



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)



Ocak 2025

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

İçindekiler Tablosu

1. GİRİŞ	4
2. EPBD'NİN REVİZYONU.....	6
3. NEREDEYSE SIFIR ENERJİLİ BİNA (nZEB)	8
1. <i>Konut Tipi Binalar İçin nZEB Standardı</i>	11
3.1. Ofis Tipi Binalar için nZEB Standardı	13
3.2. Bina Zarfından Hava Kaçağı.....	14
3.3. Termal Köprü Kontrolleri	15
4. AB ÜLKELERİ.....	17
4.1. <i>Pencereler</i>	18
5. EPDB REVİZYONU.....	20
5.1. <i>Enerji Kimlik Belgesi</i>	21
5.2. <i>EPDB'e Göre Bina Yenileme Pasaportu</i>	23
6. FRANSA'DE nZEB UYGULAMASI	25
7. DANİMARKA'DA nZEB UYGULAMASI	28
8. ALMANYA'DA nZEB UYGULAMALARI.....	32
9. İSPANYA'DA nZEB UYGULAMASI	36
10. İTALYA'DA nZEB UYGULAMASI	41
11. İNGİLTERE'DE nZEB UYGULAMASI.....	45
12. İKLİM BÖLGESİ İÇİN ÖNERİLEN BİNA KABUĞU SENARYOLARI.....	49
13. AB ÜLKELERİNİN BAZILARINDA nZEB SINIR DEĞERLERİ.....	51
13.1. <i>Kapsam Dışı Binalar</i>	52
14. ÖNERİLER	53
15. KAYNAKLAR.....	55

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Şekil Listesi

Şekil 3-1. EPBD'nin (2010/31/EU) 2. ve 9. Maddelerine Göre nZEB Tanımının Grafikselleştirilmesi.....	9
Şekil 3-2. Sıfır Birincil Enerji Tüketimi ve Sıfır CO ₂ Salımı	9
Şekil 3-3. Üye Devletlerin İklim Bölgelerine Göre Dağılımı.	11
Şekil 3-4. AB'deki Konut Tipi Binalar İçin kWh/(m ² .yıl) Cinsinden nZEB Değerleri.....	12
Şekil 3-5. AB'deki Ofis Tipi Binalar İçin kWh/(m ² .yıl) Cinsinden nZEB Değerleri.....	13
Şekil 3-6. Üye Ülkeler Bazında Birincil Enerji Tüketimi	14
Şekil 3-7. Derin Yenilenmesi Yapılmış Bina ile Yalıtımsız (Enerji Verimsiz) Bina Görüntüsü	16
Şekil 4-1 Çeşitli AB Üyesi Ülkelerde Pencere, Zemin, Duvar ve Çatı İçin U Değerlerinin Değişimi	19
Şekil 6-1 Fransa'da İklim Bölgeleri	27
Şekil 7-1 Yıllara Göre Danimarka'da Enerji Tüketimi	28
Şekil 7-2. Danimarka Binalarında Enerji Kullanımının İnşaat Yılına Göre Gelişimi, Referans Olarak 2006 Yılı Gereklilikleri (= %100).....	31
Şekil 8-1 Almanya'da 1990-2019 Yıllarında Binalardan Sera Gazı Salım Enerji Değişimi	32
Şekil 8-2 Almanya'da Enerji Tasarruflu Binalar Alanında Minimum Birincil Enerji İhtiyacı ve Bina Pratikleri	33
Şekil 9-1. Isıtma Enerjisi Talebinin Sınır Değerleri	37
Şekil 9-2 İspanya İklim Bölgeleri	38
Şekil 9-3 Bazı AB Ülkelerinde Enerji Tüketimi Değişimi.....	39
Şekil 9-4 Binaların Enerji Verimliliği Belgesi Modeli.....	40
Şekil 10-1 İtalya'da Binalarda Enerji Tüketim Sınıfları	43
Şekil 11-1 Doğru Yerde Doğru Yalıtım.....	48

Tablo Listesi

Tablo 3.1 Neredeyse Sıfır Emisyonlu Binalar İçin Birincil Enerji Kullanımı	10
Tablo 3.2. AB Ülkelerinde Binalar İçin Havalandırma Oranları Standartları.....	14
Tablo 6.1 Fransa'da U Değerleri.....	27
Tablo 7.1 Mevcut Binaların Derin Yenilenmesi İçin U Değerleri, Termal Köprüler ve Minimum Enerji Kazancı.....	29
Tablo 7.2 Maksimum U Değerleri ve Lineer Kayıplar	30
Tablo 8.1 Yeni ve Derin Yenileme Yapılacak Bina Zarflarının U Değerleri	34
Tablo 8.2 Almanya'da yeni binalar için KfW U değerleri.....	35
Tablo 9.1 İspanya'da U Değerleri.....	38
Tablo 9.2 Enerji Tüketimine Ve Sera Gazı Salımına Göre Kimlik Belgesi Sınıflandırılması	39
Tablo 10.1 İklim Bölgelerine Göre Yeni ve Mevcut Binalar İçin U Değerleri	42
Tablo 11.1 İngiltere'de U Değerleri (W/(m ² .K))	47
Tablo 12.1. Türkiye İklim Bölgelerine En Yakın Özelliklere Sahip Ülkeler, nZEB Tanımları ve Bina Tipleri Karşılaştırması.....	49
Tablo 12.2. İklim Bölgesi İçin Önerilen Bina Kabuğu Senaryoları	50
Tablo 13.1. Bazı AB Ülkelerinde nZEB Sınır Değerleri	51

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

1. GİRİŞ

Mutluluk hızlı bir yaşamakla değil, gezegenimizle uyumlu yaşamakla bulunur.

Binaları, enerji ihtiyacını azaltılması için gereken makineler olarak düşünülürse, her şey yanlış anlaşılır. Binalar, insanların sağlıklı ve konforlu yaşaması için yapılır. Amaç her zaman insan sağlığını, olumsuz etkilemeyen, konforlu alanlar oluşturmak olmalıdır.

AB'de binalar, nihai enerji tüketiminin yaklaşık %40'dan ve sera gazı salımının %36'den sorumlu olduğundan dolayı AB enerji verimliliği politikası merkezine, binaları koymuştur.

AB'de 2030 yılı hedefi, sera gazı salımını %40 azaltmak, %32 oranında yenilebilir enerji kullanmak ve %32,5 oranında enerji verimliliğini iyileştirmektir. 1990 yılına göre 2050 yılı hedefi ise sera gazı emisyonunu %80-95 oranında azaltmaktır. **Ancak 2021 yılı temmuz ayında yayınlanan "Fit For 55" paketine göre bu hedefler revize edilmiş ve tüm AB ülkeleri, sera gazı emisyonunu %55 oranında azaltma hedefinde anlaşmışlardır.**

AB'nin bina stokunun %85'ini temsil eden 220 milyondan fazla yapı birimi, 2001'den önce inşa edilmiştir. AB ülkelerinde mevcut binaların %75'i enerji verimsizdir.

Direktifte bir binanın enerji performansı; binanın ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su, aydınlatma ve diğer teknik bina sistemleri için enerji talebini karşılamak için gereken olarak hesaplanmış veya ölçülmüş enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır.

Enerji performansı yaklaşımı:

- *Optimum maliyette-yeni binalar ve derin yenilemeden geçecek mevcut binalar için minimum enerji performans standartlarını,*
- *Enerji Performans Sertifikası şartlarını,*
- *Yeni binalar için neredeyse sıfır enerjili bina (nZEB) hedeflerini,*

sağlamalıdır.

Avrupa Komisyonu'nun enerji verimliliği iletişimi ve enerji güvenliğine katkısı ve iklim ve enerji politikası için öncelikli olarak 2030 çerçevesi ve ileriye dönük iklim değişikliği politikası ile, dirençli bir enerji birliği için çerçeve stratejisi konusundaki iletişiminde, enerji verimliliği iyileştirmelerinde yapı sektörünün önemi vurgulanmıştır.

Mevcut enerji mevzuatının tam olarak uygulanması, Enerji Birliği'nin kurulmasında birinci öncelik olarak kabul edilmektedir.

Binaların enerji performansına ilişkin Direktif, 2020 enerji verimliliği hedefleri bağlamında binalarda enerji verimliliğini ele alan temel yasal araçtır.

Direktifin 9. Maddesi, 1 Ocak 2021 tarihinden itibaren yapılacak tüm yeni binaların ve derin yenilenmesi yapılacak binaların neredeyse sıfır veya çok düşük enerji ihtiyacına sahip olması gerektiği konusunda belirli hedefler ortaya konmuştur. Gereken neredeyse sıfır veya çok



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

düşük miktarda enerji ise, yenilenebilir kaynaklardan temin edilecek enerji ile önemli miktarda karşılanmalıdır.

Madde 9(1)'in gerekliliklerini iç hukuka aktaran ulusal mevzuat, AB ülkelerinde 1 Ocak 2021 tarihinden itibaren yapılacak tüm yeni binaların neredeyse sıfır enerjili binalar olması şartını koşmaktadır. Neredeyse sıfır enerjili bina hedefi, kamu yetkilileri tarafından kullanılan ve sahip olunan yeni binalar için 1 Ocak 2019'den itibaren geçerlidir. 2020'nin sonu itibariyle yeni binaların enerji performansına ilişkin gerekliliklerle ilgili olarak, ekonomik operatörler için şeffaf bir ulusal yasal çerçeve oluşturulmalıdır.

Mevcut binaların enerji yenilenmesine yatırım yapmak, yalnızca elde edilen tasarruflar ve CO2 emisyonlarının azaltılması için değil, aynı zamanda yeni iş alanlarının geliştirilmesi, konforlu ve sağlıklı yaşam alanları oluşturulması, yakıt yoksulluğunun azaltılması ve enerji güvenliğinin iyileştirilmesi gibi diğer ilgili faydalar için de çok önemli bir husus ve bütüncül bir yaklaşımdır.

Binaların enerji performansının arttırılması, enerji politikalarının bir ayağı haline gelmiştir. Ana hedef, binaların karbon ayak izini ve enerji tüketimini azaltmaktır.

Tüm yeni kamu binalarının 1 Ocak 2019'dan ve tüm yeni binaların 1 Ocak 2021'den itibaren nZEB olması gerektiği EPBD'nin 2010 yılında kabul edilmesinin ardından, Avrupa'da nZEB'lerin ve yüksek performanslı binaların sayısı 2012'den 2016'ya önemli ölçüde artmıştır. Bu dönemde, çoğu konut olan yaklaşık 1,25 milyon bina nZEB (veya benzeri) standartlarına göre inşa edilmiş veya yenilenmiştir. 2012-2016 döneminde nZEB'nin toplam inşaat pazarındaki payı AB'de 2012'de %14 iken bu oran 2016'da ortalama %20'ye yükselmiştir.

Mayıs 2024'te kabul edilen yeniden düzenlenmiş "Binaların Enerji Performansı Direktifi (EPBD) (EU/2024/1275)", yeni binalar için enerji performansı gerekliliklerini geliştiriyor. Kamu kurumlarına ait binalar için 1 Ocak 2028'den itibaren ve diğer tüm yeni binalar için 1 Ocak 2030'dan itibaren tüm yeni konut ve konut dışı binaların sıfır emisyonlu binalar olmasını gerektiriyor ve belirli muafiyetler için olasılıklar bulunuyor.

2030 yılına kadar AB inşaat sektöründe ek 160.000 yeşil iş oluşturma potansiyeli vardır.

EPBD'nin temel hedeflerinin merkezinde yer alan sıfır emisyonlu binalar için gereklilikleri açıklığa kavuşturuyor. Genel hedef şudur:

- 2028 yılına kadar tüm yeni kamu binaları sıfır emisyonlu olacak,
- 2021'den 2030'a kadar tüm yeni binalar zorunlu olarak sıfır emisyonlu olacak,
- Mevcut binalar derin yenileme yaparak 2050 yılına kadar sıfır emisyonlu olacak.

Avrupa'nın en büyük enerji tüketicisi olan binalar, AB'nin 2050 yılına kadar dünyanın ilk iklim nötr kıtası olma hedefine ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

2. EPBD'NİN REVİSYONU

15 Aralık 2021'de Avrupa Komisyonu, Binaların Enerji Performansı Direktifini (EPBD) yayınladı. Son haftalarda, AB düzenleyici organı (RSB) Avrupa Komisyonu'nun önerisini iki kez olumsuz olarak gördüğü için nihai teklifin nasıl görüneceği belirsizdi.

EPBD ile, Avrupa Komisyonu tarafından sözde Fit For 55 (55 uyum) paketinden konut birlikleri için ilgili tüm teklifler yayınlandı. Avrupa Parlamentosu ve Üye Devletler ile müzakereler artık merkezi konumdadır. Bu nedenle bu bir komite önerisidir ve henüz nihai mevzuat değildir.

AB-27 genelinde nZEB standartlarının nasıl tanımlandığı ve uygulandığı konusunda büyük ölçüde eşitsizlik (dengesizlik) vardır. Bu durum AB iklim hedefleriyle genellikle uyumsuzluğa yol açmaktadır. Bu yüzden EPBD'nin revizyonu bu eşitsizliği düzeltmek için önemli bir fırsattır.

Mevcut bina stoğunu derin yenileme ve olabildiğince karbonsuzlaştırma için de bir ölçüt haline gelmelidir. Bu, özellikle EPBD revizyonunun "derin yenileme" için bir tanım veya standart getirmesi açısından oldukça önemlidir.

"Derin yenileme", EPBD tarafından "bir binanın yenilenmesi: (a) bina zarfı veya teknik bina sistemlerine ilişkin tadilatın toplam maliyetinin, binanın bulunduğu arazinin değeri hariç, binanın değerinin %25'inden daha yüksek olduğu; veya (b) bina zarfının yüzeyinin %25'inden fazlasının tadilattan geçtiği; MS, (a) veya (b) seçeneğini uygulamayı seçebilir" olması olarak tanımlanmıştır.

Enerji performansı, '... ***diğerlerinin yanı sıra ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su ve aydınlatma için kullanılan enerjiyi içeren binanın tipik bir kullanımıyla ilişkili enerji talebini karşılamak için gereken enerji miktarı***' olarak tanımlanır. 244/2012 Sayılı Komisyon Yetkilendirilmiş Tüzük (AB) ve beraberindeki kılavuzlar, bir binanın enerji performansının nasıl hesaplanacağına dair faydalı rehberlik sağlamaktadır.

EPBD'nin yeni revizyonu, Avrupa'nın 2030 yılına kadar neredeyse sıfır enerji konseptinin ötesine geçerek, yeni binaların tükettiğinden daha fazla enerji ürettiği pozitif enerji binalarına geçmesini sağlamak için önemli bir fırsat olacaktır.

Binaların enerji performansına ilişkin Direktifte neredeyse sıfır enerjili binalara ilişkin ilkeler, mevcut Direktifin temel direklerinden biridir ve 1 Ocak 2021'den itibaren yapılacak yeni binalar için norm haline gelecektir. İnceleme, 2030 için ek önlemlerin gerekli olup olmayacağını değerlendirecektir. Yeni politika ve yaklaşımların geliştirilmesi sağlam temellere dayanmalıdır. ***1 Ocak 2021'den itibaren yapılacak yeni binalarda neredeyse sıfır enerjili bina gereksinimlerinin tam olarak uygulanması çok önemlidir.***

Binaların Enerji Performansı Direktifi ('EPBD' veya 'Yönerge'), Üye Devletlerin yeni inşa edilecek binaların ve derin yenilemeden geçecek mevcut binaların enerji performansı için minimum gereklilikleri belirlemesini gerektirir. Bu minimum gereksinimlere ek olarak, EPBD on yılın sonunda tüm yeni binalar için neredeyse sıfır veya çok düşük enerji gereksinimlerine sahip olacak ve neredeyse sıfır enerjili binalar (nZEB) olarak nitelendirilecek net bir gereklilik belirler. Ancak mevcut bina stoğu eski ve verimsizdir ve yavaş bir tempoda yenilenmektedir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

EPBD ile uyumlu olarak, mevcut bina stoğu da kademeli olarak benzer standartlara uygun olarak dönüştürülmelidir.

Direktif, yeni binalar için gerekliliklere paralel olarak, Üye Devletlerin mevcut bina stoklarının neredeyse sıfır enerji seviyelerine doğru yenilenmesini teşvik etmek için destek politikaları oluşturmasını şart koşturmaktadır.

Komisyon, Üye Devletlerin neredeyse sıfır enerjili binalara yönelik kaydettiği ilerleme hakkında Avrupa Parlamentosuna ve Avrupa Konseyi'ne bir Rapor hazırlamıştır. Konuyla ilgili raporlama yükümlülüklerinin bir parçası olarak Üye Devletlerden daha fazla bilgi toplanmıştır.

Üye Devletlerin kaydettiği ilerleme yavaş yavaş iyileşmiş ancak hızlandırılması gerekmektedir. Ulusal düzeyde neredeyse sıfır enerjili binalarda büyümeyi destekleyecek önlemler artmış olsa da Üye Devletler, Direktifteki hedef tarihlere kadar tüm yeni binaların neredeyse sıfır enerjili olmasını sağlamak için çabalarını hızlandırmalıdır. Bu, Komisyonun Üye Devletlere neredeyse sıfır enerjili binalar hakkında bir tavsiyede bulunabilmesini sağlayan Direktifin 9(4) Maddesi tarafından daha da desteklenmektedir.

Yönetmeliğin Ek I kapsamında, enerji performansının hesaplanması, ısıtma ve soğutma için nihai enerji ihtiyacının hesaplanması ile başlar ve net birincil enerjinin hesaplanması ile sona erer. Hesaplamanın 'yönü' binanın ihtiyaçlarından kaynağa (yani birincil enerjiye) gider.

EPBD kapsamında, Üye Devletler nihai teslim edilen enerjiyi birincil enerjiye dönüştürmek ve bina enerji performansını hesaplamak için kendi ulusal birincil enerji faktörlerini kullanabilmektedir. Birincil enerji kullanımı, her bir enerji taşıyıcısına özgü birincil enerji faktörleri (örneğin, elektrik, kalorifer yakıtı, biyokütle, bölgesel ısıtma ve soğutma) kullanılarak hesaplanmalıdır. Yetki Verilmiş Düzenlemeye eşlik eden kılavuz ilkeler, teslim edilen ve ihraç edilen elektrik için aynı 2,5 birincil enerji faktörünün kullanılmasını önermektedir.

Enerji performansı hesaplamasının nihai amacı, ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su ve aydınlatma için enerji kullanımına karşılık gelen net birincil enerjide yıllık toplam enerji kullanımını belirlemektir.

EPBD, Üye Devletlere ulusal veya bölgesel bina yönetmeliklerinde yer alan enerji performansı gerekliliklerini belirlemede ve bunları düzenli inceleme altında tutmada rehberlik edecek bir kıyaslama sistemi ('maliyet-optimum' ilkesi) oluşturmalıdır. EPBD kapsamında, maliyet-optimum hem bina yenileme hem de yeni binalar için minimum hedef seviyesini belirlemelidir.

Binaların yaşam döngüsü göz önüne alındığında, yeni inşaatın şimdi ile 2050 arasında derin bir yenilemeden geçmesi gerekmemelidir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

3. NEREDEYSE SIFIR ENERJİLİ BİNA (nZEB)

EPBD (2010/31/EU) yeniden düzenlemesinin nZEB tanımı Madde 2:

'neredeyse sıfır enerjili bina', Ek I'de belirlendiği üzere, çok yüksek enerji performansına sahip bir bina demektir. Uygun olarak gerekli neredeyse sıfır veya çok düşük miktarda enerji, çok önemli ölçüde, yerinde veya yakınında üretilen yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji dahil, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji ile karşılanmalıdır.

(nZEB) esaslarına uymasını zorun kılan mevzuat yürürlüğe girmiştir.

EPBD (2010/31/EU) Madde 9:

- Üye Devletler, tanımın pratik uygulamasından sorumludur.
- Neredeyse sıfır enerjili bina tanımının ulusal uygulaması, ulusal, bölgesel veya yerel koşulları yansıtabilir.
- ... yılda kWh/m² olarak ifade edilen **birincil enerji** kullanımının sayısal bir göstergesini içerecektir.

EPBD'nin (2010/31/EU) Madde 2 ve 9 maddelerine göre AB Üye Devletlerinin (MS);

- 1 Ocak 2021'den itibaren yapılacak tüm yeni binaları ve mevcut binaların derin yenilenmesini,
- 1 Ocak 2019'dan itibaren yapılacak tüm yeni kamuya ait binaları ve mevcut binaların derin yenilenmesini

kapsamaktadır.

Tüm AB üyesi ülkeleri, yeni ve mevcut kamu binaları ve tüm konut tipi ve konut dışı binalar için tanımlanan nZEB mevzuatına 2021 ocak ayından itibaren uymak ve uygulamak zorundadırlar.

Tanımın birinci kısmı, bir binayı 'nZEB' yapan tanımlayıcı unsur olarak enerji performansını belirlemektedir. Bir binanın enerji performansı çok yüksek olmalı ve EPBD Ek I'e göre belirlenmelidir. Tanımın ikinci kısmı ise ihtiyaç hasıl olan düşük miktardaki enerji, önemli ölçüde yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji ile karşılanmalıdır.

nZEB hedefinin bina tasarımına dahil edilmesi, gerekli enerji miktarında azalmayı teşvik edecek ve böylece fosil yakıtlardan vazgeçilecektir: nZEB enerji dengesinin grafiksel bir yorumu **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de şemada gösterilmektedir.

AB Üye devletlerinin mevzuatla uyumlu plan hazırlaması gerektiğini ve "...mevcut binaların neredeyse sıfır enerjili binalara maliyet etkin dönüşümü konusunda en iyi uygulamaları teşvik edilmesi" gerektiği belirtilmiştir.

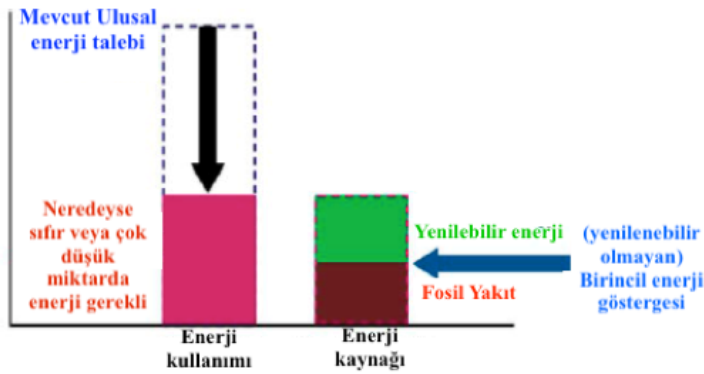
1. Bina zarfı optimize ederek ve pasif ısıtma ve soğutma teknikleri entegre edilerek ısıtma ve soğutma için enerji ihtiyaçları ciddi oranda azaltılmalıdır. İklim bölgelerine ve rakıma uygun U değerleri seçilmelidir. Yalıtımda belirlenmiş optimum U değerleri uygulanırsa, ısı köprüleri önlenirse, yüksek hava sızdırmazlığı garanti edilirse ve pencereler ısı yalıtımlı



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

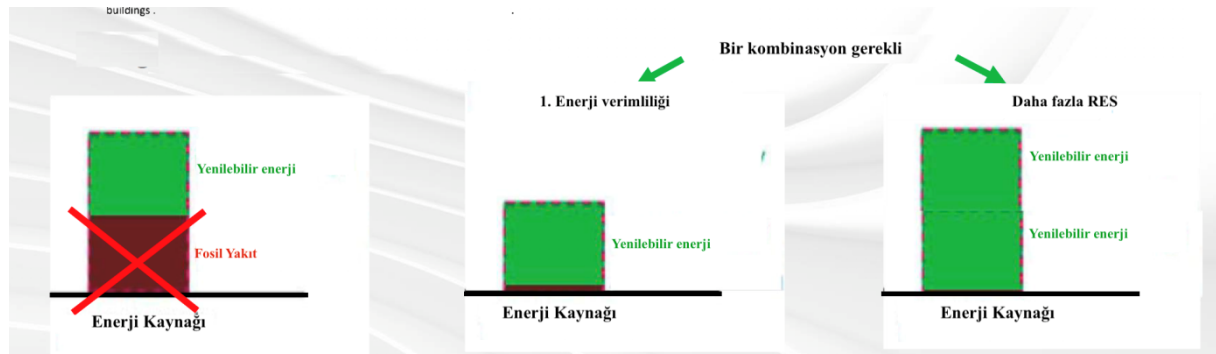
çerçevelere ve yüksek kaliteli camlara sahipse ve güneşe bakan camlarda ışık kırıcılar kullanılmışsa ısıtma ve soğutmada birincil enerji tüketimi ciddi oranda azaltılır.

2. Aktif haldeki sistemlerin enerji verimliliği artırılmalıdır.
3. Yukarıda sıralanan iki şıkla belirtilen uygulamalar yapıldıktan sonra bina enerji verimli hale getirilir ve binada birincil enerji tüketimi minimize edilir.
4. Enerji verimli hale getirilen binada birincil enerji tüketimi minimize edilir (ortalama 50-70 kWh/(m².yıl).
5. Ve enerji verimli hale getirilen binanın minimum enerji ihtiyacı ise yenilenebilir enerji sistemlerinden sağlanır.
6. Enerji verimli binada ihtiyaç halinde ilave enerji talebi yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanır (m² başına kWh cinsinden maksimum nihai enerji kullanımı).
7. Böylece binanın işletme maliyeti de minimize edilir.



Şekil 3-1. EPBD'nin (2010/31/EU) 2. ve 9. Maddelerine Göre nZEB Tanımının Grafikselsel Yorumu

Danimarka, mevcut binaların derin yenilenmesi ve yeni bina yapımında ısıtma, soğutma, havalandırma ve sıcak su için kullanılan enerji tüketim hedefini 20 kWh/(m².yıl) olarak belirlemiştir. Bunun anlamı, ısıtma, soğutma, havalandırma ve sıcak suda birincil enerji tüketimine son verilmiştir (Şekil 3-2).



Şekil 3-2. Sıfır Birincil Enerji Tüketimi ve Sıfır CO2 Salımı

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

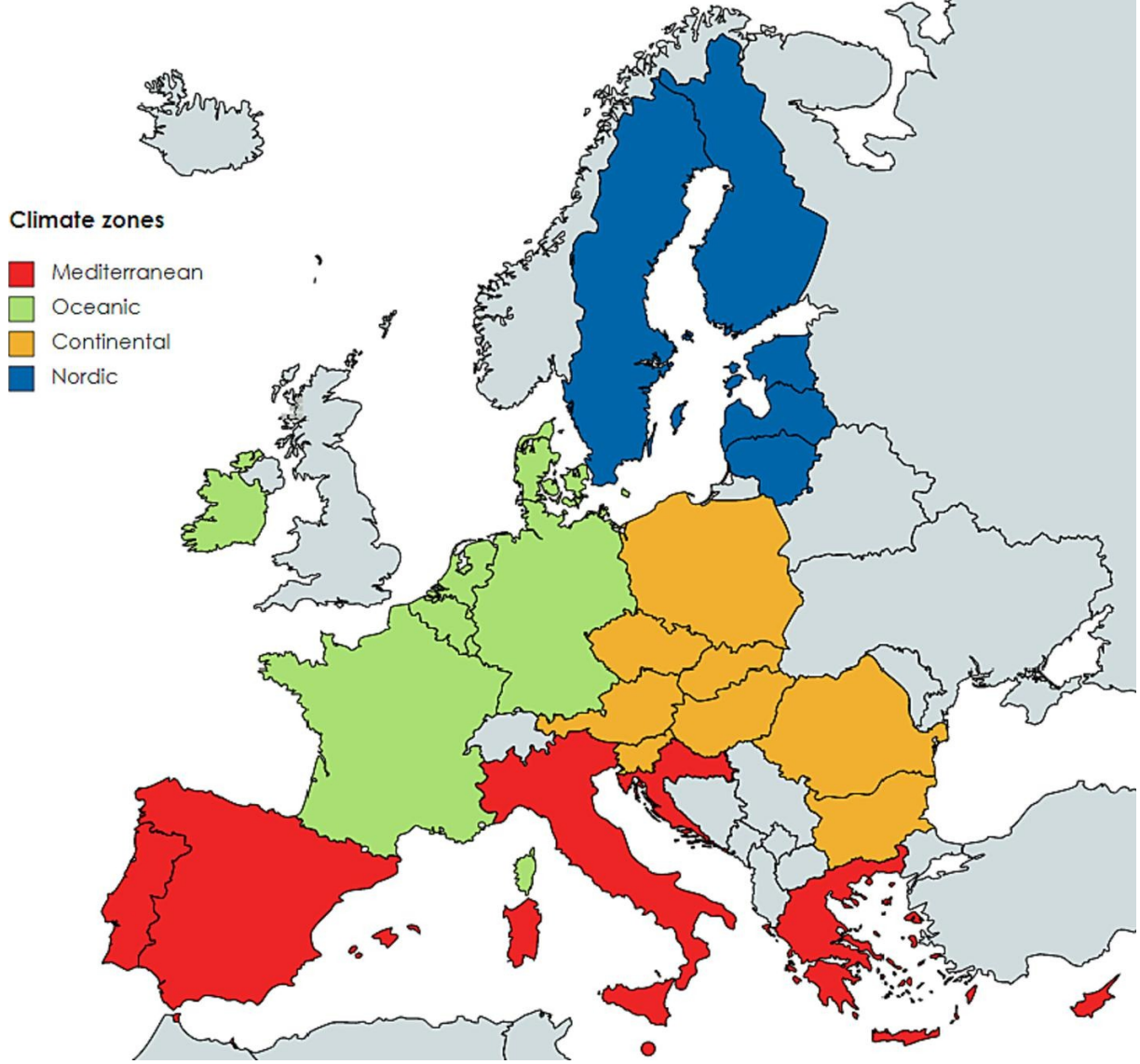
15 Aralık 2021 tarihinde yayınlanan EPDB revizyonunda sıfır emisyonlu yeni bir binanın ve derin yenilenmesi yapılacak mevcut binanın yıllık toplam birincil enerji kullanımı Tablo 3.1'de belirtilen maksimum eşiklere uygun olacaktır.

Tablo 3.1 Neredeyse Sıfır Emisyonlu Binalar İçin Birincil Enerji Kullanımı

AB İklim Bölgeler	Konut tipi binalar için birincil enerji kullanımı kWh/(m².yıl)	Ofis tipi binalar için birincil enerji kullanımı kWh/(m².yıl)	Diğer Konut Dışı Binalar* için birincil enerji kullanımı kWh/(m².yıl)
Akdeniz Bölge 1: (Kıbrıs, Hırvatistan, İtalya, Yunanistan, Malta, Portekiz, İspanya)	<60	<70	<Ulusal düzeyde tanımlanan nZEB toplam birincil enerji kullanımı
Okyanus kıyı bölgesi, 4: (Belçika, Danimarka, İrlanda, Almanya, Fransa, Lüksemburg, Hollanda)	<60	<85	<Ulusal düzeyde tanımlanan nZEB toplam birincil enerji kullanımı
AB Karasal Bölgesi, 3 (Avusturya, Bulgaristan, Çekya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovenya, Slovakya)	<65	<85	<Ulusal düzeyde tanımlanan nZEB toplam birincil enerji kullanımı
İskandinav bölgesi, 5 (Estonya, Finlandiya, Letonya, Litvanya, İsveç)	<75	<90	<Ulusal düzeyde tanımlanan nZEB toplam birincil enerji kullanımı

**Not: eşik, ofisler dışındaki neredeyse sıfır enerjili konut dışı bina türleri için Üye Devlet düzeyinde belirlenen toplam birincil enerji kullanımı eşiğinden daha küçük olmalıdır.*

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)



Şekil 3-3. Üye Devletlerin iklim bölgelerine göre dağılımı.

Bazı AB ülkeleri **Tablo 3.1'**de verilen sınır değerlerinden daha katı değerler uygulamaktadır. Konut tipi binalar için çoğu AB Üye Devlet, 50 kWh/(m².yıl)'den daha yüksek olmayan birincil enerji kullanımına sahip olmayı amaçlamaktadır. Birincil enerji kullanımı, Danimarka'da 20 kWh/(m².yıl) veya Hırvatistan'da 33 kWh/(m².yıl) ve Letonya'da 95 kWh/(m².yıl) arasında değişmektedir. Bazı ülkeler (Belçika (Brüksel), Estonya, Fransa, İrlanda, Slovakya, İngiltere, Bulgaristan, Danimarka, Hırvatistan (Avrupa), Malta, Slovenya) 45 veya 50 kWh/(m².yıl) hedef almaktadır.

EPDB revizyonunda sıfır emisyonlu bir binanın yerinde yenilenebilir enerji üretimi, en az birincil enerji kullanımına eşit olmalıdır.

3.1. Konut Tipi Binalar İçin nZEB Standardı

AB Üye Devletlerinin çoğu, konut tipi binaları için 60 kWh/(m².yıl)'den yüksek olmayan bir birincil enerji kullanımına sahip olmayı amaçlamaktadırlar.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Daha ılıman iklim şartlarına sahip bölgelerdeki ülkelerde birincil enerji ihtiyacı **Tablo 3.1** verilenlerden daha düşüktür.

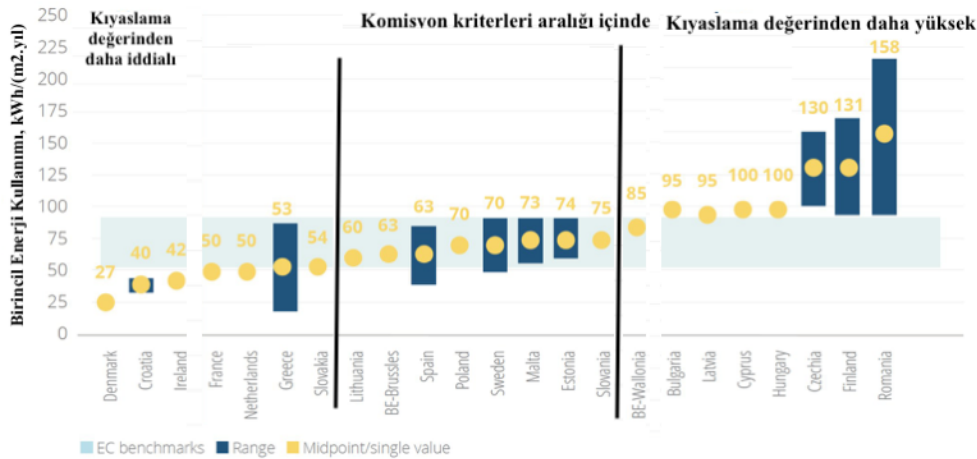
- Konut tipi binalar için birincil enerji tüketimi toplam hedef enerji tüketim (birincil enerji ile yenilebilir enerjinin toplamı) maksimum, 60-75 kWh/(m².yıl)
- Ofis tipi binalar için hedef maksimum birincil enerji tüketim değeri, 70-90 kWh/(m².yıl)

Birkaç AB üye ülkesinin ve bir Belçika bölgesinin, nZEB gerekliliklerinin bir parçası olarak yeni binalar için enerji performansı için kWh/(m².yıl) değerlerini veya aralıklarını belirtmediğine dikkat etmek önemlidir. Bunun yerine, referans binalara kıyasla hesaplanan ve bina tipolojisi, U değerleri, geometri, iklim bölgesi ve bir dizi başka faktör dikkate alınarak hesaplanan minimum performans seviyelerine veya ulaşılabilir performans aralıklarına dayanırlar. Bu yaklaşım özellikle Avusturya, Flanders (Belçika), Almanya, İtalya, Lüksemburg ve Portekiz'de kullanılmaktadır.

21 AB Üye Devleti ve 2 Belçika bölgesi (Brüksel-Başkent Bölgesi ve Valonya), konut tipi binalar için birincil enerji gereksinimini belirten değerler veya bir dizi değer yayınlamıştır. Bunların:

- **8 AB üyesi ülkenin değerleri, Komisyonun 60-75 kWh/(m².yıl) karşılaştırmalı aralığına girmektedir.**
- **7 AB üyesi ülkenin değerleri (Danimarka, Hırvatistan, İrlanda, Fransa, Hollanda, Yunanistan ve Slovenya) kriterden daha düşüktür. Yani kıyaslama değerinden daha düşüktür.**
- **7 AB üyesi ülkelerin değerleri (Bulgaristan, Letonya, Kıbrıs, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Finlandiya, Romanya), kriterden daha yüksektir (yani daha yüksek talepkar).**

Değerler **Şekil 3-4**'te özetlenmiştir.



Şekil 3-4. AB'deki Konut Tipi Binalar İçin kWh/(m².yıl) Cinsinden nZEB Değerleri

Şekil 3-4 **Şekil 3-3** incelendiği zaman AB Üye Devletleri arasında enerji performansı gereksiniminde büyük bir tutarsızlık olduğu görülmektedir. Romanya için bu değer 157 kWh/(m².yıl)'dir. Bu değer Danimarka'nın belirlediği değerden (27 kWh/(m².yıl)) yaklaşık altı kat yüksektir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Romanya, Finlandiya gibi bazı AB ülkelerinin nZEB uyumluluk çalışmalarına ve Fit For 55 esaslarına göre binalarda daha fazla yenilebilir enerji tüketmeleri gerekecektir veya kriterlerini komisyonun önerdiği sınır değerleri aralığına getirecektir.

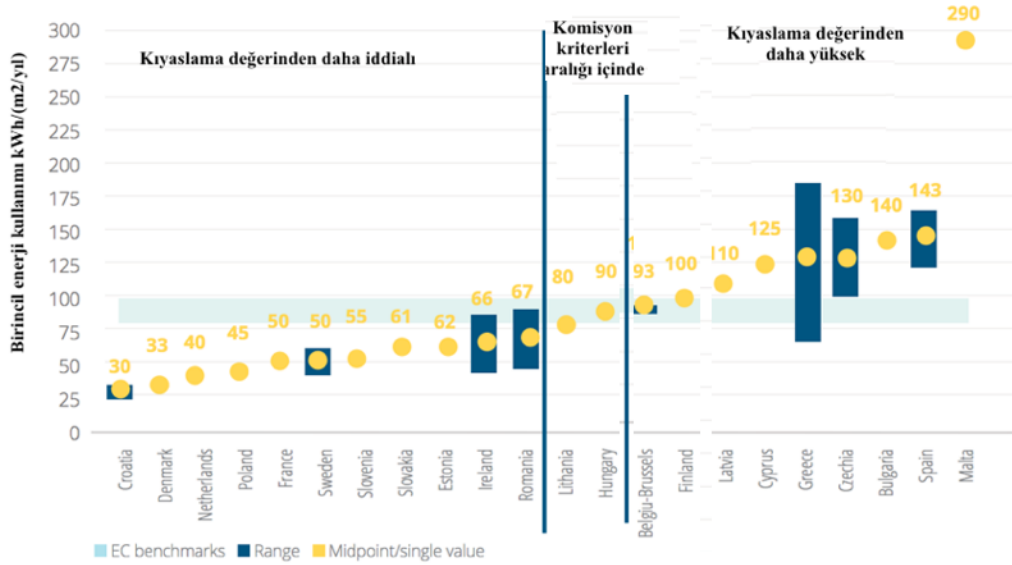
3.2. Ofis Tipi Binalar için nZEB Standardı

21 Üye Ülke ve Belçika'nın Brüksel-Başkent Bölgesi, ofis tipi binalar için birincil enerji gereksinimini belirten değerler veya bir dizi değer yayınladı. Bunlardan:

- **2 AB üyesi ülke, 70-90 kWh/(m².yıl) ofisler için Komisyon tarafından belirlenmiş kriter aralığına girmektedir.**
- **11 AB üyesi ülke (Hırvatistan, Danimarka, Hollanda, Polonya, Fransa, İsveç, Slovenya, Slovakya, Estonya, İrlanda, Romanya), ofisler için belirlenmiş kriterlere göre daha düşüktür. Yani kıyaslama değerinden daha düşüktür.**
- **9 AB üyesi ülke (Belçika (Brüksel), Finlandiya, Letonya, Kıbrıs, Yunanistan, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, İspanya, Malta), ofisler için belirlenmiş kriterlere göre daha yüksektir (yani daha yüksek talepkar):**

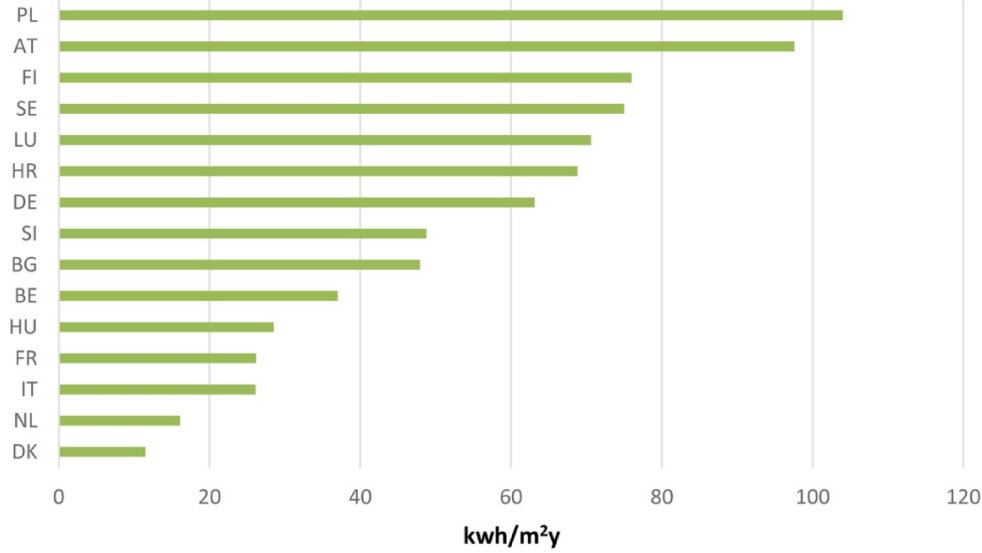
Değerler Şekil 3-5'de özetlenmiştir.

Ofis tipi binalar için performanstaki çeşitlilik, konut tipi binalardan bile daha yüksek olduğu görünmektedir (Malta için nZEB değeri 290 kWh/(m².yıl).)



Şekil 3-5. AB'deki Ofis Tipi Binalar için kWh/(m².yıl) Cinsinden nZEB Değerleri

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)



Şekil 3-6. Üye Ülkeler Bazında Birincil Enerji Tüketimi

nZEB kurallarını kabul eden ve uygulayan AB üyesi ülkelerde binalar için birincil enerji tüketim ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$) sınır değerleri **Şekil 3-6'**da verilmiştir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar için altı temel unsur: İyi kalite ısı yalıtımı, pencerelerde yüksek kalitede cam kullanılması, ısı köprüsü kontrolünün yapılması ve önlenmesi, kontrollü havalandırma yapılması, güneş enerjisinin kullanılması ve contalamaların hava geçirmez yapılmasıdır.

3.3. Bina Zarfından Hava Kaçağı

Yunanistan'da bina zarfından hava sızıntısı, binanın bulunduğu iklime bağlı olarak 75 Pa'da toplam zarf yüzey alanının 4,57 $\text{m}^3/\text{saat}/\text{m}^2$ 'lik belirlenmiş önerilen maksimum oranına kadar kontrol edilmelidir. Bu oranlar hava sızıntısı test prosedürlerine dayanmaktadır. Hava sızma miktarını etkileyen faktörler, rüzgardan, baca etkisinden ve mevcut bina ekipmanından kaynaklanan basınç farklılıklarından kaynaklanır ve bina zarfının tüm yüzeyleri üzerinde sürekli olması gereken hava bariyeri tarafından kontrol edilir. Sürekli bariyerin bir parçası olarak, pencereler ve kapılar hava sızıntısı oranları açısından kontrol edilmelidir. Pencere tertibatı, duvara ve hava bariyerine bağlandığında, yanıp sönmeye, kendiliğinden yapışan membranlar ve düşük genleşmeli köpük izolasyonu ve sızdırmazlık maddelerinin kombinasyonu kullanılarak kontrol edilmelidir.

Bazı AB ülkelerindeki tüm binalarda havalandırma oranın Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. AB Ülkelerinde Binalar İçin Havalandırma Oranları Standartları

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Ülkeler ve referans standartları	Tüm bina havalandırma oranları	Oturma odası	Yatak odası	Mutfak	Tuvaletli yatak odası	Sadece Tuvalet
Brussels (NBN D 50-001)	3.6 m ³ /(h·m ²) floor surface area	Minimum 75 m ³ /h (limited to 150 m ³ /h)	Minimum 25m ³ /h (limited to 72m ³ /h)	Open kitchen Minimum 75 m ³ /h (exhaust)	Minimum 50 m ³ /hour (limited to 75 m ³ /h)	Minimum 25 m ³ /h
Denmark (BR10)	Min. 0.3 l/s·m ² (supply)	Min. 0.3 l/(s·m ²) (supply)		20 l/s (exhaust)	15 l/s (exhaust)	10 l/s (exhaust)
France (Arrêté 24.03.82)	10-135 m ³ /h (depending on room number and ventilation system)			Continuous: 20 – 45 m ³ /h		Minimum 15 m ³ /h
Germany (DIN 1946-6)	15-285 m ³ /h (details see chapter)			45m ³ /h (nominal exhaust flow)	45 m ³ /h (nominal exhaust flow)	25 m ³ /h (nominal exhaust flow)
Italy (Legislative Decree 192/2005, UNI EN 15251)	Naturally ventilated: 0.3 – 0.6 vol/h	0.011 m ³ /s per person for an occupancy level of 0.04 persons/m ²			4 vol/h	
Poland (Art 149 (1) – Journal of Laws 2002 No. 75, item. 690, as amended and PN-B-03430:1983/ Az3:2000)	20 m ³ /h for each permanent occupant should be calculated according to the Polish standard but not less than 20 m ³ /h	20 -30 m ³ /h for each permanent occupant (for public buildings) For flats, it is a summary of flow from all rooms		30 m ³ /h to 70 m ³ /h without windows	50 m ³ /h	30 m ³ /h
Sweden (BFS2014:13 – BBR21)	Supply: min 0.35 l/(s·m ²) floor area					
UK (Approved Document F)	13-29 l/s (depending on bedrooms)			13-60 l/s (extract)	8-15 l/s (extract)	6 l/s (extract)
EN 15251	0.35 – 0.49 l/(s·m ²)	0.6 – 1.4 l/(s·m ²)		14-28 l/s	10-20 l/s	7-14 l/s

■ Requirement ■ Recommendation ■ European standard

3.4. Termal Köprü Kontrolleri

Sürekli yalıtım genellikle bina zarfından geçen termal köprüleme ile tehlikeye atılır. Beton, çelik ve Alüminyum gibi yüksek iletkenliğe sahip elemanlar, binanın iç ve dış yüzeylerini bağlarken termal bariyerden geçer. Çiviler, bağlantı elemanları, montaj penetrasyonları, montaj arayüzleri veya duvardan çatıya, zeminden duvara, köşelerden ve pencere açıklıklarından geçişler termal köprülemeden sorumludur. Boru penetrasyonları, askılar, korkuluklar vb. iletkenlik katsayısının ısı üzerinde etkiler yaratır.

- *Köprüleme bileşeninin içine ve dışına daha fazla yalıtım ekleyerek termal köprüleri mümkün olan en üst düzeyde azaltılmalı.*
- *İletken elemanları iletken olmayan elemanlarla entegre edilmeli.*
- *Köprüyü kullanmak zorunlu olduğunda en az iletken eleman kullanılmalı.*
- *Daha az ve daha büyük köprüler kullanılmalı.*

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

- *Çatı gider bağlantı parçaları ve havalandırma delikleri ve çatıda varsa bordürler için de aynısını yalıtım kullanarak yapılmalı*
- *Çatı korkulukları yalıtılmalı.*
- *Raf açılı klipsler, kanopiler ve gölgelikler gibi iletken olmayan bağlantıları yalıtılmalı ve kullanılmalı. (Dikey veya Yatay)*
- *Duvarlardaki daha düşük penetrasyonlar ve kanallar kullanılıyorsa yalıtılmalıdır*

Pencere Camlı Sistem

Sistem, mekanik ekipman yükünü ilk maliyetle düşüren tepe soğutma yükünü azaltmaya yardımcı olmalıdır. İklim özellikleri ideal pencere seçimini belirleyecektir. Soğuk iklimlerde, yüksek yalıtımın güneşten gelen serbest ısının artırılmış girişiyle (yüksek güneş ısı kazanımları) bir araya gelmesi, ısıtma enerjisinden tasarruf etmeyi ve pencerenin yakınındaki soğuk yüzey algılarını en aza indirmeyi sağlar. Öte yandan, sıcak iklimler, yüksek soğutma yükleri ve yalnızca verimli havalandırma ile iç mekan sıcaklığını en aza indirmek için makul yalıtım seviyesiyle birlikte güneş ısı girişi yönetmek zorundadır.

Binanın mantolanması doğru bir şekilde tasarlanır ve uygulanırsa evin içi ve dışı arasındaki ısı köprülerinin azaltılmasını sağlar, böylece evin içinde konfor sıcaklığı korunur, kaliteli ve sağlıklı yaşam şartları sağlanır ve elektrik ve gaz tüketme ihtiyacı azalır.



Şekil 3-7. Derin Yenilenmesi Yapılmış Bina ile Yalıtımsız (Enerji Verimsiz) Bina Görüntüsü

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

4. AB ÜLKELERİ

EPDB revizyonunda her bir AB Üyesi Devlet, mevcut binaları sıfır emisyonlu binalara dönüştürmek amacıyla hem kamu hem de özel konut ve konut dışı binaların ulusal stokunun yüksek enerji verimli ve karbondan arındırılmış bina stokuna yenilenmesini teşvik etmek için bina yenileme eylem planı oluşturacaktır.

Hem ticari hem de konut tipi binalar için enerji verimliliği yeni veya geçici bir trend değil, binalarda nZEB kapsamında enerji verimliliğinin ve bunların ürettiği sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik güçlü bir taahhüttür.

Avrupa Komisyonu, nZEB kapsamında yalnızca yeni yapıların enerji verimliliği standartlarına uyması gerektiğini değil, aynı zamanda dörtte üçü tamamen verimsiz olan mevcut yapıların (binaların) da kapsamı gerektiğini iddia eden yeni bir talep geliyor.

Avrupa Birliği, Enerji Verimliliği Direktifinin (EED) revizyonu ile gereksinimlerin kamu binalarına uygulanabilirliğine ilişkin kapsamı genişletmiştir. Başlangıçta yalnızca üst düzeydeki yetkililer (ulusal hükümetler ve yetkilileri) standarda uymakla yükümlüken, kapsam hükümetlere ve daha düşük seviyelerdeki yetkililere (örneğin eyaletler ve belediyeler) genişletilmiştir. Bu, EPBD revizyonu ile uyumlu olacaktır.

Fit For 55 esasına göre 2050'e kadar binaların çoğunun net sıfır karbon standartlarına uyması gerekecek ve o zamana kadar bu günkü bina stoğunun yaklaşık %80'i hala mevcut olacaktır.

Mevcut binaların derin yenilenmesinin nasıl başarılacağına dair yol haritasının ortaya konması gerekir. O zaman, karbon nötrlüğünün elde edilmesini engelleyen veya önceden kurulmuş önlemleri revize etmek için ekstra yatırımlar gerektiren kilitlenme etkilerinden kaçınmak için doğru sıralama önemlidir.

Yatırımcıların, bireysel binayı denetleyen ve derinlemesine yenilemeyi gerçekleştirmek için belirli bir dizi önlem öneren enerji danışmanlarının desteğine ihtiyacı vardır. Bu nedenle, Almanya, bir bina yenileme yol haritası hazırlayan enerji danışmanlarını dahil ederken yatırımcılara **finansal destek** sunmaktadır. Birçok ülkede, özellikle özel ev sahipleri için merkezi irtibat noktalarına sahip olmak için **tek duraklı mağazalar** kurulmuş ve kurulmaya devam edilmektedir. Burada gereksinimler, mali destek planları, enerji danışmanları ve zanaatkarlarla temaslar hakkında bilgi alırlar. Buradaki fikir, binaların derin yenilenmesi söz konusu olduğunda mümkün olduğunca uygun hale getirmektir.

Pozitif motivasyon (sadece bina yönetmeliğinin getirdiği yükümlülükler değil) anahtardır. Destek planları, bu yaklaşımın önemli köşe taşlarıdır. Burada Avrupa ülkeleri farklı yaklaşımlar benimsemektedir. Durum ve piyasa yapıları farklı olduğu için herkese uyan bir çözüm olmayacaktır. **Genel olarak mesaj şudur: Binanızı yenileyerek toplumu iklim değişikliğiyle mücadele konusunda desteklerseniz, hibeler, ucuz krediler veya vergi indirimleri şeklinde finansal katkılar elde edersiniz. Prensip genellikle şöyle der: Bugün asgari gereksinimlerin ötesine ne kadar geçerseniz, o kadar çok fon kazanırsınız.** Gereksinimler yıllar boyunca sıkılaştırılacağından, daha fazla finansal katkı elde etmek için şimdi harekete geçmek daha



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

mantıklıdır. Bu, Alman KfW destek programlarının arkasındaki başarı öyküsüdür ve minimum gereksinimlerin diğer ülkelere göre biraz daha düşük görünmesinin nedenlerinden biridir.

Deneyimler, çoğu insanın minimum gereksinimleri aşmaya çalıştığını söylemektedir. Son olarak, bina stokunu karbon nötrlüğüne doğru geliştirmek için bir talep ve gereksinim karışımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çoğu ülke, ilk olarak hesaplanan sonuçları sağlamak, ikinci olarak gri piyasayı kurutmak (yok etmek) ve böylece vergi gelirlerini artırmak için profesyonel şirketlerin dahil edilmesi talebiyle devlet finansmanı dağıtımını birleştirmektedir.

AB'de mevcut yıllık derin yenileme oranı, ortalama olarak yalnızca %0,2'dir. AB, hem 2030 iklim hedefine hem de iklim nötrlüğüne 2050 yılına kadar ulaşacaksa, bu rakamın büyük ölçüde artarak (15 kat) 2030'a kadar %3'e ulaşması ve 2050'ye kadar sürdürülmesi gerekmektedir. Derin yenileme aynı zamanda bireyler ve toplum için birçok fayda sağlama potansiyeline de sahiptir. Bu, derin yenilemede bir paradigma kaymasını daha da önemli hale getirir.

AB'de, uzun vadeli iklim hedeflerini karşılamak için, enerji talebiyle ilgili binaların CO₂ emisyonlarının 3 kg CO₂/(m².yıl) altında olması tavsiye edilmektedir.

AB'de, tüm yeni yapılacak kamu binalarının 2027'den itibaren sıfır emisyonla sahip olması gerekecektir.

AB ülkelerinde aydınlatmada aşırı enerji tüketen akkor ve halojen lambaların kullanımı yasaklanmıştır. Aydınlatmada LED lamba kullanılacaktır.

Fit For 55 esasına göre;

- *2030 yılına kadar AB ülkelerinde 35 milyon enerji yoksunu (aşırı enerji tüketen) binalar enerji verimli ve konforlu hale dönüştürülecektir.*
- *2050 yılına kadar binaların neredeyse enerji nötr hale getirilmesi ve sıfır emisyonlu bir bina stoğuna ulaşma vizyonunu oluşturması planlanmaktadır.*

4.1. Pencereleler

Orta Avrupa ve Güney Avrupa'da küresel ısınmanın etkisiyle yazları soğutma talebinde artışlardan dolayı pencerelerde güneş kırıcı kullanılması, yaz aylarında aşırı ısınmayı önlemek için esastır.

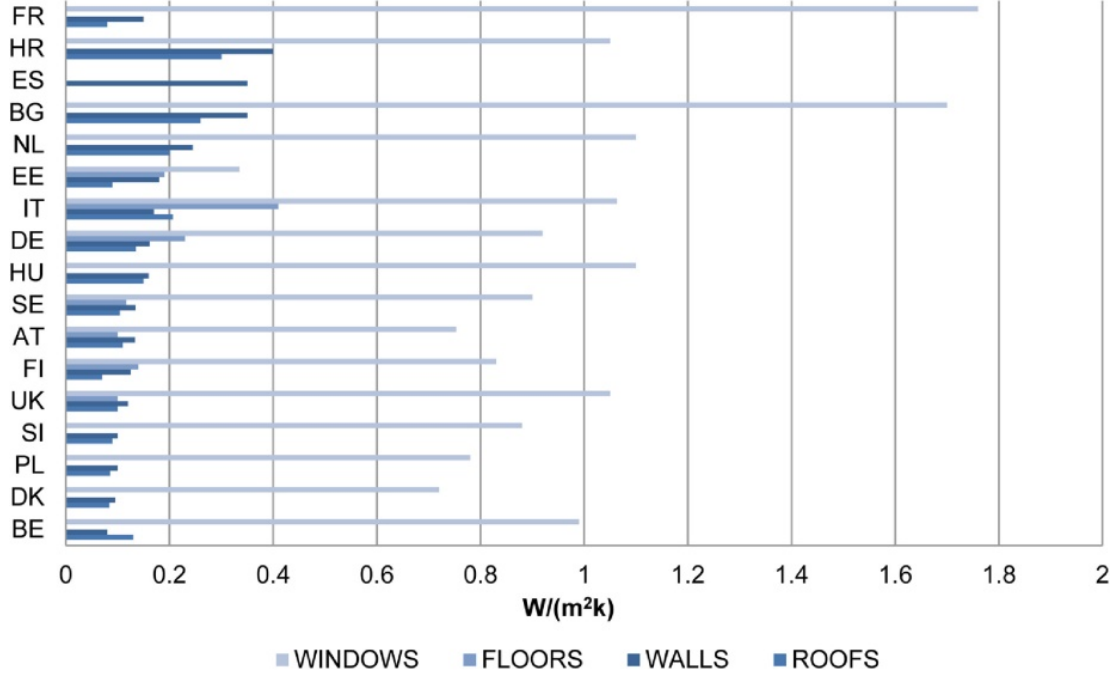
Pencerelelerden ısı kaybı, binadaki pencere yüzdesine göre bir binanın enerji tüketiminin yaklaşık %30'undan sorumlu olabilmektedir. Pencerelelerde yüksek kalitede cam kullanılması ve gelişmiş güneş kırıcı sistemlelerle enerji tüketimi minimize edilir.

Üçlü cam pencerelerin kullanımı, pencere çözümleri arasında açık ara en sık görülen tiptir ve bunu, sıcak yaz iklimlerinde daha yaygın olan düşük emisyonlu çift camlı pencere izlemektedir. Pencerelelerdeki ortalama U değeri, soğuk kış iklim bölgelerinde 0,85 W/(m² K) daha düşüktür, sıcak yaz iklim bölgelerinde ise yaklaşık 1,15 W/(m² K) civarındadır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Enerji talebini azaltmak ve yüksek enerji tasarrufu sağlamak için önemli bir pasif yöntem olan verimli yalıtım için veriler toplanır. Şekil 4-1'de duvarlar, çatılar, zeminler ve pencereler için geçerli verilerle nZEB iyi uygulamalar toplanan olarak, her bina elemanı için Üye Devlet başına ortalama U değerleri verilmiştir.



Şekil 4-1 Çeşitli AB Üyesi Ülkelerde Pencere, Zemin, Duvar ve Çatı İçin U Değerlerinin Değişimi

Şekil 4-1 incelendiği zaman AB ülkelerinde zemin, duvarlar ve çatıları için U değerlerinin 0,1 ila 0,4 W/(m².K) arasında ve pencerelerde ise U değerlerinin 0,65 ila 1,75 W/(m².K) arasında değiştiği görülmektedir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

5. EPDB REVİZYONU

15 Aralık 2021'de Avrupa Birliği Komisyonu, binaları daha yeşil bir geleceğe uygun hale getirmeyi amaçlayan binaların enerji performansına ilişkin bir direktif (EPBD) revizyonu yayınladı. Binaların Enerji Performansı Direktifinin (EPBD) revizyonu, 2021 Komisyon Çalışma Programı "55'e Uygun" paketinin bir parçasıdır ve Temmuz 2021'de önerilen paketin diğer bileşenlerini tamamlayarak, 2050 yılına kadar sıfır emisyonlu bir yapı stoğuna ulaşma vizyonunu belirlemektedir.

İklim Eylem Planı 2'de daha önce de belirtildiği gibi, 2030 ve 2050 dekarbonizasyon hedeflerini gerçekleştirmek için kilit bir yasal araçtır. Yenileme Dalgası Stratejisinin zorunlu asgari enerji performansı standartları önerme niyeti de dahil olmak üzere üç odak alanının temel bileşenlerini, kapsamlarına, zaman çizelgelerine, aşamalı hale getirilmelerine ve bunlara eşlik eden destek politikalarına bakarak bir etki değerlendirmesinin ardından izler.

EPDB Revizyonunda AB Yönergesi hem yeni yapılacak binaları hem de mevcut binaları kapsamaktadır. Üye Devletlerin aşağıdaki binaları/yapıları hariç tutmasına izin verilir:

- a) Belirli minimum enerji performansı gereksinimlerine uygunluk karakterlerini veya görünümlerini kabul edilemez bir şekilde değiştireceği belirlenmiş bir çevrenin parçası olarak veya özel mimari veya tarihi değerleri nedeniyle resmi olarak korunan binalar,
- b) İbadet yeri ve dini faaliyetler için kullanılan binalar,
- c) Kullanım süresi iki yıl veya daha az olan geçici binalar, sanayi siteleri, atölyeler ve düşük enerji talebi olan konut dışı tarım binaları ve bir ulusal sektörel anlaşma kapsamındaki bir sektör tarafından kullanımda olan konut dışı tarım binaları,
- d) Yılın dört ayından daha kısa bir süre için ya da alternatif olarak sınırlı bir yıllık kullanım süresi için ve tüm yıl kullanımının sonucunun %25'inden daha az beklenen enerji tüketimi ile kullanılan ya da kullanılması amaçlanan konut binaları,
- e) Toplam kullanım alanı 50 m²'den küçük müstakil binalar.

EPDB Revizyonunda Minimum Enerji Performans Standartları

Her Üye Devlet, **Tablo 3.1'** de verilen maksimum birincil enerji tüketimini de dikkate alarak mevcut binaların yenilenmesine yol açan asgari enerji performans standartlarını oluşturacaktır.

Ulusal asgari enerji performans standartları, Üye Devletin bina yenileme eylem planında yer alan ulusal hedeflere ve 2050 yılına kadar ulusal bina stokunun sıfır emisyonlu binalara dönüştürülmesine yönelik olarak tasarlanacaktır.

Üye ülkeler, G sınıfı performans gösteren (aşırı enerji tüketen) binaları belirleyecektir. AB ülkelerinde G sınıfı gösteren binalar, her ülkedeki en kötü performans gösteren binaların %15'ine karşılık gelmektedir. En kötü performans gösteren G sınıfı binaların 2030'a kadar F ve 2033 yılına kadar E enerji performans sertifikası sınıfına yükseltilmesi planlanmaktadır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

2030 itibariyle AB'deki tüm yeni binalar ve 2027 itibariyle tüm yeni kamu binaları sıfır emisyonlu olacaktır. Verimlilik iyileştirme potansiyelinin en yüksek olduğu ve enerji yoksulluğu riskinin en yüksek olduğu en kötü performans gösteren binaların yenileme hızındaki artışı tetiklemek amacıyla yenileme ile ilgili mevcut hükümler asgari AB düzeyinde verimlilik standartlarının getirilmesiyle tamamlanacaktır.

Üye Devletler daha sonra yeni Ulusal Bina Yenileme Planları yoluyla daha yüksek enerji performans sınıfları elde etmek için belirli zaman çizelgeleri oluşturacaklardır.

Standartlar en geç 2027'den itibaren geçerli olacaktır. 2035 yılına gelindiğinde, tüm ulusal yapı stoğu minimum enerji performans standartları kapsamında olacaktır.

Bir binanın inşaat veya büyük yenileme öncesinde satılması veya kiralanması durumunda Üye Devletler, satıcıdan enerji performansının bir değerlendirmesini sunmasını isteyebilir; bu durumda enerji kimlik belgesi en geç binanın inşası veya yenilenmesinden sonra düzenlenir ve mevcut durumunu yansıtır.

5.1. Enerji Kimlik Belgesi

Üye ülkeler genelinde karşılaştırılabilirliği sağlamak için, 2025 yılına kadar tüm enerji performans sertifikaları, uyumlaştırılmış bir enerji performans sınıfları ölçeğine dayanmalıdır.

2026'dan itibaren tüm satış ve kiralama işlemleri için enerji ihtiyacına dayalı enerji performans sertifikaları (EPC'ler) gerekecektir.

Yeni enerji kimlik belgesinde A sınıfının yalnızca sıfır emisyonlu binalardan oluşması amaçlanmaktadır.

1. Üye Devletler, binaların enerji performansının belgelendirilmesine yönelik bir sistem oluşturmak için gerekli önlemleri alacaklardır.

Enerji performans sertifikası, kWh/(m².yıl) değerinde birincil enerji kullanımının sayısal bir göstergesi ile ifade edilen bir binanın enerji performansını ve bina veya bina biriminin sahiplerinin veya kiracılarının enerji performansını karşılaştırmasını ve değerlendirmesini mümkün kılmak için minimum enerji performans gereksinimleri, minimum enerji performans standartları ve sıfır emisyonlu bina gereksinimleri gibi referans değerlerini içerecektir.

1a. En geç Aralık 2025'e kadar enerji performans belgesi 15 Aralık 2021 tarihinde yayınlanan EPDB Ek V'te belirtilen şablona uygun olmalıdır. A'dan G'ye kadar olan harfleri kullanarak kapalı ölçekte binanın enerji performans sınıfını belirleyecektir. A harfi, Madde 2 (1a) 'da tanımlanan sıfır emisyonlu binalara karşılık gelecektir ve G harfi, ölçeğin yürürlüğe girdiği tarihte ulusal yapı stokundaki en kötü performans gösteren binalara karşılık gelecektir. Üye Devletler, enerji performans sınıfları arasında enerji performans göstergelerinin eşit dağılımını sağlayacaktır. Üye Devletler, kendi bölgelerinde enerji performans sertifikaları için ortak bir görsel kimlik sağlayacaktır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

1b. Üye Devletler, enerji performans sertifikalarının kalitesini ve güvenilirliğini sağlayacaktır. Yerinde bir ziyaretin ardından bağımsız uzmanlar tarafından enerji performans sertifikalarının düzenlenmesini sağlayacaklardır. Enerji kimlik belgeleri dijital formatta düzenlenmelidir.

2. Enerji performans belgesi, bina veya yapı birimi halihazırda ilgili sıfır emisyonlu yapı standardına uymadığı sürece, bir binanın veya yapı biriminin enerji performansının maliyet etkin bir şekilde iyileştirilmesi ve operasyonel sera gazı emisyonlarının azaltılması için öneriler içerecektir.

Enerji kimlik belgesinde yer alan tavsiyeler şunları kapsayacaktır:

(a) bina kabuğunun veya teknik bina sistem(ler)inin büyük ölçüde yenilenmesiyle bağlantılı olarak gerçekleştirilen önlemler; ve

(b) bina kabuğunun veya teknik bina sistem(ler)inin büyük ölçüde yenilenmesinden bağımsız olarak münferit yapı elemanları için önlemler

3. Enerji performans belgesinde yer alan tavsiyeler, belirli bir bina için teknik olarak uygulanabilir olacak ve ekonomik yaşam döngüsü boyunca enerji tasarrufu ve operasyonel sera gazı emisyonlarının azaltılması ve geri ödeme süreleri veya maliyet-fayda aralığı için bir tahmin sunabilecektir.

3a. Öneriler, gerekli tasarım termal güç çıkışı ve sıcaklık/akış gereksinimleri dahil olmak üzere, su bazlı ısıtma sistemleri için düşük sıcaklık emitörleri gibi daha verimli sıcaklık ayarlarında çalışacak şekilde sistemi uyarılmanın fizibilitesine ilişkin bir değerlendirmeyi içerecektir.

4. Enerji performans sertifikası, enerji performans sertifikasında yapılan önerilerin maliyet etkinliği de dahil olmak üzere, mal sahibinin veya kiracının nereden daha ayrıntılı bilgi alabileceğine dair bir gösterge sağlayacaktır. Maliyet etkinliğinin değerlendirilmesi, enerji tasarruflarının ve temel enerji fiyatlarının değerlendirilmesi ve bir ön maliyet tahmini gibi bir dizi standart koşulu temel alacaktır. Buna ek olarak, önerilerin uygulanması için atılacak adımlar hakkında bilgi içerecektir. Enerji denetimleri veya finansal veya diğer nitelikteki teşvikler ve finansman olanakları veya binanın iklim dayanıklılığının nasıl artırılacağına dair tavsiyeler gibi ilgili konulardaki diğer bilgiler de mal sahibine veya kiracıya sağlanabilir.

5. Bina birimleri için sertifika temel alınabilir:

(a) Tüm binanın ortak bir sertifikası üzerine; veya

(b) Aynı binada aynı enerji ile ilgili özelliklere sahip başka bir temsili bina ünitesinin değerlendirilmesi üzerine.

6. Tek ailelik konutların belgelendirilmesi, enerji performans sertifikasını veren uzman tarafından bu yazışmaların garanti altına alınabilmesi halinde, benzer tasarım ve büyüklükteki, benzer fiili enerji performans kalitesine sahip başka bir temsili binanın değerlendirilmesine dayandırılabilir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

7. Enerji kimlik belgesinin geçerlilik süresi 5 yılı aşamaz.
8. Üye Devletler, bireysel elemanların yükseltirse (yani tek veya bağımsız önlemler) bir enerji performans sertifikasının güncellenmesi için basitleştirilmiş prosedürlerin mevcudiyetini sağlayacaktır.

Üye Devletler, Bina Yenileme Pasaportunda tanımlanan önlemler uygulamaya konulduğunda, bir enerji performans belgesinin güncellenmesi için basitleştirilmiş prosedürlerin mevcudiyetini sağlayacaktır.

Isıtma ve soğutma sistemleriyle ilgili olarak, 2027'den itibaren Üye Devletlerin fosil yakıtlı (kömür, fuel-oil ve doğal gaz dahil) kazanları sübvansede etmesi (mali destek verilmesi) yasaklanmıştır. Bu Üye Devletler, binalarda fosil yakıtların kullanımını yasaklama konusunda yasal imkanlara sahip olacaktır.

5.2. EPDB'e Göre Bina Yenileme Pasaportu

Bina yenileme pasaportu teklifi, sera gazı emisyonlarını ve enerji faturalarını azaltmak için Avrupa genelinde evlerin, okulların, hastanelerin, ofislerin ve diğer binaların yenilenmesini kolaylaştıracak ve milyonlarca Avrupalının yaşam kalitesini iyileştirecektir.

Bina Yenileme Pasaportları, Avrupa'da kilitlemeleri önlemek ve aşamalı, iddialı kalite güçlendirmeyi teşvik etmek için giderek daha önemli bir çözüm olarak görülüyor.

1. 31 Aralık 2023 tarihine kadar Komisyon, 2. paragrafta belirtilen kriterlere dayalı olarak yenileme pasaportları oluşturmak için ortak bir Avrupa çerçevesi oluşturarak bu Direktifi tamamlayan 29. Madde uyarınca devredilen tasarrufları kabul edecektir.

31 Aralık 2024'e kadar Üye Devletler, paragraf 1'e uygun olarak oluşturulan ortak çerçeveye dayalı bir bina yenileme pasaportları planı uygulamaya koyacaktır.

Bina Yenileme Pasaportu aşağıdaki şartlara uygun olacaktır:

- a. Yerinde bir ziyaretin ardından kalifiye ve sertifikalı bir uzman tarafından düzenlenecektir.
- b. Binayı en geç 2050 yılına kadar sıfır emisyonlu bir binaya dönüştürmek amacıyla birbiri üzerine inşa edilen bir dizi yenileme adımını gösteren bir yenileme yol haritası içermelidir.

Enerji tasarrufu, enerji faturalarında tasarruf ve operasyonel sera gazı emisyonlarının azaltılması açısından beklenen faydaların yanı sıra sağlık ve konforla ilgili daha geniş faydaları ve binanın iklim değişikliğine karşı geliştirilmiş uyum kapasitesini belirtecektir.

Potansiyel mali ve teknik destek hakkında bilgi içerecektir.

2. Enerji tasarrufu, enerji faturalarında tasarruf ve sera gazı emisyonlarının azaltılması açısından beklenen faydaların yanı sıra sağlık ve konforla ilgili daha geniş faydaları gösterecektir. Potansiyel mali ve teknik destek hakkında bilgi içerecektir.

Bina yenileme pasaportu, bina sahipleriyle diyalog halinde oluşturulan teknik, yerinde enerji denetimleri ve kalite kriterlerinin birleşimi etrafında odaklanmaktadır. Sonuç, bina



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

sahiplerinin derin yenilemelerini planlamak, ilgili tüm bina bilgilerini tek bir yerde toplamak ve konfor seviyeleri (hava kalitesinin iyileştirilmesi, CO₂ azaltımı, daha iyi gün ışığı girişi vb.) ve finansmana potansiyel erişim hakkında bilgilerle binanın yaşam boyu güncel bir ekran görüntüsünü almak için kullanabileceği kullanıcı dostu uzun vadeli bir yol haritasıdır.

Bina yenileme yol haritası, enerji tüketimi ve üretimi, yürütülen bakım ve bina planları gibi konularda bina ile ilgili bilgilerin (kayıt defteri) bir deposuyla birleştirilebilir.

Adım adım bina yenileme yol haritası (veya aşamalı yenileme)

15-20 yıla kadar bir ufku olan, binaya bütüncül olarak bakıldığında, herhangi bir bina yenileme aşamasında ek önlemlerin kurulmasının önüne geçmek için seçilen önlemlerin belirli bir sırayla kurulmasını öneren bir yenileme planı.

Bina yenileme pasaportunun temelindeki beş ortak yol gösterici ilke

Uzun vadeli perspektif: *Uzun vadeli bir planlamanın entegrasyonu, bina yenileme pasaportlarının başarısı için esastır.*

Eylemlerin zamanlaması ve sıralaması: *bina yenileme pasaportları hem kısa vadeli hem de uzun vadeli önlemleri içerir ve kilitlemeleri önlemek, bina sahiplerini artırmak için bunların kurulacağı doğru sırayı (örneğin önlemlerin zaman içindeki sıralaması) açıkça belirtir.*

Müşteri katılımı ve bireysel yenileme bağlamının dikkate alınması: *istekler, ihtiyaçlar- özellikle konforla ilgili beklentiler- ve bina sakinlerinin mali durumu dikkate alınmalıdır.*

Çekicilik ve motivasyon: *bina yenileme planlamaları hem denetçiler hem de kullanıcılar için çok çekici ve kullanıcı dostu olmalıdır; böylece, yenilemelerin karmaşıklığı karşısında cesaretleri kırılmadan güvenle harekete geçmelerine yardımcı olunmalıdır.*

Otomasyon: *uzmanlar tarafından denetimler gerçekleştirilmeli, verileri girebilmeli ve sonuçları mümkün olduğunca kolay bir şekilde sunabilmelidir (modüler bloklar, varsayılan değerleri belirtme ve yanlış girişler durumunda hataları vurgulama vb.).*

Bina Yenileme Pasaportları, güçlendirme için ana planlardır ve işlerin kaydını içerir. Herhangi bir yenileme çalışmasının bütünsel ve teknik olarak sağlam bir şekilde planlanmasını ve uygulanmasını sağlar, böylece "kilitlemeleri" önler ve derin yenilemeye adım adım yaklaşmayı kolaylaştırır.

Bina Yenileme Pasaportlar, tüketicinin karar vermesinin önündeki engellerin ele alınmasında son derece yararlı olur. Yeni bina sahibinin, önceki sahibin bıraktığı yerden devam etmesine izin vererek, bir mülkün el değiştirdiği durumlarda uluslararası güçlendirme maliyetini de azaltmalıdır.

Son olarak, değerlendirmeyi gerçekleştirenler ve borç verenler için verilerin mevcudiyetini geliştirerek, pasaportlar bu alandaki yatırımların riskini azaltmalı ve aşamalı derin güçlendirmeyi kolaylaştırmalıdır.

Çeşitli AB ülkelerinde nZEB uygulamaları aşağı detaylı olarak verilmiştir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

6. FRANSA'DE nZEB UYGULAMASI

Konut tipi binaları için Fransa hükümeti, F veya G sınıfı evleri aşamalı olarak kullanımdan kaldırmak için bir dizi önlemler almıştır.

2016'dan itibaren EKB sınır şartlarını karşılamayan sosyal konut birimlerinin satışı E sınıfı yasaklanmıştır. 2019'daki yeni mevzuat, daha geniş yerel stok için bir dizi gereksinim getirmiştir. 2021'den itibaren, ev sahiplerinin yenileme maliyetini ancak mülk en az bir EKB E'ye yükseltirse kira artışları yoluyla kiracıya yansıtmasına izin verilecektir.

Kiracılar ve alıcılar için bilgiler iyileştirilecek ve satış noktasında 2022'den itibaren zorunlu denetimler yapılacaktır.

- 2050 yılına kadar tüm binalar için karbon nötrlüğü hedeflenmektedir.
- 1 Ocak 2023 tarihinden itibaren nihai enerji tüketimi belirli bir eşiği aşan konutlar kiraya verilmeyecektir ve yeni kira sözleşmeleri yapılamayacaktır.
- 1 Ocak 2028 tarihinden itibaren aşırı enerji tüketen tüm konutların yenilenmesi gerekecektir. 1 Ocak 2028'den itibaren Mevzuat F ve G sınıfı evlerin yenilenmesini şart koşulmaktadır; uyumsuzluk cezaları 2023'te tanımlanacaktır.
- 2015 yılına kıyasla 2030 yılına kadar yapı sektörü sera gazı emisyonlarında %49 azalma hedeflenmektedir.
- Konut: 2015 temel yılına kıyasla bina sektöründe enerji tüketiminde 2030 yılına kadar %22, 2040 yılına kadar %29 ve 2050 yılına kadar %41 azalma hedeflenmektedir.
- Üçüncül sektör: 2030 yılına kadar birincil enerji tüketimini %40, 2040 yılına kadar %50 ve 2050 yılına kadar %60 azaltmayı hedeflemektedir.

Fransa, inşaat sektörünü iklim değişikliğiyle mücadele stratejisini merkezine yerleştirmiştir. CO2 emisyonlarının %25'i kullanım sırasında binaların enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Tüketilen enerjinin %44'ü inşaat sektörü sorumludur. Enerji yenilemedeki hızlanma sayesinde yapı sektöründe 75.000 yeni iş oluşturulacaktır.

Fransız Yasası (Transition Énergétique pour la Croissance Verte LTECV), yeni binaların ve derin yenilemesi yapılacak binaların düşük enerjili (pozitif enerjili binalar) ve düşük karbonlu olmasını teşvik etmektedir.

Düşük enerjili binalar;

- Yenilenebilir olmayan (birincil) enerji tüketiminin azaltılması.
- Verimli çözümlerin geliştirilmesi (yalıtım, ısı sistemler ve benzerleri).
- Yenilenebilir enerjinin kendi kullanımının geliştirilmesi ve şebekeye verilmesi.

Düşük karbonlu binalar;

- Binanın tüm yaşam döngüsü boyunca sera gazı emisyonlarının azaltılması.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

- İnşaat ürünlerinin/cihazlarının etkileri ile enerji etkisi arasında optimal bir CO2 dengesinin detaylandırılması.

İnşaat sektöründe yenilik ve beceri geliştirme bir meydan okumadır.

Fransız Termal Yönetmeli RT 2012 minimum performans gereksinimlerini 50 kWh/(m².yıl) birincil enerji olarak belirlemiştir (alan ısıtma, sıcak suyu kullanımı, soğutma, aydınlatma ve fanlar ve pompalar gibi yardımcı enerji ihtiyacı dahil). Minimum enerji gereksinimi iklim bölgesi ve rakıma göre ayarlanır ve bu nedenle enerji gereksinimi 40 ile 65 kWh/(m².yıl) arasında değişir. Konut tipi olmayan binalar için enerji gereksinimi (soğutma olmaksızın) maksimum 70 kWh/(m².yıl) ve soğutma olduğunda maksimum 110 kWh/(m².yıl)'dır. Enerji pozitif ve düşük karbonlu (E+/C-) binalar ile ilgili yeni etiketler şu anda oluşturulmaktadır.

2016'nın sonunda Fransa'da piyasaya sürülen bu deneysel etiket, RE 2020 düzenlemelerinin yaklaşımda karbonsuz bina hedefine ulaşmayı hedeflemektedir.

Binalarda Yenilebilir enerji;

- **Çok katlı binalar için ilave %20 (+ 20 kWh/(m².yıl) yenilebilir enerji)**
- **Tek katlı binalar için ilave %30,**

oranında kullanılabilir.

Ofisler için birincil enerji tüketimi %40 azaltma ve +40 kWh/(m².yıl) yenilebilir enerji kullanma.

RT 2012 için, RES'in binanın enerji tüketimine katkısının $\geq 5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$ olduğunu göstermek gerekir.

Uzun vadede Fransa, 2030 yılına kadar bina sektöründe enerji tüketimini %28 oranında azaltmak ve 2050 yılına kadar tüm bina stokunu nZEB seviyelerine getirmeyi hedeflemektedir.

Mevcut konut tipi binalarda lokasyona ve rakıma bağlı olarak derin yenilenmesi sonucu enerji tüketimi 80 kWh/(m².yıl)'den az olmalıdır. Konut tipi olmayan binalarda referans binaya bağlı olarak maksimum %60 birincil enerji kullanımı esastır.

İklim Bölgesi

Fransa temel olarak 3 iklim bölgesine ayrılmıştır. Kış için H1, H2 ve H3 olarak üç bölgeye ve ısıtma sezonu olmayan 4 aylık yaz sezonu için a, b, c ve d olarak sınıflandırılmıştır.

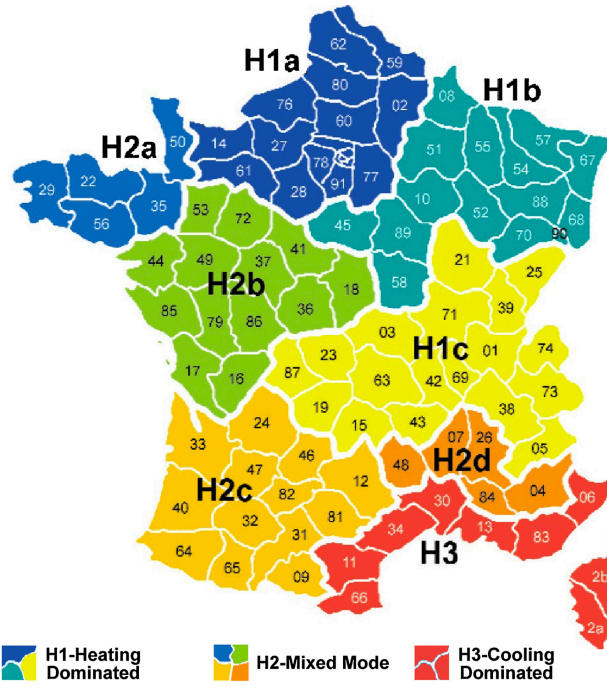
H1 alanı, kış sıcaklıkları daha soğuk olan alanları. Bu alan, yarı karasal bir iklimin etkisi altındaki doğu ve kuzey Fransa bölümlerine karşılık gelmektedir.

H2 bölge, kışlar daha ılıman olan bölgeler. Bu bölge aynı zamanda bir okyanus ikliminin etkisi altında olan batı Fransa bölümlerini de içermektedir.

Akdeniz topraklarına tekabül eden H3 bölgesi, Akdeniz ikliminin etkisi altındadır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)



Şekil 6-1 Fransa'da İklim Bölgeleri

2023'den itibaren Fransa'da iklim bölgelerine bağlı olarak U değerleri **Tablo 6.1**'de verilmiştir.

Tablo 6.1 Fransa'da U değerleri

Bileşenler	İklim Bölgesi	Maksimum U değeri (W/m ² .K)
Dış Duvar	H1, H2	0,31
	H3	0,45
Teras Çatı	H1	0,22
	H2	0,23
	H3	0,25
Çatı Kat	H1, H2, H3	0,19
Çatı	H1	0,19
	H2	0,22
	H3	0,25
Pencere	H1, H2, H3	1,9

Fransa'da ilgili bakanlıklar enerji verimliliği kredilerini gerekli yeterlilikleri sağlayan kurumlara vermekte ve bu kurumlar elde edilen enerji tasarrufunu enerji sağlayıcılara aktarmaktadırlar. Binalarda yapılan enerji verimliliği projeleri toplam kredinin %91'ini kullanmıştır ve %1,5 yıllık enerji tüketimi azalımı sağlanmıştır. Bu projelerde ağırlıklı olarak cephe (dış duvar) yalıtımı, yenilenebilir enerji sistemlerinin kurulması ve daha verimli ısıtma soğutma sistemlerinin kullanılması gerçekleştirilmiştir. Farklı olan bir diğer etmende kredi miktarının belirlenmesinde iklim bölgesi ve hane halkının sayısının da göz önüne alınmış olmasıdır.

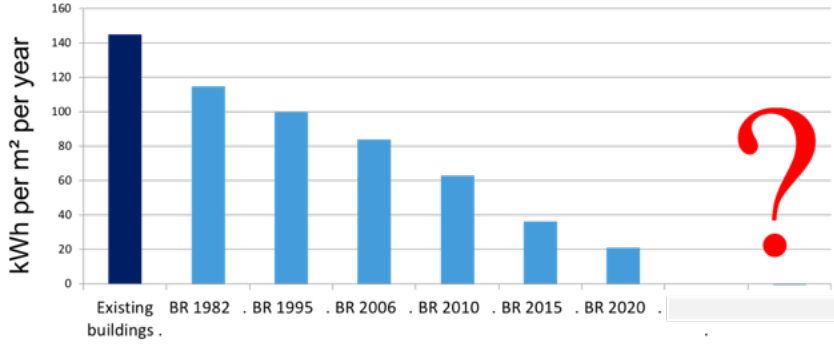
Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

7. DANİMARKA'DA nZEB UYGULAMASI

- 2050 yılına kadar ısıtmada enerji tüketiminin %35 oranında azaltılmasını,
 - 2050 yılına kadar fosil yakıtsız enerji arzını,
 - Mevcut bina stokunun enerji tüketimi %50 oranında azaltılmasını,
- hedeflemektedir.

Dört seviye şunlardır: enerji performans çerçevesi, tasarım iletim kaybı, bina kabuğu için genel minimum talepler ve hava geçirmezlik gereksinimleri.

Danimarka, yayınladığı Bina Sınıfı 2020 mevzuatı esasına göre, konut tipi binaların ısıtma, soğutma, havalandırma ve sıcak su kullanımında toplam gönüllü enerji tüketimini 20 kWh/(m².yıl) olarak belirlemiştir (Şekil 7-1). Konut dışı binalar için ısıtma, soğutma, havalandırma ve sıcak su toplamında gönüllü tüketilen enerji 25 kWh/(m²/yıl)'dan yüksek olamaz.



Şekil 7-1 Yıllara Göre Danimarka'da Enerji Tüketimi

Danimarka sıfır enerji tüketimi ve sıfır sera gazı, CO₂, salımına doğru ilerlemektedir.

Gelecekte bu eğilimi sürdürmek mümkün ve mantıklı mı?

Danimarka, enerji çerçevesi hesaplamasına maksimum 25kWh/(m².yıl) yenilenebilir enerjinin dahil edilebileceğini belirtmiştir.

Yenilebilir enerji kullanım oranı %51-56 olacaktır.

Tek katlı binalar söz konusu olduğunda tasarlanan iletim kaybının bina zarfının 3,7 W/m²'sini, iki katlı binalar için 4,7 W/m² ve üç katlı veya daha fazla katlı binalar için 5,7 W/m²'yi geçmeyecek şekilde 2020 Sınıfı bir bina inşa edilmelidir.

nZEB esaslı binalarda pencere camları için U değeri, 0,65 W/(m²K) olacaktır.

RES'e geçiş: Genel bir kural olarak, 2013 yılından itibaren yeni binalarda akaryakıt ve doğal gaz kazanlarına izin verilmemektedir.

BR2015, tüm bina tipleri için bireysel yapı bileşenleri için enerji performansı gereksinimlerini katılaştırılmıştır. Bu, bileşenlerin değiştirilmesi ve derin yenilemeler için geçerlidir. Önlemler ekonomik ve teknik olarak uygulanabilir olmalıdır, yani Danimarka Yapı Yönetmeliklerinde

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

tanımlandığı gibi beklenen ömürlerinin %75'inden daha az basit bir geri ödeme süresine sahip olmalıdırlar. Bir bileşenin tam olarak değiştirilmesi durumunda (örneğin, yeni bir çatı, yeni pencere, yeni dış duvar), yeni bileşen karlılığı bakılmaksızın BR2015'TE belirlenen gereklilikleri karşılamalıdır.

Tablo 7.1 Mevcut Binaların Derin Yenilenmesi İçin U Değerleri, Termal Köprüler ve Minimum Enerji Kazancı

Mevcut tüm binalar	Değişen kullanım ve uzantıları	Yeni / değiştirilen parçalar için tek bileşen gereksinimleri	Tatil Evleri	Minimum gereksinimler
U Değeri Gereksinimleri (Wm².K)				
Dış duvarlar ve bodrum duvarları zemine doğru	0,18	0,15	0,25	0,30
Yerdeki levha vb.	0,10	0,10	0,15	0,20
Çatı ve çatı konstrüksiyonları	0,12	0,12	0,15	0,20
Pencereler	-	1,8 (kapılar)	1,80	-
Çatı Pencereleri	-	-	1,80	-
Termal Köprüler (W/m.K)				
Temeller	0,12	0,12	0,15	0,40/0,20
Pencereler ve duvarlar arasındaki derzler	0,03	0,03	0,03	0,06
Çatı yapısı ile çatıdaki pencereler arasındaki bağlantı	0,10	0,10	0,10	0,20
Minimum enerji kazancı (kWh/m².yıl)				
Cephe pencereleri	-17	-17	-	-17
Çatı pencereleri	0	0	-	0

Yeni binalar için maksimum U değerleri ve Lineer Kayıplar **Tablo 7.2'** da verilmiştir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Tablo 7.2 Maksimum U Değerleri ve Lineer kayıplar

Bina Bileşenleri	U- Değeri (W/m².K)
Toprakla temas halinde olan dış duvarlar ve bodrum duvarları.	0,30
Isıtılmayan veya ilgili odadaki sıcaklığın 5 °C veya daha fazla altındaki bir sıcaklığa ısıtılan odalara/alanlara bitişik asma üst katlar ve bölme duvarlar.	0,40
Zemin plakaları, toprakla temas halindeki bodrum katlar ve açık hava veya havalandırılmalı bir tarama alanı üzerinde asılı üst katlar.	0,20
Bitişik ısıtmalı odalara / alanlara yerden ısıtmalı asma katlar.	0,50
Söve duvarlar, düz çatılar ve doğrudan çatıya bitişik eğimli duvarlar dahil olmak üzere tavan ve çatı yapıları.	0,20
Camsız dış dış kapılar	1,40
Camlı dış kapılar	1,50
Dışarıya veya ısıtılmayan odalara/alanlara açılan kapılar ve kapaklar ve bunlar ile ilgili odadaki sıcaklığın 5°C veya daha fazla altındaki bir sıcaklığa ısıtılan odaların cam duvarları ve pencereleri	1,80
Çatı penceresi kubbeleri	1,40
Camlı dış duvarlarda ve pencerelerde yalıtımlı bölümler	0,60
Dondurucu odalara karşı asma üst katlar ve duvarlar	0,15
Asma üst katlar ve soğuk hava depolarına karşı duvarlar.	0,25
Bina Bileşenleri	Lineer Kayıplar
Minimum 5 °C'ye kadar ısıtılan mekanların etrafındaki temeller	0,40
Yerden ısıtmalı zeminlerin etrafındaki temeller	0,20
Dış duvar ve pencereler veya dış kapılar ve kapaklar arasındaki bağlantı	0,06
Çatı yapısı ile çatı ışıkları veya çatı penceresi kubbeleri arasındaki bağlantı	0,20

Bu nedenle, yeni binalarla ilgili değerlerin amacı öncelikle tüm yapı parçalarının – örneğin küçük alanların – yoğunlaşma ve nem sorunlarına yol açmayacak bir yalıtım seviyesi ile inşa edilmesini sağlamaktır.

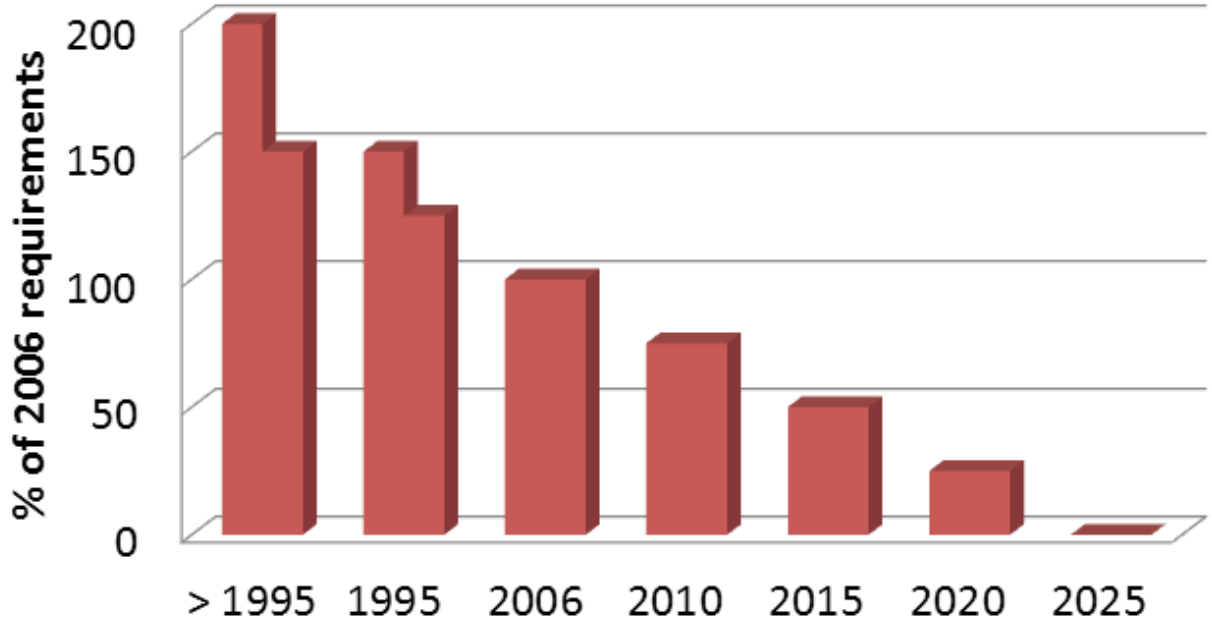
Belirtilmiş maksimum U değerleri tüm yapı parçası için geçerlidir. Bu nedenle, bina kısmındaki soğuk köprüler dahil edilmelidir. DS 418, Binalardan kaynaklanan ısı kaybının hesaplanması, tipik soğuk köprülerin detayları ve ısı kaybına katkıları

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Tipik olarak, enerji performansı çerçevesine ve tasarım iletim kaybı gereksinimlerine uymak için U değerlerinin bina kabuğuna ilişkin genel gereksinimlere yönelik gereksinimlerden önemli ölçüde düşük olması gerekecektir.

Danimarka, mevcut binalarda derin yenileme ile birincil enerji tüketimini %60 oranında azaltmayı planlamaktadır.

Yeni binalardaki birincil enerji talebi için enerji çerçevesi, 2006 Düşük Enerji temeline kıyasla %25 oranında sıkılaştırılmıştır. 2015 Sınıfı, 2006 temeline kıyasla %50 oranında sıkılaştırma getirir ve 2020 Bina Sınıfı, enerji çerçevesini %25 oranında daha da sıkılaştırarak izin verilen enerji çerçevesini 2006 temeline kıyasla %75 oranında azaltır (Şekil 7-2).



Şekil 7-2. Danimarka Binalarında Enerji Kullanımının İnşaat Yılına Göre Gelişimi, Referans Olarak 2006 Yılı Gereklilikleri (= %100).

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

8. ALMANYA'DA nZEB UYGULAMALARI

Almanya'daki konut stoku, yaklaşık 40 milyon konut ile yaklaşık 19 milyon binadan oluşmaktadır. Bu toplam, yaklaşık 9 milyon meskenli yaklaşık 14 milyon tek ve iki aileli konutu ve yaklaşık 21 milyon meskenli yaklaşık 5 milyon apartman bloğunu içermektedir.

Almanya'da tahmini net taban alanı 2,35 milyar m² olan en az 3,5 milyon konut dışı bina bulunmaktadır.

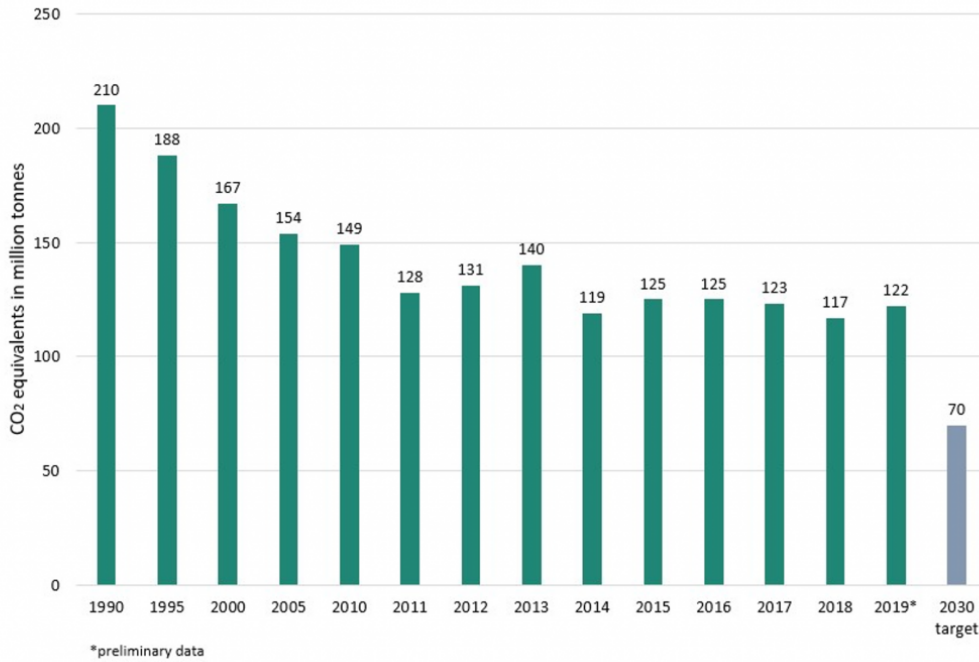
Almanya'nın şehirleri ve belediyeleri, yaklaşık 175 000 konut dışı binaya sahiptir.

Almanya'da özel konutların tükettiği enerjinin yüzde 85'i ısıtma ve sıcak su üretimi için kullanılmaktadır. Almanya'daki ısıtma sistemlerinin üçte ikisinin verimsiz olduğu düşünülürken, eski sistemlerin yenilenmesi giderek artan bir öncelik haline gelmektedir.

Federal hükümet, Almanya'da binalarda sera gazı emisyonlarını (210 milyon ton CO_{2eq}/yıl) 1990 yılına kıyasla 2030 yılına kadar en az yüzde 67 oranında (70 milyon ton CO_{2eq}/yıl) azaltma hedefini belirlemiştir (Şekil 8-1). Almanya, ayrıca 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı CO_{2eq} emisyonu azaltma hedefini de sürdürmektedir.

Greenhouse gas emissions from buildings in Germany, 1990 - 2019.

Data: German Environment Agency (UBA), 2020.



© BY SA 4.0

Şekil 8-1 Almanya'da 1990-2019 Yıllarında Binalardan Sera Gazı Salım Enerji Değişimi

1990'lı yılında binalarda CO_{2eq} sera gazı salımı 210 milyon ton/yıl iken 2019 yılında 122 milyon tona düşürülmüş. Yani 88 milyon ton CO_{2eq}/yıl sera gazı salım azaltılmıştır.

Almanya nZEB kavramının gelişmesi ve uygulanmasında önde gelen ülkelerinden biridir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Almanya;

- 2030'da (iklim Koruma Yasasına göre) bina stokundan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını 70 MtCO_{2eq}'a azaltmayı hedeflemekte, bu da 1990'a (210 MtCO_{2eq}) kıyasla %67 oranında azaltması,
- 2030 yılına kadar yenilenemeyen birincil enerji tüketiminin 2000 PJ'ye (556 TWh) düşürülmesi,
- 2030'dan itibaren, derin yenileme oranının tek ve iki aileli binalar için yaklaşık %1,3'ten %2'nin üzerine ve apartman blokları için yaklaşık %1,5'ten %2'nin üzerine çıkması,

beklenmektedir.

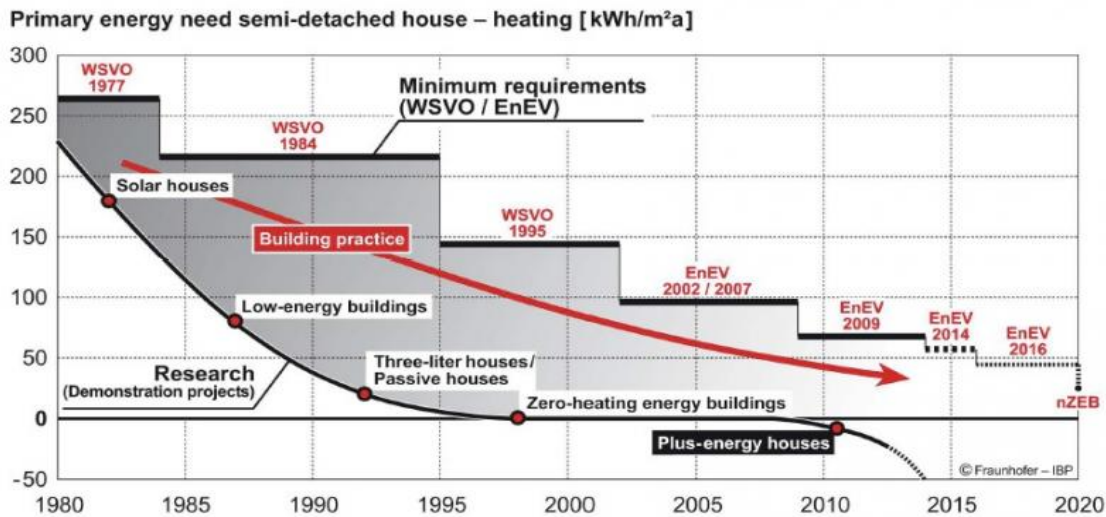
Almanya, ısıtma ve soğutma sektöründe Avrupa 2030 enerji verimliliği hedeflerine hedeflenen katkısını 2008 yılına kıyasla %30 ve yenilenebilir enerjilerin payı için %27 artırmıştır.

Alman bina yönetmeliği son 35 yılda beş kez güncellenmiştir. Alan ısıtma ve DHW (sıcak su), 300 kWh/(m².yıl)'dan yaklaşık 52,5–60 kWh/(m².yıl)'a birincil enerji tüketimi düşürülmüştür.

Almanya, en az 2005'ten bu yana EPBD ile uyumlu bina enerji performans gerekliliklerini kademeli olarak sıkılaştırmış, ancak nZEB standartlarıyla uyumlu en son gereksinimler Kasım 2020'de yürürlüğe girmiştir.

Neredeyse sıfır enerjili bina yenileme çalışmasında birincil (fosil) enerji kullanımının göstergesel sayısal bildirim (göstergesi): konut tipi binalar için; 40 kWh/(m².yıl) ve konut dışı binalar için; 75 kWh/(m².yıl)'dır.

Almanya'da 2009 yılından sonra yapılan binalar ve derin yenilenmesi yapılan binalar 50 kWh/m²/yıl ve altında birincil enerji tüketmektedir.



Şekil 8-2 Almanya'da Enerji Tasarruflu Binalar Alanında Minimum Birincil Enerji İhtiyacı ve Bina Pratikleri

Bir referans binanın birincil enerji tüketiminin (PE) yüzdesi olarak tanımlanan maksimum birincil enerji tüketimi, %55'dir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Alman yenilebilir enerji gereksinimleri aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli seçeneklere dayanmaktadır: güneş termal veya güneş PV için %15 ve jeotermal, atık ısı (ısı pompası) veya biyokütle için %50.

Almanya'da tüm bölgeler tek iklim bölgesi olarak tanımlanmıştır.

Tablo 8.1 Yeni ve Derin Yenileme Yapılacak Bina Zarflarının U Değerleri 'de konut tipi binalar, ofis tipi binalar, eğitim merkezleri ve sağlık merkezleri için minimum enerji performans gereksinimlerinin hesaplanması için referans bina zarfı bileşenlerinin U değerleri verilmiştir.

Tablo 8.1 Yeni ve Derin Yenileme Yapılacak Bina Zarflarının U Değerleri

Bina Bileşenleri		U-value [W/m ² K]									
		Tek aileli		Çok aileli		Ofisler		Eğitim merkezleri (okullar gibi)		Sağlık kuruluşları	
		New	Ren	New	Ren	New	Ren	New	Ren	New	Ren
Duvarlar	Dış Duvar	0,28	0,24	0,28	0,24	0,28	0,24	0,28	0,24	0,28	0,24
	İç duvar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pencere/Kapılar	Pencereler ve Fransız kapı	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Çatı pencereleri	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
	Kubbe ışıkları	2,70	-	2,70	-	2,7	-	2,7	-	2,7	-
	Dış Kapılar	1,80	-	1,80	-	1,8 – 2,9	-	1,8 – 2,9	-	1,8 – 2,9	-
Işık bantları		-	-	-	-	2,4	-	2,4	-	2,4	-
Çatılar/Tavanlar	Çatı ve /veya üst kat tavanı	0,2	0,20	0,2	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zemin	Bodrum-zemin	0,30	-	0,30	-	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
		-	2	-	2	2,70	2,00-2,70	2,70	2,00-2,70	2,70	2,00-2,70

Termal köprüler, U değeri; 0.05 W/m²K

Havalandırmasız binalarda hava sızdırmazlığı 3,0 1/h'in altında ve havalandırmalı binalarda 1,5 1/h'in altında olmamalıdır.

BAFA, KfW ve "Länder" gibi destek programları, market teşvik programlarıdır (MAP). Bu programlar sadece enerji verimliliği önlemlerini değil aynı zamanda RES entegrasyonunu ve yaşam alanının modernizasyonunu da yoğun olarak hedeflemektedir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Tablo 8.2 Almanya’da yeni binalar için KfW U değerleri

Bina Bileşenleri	(KfW (yeni)) U değeri (W/(m ² .K))
Dış duvar	0,20
Çatılar	0,14
Zemin	0,25
Pencereler	0,9

Almanya Federal Hükümeti, 2050 yılına kadar bina stokunu neredeyse iklim açısından nötr hale getirmeyi hedeflemektedir. Bu hedefe ulaşmak için, binaların tekniğine uygun yalıtılması, ısıtmada enerji verimli cihazların kullanılması, ısıtmada/soğutmada kullanılan enerjinin daha fazla yenilenebilir enerjilerden sağlanması ve binaların daha enerji verimli hale getirilmesi hedeflenmektedir.

Almanya İçin Diğer Talepler

Teknik sistemlerle ilgili olarak KfW, standart KfW 55'e ulaşmak için gereklilikleri belirlemiştir. Isı jeneratörü, termal bina zarfının içinde olmalıdır ve çok aileli bir bina olması durumunda, yeni inşaatın merkezi bir evsel sıcak su üretimine sahip olması gerekir. Ayrıca, aşağıdaki altı teknik kavramdan birinin uygulanması gerekmektedir.

- *Yoğuşmalı kazan, güneş enerjisiyle kullanma suyu üretimi ve ısı geri kazanımlı merkezi havalandırma sistemi (verimlilik \geq %80).*
- *Sertifikalı birincil enerji faktörü $\leq 0,7$ olan bölgesel merkezi ısıtma, ısı geri kazanımlı merkezi havalandırma sistemi (verimlilik \leq %80).*
- *Odun peletlerine, odun yongalarına veya yakacak odunlara dayalı merkezi biyokütle ısıtma sistemi, merkezi egzoz havası sistemi.*
- *Yüzeyden ısıtma sistemli, merkezi egzoz (atık) hava sistemli jeotermal ısı pompası.*
- *Yüzeyden ısıtma sistemli, merkezi egzoz (atık) hava sistemli sudan suya ısı pompası.*
- *Yüzeyden ısıtma sistemli havadan suya ısı pompası, ısı geri kazanımlı merkezi havalandırma sistemi (verimlilik \geq %80).*

Almanya nZEB kavramının gelişmesi ve uygulanmasında önde gelen ülkelerinden biridir. BAFA, KfW ve “Länder” gibi diğer programlar, Market teşvik programlarıdır (MAP). Bu programlar sadece enerji verimliliği önlemlerini değil aynı zamanda RES entegrasyonunu ve Yaşam Alanının modernizasyonunu da yoğun olarak hedeflemektedir. Burada özellikle altının çizilmesi gereken Almanya’nın önce demo projeleri yapması ve bu projeleri takip eden 10 ila 20 yıllık sürecin ardından yönetmelik çalışmalarını tamamlamasıdır. Konulan hedeflerin kabul görmesi amacıyla KfW başta olmak üzere oldukça çok sayıda finansal destek verilmiştir. Bunun yanında Almanya, nZEB hedefleri için Çevresel ve Enerji Verimliliği Programı örneğinde olduğu gibi programlar aracılığıyla doğrudan küçük işletmelere (KOBİ) destek veren birkaç ülkeden biridir. Almanya, enerji verimliliği sektörlerinde yenilenebilir enerji araştırma fonlarını 2010’dan 2014’e kadar %60 arttırmıştır. Ayrıca, “Future Building (Zukunft Bau)” araştırma girişimi, yeni malzemelerin ve işlemlerin geliştirilmesini desteklemektedir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

9. İSPANYA'DA nZEB UYGULAMASI

İspanya daha ılıman iklim bölgesinde olduğu için binalarda enerji tüketimi, AB ortalamasının biraz altındadır. İspanya'da toplam enerjinin %29,5'i bina sektöründe tüketilmektedir.

Şu anda İspanya'daki konut stoku 25.7 milyondur.

İspanya'da konutların enerji performansı düşüktür. Enerji kimlik belgesinin %81,5'i 'E' sınıfı veya daha düşüktür. Binaların %51'i 1979'dan önce yapılmıştır.

İspanya'da enerji verimsiz binalar, toplam binaların %84,5 oluşturmaktadır.

- *1,2 milyon ev (18,7 milyon birincil konuttan) 2030'a kadar derin yenilenecek ve birincil enerji tüketimi %60 oranında azaltılacak.*
- *64 154 GWh enerji tasarrufu (2020-2050 için kümülatif) sağlanacak.*
- *Konut tipi binalar için, 2020 yılına kıyasla 2050 yılına kadar enerji kullanımında %37 ve CO2 emisyonlarında %99 azalma sağlanacak.*
- *Konut tipi binalar için, 2020 seviyelerine göre 2050 yılına kadar ısıtma tüketiminin %55'in altında olması hedeflenmekte.*
- *2050 yılına kadar 7,1 milyon binanın derinlemesine yenilenmesi ve bireysel tüketimin 12 kWh/(m²-yıl) azaltılması beklenmekte.*
- *2020 ile 2050 yılları arasında yeni bina stoğunun, tamamı neredeyse sıfır enerjili binalar olan 3,9 milyon konut olacağı tahmin edilmektedir.*

Mevzuat hala onaylanacak. İspanya için nZEB göstergelerinin bir taslağı Aralık 2016'da sınırları belirtilmeden yayınlanmıştır. Önerilen göstergeler şunları tanımlamayı amaçlamaktadır:

- *Maksimum net PE (birincil enerji) kullanımı,*
- *Maksimum toplam PE kullanımı,*
- *DHW (sıcak su) üretimi için minimum yenilenebilir enerji katkısı,*
- *Maksimum bina küresel termal geçirgenliği,*
- *Temmuz ayındaki güneş kazanımlarını dikkate alarak güneş kontrolü,*
- *Konut muhafazalarında maksimum geçirgenlikler,*
- *Nem riskinin doğrulanması zarf ve HVAC sistemleri,*
- *Aydınlatma için minimum EE değerleri.*

İspanya, yalnızca yenilenebilir enerji ile sağlanacak asgari evsel sıcak su paylarını belirtmiştir.

İspanya, 27 Aralık 2019'da yeni bir nZEB bina koduna sahipti, ancak yalnızca 24 Eylül 2020'den itibaren zorunlu hale gelmiştir.

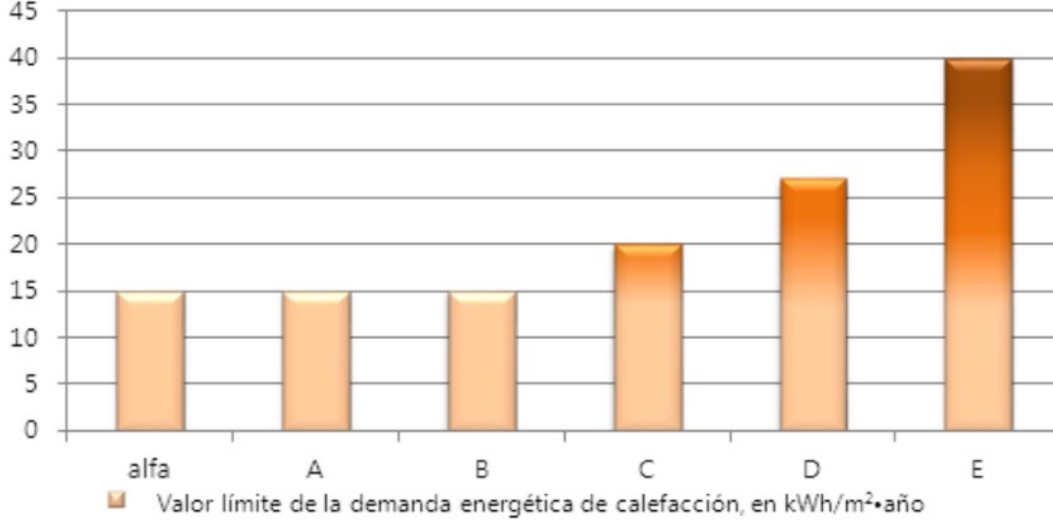
2021'den itibaren İspanya, tüm yeni binaların enerji tüketiminin 2006 bina stokundan %85 daha düşük olmasını hedeflemektedir. Ayrıca, mevcut binaların %13'ünün 2020 yılına kadar yenilenmesi gerekmektedir. Son olarak, Enerji Verimliliği Eylem Planı 2016 yılına kadar tüm Kamu Genel İdare binaları için enerji tüketiminde %20 azalma gerektirmektedir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Özel binalar için birincil enerji tüketimi, kış iklim bölgesine göre, α ve A bölgeleri için 40 kWh/(m².yıl) ile E iklim bölgesi için 70 kWh/(m².yıl) arasında değişen bir değerle sınırlıdır.

Konut tipi binalarda ısıtma enerjisi talebi, kış iklim bölgesine göre, α , A ve B iklim bölgeleri için 15 kWh/(m².yıl) ile E iklim bölgesi için 40 kWh/(m².yıl) arasında değişen bir değerle sınırlıdır. Soğutma talebi sınırı, yaz iklim bölgesine göre 1, 2 ve 3 bölgeler için 15 kWh/(m².yıl) ve 4 bölge için 20 kWh/(m².yıl)'dır (Şekil 9-1).



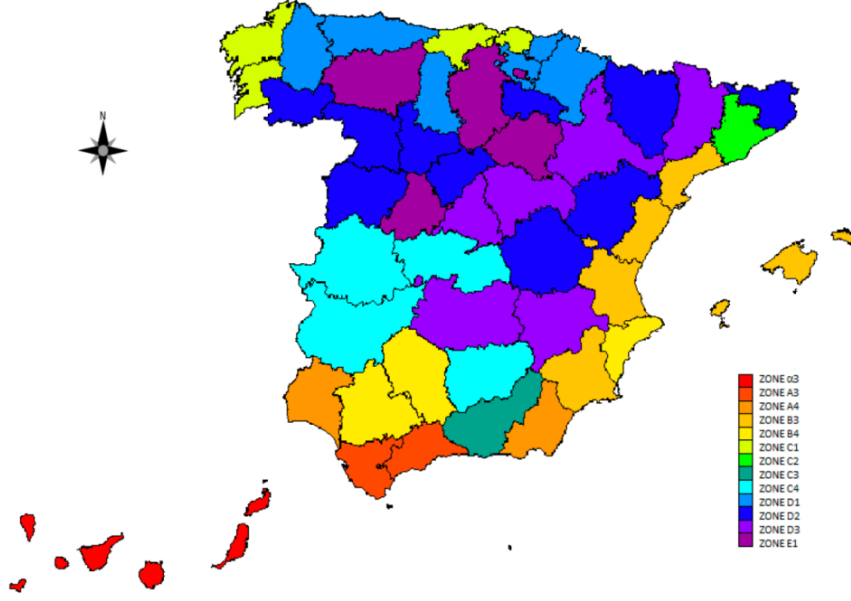
Şekil 9-1. Isıtma Enerjisi Talebinin Sınır Değerleri

İspanya, nZEB çerçevesinde, **Şekil 9-1**'de verilen iklim bölgelerinde enerji tüketim performansı sınır değerlerini A sınıfı olarak kabul etmiştir.

2007'den sonra yapılan yeni binaların enerji performans sertifikalarında F ve G etiketi olamaz.

İspanya, 12 iklim bölgesine ayrılmış durumdadır (Şekil 9-2).

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)



Şekil 9-2 İspanya İklim Bölgeleri

İspanya'da nZEB esaslarına göre U değerleri için iyileştirme çalışması yapılmamıştır.

U değerini sağlamada, yalıtım, hava sızdırmazlığı, kontrollü havalandırma ve kontrol esastır.

Tablo 9.1 İspanya'da U Değerleri

Bileşenler	Maksimum U-değeri (W/m ² K)					
	Kış iklim bölgesi					
	α	A	B	C	D	E
Duvar	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Yerle temasta olan bileşenler	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Kısmi duvar	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Çatı	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Hava ile temasta olan zemin	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Pencere	3,2	2,7	2,3	2,1	1,80	1,80

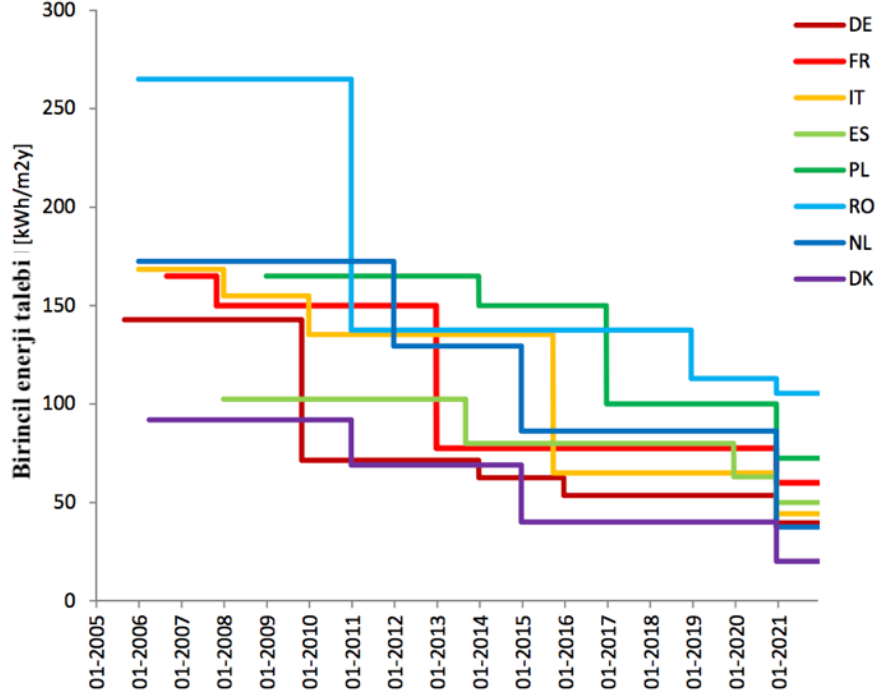
Tablo 9.1'de verilen U değerleri ile ısıtma, soğutma, havalandırma ve sıcak su için birincil ve ikincil aşırı enerji tüketilecek demektir.

Diğer yandan Şekil 9-2 ve Tablo 9.1 birlikte incelendiği zaman α ve A kış iklim bölgelerinin oldukça dar alanları temsil ettikleri anlaşılmaktadır.

Konut tipi binalarda ısıtma enerjisinin %40'ının pencerelerden veya pencerelerin etrafındaki boşluklardan kaçtığını tahmin edilmektedir.

AB ülkelerinde, yeni yapılacak binalarda ve mevcut binaların derin yenilenmesinde ısıtma, soğutma, sıcak su üretimi ve havalandırmada ulusal enerji tüketim (kWh/(m²-yıl)) değişimi (son 16 yılda) Şekil 9-3'de verildiği şekilde gelişmiştir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)



Şekil 9-3 Bazı AB Ülkelerinde Enerji Tüketimi Değişimi

İspanya, binalarda 2008 yılında birincil enerji tüketimini 100 kWh/(m².yıl) iken, 2013 yılında 80 kWh/(m².yıl)'a, 2019 yılında 60 kWh/(m².yıl)'a ve 2021 yılında 50 kWh/(m².yıl)'a düşürmüştür. Konut dışı binalarda birincil enerji tüketimi 100 kWh/(m².yıl)'dır.

İspanya'da enerji tüketimi ve sera gazı salımını içeren kimlik belgesi sınıflandırılması, Tablo 9.2 ve Şekil 9-4'da verilmiştir.

Tablo 9.2 Enerji Tüketimine Ve Sera Gazı Salımına Göre Kimlik Belgesi Sınıflandırılması

Enerji Sınıfı	kWh _{ep} /m ² .yıl	kgCO ₂ /m ² .yıl
A	34,1	34,1
B	34,1-55,5	34,1-55,5
C	55,5-85,4	55,5-85,4
D	85,4-111,0	85,4-111,0
E	111,0-136,6	111,0-136,6
F	136,6-170,7	136,6-170,7
G	170,7	170,7

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Yenilenemeyen Birincil Enerji Tüketimi (kWh/m ² .yıl)		Karbondiyoksit Emisyonları (kg/m ² .yıl)	
< 34.1 A		< 34.1 A	
34.1-55.5 B		34.1-55.5 B	
55.5-85.4 C		55.5-85.4 C	
85.4-111.0 D		85.4-111.0 D	
111.0-136.6 E		111.0-136.6 E	
136.6-170.7 F		136.6-170.7 F	
≥ 170.7 G		≥ 170.7 G	
	126.89 E		126.89 E

Şekil 9-4 Binaların Enerji Verimliliği Belgesi Modeli

İspanya nZEB hedeflerini belirlemede diğer ülkelere nazaran gecikse de bu hedeflere ulaşmak için gerçekleştirilen çalışmalar kısa sürede kayda değer bir etki göstermiştir. Bu başarıda temel olarak 4 grupta toplanan tip projeler ve bunlara verilen desteklerin etkisi büyüktür. Cephe enerji performansı hedefleyen ya da jeotermal ısıtma projelerine sırasıyla %30 ve 60 teşvik ve kredi sağlanmaktadır. Isıtma sistemleri ve aydınlatma projelerinde ise bu oranlar %20 ve 70'tir. Fosil kaynaklar yerine biokütle kullanımı amaçlandığında ise bu oranlar %25 ve 65 olarak belirlenmiştir. Yapılmış olan demo projeleri bu destekler yardımıyla yaygınlaştırılarak 15 binden fazla konut ve 2 bin otelde uygulanmıştır.

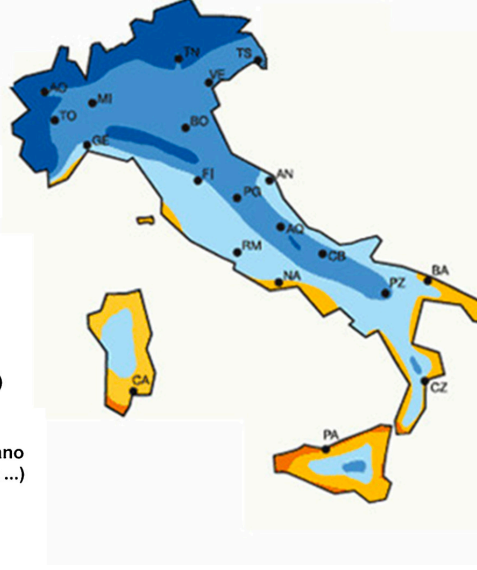
Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

10. İTALYA'DA nZEB UYGULAMASI

Legenda

GG = gradi giorno

- **Zona A** GG≤600
(Lampedusa)
- **Zona B** 601≤GG≤900
(Crotone, Agrigento, Catania, Siracusa, Trapani, Messina, ...)
- **Zona C** 901≤GG≤1400
(Imperia, Caserta, Lecce, Cosenza, Raguso, Sassari, ...)
- **Zona D** 1401≤GG≤2100
(La Spezia, Forli, Isernia, Foggia, Caltanissetta, Nuoro ...)
- **Zona E** 2101≤GG≤3000
(Trieste, Acosta, Sondrio, Bolzano Udine, Rimini, Frosinone, Enna ...)
- **Zona F** GG≤3001
(Cuneo, Belluno ...)



Neredeyse Sıfır Enerji (nZEB) Uyumlu Binalar İçin;

- 1) Yapı fiziğinin temelleri,
- 2) Optimum güneş enerjisi kazanımı,
- 3) Isı yalıtımı,
- 4) Yüksek verimli pencerelerin kullanılması,
- 5) Hava geçirimsizliğinin sağlanması,
- 6) Termal ısı köprülerin en aza indirilmesi,
- 7) Isı geri kazanımlı havalandırmanın yapılması,
- 8) Buhar ve nem hareketinin önlenmesi,
- 9) Tarihi yapı dokusunun korunması,
- 10) Pasif konutlarda YEK/nZEB uygulaması,
- 11) Maliyet etkinliği analizi,
- 12) Planlama ve tasarım araçlarının kullanılması,
- 13) Binalarda konfor ve sağlık gereksinimleri dahil, iç hava kalitesi sağlanması,
- 14) Adım adım güçlendirme (yenileme) planlarının yapılması,
- 15) Enerji verimliliği ve bina yenileme politikalarının belirlenmesi,
- 16) Ölçülebilir sonuçlara ulaşılması,
- 17) Paydaşların dahil edilmesi,

esastır.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Neredeyse sıfır enerjili bina yenileme çalışmasında birincil (fosil) enerji kullanımının göstergesel sayısal bildirim (göstergesi): konut tipi binalar için: 45 kWh/(m².yıl) ve konut dışı binalar için: 60 kWh/(m².yıl) olacaktır.

İtalya yalnızca yenilenebilir enerji ile sağlanacak asgari evsel sıcak su paylarını belirtmiştir.

İtalya'daki "referans" binanın bileşenlerinin yapı fiziği özellikleri iklim bölgelerine bağlıdır. Isı geçirgenlik değerleri zaten termal köprülerin etkilerini dikkate almaktadır. Bu değerler kamu binaları için 1 Ocak 2019 tarihinden itibaren ve diğer tüm binalar için 1 Ocak 2021 tarihinden itibaren zorunlu hale getirilmiştir.

İtalya 6 iklim bölgesine ayrılmıştır. İklim bölgelerine duvarların, zeminleri, çatıların ve pencelerin ısı geçirgenlik, U, değerleri belirlenmiş ve **Tablo 10.1'**de verilmiştir.

Tablo 10.1 İklim Bölgelerine Göre Yeni ve Mevcut Binalar İçin U Değerleri

Eleman/Bileşen	Geçerlilik süresi	Isı geçirgenlik U (W/m ² .K (ısı köprüleri dahil))				
		İklim Kuşağı				
		A ve B	C	D	E	F
Duvarlar	2019/2021 itibaren	0,38	0,32	0,28	0,24	0,22
Çatılar	2019/2021 itibaren	0,34	0,34	0,24	0,22	0,20
Zeminler	2019/2021 itibaren	0,42	0,36	0,28	0,26	0,24
Kapılar, pencereler ve pancur kutuları	2019/2021 itibaren	3	2,20	1,80	1,40	1,10
Kapalı bölmeleri	2019/2021 itibaren	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
		Toplam güneş enerjisi geçirgenliği, g _{gl+sh} (-)				
		A ve B	C	NS	E	F
Gölgeleme cihazları olan pencereler	2019/2021 itibaren	0,35				

Yeni yapılacak binalarda ve mevcut binaların derin yenilenmesinde Tablo 10.1'de verilen ısı geçirgenlik, U, değerleri uygulanmaktadır.

Mevcut binaların derin yenilenmesinde de nZEB sınır değerleri uygulanmaktadır.

AB, Fit For 55 çerçevesinde, 2030 yılına kadar yüzde 55'lik sera gazı emisyon azaltma hedefi belirlerken, **Aralık 2019'da yayınlanan son ulusal enerji planında İtalya, 2030 yılına kadar sera gazı salımını, 1990 yılı değerlerine göre en az yüzde 60 azaltmayı planlamaktadır.**

İtalya'da 2014-2019 yılları arasında enerji tüketimi, yüzde 2,64 oranında azalmıştır.

Enerji Kimlik Belgeleri (EKB), evlerin ve işyerlerinin enerji performansını, tüketilen enerji miktarını ve bunlara bağlı maliyetleri, binanın enerji performansını iyileştirmek için yapılacak müdahaleleri değerlendirmek için önemli bir araçtır. Hedef değerler yeni binalar ve derin yenilecek binalar içinde geçerlidir.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Enerji kimlik belgesi hesaplamasında;

- *Yazın soğutmada,*
- *Kışın ısıtmada,*
- *Sıcak su üretmede,*
- *Aydınlatmada,*

tüketilen enerji dikkate alınarak binada m² zemin alan başına yıllık enerji tüketim miktarı kWh cinsinden hesaplanır.

Benzer şekilde ısıtmada, soğutmada, sıcak su üretiminde ve aydınlatmada tüketilen enerji miktarı dikkate alınarak sera gazı CO_{2eq} değeri hesaplanır.

Bir ev "A", "B" ve "C" sınıflarına girdiğinde düşük tüketim olarak kabul edilir. Özellikle pasif ev, enerji ihtiyacı yıllık 15 kWh/m²'nin altında olan bir ev olarak tanımlanmaktadır. Enerji sertifikasyonu, binaların enerji tüketimini ölçmeyi ve bunları azaltmak için müdahaleler önermeyi amaçlamakta. İtalya'da mevcut yaşlı bina stokunun çoğu maalesef "G" sınıfına giriyor.

"G" sınıfı bir evin yakıt olarak ne kadar tükettiğini anlamak için, 1 m³ metanın yaklaşık 10 kWh'ye (9,9 kWh) eşdeğer olduğu kabul edilir. Bu noktada dönüşüm kolay, yani bir binanın 180 kWh/(m².yıl) ihtiyacı varsa 18 litre/(m².yıl) dizel tükettiği anlamına gelmektedir. 15 kWh/(m².yıl) talebi olan bir pasif ev, 1,5 litre/(m².yıl) dizel fosil yakıt tüketecektir.

Enerji Tüketim Sınıfı	
Pasif ev	< 15kW/m ² a
A	< 30kW/m ² a
B	< 50 kW/m ² a
C	< 70 kW/m ² a
D	< 90 kW/m ² a
E	<120 kW/m ² a
F	<160 kW/m ² a
G	>160 kW/m ² a

Şekil 10-1 İtalya'da Binalarda Enerji Tüketim Sınıfları

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Not:

PASİF EVLER:

$<15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = <1.5 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

Enerji sınıfı A evler:

$<30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = <3 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

B Enerji sınıfı evler:

$31-50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = 3,1-5 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

Enerji sınıfı C evler:

$51-70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = 5,1-7 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

Enerji sınıfı D evler:

$71-90 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = 7,1-9 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

Enerji sınıfı E evler:

$91-120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = 9,1-12 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

Enerji sınıfı F evler:

$121 \text{ arası } -160 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = 12,1-16 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

Enerji sınıfı G evler:

$> 160 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl}) = > 16 \text{ litre dizel}/(\text{m}^2 \cdot \text{yıl})$

Enerji sertifikasyonu, enerji verimliliği ile ilgili hedeflerin karşılanması için temel bir araçtır ve EKB ile elde edilen bilgilerin sürekli izlenmesi, yeniden geliştirilmesi, hizmetler ve enerji politikaları açısından stratejik planlamanın geliştirilmesine imkan sağlamaktadır.

Yeni bina ve mevcut binalarda derin yenileme yapan firma, enerji kimlik belgesinde tespit edilmiş enerji tüketimini garanti etmek zorundadır. Güvenirlilik ve gerçeklilik esastır.

Yenilenebilir Enerji Direktifinin iç hukuka aktarıldığı 28/2011 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yeni binalar ve büyük çaplı tadilatlar için yenilenebilir enerjinin payına ilişkin gereklilikler artırılmıştır.

nZEB çerçevesinde RES (yenilenebilir enerji) entegrasyonu;

- *Isıtma, soğutma ve DHW için %35 paya.*
- *Sadece DHW için %50 paya.*
- *Bina ayak izi birim yüzeyi başına kurulu elektrik gücü [kW/m²]: 0,015'e (2017'den itibaren 0,02)*
- *Gerekli RES entegrasyonunun mümkün olmaması durumunda, bina orantılı olarak daha düşük bir EPgl sınır değerine,*

uymak zorundadır.

İtalya'da şehirlerde yalıtılmış ve enerji kimlik belgesi almış binaların haritalanması yapılmaktadır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

11.İNGİLTERE'DE nZEB UYGULAMASI

İngiltere, "net sıfır" sera gazı emisyon hedeflerine ulaşabilmek için "***hemen hemen tüm binalardaki ısıtma, sıcak su üretimi, aydınlatma ve soğutmada kullanılan enerjinin karbondan arındırılması (karbonsuzlaşma) gerektiğini***" kabul edilmiş stratejide, enerji verimliliğini artırmak ve binalardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için hedefler belirlenmiştir.

2030 yılına kadar İngiltere'nin iddialı enerji verimliliği hedeflerine ulaşması için neredeyse tüm konut tipi binaların enerji performansını yükseltmek için yatırım yapması gerektirecektir. Bu hedef karbon ayak izini azaltırken aynı zamanda faturalardan tasarruf edilmesine yardımcı olacaktır.

Yeni Asgari Enerji Verimliliği Standartları, 1 Nisan 2018'de yürürlüğe girmiştir. Tüm kiralık mülklerin Enerji Kimlik Belgesi (EPC) en az E sınıfı olması şart koşulmaktadır. Geçerli bir muafiyet olmadıkça, E sınıfının altında bir mülkü kiralamak yasa dışı olacaktır.

İngiltere'nin fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltma ve gelecek on yılda doğal gaz kazanlarından uzaklaşma çabalarını ikiye katlamayı planlamaktadır. Bunun için;

- *Karbon salımlamayan ısı pompaları gibi düşük karbonlu ısıtma sistemlerinin kurulmasına yardımcı olmak için ev sahipleri için finansman desteği sağlanması.*
- *Isı pompası maliyetlerini düşürme planlanması.*
- *Temiz ısı sistemlerini daha küçük, kurulumu daha kolay ve çalıştırması daha ucuz hale getirmeye yardımcı olacak bir Isı Pompasına Hazır Yenilik Programı.*
- *2035 yılına kadar İngiltere, evlere kurulan tüm yeni ısıtma sistemlerinin ya elektrikli ısı pompaları gibi düşük karbonlu teknolojileri kullanmasını ya da hidrojen kazanları gibi yeni teknolojileri desteklemesini sağlamayı hedefler.*
- *Yerel makamlar, düşük gelirli hanelerin enerji verimliliğini yükseltmeleri desteklemek için, Ev İyileştirme Hibe programına yönelik 950 milyon sterlin de dahil olmak üzere 3,9 milyar sterlinlik yeni finansman*

2030'ların ortalarına kadar İngiltere'de yaklaşık 29 milyon konutun yaklaşık 13 milyonunun elektrikli ısı pompaları gibi düşük karbonlu ısıtma sistemleriyle donatılacağı tahmin edilmektedir. 2028 yılına kadar her yıl evlerde kazanlar yerine 600.000 ısı pompası kurulması buna dahil.

Isı pompalarından en iyi şekilde yararlanmak için binaların öncelikle iyi yalıtılması ve enerji açısından verimli hale getirilmesi özellikle tavsiye edilmektedir.

Yeni yapılacak binalarda doğal gaz ve fuel-oil kazanları 2025'ten itibaren yasaklanacaktır. Bu, mevcut konut stokunu içermemektedir - mevcut evlerden bunları yasaklamak gibi bir plan yoktur. Ancak Hükümet, Kazan Yükseltme Programı aracılığıyla evleri ısı pompaları gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına geçmeye teşvik etmeye çalışmaktadır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

2025'ten sonra on yıl boyunca yeni bir gaz kazanı satın alabileceksiniz. 2035'te yeni gaz kazanlarının satışı yasaklanacak. 2035'ten sonra ısınmada yeni fosil yakıtlı kazanların satılmamasını sağlamak için de hedefler konmuş. Ancak hiç kimse mevcut doğal gaz kazanlarını iptal etmeye zorlanmayacak.

İklim değişikliği ile mücadelede net sıfıra giden yolda ısının karbondan arındırılması esastır.

İngiltere hükümeti, dünyanın en iddialı iklim değişikliği hedefini belirlemiş ve 1990 seviyesine kıyasla 2035 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %78 oranında azaltacak ve 2050'ye kadar net sıfıra ulaşma hedefine ulaşması durumunda iyileştirmelere ihtiyaç duyacak. Bunu 20 Nisan 2021 tarihinde duyurmuştur. Bu hedefi başarmak için, yıllık emisyon oranlarının 2050 yılına kadar 90 milyon ton (Mt) CO_{2eq}'nin (karbondioksit eşdeğeri) altına indirilmesi gerekecektir. Bu hedefler, İngiltere'nin 2050'ye kadar binaların dörtte üçünden fazlasını net sıfıra getireceğini göstermektedir. İlk kez, Altıncı Karbon Bütçesi, İngiltere'nin uluslararası havacılık ve nakliye (denizcilik) emisyonlarındaki payını içerecektir.

Neredeyse sıfır enerjili bina yenileme çalışmasında birincil (fosil) enerji kullanımının göstergesel sayısal bildirim (göstergesi): **konut tipi binalar için: 45 kWh/(m².yıl) ve konut dışı binalar için: 150 kWh/(m².yıl)'dır.**

İngiltere'de müstakil binalar için CO₂ salım değeri, maksimum 10 kgCO_{2(eq)}/(m².yıl)'dır.

İngiltere, 2016/2019 itibarıyla sıfır karbonlu binaların uygulanması için bir yol haritası geliştirmiştir. Genel olarak İngiltere, Galler, Kuzey İrlanda ve İskoçya'daki istek, neredeyse sıfır enerjili binalar yerine **karbon nötr binalar** için güçlü bir odağa sahiptir.

İngiltere Hükümeti, 2016'dan itibaren tüm yeni binaların ve 2019'dan itibaren ise tüm yeni konut dışı binaların sıfır karbon standartlarında inşa edileceğini duyurmuştur. Mevcut binaların derin yenilenmesinde de benzer kurallar geçerlidir.

nZEB tanımlama süreci tamamlanmış ve 2016/2019 standardının CSH adım 5'e eşdeğer olduğu gönüllü sertifikasyon sistemi "Sürdürülebilir Binalar Kodu (CSH)" üzerine inşa edilmiştir. Adım 5, ısıtma, havalandırma, sıcak su üretimi (DHW), soğutma ve aydınlatma için karbon nötrlüğü anlamına gelmektedir.

2016 yılından itibaren, bina performansı için karbon uyum sınırları, konut tipi binaları: "Sürdürülebilir Evler Kodu (CSH)" temel alınarak (5. adım);

- **Müstakil evler (binalar) için sera gazı emisyonu 10 kg CO₂/(m².yıl) veya enerji tüketimi ~ 46 kWh/(m².yıl)**
- **Bitişik konut tipi binalar için sera gazı emisyonu, 11 kg CO₂/(m².yıl) veya ~ enerji tüketimi 46 kWh/(m².yıl)**
- **Dört katlı ve altı katlı apartman blokları için sera gazı emisyonu 14 kg CO_{2eq}/(m².yıl) veya enerji tüketimi ~ 39 kWh/(m².yıl).**

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

2013 yılında yapılan düzenlemedeki değişikliklerin "Pasif Ev'e yakın" 2016/19'dan itibaren sıfır karbon standartları hedeflerine ulaşma yolunda geçici bir adım olarak hareket edileceği öngörülmüş.

U-Değerleri

- U değeri, duvar, zemin veya çatı gibi bir yapı elemanındaki ısı kaybının bir ölçüsüdür. Kısacası, bir malzemeden ısının ne kadar hızlı kaçabileceğini belirlemek için kullanılır.
- U değeri ne kadar yüksek olursa, bina kabuğunun termal performansının o kadar kötü olduğu anlamına gelir. Düşük U değerleri genellikle yüksek düzeyde yalıtım anlamına gelir.
- U değerleri önemlidir. Çünkü herhangi bir enerji veya karbon azaltma girişiminin temelini oluştururlar.

Isı geçirgenlik değerleri zaten termal köprülerin etkilerini dikkate almakta. Bu değerler kamu binaları için 1 Ocak 2019 tarihinden itibaren ve diğer tüm binalar için 1 Ocak 2021 tarihinden itibaren zorunlu kabul edilmiştir.

İngiltere iklim bölgelerine ayrılmamıştır. Duvarların, zeminleri, çatıların ve pencerelerin ısı geçirgenlik, U, değerleri belirlenmiş ve Tablo 11.1'de verilmiştir.

Tablo 11.1 İngiltere’de U Değerleri (W/(m²·K))

	Konut Tipi Yeni Binalar		Konut Tipi Mevcut Binalar		Konut Dışı Yeni Binalar		Konut Dışı Mevcut Binalar	
	En iyi başlangıç noktası (sadece fabrik)	Genişleme	Yenileme	En iyi başlangıç noktası (sadece fabrik)	Genişleme	Yenileme		
Duvar	0,16	0,28	0,30/0,55*	0,22	0,28	0,30/0,55*		
Zemin	0,11	0,22	0,25	0,18	0,22	0,25		
Eğimli Çatı-Tavan Seviyesi	0,11	0,16	0,16	0,14	0,16	0,16		
Eğimli Çatı-Kiriş Seviyesi	0,11	0,18	0,18	0,14	0,18	0,18		
Düz çatı	0,11	0,19	0,18	0,14	0,18	0,18		
Pencere, çatı pencereleri, camlı çatı pencereleri ve camlı kapılar	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4		

*Boşluk yalıtımı için 0,55 W/m²·K ve iç veya dış duvar yalıtımı için 0,30 W/ m²·K U değeri kullanılır.

Not: Hava sızdırmazlığı: 50 Pa’da 10 m³/(h.m²)

U değerini sağlamada, yalıtım, hava sızdırmazlığı, kontrollü havalandırma ve kontrol esastır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Isıtmada enerjinin verimli tüketilmesi için yapısı ne olursa olsun, elde etmek istediğiniz şey ne olursa olsun “**Doğru Yerde Doğru Yalıtım**” temel esastır.



Şekil 11-1 Doğru Yerde Doğru Yalıtım

Yalıtımsız ve enerji verimsiz binalar atık ısı üretirler.

Binalardaki enerji verimliliği açığı 'İngiltere'nin net sıfıra ulaşma hedefini baltalamaktadır'
İngiltere'de yeni yapılan binaların %83'ü B sınıfı olup, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve sıcak su üretiminde enerji tüketimi 26-50 kWh/(m².yıl) arasında değişmektedir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

12. İKLİM BÖLGESİ İÇİN ÖNERİLEN BİNA KABUĞU SENARYOLARI

Tablo 12.1'de görüldüğü üzere Anadolu'nun geniş coğrafyası ve içerdiği yeryüzü şekillerinin farklılığı Avrupa genelindekine benzer farklı iklim bölgelerine sahip olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Türkiye'de her iklim bölgesi için farklı nZEB uygulamalarının ortaya çıkmasına sebep olabilir. Bu sonuçlara ulaşılabilmesi açısından Almanya'nın yol haritası incelenmiş ve aşağıda özet olarak sunulmuştur.

Almanya nZEB kavramının gelişmesi ve uygulanmasında önde gelen ülkelerden biridir. BAFA, KfW ve "Länder" gibi diğer programlar, Market teşvik programlarıdır (MAP). Bu programlar sadece enerji verimliliği önlemlerini değil aynı zamanda RES entegrasyonunu ve Yaşam Alanının modernizasyonunu da yoğun olarak hedeflemektedir. Burada özellikle altının çizilmesi gereken Almanya'nın önce demo projeleri yapması ve bu projeleri takip eden 10 ila 20 yıllık sürecin ardından yönetmelik çalışmalarını tamamlamasıdır. Konulan hedeflerin kabul görmesi amacıyla KfW başta olmak üzere oldukça çok sayıda finansal destek verilmiştir. Bunun yanında Almanya, nZEB hedefleri için Çevresel ve Enerji Verimliliği Programı örneğinde olduğu gibi programlar aracılığıyla doğrudan küçük işletmelere (KOBİ) destek veren birkaç ülkeden biridir. Almanya, enerji verimliliği sektörlerinde yenilenebilir enerji araştırma fonlarını 2010'dan 2014'e kadar %60 arttırmıştır. Ayrıca, "Future Building (Zukunft Bau)" araştırma girişimi, yeni malzemelerin ve işlemlerin geliştirilmesini desteklemektedir.

İklim bölgeleri için temsili şehirler İzmir (1. İklim Bölgesi), İstanbul (2. İklim Bölgesi), Ankara (3. İklim Bölgesi) ve Erzurum (4. İklim Bölgesi) olarak seçilmiştir.

Tablo 12.1. Türkiye İklim Bölgelerine En Yakın Özelliklere Sahip Ülkeler, nZEB Tanımları ve Bina Tipleri Karşılaştırması

Ülke	AB İklim kuşağı	Benzer Türkiye iklim Kuşağı	Bina tipi	Metrik	Kabul edilen enerji tüketimleri	Yenilenebilir enerji	Yenilenebilir enerji miktarları	EP-value
İspanya	1-2	1	NA	Birincil enerji	Isıtma, soğutma, Sıhhi sıcak su, havalandırma	Hesaplamaya katılıyor	NA	40 – 70
Yunanistan	1-2	2	Konut	Birincil enerji	Isıtma, soğutma, Sıhhi sıcak su, havalandırma, aydınlatma	Hesaplamaya katılıyor	60%	80
Fransa	4	3	Konut	Birincil enerji	Isıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma, destek sistemleri	Hesaplamaya katılıyor	-	50
Almanya	4	4	Konut	Birincil enerji	Isıtma, soğutma, Sıhhi sıcak su, havalandırma, aydınlatma	Hesaplamaya katılıyor	Ülke içinde bölgelere göre değişken	55

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Tablo 12.2. İklim Bölgesi İçin Önerilen Bina Kabuğu Senaryoları

Senaryo No	Bileşen Adı								
	Duvar		Kolon/Kiriş		Tavan		Döşeme		Pencere
	U değeri (W/m ² K)	Yalıtım kalınlığı (m)	U değeri (W/m ² K)	Yalıtım kalınlığı (m)	U değeri (W/m ² K)	Yalıtım kalınlığı (m)	U değeri (W/m ² K)	Yalıtım kalınlığı (m)	U değeri (W/m ² K)
1	0,41	0,06	0,50	0,06	0,30	0,12	0,45	0,07	2,40
2	0,33	0,08	0,39	0,08	0,26	0,14	0,39	0,08	1,80
3	0,30	0,09	0,35	0,09	0,22	0,17	0,35	0,09	1,00
4	0,28	0,10	0,32	0,10	0,19	0,20	0,32	0,10	0,90

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

13.AB ÜLKELERİNİN BAZILARINDA nZEB SINIR DEĞERLERİ

nZEB uygulamasında temel hedef, verimlilik, karbonsuzlaşma, sera gazı karbon salımını azaltmak ve konforlu yaşam ortamı oluşturmaktır.

Bazı Avrupa ülkelerinde neredeyse sıfır enerjili binalar (nZEB) için hedeflenmiş değerler, Tablo 13.1’de verilmiştir.

Tablo 13.1. Bazı AB Ülkelerinde nZEB Sınır Değerleri

Ülkeler	Konut tipi binalar (kWh/m ² /yıl)	Konut tipi Mevcut Binalar (kWh/m ² /yıl)	Konut dışı binalar (kWh/m ² /yıl)
Almanya	40	50	75
Danimarka	20	Mevcut bina stokunun enerji tüketimi %50 oranında azaltılmasını	25
Fransa	40-65	80	70 (soğutmasız)- 110 (soğutmalı) (soğutmalı için olması gereken değer 90)
İngiltere	45	Yeni bina tipi sınır değerli geçerli	150 (olması gereken değer 90)
İtalya	45	Yeni Bina tipi sınır değerli geçerli	60
İspanya	63	Yeni Bina tipi sınır değerli geçerli	143 (olması gereken değer 90)

Tablo 13.1 incelendiği zaman konut tipi ve konut tipi olmayan binalar için nZEB değerlerinin farklı olduğu görülmektedir. Konut tipi binalarda nZEB sınır değerlerinin daha katı olduğu görülmektedir. Konut dışı binalar için İngiltere ve İspanya’nın nZEB değerlerinin oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Fransa’nın soğutmalı konut dışı binalar için belirlediği değerler sınır değerlerinin üzerindedir. Bu ülkeler, yeni revizyon çalışmaları yapacaklardır.

Diğer yandan 15 Aralık 2021 tarihinde yayınlanan EPDB revizyonunda sıfır emisyonlu yeni bir binanın ve derin yenilenmesi yapılacak binanın yıllık toplam birincil enerji kullanımı, Tablo 3.1’de belirtilen maksimum eşiklere uygun olacaktır.

EPDB revizyon çalışmasındaki yeni enerji kimlik belgesinde A sınıfının neredeyse sıfır emisyonlu binalardan (nZEB) oluşması amaçlanmaktadır.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

13.1. Kapsam Dışı Binalar

EPDB Revizyonunda AB Yönergesi hem yeni yapılacak binaları hem de mevcut binaları kapsamaktadır. Üye Devletlerin aşağıdaki binaları/yapıları hariç tutmasına izin verilir:

- a) Belirli minimum enerji performansı gereksinimlerine uygunluk karakterlerini veya görünümlerini kabul edilemez bir şekilde değiştireceği belirlenmiş bir çevrenin parçası olarak veya özel mimari veya tarihi değerleri nedeniyle resmi olarak korunan binalar,
- b) İbadet yeri ve dini faaliyetler için kullanılan binalar,
- c) Kullanım süresi iki yıl veya daha az olan geçici binalar, sanayi siteleri, atölyeler ve düşük enerji talebi olan konut dışı tarım binaları ve bir ulusal sektörel anlaşma kapsamındaki bir sektör tarafından kullanımda olan konut dışı tarım binaları,
- d) Yılın dört ayından daha kısa bir süre için ya da alternatif olarak sınırlı bir yıllık kullanım süresi için ve tüm yıl kullanımının sonucunun %25'inden daha az beklenen enerji tüketimi ile kullanılan ya da kullanılması amaçlanan konut tipi binaları,
- e) Toplam kullanım alanı 50 m²'den az olan müstakil binalar.

Hariç AB ülkelerinde tüm binalar EPDB kapsamı içindedir.

Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

14.ÖNERİLER

Türkiye’de bina sektörü 2017 yılı nihai birincil enerji tüketiminde %32,3’lük pay sahiptir. Konutlardaki tüm enerji tüketiminin yaklaşık %70’i ısıtma, soğutma ve sıcak su amacıyla kullanılmaktadır

Türkiye’de binaların enerji verimliliği ve karbonsuzlaşma ile ilgili mevzuatını nZEB’de belirlenmiş kurallarla uyumlu hale getirilmesi ve uygulamaya koyması halinde neredeyse %80 oranında enerji tasarrufu sağlanacak, birincil enerji tüketimi minimize edilecek ve sera gazı karbon salımı nötrleştirilecektir. Bunun için nZEB kurallarını en iyi uygulayan ülkelerin çalışmaları esas alınmalıdır. Türkiye iklim şartlarına benzer AB ülkelerinin nZEB uygulamaları yukarıda detaylı olarak verilmiştir.

Türkiye’de yeni yapılacak binaların ve mevcut binaların derin yenilenmesini neredeyse sıfır enerjili bina standardının (nZEB) uygulanması ile ilgili gerekli mevzuat çalışmalarını yapıp uygulamaya koymalıdır. Mevcut binaların derin yenilenmesine hangi tarihten itibaren başlanacağını kamuoyu ile paylaşmalıdır.

Mevzua, nZEB kuralları ile uyumlu hale getirdikten sonra öncelikle binalarda yüksek oranda enerji tüketmesine ve en kötü performansa sahip, G sınıfı binaların kabuğunda ve ısıtma ve soğutma sistemlerinde iyileştirme çalışmaları başlatılmalıdır. Türkiye öncelikle, **G sınıfı performans gösteren binalar belirlemelidir. AB ülkelerinde G sınıfı gösteren binalar, her ülkedeki en kötü performans gösteren binaların %15’ine karşılık gelmektedir.**

AB’de en kötü performans gösteren G sınıfı binaların 2030’a kadar F ve 2033 yılına kadar E enerji performans sertifikası sınıfına yükseltilmesi planlanmaktadır. Türkiye’de enerji verimliliği ile ilgili benzer çalışmalar yapılabilir.

EPDB ile ilgili AB’nin 15 Aralık 2021 tarihinde yürürlüğe koyduğu ve Tablo 3.1’de verilen, sıfır emisyonlu binalar için gereklilikler, nZEB sınır değerlerini Türkiye referans alarak uygulamaya koyabilir.

nZEB kuralları çerçevesinde Türkiye’de, binalarda toplam birincil enerji tüketim sınır değerleri (Tablo 3.1) ortaya konmalıdır. Ülkemiz iklim şartları ile uyumlu AB ülkelerinde belirlenmiş yenilenebilir enerji tüketim hedef değerlerini Türkiye kabul edebilir ve uyumlu hale getirebilir.

Bina kabuğundan enerji kaybının minimize edilmesi için Türkiye’nin HDD ve CDD değerleri benzer iklim şartlarına sahip AB ülkelerinin HDD ve CDD değerleri esas alınarak U değerleri yenilenmelidir. AB ülkelerine benzer olan şehirlerle Türkiye’deki şehirlerin karşılaştırılması **Tablo 12.1** ve buna göre U değerlerinin tespiti çalışması **Tablo 12.2’**de verilmiştir.

Revize edilmiş U değerlerine sahip yalıtım malzemeleri uzman kişiler tarafından tasarlanmalı ve projelendirilmelidir. Yetiştirilmiş uzman kişiler tarafından tekniğine uygun uygulama yapılmalıdır.

Yalıtımı yapılan binalarda, uygun cihazlarla sızdırmazlık testleri yapılmalıdır.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

Yalıtılmış ve enerji verimli hale getirilmiş binaların ısıtma ve soğutmada tüketilecek enerji miktarı teorik olarak garanti edilmelidir.

Yukarıda sıralanan çalışmaların yanı sıra Türkiye'nin nZEB ve Fit For 55 hedeflerine ulaşması için, ısıtmada ve soğutmada karbonsuz sistemlerin geliştirilmesi ve kullanılması ile ilgili (ısı pompaları gibi) çalışmalar yapılmalıdır.

Türkiye, AB mevzuatları ile uyumlu bina yenileme pasaport çalışmasını başlatmalıdır.

Binalar en önemli sera gazı salım kaynağı olduğu için nZEB uygulaması başlık 13.1'de detaylı olarak verilen kapsam dışı binalar ve yapılar hariç tüm binaları kapsamaktadır.

Birinci nZEB Prensibi Enerji Talebi	İkinci nZEB Prensibi Yenilenebilir Enerji Payı	Üçüncü nZEB Prensibi Birincil enerji ve CO₂ emisyonları
Birincil enerji talebi, binanın işletimi ile ilgili enerji akışında, enerji talebinin enerji kalitesini tanımlayan ve karşılık gelen değerlerin nasıl değerlendirileceği konusunda bir kılavuz ile açıkça tanımlanmış net sınır değeri olmalıdır.	Yenilenebilir enerji payı binanın işletimi ile ilgili enerji akışında, yenilenebilir enerji payının hesaplandığı veya ölçüldüğü bu payın nasıl değerlendirileceği konusunda bir kılavuzla açıkça tanımlanmış net bir sınır olmalıdır.	Birincil enerji ve CO ₂ emisyonları binanın işletimi ile ilgili enerji akışında, kapsayıcı birincil enerji talebinin ve CO ₂ emisyonlarının bu değerlerin nasıl değerlendirileceği konusunda bir kılavuzla hesaplandığı açıkça tanımlanmış net bir sınır olmalıdır.

Neredeyse sıfır enerjili bina stoğu sağlamak için hava geçirmez bir bina kabuğunun yanı sıra profesyonelce kurulmuş ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemleri gereklidir.

Neredeyse sıfır enerjili binaların (nZEB) kusursuz bir şekilde projelendirilmesi ve uygulanması ancak optimum düzeyde eğitilmiş bina uzmanlarının ve ustaların görevlendirilmesi ve çalıştırılması ile mümkündür.



Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar (nZEB)

15.KAYNAKLAR

1. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778823009465#f0005>
2. <https://www.rehva.eu/rehva-journal/chapter/nzeb-requirements-vs-european-benchmarks-in-residential-buildings>
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778824012490>
4. <https://www.algoodbody.com/insights-publications/buildings-energy-performance-an-update>
5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790822001872>
6. https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/48ff898e-a503-414a-b112-fba01dd2976e/HI-SMART_1.2_nZEB_definition_presentation.pdf
7. https://efficientbuildings.eu/wp-content/uploads/2024/10/Efficient-Buildings-Europe-Implementation-Guide-2024_online-1.pdf
8. <https://www.ca-epbd.eu/Media/638373594343675540/CT1-New-Nearly-Zero-Energy-Buildings-NZEB--Status-in-2022.pdf>
9. https://webdosya.csb.gov.tr/db/meslekihizmetler/icerikler/nseb_rehber--20201117075919.pdf
10. https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/1_Kurnitski_EPBD_2nd_recast.pdf
11. <https://www.bpie.eu/publication/nearly-zero-a-review-of-eu-member-state-implementation-of-new-build-requirements/>
12. https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/06/Nearly-zero_EU-Member-State-Review-062021_Final.pdf.pdf
13. https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/412113425/Implementation_of_the_EPBD_in_Denmark_2020.pdf