

ENERJİ ETÜDÜ

Raşit AYTAŞ

İçindekiler

- ▶ 1–Enerji Etüdü Nedir
- ▶ 2–Enerji Etüdünün Amaçları
- ▶ 3–Enerji Etüdü Yaptırması Gereken İşletmeler
- ▶ 4–Enerji Etüdü Seviyeleri
- ▶ 5–Enerji Etüdü Profilleri
- ▶ 6–Enerji Etüdü Aşamaları
 - 6.1–Ön Etüt
 - 6.2–Ön Etüt Brifingi
 - 6.3–Detaylı Etüt
 - 6.4–Raporlama
- ▶ 7–Enerji Etüdü Ölçümleri

ENERJİ ETÜDÜ

1 –Enerji Etüdü Nedir

- ▶ Enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik bilgi toplama, ölçüm değerlendirme ve raporlama aşamalarından oluşan çalışmalara enerji etüdü adı verilir.
- ▶ *Enerji etüdü*, bir bina veya tesis için enerji verimliliğini arttırıp, tüketimi en aza indirmek amacıyla yapılan çalışmaların tümüdür.

ENERJİ ETÜDÜ

1 –Enerji Etüdü Nedir

- ▶ *Enerji etüdü*, tesis genelinde enerjinin nerelerde ve nasıl kullanılmakta olduğunu, nerelerde tasarruf edilebileceğini gösteren bir aşamadır.
- ▶ *Enerji etüdü*, fazla miktarda enerji kullanılan tesislerde yapılması gereken bir çalışmadır.

ENERJİ ETÜDÜ

2–Enerji Etüdünün Amaçları

- ▶ Enerji etüdü sonucunda; tesisin enerji tüketimi yönünden ne durumda olduğu değerlendirilir, enerji tasarruf fırsatları, yatırım maliyeti ve geri ödeme süresini de içeren bir rapor hazırlanır.

ENERJİ ETÜDÜ

2-Enerji Etüdünün Amaçları

- ▶ Başarılı bir enerji etüdünde, bina ve tesisin kapsamlı ve verimli şekilde çalışma performansını içeren bilgiler sağlanır ve her ölçüm için finansal analizler yapılır.
- ▶ Enerji etütleri; enerji verimliliği bilinci ve enerji yönetim sistemi oluşturmak, tasarruf noktalarını belirlemek ve yatırım potansiyellerini belirlemek için yaptırılır.

ENERJİ ETÜDÜ

3-Enerji Etüdü Yaptırması Gereken İşletmeler

- ▶ Yıllık toplam enerji tüketimi 5000 TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmeler ile toplam inşaat alanı 20.000m² üzerinde olan hizmet sektöründe faaliyet gösteren binalarda etüt yapılır veya şirketlere yaptırılır.
- ▶ Bu etütler her dört yılda bir yenilenmektedir.

SANAYİ	ENDÜSTRİYEL İŞLETMELER	Yıllık Toplam Enerji Tüketimi (TEP)	Enerji Etüdü	Etüt Yaptırma Aralıkları	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik	Enerji Yöneticisi
		> 1000		Her 4 yılda bir	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü sanayi alt sektörlerinin her birinde, sektörü temsil edebilecek şekilde belirlenecek en az beş işletmede etüt yapar veya şirketlere yaptırır. Yapılacak etütlerin ilki 2013 yılı sonuna kadar yapılır.	Enerji yöneticisi bulundurma zorunlu
≥ 5000		Etüt yaptırma zorunlu	Her 4 yılda bir	Yapılacak etütleri ilki 2015 yılında yapılır.	Enerji yöneticisi bulundurma zorunlu	
≥ 50.000		Etüt yaptırma zorunlu		Yapılacak etütleri ilki 2015 yılında yapılır.	Enerji yönetim birimi kurma ve hizmet alma zorunlu	
ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ	> 50 işletme				Enerji yönetim birimi kurma zorunlu	
BİNA	BİNALAR VE HİZMET BİNALAR	> 500 TEP veya > 20.000m ²	Etüt yaptırma zorunlu	Her 4 yılda bir	Yapılacak etütleri ilki 2015 yılında yapılır.	Enerji yöneticisi bulundurma veya hizmet alma zorunlu
	KAMU BİNALARI		Etüt yaptırma zorunlu	Her 10 yılda bir	İlk enerji etütleri 2013 yılı sonuna kadar yapılır.	Enerji yöneticisi bulundurma veya hizmet alma zorunlu

ENERJİ ETÜDÜ

4–Enerji Etüdü Seviyeleri

- ▶ *Ön enerji etüdü* sırasında işletmenin bütün birimleri dolaşarak enerjinin boşa harcandığı kaynaklar, kötü yalıtım, buhar, su, yakıt sızıntıları, çalışmayan ve verimsiz çalışan bütün ekipmanlar belirlenir.
- ▶ Tesiste detaylı enerji etüdü ihtiyacı olup olmadığı belirlenir.

ENERJİ ETÜDÜ

4–Enerji Etüdü Seviyeleri

- ▶ Alınacak önlemler ve yapılması gereken tasarruf sağlayıcı uygulamalar ile sanayi tesisinde verimlilik artırıcı proje, talep doğrultusunda hazırlanır.
- ▶ Bir kuruluştaki enerji yönetimi programı sürdürmek kuruluşun enerji giderlerinin % 1–2'sine karşılık gelirken bu sayede enerji tüketimi % 10–40 arasında azaltılabilir.

ENERJİ ETÜDÜ

4–Enerji Etüdü Seviyeleri

- ▶ Enerji etüdü özellikle endüstri için 3 aşamada yapılır:
 - a. Birinci Seviye Enerji Etüdü
 - b. İkinci Seviye Enerji Etüdü
 - c. Üçüncü Seviye Enerji Etüdü

ENERJİ ETÜDÜ

a. Birinci Seviye Enerji Etüdü: Sistemde açıkça görülen gereksiz enerji kullanımının raporlandırıldığı yüzeysel bir çalışmadır.

b. İkinci Seviye Enerji Etüdü: Ölçme cihazları ile yapılan çalışmadır. Birinci seviyeye göre daha kapsamlı ve daha çok teknik bilgi gerektirir.

ENERJİ ETÜDÜ

c.Üçüncü Seviye Enerji Etüdü:

İkinci seviyede yapılmış enerji etüdü, bilgisayarda modellenerek desteklenir.

- ▶ Bu amaçla Energy Plus, Trane 700 gibi programlar kullanılır.
- ▶ Hesaplanan maliyetler üzerine birde yaşam döngüsü maliyeti hesaba katılarak bulunur.

ENERJİ ETÜDÜ

5–Enerji Etüdü Profilleri

- ▶ Enerji etüdü, enerji tasarruf potansiyellerini, enerji atıklarını ve sera gazı emisyonlarını belirlemek, bunlarla ilgili geri kazandırıcı veya önleyici önlemleri teknik ve ekonomik boyutlarıyla ortaya koymak amacıyla yapılır.
- ▶ Enerji etütleri kapsamında 7 etüt profilleri yıllık olarak değerlendirilir.

ENERJİ ETÜDÜ

5–Enerji Etüdü Profilleri

- ▶ a. Girdi Profili
- ▶ b. Atık Profili
- ▶ c. Kayıp–Kaçak Profili
- ▶ d. Verimsizlik Profili
- ▶ e. İsrاف Profili
- ▶ f. Emisyon Profili
- ▶ g. Enerji Yönetim Profili

ENERJİ ETÜDÜ

a.Girdi Profili:

- ▶ İşletmeye veya binaya giren enerji türleri (doğalgaz, akaryakıt, elektrik, vb.), birim enerji büyüklükleri (girdilerin kWh biriminden birim kütlelerinin veya hacminin taşıdığı enerji miktarları), kullanım miktarı–zaman grafikleri.

b.Atık Profili:

- ▶ Isıtma/Soğutma sistemlerinden, enerji çevrim sistemlerinden veya üretim prosesinden çıkan değerlendirilebilir enerji atıklarının, türleri(baca gazı, buhar, vb.), oluşum nedenleri miktar–zaman grafikleri.

ENERJİ ETÜDÜ

c.Kayıp–Kaçak Profili:

- ▶ Binalardaki ve ekipmanlardaki buhar/gaz/su sızıntıları ve elektrik sistemlerindeki uyumsuzluklar nedeniyle kaybedilen ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları.

d.Verimsizlik Profili:

- ▶ Enerji verimsiz ekipman veya işlem uygulaması nedeniyle boşa harcanan ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları.

ENERJİ ETÜDÜ

e.İsraf Profili:

- ▶ Isıtma, soğutma, aydınlatma, vb. alanlarda gereğinden fazla kullanılan, beklemede olan veya boşa çalışan ekipmanlar üzerinden israf edilen enerji miktarları.

f.Emisyon Profili:

- ▶ Girdi profilindeki enerji türleri bazında sera gazı miktarları.

ENERJİ ETÜDÜ

g.Enerji Yönetim Profili:

- ▶ İşletmedeki enerji yönetim biriminin, uygulanan prosedürlerin, çalışanların bilinç düzeyinin ve enerji yönetimine üst yönetici bakışının yeterliliği.

ENERJİ ETÜDÜ

6–Enerji Etüdü Aşamaları

- ▶ Enerji etütleri; enerji tasarruf odaklarının belirlenmesi, ön görüşme, veri toplama, gerekli ölçümlerin yapılması ve ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi, tasarruf odaklarına yönelik yatırımlarla ilgili ekonomik analizlerin hazırlanması ve raporlama aşamalarından oluşur.

ENERJİ ETÜDÜ

6-Enerji Etüdü Aşamaları



ENERJİ ETÜDÜ

6–Enerji Etüdü Aşamaları

- ▶ 6.1–Ön Etüt
- ▶ 6.2–Ön Etüt Brifingi
- ▶ 6.3–Detaylı Etüt
- ▶ 6.4–Raporlama

ENERJİ ETÜDÜ

6–Enerji Etüdü Aşamaları

6.1–Ön Etüt:

İşletmedeki veya binadaki etüt profili, belge, görüşme ve gözlemlerin analizi gerçekleştirilerek önleme veya geri kazanma potansiyellerine yönelik tahmin yapılmaktadır.

Bunlar için uygulanabilecek önlemler, yaklaşık maliyetleri ve geri kazanım süreleri ile birlikte hesaplanmaktadır.

ENERJİ ETÜDÜ

6.2-Ön Etüt Brifingi:

- ▶ İşletmenin üst yöneticisinin de aralarında bulunduğu yöneticilere ve üst yönetimin belirlediği çalışanlara bir gün süreyle ön etüt brifingi verilir.
- ▶ Bu brifingde; enerji verimliliğinin fayda ve maliyetleri ile birlikte genel tanıtımı, dünya ve Türkiye'deki örnek uygulamalar, ön etüt sonuçları ve alınabilecek önlemler hakkında bilgiler verilir.

ENERJİ ETÜDÜ

6.2–Ön Etüt Brifingi:

- ▶ Dökümanlar dağıtılır, brifinge katılanların görüşleri alınır.
- ▶ Detaylı etüde ihtiyaç duyulduğu ve bu etüdün sonuçlarına göre de Verimlilik Arttırıcı Proje (VAP) hazırlanabileceği belirtilir ve üst yönetimin kararı talep edilir.

ENERJİ ETÜDÜ

6.3–Detaylı Etüt:

- ▶ Ön enerji etüdü sonuçlarına göre detaylı enerji etüdü kapsamına alınması uygun bulunan konularda işletme şartlarında ölçümler ve hesaplamalar yapılarak önleme veya geri kazanma potansiyelleri en fazla $\pm\%10$ 'luk bir yanılma ile tahmin edilmektedir.

ENERJİ ETÜDÜ

6.3–Detaylı Etüt:

- ▶ Bununla birlikte en uygun önlemler ile verimlilik arttırıcı projeleri yönlendirici bilgiler ortaya konulmakta ve raporlaması gerçekleştirilmektedir.

ENERJİ ETÜDÜ

6.4–Raporlama:

- ▶ Yapılan ölçümlere göre değerlendirme ve sonuç analiziyle raporlar hazırlanır.
- ▶ Ölçüm sonuçları ve toplanan bilgiler değerlendirilerek işletmenin mevcut durumu ve enerji tasarruf potansiyeli, boyut ve önlemler olarak belirlenip rapor halinde sunulur.

ENERJİ ETÜDÜ

7–Enerji Etüdü Ölçümleri

- ▶ Enerji etütlerinde enerji tüketen ekipman ve sistemler incelemeye alınır
- ▶ Bu ekipman ve sistemlerin başlıcaları şunlardır: motorlar, fırınlar, fanlar, kazanlar ve ekipmanları, pompalar, yalıtım sistemleri, vb.
- ▶ Enerji etütlerinde belirtilen bu ölçümlerin yapılabilmesi için değişik özelliklerde ölçme aletlerinden yararlanır.

ENERJİ ETÜDÜ

7–Enerji Etüdü Ölçümleri

- ▶ Bu ölçü aletlerinden birkaçı şunlardır:
 - Termal kamera
 - Baca gazı ölçüm cihazı
 - Desibelmetre
 - Ultrasonik debimetre
 - U katsayısı ölçer
 - Hava hızı ölçer
 - Ultrasonik ses seviyesi ölçer

ENERJİ ETÜDÜ

7-Enerji Etüdü Ölçümleri

Baca Gazı Analizi:

- ▶ Binadaki veya tesisteki kazan, fırın gibi sistemlerin yanma verimlerinin belirlenmesi ve verimlilik arttırıcı ekipmanların uygulama fizibilitesinin yapılıp raporlanması amacıyla yapılır.

ENERJİ ETÜDÜ

Termal Kamera Ölçümü:

- ▶ Bina dış cephesi, mekanik tesisat ve tesis içindeki diğer ekipmanlardaki ısı kaçaklarının görünür kılınması için termal kamera çekimi yapılır.
- ▶ Ayrıca elektrik panolarındaki bağlantılarda aşırı ısınmaların yaratacağı tehlikeleride önlemek için termal kamera çekimi yapılır ve ısınan noktalar belirlenir.

ENERJİ ETÜDÜ

Ultrasonik Debimetre İle Debi Ölçümü:

- ▶ Sıvı hatlarında geçen akışkanın hızı ve debisi ölçülür.
- ▶ Ölçme işlemi ultrasonik cihazlarla yapıldığı için sıvı hattında herhangi bir tahribatlı işlem yapılması gerekmez.

Basınçlı Hava Hatlarında Kaçak Tespiti:

- ▶ Tesiste kullanılan basınçlı hava hattındaki, basınçlı hava kaçaklarının yeri, miktarı ve maliyeti belirlenir.

ENERJİ ETÜDÜ

Yapı Elemanlarında Isı İletkenlik Katsayısı (U Katsayısı) Ölçme:

- ▶ Binanın duvar yüzeyinden alınan ölçümler ile duvarların ısı iletkenlik katsayısı (W/m^2K) ölçülür.
- ▶ Bu ölçüm ile binanın dış duvarlarının TS825 standardına uygun olup olmadığı belirlenir.
- ▶ Bu standardın sağlanabilmesi için yapılması gereken minimum yalıtım kalınlığı hesaplanır.

?

KAYNAKÇA

- ▶ Sanayide Enerji Yönetimi ve Enerji Verimliliği (28–36)
- ▶ <https://www.enerjigazetesi.ist/detayli-enerji-etutleri-enerji-etudu-etut-on-etut-gerekliligi-ve-zorunlulugu/>
- ▶ <http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/enerji-etudu-nedir-ve-nicin-gereklidir/8977#ad-image-0>