

SABANCI ÜNİVERSİTESİ ENERJİ ETÜDÜ TEKNİK ŞARTNAMESİ

HİZMETİN KONUSU ve KAPSAMI :

GENEL :

İş bu şartname kapsamında Sabancı Üniversitesi Tuzla Kampüsünde EK-1 de belirtilen binaların detaylı enerji verimliliği etüdü, enerji kimlik belgelerinin çıkarılması ve enerji yöneticiliği hizmeti işleri yapılacaktır. Etüt, raporlama ve EKB işleri en geç **15.08.2023** tarihine kadar tamamlanacaktır.

İŞİN YAPIMI ve TEKNİK ŞARTLAR:

ENERJİ ETÜDÜ

Üretimden tüketime her aşamada; enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amacını taşıyan 02.05.2007 tarihli “Enerji Verimliliği Kanunu” ve 27.10.2011 tarihli “Enerji Kaynaklarının Ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik” hükümleri uyarınca;

EK-1 de belirtilen binaların “Enerji Etüdü”nün yapılarak “Enerji Etüdü Raporu”nun hazırlanması işlerine dair aşağıda detayları verilen hizmetler Yüklenici tarafından verilecektir:

- Enerji tüketim noktalarının saha ölçümlerinin yapılması,
- Minimum **60 adam/gün** sahada ölçüm yapılması,
- Binaların enerji tüketimlerinin genel anlamda raporlanması,
- Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi ve “Detaylı Enerji Verimliliği Etüdü” formatında enerji etüt raporunun hazırlanması (Enerji Verimliliği Yönetmeliğine uygun).

ENERJİ ETÜDÜNÜN KAPSAMI

Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik imkanların ortaya çıkarılması için bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama aşamalarından oluşan etüt çalışmaları neticesinde, enerji tasarruf potansiyellerinin ve bu potansiyellerin geri kazanılmasına yönelik önlemlerin, mali etkileri ile birlikte ölçüm, hesap ve piyasa araştırmaları belirlenecektir. Bakanlık formatında Detaylı enerji etüdü raporu hazırlanacaktır.

Enerji etüdü kapsamında aşağıdaki etüt profilleri yıllık bazda ele alınacaktır;

- **Girdi Profili:** İşletmeye veya binaya giren enerji türleri (doğal gaz, akaryakıt, kömür, elektrik, sıcak su, vb), birim enerji büyüklükleri (girdilerin kWh cinsinden birim ağırlığının veya hacminin taşıdığı enerji miktarları), kullanım miktarı – zaman grafikleri
- **Atık Profili:** Isıtma / soğutma sistemlerinden, enerji çevrim sistemlerinden çıkan değerlendirilebilir enerji atıklarının, türleri(baca gazı, sıcak gaz, su, vb), oluşum nedenleri, miktar-zaman grafikleri verilecektir.
- **Kayıp-Kaçak Profili:** Binalardaki ve ekipmanlardaki ısı yalıtımı yetersizlikleri, ekipmanlardaki gaz / su / yakıt kaçakları / sızıntıları ve elektrik sistemlerindeki uyumsuzluklar nedeniyle kaybedilen ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları belirlenecektir.

- **Verimsizlik Profili:** Enerji verimsiz ekipman veya proses uygulaması nedeniyle boşa harcanan ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları
- **Enerji Yönetim Profili:** İşletmedeki enerji yöneticisinin, uygulanan prosedürlerin, çalışanların bilinç düzeyini kapsayan tutanak ve raporlar hazırlanacaktır.
- **İsraf Profili:** Isıtma, soğutma, aydınlatma, ofis ihtiyaçları ve benzeri alanlarda gereğinden fazla kullanılan, beklemede olan veya boşa çalışan ekipmanlar üzerinden veya davranış biçimlerinden dolayı israf edilen enerji miktarları analiz edilecektir.
- **Emisyon Profili:** Girdi profilindeki enerji türleri bazında sera gazı miktarları hesaplanacak ve analiz edilecektir.

ENERJİ ETÜDÜNÜN YÖNTEMİ

Enerji etüdü sürecinde aşağıdaki çalışmalar yapılacaktır;

- **Ön Etüt:** Binalardaki etüt profilleri, belgeler, görüşmeler, gözlemler yardımıyla analiz edilecektir. Önleme ve/veya geri kazanma potansiyelleri tahmin edilecektir. Bunlar için uygulanabilecek önlemler belirlenecektir. Enerji yönetim profilinde gözlenen yetersizliklerin giderilmesi için öneriler geliştirilecektir.
- **Ölçüm Cihazları:** Yapılacak Enerji Etüdü çalışmasında Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmeliğin ekinde belirtilen, yetki belgesi sınıfı bina olan şirketlerin mülkiyet ve kullanım hakkına sahip olmaları gereken cihazlar kullanılacaktır. TÜRKAK tarafından akredite edilmiş kuruluşlar tarafından kalibrasyonu yapılmış ve etiketlenmiş cihazlar kullanılacaktır. Kalibrasyon durumları ile ilgili belgeler rapor eki olarak verilecektir.
- **Detaylı Etüt:** Ön etüt sonuçlarına göre detaylı etüt kapsamına alınması uygun bulunan konularda işletme şartlarında ölçümler ve hesaplamalar yapılarak önleme ve/veya geri kazanma potansiyelleri en fazla +/- % 10'luk yanılma oranı ile tahmin edilecektir. Ön etüt ve detaylı etüt sonuçları kullanılarak uygulanabilecek önlem seçenekleri teknik ve ekonomik özellikleri ile analiz edilecektir. Bu kapsamda, en uygun önlemler seçilmek suretiyle daha sonra hazırlanabilecek verimlilik arttırıcı projeleri yönlendirici bilgiler ortaya konulacaktır.

Etüt kapsamında;

- İlgili veriler ışığında, görüşmeler, gözlemler ve noktasal ölçümler yardımıyla analiz edilecektir. Önleme veya geri kazanma potansiyelleri tahmin edilecektir.
- Tesisin mevcut enerji tüketimleri detaylı incelenecek, enerji tüketimine sebep olan sistemlerin analizi yapılacaktır.
- İşletmede mevcut bulunan ısıtma sisteminin verimi tespit edilecek, kazanların yakıt tüketimi, yüzey sıcaklığı, baca gazı sıcaklığı, hava-yakıt oranı gibi parametrelerin ölçümleri yapılarak kazanların verimleri hesaplanacaktır.
- Ortam havasındaki sıcaklık, nem ve CO2 oranları ölçülerek enerji verimliliğine etkisi yorumlanacaktır.
- Isıtma sisteminde iç ortam sıcaklıklarının merkezi veya lokal sıcaklık kontrol sistemleri ile kontrol edilmesi sonucu sağlanabilecek tasarruf potansiyeli analiz edilecektir.
- Baca gazı analizleri yapılacaktır. (Yaz ve kış şartlarında ölçümler yapılacaktır.)
- Soğutma sistemlerinden çıkan soğutma suyu (chilled water) ve pompaların çalışma rejimleri gözlemlenecek ve durumu değerlendirilecek, değişken yük dolayısıyla hız kontrol sistemine ihtiyaç olup olmadığı analiz edilecektir.
- Soğutma gruplarında enerji analizörü, debi, sıcaklık, nem ölçümleri yapılacaktır.

- Tesis alanı içerisinde bulunan soğutma kulelerinin, ısıl kapasite analizlerinin yapılarak iyileştirme önerilerinin sunulacak ve verimliliği raporlanacaktır.
- Bina bazında ısı kayıplarını belirlemek üzere termal kamera ile ölçümler yapılacaktır. Binanın yalıtım durumu ortaya konulacaktır. Bina bazında ısı kayıpları, ısı kazançları ve ısı köprüleri belirlenecek, termal kamera çalışmaları veya uygun yöntemler ile gerekli tespitlerde bulunulacaktır. Dış cephe bileşenlerinin (duvar ve pencereler) Isıl Geçirgenlik Katsayısı (U-W/m²K) ölçüm veya hesaplama yoluyla belirlenecek, varsa proje değeri ile karşılaştırılacaktır.
- Isıtma ve soğutma amaçlı enerji tüketimlerinin analiz edilmesinde ısıtma-derece-gün ve soğutma-derece-gün değerleri kullanılarak, sağlıklı bir kıyaslama yapılabilmesi için sürekli değişen dış hava koşullarının binanın enerji performansına etkileri bertaraf edilecektir.
- Klima santrallerinde detaylı analizler yapılacak, kanal debi ölçümleri alınacaktır.
- Tesis içerisindeki havalandırma kanalları ile ısıtma ve soğutma hatları üzerinde bulunan her bir sistemdeki her bir çapta boru ve vanaların yalıtım analizleri ve hesapları yapılacak ve iyileştirme önerileri sunulacaktır.
- Pompalarda ultrasonik debimetre ile debi ölçümleri yapılacaktır.
- Basınçlı hava ve buhar kaçakları ultrasonik cihazlarla taranacaktır.
- Kompresörlerden enerji analizörü ölçümleri ve debi ölçümleri alınacaktır.
- Aydınlatmada luxmetre ve datalogger (aydınlatma/meşguliyet) ölçümleri yapılacaktır.
- Aydınlatma sistemi güncel TS EN 12464-1 ve TS EN 12464-2 standartları referans alınarak ölçülecek, enerji verimliliği açısından örnekleme yolu ile armatür bazlı elektriksel ölçümler yapılacak ve konfor şartları ve enerji verimliliği açısından değerlendirilecektir.
- Termal Kamera ile mevcut aşırı ısınma sorunlarının tespiti için trafo, elektrik panolarında çekimler yapılacaktır.
- Elektrik Tesisatında gerekli görülen yerlerde enerji analizörleriyle ölçümler yapılacaktır.
- Elektrik motorlarının, fan ve pompaların verimlilikleri incelenecektir. Elektrik motorları ile ilgili olarak yüksek verimli motor kullanımı ve hız kontrolü ile ilgili tasarruf potansiyelleri ortaya konulacaktır.
- Mevcut otomasyon sistemleri incelenerek daha verimli çalışma senaryoları üzerinde durulacaktır.
- Elektrik sistemlerinin kalitesi (akım, gerilim, frekans, dengesizlikler, reaktif güç kompanzasyonu, harmonikler vb.) incelenecek, yüklenme oranları hesaplanacak ve trafoların elektriksel ölçüm ve analizleri yapılarak iyileştirme önerileri sunulacaktır.
- Elektrik iç ve dış tesisatından kaynaklanan enerji kayıpları, yapılacak ölçümlerle tespit edilecek, varsa kayıpların önlenmesine yönelik çözüm önerilerine raporda yer verilecektir. 34.5/10 kV, 10/0.4 kV dağıtım trafolarında enerji analizörü ile ölçüm yapılacak ve akım, gerilim, frekans, faz dengesi ve güç gibi başlıca parametreler ile beraber diğer güç kalitesi parametrelerine ilişkin kayıtlar alınarak analiz edilecek.
- **Raporlama:** Yapılan ölçümler neticesinde önce mevcut enerji tüketimlerinin değerlendirildiği daha sonra da enerji tasarruf odakları ile ilgili ekonomik analizleri de kapsayan geniş bir rapor sunulacaktır. Etüt raporları Resmi Gazetede yayımlanan tebliğde belirtilen formata uygun olarak hazırlanacaktır.
 - Genel bulgular ve önerilen önlemler, tasarruf edilecek enerji türü ve miktarı, öngörülen harcama tutarı, geri ödeme süreleri ve öncelik durumu gibi bilgiler tablo halinde yer alacaktır.
 - Enerji etüdü kapsamına alınması uygun bulunan konular, çalışma yapılan bölümler, ölçüm ve analiz konuları ön değerlendirmeli ve açıklamalı olarak belirtilecektir.

- Detaylı etüt sonuçları kullanılarak uygulanabilecek önlem seçenekleri teknik ve ekonomik özellikleri analiz edilecektir.
- Tasarruf edilecek enerji türü ve miktarı, öngörülen harcama tutarı, basit geri ödeme süreleri, CO2 azaltma miktarları gibi bilgiler belirtilecektir.
- Raporda yer alacak hesaplamalarda kullanılacak değerler ve bu değerlerin nerelerden elde edildiğine (ölçüm, etiket değeri, tasarım değeri vb.) dair bilgiler yer alacaktır.
- Raporda ÜNİVERSİTE tarafından verilen son 5 (beş) yıla ait enerji tüketim bilgilerine kısaca yer verilerek, tesislerde kullanılan yakıtların tüketimleri aylık bazda ve ayrı ayrı tablolar ve grafikler halinde verilecek, kullanım amacına uygun göstergelerle detaylı analiz yapılacaktır. Ayrıca üretim, tüketim, dış hava sıcaklığı vb. veriler kullanılarak regresyon analizi yapılacaktır.
- Binaların, etüt yapılan yıldan önceki 5 (beş) yıla ait enerji tüketimleri ve maliyetleri, kullanım amaçlarına ve yakıt türlerine göre kWh ve Ton Eşdeğer Petrol (TEP) cinsinden, yıllık ve aylık bazda ayrı ayrı analiz edilecektir. Binanın enerji kullanımının analiz edilmesinde, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve sıcak su için kullanılan enerjiler ayrı ayrı ele alınacaktır. Bina'nın yıllık enerji tüketiminin izlenmesine yönelik, kullanım amacına göre belirtilen tüketim analizleri için son üç yıla ait göstergeler hesaplanacak ve grafiksel yöntemlerle analiz edilecektir.
- Hazırlanacak raporlar ekleriyle beraber bilgisayar ortamında ve 1 nüsha çıktı olacak şekilde Üniversiteye teslim edilecektir.
- Enerji etüdü raporları hazırlanırken, öncelikle Elektrik Piyasası Yönetmeliği, Enerji Verimliliği Yönetmeliği, İklim Değişikliği ve Enerji Verimliliği Ulusal Eylem Planı, Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi ve Eylem Planı gibi ilgili mevzuatlara uyulması gerekmektedir. Ayrıca, enerji etüdü çalışmaları sırasında aşağıdaki yönetmelikler de referans alınmalıdır.
 - T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Etüdü Yönetmeliği
 - T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği
 - T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayide Enerji Verimliliği Yönetmeliği
 - T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi ve Eylem Planı
 - T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Verimliliği Ulusal Eylem Planı
 - Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), Türkiye Elektrik Sistemi İletim Planlama Kriterleri

ENERJİ ETÜDÜ YAPILACAK ALANLAR

Detaylı etüt kapsamına alınması uygun bulunan konularda işletme şartlarında ölçümler ve hesaplamalar yapılacaktır.

- **Mekanik Sistemler**
 - Kazanlar ve ısıtma sistemi
 - Chiller grupları ve soğutma sistemi
 - Tesisat boruları ve ekipmanları
 - Klima Santralleri
 - Egzost aspiratörleri
 - Pompalar ve motorları
 - Fanlar ve motorları
 - Kompresörler ve basınçlı hava sistemi

- **Sıhhi Tesisat**
 - Hidrofor sistemi
 - Sıcak su tesisat boruları ve ekipmanları
- **Elektrik Sistemleri**
 - Aydınlatma armatürleri
 - Kompanzasyon sistemi
 - Transformatör sistemi
 - Elektrik motorları

ÇALIŞMANIN ADIMLARI

- Kampüs saha keşfi,
- İş programının Üniversite'ye sunulması, (ihale aşamasında sunulacaktır).
- Çeşitli ölçüm cihazları ile ilgili mekânlarda ölçüm yapılması,
- Ölçümlerin değerlendirilmesi ve Detaylı Enerji Etüt Raporunun hazırlanması,
- Yöneticilere brifing verilmesi.

ENERJİ YÖNETİMİ DANIŞMANLIĞI

Enerji yönetimi kapsamında hizmet alınan Yüklenici firma tesise resmi Enerji Yöneticisi ataması yapacaktır. Enerji yöneticisi binalar için aşağıdaki faaliyetleri yürütecektir:

- Resmi kurumlara tüketimler ve diğer bildirimlerin yapılması ve yazışmalar Yüklenici tarafından atanan Enerji Yöneticisi tarafından yapılacaktır.
- Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı'na gönderilmesi zorunlu olan enerji yöneticisi görevlendirme formu ve ekleri hazırlanacak ve doldurulacaktır.
- Enerji Yönetimi Hizmeti kapsamında Enerji Verimliliği imkânları araştırılacak ve önerilecektir.
- Enerji etüdü yapılması ve akabinde kararlaştırılacak VAP'ların (Verimlilik Artırıcı Proje) hazırlanması ve/veya uygulanması için ilgili alternatif profesyonel hizmet firmaları bulmak maksatlı pazar araştırmaları yapılacak ve uygulamayı kontrol edecektir.
- Enerji kompozisyonunun değiştirilmesi ve alternatif yakıt kullanımı ile ilgili imkânları araştırarak, çevrenin korunmasına, emisyonların azaltılmasına ve varsa sınır değerlerin aşılmamasına yönelik önlemlere dair gerekli hizmet alımlarını önerecektir.
- Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı tarafından istenmesi halinde enerji ikmal kesintisi durumunda uygulanmak üzere petrol ve doğal gaz kullanımını azaltmak amacıyla alternatif planlar hazırlayacaktır.
- Kanun kapsamında her yıl Mart ayı sonuna kadar Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı'na verilmesi gerekli bilgileri hazırlayacak, Genel Müdürlüğe gönderilmek üzere yönetime sunacak ve bilgileri sisteme girecektir.
- Üç ayda bir Üniversite'ye tüketim durumunu, ölçüm/analizleri ve öngördüğü önerileri içeren "Enerji Yönetimi Raporu" sunacaktır.
- ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Dokümantasyonu oluşturacak ve güncel tutulmasını sağlayacaktır.
- Periyodik enerji gözden geçirme raporları hazırlayacaktır.
- Periyodik personel enerji verimliliği bilinçlendirme eğitimleri verecektir.
- Periyodik iç tetkik çalışmaları yapacaktır.
- ISO 50001 belgesi alınması durumunda belgelendirme denetimi ve ara denetimlere katılacaktır.
- Ayda en az bir tam gün Üniversiteyi ziyaret ederek saha çalışması yapacaktır.

- Enerji yönetimi danışmanlığı hizmeti 1 (bir) yıllık olacaktır.
- Saha çalışmalarında ısıtma, soğutma, havalandırma, otomasyon, aydınlatma, mekanik, mimari vb. sistemleri inceleyecek ve gerekli durumlarda ölçümler yapacaktır.

ENERJİ KİMLİK BELGESİ (EKB)

“Enerji Verimliliği Kanunu” ve “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” uyarınca Enerji Kimlik Belgesinin (EKB) oluşturulması işinin yürütülmesi, Yüklenici tarafından yapılacaktır.

- Binanın geçerli olan; mimari, mekanik ve elektrik projeleri üzerinden EKB hazırlanması için hizmet verilecektir.
- BEP-TR programı kullanılarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığının veri bankasına bağlanılarak binalara ait bilgiler girilecektir.
- BEP-TR programı ile binaların projelerinde yer alan veriler değerlendirilecek ve binaların ısıtma, soğutma, havalandırma, sıhhi sıcak su ve aydınlatma için ihtiyacı olacak enerji miktarları hesaplanacaktır.
- Ayrıca binaların yenilenebilir enerji kullanım oranı ve sera gazı emisyon değerleri belirlenecektir.
- Elde edilen veriler ışığında binalara ait Enerji Kimlik Belgelerinin çıkartılabilmesi için danışmanlık hizmeti verilecektir. Bu belgelerde binaların enerji sınıfı (A – B – C – D – E – F – G) yer alacaktır.
- Binaların enerji sınıfının yükseltilmesi için alınacak önlemler ve yapılması gereken çalışmalar konularında danışmanlık hizmeti verilecektir.

YÜKLENİCİDE VE ÇALIŞTIRACAĞI PERSONELDE ARANAN NİTELİKLER

- Sahada yapılan ölçümler bizzat Enerji Yöneticisi ve Enerji Etüt-Proje Sertifikasına sahip Elektrik Mühendisi, Elektrik-Elektronik Mühendisi, Enerji Sistemleri Mühendisi, İnşaat Mühendisliği vb. mühendislik dalları mezunu personellerce yapılacaktır. İhale aşamasında personel CV leri Üniversite’ye sunulacaktır.
- BİNA ve HİZMETLER” kategorisinde minimum 50.000 m2 alana sahip en az 3 (üç) adet Detaylı Enerji Etüdü referansı bulunacaktır.

YÜKLENİCİDEN İSTENİLEN BELGELER

- Teklif veren firmalar 18 Nisan 2007 tarihli 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve 27 Ekim 2011 tarihli ve 28097 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Enerji Kaynaklarını ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik kapsamında; enerji verimliliği alanında Bina Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri vermek üzere yetki belgesi nüshasını sunacaktır.
- Teklif veren firmalar enerji etüdü iş bitirme belgelerini, referans listesini, örnek enerji etüt raporunu ve kullanmış oldukları ölçü aletlerine ait kalibrasyon raporlarını işverene sunması gerekmektedir.

İŞİN KONTROLÜ VE KABUL EDİLMİYEN İŞLER:

Üniversite, iş için kullanılacak işçiliği muayene etmeye ve denetlemeye ve bu sözleşmede öngörülen şartlara uymayan bütün hususları düzeltirmeye yetkilidir.

Firma reddedilen malzemeyi değiştirmeye ve bulunduğu yerden derhal uzaklaştırmaya ve kabul edilmeyen işleri bedelsiz yıkmaya ve/veya sökmeye ve bunları bedelsiz olarak yeniden yapmaya mecburdur. Firma, bu nedenle herhangi bir ücret talebinde bulunmayacağını kabul ve taahhüt eder. Bu yüzden meydana gelebilecek ilave işler yevmiyeden sayılmaz ve ilave ücret ödenmez.

Firma'nın yaptığı işin eksik ve/veya kusurlu olduğunun saptanıp, kendisine bildirilmesini müteakip, Firma verilen süre içinde ve her türlü malzeme ve işçilik dahil olmak üzere, bu işleri, ücretsiz olarak, sözleşmeye ve Üniversite'nin talimatlarına uygun olarak yeniden yapacak ve/veya düzeltecektir. Bundan dolayı ilave bedel ödenmeyecektir.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ:

İş güvenliği ile ilgili her türlü yükümlülük yüklenici tarafından sağlanacaktır. İşveren tarafından talep edilen iş sağlığı ve güvenliği evrak listesi ekli dosyada bulunmaktadır. İş güvenliği evrakları, üniversitenin taşeron kayıt sistemine firmanın kaydı yapıldıktan sonra yüklenici tarafından sisteme yüklenecektir.

EKLER

EK-1 SU Tuzla Kampüs Bina alanları

EK-2 SU Tuzla Kampüs Ekipman Listesi