

# Binaların Enerji Performansına Yaklaşım, AB ve Türkiye'deki Çalışmalar

Prof.Dr. Ahmet ARISOY

## 1. GİRİŞ

Yapılarda enerji ekonomisi çalışmaları 1970'li yılların ortasından itibaren bütün dünyada önem kazanmıştır. İlk standart ve yönetmeliklerde ısı tasarrufu birinci planda ele alınmıştır ve **binalardaki ısı kaybı minimize edilmeye çalışılmıştır**. Bu çerçevede Türkiye'de bir dizi yönetmelik yayımlanmıştır. Halen geçerli olan ve esas olarak konuya bu bakış açısıyla yaklaşan standart TS825 numaralı standarttır.

**Enerji-yakıt tasarrufu konusundaki optimizasyonda sadece ısı yalıtımı değil, aynı zamanda HVAC sisteminin verimliliği de ele alınmalıdır.** Daha sonra dünyadaki standart ve yönetmeliklerde HVAC ekipmanları ve tesisatının verimi tanımlanmaya ve sınırlar getirilmeye çalışılmıştır (**approach: basic requirements**).

Örneğin Amerika'da binalarda enerji tüketiminin sınırlandırılması için ASHRAE/IESNA 90.1-2001 standardı hazırlanmıştır. Burada bir yandan yapı dış kabuğundan olan ısı kazanç ve kayıpları üzerinde durulurken, Standardın önemli bir bölümü HVAC cihaz ve sistemlerinin verimliliğine ve bu sistemlerde enerji geri kazanma konularına ayrılmıştır.

Ancak bu da yeterli olmamış ve 2000'li yıllarda sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkmıştır. İnsanlar yenilenemeyen fosil yakıtların kullanımını en aza indirmelidir. Aksi takdirde, bu hızla tüketime devam edilirse gelecek kuşaklara kullanabilecekleri enerji kaynağı kalmayacaktır. Fosil yakıt kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı 'Energy Efficient Building'

kavramını getirmiştir. Bunun uç noktasında 'Net Zero Energy Building' kavramı ortaya çıkmıştır.

Sustainable Building konusunda **ASHRAE standard-189.1P** çalışmaları son aşamasına ulaşmış ve bu yıl içinde yayımlanması planlanmaktadır. Avrupa Birliğinde üzerinde yoğun olarak çalışılan '**Energy Performance of Buildings Directive**' isimli direktif aslında yine sürdürülebilir binalara yöneliktir.

Enerji kriziyle başlayan dönemde yakıt dönüşümünün de etkisiyle çevre faktörü gündeme gelmiştir. Hava kirliliği büyük ölçüde binalarda kullanılan ısıtma sistemleri kaynaklıdır. Çevre kirliliğinin ısıtma sistemlerinden ve enerji ekonomisinden bağımsız çözülmesi mümkün değildir. Bu nedenle paralel çevre yönetmelikleri çıkartılmıştır. İleriki yıllarda sadece zehirli ve zararlı madde emisyonlarıyla solunan havanın kirlenmesi değil, ozon tabakasının tüketilmesi ve sera etkisi yaratan (Global Warming) gazların yoğunluğunun atmosferde artması gündeme gelmiştir. Özellikle CO<sub>2</sub> insan eliyle öylesine yoğun olarak üretilip, atmosfere salınmaktadır ki bu dünyanın iklimini değiştirecek bir düzeye ulaşmıştır. Dolayısıyla sürdürülebilir bir çevre için diğer emisyonlar yanında, en önemlisi atmosfere salınan CO<sub>2</sub> miktarı azaltılmalıdır.

Çevreye saygılı bina yönündeki çalışmaların sonucunda 'Green Building' kavramı ortaya çıkmıştır. Leeds Standartları 'Green Building' kavramı ile ilgilidir ve bu sertifikasyonun esaslarını belirlemektedir.

'Energy Efficient Building' kavramıyla 'Green Building' kavramını birleştiren 'Sustainable Building' kavramında; artık yeni yönetmelik ve düzenlemelerde her iki sürdürülebilirlik amacı doğrultusunda da hedef; binalarda kullanılan enerji nedeniyle fosil yakıt kullanımını sınırlamak ve **son noktada sıfırlamaktır**. Burada da binaların enerji etkinliği açısından değerlendirilmesinde;

- a) Isıl yalıtımı,
- b) Isıtma ve klima sistemleri ve bunların verimliliği,
- c) Binanın dizaynı, doğal enerji uygulaması (pasif sistemler, doğal güçlerden yararlanma),
- d) Yenilenebilir enerji kaynaklarının uygulanması birlikte ele alınmaktadır.

Bu yöndeki çalışmaların sonucunda çıkan hedef kavram 'Net Zero Energy Building' kavramıdır. Bu binalarda dışarıdan hiçbir fosil yakıt ve fosil yakıtı dayalı enerji girişi olmamalıdır. Bina kendi enerji ihtiyacını yenilenebilir kaynaklardan kendi karşılamalıdır. Bu yönetmeliklerde binada kullanılan her türlü enerji dikkate alınmalıdır (ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su üretimi, pompa ve fanlar gibi yardımcı cihazlarda kullanma, aydınlatma, pişirme, diğer elektrikli ofis ve ev cihazlarında kullanma)

Sonuç olarak bu tip bir yönetmelikte tek parametreye bakılmalıdır (**approach: performans evaluatıon**). En iyisi bina tarafından salınmasına neden olunan yıllık CO<sub>2</sub> miktarı veya tüketimine neden olunan yıllık fosil yakıt miktarı performans kriteri olarak alınabilir. Mimar ve mühendis binanın ve HVAC tesisatının tasarımını yaparken farklı elemanları kullanarak ve değişik yollarla belirlenen sınır değerini altına inebilir. Bu optimizasyon ve esneklik tamamen mühendislik becerisiyle gerçekleştirilecektir. Birbirinden çok farklı çözümlerle aynı hedefe ulaşılabilir. **Böylece teknolojik gelişmelere tamamen açık, gelişmeyi teşvik edici, binadaki bütün sistemleri kapsayan ve uzun soluklu yönetmelikler oluşturulabilir.**

Artık tek tek verimleri, kullanılacak cihazları veya elemanları veya sistemleri tanımlamaya gerek yok-

tur. İstenilen sonuca ulaşmak tasarımcının seçimine, yatırımcının tercihine bırakılmıştır. **Yönetmelik uygulaması açısından gerekli olan en önemli eleman; ele alınan binanın performansı hesaplayacak standart ve gelişmiş bir hesap yöntemi veya hesap programıdır.**

Bu anlayışa yaklaşmak iddiasıyla Türkiye'de "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" çıkarılmıştır. Bu yönetmelik esas olarak AB yaklaşımını getirmeye çalışsa da bir bütün olarak sistemi özümsemeden çıkarılmış bir yönetmeliktir. Bu nedenle de eksiktir ve eleştirilmektedir. AB yaklaşımındaki elemanlar ve en başta da bina performansını hesaplayacak standart ve gelişmiş bir hesap yöntemi veya programı bulunmamaktadır. Burada Türkiye'de çıkarılan Yönetmelik üzerinde durulmayacaktır. Esas olarak Avrupa Birliği Direktifi ve onun beraberindeki standartlar anlatılacaktır.

## 2. EPBD (ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS, DIRECTIVE 2002/91/EC 16)

Yukarıda tanımlanan yaklaşıma uygun olarak Avrupa Birliği'nde (**Energy performance of Buildings, Directive 2002/91/EC 16**) isimli bir direktif geliştirilmiştir. Ayrıca bu direktifi destekleyecek standartlar ve metotlar geliştirilmiştir. Üye ülkeler bu çerçevede içinde kendi alanlarını düzenlemektedir. Mantığı çok düzgün olan bu sistem diğer Avrupa ülkeleri tarafından olduğu gibi Türkiye tarafından da kabul edilerek uygulanabilir.

Bu doküman EN standartlarıyla destekleniyor. Burada amaç hem yeni yapılacak ve hem de mevcut binalarda enerji verimliliğini artırmaktır. Bunun için getirilen zorunluluklar,

- 1) Yeni yapılan binalarda ve bir kısım mevcut **binalarda minimum enerji performansı değerlerinin belirlenmesidir.**
- 2) Binaların enerji sertifikasyonudur.
- 3) Kazanların ve klima sistemlerinin inspeksiyonudur.

Getirilen zorunluluklar için temel gereksinim bir hesap metodolojisi sistematığının oluşturulmasıdır.

## Makale

Bu direktif ana konuları tanımlamaktadır. Detay çözümler destekleyen standartlarla oluşturulmaktadır. Direktifte 9 ana madde bulunmaktadır. Bunlardan önemli olanları aşağıda verilmiştir:

### Article 1: Amaç

- Binanın bütünleştirilmiş enerji performansını hesaplayacak bir metodoloji,
- Yeni binalar için minimum enerji ihtiyacı,
- Yenilenmiş büyük mevcut binalar için minimum enerji gereksinimleri,
- Binaların enerji sertifikasyonu,
- Kazanların ve klima sistemlerinin düzenli denetimleri.

### Article 3: Metodolojinin uyarlanması

#### Binalarda enerji performansı hesap yöntemi en az aşağıdaki hususları içermelidir:

- (a) Bina termal özellikleri,
- (b) Isıtma tesisatı ve sıcak su temini,
- (c) Klima tesisatı,
- (d) Havalandırma,
- (e) Aydınlatma tesisatı,
- (f) Binaların konumu ve yönü,
- (g) Pasif güneş sistemleri ve güneş koruması,
- (h) Doğal havalandırma,
- (i) İç iklim koşulları.

### Article 4: Enerji performansı gereksinimlerinin ayarlanması

- Bu şartlar, genel iç iklim şartları hesaba alınmalıdır
- Aynı zamanda yerel koşulları ve belirlenen fonksiyonu ve binanın yaşını göz önüne alınmalıdır.
- Şartlar konulduğu zaman, hükümetler yeni ve mevcut binalar arasında ve farklı kategorilerdeki binalar arasında fark oluşturabilir
- Bu şartlar en azından her beş yılda bir, gözden geçirilir ve teknik ilerlemeyi yansıtabilecek şekilde güncellenir.

### Article 5: Yeni binalar

Tüm yeni binalar minimum enerji performans ihtiyacını karşılamak zorundadır.

Kullanılabilir döşeme alanı 1000 m<sup>2</sup> üzerinde olan-

larda, inşaat başlamadan önce, resmi olarak aşağıdaki alternatif sistemlerin ısıtmada dikkate alındığından yönetimler emin olmalıdır:

- CHP,
- Bölgesel veya blok bazında ısıtma veya soğutma,
- Isı pompaları,
- Yenilenebilir enerji dayalı yerel enerji sistemleri.

Bu tür değerlendirmeler, çevresel, teknik ve ekonomik fizibiliteyi göz önüne alınmalıdır.

### Article 6: Mevcut binalar

Yararlı kullanım alanı 1000 m<sup>2</sup> üzerinde olan bir bina ne vakit büyük bir tadilat/tamirata girerse, kamu yönetimleri Artikel 4’de verilen minimum şartların sağlanacağı şekilde enerji performansının artırılmasını garanti etmelidir.

### Article 7: Enerji performans sertifikası

Bir bina ne zaman inşa edilse, satılsa veya kiraya verilse, binanın enerji performansını detaylandıran bir sertifikası olmalıdır.

### Article 8: Kazanların denetimi

Etkin kapasitesi 20-100 kW olan katı yakıtlı veya yenilenebilir olmayan sıvı yakıtlı kazanlar düzenli denetlenecek şekilde düzen kurulmalıdır.

### Article 9: Klima sistemlerinin denetimi

Enerji tüketimini azaltmak için, hükümetler tarafından etkin çıkışı 12 kW’dan büyük olan bütün klima sistemlerinin muntazam denetim düzeni kurulmalıdır.

## 3. EN 15316 BİNALARDAKİ ISITMA SİSTEMLERİNİN “SİSTEM ENERJİ İHTİYAÇLARININ” VE “SİSTEM VERİMLERİNİN” HESAPLANMASI METODU

Bu Avrupa Normu binalardaki enerji ihtiyacının nasıl hesaplanacağını esaslarını veren ana dokümandır. Bütün geliştirilen hesap yöntemleri bu standarda uymak durumundadır. Bu hesap yönteminde sistemin performansı belirlenirken hesap, bina ihtiyacından kaynağa doğru götürülür. Buna göre adım-

lar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Binanın yıllık enerji ihtiyacı hesabı (EN13790)
2. HVAC sistemlerindeki kayıplar/verim
  - 2a. Terminal Cihazların verimi (Fan-coil, radyatör vs.)
  - 2b. Dağıtma verimi (kanallar, borular vs.)
  - 2c. Depolama verimi (Boylar deposu vs.)
  - 2d. Üretim verimi (kazan, çiller vs.)
3. ISI GERİ KAZANIMLARI belirlenip kayıplardan çıkacak
4. Yenilenebilir kaynaklardan temin edilen enerjiler bulunacak
5. Buradan binaya gereken yakıt/elektrik miktarı bulunacak

Buna göre, Her alt sistemde;

- Çıktı (ihtiyaç) biliniyor,
- Kayıplar hesaplanıp ilave edilecek,
- Yardımcı enerji ilave edilecek,
- Geri kazanılan kayıplar çıkarılacak,
- Böylece girdi (sistemde kullanılan enerji) bulunacak.

### 3.1. HVAC Sistem Enerji Kayıplarının Hesabı İçin Metotlar

HVAC Sistemlerindeki enerji kayıplarının veya cihaz/sistem verimlerinin belirlenmesi en zor konulardan biridir. Bunun için standart olarak farklı düzeyde yöntemler verilmiştir:

**Seviye A:** Bütün hacim ısıtma ve/veya kullanma sıcak suyu sistemi tamamı için kayıplar veya verimler bir tablo halinde verilir.

**Seviye B:** Sistemi oluşturan her alt sistem için kayıplar, yardımcı enerji veya verimler tablolaşmış değerler olarak verilir.

**Seviye C:** Her alt sistem için kayıplar, yardımcı enerji veya verimler hesapla bulunur.

**Seviye D:** Kayıplar veya verimler, değişken değerlerin (örneğin dış sıcaklık, su sıcaklığı dağılımı, jeneratör yükü gibi) zamana bağlı dinamik simülasyonları yardımıyla hesaplanır.

### 3.2. Hesap Metodolojisi

WI 14 (EN 13790) farklı karmaşıklık düzeyinde

yöntemleri tanımlamakta ve bunları kabul etmektedir. Bu yöntemler elle hesap imkanı veren basit statik hesap yöntemlerinden dinamik bilgisayar programlarına kadar değişmektedir. Bu düzeyler üç basamakta tanımlanmıştır:

- Basitleştirilmiş saatlik hesap;
- Basitleştirilmiş aylık hesap;
- Detaylı hesaplar;

### 4. STANDARTLARLA EPBD ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yukarıda ifade edildiği gibi EPBD ancak kendisini destekleyen standartlarla uygulama imkânı bulabilmektedir veya bütünlük arz etmektedir. Şemsiye dokümanın oluşturulmasından sonra geçen sürede tanımlanan yaklaşık 52 mertebesindeki standart üzerinde çalışılmış ve bunlar sırayla çıkartılmıştır. Bu standartlar taslak veya yürürlükte olmak üzere tamamlanma aşamasındadır.

Aşağıdaki tablolarda bu standartlar tek tek verilmiştir. Bunların düzenlenmesinde yukarıda verilen hesaplama metoduna uygun bir kademelendirme yapılmıştır:

**Kademe 1:** Binanın “Net Enerji İhtiyacı” hesabı. Isıtma ve soğutma için (ısı kayıpları ve kazançları hesabı) EN ISO 13790.

**Kademe 2:** Binaya “Beslenen Enerji İhtiyacı” hesabı. Isıtma, soğutma, havalandırma sistemleri, kullanma sıcak suyu ve aydınlatma için, sistem kayıpları ve yardımcı enerji dâhil binaya beslenmesi gerekli enerji miktarının belirlenmesi. Aynı zamanda enerji tarifeleri belirlenmesi yapılır.

**Kademe 3:** Primer enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> yayımı.

**Kademe 4:** Enerji performansının ifade yolları (Enerji sertifikası için) ve enerji gereksinimlerinin ifade yolları (yönetmelikler için)

**Kademe 5:** Enerji performansı sertifikasının formatı ve içeriği.

**Kademe 6:** Kazan denetimleri

**Kademe 7:** Klima denetimleri

**Makale**

| <b>Tablo 1. Şemsiye doküman altındaki EN (Avrupa Standartları)</b>  |                               |   |                         |
|---|-------------------------------|---|-------------------------|
| <b>No: WI EPBD</b>  | <b>Ana başlık</b>             | <b>İsim</b>   | <b>prEN nr</b>          |
| 32  |                               | Şemsiye doküman   | TR 15615                |
|   |                               | EPBD standartları arasındaki ilişkinin gözden geçirilmesi   |                         |
| <b>Bölüm 1: Binaların overall enerji kullanımını hesaplamakla ilgili Standartlar (Bölüm 2'deki standartlardan elde edilen sonuçlara dayalı)</b> |                               |   |                         |
| 1   | Binaların Enerji Performansı  | Sertifikasyon şemalarının gelişimi için kılavuzu da içeren, binaların enerji sertifikasyonu için kullanılacak değerlendirme metotları (3'le birleştirildi)  | 15217                   |
| 3   | Binaların Enerji Performansı  | Binaların enerji performansını ifade etmenin yolları (1'le birleştirildi)   | -15217                  |
| 2   | Binaların Enerji Performansı  | Overall enerji kullanımı, primer enerji ve CO <sub>2</sub> emisyonları (4'le birleştirildi)   | 15603<br>15315          |
| 31  |                               | Yenilenebilir enerji kaynaklarını da içeren, standart ekonomik değerlendirme prosedürleri için veri gereksinimleri.   |                         |
| <b>Bölüm 2: Dağıtılan enerjiyi hesaplamakla ilgili Standartlar (Bölüm 3'deki standartlardan elde edilen sonuçlara dayalı)</b>                   |                               |   |                         |
| 4   | Binaların Enerji Performansı  | Enerji kullanımı hesaplarının mevcut binalara uygulanması/veya binalarda dağıtılan enerji kullanımının değerlendirmesi  | Bak 15603<br>15203      |
| 7   | Binalardaki ısıtma sistemleri | Sistem enerji ihtiyaçlarının ve sistem verimlerinin hesaplanması metodu –<br>Kısım 1: Genel   | 15316-1                 |
| 8   | Binalardaki ısıtma sistemleri | Sistem enerji ihtiyaçlarının ve sistem verimlerinin hesaplanması metodu –<br>Kısım 2.1: Hacim ısıtması yayım sistemleri   | 15316-2-1               |
| 9   | Binalardaki ısıtma sistemleri | Sistem enerji ihtiyaçlarının ve sistem verimlerinin hesaplanması metodu –<br>Kısım 2.2: Hacim ısıtması üretim sistemleri:<br>Kısım 2.2.1. Yanma sistemleri<br>Kısım 2.2.2. Isı pompası sistemleri<br>Kısım 2.2.3. Isıl Güneş enerjisi sistemleri<br>Kısım 2.2.4 Kojenerasyon (CHP) performans ve kalitesi (büyük ve mikro-CHP dahil).<br>Kısım 2.2.5. Bölgesel ısıtma ve büyük hacimli ısıtma sistemleri performans ve kalitesi.<br>Kısım 2.2.6. Diğer yenilenebilir ısı ve elektrik performansı.<br>Kısım 2.2.7 Biomas yakma sistemleri. | 15316-2-2<br>-Kısım 1-7 |
| 5   | Binaların Enerji Performansı  | Isıtma sistemleri ve kazanların denetimi için metotlar ve sistemler.  | 15378                   |
| 6   | Binaların Enerji Performansı  | Klima sistemlerinin denetimi için kılavuzlar.   | 15240                   |
| 10  | Binalardaki ısıtma sistemleri | Sistem enerji ihtiyaçlarının ve sistem verimlerinin hesaplanması metodu –<br>Kısım 2.3: Hacim ısıtması dağıtım sistemleri   | 15316-2-3               |
| 11  | Binalardaki ısıtma sistemleri | Sistem enerji ihtiyaçlarının ve sistem verimlerinin hesaplanması metodu –   | 15316-3-<br>part1-3     |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   | Kısım 3. Kullanım sıcak suyu sistemleri<br>3.1 İhtiyaçların karakterizasyonu<br>3.2 Dağıtım<br>3.3 Üretim<br>3.4 Güneş ısı üretimi  |  |
| 12  |   | Oda soğutma sistemli binalar için oda sıcaklık ve yüklerinin ve enerjinin dinamik hesabı (gölgeleme, pasif soğutma, pozisyon ve oryantasyon dahil)  | 15243                                    |
| 26  |   | Gömülü sulu panel/yüzey ısıtma ve soğutma sistemlerinin tasarımı  |  |
| 20  | Binaların havalandırması  | Binalardaki havalandırma sistemlerine bağlı enerji ihtiyacının hesaplanması metotları (21'le birleştirildi)   | 15241                                    |
| 21  | Binaların havalandırması  | Konutlardaki havalandırma sistemlerine bağlı enerji ihtiyacının hesaplanması metotları (20'le birleştirildi)  | -  |
| 22  |   | İntegre edilmiş bina otomasyonu ürünleri ve sistemlerinin uygulamasıyla enerji verimliliğindeki iyileşmelerin hesabı  | 15232                                    |
| 13  | Binaların Enerji Performansı  | Aydınlatma için enerji gereksinimleri (gün ışığından yararlanma dahil)  | 15193-1                                  |
| <b>Bölüm 3: Isıtma ve soğutma için net enerjiyi hesaplamakla ilgili Standartlar</b> |   |   |  |
| 14  | Binaların ısı performansını   | Hacim ısıtma ve soğutma için enerji kullanımının hesabı – asitleştirilmiş metot (EN ISO 13790'un içeriğinin genişletilmesiyle)  | 13790                                    |
| 15  | Binaların ısı performansını   | Hacim ısıtma için enerji kullanımının hesabı – basitleştirilmiş metot   |  |
| 16  | Binaların ısı performansını   | Duyulur oda soğutma yükü hesabı – genel kriter ve validasyon prosedürleri   | 15255                                    |
| <b>Bölüm 4: Yukarıdakileri destekleyen Standartlar</b>                              |   |   |  |
| 17  | Binaların Enerji performansını  | Hacim ısıtma ve soğutma için enerji kullanımının hesabı – genel kriter ve validasyon prosedürleri   | 15265                                    |
| 18  | Binaların havalandırması  | Enfiltrasyon dâhil konutlarda hava akış hızlarının belirlenmesi için hesap yöntemleri   |  |
| 19  | Binaların havalandırması  | Enfiltrasyon dâhil binalarda hava akış hızlarının belirlenmesi için hesap yöntemleri (18 and 19 muhtemelen birleşecek)  | 15242                                    |
| 23  | Binalarda ısı transmisyonu– 1.set   | - Dinamik ısı karakteristikler<br>- Transmisyon ve havalandırma ısı transfer katsayıları<br>- Pencerelerin ısı geçirgenliği–genel   | 13786<br>13789<br>10077-1                |
| 24  | Binalarda ısı transmisyonu– 2.set   | - Isıl tasarım değerleri<br>- Toprağa olan ısı transferi<br>- Isıl köprüler – ısı akışı ve yüzey sıcaklıkları<br>- Isıl köprüler – doğrusal geçirgenlik<br>- Isıl direnç ve ısı geçirgenlik | 10456<br>13370<br>10211<br>14683<br>6946 |
| 25  | Konut dışı binaların havalandırması –   | Havalandırma ve oda şartlandırma sistemlerinin performans gereksinimleri (EN 13779 revizyonu)   | 13779                                    |
| 26  | Yapının bir parçası olarak hidrolik yüzey ısıtma ve soğutma sistemlerinin tasarım ve hesabı – | Kısım 1: Isıtma ve soğutma kapasitesinin belirlenmesi<br>Kısım 2: Tasarım boyutlandırma ve tesis<br>Kısım 3: Yenilenebilir enerji optimizasyonu   | 15377                                    |

**Makale**

|    |   |   |              |
|----|---|---|--------------|
| 27 | Binaların ısıtılma performansı -              | Mekanik soğutma olmaksızın yazın oda iç sıcaklıklarının hesabı - genel kriterler ve validasyon yöntemleri (ISO 13791:2004)                        | EN ISO 13791 |
| 28 | Binaların ısıtılma performansı -              | Mekanik soğutma olmaksızın yazın oda iç sıcaklıklarının hesabı  | 13792        |
| 28 | EN ISO 13792 Binaların ısıtılma performansı - | Mekanik soğutma olmaksızın yazın oda iç sıcaklıklarının hesabı – basitleştirilmiş hesap metodu (ISO/FDIS 13792)                                   |              |
| 29 |   | Yenilenebilir enerji kaynakları dahil binalardaki enerji sistemleriyle ilgili standart ekonomik değerlendirme yöntemleri için veri gereksinimleri | 15459        |
| 30 |   | Havalandırma sistemlerinin denetimi   | 15239        |
| 31 |   | İç koşullar için nasıl kriter tanımlanır (ısıtılma, aydınlatma, IAQ). İç oda koşulları giriş parametreleri  | 15251        |