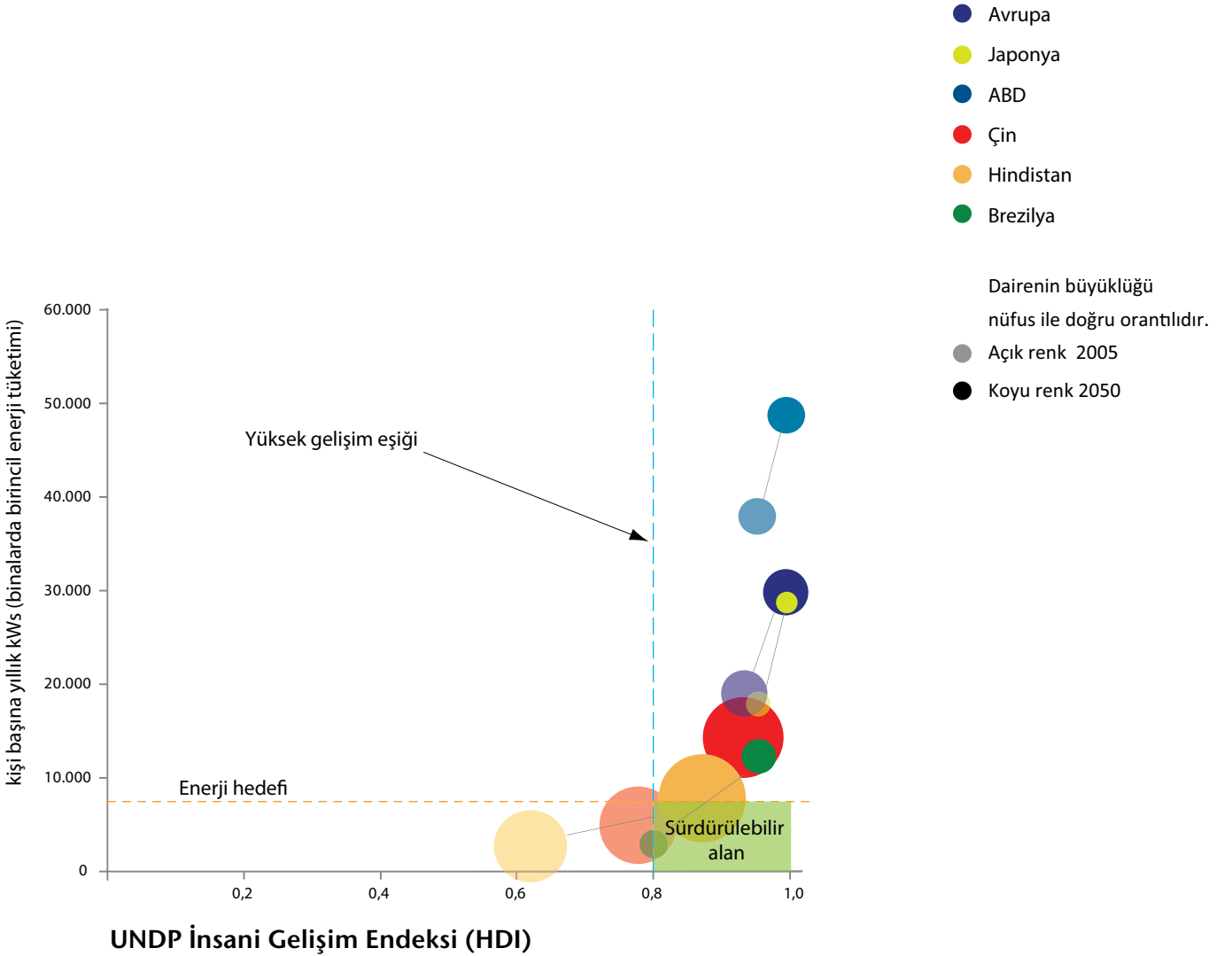


ulaşması sonucu doğuracağını ama Hindistan dışındaki altı BEV bölgesindeki enerji tüketimi seviyesinin IEA hedefine erişmek için gereken seviyenin ötesine geçeceğini göstermektedir (Bkz. Şekil 6). Bu hedefe erişmek için 2050’de kişi başına ortalama bina enerji tüketiminin altı BEV bölgesinin mevcut ortalamasından daha düşük olması gerekmektedir. Nüfus artışı göz önüne alındığında bu oran BEV bölgeleri için yaklaşık % 60’ı gibi bir ortalama anlamına gelmektedir. Bu da en fazla enerji yoğun ülkelerin (örneğin ABD) 2050’de mevcut işleyişin en az % 80 altına inmesi demektir. Yükselen yaşam standartları ve mevcut enerji kullanım kalıpları düşünüldüğünde bu çok zorlu bir hedef olmaktadır.

“Çok az ve çok geç” yaklaşımının enerji verimliliğinde sağlayacağı küçük ve sürekli gelişmeler ile bina enerji talebindeki büyümeyi karşılaması mümkün olmayacaktır. Bu da toplam enerji tüketiminde yapılması gereken azaltımları olanaksız hale getirmektedir.

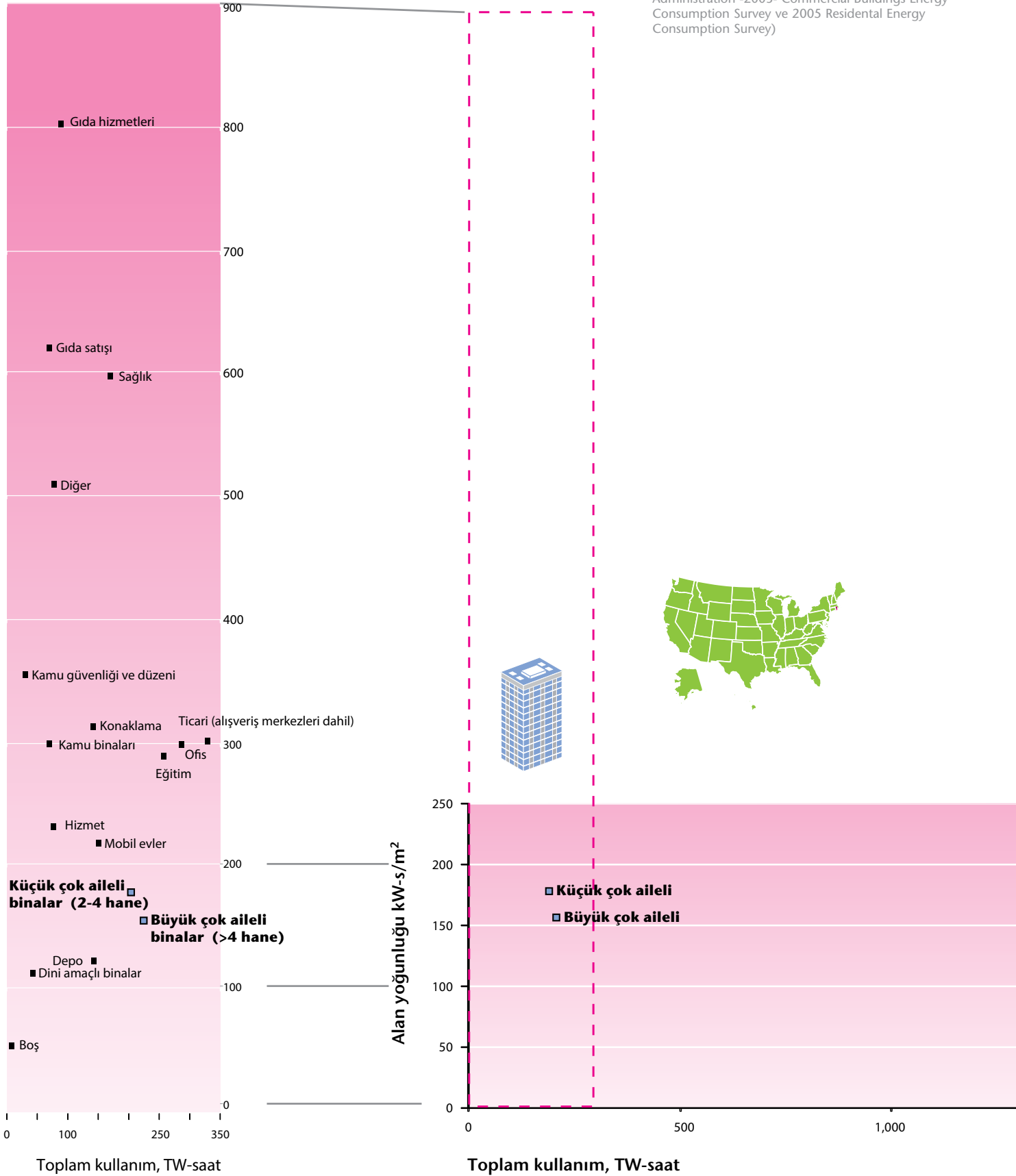
Yapı sektörünün acil aksiyon alması gerekmektedir. Binalar arabalardan farklı olarak onlarca, hatta bazı ülkelerde yüzlerce yıldır var olmaya devam etmektedir. Bir ülkedeki tüm araç filosu on yıllık bir süre içinde tamamen değişebilir, bu da yeni teknoloji ve daha fazla verimliliğe yer açmak demektir. Oysa bugün inşa edilen binalar yüzyılın sonunda muhtemelen halen var olmaya devam edecektir. İşlerin küçük iyileştirmelerle sürdürülmesi, hedefin tutturulmasını olanaksız hale getirir. Bina sektörünü sıfır enerji kullanımına götürecek bir dönüşüme ihtiyacımız bulunmaktadır.

Şekil 6
Sürdürülebilir olmayan büyüme 2050



Şekil 7 ve 8

Enerji yoğunluğu (birim alan başına) ile toplam enerji kullanımı karşılaştırması, ABD ticari ve konut amaçlı binalar (Kaynak: Energy Information Administration -2003- Commercial Buildings Energy Consumption Survey ve 2005 Residential Energy Consumption Survey)



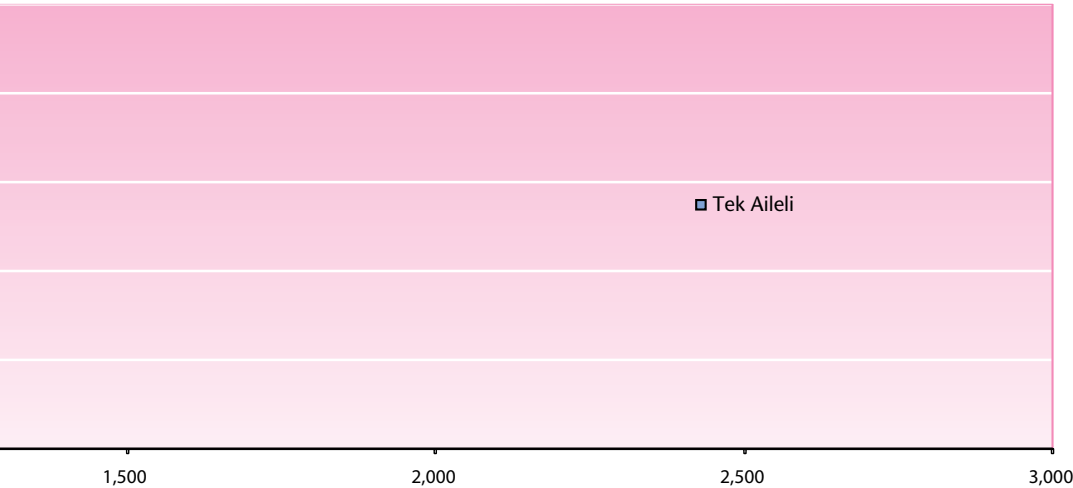
Sektörün karmaşık yapısı her bölüm için farklı bir yaklaşım gerektiriyor

Bu sektör, bina ve enerji tüketiminin ülkeden ülkeye, bir iklim bölgesinden diğerine ve bina tiplerine göre değiştiği, geniş bir yelpazede farklılaştığı karmaşık bir sektördür.

Binalarda enerji tüketimi ile ilgili karar mekanizmasının doğası gereği enerji verimliliği konusundaki engelleri ve onları aşma yollarını tespit etmek için ekonominin tüm alanlarına yaygın veriler ve analize dayalı “yukarıdan aşağıya” yaklaşımı ile geliştirilen reçeteler yerine, “aşağıdan yukarıya” bir yaklaşım gerekmektedir. Bu aşağıdan yukarıya analiz her bir alt sektörün kendisine has enerji tüketimi özelliklerine dayalı olarak sektörlerle ayrı ayrı uygulanmalıdır.

Toplam enerji kullanımına dayalı olarak en büyük alt sektörler yoğunlaşmayı tercih ettik: Konut (müstakil ve birden fazla ailenin yaşadığı konutlar ayırımında), ofis ve perakende. Bunlar birlikte proje kapsamındaki altı bölgedeki enerji tüketiminin yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Bazı diğer alt sektörler (gıda hizmet sektörü gibi) daha enerji yoğun olmakla birlikte toplamda çok fazla enerji tüketmemektedir (Bkz. Şekil 7 ve 8).

Her bir alt sektör ile doğrudan ilişkili politikaları, inşaat seçeneklerini, finansal unsurları ve davranışları gözden geçirdik ve bu analizi tüm binalara uygulanabilir genel temaların tespiti için kullandık. Alt sektörlerin analizi bir sonraki bölümde yer almaktadır.



Dönüşüme ulaşmak

Gereken ilerleme sadece piyasa yoluyla elde edilemez. Piyasa güçlerinin etkin yasal düzenlemeler ve temel davranış değişiklikleri ile desteklenmesi gerekmektedir. Düşük enerjili binaların insanlığın sürekli gelişimi için nasıl kritik öneme sahip bir bileşen olabildiğini anlamak için aşağıdaki sorulara yanıt aramamız gerekmektedir:

- 1 Binalarda enerji tüketimindeki şeffaflığı nasıl arttırabilir, enerjinin nasıl ve nerede kullanıldığını ilişkin bilgiyi nasıl yaygınlaştırabiliriz?
- 2 İlerlemeyi ödüllendiren, kötü performansı cezalandıran teşvikleri nasıl oluşturabiliriz?
- 3 Yeni teknoloji geliştirme ve bunu ticari hale getirme maliyetini nasıl finanse edebiliriz?
- 4 Enerji verimliliği yatırımını engelleyen ilk maliyet ve kısa vadeli yatırım bakış açısı problemini nasıl aşabiliriz?
- 5 Finansman tedbirleri ve mekanizmaları, yeni teknolojiler ve davranışlar konusundaki en iyi uygulama ve yenilikleri nasıl yaygınlaştırabiliriz?
- 6 Enerji verimliliğinin modern yaşam tarzının bir parçası ve bir rekabet üstünlüğü kaynağı olmasını sağlamak için düşük enerji bakış açısını nasıl geliştirebiliriz?
- 7 Harekete nasıl geçebiliriz; yapı sektöründe yer alan herkeste ve bina kullanıcılarında davranış değişikliğini nasıl sağlarız?

2. Evler, ofisler, mağazalar: Alt sektör analizi

Enerjinin etkilerini ve dönüşüme giden yoldaki engellerin nasıl aşılabileceğini anlayabilmek için, altı bölgede bina enerji tüketiminin toplamda % 50'den fazlasını oluşturan dört temel alt sektörün özelliklerini inceledik. Bu bölüm ayrıntılı analiz ve modellememizi ele almaktadır. Fransa (müstakil evler), Çin (kalabalık ailelerin yaşadığı binalar) ve Japonya'dan (ofisler) vaka çalışmalarına ilişkin özetler çalışmada yer almakta, mevcut koşullar altında ve dönüşüm sonrasında enerji trendlerinin 2050'ye doğru ne şekilde olacağını göstermektedir. Modele ilişkin bir açıklama sayfa 21'deki kutu içinde yer almaktadır.

Engellerin tanımlanmasının ardından her bir alt sektöre ilişkin tavsiyelerimiz yer almaktadır, bunlar da son bölümde yer alan küresel önerilerimizin temelini oluşturmaktadır.

Teşviklerin farklı olması

Doğrudan sahip olunmayan tüm bina tiplerinde görülen belirgin engellerden biri teşviklerin farklı olmasıdır. Bu durum hem ticari binalar, hem konutlar için geçerlidir ve enerji tasarrufundan sağlanan faydanın yatırımı yapan kişiye gitmediği anlamına gelir. Örneğin enerji verimliliğine ilişkin yatırımları muhtemelen bina sahibi yapar ama daha düşük enerji faturalarından yararlanan kişi binada oturan kişidir. Bu da bina sahibinin yatırım yapmak için doğrudan bir teşvik sahibi olmadığı anlamına gelir (bir taraftan binanın daha yüksek bedellerle kiralanması olasılığı da mevcuttur¹²). Öte yandan eğer enerji faturaları bina sahibi tarafından ödeniyorsa kiracıyı enerji tasarrufu yapmaya yönlerecek doğrudan bir teşvik de söz konusu olmamaktadır. Teşvik farklılıklarını ve aralarındaki ilişkiyi Tablo.1'de görebilirsiniz.

Faturalama yöntemleri de bina sahibi / kiracı ilişkisini daha karmaşık bir hale getirebilir, bu da kiracıların özellikle tükettikleri enerji karşılığında ödeme yapmamaları anlamına gelebilir. Birden fazla bloktan oluşan birçok apartman ve ofis binasında bireysel ısıtma sistemleri ya da tüketimi ölçen cihazlar mevcut değildir. Isınma maliyetleri kiraya dahil ediliyor ya da metrekare gibi bir kritere dayalı olarak kiracılara ödetiliyor olabilir; bu nedenle kiracı enerji tasarrufu yapmaya bir teşvik edilmemektedir. Kiracılara gerçek tüketimleri fatura edildiğinde ısınma için kullanılan enerji tipik olarak % 10-% 20 arası düşüş göstermektedir.¹³

Tablo.1

Enerji yatırımları ve tasarruf teşvikleri

Enerji faturasından sorumlu taraf	Sonuç	
	Bina sahibi	Kiracı
Bina sahibi	Yatırım için teşvik var	Enerji tasarrufu için teşvik yok
Kiracı	Yatırım için teşvik yok	Enerji tasarrufu için teşvik var

BEV Modeli

BEV nicel simülasyon modeli bina enerji analizi açısından benzersiz bir yaklaşımdır. Bir tasarım ve inşaat yelpazesi içinden hangisine yatırım yapacağını seçmek durumunda olan karar vericileri harekete geçmeye teşvik eder, piyasanın tepkisini finansal, teknik, davranışsal etmenler ve politikaların bir karışımına yansıtır.

Model, 2050’de sayısı 30 milyona doğru yaklaşacak olan 20 milyon binanın enerji tüketimini analiz etmekte, enerji ile ilgili 24 bina alt sisteminde 500’den fazla potansiyel inşaat seçeneğini göz önünde bulundurmaktadır. Basit bir gösterim için Şekil 9’a bakınız.

Kararlar mevcut seçeneklerin bugünkü net değerlerinin karşılaştırılması ile simüle edilmektedir, seçim finansal kriterlere dayanmaktadır ve ilk maliyeti (baz durum için) en düşük % 25 içinde olanlarla sınırlıdır (Varsayımlar alternatif simülasyonlarda farklılıklar göstermektedir). Model, bugünkü net değeri 5 yıllık bir zaman için hesaplamaktadır. Daha gevşek kriterlerin ya da daha uzun geri dönüş süreleri öngören finansal modellerin etkisini test etmek için zaman sınırını 10-20 yıla kadar uzattık.

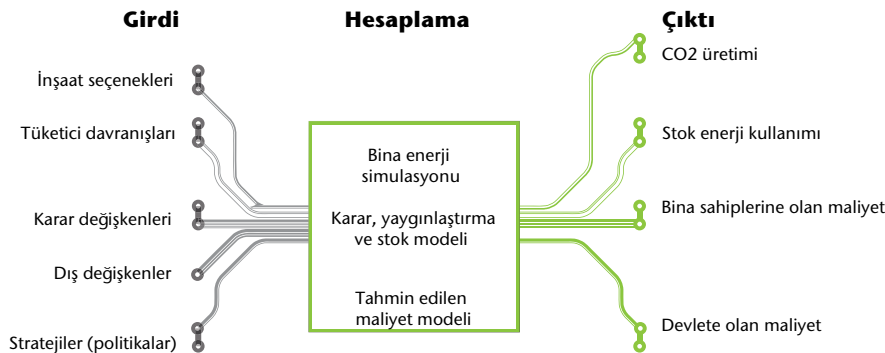
Her bir alt piyasa için o piyasadaki bina ve enerji kombinasyonlarını temsil etmek üzere birçok “referans örnek” yarattık. Bina veri tabanları BEV tarafından önde gelen dört üniversite ile birlikte geliştirildi. Her örnek vaka, potansiyel tasarım ve inşaat paketinin enerji tüketimleri, karmaşık bina sistem ilişkilerinde kullanılan ve ticari olarak piyasada yer alan enerji analiz aracı kullanılarak hesaplandı. Her seçenek piyasa verileri ışığında maliyet uzmanları tarafından fiyatlandırıldı.

Model, enerji tüketimine katkıda bulunan tüm bina sistemlerini göz önüne almaktadır. Bina izolasyon, aydınlatma, ısıtma, havalandırma, klima, sıcak su ve ev aletleri alternatiflerinde bilinen ve çalışılan tüm enerji verimliliği seçenekleri modele dahil edildi. Yerinde enerji üretimi için genel olarak güneş pili sistemleri ele alındı.

Model, 2050’ye kadar 5 yıllık aralıklar ile sonuç vermek üzere bu süre boyunca beklenen net bina artışı yanında her bir ekipman için doğal yenileme oranlarını da dikkate almaktadır. Modelin sonuçları:

- Toplam ve net enerji tüketimi (birincil ve yerinde) ve CO2 emisyonları (bina başına ve alt piyasa toplamı olarak), yerinde üretim dahil
- Yatırım ve işletme maliyetleri (hane halkı başına ve alt piyasa toplamı olarak)
- Senaryoya ilişkin krediler, teşvikler ve vergiler
- Kural ve politikaların toplam maliyeti
- İş fırsatları

Modelin tüm ayrıntılarına ve alt piyasa örneklerine ilişkin simülasyonlara BEV internet sitesinden erişilebilir: www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/buildings/eeb-first-phase.aspx



Şekil 9
BEV modelinin yapısı



Konutlarla ilgili alt sektörler

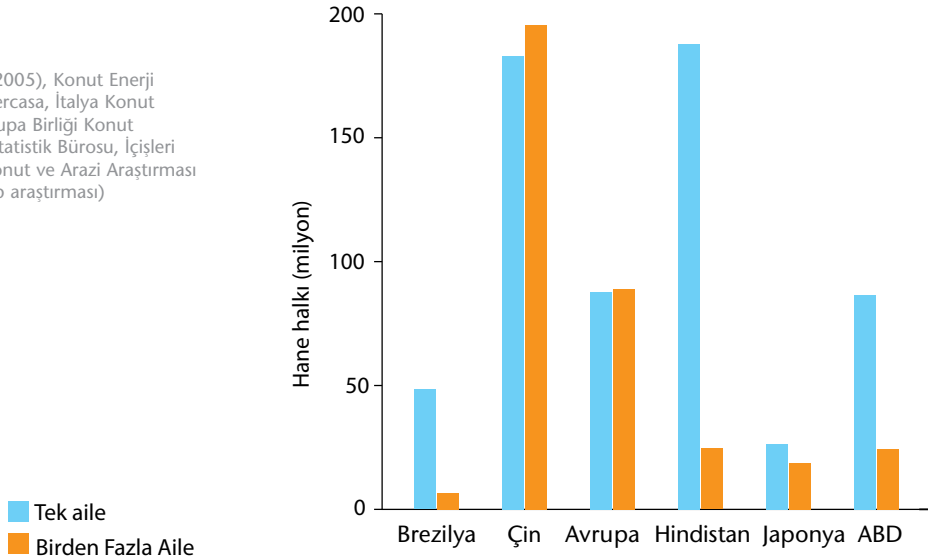
Altı BEV bölgesinin her birinde konut amaçlı alt sektörler ticari binalara göre önemli miktarda daha fazla enerji kullanmaktadır. Çoklu sahiplik yapısı buradaki temel zorluklardan birini oluşturmaktadır; bireysel karar vericiler göreceli olarak daha az miktarda enerji tüketiminden sorumludur, bunun istisnası yerel kamu otoritesi altında yönetilen devlete bağlı yerleşim binalarıdır.

Enerji etkilerini ve engellerini anlayabilmek için müstakil evleri birden fazla ailenin yaşadığı konutlardan ayrı olarak ele aldık. Müstakil evler Brezilya, Hindistan ve ABD’de yaygındır, diğer bölgelerde ise birden fazla ailenin yaşadığı konutlar ile yaklaşık aynı orana sahiptir (Bkz. Şekil 10). Denge, birbiri ile çelişen trende bağlı olarak değişebilir:

- Nüfus artışı arazinin daha verimli kullanımını sağladığı için birden fazla ailenin yaşadığı binalarda artışa neden olacaktır.
- Artan şehirleşme şehirlerde arazi azlığı olması nedeniyle birden fazla ailenin yaşadığı binalarda artışa neden olacaktır.
- İnsanlar zenginleştikçe müstakil evlere taşınma eğiliminde oldukları için ekonomik gelişme ters etki yapabilir.
- Nüfusun yaşlanması, nüfus yoğunluğunun daha az olması ve tek kişilik hane sayısında artış ile sonuçlanmaktadır.

Şekil 10
Sayılar

(Kaynaklar: US DOE EIA (2005), Konut Enerji Tüketimi Araştırması; Federcasa, İtalya Konut Federasyonu (2006), Avrupa Birliği Konut İstatistikleri 2005/2006; İstatistik Bürosu, İçişleri Bakanlığı (2003), 2003 Konut ve Arazi Araştırması (Japonya); BEV temel grup araştırması)



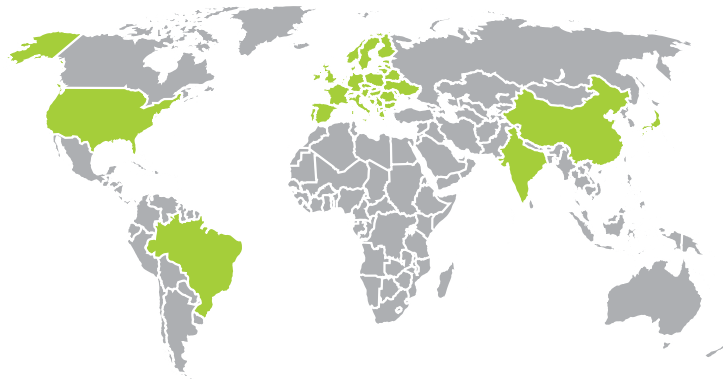
■ Tek aile
■ Birden Fazla Aile



Birden Fazla Aile



Tek Aile



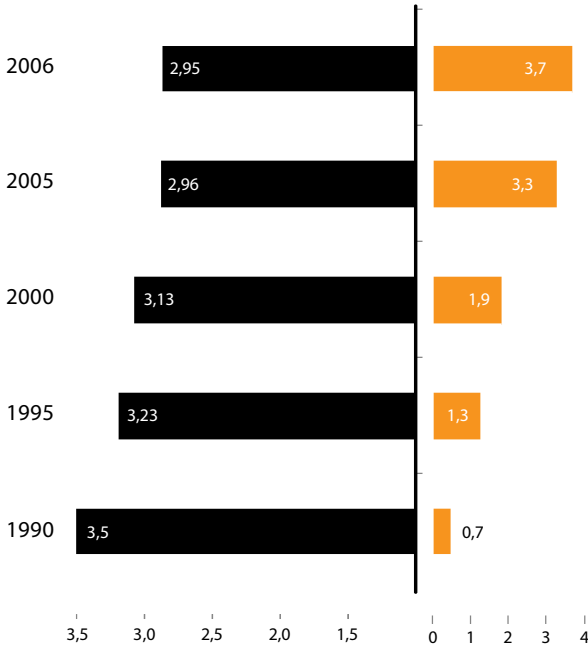
Örneğin Çin’de şehirlerde ortalama hane halkı büyüklüğü 1990’da 3,5 iken 2006’da 2,95’e düşmüştür. Aynı dönemde kişi başı yıllık gelir 1.516’dan 12.719’a çıkmıştır¹⁵ (Bkz. Şekil 11).

Enerji tüketimi

Konutlarda enerji kullanımı tüm bölgelerde artmaktadır. Bu daha büyük evlerin, beklenen konfor seviyesindeki artışın ve daha fazla ev aleti kullanımının göstergesidir. Gelişmiş ülkelerde birden fazla ailenin yaşadığı binalar müstakil evlere göre daha az enerji tüketmektedir. Bunun en büyük nedeni daha az alana sahip olmaları, ısı iletimi yapan duvar ve çatıların daha küçük olmasıdır. Bu da ısıtmak ya da soğutmak için daha az hacim anlamına gelmektedir. Her ne kadar boyutların küçük olması metrekare başına enerjiyi arttırsa da, ABD verilerine göre ortalama bir apartman yılda müstakil bir evin yarısı kadar enerji tüketmektedir (Bkz. Tablo 2). Müstakil evlerde enerji tüketiminin tüm ana kalemleri önemli ölçüde daha yüksektir.

Şehirde yaşayan hane halkı ortalama büyüklüğü (hane halkı başına kişi) **Şehirde yaşayan hane halkı için yıllık ortalama kişi başı gelir (bin ABD Doları – yıllık)**

Şekil 11
Çin’de küçük hane halkı ve yüksek gelir



Gerçekler

- Ortalama hane halkı büyüklüğü (kişi sayısı) Batı Avrupa’da 2,4 kişi iken Hindistan’ın kırsalında 5,2 kişidir.
- Hindistan’da evlerin % 70’inde oda sayısı ikiyi geçmemektedir.

Tablo 2

ABD'de hane halkının metrekare başına enerji kullanımı ve yoğunluğu

(Kaynak: ABD Enerji Enformasyon Müdürlüğü (2005), Konutlarda enerji tüketimi araştırması)

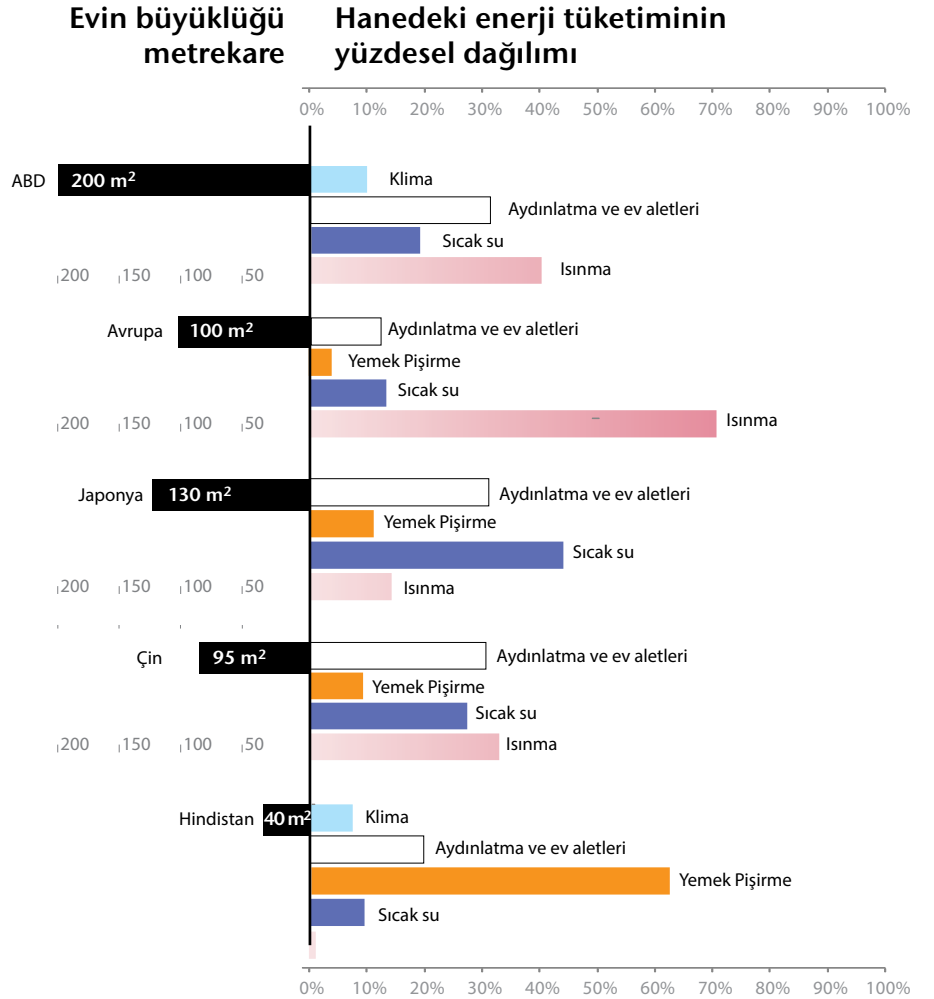
	Apartmanlar	Müstakil evler
Toplam tüketim (TWs)	264	2285
Hane başına tüketim (KWs)	15,760	31,730
Kişi başına tüketim (KWs)	7,740	11,630
Metrekare başına tüketim (KWs)	212	126



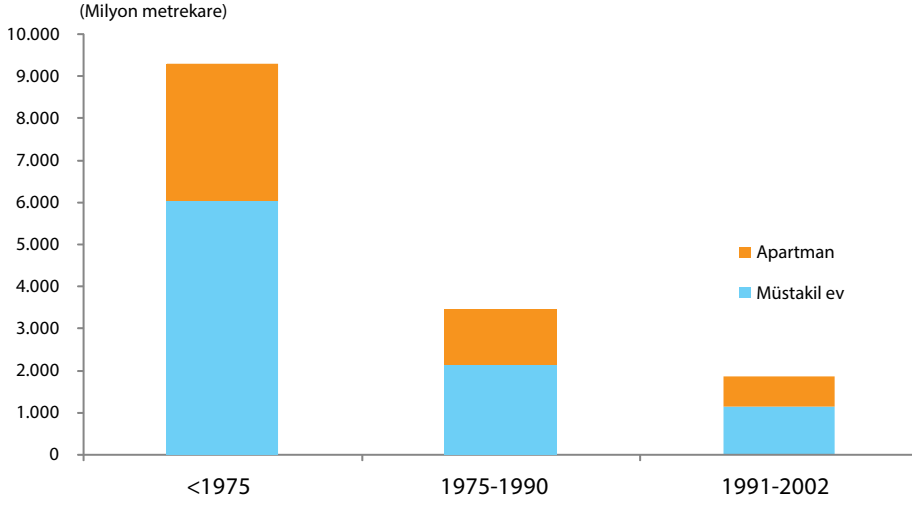
Enerji tüketimi kültür, iklim ve refah açısından farklılıklar göstermektedir (Bkz. Şekil 12). Avrupa ve Kuzey Çin'de ortamı ısıtmak için enerji kullanımı yaygın iken, Japonya'da en çok enerji su ısıtmak için harcanmaktadır. Hindistan'ın kırsal kesiminde, birçok gelişmekte olan ülkede, elektriğin olmadığı yerlerde olduğu gibi enerji daha çok yemek pişirmek için tüketilmektedir (biyokütle kullanımı yaygındır). Gelişmekte olan ülkelerdeki refah artışı sonucu temel ekipman, ev aletleri ve elektronik eşyalar için daha fazla enerji kullanılmaktadır.

Şekil 12

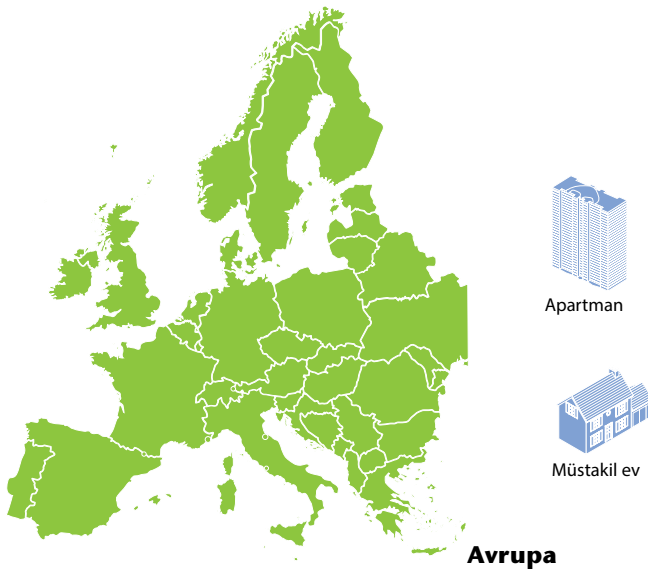
BEV bölgelerinde konut büyüklüğü ve konutlarda enerji kullanımı açısından görülen büyük farklar



Birçok ülkede enerji ile ilgili yasal düzenlemelerden önce inşa edilmiş olan binalar 2050'deki bina stoğunun yarısını oluşturacaktır. Avrupa'da mevcut binaların yarısından fazlası 1975'ten önce inşa edilmiştir (Bkz. Şekil 13).



Şekil 13
Avrupa'da eski binalar çoğunluktadır.





Müstakil evler

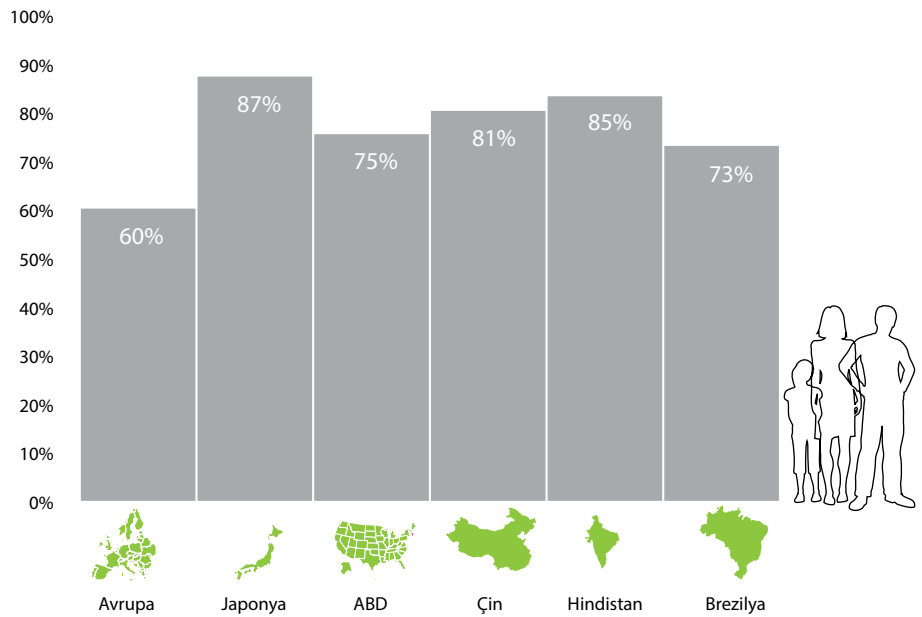
Müstakil evler alt sektörü, bina sayısı, kişi başına düşen alan, enerji tüketimi ve CO2 emisyonları açısından en büyük alt sektördür. Birçok piyasada en büyük konut sektörünü oluşturmaktadır. Refah seviyesi yüksek nüfusun sayısı giderek artmakta ve bu kişiler daha büyük, daha fazla ekipman içeren müstakil evleri tercih etmekte, bu da enerji tüketiminde ciddi bir artışa neden olmakta, enerji tüketimini azaltmak için herhangi bir cesur girişim de yapılmamaktadır. Bu noktada aksiyon alınması çok etkin sonuçlar verebilir, çünkü bina sahipliği oranı yüksektir (bazı ülkelerde oran % 90'a varabilmektedir) bu da teşviklerin farklı olması sorununu gidermektedir (Bkz. Şekil 14).

Evlerin büyüklüğü ülkeler arasındaki büyük farklardan biridir. ABD'de konutlar diğer ülkelere göre önemli ölçüde daha büyüktür, Hindistan'daki evler ise küçüklükleriyle skalanın diğer ucunda yer almaktadır (Bkz. Şekil 12).

Enerji tüketimi özellikleri

Gelişmiş ülkelerde refah seviyeleri arttıkça, enerji tüketimi de artmaktadır. Bu da daha fazla alan, daha yüksek konfor seviyesi ve daha fazla ev aleti demektir. Japonya'nın enerji tüketimi radikal bir şekilde düşüktür, zira insanlar tüm ev yerine sadece bir odayı ısıtmayı tercih etmektedir. Gelişmiş ülkelerin tüketimi refah seviyeleri ile birlikte artmaktadır.

Davranış değişikliği enerji kullanımını arttırmıştır ve bu özellikle soğuk iklimlerde ana kullanım şekli olan ısınma konusunda öne çıkmaktadır. Örneğin geçmiş 10 yılda İngiltere'de iç mekan ısı 3 derece artmıştır, bu da ısınma için harcanan enerjide % 20 artış demektir.



Şekil 14
BEV bölgelerinde ağırlık müstakil evlerdedir.

Enerji tüketimini azaltmadaki engeller

Avrupa

Eski, verimli olmayan konutların yenilenmesi Avrupa'nın önündeki en zorlu iştir. Ev sahipleri genel olarak finansal kriterlerin, konfor ve görünüş olarak alacakları sonuçların etkisi altında karar vermektedirler (kriter özellikle enerji verimliliği olmamaktadır). Örneğin Fransa'da insanlar güneş enerjisi panellerini kısmen yenilenebilir enerjiyi önemsedikleri için taktırmakla birlikte, diğer taraftan bu moda olan bir akımdır ve enerji sağlayıcının sunduğu uygun fiyatlı tarifelerden yararlanmak da mümkün olmaktadır. Benzer şekilde pencerelerin değiştirilmesi de ilk maliyetleri düşüren vergi indirimleri ile yaygın bir uygulamadır. Tedarikçi firmalar birçok ev sahibinin enerji tasarrufu yerine evin dış görünüşünü iyileştirmeyi amaçladığını söylemektedir. Daha iyi pencereler gerçekten ses ve ısı izolasyonu sağlamaktadır ama ısı kaybını ancak % 10 azaltabilmektedir, duvar ve çatılar için bu oran % 30'dur.

Bireysel konut sahipleri için yeterli "teklif" olmayışı önemli bir noktadır. İnsanlar kendilerine özgü koşullara uygun, kolayca anlaşılabilir enerji verimliliği çözümlerine ihtiyaç duymaktadır. Teklif bilgi, tavsiye, yetkin bir işgücü ve bir performans garantisi içermelidir.

Mevcutta sadece yenileme ile uğraşan bir piyasayı enerji verimliliği piyasasına dönüştürmenin önünde iki kritik engel mevcuttur:

- İnsanlar seçenekler, fiyatlar ve tedarikçiler ile ilgili bilgileri nereden bulacaklarını bilmemektedir; yenileme işi için gereken her şeyi tek elden tedarik edecek yerler mevcut değildir.
- Ev sahipleri kararlarını, genellikle ilk maliyete göre vermekte ve uzun vadeli tasarrufları gözardı etmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler

Burada en önemli engel yasal düzenleme ya da bu düzenlemelere ilişkin yaptırımların olmamasıdır, bir de finansman kaynaklarına erişimin yeterli olmaması söz konusudur. Çin'de binalara ilişkin düzenlemeler yeterli yaptırımlara sahip değildir. Brezilya'da müstakil evlerin % 75'inin kayıt dışı sektör tarafından inşa edildiği düşünülmektedir.

Bunun yanında insanlara düzgün yaşam alanları sağlamak enerji verimliliğinin önüne geçmektedir.

Japonya ve ABD

Bu ülkelerde yeni inşaatlar daha yüksek bir orana sahiptir ve ABD'de nüfus artışı nedeniyle böyle olmaya devam edecektir. Buradaki sorun kullanılabilir teknik çözümlerin maddi açıdan karşılanabilirliği ve çözümlerin büyük bir ölçekte uygulanabilirlik kapasitesidir. Alt piyasada görülen aşırı çeşitlilik yeni müstakil evlerde enerji verimliliğinin standartlaştırılmasının önündeki temel engeldir.

ABD'de kişi başı enerji tüketimi çok yüksektir, bu kısmen cihaz ve ev aletlerinin çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. Konutlara ilişkin yasal düzenlemeler eyalet ve yerel yönetim seviyesinde uygulanmakta ve genel olarak dış izolasyona ilişkin verimlilik tebdirlerini zorunlu kılmaktadır. Bazı eyaletlerde konut amaçlı binalara ilişkin yasal düzenleme yoktur ve bu çeşitlilik farklı inşaat uygulamaları ve ekipmanların kullanılmasına yol açmaktadır. Yasal düzenlemelerin güçlendirilmesi ve davranış değişikliği temel noktalar.

Japonya'da enerji verimliliği yüksektir ve enerji tüketimi müstakil evlerde göreceli olarak düşüktür ama evlerin ömrü tipik olarak sadece 30 yıl ile sınırlıdır. Evlerin ömrünü uzatmak için hedef yıkmak yerine yenileme yapmak şeklindedir. Yüksek verimliliğe sahip sıcak su ekipmanlarının getirilmesi evlerde enerji tüketimini azaltma konusunda en yüksek potansiyele sahiptir.

Gerçekler

BEV bölgelerinde müstakil evlerde tipik olarak aşağıdaki özellikler görülmektedir:

- Müstakil evler konut sektörünün % 50-90 arasını temsil eder.
- Konutlarda tüketilen toplam enerjinin üçte ikisinden fazlasını müstakil evler tüketmektedir.
- Binalar toplam CO2 emisyonlarının % 40'ından fazlasından sorumludur.



Müstakil ev örneği – Fransa

Fransa’da müstakil ev piyasası Avrupa ortalamasını temsil etmektedir. Aynı zamanda Fransa, GSMH ve refah seviyeleri, kişi başı enerji tüketimi ve mevcut düzenlemeler açısından altı BEV bölgesinin ortasında yer almaktadır. Düşük CO2 emisyonu oranı ile farklılık göstermektedir, bunun nedeni Fransa’da kullanılan enerjilerin düşük CO2 içeriği ve elektrik fiyatlarının düşük olması nedeniyle elektriğin ısıtma amaçlı (ortamın ısıtılması, sıcak su ihtiyacı) kullanılmasıdır.

Müstakil ev piyasasının özellikleri

- Bina sayısı (14,5 milyon, konut sektörünün % 60’ı), alan büyüklüğü, nüfus, enerji tüketimi (konut sektörünün üçte ikisi) ve karbon emisyonu açısından Fransa’daki en büyük bina alt sektörüdür.
- Çok sayıda farklı inşaat özellikleri ile (izolasyon, ısıtma sistemleri, verimlilik vb.) çok parçalı bir piyasadır.
- Alan ısıtma en büyük enerji tüketim alanıdır, toplam enerji kullanımının üçte ikisinden fazlasını oluşturur.
- Yerine koyma oranı düşüktür (yıllık % 0,2) ve stoğun % 60’ından fazlası 1975’ten önce inşa edilmiştir. Enerji verimliliği konusunda en zorlu mücadele noktası var olan evlerin yenilenmesidir. Yüksek enerji verimliliği için 12 milyon ya da başka bir ifadeyle mevcut bina stoğunun % 80’den fazlasının yenilenmesi gerekmektedir.

Bu binalar enerji verimliliği açısından büyük bir potansiyele sahiptir: Öncelikle izolasyon, hava geçirgenliğinin azaltılması ve daha verimli ekipmanlar aracılığıyla ısıtma ihtiyacı azaltılabilir, ardından sıcak su ve aydınlatma için gereken iyileştirmeler yapılabilir. Ama maliyetler oldukça yüksektir. Enerji verimliliği için yapılacak kapsamlı yatırımlar büyük olasılıkla ev başına 15.000 – 30.000 Avro (20.000 – 40.000 ABD Doları) arası maliyet içermektedir (oysa bugün enerji verimliliği için yapılan yenilemeye ortalama olarak sadece 3.800 Avro (5.000 ABD Doları) harcanmaktadır).¹⁶ Yeni finansman biçimlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Buradaki mücadele noktası karar vericileri uzun geri ödeme sürelerini göz önünde bulundurarak bu büyük yatırımları yapmaya teşvik edecek politika ve diğer önlemlerden oluşan doğru karışımı bulmaktır.

Deneyimler ev sahiplerinin genellikle yeterli derecede verimli olmayan daha az kapsamlı iyileştirmelere daha küçük miktarlar harcamaya eğilimli olduklarını göstermektedir. Enerji verimliliği yatırımlarının tahmini % 70’i büyük oranda (aslında en verimli çözüm olmayan) çift cam için yapılmaktadır, bunu kapı ve duvar izolasyonları izlemektedir. İşin kalitesi de genellikle enerji verimli binalar için gereken seviyenin altındadır.¹⁷

BEV modeli

Fransa müstakil ev alt piyasası için birçok seçeneği simülasyon haline getirdik ve yasal düzenleme, finansal ve parasal tedbirler ve teknoloji seçeneklerinden oluşan farklı kombinasyonları test ettik.

Bu dokümanda iki senaryo üzerine odaklandık: Devam eden mevcut politikalar (Baz senaryo) ve enerji ve CO2 emisyonlarında ciddi bir azaltım noktasına erişmek için gereken politikalar (Dönüşüm). Fransa (ya da başka bir ülkenin) burada modellenen Dönüşüm politikalarını doğrudan uygulamasını önermiyoruz. Bunlar Dönüşüm’e ulaşmak için atılabilecek cesur adımlara örnek olarak sunuluyor. Ülkelerin, her birinin yasal ve politik çevrelerine uygun yaklaşımları kendilerinin geliştirmesi gerekmektedir. Bu iki senaryo için temel veriler Tablo 3’te yer almaktadır. Baz senaryo mevcut Fransa politikasını temsil etmektedir. Bu senaryoda enerji verimli ekipman ve malzemelerde teşvikler, güneş pilleri için elektrik perakende satış fiyatının beş katı bir tarife garantisi söz konusudur.

Mevcut politikalar senaryosu için müstakil evlerin net enerji tüketimi 2005’ten 2050’ye

Gerçekler

Fransa’da müstakil evlerin temsil ettikleri:

- Binalardaki tüm enerji tüketiminin % 42’si
- Tüm yaşam alanlarının % 56’sı (14 milyon)
- Hane halkının % 60’ı (36 milyon)
- Konutlardaki nihai enerji tüketiminin % 67’si (344 TWs)
- Konut amaçlı bina CO2 emisyonlarının % 75’i (66 milyon ton, ortalama 38 kg CO2/m²/yıl)
- Konut binalarındaki alanın % 70’i (1,6 milyar m² = ortalama 110 m²)

(piyasadaki büyüme nedeniyle) yaklaşık 429 TWh/yıl artmaktadır. CO2 emisyonlarında ise yaklaşık % 14'lük bir artış görülmektedir. Bunun yanında kişi başına birimsel enerji tüketimi azalmaktadır. Mevcut teşvik seviyeleri ev sahiplerinin kararını değiştirmek için çok düşüktür. (Bkz. Şekil 15)

Dönüşüm senaryosunda Baz senaryoya bazı sert politikalar eklenmiştir, "Grenelle de l'Environnement" olarak tanımlanan bazı politika tedbirleri de bunlara dahildir (örneğin 2020 yılı için tüm yeni binalarda geçerli olacak gerekliliklerden biri alt sektörün güneş enerjisinden elektrik üreterek sıfır enerji seviyesine erişmesidir). Ayrıca 30 ABD Doları/ton karbon vergisi de söz konusudur. Ek olarak beş seviyeli bina enerji verimlilik sınıflandırması sistemine dayalı (söz konusu sistem Avrupa Bina Enerji Performansı Direktifi A-G etiketleme planına yakın olmakla birlikte binalardaki tüm enerji kullanımlarına dayalıdır ve bu nedenle sınıf başına daha yüksek tüketim seviyelerine sahiptir) yenileme ve yeni inşaat paketleri için bir teşvik ve yasaklar kombinasyonu zorunlu hale getirilmiştir. Birinci ve İkinci Sınıf binalar sırasıyla yatırım maliyetlerinin % 50 ve % 25'i oranında teşvik almaktadır, Dördüncü ve Beşinci Sınıf çözümler ise yasaklanmıştır. Bu çok agresif politikalar 2050'de ilgili mekanın enerji tüketimini (-% 53) ve karbon emisyonlarını (-% 71) ciddi ölçüde azaltmaktadır (Bkz. Şekil 16). 2020'ye kadar enerji tüketiminde ciddi bir düşüş elde edilmekte, bunu piyasadaki büyümeye dayalı küçük bir artış izlemektedir (yeni binalar en verimli enerji ekipmanı ile üretilmektedir; bu yüzden enerji verimliliğinde daha fazla bir kazanç söz konusu değildir).

Konut bina stoku geçişleri 2025'e kadar genellikle Birinci ve İkinci Sınıf binalara doğrudur (Bkz. Şekil 17). Güneş enerjisi ile elektrik üretimi, ortamı ısıtmakta kullanılan ekipmanlarda yapılan iyileştirmeler ve bina izolasyon sistemindeki geliştirmeler mekandaki enerji kullanımının azaltımına en fazla katkıda bulunan faktörlerdir (Bkz. Şekil 18). (Bina alt sistemleri Şekil 18'de mekanda kullanılan enerji azaltımına yaptıkları etki açısından büyükten küçüğe sıralanmıştır, genişlik ise 2050 yılı itibarıyla devreye alınmış birimleri göstermektedir). Güneş enerjisi ile elektrik üretimi sıfır enerji noktasına erişim için kritik bir faktördür.

Mekanda kullanılan enerjinin bu ve diğer simülasyonlar ile 2050 yılına doğru gelişimi Şekil 19'da yer almaktadır. En üstte yer alan çizgi hiçbir politikanın zorunlu hale getirilmediği durumdur, altta olan ise Dönüşüm senaryosudur. Aradaki çizgilerin biri Baz senaryo (mevcut politikalar) ve diğer tedbiri temel alan politikaların kombinasyonudur.

Alt sektöre ilişkin sonuçlar enerji kullanımı ve karbon emisyonunun önemli oranda azaltımı için cesur tedbirlere olan ihtiyacı göstermektedir. Teşvikler sunarak kişi başına tüketilen enerji artışında bir azaltım sağlanabilir. Ancak teşvik ve yasaklardan oluşan bir paketle kökten değişim mümkündür. Bu alt sektör için yedi özgün tavsiyede bulunuyoruz.

Dönüşüm senaryosunu gerçekleştirebilmek için bu alt piyasada yapılması gereken marjinal yatırım tutarı, 10 milyar ABD Doları yıllık teşvik ve yılda ortalama 10 milyar ABD Doları enerji tasarrufu ile ortalama yıllık 5,8 milyar ABD Dolarıdır. Yatırımın tasarruflara kıyasla yüksek olmasının nedeni Dönüşüm senaryosunda güneş enerjisi ile elektrik üretiminin önemli ölçüde uygulanıyor olmasıdır. Bu sistem güçlü bir sübvansiyon ve yıllık 17 milyar ABD Doları tarife garantisi içermektedir. Bu tarife garantisi güneş pili ile elektrik üreten evlerin yıllık ödemelerinde ortalama 17 milyar ABD Doları tutmaktadır. Bu da tesisata ilişkin tüm müşteri tabanına ait elektrik faturalarına ilave yapılarak ortaya konulmaktadır. Yine de toplam Dönüşüm maliyetinin % 20'si 5 ya da daha az süreli ve basit geri ödemelere sahip verimlilik tedbirlerine ilişkindir, bu tedbirler toplam enerji tasarrufunun % 67'sini sağlayacaktır.

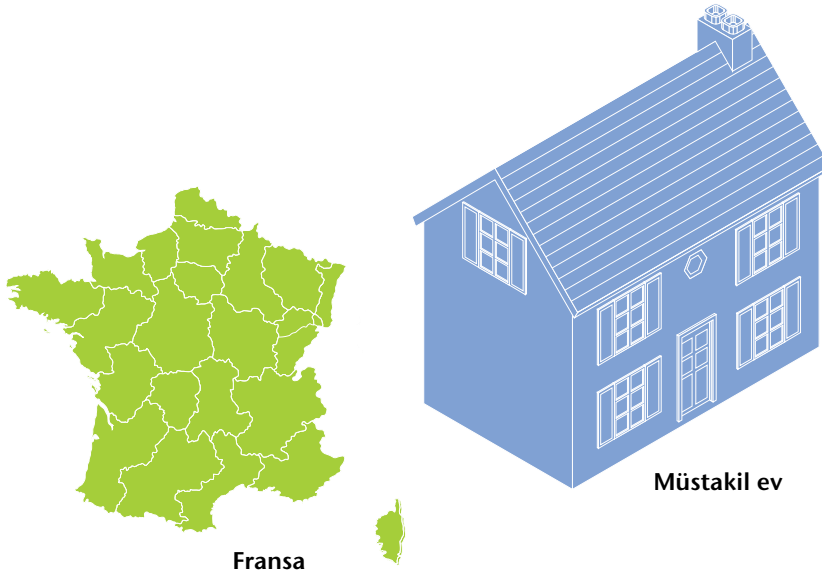


Tablo 3

Mevcut politikalara devam edilmesi ile önemli tasarruf sağlanmasına imkan verilen politikaların uygulanması arasında kıyaslama

	2005	2050	
	Başlangıç koşulları	Baz senaryo (mevcut politika)	Dönüşüm
Yerinde enerji tüketimi – alt piyasa toplamı (TWs)	346	429	163
Yerinde enerji tüketimi – alt piyasa neti (TWs)*	346	428	100
2005'in altı/üzeri (%)		24	-53
2005'in altı/üzeri – net (%)		23	-71
Baz sınırın altı/üzeri (%)			-62
CO2 – alt piyasa için net (milyon ton) ¹⁸	67	75	14
2005'in altı/üzeri (%)		12	-79
Baz sınırın altı/üzeri (%)			-81

* Güneş enerjisinden lokal olarak üretilen elektrik çıktıktan sonra



Baz Senaryo

Var olan politikalar altında, alt piyasa yerinde enerji tüketimi ve karbon emisyonları senaryosu – Fransa müstakil ev örneği

Dönüşüm

Dönüşüm senaryosu altında, alt piyasa yerinde enerji kullanımı ve karbon emisyonları senaryosu – Fransa müstakil ev örneği

Kaymalar

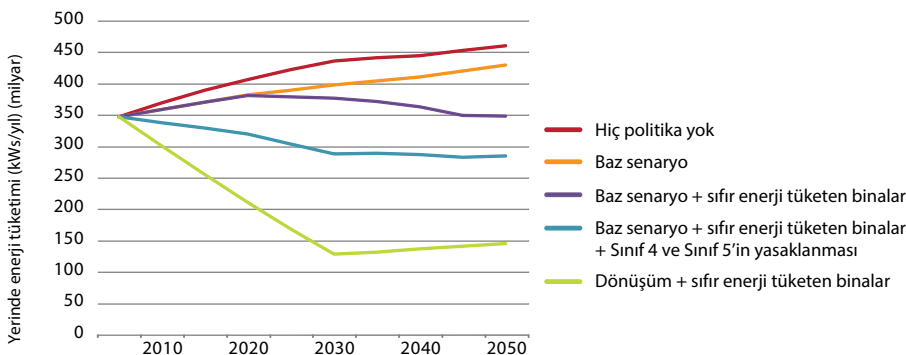
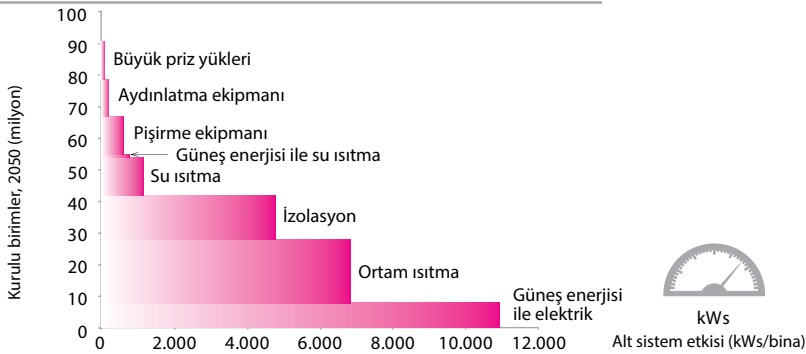
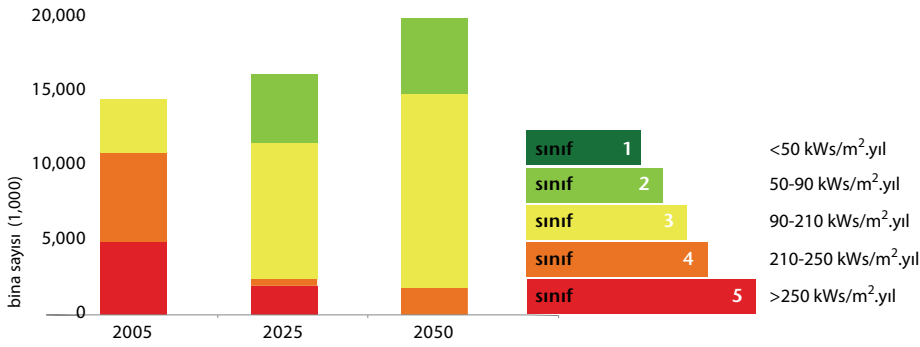
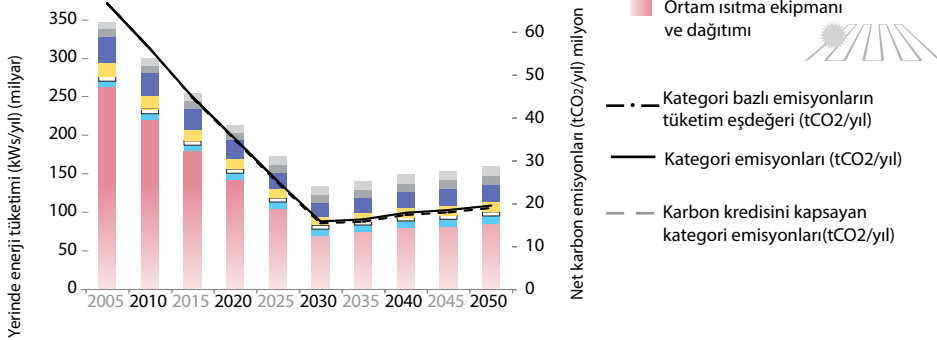
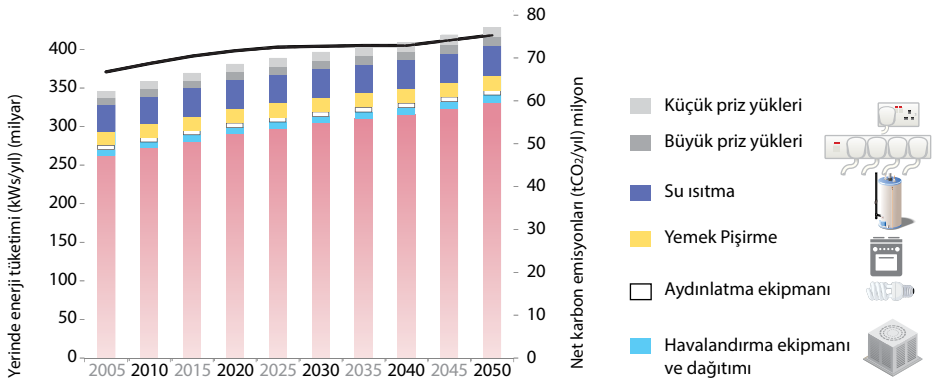
Dönüşüm senaryosu altında bina stoğu enerji sınıfında kaymalar - Fransa müstakil ev örneği, tüm enerji kullanımları dahil

Alt sistem etkileri

2050 yılında baz olarak kurulan bireysel bina alt sistemleri ve yerinde kullanılan enerjiye etkileri - Fransa müstakil ev örneği

Politika örnekleri

Farklı politika örnekleri için alt piyasa yerinde enerji kullanımı çıktıları - Fransa müstakil ev örneği



Şekil 15, 16, 17, 18, 19



Dünya çapında müstakil evler için dönüşüm tavsiyeleri

Alt sektöre ilişkin analizimiz ve müstakil evlerin modellemesine ilişkin sonuçlar alt sektörün nasıl dönüştürülmesi gerektiğine ilişkin aşağıdaki sonuçların ortaya çıkmasını sağladı:

- 1 Performansı garantili, var olan teknolojileri küresel olarak transfer eden, ilk maliyetleri düşürmek için Ar-Ge kullanan, verimli teknolojiler ve gelişmekte olan ülkeler için lokal çözümler dahil olmak üzere tadilat işlemlerine uygun spesifik çözümleri ortaya koyan teknik teklifler oluşturmak
- 2 Aksiyonları önceliklendirmek için evlerin enerji performansı ve CO2 emisyonları konusunda denetimler düzenlemek
- 3 Yeni ve mevcut evler için kademeli olarak etkisi artan ve güçlenen yasal düzenleme yapısını ortaya koymak:
 - Bağımsız bilgi sağlamak için etiketleme sistemleri
 - Bina enerji gereksinimleri, ev aletleri ve malzemeler konusunda giderek katılan düzenlemeler
 - Düşük performanslı evlerin aşamalı olarak azaltılması
 - 2020'den itibaren yenilenebilir enerji de dahil olmak üzere pasif ve aktif tedbirler kullanılarak sıfır enerji tüketen yeni evlerin zorunlu hale getirilmesi
- 4 Mevcut ve yeni evlerde yüksek performansa erişmek için ağır teşvikler koymak
- 5 Aşamalı, tüm evi kapsayan bir yaklaşıma dayalı, finansal paketler içeren tadilat planları oluşturmak, örneğin:
 - Aşama 1: Isı izolasyonu
 - Aşama 2: Yüksek verimlilik özelliğine sahip ekipman
 - Aşama 3: Yenilenebilir enerjinin yerinde üretimi
- 6 Enerji ajansları aracılığıyla enerji konusunda farkındalığı arttıran ve iyi alışkanlıklar geliştiren kampanyalar ortaya çıkarmak
- 7 İnşaat/tadilat sektöründe çalışanları eğitmek, bilgilendirmek ve düzenlemek



Birden fazla ailenin yaşadığı konutlar

Birden fazla ailenin yaşadığı konutlar genellikle şehirlerde bulunmakta ve yüksek yoğunluklu nüfusun kısıtlı alanı mümkün olan en iyi şekilde kullanmasını gerektirmektedir. Birden fazla ailenin yaşadığı konutlar ABD, Avrupa ve Japonya'da devlet tarafından desteklenen konutlardan lüks apartmanlara kadar değişmektedir. Bu lokasyonlarda düşük verimlilikli eski binalar en büyük sorunu oluşturmaktadır. Genel olarak, gecekonduvarlarında oturanların yoksulluğuna rağmen gelişmekte olan ülkelerde şehirlerde yaşam kırsal kesime göre daha yüksek gelir seviyesi ve daha fazla enerji tüketimi ile ilişkilendirilmektedir. Bu da gelişmekte olan ülkelerde birden fazla ailenin yaşadığı konutlarda enerji tüketimini azaltma konusunu en önemli konulardan biri haline getirmektedir, çünkü önümüzdeki yıllarda yeni konutlar burada yoğunlaşacaktır.

Gerçekler²¹

- Şehirlerdeki nüfusun 2000 yılındaki %47 oranından büyüme göstererek 2050 yılında %70 oranına ulaşacağı tahmin edilmektedir.
- 2050'de Çin nüfusunun % 73'ünün şehirlerde yaşaması beklenmektedir. Bu oran günümüzde % 45'ten düşüktür.²²
- 2025'te Mumbai nüfusunun 26 milyona erişmesi (bu rakam 2007'de 19 milyondur) ve Delhi'nin 16 milyondan 23 milyona çıkması beklenmektedir.

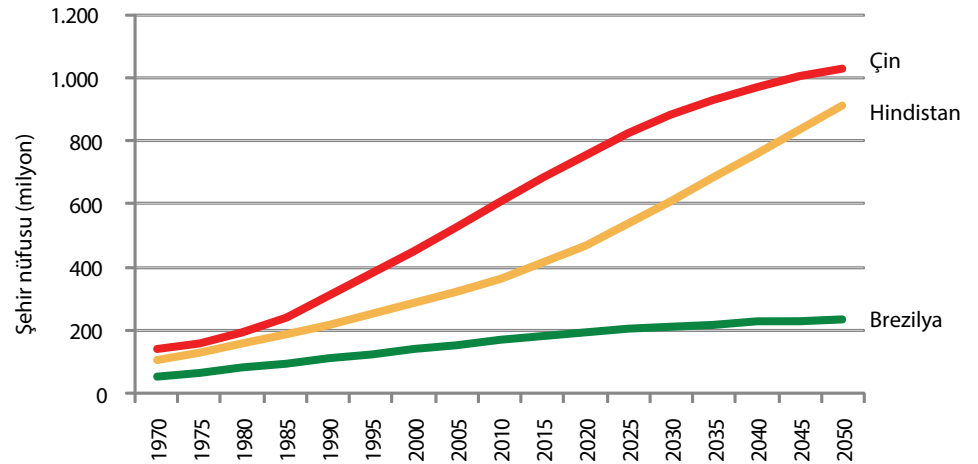
Birçok şehirde bina inşası için gereken arazinin azlığı Yeni Delhi'deki Dwarka ve Rohini gibi nispeten yeni bölgeler de dahil olmak üzere, mümkün olan her yerde birden fazla ailenin yaşadığı konutların inşasını teşvik etmektedir. Brezilya zaten Çin ve Hindistan'a göre çok daha fazla şehirleşmenin olduğu bir ülkedir ve şehirleşme oranı doyum seviyesine ulaşmaya başlamıştır. Çin ve Hindistan'ın şehir nüfusunun 2050'ye kadar hızla büyümeye devam etmesi beklenmektedir (Bkz. Şekil 20).

Hem Çin hem Hindistan bu dev talebi yönetmek için yeni yöntemler geliştirmektedir:

- Çin'deki "süperbloklar": Şehir tarafından tedarik edilen, 1 km² büyüklüğünde, içinde ana arter yolların yer aldığı arazi parçalarıdır. Müteahhitler 2.000 – 10.000 arası dairenin yer aldığı bloklar içinde gereken her şeyi inşa etmektedir. 2008'de her gün bu süperblokların 10-15 adedi tamamlanmakta, toplam ev sayısına yılda 10-12 milyon daire ile katkıda bulunmaktadır.¹⁹
- Hindistan'daki entegre şehirler: Büyük şehirlerin eteklerinde büyük arazi parçalarında yer alan, konut ve ofis şeklinde birlikte inşa edilmiş yapılarıdır. Önümüzdeki beş yılda 30-35 şehirde her biri 0,5 milyon nüfuslu 400 civarı entegre şehir projesi yapılacağı tahmin edilmektedir.²⁰

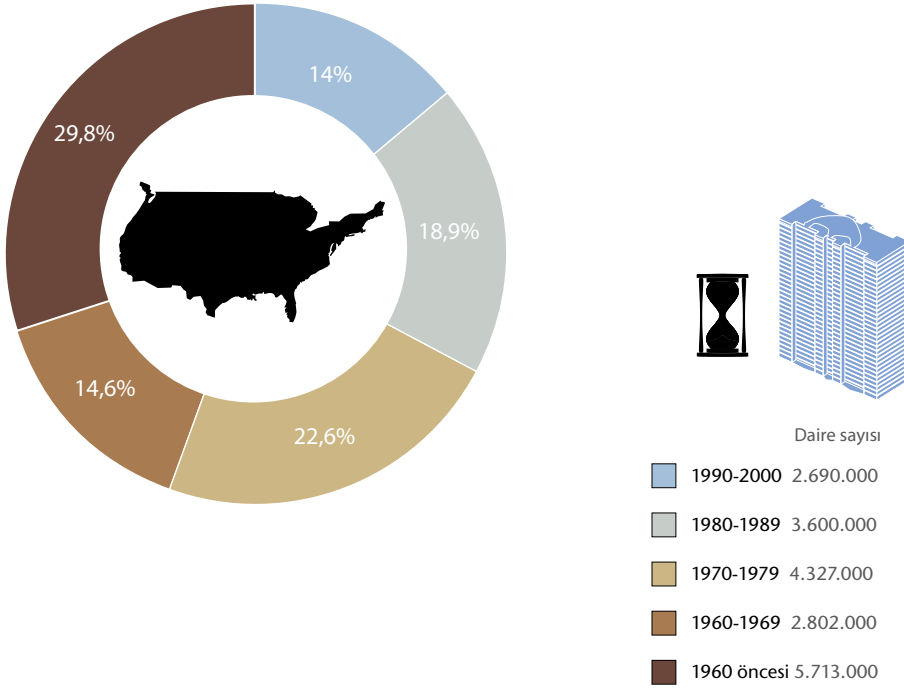
Şekil 20

Gelişmekte olan ülkelerde şehir yaşamı giderek artıyor. (Çin, Hindistan, Brezilya)



Şekil 21

ABD’de eskiyen apartmanlar



Var olan konut stokları

Gelişmiş ülkelerde yaşlı binalardan oluşan büyük bina stokları ve onların enerji verimliliğini yükseltmek zor ve maliyetlidir.

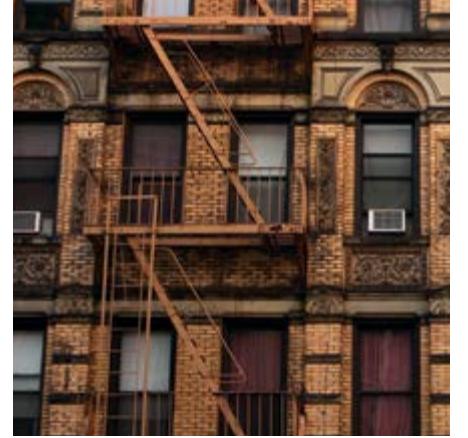
Avrupa’da birden fazla ailenin yaşadığı konutlar bina stoklarının yaklaşık yarısını oluşturmakla birlikte apartmanlar müstakil evlerden daha küçük alanlara sahip olduğu için toplam konut alanının üçte birinden biraz fazlasını temsil etmektedir. Apartmanların büyük çoğunluğu 1975 yılından önce inşa edilmiştir.

ABD’de birden fazla ailenin yaşadığı konutlardan oluşan stoğun % 45’i 1970 öncesi inşa edilmiştir. 1990’dan sonra, daha modern bina verimliliği ile inşa edilen binaların oranı sadece % 14’tür.²³ (Bkz. Şekil 21.)

Japonya’da iskan verilmiş daire sayısı 47 milyondur²⁴ ve bunların % 40’ı genellikle alçak katlı ya da orta seviye yükseklikte, birden fazla ailenin yaşadığı apartmanlardır. Apartmanların % 98’i 1960 sonrasında inşa edilmiştir.

Japonya’da ortalama bir apartman daire 48 m²’dir ve alan 2000-2005 yılları arasında yıllık % 0,4 büyümeye göstermiştir. Ortalama bir müstakil evin büyüklüğü ise 128 m²’dir. Apartmanların büyük çoğunluğu kiracılar tarafından kullanılmaktadır.

2005’te Japonya’da ortalama hane halkı sayısı 2,55 kişiydi. Buna karşılık aynı rakam 1990’da 2,99, 1960’ta ise 4,14 olarak gerçekleşmişti. Tek kişinin yaşadığı evlerin sayısı 2000’den 2005’e % 12 büyüyerek neredeyse tüm hane halkının % 30’una ulaştı.

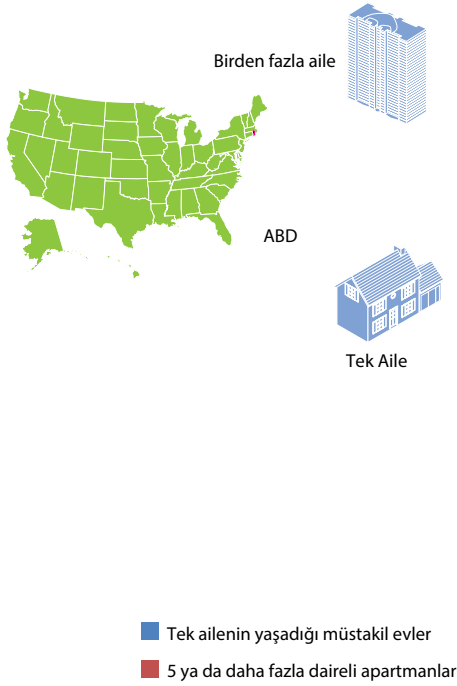


Gerçekler

- Fransa’daki 14 milyon apartmanın % 68’i 1975’ten önce inşa edilmiştir.
- ABD’deki apartmanların % 45’i 1970’ten önce inşa edilmiştir.
- Japonya’da apartmanların % 98’den fazlası 1960’tan sonra inşa edilmiştir.²⁵

Şekil 22

5 ya da daha fazla daireli apartmanlarda son tüketici tarafından kullanılan enerji miktarı



Enerji tüketimi

Apartmanlar daha az taban alanına sahip oldukları, hane başına düşen kişi sayısı daha az ve dış duvar alanı daha az olduğu için müstakil evlere göre önemli miktarda daha az enerji tüketirler. ABD’de beş ya da daha fazla daire içeren apartmanlar ortalama bir müstakil evin ısıtma, aydınlatma ve diğer ekipmanlar için kullandığı enerjinin yarısını kullanmaktadır. Havalandırma, su ısıtma ve buzdolabı için gereken enerji % 40’tan daha azdır. (Bkz. Şekil 22.)

Gelişmekte olan ülkelerde şehirleşen nüfusun yaşam standartları ve refah seviyeleri artmakta, enerji tüketen ev aletleri ve ekipmanın kullanımı yaygınlaşmaktadır (Bkz. Tablo 4). Yüksek kullanım seviyeleri hane halkı başına daha fazla enerji tüketimi anlamına gelmektedir. Artan enerji tüketiminin zaman içinde artan ekipman verimliliği ile dengelenmesi mümkündür. Fakat Çin’de daha fazla klima cihazı satın alınması verimlilikteki % 40 artışa rağmen toplam enerji tüketiminin 2020 itibarıyla üç kat kadar artmasına neden olmaktadır.²⁶

Gerçekler

- Kuzey Çin’de şehirlerde ortam ısıtma yoğunluğu 31.6 W/m²’dir. Kırsal kesimde bu sayı 2.34 W/m²’dir.
- Japonya’da evler ısıtma ve soğutma ekipmanları olmaksızın alınıp satılmakta ya da kiraya verilmektedir. Evlerde oturacak olanlar kendi ekipmanlarını satın almakta ve taşınırken yanlarında götürmektedir.

Ev aleti	Penetrasyon (%)
Renkli televizyon	137 (hane halkı başına 1’den fazla)
Çamaşır Makinası	97
Buzdolabı	92
Havalandırma	88

Tablo 4

Çin’in şehirlerinde ev aletleri yaygın olarak kullanılıyor.

Enerji verimliliği konusundaki engeller

Birden fazla ailenin yaşadığı binalarda kiracı oranının yüksek olması (Bkz. Tablo 5) ev sahibi ile kiracı arasında teşvikler açısından bir bölünmeye yol açmaktadır. Enerjinin arz edilme ve faturalanma şekli de ayrıca problemlidir (Bu iki konu bu bölümün giriş kısmında ele alınmıştır).

Diğer engeller:

- Finansal sınırlamalar – Birden fazla ailenin yaşadığı konutlarda gelir genellikle düşüktür (özellikle gelişmiş ülkelerde). Gelirin en büyük yüzdesini tasarruf etmelerine rağmen verimlilik yatırımları için ödeme yapma konusunda, özellikle en iyi sonuçların tüm binanın tadil edilmesi ile elde edildiği göz önüne alındığında, muhtemelen en büyük zorluğu yaşayacak olan kesimdir. Bu tadilat bina izolasyonunun ve pencerelerinin modernize edilmesi ve ısıtma-havalandırma sistemlerinin değiştirilmesidir. % 50-75 aralığında verimlilik artışına ratlanmakla birlikte genelde % 30 verimlilik sağlanmaktadır.²⁷
- Piyasa yapıları – piyasa son derece parçalı bir yapıya sahiptir: Çok sayıda küçük bina sahibi, genellikle yerel ve bölgesel piyasalarda çoklu binaları yöneten bazı kurumsal emlak sahipleri ve yine genellikle yerel olan kamu emlak otoriteleri.
- Yanılgılar – enerji verimliliği olan, birden fazla ailenin yaşadığı konutlar, aksine kanıtlar olmasına rağmen piyasada halen standart konuta göre inşa etmesi çok daha pahalı binalar olarak algılanmaktadır. Yeni inşaatta enerji tüketiminde % 20 iyileşme seviyesine erişmek mümkündür, sistemin bütününe yönelik bir yaklaşım söz konusu olduğunda ise iyileşme çok daha yüksek olmaktadır. Maliyet minimum seviyededir, çalışmalardan birinde makul bir % 2,4 seviyesi belirlenmiştir (3 ila 90 arası daire sayısına sahip 16 bina).²⁸

Gerçek

- ABD’de apartman şeklindeki rezidansların dörtte birinden fazlasında, özellikle de eski binalarda enerji maliyetleri aylık kiraya dahil edilmektedir.²⁹

Ülke	Birden fazla ailenin yaşadığı binalar – kiralık (%)
Fransa	75
Japonya	75
ABD	83

Tablo 5

Birden fazla ailenin yaşadığı binalarda yer alan konutlar genellikle kiralanmaktadır.



Birden fazla ailenin yaşadığı binalar örneği – Kuzey Çin

Çin’de kentlerdeki konutların çoğunu birden fazla ailenin yaşadığı apartmanlar oluşturmaktadır (birçok şehirde % 90’ın üzerindedir). Kırsal-kentsel göç inşaatları hızlandırmış, enerji talebini önemli ölçüde arttırmıştır. Çin’de şehirlerde yaşayanların 2005 – 2025 arasında 350 milyon artması beklenmektedir. Bu sayı ABD’nin mevcut nüfusunun üzerindedir.³⁰

Ortamin ısıtılması kentleşmiş kuzey Çin’de konutlardaki enerji tüketiminin üçte ikisinden fazlasını oluşturmaktadır. Isıtmanın büyük bir kısmı kömür kullanan bölgesel ısıtma sistemleri ile sağlanmaktadır.

Yaşam standartlarının iyileştirilmesi ve yaşlanmakta olan nüfus, kentsel alanlarda kişi başına düşen yaşam alanını arttırmaktadır. 2000’de 20 m² olan alan 2005’te 26 m²’ye yükselmiştir. Çin’de konutlardaki enerji tüketimi refah artışına bağlı olarak da yükselmektedir. 2020’de kentlerde hane halkı başına televizyon sayısının 1,6’ya, klima sayısının ise 1,2’ye yükseleceği tahmin edilmektedir.

Enerji verimliliği konusundaki engeller

Buradaki en büyük engel ortam ısıtmasının verimsiz kullanımına izin veren ve teşvik eden uygulamalardır:³¹

- Yetersiz bina izolasyonu olan inşaat uygulamaları, yeterince güçlü olmayan yasal düzenlemeler
- Bina enerji düzenlemelerinin sistematik ve güçlü bir şekilde zorlanmaması
- Çin’de ısınma için kullanılan enerjinin tüketimden bağımsız, sabit ve asıl üretim ve dağıtım maliyetlerini tam olarak yansıtmayacak şekilde fiyatlanması sebebiyle enerji tasarrufu yapma konusunda teşviklerin azlığı
- Kömürle çalışan, sadece ısı kazanları dahil eski moda ısıtma sistemi tasarımı ve apartmanlar içinde uygun ısı kontrollerinin olmaması

BEV Modeli

Analizimizi Pekin’de bulunan ortalama bir apartmana göre yaptık:

- 36 daireli, 6 katlı
- Daire başına ortalama 77,3 m² alan, birim başına 3 kişi
- Yıllık ortalama bina artış oranları Çin’deki kentsel nüfus artışı ile tutarlı

Var olan bina stokları sekiz referans örnek ile temsil edilmektedir. Binaların gelecekteki karması yaşam standartlarındaki artışı ve daha yüksek hane halkı enerji tüketimini yansıtmaktadır, bu da 2020’lerde Japonya’nın günümüzdeki durumu ile karşılaştırılabilir koşullar ortaya koyacaktır:

- Havalandırma ve merkezi ısıtmanın daha da yaygınlaşması
- Sıcak su tüketiminin % 76’dan daha fazla artması

- Aydınlatma için elektrik kullanımının % 200, ev aletleri ve elektronik aletler için kullanımın ise % 325 artması
- Bina izolasyon ve pencerelerinde iyileşme

Simulasyonlar

Aşağıdaki faktörlerin etkilerini simüle eden çeşitli koşulları inceledik:

- Yeni politika olmaması (Baz senaryo)
- Enerji verimli yatırım malları için finansal teşvikler oluşturulması
- Enerji maliyetine CO2 emisyonları ile ilgili bir fiyat eklenmesi
- Binanın tümünde verimlilik yaklaşımı ile inşaatın sübvansye edilmesi ve düşük verimli inşaatların yasaklanması
- Bina enerji verimliliğine zarar veren özel teknoloji, malzeme ve uygulamaların yasaklanması

Baz senaryo için model sonuçları birden fazla ailenin yaşadığı binalarda toplam enerji tüketiminin 2005'ten 2050'ye üç kattan daha fazla artacağını göstermektedir (Bkz. Şekil 23). Baz senaryoya dahil edilen, tek tek bina bileşenleri ile ilgili temel teşvikler (izolasyon bileşenleri, ısıtma ve soğutma ekipmanları, iklimlendirme kontrolleri ve su ısıtma) çok az etkiye sahiptir.

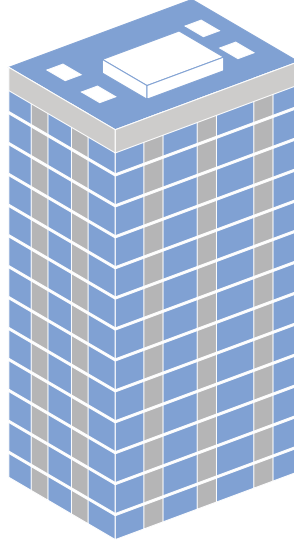
Dönüşüm senaryosunda yer alan cesur politikalara rağmen (yüksek verimli binalar için sübvansiyonlar ve düşük verimli binaların inşa edilmemesi), ev stoklarındaki artışlar ve yükselen yaşam standartları 2050'de enerjinin % 61 artmasına neden olacaktır. (Bkz. Şekil 24) Yine de 2050'deki enerji ve CO2 yeni politikalar olmasaydı erişecekleri seviyenin yarısındadır. Farklı bina sınıflarındaki kullanım sayısının değişimi, artan hizmet seviyeleri ile mümkün olan daha az enerji kullanım imkanları sonucudur. (Bkz. Şekil 25) (Sınıflandırma hane halkı başına 2005 enerji tüketimine dayalıdır.)

Kuzey Çin'de geçerli olan farklı örnekleri de inceledik. Bunlar arasında ısı ölçerlerin ve apartman sahibi kontrolüne izin verecek termostatik valflerin ilavesi ile tüketime göre faturalandırmanın etkileri yer almaktadır (Bkz. Şekil 26). Sonuçlar bütün bunların yeni inşa edilecek binalar ve eski binaların yenilenmesinde zorunlu hale getirilmesi ile büyük bir gelişim sağlanabileceğini göstermektedir. Model bina stoğu iyileştikçe, 2005'ten 2050'ye ortam ısıtma için kullanılan enerji tüketiminde ortalama bina başına % 76 enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Tasarruf edilen enerji, yatırım maliyetini fazlasıyla karşılamaktadır. (Her simülasyondaki enerji gelişiminin özeti için Bkz. Şekil 27).

Dönüşüm senaryosu altındaki maliyet primi, Baz senaryo ile göreceli olarak yıllık ortalama 12 milyar ABD Dolarıdır. Ancak bu tutarın neredeyse tamamı yıllık enerji maliyeti tasarrufları ile dengelenmektedir. 5 yıl ya da daha kısa sürede kendini geri ödeyen verimlilik tedbirleri, toplam yatırımın yaklaşık %5'ini temsil ederken, %60'a yakın enerji tasarrufu sunmaktadır.



Çin



Birden fazla ailenin yaşadığı bina

Baz Senaryo

Çin'de birden fazla ailenin yaşadığı binalar için mevcut politikalar altında alt piyasanın enerji tüketim ve CO2 miktarları

Dönüşüm

Çin'de birden fazla ailenin yaşadığı binalar için dönüşüm senaryosu altında alt piyasanın enerji tüketim ve CO2 miktarları

Kaymalar

Çin'de birden fazla ailenin yaşadığı binalar için dönüşüm senaryosu altında kullanımdaki bina sınıflarındaki değişimler

Alt sistem etkileri

2050'de baz olarak kurulan bireysel bina alt sistemleri ve yerinde enerji kullanımına etkileri - Çin birden fazla ailenin yaşadığı konut örneği

Politika örnekleri

Farklı politika örnekleri için ikincil piyasa yerinde enerji çıktıları - Çin birden fazla ailenin yaşadığı konut örneği



“Kurumlar gayrimenkul konusunda dışarıdan hizmet alırlar; onu birincil iş alanı olarak görmezler.”

BEV Finans çalıştay katılımcısı
New York, Ekim 2008

Ofisler

Ofis binaları birçok ülkede toplam alan ve enerji kullanımı açısından ticari sektör içindeki en büyük alt sektördür. Sektör Çin’de son birkaç yılda her yıl 2 milyar metrekare toplam inşaat hızı ile büyümektedir. Bu büyüklük Japonya’da mevcut binaların üçte birine eşittir.

Ofisler küçük, tek katlı, birden fazla kişinin bulunduğu binalardan büyük şehirlerin tamamında manzarayı belirleyen gökdelenlere kadar geniş bir yelpazeye yayılmıştır. Diğer binalardan daha yeni olma eğilimindedirler. ABD’deki ofis binalarının kabaca % 60’ı 1970’lerden günümüze kadar geçen sürede inşa edilmiştir, bu da verimlilik teknolojilerinin konut sektörlerine göre daha yaygın görülüyor olması anlamına gelir.

Piyanın yapısı kişi başına ortalama metrekare büyüklüğünü azaltan yeni iş yapış biçimlerine göre değişmektedir. Dışarıdan tedarik etme, mobil çalışma ve bilgi teknolojilerinin kullanımı insanların evden daha fazla çalışabilmeleri anlamına gelmektedir. Sonuç daha az sayıda geniş ofis ve daha esnek ortamlar olabilir.

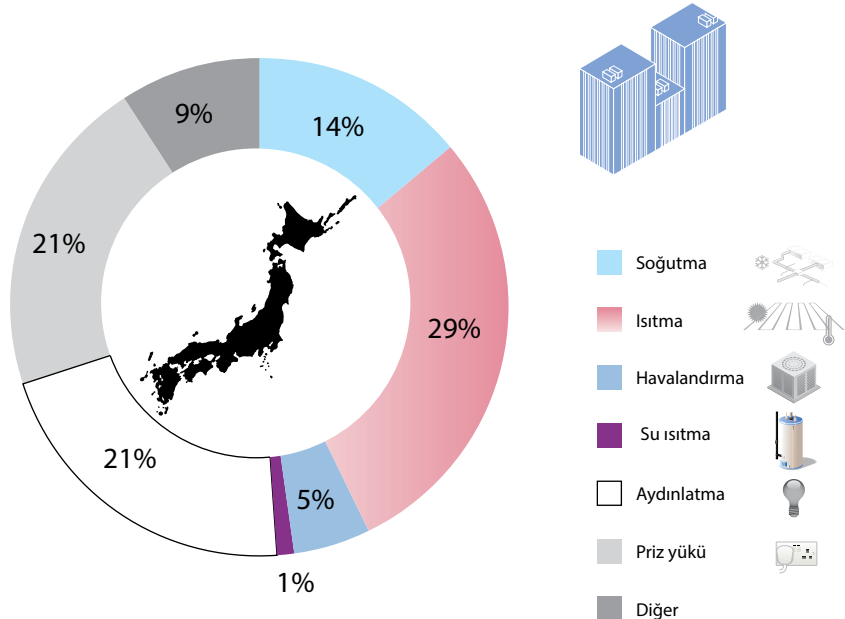
Birçok ülkede, özellikle Hindistan’da, hükümetler ofis binalarının çoğuna sahiptir ve bu da kamu sektörünün liderliğine duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Birçok binanın da sahibi emlak yatırım şirketleridir ve bu binalar kiracılar tarafından kullanılmaktadır, bu da teşviklerin ayrı olması konusunu gündeme getirmektedir.

Enerji Kullanımları

Isıtma, soğutma ve aydınlatma ofislerdeki en büyük enerji tüketim noktalarıdır. Denge iklime ve ofis binasının tipine, büyüklüğüne göre değişmekle birlikte ortam ısıtma için enerji kullanımı tipik olarak BEV piyasalarının en büyüğüdür. ABD’de ortam ısıtma ofislerde kullanılan enerjinin %25’ini oluşturmaktadır, soğutma ise sadece % 9 oranında pay almaktadır. Japonya’da ısıtma toplam enerji kullanımının % 29’una denk gelmektedir, en büyük orana sahiptir (Bkz. Şekil 28). Yeni binalarda ısıtma çok daha düşük oranlara sahip olma eğiliminde iken, soğutma nispeten yüksek seviyede kalmakta ve priz yükleri ana enerji tüketim noktası olmaktadır. Bilgisayar ve diğer ofis ekipmanlarının giderek artan kullanımı bu alt sektördeki mücadele noktalarından biridir. Bilgi teknolojileri ekipmanlarından kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları (veri merkezleri dahil) yılda yaklaşık % 6 artmaktadır.³² Ekipmanlar doğrudan enerji kullanımları yanında, ortama yaydıkları ısı ile soğutma ve havalandırma ihtiyaçlarını da arttırmaktadır. Üreticiler bireysel ürünlerin enerji tüketimini azaltma çabasındadır ancak bu ilerlemeler giderek artan işlem kapasitesi nedeniyle dengelenmektedir.

Şekil 28

Japonya’da ofis binalarında enerji tüketimi



Bölgesel olarak öne çıkan konular

Çin

Ofis binaları Çin’de ticari bina stoğunun yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır, mağaza ve okullara ayrılan alan daha hızlı büyüdüğü için bu oranın 2020’de % 29’a düşmesi beklenmektedir. Yine de ofislerin mevcut 3,5 milyon metrekare büyüklük üzerine % 70 büyümeye göstererek 2020’de 2,5 milyon metrekare daha fazla alana sahip olacağı beklenmektedir.

Enerji tüketiminin 2020’ye kadar yıllık % 7 büyümesi beklenmektedir, ancak binalarda ısı yönetimi geliştikçe ısıtma için toplam enerji gerekliliğinin oldukça durağan bir seviyede kalacağı düşünülmektedir. Tersine, ofis bina alanlarının büyük bir bölümü için soğutma talebinde beklenen artış soğutma amaçlı enerji tüketimini yılda ortalama % 12 arttıracaktır. Aydınlatma ve ofis ekipmanı gibi diğer hizmetlerin tüketiminde yıllık % 10 büyümeye beklenmektedir (Bkz. Şekil 29).

Fransa

Ofis alt piyasası bina sektörünün en dinamik piyasasıdır, 1986 – 2004 arasında % 54 büyümeye görülmüştür.³³ Stok yenilemesi özellikle konut binalarına göre yüksektir ve ofis binalarının çoğu 15 yıldan daha yaşlı değildir.

Ortam ısıtması için kullanılan enerji Fransa’daki en büyük enerji tüketim kalemidir. En büyük tüketiciler olduğuna inanılan havalandırma ve klima ofis enerji tüketiminin sadece % 10’undan sorumludur.

Hindistan

Bu sektör Hindistan’da en hızlı büyüyen sektördür ve hizmet sektörünün ekonomide giderek artan payını yansıtmaktadır. Ofis stoğu artan talebe yetişmek için Yeni Delhi, Mumbai ve Bangalore’da yılda yaklaşık 1,8 milyon metrekare artmaktadır. 7.000’den fazla bilgi teknolojileri alanında hizmet sağlayıcı firma ofis piyasasındaki hakim güçtür ve bu şirketler modern, yüksek kaliteli binalara ihtiyaç duymaktadır.

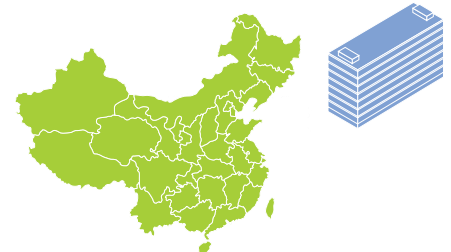
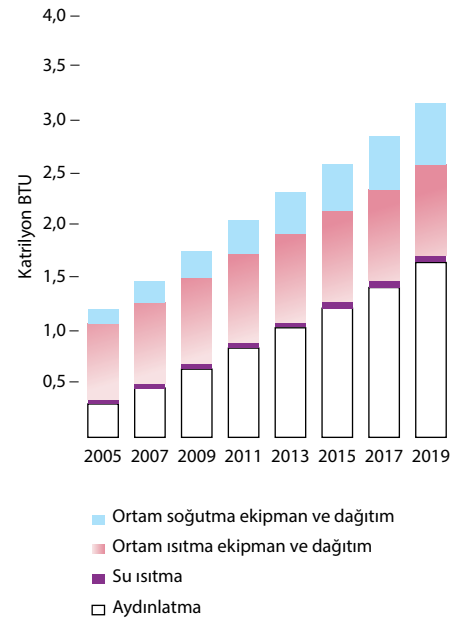
Japan

Enerji büyük oranda iklimlendirme için kullanılmaktadır (% 48) ve ısıtma en büyük tüketim kaynağıdır (tüm ofis enerji tüketiminin yaklaşık % 30’u) (Bkz. Şekil 28). Japonya’nın daha ayrıntılı bir analizi alt piyasa örneği olarak sayfa 43’te yer almaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri

Ofisler diğer ticari binalara göre daha yakın tarihlerde inşa edilmiştir. Ofis binalarının yarısından fazlası 1970’ten günümüze inşa edilmiştir.

Ortamın iklimlendirilmesi en büyük enerji tüketim kalemidir (% 40) ve ortam ısıtma bunun en büyük oranını oluşturmaktadır (tüm ofis enerji tüketiminin % 25’i), bunu soğutma ve havalandırma takip etmektedir. İklimlendirme sonrasında en büyük enerji tüketimi aydınlatma kalemindedir, bunu ofis ekipmanı ve su ısıtma takip etmektedir.

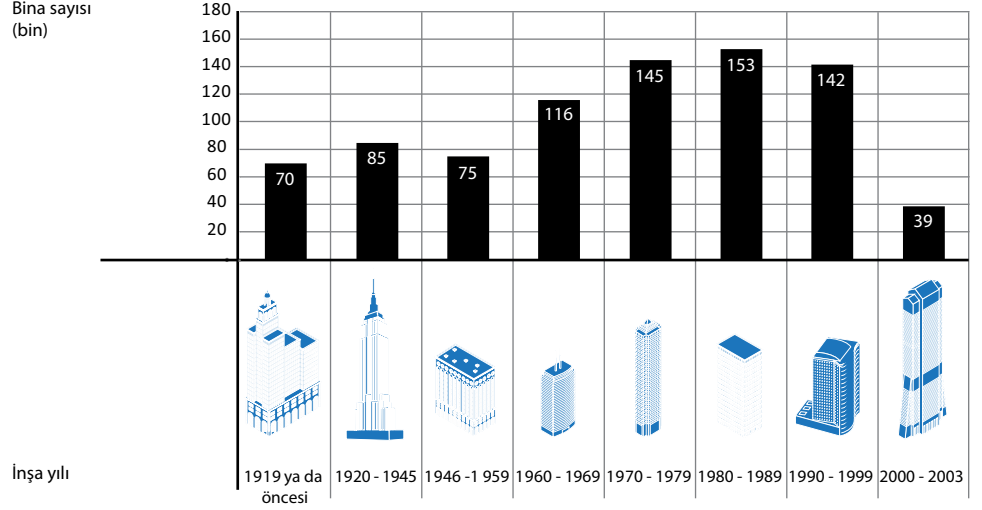


Şekil 29

Çin ofis binaları için büyüme projeksiyonları
Birincil enerji kullanımına göre

Şekil 30

ABD ofis bina stoğu – inşa yılına göre



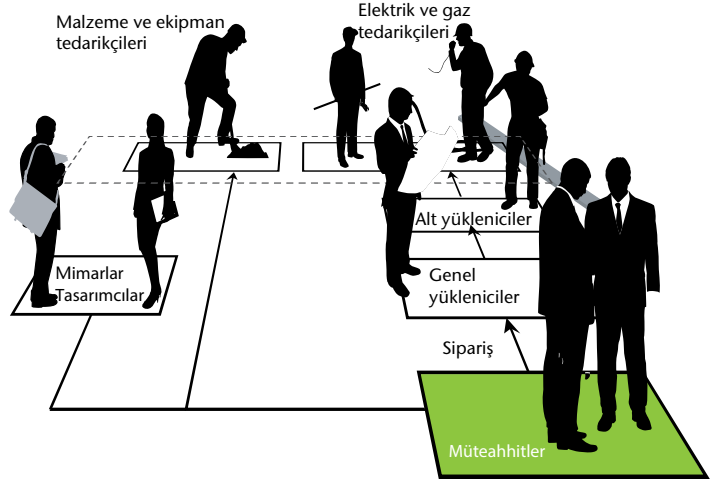
Engeller

Ofis binalarında nihai karar verici otoritesine sahip olan müteahhitler ya da yatırımcılar enerji verimliliği tasarımlarının, teknoloji ve uygulamalarının adaptasyonu konusunda engel oluşturmaktadır. Hedefleri kısa süreli kar maksimizasyonudur ve yaşam döngüsü maliyeti yerine başlangıç maliyetini öne çıkarma eğilimindedirler. Enerji maliyetleri onlar açısından çok önemli değildir. Enerji verimliliğini müteahhitler ve yatırımcılar için daha önemli hale getirecek bir ölçümleme sistemi mevcut değildir.

Ofis binası piyasasının karmaşıklığı zorluğu daha da büyütmektedir. Özellikle kiralama birçok oyuncu söz konusudur; müteahhitler, inşaat firmaları, malzeme ve ekipman tedarikçileri (Bkz. Şekil 31). Ve birçok bina sahibi ve aracı söz konusudur. Son sözü söyleme hakkına sahip olan müteahhitler ve bina sahipleri, tedarik hiyerarşisinin en tepesinde yer alır. Yine de bu kişiler sektörde lider pozisyonda değildir. Küresel liderlerin enerji tasarrufu yapmak için inisiyatifi ele aldığı otomotiv ya da elektrik endüstrisinden farklı olarak az sayıda uluslararası oyuncu söz konusudur.

Şekil 31

Ofis bina inşa sürecinin tedarik zinciri



Düşük enerji kullanan ofis binaları konusunda profesyonel uzmanlık ve teknik bilgi, destek ve liderlik eksikliği söz konusudur. Endüstriyel fabrikalarda olduğu gibi iç enerji denetçileri ya da mühendisler ofislerde bulunmamaktadır. Her bir ofis binasının enerji tüketimi endüstride olduğundan çok daha küçüktür, bu yüzden enerji maliyetlerine daha az dikkat edilmektedir.

Fiziksel kısıtlar da düşük enerjili ofisler açısından bir engel teşkil etmektedir. Bina büyüklüğüne oranla çatı alanı kısıtlı olduğundan ofis binalarının üzerine geniş güneş pilleri yerleştirmek oldukça zordur.

Ofis örneği - Japonya

Japon hükümeti 1980'lerde ve 1990'larda tüketimin maksimum seviyeye ulaştığı yaz aylarında elektrik tasarrufu sağlamak için gazlı soğutma sistemlerinin kullanımını destekledi. Bunun sonucu olarak gaz absorpsiyonlu soğutucular Japonya'da birçok büyük ofis binasında yer almaya başladı. Ama bu trend elektrik ile çalışan ve küresel ısınma etkisi daha düşük bir teknoloji olan ısı pompa sistemlerinin hızlı teknolojik gelişimi ile değişti. Model bu avantajın artmaya devam edeceğini göstermektedir (Bkz. Şekil 32).

Model

Japonya'da ofislerde enerji kullanımını incelemek ve ABD'deki durum ile karşılaştırmak için bir model kullandık. Model Japonya'nın Kanto bölgesinde yer alan, 30.000 metrekare alana sahip ve ABD'nin kuzeydoğusunda yer alan, ortalama 130.000 metrekare büyüklükte 30 katlı ofis bloklarını baz almaktadır. Japonya'nın ofis bina stoğu ısıtma ve soğutma sistemlerinin, izolasyon seviyelerinin, aydınlatma ve diğer özelliklerin farklı kombinasyonlarına karşılık gelen dokuz farklı inşaat tipi (referans örnekler) ile temsil edilmektedir. ABD için yedi referans örnek söz konusudur.

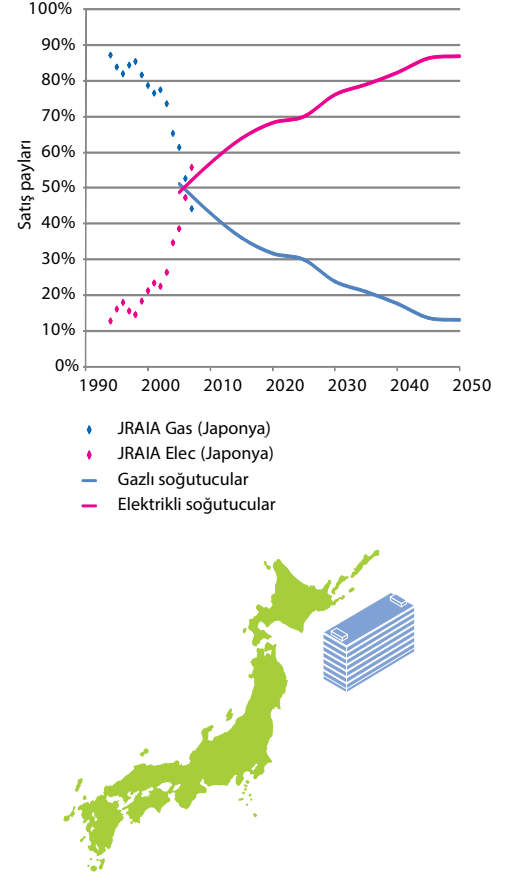
Modelin sonuçları radikal bir aksiyon alınmadan, fiyatlamadaki mevcut politikaların ve düşük seviye yaptırımların devamlılığı ile enerji verimli binaların satın alınması konusunda herhangi bir desteğin olmadığı durumda bile mekanlarda kullanılan enerjide %33'lük bir düşüşün mümkün olduğunu göstermektedir. Japonya'nın ofis binaları büyüme oranı yıllık % 0,4 olduğu için toplam CO2 emisyonları 2050'de bir miktar azalacaktır. Toplam şebeke elektriği tüketimi 2050 yılında pek değişmezken gaz tüketimi Japonya'nın şebeke elektriğinin düşük karbon yoğunluğu nedeniyle neredeyse % 50 azalacaktır.

Enerji verimli ekipman için yatırım teşvikleri oluşturmak bina başına enerji azaltımını % 37'ye yükseltmektedir (Bkz. Şekil 33), bu da Baz senaryoya kıyasla, göreceli olarak küçük bir iyileşmedir. Ton başına 60 ABD Doları karbon maliyeti eklemek fazla bir fark yaratmamaktadır. Japonya'da dönüştürücü aksiyonlar ve politikalar ile toplamda % 43, bina başına ise % 51 CO2 azaltımı sağlamak mümkündür (Bkz. Şekil 34). Dönüşüm senaryosunda bina stoğu 2005'te Sınıf 4 ve Sınıf 5 iken 2050'de neredeyse tamamen Sınıf 2'ye dönüşmektedir (Bkz. Şekil 35). Var olan teknoloji ve radikal politika paketleri ile her binada % 50'den fazla enerji tasarrufunun mümkün olduğunu bulduk. Ama toplam enerji tüketimi ve CO2 azaltımı miktarları ABD gibi bina stoğu büyüme oranlarının yüksek olduğu yerlerde dönüşüm seviyelerine erişememektedir. Yeni teknolojilere ve verimliliğe de ihtiyaç vardır.

Isıtma ve soğutma ekipmanları Japonya'da ofis binalarında enerji tüketimini azaltma konusunda en yüksek potansiyele sahiptir (Bkz. Şekil 36). Soğutma kuzeydoğu ABD'de en yüksek potansiyele sahiptir. Japonya için yapılan simülasyonlar absorpsiyonlu soğutucularının santrifüjlü soğutucular ile, alev tipi gaz absorpsiyonlu soğutucuların ısı pompalı soğutucular ile değiştirileceğini ortaya koymaktadır. Yüksek verimliliğe sahip, elektrikle çalışan santrifüjlü soğutucular soğutma talebini büyük oranda karşılayacağı için ısı pompası gibi teknolojiler düşük enerjili ofisler için kritik önem taşımaktadır.

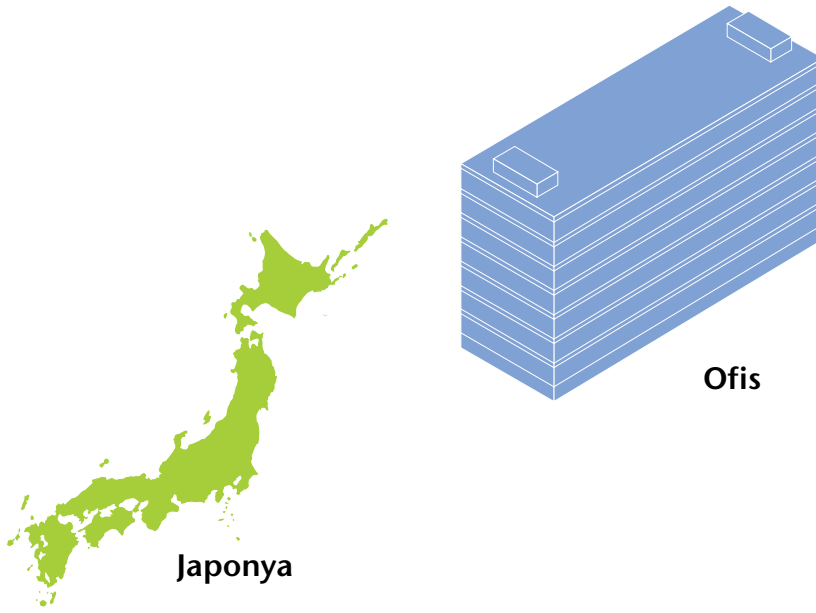
Farklı senaryolar için alt piyasa yerinde enerji tüketimi farklı politika çeşitlerine göre sadece çok küçük farklılıklar göstermektedir (Bkz. Şekil 37). Sadece Dönüşüm senaryosu önemli bir etki ortaya koymaktadır. Simülasyonlarımız radikal aksiyonlar olmasa bile bina başına % 33 CO2 azaltımının Japonya'da mümkün olduğunu, ABD'nin kuzeydoğusunda % 43 oranına ulaşabileceğini ortaya koymaktadır. Ama toplam emisyonları bu miktarda azaltmak çok daha zordur çünkü ABD ofis bina stoğu yıllık %1,5 büyüme oranına sahiptir. Toplam enerji tüketimini azaltmak için ABD'de daha güçlü aksiyon alınması gerekmektedir. Bu bulgular ofisler ile ilgili tavsiyelerimize yansımış durumdadır.

Japonya'daki bu alt piyasada Dönüşüm'e erişmek için gereken yatırım yıllık yaklaşık 110 milyon ABD Doları olarak tahmin edilmektedir. Yıllık enerji maliyeti tasarruf miktarı 80 milyon ABD Doları olarak hesaplandığında, net yıllık maliyet 30 milyon ABD Doları olmaktadır. Diğer alt piyasalarda olduğu üzere, enerji tasarruflarının büyük oranına beş yılın altında basit geri ödemelere sahip tedbirler ile erişmek mümkündür.



Şekil 32

Japonya'da gazlı ve elektrikli soğutucular için tarihsel ve tahmin edilen pazar payları
(Kaynak: Japonya Soğutma ve Klima Endüstrisi, BEV model bazlı hesaplamalar)



Baz senaryo

Var olan politikalar altında, alt piyasa yerinde enerji tüketimi ve karbon emisyonları senaryosu – Japonya ofis örneği

Dönüşüm

Dönüşüm senaryosu altında, alt piyasa yerinde enerji tüketimi ve karbon emisyonları senaryosu – Japonya ofis örneği

Kaymalar

Dönüşüm senaryosu altında bina stoğunda enerji sınıfında kaymalar - Japonya ofis örneği

Alt sistem etkileri

2050'de baz olarak kurulan bireysel bina alt sistemleri ve yerinde enerji kullanımı etkileri - Japonya ofis örneği

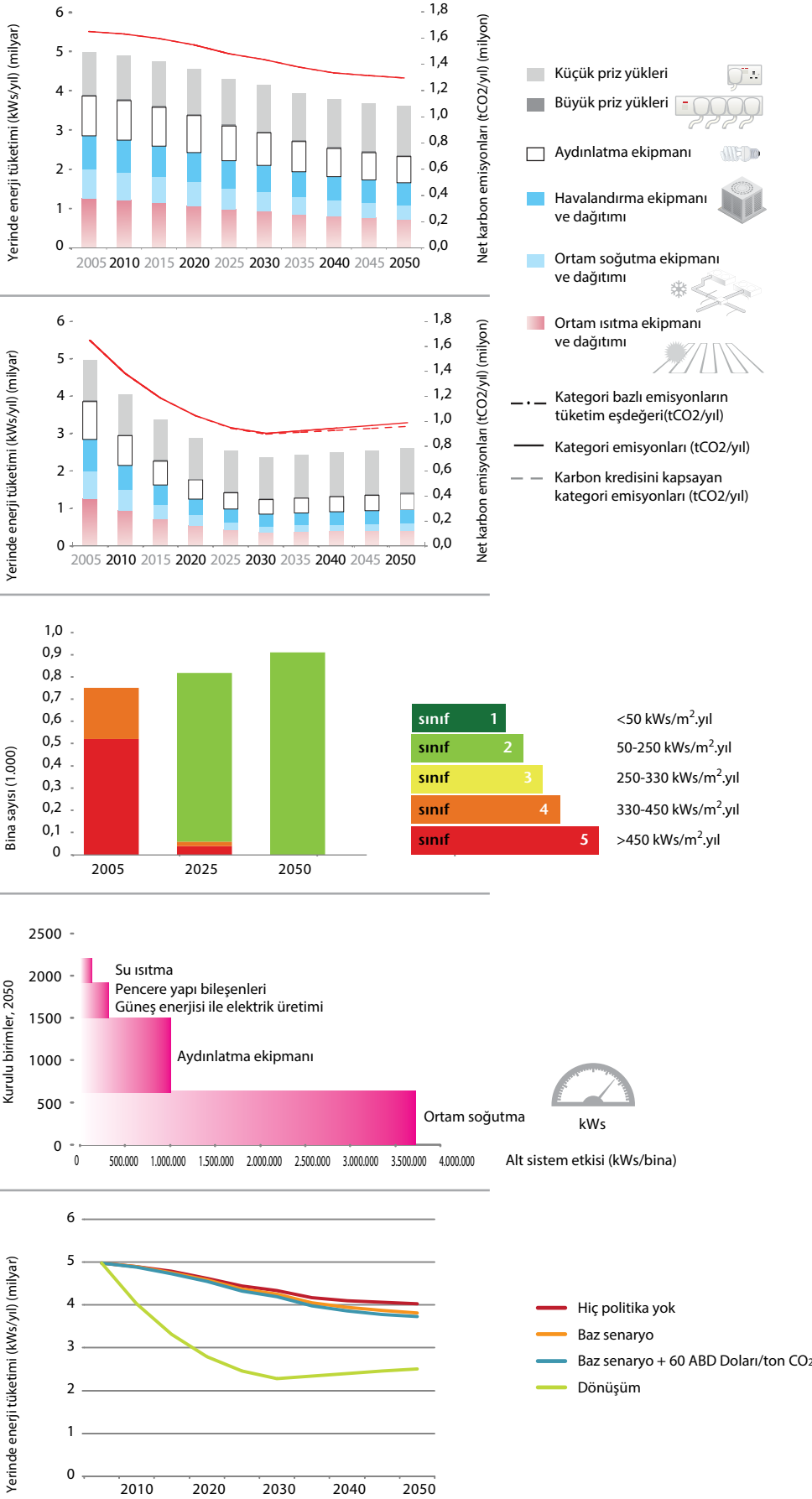
Politika örnekleri

Farklı politika örnekleri için alt piyasa yerinde enerji kullanımı çıktıları - Japonya ofis örneği



Dünya çapında ofisler için dönüşüm tavsiyeleri

- 1 Ofis binalarının enerji performansının denetlenmesi, şeffaflık sağlamak için etiketleme sisteminin uygulamaya alınması, giderek katılacak bina enerji düzenlemelerinin zorunlu hale getirilmesi
- 2 Binalara ilişkin düzenlemelerin güçlendirilmesi, yeterli denetim ve yaptırım kapasitesinin sağlanması
- 3 Düşük performanslı binaların, ekipman ve aydınlatma sistemlerinin ortadan kalkmasını sağlayacak düzenlemeler
- 4 Birden fazla kişinin kullandığı binalarda ofislerde kontrol ve kullanım ile orantılı faturalama uygulamaları
- 5 Müteahhitlerin yüksek enerji verimliliğine ulaşacak entegre tasarım yaklaşımları benimsemelerini sağlayacak teşvikler
- 6 Enerji hizmet şirketlerinin, büyük ofis sahipleri ve özellikle kamu binaları için verimli enerji yöneticileri olarak öne çıkarılması
- 7 Yüksek verimli ekipman ve aydınlatma için araştırma ve geliştirmenin teşvik edilmesi
- 8 Alçak katlı, yeni ofis binalarının tamamında yerinde ve yenilenebilir enerji üretiminin teşvik edilmesi
- 9 Yerinde, yenilenebilir üretim için teknik bir teklif oluşturulması, ilk maliyeti aşağı çekmek ve tadilat çözümlerini ortaya koymak için araştırma ve geliştirmenin kullanımı
- 10 Tasarım standartlarına erişimi sağlamak için rutin sağlık, güvenlik ve yangın denetimlerine enerji verimliliği konusunun dahil edilmesi
- 11 Enerji kullanımı ve maliyetler konusunda farkındalığın artırılması, tesis yönetim mühendislerinin statülerinin yükseltilmesi ve daha yüksek konfor toleranslarının teşvik edilmesi için bir eğitim ve farkındalık kampanyası başlatılması





Perakende Sektörü

Mağazacılık büyümekte ve küçük dükkanlardan büyük ve gelişmiş alışveriş merkezlerine doğru geliştikçe giderek daha fazla enerji kullanır hale gelmektedir. Her ne kadar bir alışveriş merkezinde restoran ve süpermarket bulunabilse de BEV analizinde daha çok gıda dışı perakendeciliğe odaklandık.³⁴

Gelişmekte olan ülkeler Avrupa ve ABD’de var olan trendi takip ederek ufak yerel dükkanlardan daha büyük süpermarket ve alışveriş merkezlerine doğru yol almaktadır. Bu kesimlere odaklanmamızın nedeni onların büyüyen, uluslararası olgular olmalarıdır. Bunun yanında internet üzerinden satışların da piyasa payı giderek büyümektedir, bu da mevcut mağaza sektörünü büyük olasılıkla etkileyecektir.

Mağazaların enerji tüketimi genel olarak satış hacmi ve satış alanı ile orantılıdır ve bu sayıların ikisi de artmaktadır. Toplam perakende satışlar 2001 – 2005 arası % 35 büyümüştür.

Sahiplik

Perakendecilik halen oldukça dağınık bir sektördür ancak yoğunluğu ve uluslararası hale gelme trendi giderek artmaktadır. Bu durum ekonomilerin büyüklüğü nedeniyle enerji verimliliğini destekleyebilir.

Yoğunluğun en yüksek olduğu yer ABD’dir. Diğer uçta yer alan Hindistan yaklaşık 15 milyon perakende mağazaya sahiptir³⁵ ve bunların çoğu birkaç şubeli, her birinde birkaç kişinin çalıştığı aile işi yapısında yerlerdir. (Bkz. Tablo 6)

Tablo 6

Perakende konsantrasyonu
(Kaynak: Eurostat completar)

Ülke	Yerleşik 1.000 kişi başına düşen mağaza sayısı
Hindistan	22
Güney Avrupa (Portekiz, Yunanistan)	17
Japonya	10
İngiltere, Hollanda	7
ABD	3.8

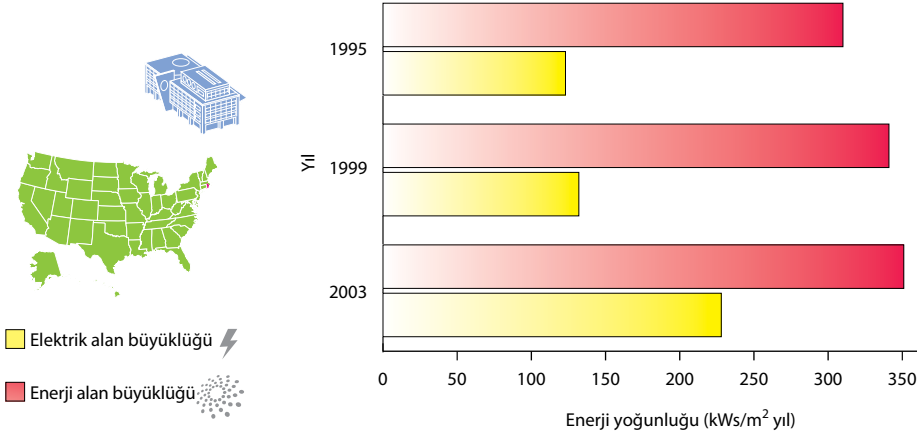
Perakende sektöründe enerji kullanımı

Mağazalar ABD’de ticari enerji tüketiminin % 16’sını oluşturmaktadır. Avrupa’da perakendenin tamamı ticari sektörün enerji tüketiminin % 23’ünden sorumludur. Enerji yoğunluğu perakende mağazanın tipine göre değişmektedir. Gıda servisi ve gıda satışları diğer sektörlerle göre daha fazla enerji kullanırken ufak yerel dükkanlar en az enerji tüketimi yapan yerler olmaktadır.

Perakendeciliğin ana enerji kullanımı ısıtma, havalandırma, soğutma ve aydınlatmadır. Bu alışveriş merkezleri kadar ufak yerel dükkanlar için de geçerlidir ancak alışveriş merkezlerinde soğutmanın payı daha küçük dükkanlara kıyasla daha yüksektir.

Gerçekler

- En büyük 100 perakende firma ABD’de toplam perakende gelirinin % 34’ünü kazanmaktadır³⁶
- Çin’de en büyük 100 firma perakende piyasasının sadece % 10,5’ini oluşturmaktadır.



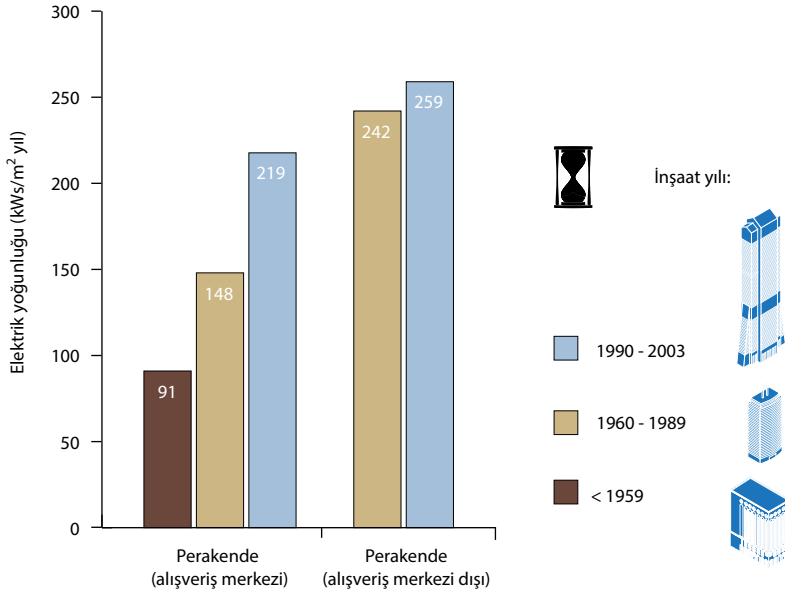
Şekil 38

Perakendecilik sektörünün enerji yoğunluğu artıyor

Trendler

Diğer sektörlerden farklı olarak perakende sektöründe enerji kullanım yoğunluğu yeni mağazalarda eskilerden yüksektir (Bkz. Şekil 38 ve 39). ABD’de enerji yoğunluğu 1995’teki değeri olan yılda ortalama 310 kWh/m²’den 2003’te yıllık ortalama 351 kWh/m²’ye ulaşmıştır (yaklaşık % 15 artış). Elektrik yoğunluğundaki artış daha da şaşırtıcıdır, daha yüksek aydınlatma ve ekipman seviyesinin bir göstergesi olmaktadır.

Artmakta olan elektrik tüketimi özellikle alışveriş merkezlerinde belirgin bir şekilde görülmektedir (Bkz. Şekil 39), 1990’dan sonra inşa edilmiş alışveriş merkezlerinde, 1959’dan önce inşa edilenlere kıyasla m² başına elektrik tüketimi iki kattan daha fazladır.³⁷



Şekil 39

Yeni perakende binalar daha fazla elektrik tüketiyor

Engeller

Perakende sektöründe enerji yoğunluğundaki artışın çeşitli nedenleri vardır:

- Enerji, mağaza yöneticileri için öncelikli bir konu değildir, çünkü operasyonel maliyetler içindeki payı küçüktür.
- Özellikle küçük işletmelerde ama aynı zamanda çok uluslu firmalarda da perakende mağaza yöneticilerinin çoğu karmaşık enerji konuları hakkında çok az bilgi sahibidir.

- Perakendecilikte nihai enerji kullanımı açısından önemli paya sahip olan aydınlatma bir "satış gücü", müşteriyi çeken faktörlerden biri olarak değerlendirilmekte, bu yüzden aydınlatma seviyeleri (ve enerji tüketimi) perakende sektöründe artmaktadır.
- Konforlu ortam ısı (müşterilerin ne çok sıcak, ne çok soğuk hissetmesi) perakende satışlarını desteklemektedir, mağazaların konforlu ve iyi aydınlanan yerler olmaları yanında ve büyük alışveriş merkezlerinde konforlu ortak alanlara da ihtiyaç vardır.
- Mağazalar açık oldukları saatleri (günde daha fazla saat, yılda daha fazla gün) genişletmekte, bu da enerji tüketiminin artmasına yol açmaktadır.

Mağazalarda tüketimi azaltmak

Ekonomiler geliştikçe perakendecilik ufak yerel dükkanlardan insanları dükkan çeşitliliği ve diğer özellikleri ile çeken yeni alışveriş merkezlerine doğru gelişmektedir.

Aydınlatma ılıman bir iklimde yer alan tipik bir alışveriş merkezindeki enerji tüketiminin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Bu tüketimin çoğu ortak alanlardan çok mağazalardadır ve mağazalar toplam enerjinin yaklaşık dörtte üçünü kullanır. Diğer ana kullanım ısıtma, havalandırma ve soğutma sistemleridir. Restoranlar enerji yoğun kullanıcılarıdır ve toplam alışveriş merkezi enerjisinin beşte birini tüketebilirler (Bkz. Şekil 41).

Benzer iklimlerde yer alan, benzer teknolojilere sahip alışveriş merkezlerinde bile bu ortalamalardan büyük sapmalar söz konusudur. Örneğin bir alışveriş merkezinin en önemli mağazasına (oradaki ana kiracıya) baktığımızda, en verimli ve en verimsiz mağaza arasındaki fark üç kat olabilmektedir.

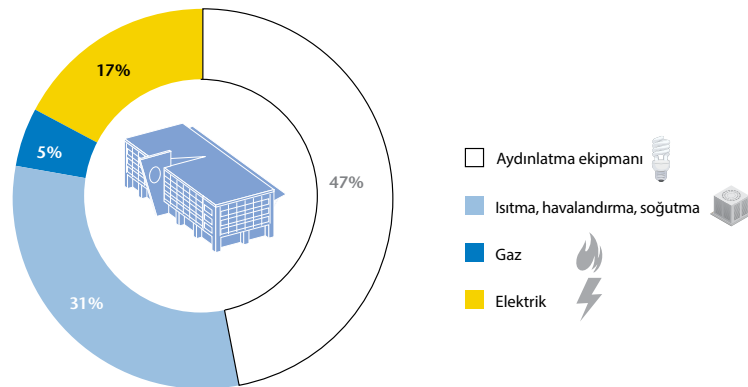
Kısa geri ödeme sürelerine sahip birçok tedbir önemli miktarda enerji tasarrufu yapılmasını sağlayabilir:

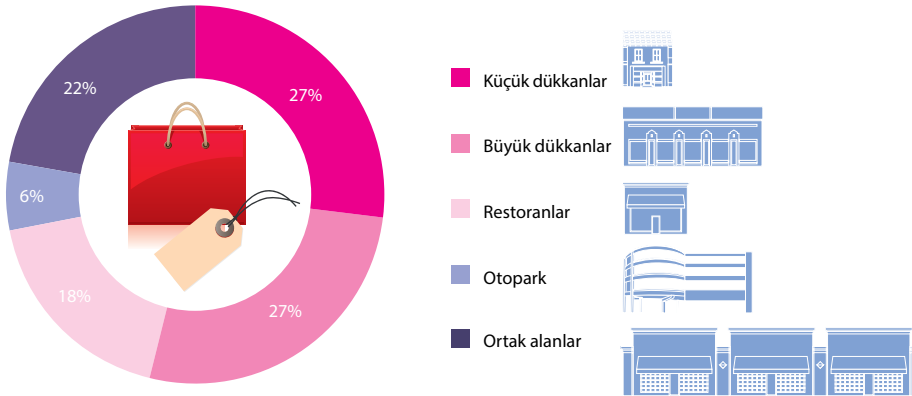
- Alışveriş merkezindeki mağazaların kendi kullanımlarının farkına varabilmesi ve aksiyon almaya yönelmesi için akıllı ölçüm sistemleri
- Şebeke elektriğinin bir kısmının yerine geçmek üzere güneş PV, kombine ısı ve güç sistemleri
- Alışveriş merkezinin içinde ve dışındaki aydınlatmada yapılacak değişiklikler
- Soğutma ve havalandırma sistemlerinde yapılan iyileştirmeler
- Dış camların film takabakası ile kaplanması

Akıllı ölçüm mağaza yöneticilerinde davranış değişikliğini teşvik eder ve en iyi finansal geri dönüşü sağlayan tedbirdir, 40.000 ABD Doları – 130.000 ABD Doları yatırım aralığında 40 ABD Doları /MWS'den az yatırım maliyeti ile dört ay gibi kısa bir sürede

Şekil 40

Aydınlatma alışveriş merkezlerindeki en önemli enerji tüketim kalemidir.





Şekil 41

Alışveriş merkezlerinde enerji tüketimi

geri dönüşüm sağlamaktadır. Ama bu yatırımın önemli enerji tasarrufları sağlama ihtimali düşüktür. Yaptığı etki alışveriş merkezini resmi etiketleme hiyerarşisinde (örneğin A-G Avrupa modelinde) bir seviyeden diğerine taşımak için yeterli olabilir ama enerji tasarrufları alışveriş merkezinin enerji tüketiminin % 1'inden az olabilir.

Yukarıda tanımlanan tedbirlerin tamamından oluşan bir paket ile alışveriş merkezi başına 4 milyon ABD dolarından fazla yatırım yapılması dört yıldan daha kısa sürede finansal geri dönüşler sağlayan önemli enerji tasarrufları ile sonuçlanabilir.

Örneklerden birinde alışveriş merkezi işletmecilerinden biri 3 milyon ABD Dolarından daha az bir yatırım ile enerji tüketimini % 37 azaltan bir tedbir paketi kullandı. Ancak finansal tasarrufların geri ödeme süresi tüm paket için beş yıldan daha fazlaydı. Bireysel aksiyonların geri ödeme süresi 0,2 yıldan ("bedava" soğutma için dış havanın kullanılması) yaklaşık 18 yıla (dış ışığın değiştirilmesi) kadar değişiyordu.

Bu örnekteki en belirgin tasarruf fotovoltaiik panellerin ve akıllı ölçüm cihazlarının takılması oldu. Bu iki tedbir toplam enerji tasarruflarının % 75'ini ve toplam yatırımın % 68'ini oluşturdu. Ortalama geri ödeme süresi 4,8 yıldır.

Süpermarketlerde enerji tasarrufu

Wal-Mart ve Tesco gibi lider süpermarketler radikal mağaza tasarımı ile enerji tasarrufu yapmaktadır. Wal-Mart % 100 yenilenebilir enerji kullanacak olan düşük enerji tüketen mağazalar ile denemeler yapmaktadır. Ocak 2008'de şirket gelecek nesil, 2005 baz yılına göre % 25 daha düşük enerji kullanan, yüksek enerji verimli dört mağazadan ilkinin açarak klima kullanımını % 90 azaltmıştır. (Bkz. Tesco vaka çalışması.)

Vaka çalışması: Tesco

Tesco İngiltere'deki mağazalarında metrekare başına enerjiyi 2000 yılından bu yana yarıya düşürdü. 2009'da Manchester'da açtığı yeni mağazanın karbon ayak izi 2006'da inşa edilmiş benzer bir mağazaya göre % 70 daha azdı. Ayak izi azaltımları tasarım, malzeme ve teknolojinin bir karması ile elde edilmektedir, çelik yerine kereste çerçeve kullanılması, yapay ışıklandırmayı azaltan çatı aydınlatması, soğutucu olarak CO2 kullanan soğutma sistemleri gibi tedbirler içermektedir. % 70 karbon tasarrufunun % 31'lik bölümü enerji verimliliği tedbirleri ile elde edilmiştir.

Mağazanın çatısında gün ışığının satış alanına süzülmesini sağlayan özel pencereler mevcuttur. Hafif paneller mağazayı aşırı ısıtmadan gün ışığının içeri girmesini sağlayan bir jel ile doludur. Ofislerde aynalı tüpler aslında karanlık olan bölgelere gün ışığını taşımaktadır. Doğal ışığın şiddeti arttığında aydınlatma sistemi ışıkları otomatik olarak kısarak tasarruf eder.



Dünya çapında perakende sektörü için dönüşüm tavsiyeleri

- 1 Mağazaların enerji performansının denetlenmesi, şeffaflık sağlamak için etiketleme sisteminin uygulamaya alınması, giderek katılan bina enerji düzenlemelerinin zorunlu hale getirilmesi
- 2 Mevcut ve yeni binalarda yüksek performansa erişmek için ağır sübvansiyonların yürürlüğe girmesi
- 3 Düşük performanslı binaların, ekipman ve aydınlatma sistemlerinin ortadan kalkmasını sağlayacak düzenlemeler
- 4 Aydınlatma, soğutma, havalandırma ve ısıtma için maksimum watt/m² uygulamasına geçiş
- 5 Perakendecilerin enerji ile ilgili yaptıklarını ortaya koyan, enerji kullanımı ile ilgili bilinci artıran bir enerji farkındalığı kampanyasına katılması
- 6 İlk maliyeti aşağı çekmek ve enerji tasarruflarını arttırmak için araştırma ve geliştirme kullanılarak geliştirilmiş bir teknik teklif sunulması
- 7 Alışveriş merkezleri içindeki perakende birimleri için alt seviye akıllı ölçümlerin zorunlu hale getirilmesi
- 8 Müteahhitlerin yüksek enerji verimliliğine ulaşacak entegre tasarım yaklaşımları benimsemelerini sağlayacak teşvikler
- 9 Tüm yeni perakende sektörü inşaatları için yerinde, yenilenebilir enerji üretiminin teşvik edilmesi



3. Değişim için Harekete Geçme Zamanı

Modelimiz ve anlayışımız tüm yapı sektöründe dönüşüm ihtiyacını ortaya koymaktadır. Hızlı ve etkin aksiyonlar olmazsa binalarda kullanılan enerji 2050’de ulaşım ve sanayide kullanılan enerjinin toplamına erişecektir. Araştırmamız bu miktarı ciddi anlamda azaltabileceğimizi, mevcut durumda ulaşım sektörünün kullandığı kadar enerjiyi tasarruf edebileceğimizi göstermektedir. Spesifik olarak belirtirsek, modelin 2050’de altı BEV bölgesinin tüm bina stokları için yürüttüğü tahminle yerinde üretilerek, şebekeye geri satılan yenilenebilir enerji ile % 60’a yakın enerji ve CO2 emisyonu azaltımı mümkün görülmektedir (Bkz. Şekil 42).

Bu büyük tasarruflar bina sayılarında beklenen çok büyük miktarda artışlara rağmen mümkündür. Ancak mevcut politikalar, finansal anlaşmalar ve davranışlar iş dünyası ve bireyler tarafından verilmesi gereken kararları teşvik etmeyecektir. Yapı sektörü ilerleme gösterecek ancak olması gereken dönüşüm daha güçlü piyasa sinyalleri ve yasal düzenleme değişiklikleri olmadan gerçekleşmeyecektir.

Alt sektörlerde genel olarak görülen bazı eğilimler söz konusudur. İlk maliyet ve kısa süreli yatırım bakış açısı hem konut hem ticari binalar için temel engellerdir. Enerji tüketimi ve onun nasıl azaltılacağı ile ilgili olarak genel bir bilgisizlik olduğunu görüyoruz. Enerji birçok bina kullanıcısı açısından öncelikli bir konu değildir ve yükselen enerji fiyatları (ekonomik ve politik olarak kabul edilebilir sınırlar içinde) bu durumu belirgin bir şekilde değiştirecek gibi görünmemektedir çünkü enerji maliyetleri genellikle birçok kullanıcı açısından göreceli olarak daha az öneme sahiptir. Bilgi anlamındaki boşluk aşılsa bile bina sahipleri ve kullanıcıları mevcut koşullarda gereken yatırımı yapmayacaktır. Finansal olmayan (ya da davranışsal) engeller de yatırımların ekonomik olarak rasyonel gözükseler bile iş dünyası ve müşteriler tarafından yapılmayacağını göstermektedir.³⁸ Kısacası, birçok bina sahibi ve kullanıcısı enerji tüketimi konusunda yeterince bilgi sahibi değildir ve bu konuya gereken önemi vermemektedir. Bunun yanında ilk maliyetlerin çok yüksek, tasarrufların çok düşük olması eylemsizliği güçlendirmektedir.

Bu engellerin aşılması sadece enerji hedefine erişimi mümkün kılmayıp, aynı zamanda bireyler ve iş dünyası için ekonomik büyümeyi destekleyen yeni iş fırsatları da yaratacaktır. Ancak finansal, organizasyonel ve davranışsal engeller çok büyük olduğu için dönüşümün sadece piyasa güçleri aracılığıyla gerçekleşmesi mümkün değildir. Dönüşüm ancak şu koşullar sağlandığında olacaktır:

- Siyasi irade ve iş dünyasının liderleri binalarda kullanılan enerji konusunu yüksek öncelikli bir konu olarak ele alır, böylece davranışlar değişir, enerji verimli tasarım ve teknolojiler standart uygulama haline gelir.
- Enerji verimliliği konusundaki yatırımlardan istenen ve güvenilir finansal geri dönüşler sağlamak mümkün olur, çünkü;
 - Enerji fiyatları sürekli olarak (karbon fiyatı da dahil olmak üzere) yeterince yüksek seyreder ve bu da önemli tasarruflar yapılmasını sağlar.
 - Yaratıcı finansal modeller fonlamayı ve risklerin paylaşılmasını sağlar.
 - Tasarım ve teknoloji konusundaki yenilikler ilk yatırımı yönetilebilir seviyelere çeker.
- Gelişmekte olan ülkelerde iş dünyası, hükümet yetkilileri ve diğerleri binalarda enerji verimliliğine ilişkin çözümleri uygulamaya geçirmek için birlikte çalışır, mutlak enerji artışını sınırlarken yaşam standartlarında iyileştirmelere imkan sağlar.

“Hükümetler ve iş dünyası doğru şeyler yapmak zorunda. Aksi durumda bireyler de bir şey yapmama hakkını kendilerinde görürler.”

BEV Davranış çalıştay katılımcısı
Temmuz 2008

“Enerji gözle görülür bir şey değildir. Onu gözle görülür hale getirmemiz gerekiyor.”

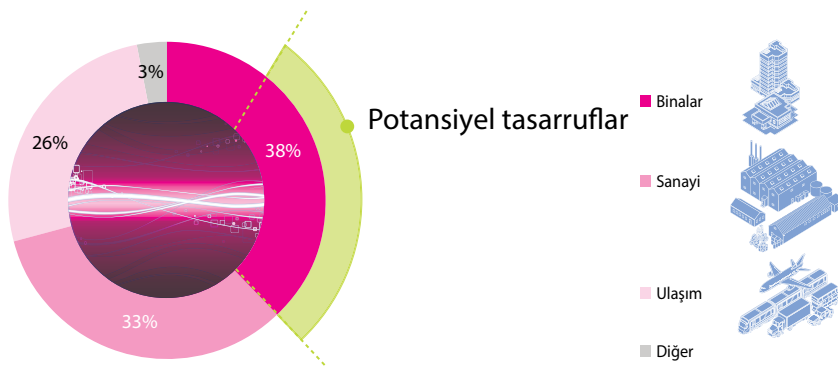
BEV Davranış çalıştay katılımcısı
Ağustos 2008

“Karbon vergisi aşağı yönde davranışı motive etmenin bir yolu değildir. Ton başına 30 dolar verginin çok büyük bir finansal etkisi yoktur.”

BEV Finans çalıştay katılımcısı
Ekim 2008

Şekil 42

Binalarda kullanılan enerjide potansiyel tasarruflar günümüzde ulaşım için tüketilen enerji kadar fazla olabilir.



Değişim için Tavsiyeler

Yapı sektöründe zorunlu olan dönüşüm iş dünyası, bireyler ve hükümetlerin hemen ve kapsamlı aksiyonlar almalarını gerektirmektedir. Politikalar ve verilen sözler yeterli değildir. Aksiyonun bina enerji kullanımı karar sürecine dahil olan herkes tarafından alınması gerekmektedir. Önceki bölümde ifade edilen alt sektörler has spesifik tavsiyelerin geliştirilmesi için şimdi de binalarda enerji verimliliğinde hem arzı, hem de talebi uyuracak altı geniş kapsamlı öneride bulunuyoruz.

Bu proje daha geniş kapsamda çevre yerine yapı sektörüne odaklanmaktadır, ama binalarda kullanılan enerji konusunun ulaşım, su ve gıda gibi faktörlerle birlikte sürdürülebilirliğin sadece bir parçası olduğunu kabul ediyoruz. Elektrik şebekesinde enerji karmasının taşıdığı önemin de farkındayız, ama bu da proje kapsamımızın dışında yer almaktadır.

Tavsiyelerimizin her bir yapı alt sektörüne uygun şekilde uygulanması gerekmele birlikte, hepsinin ayrı ayrı ya da sırayla uygulanabilir bir dizi seçenek olarak değil, bütünsel ve kapsamlı bir paket olarak görülmesi gerekmektedir. Tavsiyelerimiz birbirileri ile ilişkilidir, örtüşükleri noktalar söz konusudur ve birbirlerini uygulama konusunda desteklemektedir (Bkz. Şekil 43). Verilen önem ülkeden ülkeye değişebilmekle birlikte küresel olarak geçerlidir. İklim değişikliği ile mücadelede ülkeler arasında “ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar” temel prensibine dayalı, Kyoto sonrası karbondioksit emisyonlarını uzun vadede belirgin bir şekilde azaltma taahhüdü olduğunu varsaymaktadır.

Şekil 43
Birbirini destekleyen tavsiyeler



Şeffaflığı arttırmak için düzenlemeleri ve etiketlemeyi güçlendirmek

Modelleme çalışmamız dışsal bir uyarıcı olmadan piyasa güçlerinin gereken dönüşümü yeterince hızlı gerçekleştiremeyeceğini göstermektedir. Örneğin Fransa’da müstakil evlerde enerji tüketimi mevcut teşvik seviyeleri ile bile % 24 artmaktadır.

Bu noktanın aciliyeti nedeniyle politikalar ile müdahale etmek zorunlu olmaktadır. Doğru politika paketleri piyasayı daha düşük enerji kullanımına daha etkin bir şekilde yönlendirecek ve davranış değişikliğini teşvik edecektir. Enerji tasarrufu aksiyonlarını destekleyecek geniş bir politika yelpazesi mevcuttur.³⁹ Bunların arasında yasal düzenlemeler yanında, mali ve finansal tedbirler de bulunmaktadır. Politikaların bireysel ve dar anlamda değerlendirilmesi yerine karşılıklı birbirini güçlendiren paketler olarak görülmesi gerekmektedir. Örneğin verimli enerji performans sertifikası birçok mali/finansal tedbir için temeldir. Hükümetlerin de politikalar konusunda işbirliği yapıp aksiyonları koordine etmesi, piyasalar arasında tutarlılığı sağlaması gerekmektedir, bu da enerji yatırımları destekleyen ölçek ekonomisinin oluşumunu sağlayacaktır.

Binalar ile ilgili yasal düzenlemelerin enerji verimliliğine ilişkin güçlü, zaman içinde giderek katılaştırılan ve yerel iklim koşullarına uygun gereklilikler ile desteklenmesini tavsiye ediyoruz.

Hükümet yetkililerinin binalarda enerji kullanımı konusunda yüksek standartlar oluşturması ve bunları zorunlu hale getirmesi, bu standartların zaman içinde katılaştırılacağı mesajını açıkça vermesi gerekmektedir. Bu enerji bilinci daha yüksek bir piyasa oluşumunu destekleyecektir. Katı yasal düzenlemeler ve ekipman verimliliği gereklilikleri her bir alt sektör için, her bölgenin iklim koşullarına uygun (gerekli göstergelere dayalı olarak) kabul edilebilir maksimum enerji tüketimini ortaya koymalıdır. Gerekliliklerin tasarlanmış seviyeler yerine binanın gerçek performansına uygulanabilir olması şarttır, çünkü birçok iyi tasarlanmış bina arzu edilen enerji verimliliği seviyelerine ulaşmamaktadır. Bu durum ortak ölçüm ve veri raporlama düzenleri yanında, eğitimli uyum ekipleri de dahil olmak üzere yasal düzenlemelere uyum kontrolünü sağlayacak tedbirler de içermektedir.

Binalara ilişkin yasal düzenlemelerde enerjiye ilişkin kısımların en etkili olduğu alan yeni binalar için belirlenen standartlardır. Ama bunların etkileri büyük bir kayıt dışı yapı sektörünün hükümet politika ve yaptırımlarının uzağında kaldığı gelişmekte olan ülkelerde oldukça düşüktür. Gelişmiş ülkelerde öncelik binaların el değiştirmesi ya da tadilatı sırasında enerji verimliliği yatırımları yapılmasını teşvik eden düzenlemeler kullanılarak var olan bina stoklarının enerji performansını artırma üzerinedir.

Binalara ilişkin yasal düzenlemelerde enerji verimliliği standartlarının yer alması yararlı olmakla birlikte daha sıkı standartlar toplam enerji tüketiminde mutlaka azaltıma yol açmamaktadır. Örneğin enerji verimli ancak çok büyük bir evde yaşayan bir kişi halen çok büyük miktarda enerji tüketiyor olacaktır.

Bu “iki buzdolabı sendromu” olarak bilinmektedir. Gelişmiş ülkelerde aileler günümüzde genellikle iki büyük buzdolabına sahip olmaktadır. Her biri hayli verimli olmakla birlikte eskiden sahip oldukları verimsiz ancak tek buzdolabına göre daha fazla enerji tüketimi söz konusudur. Benzer şekilde mağazalarda aydınlatma ile ilgili spesifikasyonların artırılması sonucunda sistemler daha verimli olmakla birlikte, toplam enerji kullanımı artmaktadır. Potansiyel enerji tasarruflarındaki bu azalma bazen “geri tepme etkisi” olarak adlandırılmaktadır, yani davranış değişikliğinden kaynaklanan tasarruflar farklı şekilde kullanıldığında tasarrufların yok olması şeklinde bir sendrom söz konusudur. Çalışmalar verimli aydınlatma malzemesi kullanan kişilerin bunları daha uzun süre açık bırakarak beklenen enerji tasarrufundan % 12’ye kadar kayıp yaşadıklarını, verimli fırın alan kişilerin termostat ayarlarını yükselterek % 30’a kadar kayıp oluşturduklarını göstermektedir.⁴⁰

Geri tepme etkisi ve “iki buzdolabı” sendromu nedeniyle bir dizi enerji göstergesi kullanmak önem taşımaktadır. Enerji verimliliği azaltım sağlamakla birlikte kendi başına yeterli değildir. Hem enerji, hem CO2 için başka göstergeler gerekmektedir:

- Mutlak sayılar (toplam tüketim)
- Kişi başına yıllık
- Metrekare başına yıllık

Bu tür göstergeler geliştirilmesi düzenleyicilerin yerel enerji taleplerine ve yerel kültürlerle karşılık gelen kapsamlı politika paketlerini keşfetmelerini sağlamaktadır.

Bina enerji ölçümü ve etiketleme ile ilgili bir standart geliştirilmesini, bölgesel iklim koşullarına adapte edilmesini, tüm konut dışı binalar için enerji performans seviyesini göstermenin zorunlu olmasını tavsiye ediyoruz.

Piyasayı etkileyebilmek için enerji performansı ile ilgili bilginin kamuoyuna açıklanması gerekmektedir. Avrupa Birliği (Bina Enerji Performansı Direktifi aracılığıyla) enerji profilini özellikle konut sektöründe arttıracak bir zorunlu etiketleme sistemini yürürlüğe sokmuştur. Gönüllü etiketleme sistemleri (örneğin BREEAM, CASBEE, Effinergie, LEED, Minergie ve PassivHaus) tamamen enerji kullanımına odaklı olmamakla birlikte binalarda sürdürülebilirlik konusunda farkındalığı şimdiden arttırmaktadır. Yasal düzenlemeleri desteklemeleri amacıyla sürekli adaptasyonlara konu olan bu sistemler şimdiden piyasa fiyatlarını etkilemeye başlamıştır. İsviçre’de 9.000 ev satışını konu alan çalışma, Minergie etiketli evlerin sertifikası olmayan karşılaştırılabilir evlere göre % 7 daha yüksek bir satış fiyatına sahip olduğunu göstermektedir.⁴¹

Bu tür bir etiketleme şeffaflık sağlamakta, piyasayı uyum sağlama için yönlendirmekte ve yasal düzenlemeler için bir temel oluşturmaktadır. Modellememiz yeterince güçlü bir şekilde icra edildiği sürece minimum seviyede ve zorunlu standartlar ile birlikte etiketleme mekanizmasının enerji tüketimini dönüştürebileceğini, konutlarda sıfır enerji tüketilebileceğini göstermektedir.

Şekil 44

Dönüşüm politikaları ile ABD’nin güneydoğu bölgesinde yer alan müstakil evlerde sıfır enerji tüketimi sağlanması



Etiketleme piyasa güçlerini desteklemekte, kişilerin enerjiyi bina tercihlerine eklemelerini kolaylaştırmaktadır. Standart etiketleme sistemleri performansa dayalı sıkı bina standartları için bir ölçüm temeli oluşturmaktadır.

Enerji performansının saptanabilmesi için bina enerji denetimleri yapılmaya başlanmasını ve gelişim için öncelikler belirlenmesini tavsiye ediyoruz

Şeffaflık kritik önem taşımaktadır. İnsanlar binalarda kullandıkları hizmetlerin enerji tüketimini bilmedikleri sürece enerji ile ilişkili seçimler yapamaz ve ilerlemeyi ölçemezler. Benzer şekilde hükümet yetkilileri binaların enerji verimliliği performansını bilmediklerinde büyük yenileme programlarını planlayamaz. Yetersiz bilgi ve veri enerji yatırımlarını engellemektedir.

Bina yalıtımının ve ısıtma, soğutma ekipmanları gibi kritik sistemlerin performansının kontrol edilmesi için düzenli denetimlerin zorunlu hale getirilmesini tavsiye ediyoruz.

Gerçek performans genellikle tasarımdan farklıdır ve eğer yerleştirme doğru yapılmadıysa, bakım yapılmazsa ve ekipmanları doğru şekilde kullanmak üzere eğitim alınmamışsa zaman içinde performansta azalma da söz konusudur. Örneğin pencereler binanın hareketi sonucunda hava sızdırmazlık özelliğini yitirebilir. ABD’de Çevre Koruma Ajansı hava yalıtımının olmamasının ısıtma ve soğutma için kullanılan enerjinin % 25-% 40 civarında boşa gitmesine neden olduğunu tahmin etmektedir.

Birden fazla yaşam biriminin olduğu binalarda her birim için enerji kontrollerinin zorunlu olmasını ve enerjinin tüketime göre faturalandırılmasını tavsiye ediyoruz.

Teşviklerin ayrı olması kiralanan konut ve ofis binalarında büyük bir problemdir (bu konu Bölüm 2’de ele alınmıştır). Birden fazla dairenin bulunduğu binalarda kiracılar genellikle ısıtma üzerinde herhangi bir kontrole sahip değildir ve kullandıkları enerjiye uygun olarak faturalandırılmazlar. Bu da onların tüketimi azaltmak için davranış değişikliği yapmak ya da düşük enerjili ekipman kullanmak için herhangi bir teşviğe sahip olmadığı anlamına gelir. Kontrollerin konulması ve kullanıma göre faturalandırma yapılması bu engelin aşılmasını sağlayabilir. Bina sahipleri düşük enerji tüketiminden herhangi bir finansal fayda sağlamaz ancak özellikle enerji verimliliğinin konut kira değerlerine yansması durumunda diğer tavsiyelerimiz bu tür bir yatırımı teşvik etmektedir.

Ticari binalar için yasal düzenlemelere uyum konusunun sağlık ve güvenlik, yangın ve diğer denetimlerin kapsamına dahil edilmesini tavsiye ediyoruz.

Yasal düzenlemelere uyumun zorlanması ve desteklenmesi konusu özellikle resmi onay mekanizmaları ve standartlar dışında yapılan inşaatların fazla olduğu gelişmekte olan ülkelerde genellikle yetersiz kalmaktadır. Bu, genellikle etkin denetim kaynaklarının olmamasına dayalıdır, ancak bina standartları denetçilerinin sağlık ve güvenlik gibi diğer uyum ekiplerinin sahip olduğu otoriteden yoksun olması da diğer bir nedendir. Düzenlemelerin mecburi hale getirilmesi ve uygulanmaya zorlanması bina standartlarının sağlık, güvenlik ve yangın gibi, binalarda gerçekleştirilen diğer düzenli denetimlerin bir parçası haline getirilmesi yoluyla geliştirilebilir. Bazı sektörler bina enerji denetimlerini kendi denetim süreçlerine dahil edebilirler, örneğin restoranlarda gerçekleştirilen gıda güvenliği denetiminin bir parçası haline getirilebilir.

Enerji verimliliği yatırımlarının özendirilmesi için teşvik ve fiyatlandırmanın kullanılması

Yatırımcıların gelecekteki yasal düzenlemeler ve enerji fiyatlarının etkisi gibi riskleri göz önünde bulundurması gerekmektedir. Ama enerji konusu birçok bina sahibi ve kullanıcısı için düşük bir önceliğe sahiptir, bunun nedeni enerjinin ticari ve konut amaçlı binaların toplam maliyet içinde göreceli olarak küçük bir paya sahip olmasıdır, bu maliyetler nadiren göze görülür büyüklüğe erişmektedir.

Bazı enerji yatırımları sübvansiyonlar ve diğer teşvikler olmadan finansal anlamda cazip değildir. Finansal olarak bir anlam ifade etseler bile geri dönüşler oldukça uzun vadeli olmaktadır. Yatırımın ilk maliyeti bireyler için, uzun geri ödeme vadeleri ise karar vericiler için önemli bir caydırıcı unsurdur. Diğer tavsiyelerimiz bina enerji verimliliğinin profilini yükselterek enerji performansının bina fiyatları ve kira bedellerine giderek daha fazla yansımaları sağlamaktadır. Ama fiyatlandırmanın piyasayı harekete geçirebilmesi için teşvikler şarttır.

Hükümetlerin bina enerji verimliliği konusunda piyasayı harekete geçirecek şekilde vergi paketleri ve teşvikler oluşturmasını tavsiye ediyoruz.

Vergilendirmenin geniş kapsamlı bir karbon vergisine göre bina enerji yatırımı üzerinde daha büyük etki yapacak şekilde adapte edilmesi mümkündür:

- İlk yatırım maliyetini düşürecek teşvikleri finanse etmek için karbon üzerine konulan fiyattan kazanılan gelirlerin kullanılması,
- Özel bir bina vergisi uygulanması, böylece ayırım gözetmeyen enerji ya da karbon vergisinin potansiyel ekonomik etkisinden kaçınmak. Bu vergi uyarlanmış bir emlak vergisi şeklinde olabilir ya da daha önce tanımlanan enerji etiketleri ile ilişkilendirilmiş olabilir. Düşük performanslı binalardan elde edilen vergilerin yüksek performanslı binaların teşvik edilmesinde kullanılmasını sağlayan bir sistemle enerji verimliliğini teşvik ederken ekonomi üzerindeki etkisi nötr olabilir.

Bu ve benzeri programlar ile ödenen teşviklerin istenmeyen sonuçlar doğurmaması için dikkatli bir şekilde izlenmesi gerekmektedir. Örneğin 1970'lerde Japonya'nın enerji kaynaklarını yaygınlaştırma isteği bina havalandırma sistemlerinde gaz destekli soğutucuların kullanılması konusundaki teşvikler ile sonuçlanmıştır. Bu da elektrikli alternatiflerinin daha verimli olması ve elektrik arzının düşük CO2 içeriğine rağmen daha yüksek CO2 emisyonlarına sebep olmuştur. Teşviklerin pencere ya da ısıtıcılar gibi bireysel parçaların yenilenmesini özendirmemesi gerekmektedir. Bunun yerine bu tür maddeler hem yeni, hem var olan binalar için enerji verimli tasarımlara dahil edilmelidir.

Düşük enerji tüketimi ve yerinde yenilenebilir enerji üretimini teşvik eden faturalandırma seçenekleri tavsiye ediyoruz.

Finansal eşitliği enerji verimliliği yatırımlarını öne çıkaracak şekilde bozmanın iki yolu daha vardır: İlk maliyetin azaltılması ya da ilk yıllardaki tasarrufların arttırılması. Potansiyel tasarrufları artırmanın geniş çapta kabul görmüş yollarından biri, Kyoto sonrası anlaşmalar sonucu oluşabilecek yüksek karbon fiyatlarının gerçekleşmesi ile mümkün olabilecek, enerji fiyatını yükseltmektir. Bunlar daha geniş, ekonomik kapsamda yararlı mekanizmalardır, ancak modelimiz politik ve ekonomik olarak kabul edilebilir bir seviyede belirlenecek olurlarsa enerji yatırım kararları üzerinde kısıtlı bir etkisi olacağını göstermektedir. Göreceli olarak yüksek bir karbon fiyatı bile enerji tasarruflarını yeterince cazip hale getirecek şekilde fiyatları yükseltmeyecektir (artan fiyatların enerji tasarrufu ihtiyacını öne çıkararak davranış değişikliğine etki etme olasılığı söz konusu olabilir).

Potansiyel tasarruflar ticari araçlarla da arttırılabilir. Bazı ülkelerde faturalandırma uygulamaları daha yüksek tüketimler için yapılan indirimler nedeniyle boşa harcamayı

teşvik edebilmektedir, birim başına uygulanan fiyat belli tüketim seviyelerinin üzerinde tipik olarak azalmaktadır. Bu uygulamanın tersine çevrilmesi daha yüksek tüketim seviyelerinde enerji maliyetini arttıracaktır. Japonya’da uygulama zaten bu şekildedir, ilk 120 kWs’nin ücreti 17.87 yen/kWs iken 120-300 kWs arası 22.86 yen, bu seviyenin üzeri ise 24.13 yen olarak fiyatlandırılmaktadır.

Şebekeye verilen yenilenebilir enerji için uygulanabilecek tarife garantisi Almanya ve Fransa gibi ülkelerde olduğu gibi yerinde yenilenebilir enerji üretimini teşvik edebilir.

Elektrik, su, doğalgaz gibi kullanımları tedarik eden kurumların, iş dünyasının ve finansal kurumların ilk maliyet engelini aşmayı sağlayacak yaratıcı iş modelleri geliştirmelerini tavsiye ediyoruz.

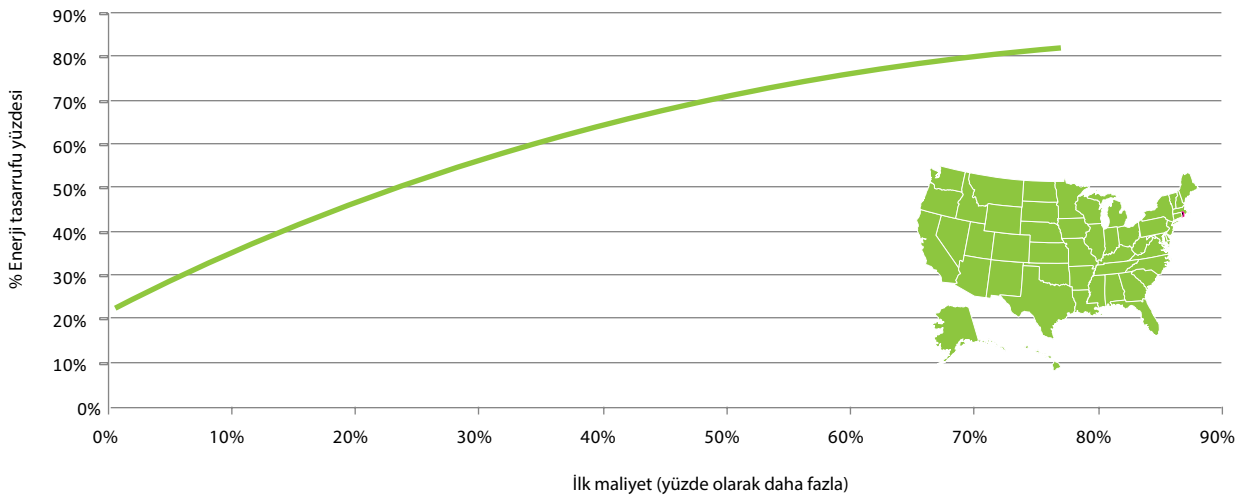
BEV modeli potansiyel olarak cazip birçok enerji yatırımının iş dünyası, yatırımcı ve bireylerin kısa vadeli finansal geri dönüş kriterini karşılamadığını açıkça göstermektedir. Göreceli olarak makul yatırım primleri ile önemli büyüklükte tasarruflar yapmak mümkün olmakla birlikte ilk maliyete duyarlı alıcı asla dönüştürücü çözümleri tercih etmeyecektir (Bkz. Şekil 45).

Çözümlerden biri yeni fonlama kaynakları bulmak, enerji servis şirketleri gibi iş modellerinin deneyimlerinden ve en iyi uygulamalardan yararlanmaktır. Enerji yatırımları için finans kaynağı oluşturma konusunda birçok fırsat söz konusudur:

- Tasarruf ederken ödemek: ilk maliyet altyapı hizmet sağlayıcısı firma tedarikçisi tarafından tam ya da kısmi olarak finanse edilir, daha sonra aylık faturalara yapılan düzenli ilaveler yoluyla bu bedelin tahsili sağlanır; bu ilaveler belli bir müşteriye değil binaya yapılır,
- Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) firmaları ya da diğer hizmet sağlayıcılar bir ticari binada belirli bir enerji performansına erişim için sözleşme yapar ve tasarruflar bina sahibi ile paylaşılır,
- Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) firmaları ve diğer piyasa oyuncularının müşteriye hizmet seviyesi ve enerji tasarrufu garantisi veren yaratıcı sözleşmeler yapmasını sağlayan enerji performansına ilişkin kontrat planları,
- Yerel otoritelerin enerji yatırımları için finansman sağlaması, geri ödemelerin emlak vergisine yapılan ilaveler ile yapılması,
- Enerji verimliliği yatırım fonlarının düşük enerjili evlere uzun vadeli ipotek kredisi ile kaynak sağlaması. Bu şekilde yapılacak yatırımlar sosyal sorumluluk taşıyan yatırım fonları açısından cazip olabilir.

Şekil 45

ABD’nin güneydoğu bölgesinde müstakil konut analizine dayalı olarak enerji tasarrufu ve ilk maliyet karşılaştırması



Bütünsel tasarım yaklaşımı ve yeniliklerin teşvik edilmesi

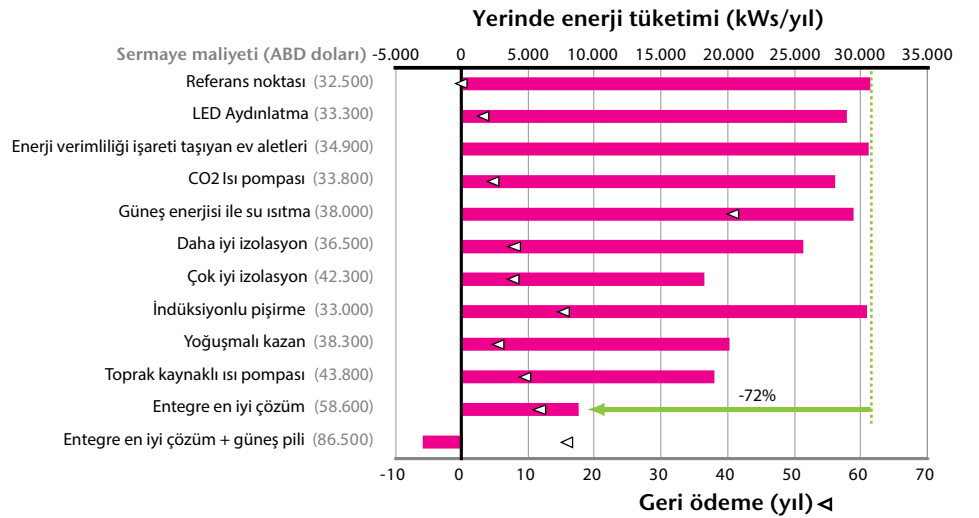
Doğal havalandırma ya da yalıtım gibi bireysel tasarım çözümlerine ya da tekniklere yönelmek optimum seviyenin altında çözümler bulunması ile sonuçlanabilir. Her bileşen enerji tasarrufu açısından değerli olsa da en büyük enerji verimliliği tüm sistemi kapsayan, ilgili tüm faktörleri göz önünde bulunduran bütünsel bir yaklaşım ile sağlanabilmektedir. Örneğin ABD'nin güneydoğusunda yer alan bir ev için modelimizin ortaya koyduğu seçenekler, en iyi sonuçların entegre edilmesinin enerji tüketiminde % 72 azaltım sağladığını göstermektedir. Tek tek çözümler içinde en iyisi bunun yarısından daha azını sağlamaktadır (Bkz. Şekil 46).

Entegre bir tasarım süreci ilgili tüm tarafların en baştan katılımını sağlar. Bu da sonra yeni faktörlerin göz önüne alınması durumunda ortaya çıkacak pahalı revizyonları ve sapmaları önlemektedir.

Etkin bina tasarım ve inşaatı için aktif ve pasif önlemlerin entegre edilmesi kritik önem taşımaktadır, çünkü enerji verimli bir binanın oluşumunu bir araya gelen bireysel faktörler sağlar. Bina yalıtımında, binanın hangi yöne bakacak şekilde inşa edileceği başlangıç noktasıdır. Diğer pasif tedbirler arasında termal kütle, doğal havalandırma ve gün ışığı kullanımı yer almaktadır. Aktif tedbirler kompakt floresan ampul ve ısı pompaları kullanımıyla aydınlanma ve ısınma gibi hizmetlerde enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Şekil 46

Entegre çözümler en iyi performansın elde edilmesini sağlar.



Entegre bir yaklaşım tadilatlarda da aynı ölçüde önem taşımaktadır. Örneğin daha verimli kazan ve ısı pompalarının kullanımı, bina izolasyonu ve diğer enerji faktörlerini de içeren entegre bir tadilatın parçası olduğunda daha fazla enerji tasarrufu sağlamaktadır. Ama paket halinde yapılan çalışmalar tek bir yatırıma göre daha pahalı olacağı için iş programının aşamalı olarak uygulanması ve/veya finansal tedbirler ile desteklenmesi gerekebilir.

Hükümet yetkililerinin müteahhitler için sürece yönelik teşvikler oluşturmasını, böylece müteahhitlerin bütünsel bir yaklaşıma dayalı enerji verimli binalar için başvurmasını sağlamalarını tavsiye ediyoruz.

Sistemin bütününe ilişkin, hem aktif hem pasif tedbirleri içeren yaklaşımlar enerji kullanımını % 70'lere kadar düşürebilir. Yine de yapı sektörünün parçalı yapısı farklı oyuncuları entegre bir proje ekibinde bir araya getirme çabalarını engellemektedir. Aracılar genellikle finansal kriterler ile ilgilendikleri için yenilikler üzerinde fren etkisi

yapabilmektedir, bu da bina tasarımında muhafazakar yaklaşımları öne çıkarmaktadır. Özellikle müteahhitleri teşvik edecek tedbirlere ihtiyaç vardır. Teklif süreci entegre yaklaşımları engeller. Müteahhitler için kilit konu bir proje için onay alamama riskidir; ticari projelerin % 90'ı çizimin ötesine geçememektedir. Bu da müteahhitleri projenin erken bir aşamasında maliyetleri minimize etmeye yöneltmektedir. Farklı uzmanların entegre bir ekipte bir araya getirilmesi bu aşamada maliyet artışına yol açmakta, projenin onaylanmaması durumunda kayıp miktarını artırmaktadır. Ama erken entegrasyon işlerin yeniden yapılmasına engel olmakta ve inşaat maliyetlerini düşürmektedir.

Başarısızlık riskini azaltmak müteahhitler için önemli bir teşvik noktası olabilir. Bu durum enerji kullanımını azaltmak için bütünsel bir tasarım yapmak üzere entegre bir ekip kullandığını gösteren tekliflere hızlı ve tercih edilen statüsünün verilmesi ile sağlanabilir. Bazı yasal düzenlemelerin gevşetilmesi de bir teşvik olabilir, örneğin yüksek performanslı binalarda normalden daha yüksek oturma oranlarına izin verilebilir.

Bunun bir sonucu, enerjiyle ilgili düzenleme ve standartların sıkılaştırılması ile müteahhitlerin gereklilikleri ancak bütünsel bir sistem yaklaşımı kullanarak karşılayabilir hale gelmeleridir.

Yüklenicilerin entegre ekibin bir parçası olarak erken aşamalarda dahil olmalarını sağlamak üzere müteahhitlerin iş ve sözleşme koşullarını yeniden yapılandırmalarını tavsiye ediyoruz.

Mühendisler ve diğer proje katılımcıları potansiyel ilave maliyetler ve özellikle nakit akışına ilişkin olası sonuçlar nedeniyle projeye normalde olduğundan daha önceki bir aşamada dahil olmaya isteksiz olabilirler. Müteahhitlerin riski paylaşmak, malzeme ve ekipman tedarikçilerini de içeren geniş tabanlı bir ekip oluşturarak erken katılımı mümkün kılmak için mühendis ve mimarların tipik ücret yapısını değiştirmelerini sağlayan yeni iş modellerini benimsemesi, bu sorunu çözebilir. Eğer proje onay için tercihli bir statü kazanacaksa bu yapı müteahhitler tarafından finansal olarak uygulanabilir bir yapı olarak değerlendirilebilir.

Altyapı hizmeti sunan firmaların ve diğer paydaşların bina projelerinde enerji verimliliğini artırmak için özellikle entegre tasarım ekipleri oluşturmak konusunda müteahhitler ile işbirliği yapmalarını tavsiye ediyoruz.

Bazı yasal düzenlemeler elektrik, doğalgaz gibi kaynak kullanımının enerji tasarrufu sağlamalarını mecbur kılmaktadır; bu bazen "enerji verimli kredi" gibi enerji tasarrufuna yönelik zorunlu planlar yoluyla yapılmaktadır. Bu sistemde enerji tedarikçileri müşterinin çabalarını destekleyerek ve bina endüstrisinde işbirlikleri yaparak belli bir enerji tasarrufu seviyesine erişmeye zorunlu tutulmaktadır. Eğer kaynak sağlayan kuruluşlar yeni binaların enerji verimli tasarımlarında gözle görülebilir iyileşmeler tespit edebilirlerse bu tür projelere dahil olmak ve tüm bina zincirini içeren entegre tasarım ekipleri yaratmak için müteahhitler ile işbirliğine gitmek konularında teşvik edilmiş olurlar.

Konutlarda enerji verimliliği ile ilgili iyileştirmeler için teşvik ve diğer özendirici tedbirlerin bütünsel iyileştirme programları için, uygun sıralamada ve tanımlı bir zaman planı ile öncelikli olarak ortaya konulmasını tavsiye ediyoruz.

Konutların tadilatı farklı zorluklar içeren bir konudur. Burada da bütünsel bir yaklaşım aynı ölçüde önem taşır, çünkü küçük, parçalı iyileştirme çalışmaları daha pahalı ve daha az verimlidir. Kötü izole edilmiş bir binaya yüksek derecede verimli pencereler takılması toplam verimlilik üzerinde minimum etki yapacaktır. Ev sahiplerinin binalarını bütünsel yaklaşımlar kullanarak enerji, maliyet verimliliği açısından mümkün olan en iyi şekilde nasıl iyileştirebilecekleri konusunda kolayca ve tek elden tüm bilgileri edinebilecekleri kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Sadece tadilatın aşamalı olarak tüm binayı kapsayacak şekilde yapıldığı durumlarda verilmeleri halinde finansal teşvikler de işe yarayabilir.



Enerji tasarrufuna yönelik davranışları mümkün kılmak için ileri seviye teknoloji geliştirilmesi ve kullanımı

Binalarda enerji verimliliği konusunda etkin teknolojiler geliştirilmesi için hükümet yetkililerinin araştırma ve geliştirme faaliyetlerine başlangıç desteği vermesini **tavsiye ediyoruz**.

Araştırma ve geliştirme faaliyetleri gelişmiş enerji verimliliği teknolojilerinin piyasaya çıkabilmesi, ilk maliyet bedellerinin aşağı çekilmesi ve tasarrufların artması açısından önemlidir. Daha düşük maliyetler ile daha gelişmiş bir performans elde edilmesi yerinde yenilenebilir enerji üretimi, pasif tedbirlerin ve ekipmanın verimliliği için şarttır. Hükümetlerin başlangıçta yapacakları finansal destek bu gelişmeleri destekleyecek ve piyasayı harekete geçirecektir. Daha geniş bir piyasa daha yüksek hacimlerin üretilmesini ve böylece fiyatların düşmesini sağlayacağı için bu verimli bir kamu yatırımı olarak değerlendirilebilir. Bu süreç nihai olarak ilk maliyet ve yatırım engellerini aşmak için gereken diğer teşviklerin ortadan kalkmasını sağlayacaktır.

Yeni ve tadil edilmiş binaların enerji kullanımını en aza indirecek, teknolojik ilerlemeler ile kolayca güncellenebilen bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanacak şekilde tasarlanmasını **tavsiye ediyoruz**.

Bilgi ve iletişim teknolojileri tasarım, işletmeye alma ve işletme aşamalarında enerji tüketimini azaltmak için kullanılabilir. Bina yönetim sistemleri aydınlatma, ısıtma ve soğutma gibi bina hizmetlerini otomatik hale getirmektedir. Örneğin,

- Uzaktan izleme ve ölçüm sensörleri
- Gölgeleme sistemleri gibi bina otomasyonları
- Güneş pilleri gibi enerji üretim hizmetlerinin bakımı

Teknoloji, enerjinin boşa harcanması konusunda farkındalığı arttırabilir ve özellikle gelişmiş ülkelerdeki ticari ve konut amaçlı binalarda israf seviyesini azaltabilir. Karar vericiler genellikle enerji tüketimlerinin farkında değildir ve teknoloji uygun şekilde kullanıldığı, enerji tasarrufu tedbirlerinin ikamesi olarak değerlendirilmediği sürece aksiyonu tetikleyecek faydalı bilgiler sağlayabilir. Örneğin ev aletlerinin bireysel enerji tüketimini gösteren akıllı ölçüm cihazları kullanıcıları israf konusunda uyarmaktadır. Bu şekilde basit geri bildirimlerin enerji kullanımını % 15'e kadar azaltabildiği görülmüştür.⁴² Gelecekteki teknolojik gelişmeler bina operasyonlarında daha fazla enerji tasarrufu sağlayacak şekilde otomasyona gidilmesine imkan tanıyacaktır.

Enerji altyapı hizmetleri veren kurumların her müşteriye uygun enerji bilgisi sağlamasını ya da mevcut sistemleri iyileştirmesini, kullanıcıları potansiyel enerji tasarrufu konusunda uyarmasını **tavsiye ediyoruz**.

Akıllı sayaç kullanımının yaygınlaştırılması ile elektrik, doğalgaz tedarik eden kurumlar yük performansını analiz ederek ve kullanıcıları talep taraflı yönetimin bir parçası olarak potansiyel tasarruflar konusunda bilgilendirerek enerjinin boşa harcanmasını önleyebilirler. Bu kurumlar ayrıca İngiltere ve Japonya'da bazı müşterilere uygulanmaya başlandığı şekilde faturalarda karşılaştırmalı bilgiler sunarak kullanıcıları aşırı tüketim konusunda uyarabilirler. Bu karşılaştırmada tüketicinin benzer büyüklük ve tarzdaki diğer binalara göre daha fazla enerji harcıyıp harcamadığı bilgisine yer verilebilir. Altyapı kurumları, şebekeye olası pik yükleri azaltma ve özellikle akıllı şebekelerin talebe göre daha iyi yönetilmesi konusunda fayda elde edebilirler.

Enerji tasarrufu için işgücü kapasitesinin geliştirilmesi

Öngördüğümüz büyük enerji verimliliği yatırım programı göreceli olarak düşük maliyetle yüksek kaliteli işler yapabilecek yeterlilikte büyük bir işgücünün varlığını gerektirmektedir. İşgücü kapasitesi talebi karşılayabilecek şekilde genişletilmelidir, bu da ekonomik büyümeyi desteklemek için işçilerin yeniden eğitilmesini de içerebilir. Bütün bunlar mevcut faaliyet seviyesinin çok ötesinde büyük bir çaba gerektirmektedir.

Bazı durumlarda işgücünün mevcut becerileri göz ardı edilmektedir. Ticari binalarda tesisat faaliyetleri ile ilgili olarak mühendislerin önemli rollerinden biri teknolojinin etkin bir şekilde işlediğinden emin olmaktır, ancak bu kişiler göreceli olarak daha düşük seviyede bir statüye sahip oldukları için enerji tüketim verilerine erişimleri olmayabilir, enerji performansını arttırmak için çok az olanağa, otoriteye ya da teşvike sahip olabilirler. Davranış çalıştay katılımcılarından birinin belirttiği gibi, bütün bunlar en iyi uygulamaları tanımlamak ve uygulamak için “bodrum katındaki insanları dışarı çıkarmak” anlamına gelmektedir.

Profesyonel kurumların, eğitim kurumlarının ve diğerlerinin binalar ile ilgili tüm paydaşlara enerji verimliliği eğitimleri vermesini, bina çalışanları için mesleki gelişim programları oluşturmalarını tavsiye ediyoruz.

Araştırmamız yapı sektörü profesyonelleri ve karar vericiler arasında, etkin enerji verimliliği tedbirleri açısından bir bilgi eksikliği olduğunu ortaya koymuştur. Bina enerji verimliliğinde dönüşüm konusunda mevcut tasarım ve teknoloji uzmanlığının uygulanabilmesi için bütün bunların üstesinden gelinmesi şarttır.

Eğitim ve enerji verimliliği ile ilgili bilgilendirmeler bina finansmanı, tasarımı, inşaatı ve işletimi ile ilgili herkes için şarttır. Bu konunun profesyonel eğitime dahil edilmesi ama aynı zamanda profesyonel anlamda kalifiye olmayan kişilerin de bu eğitimlere erişebilmesi gerekmektedir. Bu konu özellikle gelişmekte olan ülkelerde gayriresmi konut sektörüne erişim açısından önem taşımaktadır. Mesleki gelişim programları yapı sektöründe kalifiye eleman arzını artırmak için şarttır.

Enerji verimliliği sertifikasyonu ilgili tüm tarafların beceri ve bilgisini arttırmak yanında diğer tavsiyelerimizin desteklenmesi açısından da şarttır. Örneğin yerel otoriteler belli geliştirme projelerinin üyelerine sertifika zorunluluğu getirebilir ve bu kişileri proje ekiplerine dahil eden müteahhitlere hızlı onay mekanizmaları gibi teşvikleri sunabilir.

Konut amaçlı binalarda tadilatları desteklemek için “BEV sistem yenileme uzmanı” mesleğinin geliştirilmesini tavsiye ediyoruz.

Kalifiye eleman azlığı geniş ölçekli tadilat planlarının uygulamasını, özellikle enerji verimliliğine ilişkin yenilemelerin farklı yönlerini biraraya getirme kapasitesini sınırlandırabilir. Tadilat işleri genellikle işin sadece tek bir yönünde uzman olan kişiler tarafından belirlenmekte ve yapılmaktadır. Entegre tadilatlar olmasını istediğimiz için süreci yönetebilecek ve entegrasyonu sağlayabilecek becerilere sahip işgücünün yetiştirilmesi şarttır. Enerji verimliliği gerekliliklerini değerlendirebilmeleri ve tüm evi kapsayan bir planlama yapabilmeleri, uygun yüklenicileri seçebilmeleri ve tadilat sürecini yönetebilmeleri şarttır.



Enerji konusunda farkındalık kültürü için harekete geçmek

İş dünyası ve hükümet yetkililerinin enerji farkındalığı kültürünü arttırmak için sürekliliği olan kampanyalar düzenlemesini tavsiye ediyoruz.

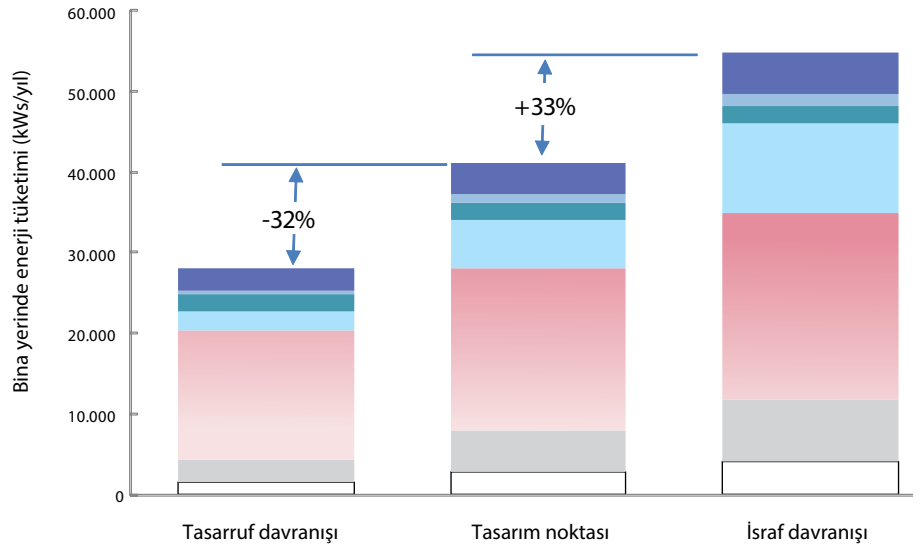
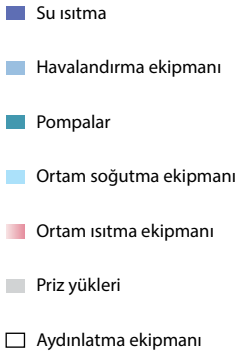
Enerji konusundaki iddialı hedeflerimize erişmek için enerji farkındalığı olan bir kültür oluşturmamız gerekmektedir. Bunun için de önemli davranış değişiklikleri ve gelişmiş bilgiye ihtiyaç vardır. Yapı sektörünü dönüştürme konusunda en önemli adım tüm sektörde, iş dünyasında ve toplumun daha geniş kesimlerinde enerji profilini arttırmaktır. Bütün bunlar diğer tavsiyelerimizi de desteklemektedir.

Yapı sektöründeki tüm paydaşların enerji verimliliği konusundaki farkındalığını, ilgisini ve hevesini arttırmak büyük önem taşımaktadır. Karar vericilerin enerji verimliliği fırsatları konusunda daha iyi bir anlayışa sahip olması şarttır. Bu durum konut ve ticari amaçlı sektörlerin yeni ve tadilat işlerini yapan, gelişmiş ve gelişmekte olan pazarların karar vericileri için geçerlidir.

Tüketici davranışı (pozitif ve negatif) büyük bir fark yaratabilir. Analizimiz israfa yönelik davranışların binanın tasarlanan enerji performansı üzerine % 30'luk bir yük getirdiğini göstermektedir, tasarrufa yönelik davranışlar da benzer şekilde % 30'luk bir tasarruf sağlayabilir (Bkz. Şekil 47). İsrafa yönelik davranışlar erişilebilecek minimum seviyeye göre iki kat daha fazla enerji tüketmektedir.

Şekil 47

Konut enerji tüketimi üzerinde tüketici davranışının etkisi



Enerji kullanımı ve maliyet konusunda açık ve net bilgi sağlayacak şekilde şeffaflığın artması farkındalığı arttıracaktır. Ama bilgi tek başına davranış değiştirmek için yeterli değildir. Diğer engeller:

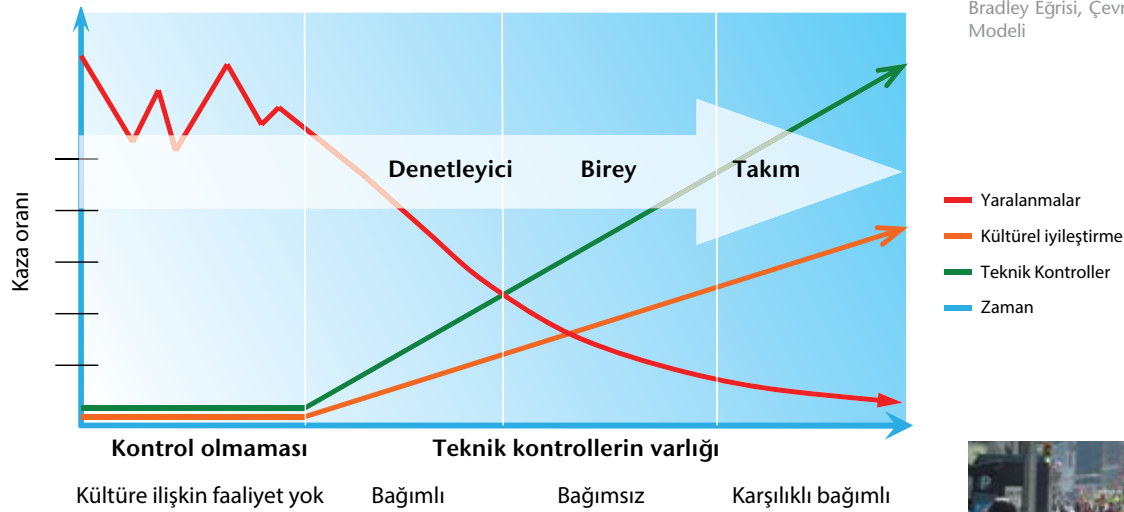
- Anlayış ve bilgi eksikliği; enerji ve iklim değişikliğinin bireysel çaba ile etki edilemeyecek kadar büyük bir konu olduğu inancı,
- Motivasyon eksikliği; enerji güvenliği ve iklim değişikliği tehdidi ile ilgili ürkütücü konuşmalar motivasyonu kırabilir; insanlar özellikle bunu bir başkasının problemi olarak algıladıklarında mücadeleden kaçabilir; yeni yaklaşımlara güvenmeyip geleneksel yaklaşımlara ve eski alışkanlıklara devam etmeyi tercih edebilirler, bu özellikle karar vericinin aldığı aksiyonların sağlayacağı yararlar yeterince açık olmadığı durumda ortaya çıkabilen bir konudur.

Bu engellerin üstesinden gelmek için bir dizi yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır. İnsanları onlar için önemli değerleri hedefleyerek motive etmek şarttır (burada finansal teşvikler

de söz konusu olabilir). Bütün bunlar kamu ve özel sektör pazarlama kampanyaları ile ilgi çekmek, bilgi sağlamanın yanında duygusal bir bağ kurmak anlamına da gelmektedir.

Geniş kapsamlı ve sürekliliği olan bir harekete geçirme kampanyası yeni bir bakış açısı oluşturacaktır. Kampanyalar resmi reklamlardan viral pazarlamaya, ebeveynlerin ikna edilmesi için çocukların motive edilmesi gibi dolaylı yöntemlere kadar geniş bir yelpazeyi kapsayabilir. Görünüşte olanaksız ya da uygulanamaz olan aksiyonların erişilebilir hale gelmesi için tutumlar değişmelidir. Bu tür kültürel değişim kampanyaları kamu sağlığı, güvenliği ve çevre konularında büyük tutum değişiklikleri olmasını sağlamıştır.

Birçok firma varsayımları, norm ve inançları değiştirerek bir güvenlik kültürü oluşturmayı başarmıştır (Bkz. Şekil 48). Güvenliğin önemi artık iş dünyasında varlığına kesin gözüyle bakılan bir konudur. Enerji verimliliğinin de benzer şekilde önemli görülmesi gerekmektedir.



İş dünyası ve hükümetlerin kendi binalarında enerji tüketimini azaltmak için acil önlemler alarak liderlik etmesini ve bu konuya olan bağlılıklarını göstermesini tavsiye ediyoruz.

Liderlik, kültür değişikliği için şarttır. Enerji tasarrufu konusunda yapılanlar, şayet büyük bina kullanıcıları tarafından da benimsenmezse boşa gitmiş olur. Kamu kurumları ve özellikle yapı sektöründe faaliyet gösteren iş dünyası, öncelikle kendi binalarında enerji tasarrufu yapmalıdır. Gösterdikleri bu kararlılık, enerji tasarrufu konusunda teknoloji geliştirilmesini de destekleyecektir.



Dönüşümün maliyeti nedir?

Yapı sektörünün dönüşüm maliyeti yüksek olacak, ancak yaşam döngüsü maliyetlerine dayalı teorik analizler yerine gerçek işlem maliyetlerini ve piyasa tepkilerini yansıtacaktır. Ama harekete geçmemenin maliyeti çok daha büyüktür ve iş dünyası ve piyasa istikrarı açısından büyük riskler içerir. Yapı enerji verimliliği enerji tüketiminde gereken azaltımlar için maliyet açısından en etkin yöntemlerden biridir.

Dönüşüm maliyetleri toplumun tamamı tarafından paylaşılmaktadır: İş dünyası, bireyler ve hükümetlerin hepsine pay düşmektedir. Yükün paylaşılması olması gereken bir durumdur ve harcamanın getireceği faydalar ile uyum içindedir. İş dünyası cazip piyasalar ve gelişmiş binalar oluşturacaktır. Hane halkları daha düşük enerji maliyetleri taşıyan daha iyi evlerde yaşayacaktır. Hükümetler enerji güvenliğini daha iyi bir duruma getirecek, çevreyi koruyacak, karbon emisyonu hedeflerine daha hızlı bir şekilde erişecek ve ekonomilerini canlandıracaktır.

Daha önce belirttiğimiz gibi piyasa odaklı tedbirler tek başına enerji hedeflerine erişim için yeterli değildir. Bulgularımız yasal düzenlemelerin binalarda enerji israfını azaltmanın maliyet açısından en etkin yol olduğu görüşünü desteklemektedir.⁴⁴ Ancak aşırı katı düzenlemelere gidilmemesi önemlidir çünkü bunların verimsizliğe yol açma olasılığı yüksektir.

Birçok enerji verimliliği projesi bugünün enerji maliyetleri ile uygulanabilir durumdadır. Bugünün enerji fiyatları ve BEV projesi kapsamındaki altı bölge açısından bina enerji verimliliği için yıllık (ortalama) 150 milyar ABD Doları yatırım yapılması ilişkili enerji tüketimini ve buna dayalı karbon ayak izini beş yıl ya da daha kısa süreli iskontolu geri ödeme süreleri ile % 40 civarında azaltmaktadır. Geri ödeme süresi 5-10 yıl arasında değişen, yıllık 150 milyar ABD Doları daha yatırım yapılması ile bunun üzerine % 12 daha fazla azaltım sağlanmakta, böylece toplam azaltım miktarı % 50'nin üzerine çıkmaktadır. % 77 azaltım hedefine erişim için gereken yıllık ilave 650 milyar ABD Doları yatırım tutarı ise bugünün enerji fiyatları ile ekonomik geri dönüş açısından uygulanabilir değildir ve bu raporda çerçevesi çizilen ilave tedbirlerin alınmasını gerektirmektedir.

Dönüşümün marjinal maliyetleri enerji maliyeti tasarrufları aracılığıyla kısmen dengelenebilir ve geriye kalan toplumsal maliyetler diğer karbon emisyonu azaltım fırsatlarına göre daha düşük olacaktır.⁴⁵ Simulasyonlarımız altı BEV bölgesindeki enerji kullanıcıları için net maliyetin yılda yaklaşık 250 milyar ABD Doları olabileceğini göstermektedir. Bu da mevcut harcama seviyesinin üzerinde dönüşüme erişebilmek için katlanılacak ilave maliyetin, enerji tasarrufları çıkarıldıktan sonra yılda yaklaşık 700 milyar ABD Doları olacağını göstermektedir.⁴⁶ Bu rakam ayrıntılı alt piyasa analizlerimizden elde edilmiştir. Küresel anlamda dönüşümün net maliyetinin yıllık bina inşaat maliyetlerinin yaklaşık % 7'si olacağını tahmin ediyoruz. Bu miktar ABD'de bina ömrü ile ilgili düzenleme ve denetim gerekliliklerini karşılamak için gereken ilave % 5'lik maliyet ile karşılaştırılabilir bir tutardır. Bu net maliyet ölçeği kamu sübvansiyonlarına olan ihtiyaç yanında, iş dünyasının, karar vericilerin geri ödeme kriterlerini karşılayabilecek şekilde düşük maliyetli enerji verimliliği sağlayan ürünler geliştirmesi gerekliliğini de ortaya koymaktadır.

Daha yüksek karbon maliyetlerinin finansal olarak uygulanabilir verimlilik yatırımlarını arttırması ve buna dayalı olarak karbon ayak izini azaltması beklenir. Ancak BEV modellemesi ton başına 40 ABD Doları gibi marjinal bir karbon fiyatı ile azaltımda sadece marjinal bir iyileşme olacağını, bugünün fiyatları ile erişilen % 52 seviyesinden sadece % 55 azaltım oranına erişilebileceğini göstermektedir. Enerjinin piyasa tarafından kabul gören fiyat seviyeleri ile bu maliyetlerin sadece enerji fiyatlarıyla geri kazanılması mümkün değildir, buna karbon vergisi, emisyon üst sınırı ve ticareti, emisyon üst sınırı ve vergi gibi karbon mekanizmalarından gelen daha yüksek fiyatlar dahildir. Sektörü dönüştürmek için bu raporda sözü edilen tavsiyelerle çizilen çerçeve ile tutarlı, geniş bir tedbirler yelpazesinin bir arada uygulanması gerekmektedir ve sadece piyasa tepkisinin yeterli olmayacağı, hükümetlerin destekleyici aksiyonlar alması gerektiği açıktır.

Özel sektör ve kamu tarafından paylaşılan bu yatırım seviyesi iklim değişikliğini dengede tutmak için enerji tüketiminde ve karbon ayak izinde yapılması gereken azaltımları sağlamak açısından önem taşımaktadır. Çok Az ve Çok Geç senaryomuzda belirtilen şekilde küçük ve parçalı olarak alınan tedbirler gereken enerji azaltımlarını sağlamak için yeterli olmayacaktır.

Yapı sektörünün dönüşümü için, hükümet yetkilileri ile işbirliği içinde olmak kritik önem taşımaktadır, çünkü:

- Yapı enerji verimliliği tedbirlerinin net azaltım maliyeti alternatif sektörlerin benzer azaltım maliyetlerinden düşüktür.
- Bina verimliliği için yapılan geliştirmeler hane halkı ve iş dünyasının daha yüksek enerji fiyatları ve fiyat dalgalanmalarına uyum sağlama becerisini geliştirir, gelirin daha iyi ekonomik büyüme ile ilişkili farklı alanlarda kullanılacak kısmını arttırır.
- Diğer sektör tedbirlerini geliştirmek ve uygulamak daha fazla zaman alırken enerji verimliliği tedbirleri hızla uygulanabilir.
- Enerji konusundaki yatırımlar yeni iş fırsatları yaratır, yeni iş fırsatı açısından servis sektöründe kullanım sektörüne göre 2'ye 1'lik bir ilişki söz konusudur.

Sonuç olarak, enerji kullanımı ile ilgili dönüşüm, ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler nedeniyle elzemdir. Yapı sektörü dönüşümün gerçekleştirilmesi için en önemli sektörlerden biridir. Dönüşüm için hemen harekete geçmek zorundayız. Enerjiyi verimli kullanmak sürdürülebilir iş başarısı getireceği gibi iklim değişikliğine de olumlu etki sağlayacaktır.

Notlar ve Kaynakça

- 1 Bkz. IPCC 4.Değerlendirme Raporu, Konut ve ticari binalar.
- 2 “Nihai enerji” son kullanım anlamındadır. “Birincil enerji” üretim anlamına gelmektedir.
- 3 “Alt sektör” kavramını ofis ya da müstakil ev gibi, küresel bir bina türünü ifade etmek için kullanıyoruz. “Alt piyasa” kavramı ise belli bir coğrafi piyasada bir alt sektörü ifade etmek için kullanılmıştır.
- 4 Örneğin McKinsey (2009) Pathways to to a Low-Carbon Economy; Lend Lease Lincoln Scott Advanced Environmental (2008) Emissions Reduction in the Building Sector.
- 5 Tüketicilerin % 25-% 75 aralığındaki dolaylı indirim oranları Fuller, M. (2008), “Enabling Investments in Energy Efficiency - A study of energy efficiency programs that reduce first-cost barriers in the residential sector”, UC Berkeley, California Institute for Energy and Environment çalışmasında ifade edilmiştir.
- 6 İlk raporumuza bakınız: WBCSD (2008), Binalarda Enerji Verimliliği: İş Dünyasının Gerçekleri ve Fırsatlar
- 7 Fransa – 2008’de yapılan Ademe çalışması
- 8 Lawrence Berkeley National Laboratories (2007), *Energy use in China, Sectoral trends and future outlook*.
- 9 Uluslararası Enerji Ajansı, (15 ülke) *Worldwide trends in energy use and efficiency*.
- 10 Bu sayılar elektrik üretimi ve ticari/endüstriyel enerji kullanımında binalardaki enerjinin payını içermektedir. Bkz. WBCSD (2007), *Energy and Climate: Pathways to 2050*; IEA (2008), *Worldwide trends in energy efficiency*
- 11 Bu yaklaşık bir rakamdır çünkü enerji ve CO2 arasında bire bir ilişki olduğunu varsaymakta ve bu yüzden yerinde üretilen yenilenebilir enerjiyi göz ardı etmektedir. Yenilenebilir şebeke enerjisinin artışından gelen emisyon tasarrufunun IEA analizinde yer alan doğrudan bina emisyonlarındaki tasarruflardan farklı olduğuna dikkat ediniz.
- 12 Levinson and Niemann (2003), *Energy Use by Apartment Tenants When Landlords Pay for Utilities*.
- 13 Meyer, A.S. ve B. Kalkum (2008), *China: Development of National Heat Pricing and Billing Policy*, Dünya Bankası Resmi Raporu 330/08.
- 14 Hindistan’da Birla Institute of Technology, ABD’de Carnegie Mellon, İsveç’te Lund, Çin’de Tsinghua ve Brezilya’da UFSC
- 15 Çin İstatistik yıllıkı (2007).
- 16 L’Agence Nationale de l’Habitat – ANAH (2007).
- 17 Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie – ADEME (2007), Étude BIIS-OPEN.
- 18 Burada sunulan sonuçlar güneş enerjisinden üretilen ve şebekeye geri satılan fazla elektrikten elde edilen karbon avantajını içermemektedir. (Bu avantaj Dönüşüm senaryosu açısından temel öneme sahiptir.)
- 19 Fraker, H. (2006), “Unforbidden Cities: Can a new type of ‘gated community’

- reverse China's ecological debacle?" California Magazine, Sayı 118:5.
- 20 Cushman & Wakefield (2007), India Gaining Momentum: Indian Real Estate Investment Dynamics.
 - 21 Birleşmiş Milletler (2007), UN World Urbanization Prospects
 - 22 Birleşmiş Milletler (2007), UN World Urbanization Prospects, database calculation.
 - 23 Birleşmiş Milletler Census Bureau (2000), US Census.
 - 24 Japonya 2003 Konut ve Arazi Araştırması.
 - 25 Japonya 2003 Konut ve Arazi Araştırması.
 - 26 Zhou et al. (2007), Energy Use in China: Sectoral Trends and Future Outlook, Lawrence Berkeley National Lab.
 - 27 Brown and Wolfe (2007), Energy Efficiency in Multi-Family Housing: A Profile and Analysis.
 - 28 Brown and Wolfe (2007), Energy Efficiency in Multi-Family Housing: A Profile and Analysis.
 - 29 Levinson and Niemann (2003), Energy Use by Apartment Tenants When Landlords Pay for Utilities.
 - 30 McKinsey Global Institute (2008), Preparing for China's Urban Billion.
 - 31 Junhui, W. "Coping with cold, the challenges of meeting China's fast-rising urban heat demand".
 - 32 The Climate Group (2008), "Smart 2020: Enabling the Low Carbon Economy in the Information Age", Global e-Sürdürülebilirlik İnisiyatifi için McKinsey & Company ile yapılan analiz sonucunda üretilmiş bir rapor.
 - 33 SES, Ceren – EEB group.
 - 34 Bu bölüm için Innovologie (2006), "Who Plays and Who Decides?"tan yararlandık
 - 35 Segments in the Indian Retail Industry – Economy Watch
 - 36 Innovologie (2006), Who Plays and Who Decides?
 - 37 Uluslararası Enerji Ajansı enerji verilerine dayanmaktadır.
 - 38 Sullivan, Michael J. (2009), Behavioral Assumptions Underlying Energy Efficiency Program for Businesses, California Institute for Energy and Environment (CICE).
 - 39 Bkz. UNEP Sustainable Building and Construction Initiative (2007), Assessment of Policy Instruments for Reducing Greenhouse Gas Emissions from Buildings.
 - 40 Watson, T., "Consumers can sabotage energy-saving efforts", USA Today (22 Mart 2009)
 - 41 Center for Corporate Responsibility and Sustainability, University of Zurich (2008), Minergie Macht Sich Bezahlt.
 - 42 Environmental Change Institute (2006), The effectiveness of feedback on energy consumption.
 - 43 Bkz. Örneğin, telsafe.org/thebradleycurve.pdf dokümanında yer alan Bradley Eğrisi

- 44 UNEP Sustainable Building and Construction Initiative (2007).
- 45 Bkz. Uluslararası Enerji Ajansı (2007), Enerji Teknoloji Perspektifleri
- 46 Uluslararası Ekonomi Peterson Enstitüsü'nden (Petersen Institute for International Economics – PIIE) Trevor Houser, WBCSD modelleme varsayımlarını ve sonuçlarını değerlendirmiş, PIIE'nin PB09-8 politika özeti "Energy Efficiency in Buildings – A Global Economic Perspective"de raporlandığı şekilde, bağımsız olarak değerlendirmiştir. Finansal iskonto, bina stoğu büyüme oranları, yatırımların zamanlaması ve sonuç olarak ortaya çıkan enerji tasarrufları ve özel emisyon hedefleri konularındaki varsayım farklılıkları nedeniyle sonuçlar burada raporlananlardan bir miktar farklılık göstermektedir. Örneğin PIIE raporu 2050'de yıllık 8,2 gigaton CO2 emisyon azaltımı için dünya çapında 1.000 milyar ABD doları ortalama yıllık yatırım öngörürken, WBCSD BEV analizi Brezilya, Çin, Avrupa, Hindistan, Japonya ve ABD olmak üzere altı BEV bölgesinin dönüşümü için yıllık ortalama 950 milyar ABD doları yatırım projekte etmektedir. Analitik yaklaşımlarda ve ayrıntılı sonuçlarda farklılıklar olmakla birlikte PIIE sonuçları WBCSD BEV analizinde yansıtılan sonuçlar ile yakından ilişkilidir.

Teşekkür

Bu rapor projede görevli 14 Grup şirketi ve WBCSD'nin temsilcileri tarafından oluşturulmuştur. Eş başkanlar UTC'den William Sisson ve Lafarge'dan Constant van Aerschot'tur, Christian Kornevall Proje Direktörü olarak hizmet vermiştir. Yazılı destek Roger Cowe tarafından verilmiştir. Destek ve yardımları için birçok kişiye teşekkür borçluyuz. Proje'nin ana firmalarından bu rapora katkısı olanlar:

ArcelorMittal: Didier Bridoux and Thierry Braine Bonnaire

Actelios (Falck Group): Umberto de Servi

BOSCH: Ekkehard Laqua

CEMEX: Javier Vazquez and Claudia Maria Ramirez

DuPont: Maria Spinu

EDF: Dominique Glachant and Marie-Hélène Laurent

GDF SUEZ: Alexandre Jeandel, Anthony Mazzenga and Virginie Quilichini

Kansai: Shintaro Yokokawa

Lafarge: Constant van Aerschot

Philips: Dorien van der Weele and Harry Verhaar

Sonae Sierra: Rui Campos

Skanska: Roy Antink and Dan Haas

Tepco: Tetsuya Maekawa and Masahiro Yamaguchi

UTC: Andrea Doane, Andrew Dasinger and James Fritz



Uyarı

Bu rapor WBCSD adına yayınlanmıştır. Diğer tüm WBCSD raporları gibi, sekreteryaya üyeleri ve birçok üye ülkenin yöneticileri tarafından gerçekleştirilen ortak bir çabanın sonucudur. Taslaklar üyelerin önemli bir bölümü tarafından incelenmiş ve böylece dokümanın WBCSD üyelerinin çoğunluk görüşünü temsil etmesi sağlanmıştır. Ancak bu üyelerin her birinin rapordaki her ifadeye katıldığı anlamına gelmemektedir.

Telif Hakkı © WBCSD. Ağustos 2009

Bu dokümanın çevirisinde vermiş olduğu destek için Feride Nagehan ÖZTÜRK'e teşekkür ederiz.

Baskı: G.M. Matbaacılık ve Tic. A.Ş.
100 Yıl Mah. MAS-SİT
1. Cad. No:88 Bağcılar-İstanbul

Tel: (0212) 629 00 24-25

Faks: (0212) 629 20 13

Kağıt: FSC belgeli kağıt ile basılmıştır.





SKD Hakkında

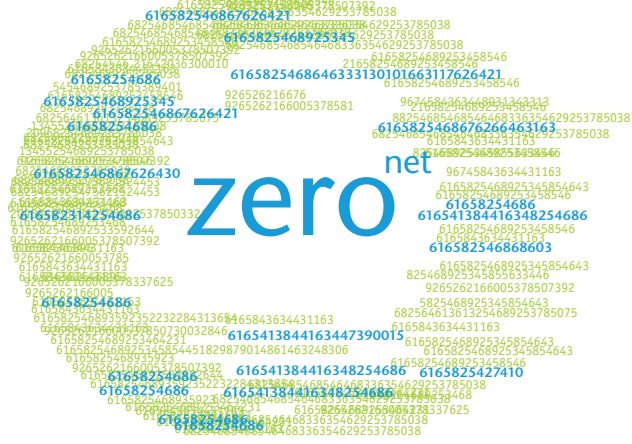
İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD) Türkiye’de sürdürülebilir kalkınmanın daha iyi anlaşılması, benimsenmesi, yaşama geçirilmesi amacı ile 2004 yılında kuruldu.

SKD’nin dört temel hedefi bulunuyor:

- Sürdürülebilir Kalkınma kavramının iş dünyası ve ilgili paydaşlar nezdinde anlaşılmasını ve bilinirliğini sağlamak
- Sürdürülebilir Kalkınma konusundaki örnek uygulamaların artması için akademi ve sivil toplum işbirliği içinde çalışmalar yapmak
- Sürdürülebilir Kalkınma konusuna ilişkin politikalar konusunda kamu ile işbirliği içinde çalışmalar yapmak
- İş dünyasının Sürdürülebilir Kalkınma konusunda alt yapısını ve katılımcılığını güçlendirmek

SKD’nin öncelikli gündemini iş dünyasına örnek olacak, toplum, çevre ve ülke ekonomisi adına değer yaratacak projelerin gerçekleştirilmesi oluşturuyor. Dernek, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma politikalarının belirlenmesine katkı sağlıyor.

SKD, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi’nin (WBCSD) bir üyesi ve iş ortağı olarak Türkiye’yi uluslararası düzeyde de temsil ediyor. Birleşmiş Milletler ve bağlı kurumları, Dünya Bankası, Avrupa Komisyonu vb. düzenleyici ve yönlendirici konumdaki uluslararası kuruluşlar ile bilgi ve deneyim paylaşımı, ortak projelerde işbirliği yapıyor. SKD, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımını benimseyen ve bu amaç doğrultusunda daha verimli çalışmalar yürütmek isteyen tüm kişi ve kuruluşları, deneyim ve birikimlerini dernek çatısı altında birleştirmeye davet ediyor. Genel merkezi İstanbul’da olan SKD’nin iş dünyasının önde gelen kuruluşlarından 40 üyesi bulunuyor.



Brezilya

Çin

Avrupa

Hindistan

Japonya

ABD

SKD Türkiye

Göksu Evleri, Göztepe Mah.

Akkavak Cad. A71a

Anadoluhisari/Beykoz

İstanbul

Tel: + 90 216 465 07 37

Fax: + 90 216 465 48 88

E-mail: info@tbcsd.org

Web: www.tbcsd.org

WBCSD

4, chemin de Conches

CH-1231 Conches-Geneva

Switzerland

Tel: +41 (0)22 839 31 00

Fax: +41 (0)22 839 31 31

E-mail: info@wbcsd.org

Web: www.wbcsd.org

**İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği katkılarından dolayı
aşağıdaki kurumlara teşekkür eder.**

