



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



Enerji Verimliliğinde Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi için Teknik Destek Projesi

Eğitim #7: Enerji Verimli Binalar Eğitimi Konu: Binalarda Enerji Etüdü

11-15 Kasım 2019, Ankara
3. gün



NIRAS





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Binalarda Enerji Etüdü



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Enerji etüdü nedir?

2012/27/AB sayılı Enerji Verimliliği Direktifi (EVD) kapsamındaki tanım:

'Enerji etüdü', bir bina veya bina grubunun, endüstriyel veya ticari bir faaliyetin veya tesisin veya özel ya da kamusal bir hizmetin mevcut enerji tüketimine ilişkin yeterli bilgilerin elde edilmesi, maliyet-etkin enerji tasarrufu fırsatlarının tespit edilmesi ve nicelleştirilmesi ve bulguların raporlanması amacıyla kullanılan sistematik bir prosedürü ifade eder.

EN 16247-1:2012 Enerji etütleri - Bölüm 1: Genel gerekliliklerde yer alan tanım:

'Enerji etüdü' : enerji akışlarının ve enerji verimliliği iyileştirmesine yönelik potansiyelin belirlenmesi amacıyla, bir sahanın, binanın, sistemin veya kuruluşun enerji kullanımı ve enerji tüketiminin sistematik olarak incelenmesi, analiz edilmesi ve raporlanması.

'Enerji denetçisi' : enerji etüdünü yapan ayrı veya grup halindeki kişiler veya kuruluş (grup veya kuruluş taşeronları içerebilir)



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Enerji Etütleri ile ilgili Standartlar

CEN Standartları

- ✓ EN 16247-1:2012 Enerji etütleri - Bölüm 1: Genel gereklilikler
- ✓ EN 16247-2:2014 Enerji etütleri - **Bölüm 2: Binalar**
- ✓ EN 16247-3:2014 Enerji etütleri - Bölüm 3: Süreçler
- ✓ EN 16247-4:2014 Enerji etütleri - Bölüm 4: Taşıma
- ✓ EN 16247-5:2015 Enerji etütleri - Bölüm 5: Enerji denetçilerinin yetkinliği

Ağustos 2019 itibarıyla **yeni standartlar** taslak aşamasındadır - EN 16247-1, -2, -3 ve -4'ün revizyonu !!!

ISO Standartları

- ✓ ISO 50002: 2014 - Enerji etütleri - **Gereklilikler ve uygulama kılavuzu**

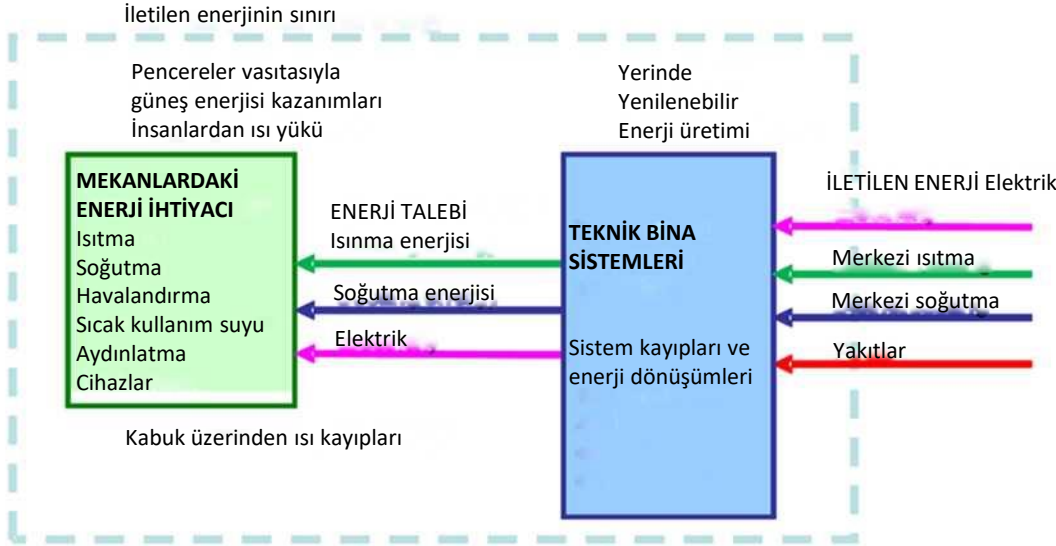


Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Enerji Etütleri ile ilgili Standartlar

EN 16247-2:2014 Enerji etütleri - Bölüm 2: Binalar

Bir binanın enerji akışları



Enerji etüt süreci akış şeması: Enerji etüdü sürecinin ana adımları gösterilmektedir





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

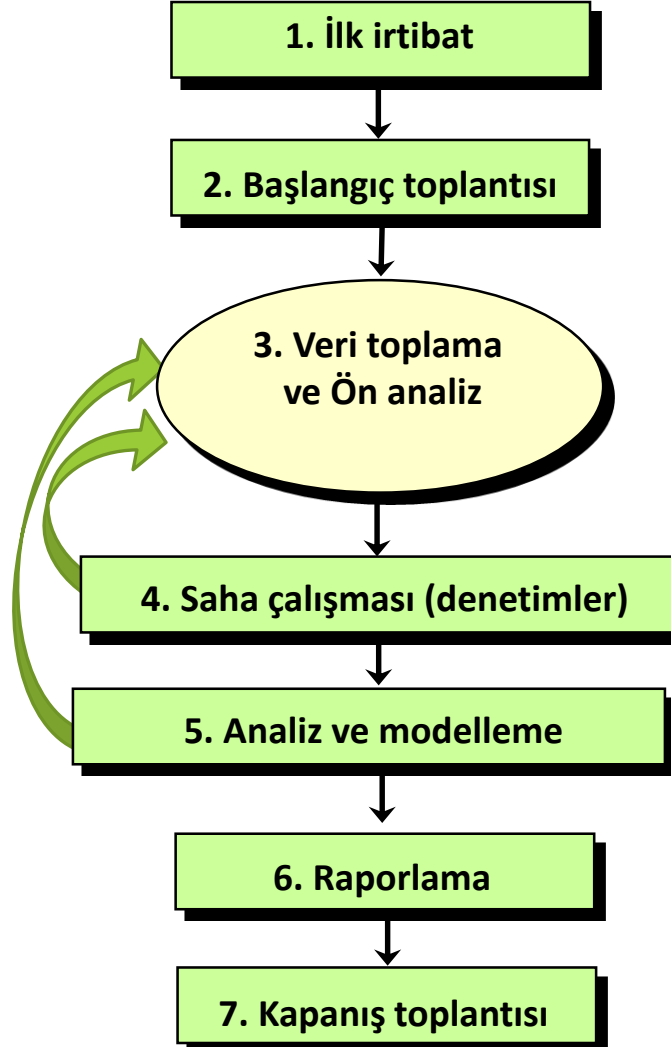
Enerji Etüdü Süreci

Projenin tanımlanması



Verilerin toplanması,
işlenmesi
ve analizi

Nihai rapor



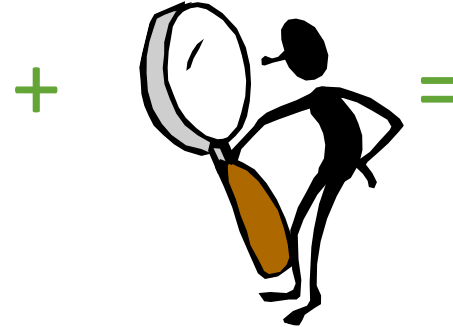
Gerekli veriler:

- bina inşaatı
- mekanik mühendislik
- gerekli parametrelerin ölçümü
- teknik veriler
- standartlar
- çözümler
- kapasiteler
- işletme koşulları
- bakım prosedürleri



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Binalarda Enerji Etüdü



Mevcut bina

Denetim ve
değerlendirme/analizi yapan
enerji denetçisi/danışmanı

Enerji Etüdü Raporu:

- Binanın Durumunun Tanımı
- Tedbirler
- Yatırımlar
- Tasarruf
- Kâr

... çok disiplinli Enerji etüdü gerekir !



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Enerji Etüdü - çok disiplinli değerlendirme



Denetim (saha çalışması) zorunludur



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Enerji Verimliliği (EV) İyileştirme Potansiyeli - Binalar

Enerji Verimliliği Potansiyeli					
Tedbirler	Yatırım	Net tasarruf		Geri ödeme	NBGK
	[€]	[kWh/yıl]	[€/yıl]	[yıl]	r = % 7
1. Su tasarruflu duşlar	400	3.500	350	0,9	6,90
2. Yeni otomatik kontrol sistemi	20.000	148.250	14.300	1,4	4,02
3. İşletme ve bakım el kitapları/Enerji izleme sistemi	20.000	45.200	3.530	5,7	0,61
4. Havalandırma sisteminde ısı geri kazanımı	25.000	47.240	4.220	5,5	0,27
5. Isıtma sisteminin dengelenmesi ve termostatik vanalar	53.000	73.340	7.330	7,1	0,26
6. Boruların, vanaların, vb.'nin yalıtılması	9.500	17.170	1.720	5,5	0,26
7. Çatının yalıtımı	12.500	20.270	2.030	6,2	0,14
Toplam tedbir paketi	139.400	355.060	33.510	4,1	



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

1. İlk irtibat (Projenin tanımlanması)

Bina sahibiyle görüşme - tüm tarafların/kuruluşların ve bunların binalar ile ilgili mülkiyet, yönetim, kullanım, işletme ve bakım konularındaki rollerinin, enerji kullanımı ve maliyetleri üzerindeki etki ve ilgilerinin tanımlanması. (**mülkiyet sahibinin gerçek ihtiyaç ve ilgisinin değerlendirilmesi!**)

Geçmiş yıllardaki **genel enerji tüketim verilerinin toplanması**

Başlıca bina verilerinin ve teknik bilgilerin **toplanması**

Etüdün sınırlarının yanı sıra bütünlük derecesinin **tanımlanması**.

Etüdün aşağıdakileri içerebilecek **kapsamının kararlaştırılması**:

- Enerji tüketimini ve maliyetlerinin azaltılması (**kârlılığa odaklanmak**)
- Çevresel etkilerin azaltılması
- Mevzuat veya gönüllü yükümlülöklere uyum sağlanması

Anlaşma/sözleşme imzalanması!



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

1. İlk irtibat (Projenin tanımlanması)

Ön veri toplama

MEVCUT BİLGİLER:	
Bina çizimleri	
Teknik tesisat çizimleri	
Cihazlar ile ilgili teknik veriler	
Enerji sayaçları	
Diğer bilgiler	
GENEL EKONOMİK BİLGİLER:	
Enerji faturasını kim ödüyor?	Kim yararlanacak?
Bakım masraflarını kim ödüyor?	⇒ Gerçek karar verici?
Yenileme/yatırım giderlerini kim ödüyor?	
Enerji tasarrufu projesi için sözleşmeli ortak var mı?	
Son 3 yılda yenileme yapıldı mı?	
Finansal olanaklar?	

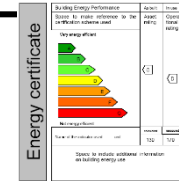


Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

1. İlk irtibat (Projenin tanımlanması)

Genel enerji tüketimi verileri (yıllık)

2017 yılı ...	Elektrik	Hafif Yağ	Diğer	Toplam
Enerji maliyetleri	23.432	88.300	0	111.732 €
Enerji tüketimi (iletilen enerji)	195.270	882.960	0	1.078.230 kWh
Spesifik tüketim	69	312	0	381 kWh/m ²



Enerji Verimliliği potansiyeli yeterince büyük mü?

Tavsiye: Aynı tip bina ve iklim bölgesi söz konusu olduğunda enerji performans göstergeleri/ölçütleri veya enerji sınıfı ile karşılaştırın.

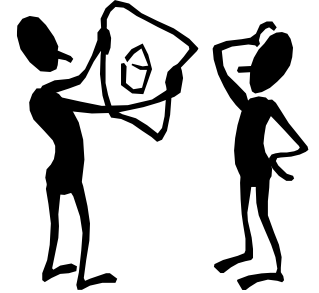


Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

1. İlk irtibat (Projenin tanımlanması)

Gelecek vaat eden projeye yönelik değerlendirme kriterleri:

- **Yüksek spesifik enerji tüketimi (kWh/m² yıl)**
- **veya yüksek enerji faturaları**
- **Kötü iç mekan konforu**
- **Teknik ve işletmesel sorunlar**
- **Yenilemeye yönelik mevcut planlar veya bir ihtiyaç var**
- **Karar verici (bina sahibi) gerçekten ilgileniyor**
- **Finansal olanaklar güvenilir**
- **Son üç yılda büyük bir yenileme çalışması yapılmamış**





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Enerji Etüdü seviyeleri

EN 16247- Ek C bilgilendirici

Kapsama bağlı olarak yapılan iki tür enerji etüdü:

Sınırlı veya Geniş

Bütünlüğe bağlı olarak yapılan iki tür enerji etüdü:

Genel hatlarıyla (Tarama, basit etüt):

- Sahada uygun zaman
- Düşük maliyetli tasarrufların ve en önemli enerji kullanımlarının kontrolü
- Bireysel ölçümlere dayanmayan parametrelerin kontrolü
- Sadece bazı örnek ölçümler, örneğin oda sıcaklığı
- Basit enerji hesaplama araçlarıyla enerji tasarrufunun tahmini

Detaylı:

- tüm enerji kullanan sistem ve cihazların kontrol edilmesi, tüm sistemlerin kapsamlı olarak incelenmesi için sahada gerektiği kadar zaman harcanması;
- sıcaklıklar, hava akımları, elektrik kullanımı vb. ile ilgili kapsamlı ölçümlerin yapılması ve kapsamlı ölçüm planı için sahada gerektiği kadar zaman harcanması;
- bina enerji performansının tercihen saatlik olarak veya dinamik hesaplama araçlarıyla simülasyonu.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

2. Başlangıç toplantısı

Binanın sahibi (yöneticisi) ile aşağıdaki hususlar üzerinde mutabakat sağlanması:

- saha ziyaretlerinin zamanının belirlenmesi, örneğin mesai saatleri içinde veya dışında;
- bina sakinlerinin katılım seviyesi;
- kısıtlı erişime sahip alanlar;
- sağlığa yönelik potansiyel tehlikeler ve riskler.

Bu aşamada denetçi varsa aşağıdakilere ilişkin ek veriler elde edebilir:

- iç ortam koşullarının (sıcaklıklar, hava akımları, aydınlık, gürültü gibi) ayar noktaları ve çalışma sınırları ve varsa yapılan mevsimsel değişimler;
- bina içindeki farklı faaliyetler için bina sakinlerinin düzeni;
- Bina sakinleri, yöneticiler veya diğer kişilerin binanın operasyonel performansı ve binadaki hizmet seviyesi hakkındaki yorumları;
- bina için hazırlanan enerji sertifikaları;
- uygulanan farkındalık veya motivasyon programları.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

3. Veri Toplanması ve Ön Analiz

Enerji denetçisi, aşağıdakilere yönelik olarak toplanan verilerin bir analizini yapacaktır:

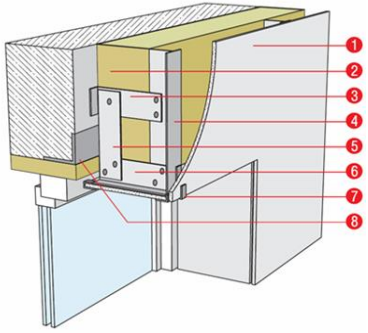
- a) Etüt edilen nesnenin, enerji verilerine dayalı enerji dengesinin ön analizinin yapılması;
- b) İlgili düzeltme faktörlerinin oluşturulması
- c) İlgili enerji performans göstergelerinin oluşturulması;
- d) Mümkünse mevcut ölçülen verilere bağlı olarak enerji tüketiminin dağılımının hesaplanması (tüketim alt kırılımı);
- e) yeterli bilgi varsa, tedbirlerin etkilerini ölçmek için kullanılacak bir başlangıç enerji referansının (enerji temel durumu) oluşturulması;
- f) saha çalışması sırasında daha fazla veri toplama ve ölçümlerin planlanması.

Enerji denetçisi, **enerji verimliliği iyileştirme fırsatları (tedbirler) ile ilgili bir ön hazırlık listesi** oluşturmalıdır



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Hangi EV iyileştirmeleri (tedbirler) önerilmeli?





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Hangi EV iyileştirmeleri (tedbirler) önerilmeli?

Tipik enerji tasarruf tedbirleri (ön hazırlık listesi):

Olası tedbirler, yapı kabuğu	
<input type="checkbox"/> İlave yalıtım, dış duvarlar	<input type="checkbox"/> Cephe deki bağlantı yerlerinin sızdırmazlığı
<input type="checkbox"/> Kapıların onarılması	<input type="checkbox"/> Yeni kapılar
<input type="checkbox"/> Pencerelerin onarılması	<input checked="" type="checkbox"/> Yeni pencereler
<input type="checkbox"/> Pencerelerin, kapıların sızdırmazlığı	<input type="checkbox"/> Yeni gölgelik ve diğer güneş korumaları
<input type="checkbox"/> İlave yalıtım, zemin/temel döşemesi	<input type="checkbox"/> İlave yalıtım, zemin/bodrum döşemesi
<input checked="" type="checkbox"/> İlave yalıtım, çatı	<input type="checkbox"/>



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Hangi EV iyileştirmeleri (tedbirler) önerilmeli?

Tipik enerji tasarruf tedbirleri (ön hazırlık listesi):

Olası tedbirler, havalandırma sistemi			
<input checked="" type="checkbox"/>	Havalandırma kanallarının dengelenmesi	<input type="checkbox"/>	Sıkı damperlerin kurulması
<input type="checkbox"/>	İki kademeli fan motorlarının kurulması	<input type="checkbox"/>	Yeni fanların kurulması
<input checked="" type="checkbox"/>	Isı geri kazanım ünitesinin kurulması	<input type="checkbox"/>	Eşanjörlü yeni havalandırma sistemi
<input type="checkbox"/>	Eşanjörün temizlenmesi	<input type="checkbox"/>	Fanların frekans kontrolü
<input type="checkbox"/>	Zamanlayıcı kontrollerin kurulması	<input type="checkbox"/>	Otomatik kontrol sisteminin onarılması
<input checked="" type="checkbox"/>	Yeni otomatik kontrol sistemi	<input type="checkbox"/>	Varlık algılama kontrolü
<input type="checkbox"/>	Filtrelerin takılması/değiştirilmesi	<input type="checkbox"/>	Nemlendiricinin çıkarılması
<input checked="" type="checkbox"/>	İşletme ve bakım el kitabı	<input type="checkbox"/>	Hava akış kontrolörlerinin kurulması
<input type="checkbox"/>	Kanalların/sistemin temizlenmesi	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

4. Saha alışması - Denetim

Denetçi saha ziyaretlerini gerçekleştirmeli ve şunları incelemelidir:

- **Yapı kabuğu (duvarlar, pencereler, çatı, zemin)**
- **Isıtma sistemi (emisyon, dağıtım, üretim)**
- **Havalandırma ve iklimlendirme sistemi**
- **Sıcak kullanım suyu sistemi**
- **Fanlar, pompalar ve kontroller**
- **Aydınlatma sistemi, el. tesisatı ve cihazları**
- **Soğutma sistemi**
- **İşletme ve bakım rutinleri**
- **Kullanıcı düzeni, iç mekan hava kalitesi ve termal ortam**

ve gerekli ölçümleri yapmalıdır

Araçlar:

- **Denetim Kontrol Listesi**





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Denetim kontrol listesi - alıntı

Yapı Kabuğu	Yorumlar
Duvar: <input checked="" type="checkbox"/> Tuğla <input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Ahşap Yalıtım... 0 ... mm Pencereler: <input type="checkbox"/> Tek <input checked="" type="checkbox"/> Çift <input type="checkbox"/> Üçlü Çerçevesler: <input checked="" type="checkbox"/> Ahşap <input type="checkbox"/> Alüminyum <input type="checkbox"/> Plastik Çatı: <input checked="" type="checkbox"/> Açılı, tavan arası var <input type="checkbox"/> Düz <input checked="" type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Ahşap Yalıtım ... 0 ... mm Zemine yönelik: <input type="checkbox"/> Toprak <input checked="" type="checkbox"/> Isıtmasız bodrum Yalıtım... 0 ... mm Görünür ısı köprüleri: Görünür hasarlar: <input type="checkbox"/> Bağlantı Yerleri <input checked="" type="checkbox"/> Pencereler <input type="checkbox"/> Kapılar	⇒ İlgili tedbirler?
Isıtma Sistemi	Yorumlar
Enerji temini: <input type="checkbox"/> Merkezi ısıtma <input checked="" type="checkbox"/> Akaryakıt kazanı <input type="checkbox"/> Gaz kazanı <input type="checkbox"/> Elektrik <input type="checkbox"/> Diğer Kapasite... 400 .. kW Sistem: <input checked="" type="checkbox"/> Radyatörler <input type="checkbox"/> Konvektörler <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Doğrudan elektrik <input type="checkbox"/> Sıcak su <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Bir borulu <input checked="" type="checkbox"/> İki borulu Termik vanalar: <input checked="" type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Kötü <input type="checkbox"/> Modern Otom. kontrol: <input type="checkbox"/> Yok <input checked="" type="checkbox"/> Kötü <input type="checkbox"/> Modern ... devam ediyor	



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Denetim kontrol listesi - havalandırma (alıntı)

İsim/No.	Ana 052	Faaliyet başlangıç yılı	2002
Isı tedariki	Kazan 2	Verimlilik	
Havalandırma sistemi tipi	Doğal havalandırma / Mekanik egzoz / Mekanik tedarik / Dengeli / Sıcak hava ısıtması / Diğer		
Emiş (temiz) debisi, tasarım (m ³ /sa)	14.000	Egzoz debisi, tasarım (m ³ /sa)	14.000
Emiş (temiz) debisi, ölçülen (m ³ /sa)	13.600	Egzoz debisi, ölçülen (m ³ /sa)	13.900
Hava sıcaklığı (°C)	Fiili	Dış sıcaklıkta ölçülen	Normlar
t (Tedarik havası sıcaklığı)	20,5	3,6	18
Egzoz havası sıcaklığı	22,8	3,6	21
Çalışma süresi - hafta içi (saat/gün)	10	Çalışma süresi - hafta sonu (saat/gün)	0
Otomatik kontrol	Evet	Durum	Kötü
Otomatik kontrol tipi	Otomatik başlatma/durdurma		
Damperler	Kapalı / Mühürlü	Durum	Kötü
Damper kontrolü	Manuel / Otomatik	Durum	Kabul edilebilir
Isı yalıtımı hava kanalları	Tedarik / Egzoz	Yalıtım malzemesi	-
Dengeli hava dağıtımı	Evet / Hayır		
Isıtıcılar	Su / Elektrik / Diğer		
Isıtma rezistanslarının sayısı (adet)	1	Durum	Kabul edilebilir
Isıtma rezistansı 1 kapasitesi (kW)	125 kW	Tip	
Isı geri kazanımı eşanjörü - tür	Isı geri kazanımı yok	Ortalama verimlilik	geçerli değil %



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz

Binalardaki enerji etüdünde, denetçi, enerji tasarrufu potansiyelini etüdün kapsamı ve amacına göre analiz edecektir.

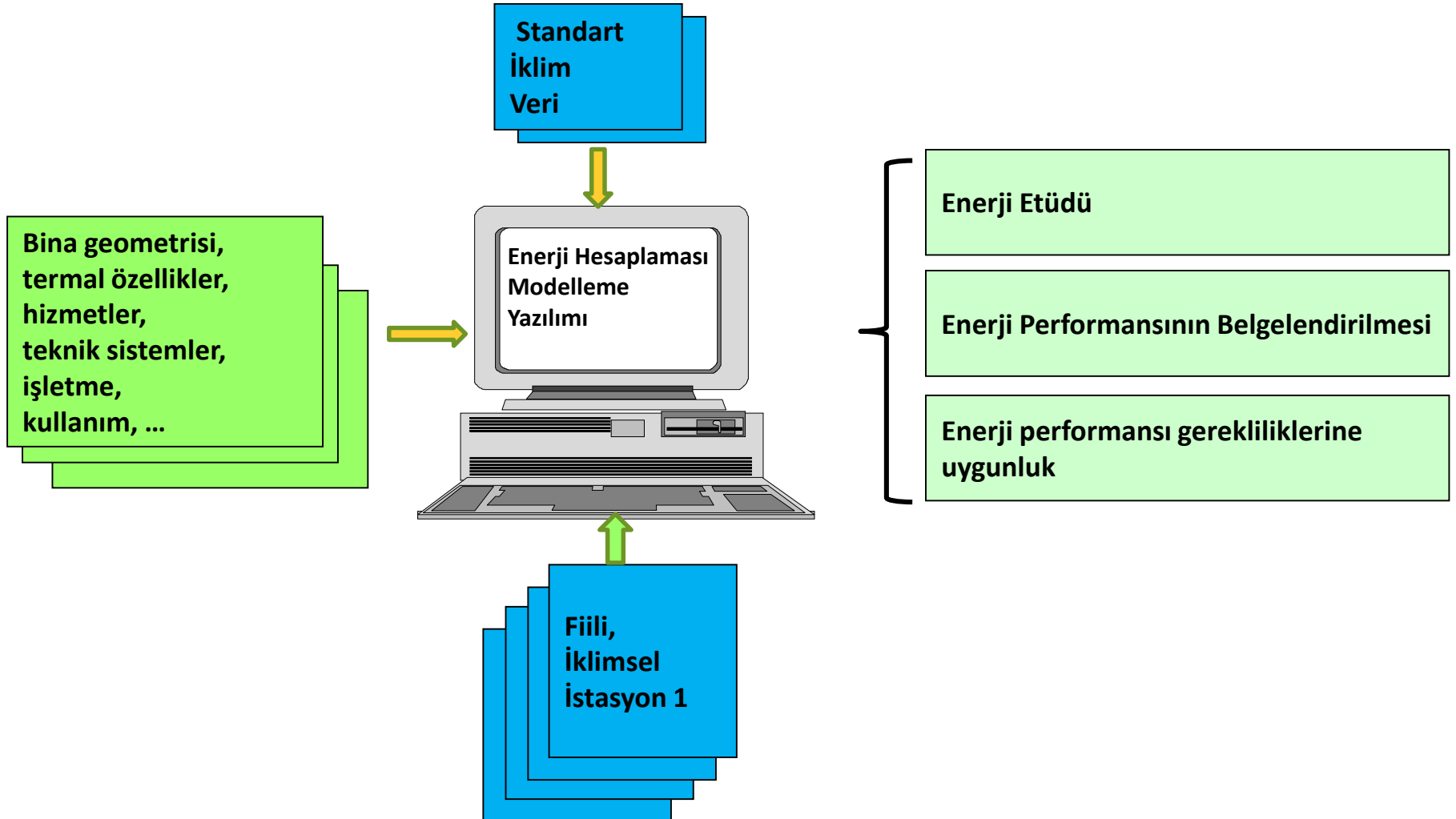
Analiz sonucunda asgari aşağıdaki bilgiler alınmış olmalıdır:

- a) Binadaki her bir hizmet için, gerçek durumun uygun servis seviyesiyle (iç ortam kriterleri, vb.) karşılaştırılması. Önerilen herhangi bir enerji tasarrufu tedbiri, hizmet seviyesini (örneğin sıcaklık, hava kalitesi, aydınlık) bozmayacaktır.**
- b) Teknik sistemlerin gerçek performansının uygun bir referans karşısında değerlendirilmesi;**
- c) yapı kabuğu performansının değerlendirilmesi;**
- d) Tüm binanın enerji performansının, teknik sistemler ve yapı kabuğu arasındaki potansiyel etkileşimi hesaba katarak değerlendirilmesi.**



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz - Enerji hesaplamaları





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz - Enerji hesaplamaları

- Tedbirler öncesi ve sonrası enerji tüketimi
- Tedbirler ile sağlanan enerji tasarrufu

Genel Hatlarıyla veya Sınırlı Enerji Etüdü → Basit enerji hesaplama yazılımı veya aracı

Ayrıntılı Enerji Etüdü → Saatlik veya Dinamik enerji simülasyon yazılımı

Be18, ENSI EAB, IBP:18599, Lesosai, iSBEM
VISUAL-DOE, BLAST,
e-QUEST, Bsim, SIMIEN, CYPETHERM COMETH,
CARRIER eDesign HAP v5.11,
TRNSYS, DOE-2, ESPr,
DesignBuilder, ENERGY+, ... , ... BEP TR?



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz - Enerji hesaplamaları

Enerji Bütçesi - enerji hizmetleri ile denge

ENERJİ BÜTÇESİ - ENERJİ ETÜDÜ

Bina enerji hizmeti	Fiili Hesaplanan [kWh/yıl]	Fiili Ölçülen [kWh/yıl]	Temel durum Hesaplanan [kWh/yıl]	Tedbirler sonrası Hesaplanan [kWh/yıl]
1. Isıtma	701.840	882.960	721.650	113.200
2. Havalandırma	144.330		144.330	87.730
3. Sıcak Kullanım Suyu	28.300		28.300	22.640
4. Fanlar / Pompalar	42.450	195.270	42.450	42.450
5. Aydınlatma	93.390		93.390	93.390
6. Muhtelif	73.580		73.580	73.580
7. Soğutma	0	0	0	0
Toplam	1.083.890	1.078.230	1.103.700	432.990



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz - Enerji hesaplamaları

Enerji Bütçesi ve Enerji Performans Göstergeleri

ENERJİ BÜTÇESİ - ENERJİ ETÜDÜ				
Bina enerji hizmeti	Fiili Hesaplanan [kWh/m ² yıl]	Fiili Ölçülen [kWh/m ² yıl]	Temel durum Hesaplanan [kWh/m ² yıl]	Tedbirler sonrası Hesaplanan [kWh/m ² yıl]
1. Isıtma	248	312	255	40
2. Havalandırma	51		51	31
3. Sıcak Kullanım Suyu	10		10	8
4. Fanlar / Pompalar	15	69	15	15
5. Aydınlatma	33		33	33
6. Muhtelif	26		26	26
7. Soğutma	0	0	0	0
Toplam	383	381	390	153



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz - Ekonomik hesaplamalar

- Net tasarruf (€/yıl)
- Yatırımlar (€)
- Kârlılık (Geri ödeme ve NBD)



Yatırımları hesaplarırken ayrıntılı hesaplamaları ve/veya ihaleleri esas alan doğru fiyatları kullanın



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz - EV iyileştirmeleri (tedbirler)

Tedbir: Dış duvarların yalıtılması	
Mevcut durum Dış duvarlar, 250 mm'lik yalıtımsız genişletilmiş kil granül panellerinden oluşmaktadır. $U_{\text{duvar}} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Açıklama 100 mm mineral yün ile dış cephe yalıtımı, ilave olarak havalandırmalı yeni bir cephe. Bu, U_{duvar} 'ı 0,3 W/m ² K değerine indirecektir. Toplam yalıtımlı duvar alanı = 1.860 m ² .	
Yatırım	
Tasarım/Planlama	9.000
Proje Yönetimi ve denetimi	4.000
Bileşenler	81.000
Kurulum	45.000
Kontrol ve test	4.000
Uygulanmış plan dokümantasyonu	3.000
Diğer masraflar	4.000
Vergiler, KDV	30.000
Toplam yatırım	180 000 €



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

5 Analiz - EV potansiyeli

Enerji Verimliliği Potansiyeli - Enerji etüdü						
Bina:	Genel Merkez		Proje no.:	10130	Isıtılmış alan:	2.830 m ²
Tedbirler	Enerji Tasarrufu		Ekonomi			
	[kWh/m ²]	[kWh/yıl]	İşletme /Bakım	Net tasarruf	Yatırım	Geri ödeme
			[€/yıl]	[€/yıl]	[€]	[yıl]
Dış duvarların yalıtılması			0		180.000	
Yeni pencereler			0		201.600	
Çatının yalıtımı			0		11.000	
Isıtma sisteminin dengelenmesi ve termostatik vanalar			0		49.800	
Boruların, vanaların, vb.'nin yalıtılması			0		7.000	
Otomatik kontrol sistemi			300		22.400	
İşletme ve bakım el kitapları/Enerji izleme sistemi			800		18.100	
Isı geri kazanımı, havalandırma sistemi			400		22.000	
Enerji verimli duşlar			0		400	
Toplam (EV ve yenileme tedbirleri)	237	670.710	1.500	65.571	512.300	7,8



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

6 Raporlama

Raporlama formatı, hem teknik hem de yönetici personele yönelik olacak şekilde hedeflenmelidir.

Enerji tasarrufu müdahaleleri aşağıdaki kategorilerde bildirilebilir:

- yüksek maliyetli tedbirler
- düşük maliyetli tedbirler
- son kullanıcıların eğitilmesi ve farkındalığının artırılması (eğitim ve motivasyon ve davranış değişikliği);
- Konfor, sağlık ve refah gerekliliklerinin (sıcaklık ve nem seviyesi, oda büyüklüğü vb.) gözden geçirilmesi.
- Tedbirler paketinden elde edilen toplam sonuçlar



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

6 Raporlama

Enerji Etüt Raporunun örnek içeriği

1. Giriş
2. Enerji etüt kuruluşu
3. Normlar, standartlar ve yönetmelikler
4. Binanın Durumunun Tanımı (kabuk, sistemler vb.)
5. Enerji Tüketimi (enerji dengesi ve göstergeleri)
6. Enerji Verimliliği Potansiyeli
7. EV iyileştirmelerinin (tedbirler) detaylı tanımı
8. Çevresel Faydalar
9. Uygulaması zaman çizelgeleri
10. İşletme ve Bakım ve enerji izleme
11. Finansman (istenirse)

Ekler (istenirse/gerekirse):

Ölçüm, hesaplama ve modelleme bilgileri veya verileri

Enerji Performansı Sertifikası

Enerji Garantisi - ESCo şirketleri için





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

7 Kapanış toplantı

Denetçi, kapanış toplantısında:

- Enerji etüdü sonuçlarını, kuruluşun karar vermesini kolaylaştıracak şekilde sunar;
- Enerji etüt raporunu teslim eder;
- Sonuçları açıklayabilecek durumda olur.

Takip ihtiyacı tartışılmalı ve sonuçlandırılmalıdır.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

Contact details:
bilgi.evced@enerji.gov.tr

Bu eğitim sunumu, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Verimliliği ve evre Dairesi Başkanlığının faydalanıcısı olduğu “AB destekli IPA Enerji Verimliliğinde Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi için Teknik Destek Projesi” kapsamında NIRAS tarafından hazırlanmış olup bağlayıcı bir resmi belge niteliği taşımamaktadır ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Avrupa Birliği’nin görüşlerini yansıtmemaktadır.

This trainig presentation was prepared by the Contractor, NIRAS IC Sp. z.o.o on behalf of Beneficiary, the Turkish Ministry of Energy and Natural Resources (MENR), Department of Energy Efficiency and Environment (DEEE) within the scope of Technical Assistance for Enhancement of Institutional Capacity in Energy Efficiency Project funded by European Union. This presentation and Its content are not binding and the official documents, and accordingly do not necessarily reflect the views of the MENR and the EU.



NIRAS

