



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI (ÇŞİDB)
YAPI İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (YİGM)

“KAMU BİNALARINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ PROJESİ - 2”

Kredi No: 9688-TR | Proje No: P500777

KAMU BİNALARINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ YENİLEMELERİ İÇİN ENERJİ
ETÜTLERİNİN VE TEKNİK TASARIMLARIN HAZIRLANMASI DANIŞMANLIK
HİZMETLERİ – GRUP 6: MANİSA

Referans No:

EEPB2/WB/MOEU/CQS-DES-06

İŞ TANIMI

Yayın Tarihi: Aralık 2025

1. Giriş

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) tarafından, İkinci Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi'nin (KABEV2) yürütülmesi için Dünya Bankası'ndan 300 milyon ABD Doları finansman temin edilmiştir. Bakanlık finansmanın bir kısmını danışmanlık hizmetlerinin yürütülmesi amacıyla kullanmayı planlamaktadır. Projenin genel amacı, mevcut merkezi hükümet binalarında enerji verimliliğini artırmak ve yeni ve yenilenmiş kamu binaları için enerji verimliliği gerekliliklerini güçlendirmektir.

Proje yatırımlarının öncelikli odağı enerji tüketimi yüksek olan merkezi kamu binalarının yenilenmesidir. Proje iki bileşenden oluşmaktadır: (i) merkezi hükümet binalarında enerji verimliliği (EV) yatırımları; ve (ii) teknik yardım ve proje uygulama desteği.

ÇŞİDB'ye bağlı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü (YİGM), projenin genel sorumluluğunu üstlenmek üzere görevlendirilmiştir. Bu görev, proje hazırlığını desteklemek için gerekli faaliyetlerin tamamlanmasının yanı sıra altı yıllık proje dönemi boyunca projenin tüm aşamalarının yürütülmesini içermektedir.

İkinci Kamu Binalarında Enerji Verimliliği (KABEV2) Projesi ile 400 kamu binası enerji tasarrufu sağlayacak şekilde enerji verimliliği önlemleri ile yenilenecektir. Proje, yapısal olarak güvenli kamu binalarında enerji verimliliği ve dağıtılmış yenilenebilir enerji (YE) önlemlerine odaklanarak Türkiye Hükümeti'nin kamu sektöründeki enerji verimliliği (EV) politikasını desteklemekte ve Paris Anlaşması ile uyumlu taahhütlerinin yerine getirilmesinde, Türkiye'nin iklim nötrlüğü ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasını desteklemeye devam edecektir. Proje, kamu binalarında EV yatırımlarını destekleyerek ve ölçeklendirerek enerji tüketimini azaltmaya katkıda bulunacaktır. Bu, ülkenin iklim azaltma taahhütlerini yerine getirmek ve enerji güvenliğini artırmak için enerji tasarrufu ve sürdürülebilir enerji çözümleri kullanma konusunda kamu sektöründe liderlik göstermeye yardımcı olacaktır.

Önerilen projeler en fazla enerji tüketimine sahip kamu binalarının yenilenmesini hedeflediğinden, doğrudan yararlanıcılar kamu sektörü olacaktır; çünkü yatırımlardan elde edilecek bütçe tasarrufları, merkezi hükümet binaları için bütçe kısıtlamalarının çözümü ve enerji tasarrufu sonucu oluşacak CO2 emisyonlarındaki azalma sağlayacak (ton CO2 eşdeğeri) ayrıca kamu binalarını kullananlar (idari personel ve toplum) ve belirlenen tesislerinden yararlanan toplum bu projeden doğrudan yararlanacaktır.

Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, binaların seçimi, danışman ve yüklenicilerin belirlenmesi ve sözleşme imzalanması (örneğin enerji etütleri, teknik tasarımlar, yenileme uygulamaları, inşaat kontrollüğü, ölçüm ve doğrulama hizmetleri, teknik yardım veya danışmanlık ve izleme vb.), dahil olmak üzere projenin tüm yönlerini yönetmek için bir proje uygulama birimi kurmuştur.

Enerji verimliliği yatırımları bina kabuğu iyileştirme önlemlerini (çatı/duvar izolasyonu, pencereler, kapılar), ısıtma/soğutma sistemlerini, sıhhi sıcak su elde etmeyi, pompaları/fanları, aydınlatmayı ve binanın elektrik/yakıt kullanımını dengelemek için bazı yenilenebilir enerji (YE) uygulamalarını (örneğin, çatı üstü güneş enerjisi, biyokütle ısıtma, güneş enerjili su ısıtma, jeotermal ısı pompaları) içerecektir. Proje dahilinde enerji verimliliği/yenilenebilir enerji ile ilgili olmayan önlemler (örn. yeniden kablolama, küçük yapısal onarımlar, boya işleri, vb.) için sınırlı miktarda fon tahsis edilebilir.

KABEV2 Projesi, teknik ve mali açıdan mümkün olduğu ölçüde daha fazla karbonsuzlaştırma ve daha derin yenilemeler sağlamak için, fosil yakıt bazlı kazanların elektrikli ısı pompaları veya yenilenebilir enerji bazlı ısıtma ile değiştirilmesini en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Ayrıca proje kapsamındaki tüm alt projelerin en az %20'si için basit geri ödeme süresinin 20 yıllık maksimum geri ödeme süresini aşmama koşuluyla neredeyse sıfır enerjili bina (NZEB) standardına ulaşmayı hedeflemektedir.

KABEV projesi dahilinde, bir danışmanlık firması, proje uygunluk kriterlerine göre seçilen ve enerji verimliliği uygulamaları KABEV-2 Projesi dahilinde yapılacak kamu binalarında enerji etüt raporlarını, tadilat uygulama projelerini ve teknik şartnamelerini hazırlamak üzere görevlendirilecektir.

2. Hizmetlerin Kapsamı

Aşağıda Tablo 1'de listelenen kamu binalarının (toplam 323.232 m2 alana sahip 17 bina yerleşkesi) enerji verimliliği yenilemeleri için Danışman (i) yenileme öncesi ve sonrası enerji performans sınıfının (Enerji Kimlik Belgesi - EKB) belirlenmesi de dahil olmak üzere yatırım odaklı enerji etüt raporlarının hazırlaması, (ii) devreye alma, ölçme ve doğrulama (Ö&D) planları da dahil olmak üzere tadilat uygulama projelerinin (mimari, statik, mekanik ve elektrik tesisat projeleri), teknik şartnamelerin, metraj ve yaklaşık maliyet listelerinin hazırlanması; ve (iii) Proje düzeyindeki Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarının (ÇSYP) hazırlanması (planlanan yenileme çalışmalarıyla ilişkili çevresel ve sosyal (Ç&S) risklerin ve etkilerinin belirlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği planları ve sosyal hususların yönetiminin KABEV2 Projesinin Çevresel ve Sosyal Çerçevesine (ÇSYÇ) ve Paydaş Katılım Planına (PKP) uygun olarak desteklenmesi), önerilen Proje faaliyetlerine ilişkin her bina için danışmanlık hizmetinin verilmesi görevlerini yürütecektir.

Danışman, bu Şartnamede açıklanan tüm görevleri yerine getirirken KABEV2 Projesinin Paydaş Katılım Planına, İşgücü Yönetimi Prosedürlerine ve Çevresel ve Sosyal Yönetim Çerçevesine¹ bağlı kalacaktır.

Yatırım odaklı enerji etüt raporlarındaki bulgulara göre bina listesinde asgari değişiklikler (bina sayısında değişiklik veya bazı binaların mevcut listede belirtilen illere yakın konumdaki binalarla değiştirilmesi) yapılabilir.

Tablo 1: Manisa İlinde Yerleşke Listesi

No	Bina/Kampüs Adı	İlçe	Bina Tipi	Bağlı Bulunduğu Kurum	Proje Alanı (m ²)
1	Manisa Alaşehir Devlet Hastanesi	Alaşehir	Hastane	Sağlık Bakanlığı	37.258
2	Salihli Necip Fazıl Kısakürek Sosyal Bilimler Lisesi	Salihli	Lise	Milli Eğitim Bakanlığı	13.510
3	Salihli Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi	Salihli	Hastane	Sağlık Bakanlığı	5.097
4	Salihli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	Salihli	Üniversite	Celal Bayar Üniv.	6.623
5	Turgutlu Devlet Hastanesi	Turgutlu	Hastane	Sağlık Bakanlığı	49.948
6	Turgutlu Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi	Turgutlu	Hastane	Sağlık Bakanlığı	3.524
7	Yunusemre Anadolu İmam Hatip Lisesi	Yunusemre	Lise	Milli Eğitim Bakanlığı	11.290
8	Yunusemre TOBB Bülent Koşmaz Fen Lisesi	Yunusemre	Lise	Milli Eğitim Bakanlığı	10.770

¹ <https://www.kabev.org/kabev2-cevresel-sosyal/>

9	Yunusemre Fen Lisesi	Yunusemre	Lise	Milli Eğitim Bakanlığı	11.393
10	Muradiye Yurt Müdürlüğü	Yunusemre	Yurt	Gençlik ve Spor Bakanlığı	54.000
11	Fen Edebiyat Fakültesi	Yunusemre	Üniversite	Celal Bayar Üniv.	13.017
12	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	Yunusemre	Üniversite	Celal Bayar Üniv.	15.735
13	Kapalı Spor Salonu	Yunusemre	Üniversite	Celal Bayar Üniv.	3.860
14	Kapalı Yüzme Havuzu	Yunusemre	Üniversite	Celal Bayar Üniv.	4.081
15	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi A/B/C Blok ve Dekanlık ve Teknik Bilimler MYO	Yunusemre	Üniversite	Celal Bayar Üniv.	29.294
16	Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı	Yunusemre	Üniversite	Celal Bayar Üniv.	4.832
17	Soma Devlet Hastanesi	Yunusemre	Hastane	Sağlık Bakanlığı	49.000
				TOPLAM ALAN	323.232

3. Danışmanın Görevlerinin Tanımı

Görev 1: Yatırım odaklı enerji etüt raporları

Danışman, süreci ve amaçlanan sonucu daha ayrıntılı olarak açıklayan ve aşağıdakileri içeren "KABEV 2 Enerji Etüt Şablonu"² uyarınca enerji verimliliği ve yerinde yenilenebilir enerji yatırımlarının uygulanmasına yönelik enerji verimliliği önlemlerini (EVÖ'ler) belirlemek ve tavsiye etmek amacıyla kamu binalarında yatırım odaklı enerji etütleri gerçekleştirecektir. . Enerji etüt şablonu Projenin web sitesinde (kabev.org, <https://www.kabev.org/kutuphane/sablonlar/>) verilmiştir. Yatırım odaklı enerji etütlerinin gerçekleştirilmesi için gereken faaliyetler aşağıdaki bölümlerde açıklanan görevleri içerir, ancak bunlarla sınırlı olmayabilir. Yapılan çalışmaların ISO 50002'de açıklanan ilke ve süreçlere uygun olması gerekmektedir.

Danışman, enerji etüt raporları Bakanlık tarafından incelenmeden, EVÖ paketi üzerinde anlaşmaya varılmadan ve enerji etüt raporları Bakanlık tarafından onaylanmadan Görev 2'ye geçemez.

Web linki: <https://www.kabev.org/kutuphane/sablonlar/>

1.1) Ön incelemelerin yapılması: Mimari planları, mekanik ve elektrik tesisat planlarını ve kesitlerini, elektrik panosu şemalarını, termal sistem (üretim ve dağıtım) planlarını, ekipman listelerini ve kataloglarını, işletme ve bakım kayıtlarını ve diğer mevcut tesis bilgilerini içeren tüm altyapı verilerini ve bina veya sistem şemalarını inceleyerek bir mevcut enerji ve su kullanımı değerlendirmesi yapacaktır.

Bu görev kapsamındaki ilk faaliyetler, gerekli iş kapsamının belirlenmesi, kilit personelin belirlenmesi (İşletme ve Bakım (İ&B) ve enerjiyle ilgili konulardan sorumlu personel dahil); ve belirli bilgi ve verilerin

² <https://www.kabev.org/wp-content/uploads/2024/03/Energy-Audit-Report-Template-2-EN-3.pdf>

talep edilmesidir. Bina yöneticilerinden talep edilecek ve toplanacak veriler aşağıdakileri içermeli ancak bunlarla sınırlı olmamalıdır:

- Sahanın meteorolojik verileri: Art arda 3 yıllık dönem için, aylık ortam sıcaklık ve nem bilgisi, ısıtma derece günleri (HDD) ve soğutma derece günleri (CDD)
- Her türlü enerji harcamasına dair son üç takvim yılına ait enerji faturaları;
- Son üç takvim yılına ait su faturaları
- Tesisin internet altyapısı sorgusu
- Bina Yönetim Sistemi (Building Management System - BMS) geçmişi ve verileri
- Bina yerleşim çizimleri ve saha planları
- Enerji kullanan ana ekipmanlara ilişkin ekipman listeleri,
- Sulama ekipmanı gibi önemli miktarda su kullanan ekipmanların listesi.
- Proses akış şemaları
- Yüksek enerji tüketen cihazlara ait akış şeması çizimleri (P&ID'ler)
- Enerji kullanımıyla ilgili operasyonel, hava durumu ve diğer veriler (doluluk, hava durumu, üretim verileri)
- Önceki enerji etüt çalışmalarının kopyaları veya enerji verimliliğine yönelik bilinen önlemlere ilişkin ayrıntılar
- Enerji verimliliğini veya enerji kullanımını etkilemesi beklenen planlanmış organizasyonel değişikliklerin veya diğer yatırım planlarının ayrıntıları,

Ön inceleme çalışması bunlarla sınırlı olmamakla birlikte aynı zamanda aşağıdaki alt görevleri de içerecektir: (i) Mümkün olan yerlerde saha temsilcileriyle birlikte mevcut tüm tesis dokümantasyonunun gözden geçirilmesi (ii) En az üç yıllık enerji ve su verilerinin gözden geçirilmesi ve yıldan yıla enerji kullanım modellerindeki yıllık değişimleri etkileyebilecek mevsimsel değişimlerin tartışılması (iii) Aylık ortam sıcaklığına ve seçilen bir referans dönemi için geçmiş tüketim verilerine dayanarak temel tüketimi, yani mevcut çalışma koşulları altında beklenen enerji tüketiminin hesaplanması. Binanın mevcut durumunda aydınlatma/ısıtma/soğutma ile ilgili ulusal normlar karşılanmıyorsa ve mevcut durum önceki yılların enerji kullanımı için adil bir kıyaslama noktası teşkil etmiyorsa, enerji verimliliği tedbirleri uygulandıktan sonra adil ve doğru bir şekilde enerji ölçümü karşılaştırmasını yapabilmek amacıyla binanın daha önceki ve sonraki yıllardaki enerji tüketimini gösterecek şekilde düzeltilmiş bir temel tüketim verisi oluşturulacaktır. Temel tüketim verisi, ISO 50006'da tanımlandığı şekilde normalleştirilecek ve daha sonra saha değerlendirmelerinden elde edilen veriler kullanılarak revize edilecektir. Enerji verilerinin mevcut olmaması durumunda, temel tüketimi hesaplamak için enerji modellemesi yapılacaktır.

1.2) Saha değerlendirmeleri yapılması: Tesisteki başlıca enerji ve su tüketen süreçleri derinlemesine araştırılmalıdır. Bu görevin sonunda, EVÖ'leri önermek ve tanımlamak için bina ve sistem bilgileri ile tüketim ve diğer ilgili verilerin toplanması tamamlanmalıdır. Görsel incelemeler, saha ölçümleri ve görüşmelerden elde edilen ilgili tüm bulgular enerji etüt raporunda yer almalıdır. Saha değerlendirmesi sahada mevcut tüm pasif ve aktif sistemlere odaklanacak ve bunlarla sınırlı olmamak üzere aşağıdaki alt görevleri içerecektir:

- Görsel denetimler yapmak,
- Saha ziyaretleri ve ölçümler için zaman planı oluşturmak,
- Saha ölçümlerini yapmak; ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri, diğer proses ekipmanları (BT, BT tarayıcıları, kompresörler vb.), enerji etüt periyodu sürecinde saatlik iç ve dış sıcaklık ve nem ölçümleri, kat başına veya ana kullanım alanına göre (örneğin, hastanelerde röntgen

cihazları) ana tüketim noktalarının elektrik ölçümleri, elektrik tüketimi için aylık ve günlük yük profilleri geliştirme,

- Saha görüşmelerinin yapılması.

1.2.1) Görsel incelemeler yapılması: Mevcut belgelerin eksiksizliğini ve doğruluğunu doğrulamak için aşağıdakilerle sınırlı olmamak kaydıyla görsel denetimler gerçekleştirilecek ve raporlanacaktır Rapor, tesisin mevcut durumunu ve inşaat veya sistem bakımındaki olası eksiklikleri sunacak görselleri içermelidir:

- Bina kabuğu bilgileri (örneğin duvarlar, çatı, pencereler, kapılar) ve ilgili yalıtım değerleri
- Isıtma ve soğutma sistemleri kapasiteleri (örneğin kazanlar, soğutma üniteleri), nominal verimlilik ve bakım durumu,
- Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) dağıtım sistemi (örn. pompalar, ısı eşanjörleri) kapasiteleri, nominal verimlilik ve bakım durumları,
- Klima santrallerinin kapasiteleri, nominal verimliliği ve bakım durumları,
- Elektrik motorları, bunların son kullanımı, verimlilik verileri ve bakım durumları
- Kontrol yöntemlerinin türü ve operasyon programları
- İç ve dış aydınlatma sistemleri ve ilgili kontroller
- Kullanım sıcak suyu sistemleri, bunların depolama kapasitesi, verimliliği ve bakım durumları
- Yenilenebilir enerji üretimi ve bina sistemleriyle entegrasyonu
- Su kullanan ekipman türleri, sıhhi tesisat armatürleri ve bunların durumları
- Diğer ilgili enerji tüketimine etki eden etkenler

1.2.2) Saha ziyaretleri ve ölçümler için zaman planı geliştirilmesi: Bina sorumlusu ve İşletme ve Bakım ekibi ile saha ziyaretleri ve ölçümler için bir zaman planı oluşturulup üzerinde mutabakata varılacak ve Bakanlık saha ziyaretinden en az 10 iş günü önce bilgilendirilecektir. Zaman planı, Kovid-19 kısıtlamaları da dahil olmak üzere binanın operasyonel koşulları ve müsaitlik durumuna göre revize edilebilir.

1.2.3) Saha ölçümlerinin gerçekleştirilmesi: Referans enerji seviyesini detaylandırmak ve EVÖ'leri tanımlamak amacıyla gerekli tüm yerinde ölçümler gerçekleştirilecektir. İlgili veri toplama işlemleri için uygun olan ve güç yükü ile güç tüketimini ölçmek için güç analizörlerini de içeren gerekli enerji izleme ekipmanlarını sahada kurulacak ve çalıştırılacaktır (örn. veri kaydediciler, baca gazı sayaçları, sıcaklık ve higrometre sensörleri, elektrik/gaz sayaçları, hava ve su akış ölçerler, termal kameralar). Sistemlerin ve ekipmanın gerçek performansını ölçmek mümkün değil ise (örneğin, geçici arıza veya sezon dışı etüt nedeniyle), sistem ve ekipmanın performansı ya teorik verilere ve muayene verilerine dayalı olarak simüle edilecek, ya da, etüt sürecinin zaman planına bağlı olarak daha sonra etüt raporunun son teslim tarihinden önce ölçülecektir. Tüm çabalara rağmen ölçülemeyen ekipman/sistemlerin bulunması durumunda, bunların neden ölçülemediğini açıklayan bir açıklama, saha resimleri, Faydalanıcının teknik personeli ile saha görüşmeleri vb. destekleyici belgelerle birlikte Bakanlık'a sunulacaktır. Bu açıklamaya nihai etüt raporunun ilgili bölümünde de yer verilecektir.

Saha ölçümleri aşağıdakileri içermelidir, ancak bunlarla sınırlı olmayabilir:

- a) Bina kabuğu: Pencereler, kapılar ve yalıtım
 - Dış ve iç yüzey sıcaklıkları
 - Enerji kaybı/kazanımı ve yüzey sıcaklığı için termal görüntü
 - Bina bileşenlerinin katman katman tanımlanması
 - Yalıtım katman kalınlığı

- Cam detayları/kalınlığı: U değeri, görsel ışık geçirgenlik yüzdesi, güneş ısısı kazanç katsayısı (SHGC), cam kalınlığı, çerçevelerin U değeri ve konstrüksiyon detayları, pencerelerin eşdeğer U değeri (çerçeve + cam)
- b) Isıtma/soğutma üretim ve dağıtım sistemi
 - Elektrik tabanlı sistemler (ör. soğutucular, fan, pompalar) için anlık ve sürekli elektrik güç tüketimi gibi giriş değerleri
 - Soğutucular ve kazanlar için entalpi ölçümleri
 - Hava akışı, su akışı, hava ve su sıcaklıkları gibi çıkış değerleri (fanlar, pompalar, soğutucular, soğutma kuleleri)
 - COP, SCOP, EER, SEER değerlerinin hesaplanması için ilgili ölçümler
- c) Kazanların ve diğer ısı üreten ekipmanların verimliliği
 - Baca gazı sıcaklığı ve kimyasal bileşimi (O₂, CO₂)
 - Anlık yakıt/gaz tüketimi
 - Ö&D dönemi boyunca termal enerji verimliliğini ve altyapı kullanılabilirlik kontrollerini hesaplamak için gerekli olan sürekli ısı çıkışı ölçümleri ve değerleri.
- d) Havalandırma sistemi ve hava terminal üniteleri: Klima santralleri, ısı geri kazanım üniteleri, egzoz fanları vb.
 - Elektrik tabanlı sistemler (ör. fan, pompalar) için elektriksel anlık ve sürekli güç tüketimi gibi giriş değerleri
 - Isıtma ve soğutma bataryaları için entalpi ölçümleri
 - Hava akışı, su akışı, hava ve su sıcaklıkları (fanlar, ısıtma/soğutma bataryaları) gibi çıkış değerleri
- e) Aydınlatma sistemlerinin elektrik tüketimi
 - Örnek devreler için elektriksel anlık ve sürekli güç tüketimi
 - Örnek temsili konumlardaki aydınlatma düzeyi (lüks)
- f) Motorlar (fanlar, pompalar dahil) ve diğer fişli sistemler
 - Örnek devreler için elektriksel anlık ve sürekli güç tüketimi
- g) Binaların elektrik yükleri ve tüketimi
 - Ana dağıtım panoları ve trafolar için, hafta içi ve hafta sonu çalışma profilini içerecek şekilde en az 5 tam gün süreyle anlık ve sürekli elektriksel güç tüketimi
- h) Bina kullanım suyu tüketimi ve analizi
 - Başlıca su sistemleri ve/veya altyapılarının incelenmesi: su armatürleri – lavabolar, musluklar, tuvalet armatürleri, mutfak muslukları, banyo lavaboları, yağmur suyu toplama sistemi. Enerji etüt raporu için toplam su tüketimi ve su kullanım profili oluşturulacaktır.
- i) Diğer enerji tüketim sistemleri ve ekipmanları

Saha ölçümü aşamasında bina sorumlusu, ilgili değişkenleri (örneğin, işletme parametreleri, üretim verileri, meslek verileri) sağlamalıdır. Saha ölçümleri sırasında ek ölçüm noktaları, uygun ölçüm ekipmanı, ilgili süreçler ve kurulumun fizibilitesi belirlenebilir.

1.2.4) Saha görüşmeleri yapılması: İşletme ve Bakım rutinlerini, kullanıcı modellerindeki potansiyel değişiklikleri (örn. kullanıcı sayısı veya kullanıcı davranışındaki değişiklikler) ve konfor seviyelerini (örneğin iç mekan sıcaklığı, hava kalitesi, aydınlatma seviyeleri) ve diğer ilgili bilgilerin toplanmasını/doğrulanmasını değerlendirmek için kilit paydaşlarla (örn. bina yöneticisi, İşletme ve Bakım personeli ve kullanıcılar) görüşmeler yapılmalıdır. Görüşmeler, önceki görevler sırasında toplanan veriler dikkate alınarak, geçmiş enerji ve su tüketimindeki mevsimsel ve yıldan yıla değişikliklerini açıklamak, mevcut enerji yönetimi uygulamalarını ve iyileştirme potansiyelini belirlemek ve potansiyel EVÖ'lerin

fizibilitesini belirlemek için ilgili bilgilerin elde edilmesini amaçlayacaktır. Danışman, saha görüşmelerinin yürütülmesi sırasında Projenin Paydaş Katılım Planına bağlı kalacaktır.

1.3) Veri analizi: Önceki görevlerde toplanan verileri kullanarak temel enerji tüketimi revize edilmelidir. Binanın mevcut durumunda aydınlatma/ısıtma/soğutma ile ilgili ulusal normlar karşılanmıyorsa ve mevcut durum önceki yılların enerji kullanımı için adil bir kıyaslama noktası teşkil etmiyorsa, binanın daha önceki ve sonraki yıllardaki enerji tüketimini sağlayacak şekilde düzeltilmiş bir temel enerji tüketim verisi oluşturulacaktır. Danışman, enerji tüketimi temelini ve bu temeli etkileyen statik ve değişken parametreleri belirlemeli, böylece gelecekte enerji tüketimi temelinin ayarlanmasına olanak sağlamalıdır. Uyarlanmış temel enerji tüketimi verisi, etüt raporunda açıkça sunulmalıdır. Su verimliliği ve sahadaki yenilenebilir enerji önlemlerini içeren EVÖ'leri, bunların yatırım maliyetlerini, enerji tasarruflarını, su tasarruflarını ve fayda-maliyet analizlerini belirlemelidir. Farklı EVÖ'ler arasındaki çapraz etkileri dikkate alarak farklı EVÖ kombinasyonları için senaryolar geliştirilecektir. Etüt raporu metodolojiyi, varsayımları ve destekleyici hesaplamaları belgelemelidir. Bu görev bunlarla sınırlı olmamakla birlikte aşağıdaki alt görevleri içerecektir:

- 1) Etüt kapsamını tanımlamak
- 2) Temel enerji tüketimini gözden geçirmek ve EVÖ hesaplamalarını yapmak
- 3) Yatırım maliyetlerini belirlemek
- 4) Yatırım senaryoları oluşturmak
- 5) Mali analiz yapmak
- 6) Yenileme öncesi ve sonrası enerji performans sınıfını belirlemek

1.3.1) Etüt kapsamını tanımlanması: Enerji etüdünde analiz edilen binalar ve sistemler tanımlanacaktır (örneğin, kapsanan alanlar/binalar, bina kabuğu, ısıtma/soğutma, aydınlatma ve yenilenebilir enerji, fosil yakıt bazlı ısıtmaya alternatifler, bina kullanım suyu).

1.3.2) Referans enerji tüketiminin gözden geçirilmesi ve EVÖ hesaplamalarını gerçekleştirilmesi: Aşağıdakiler de dahil olmak üzere önceki görevlerde toplanan verileri kullanarak referans enerji tüketimi ön değerlendirmesi gözden geçirilecektir:

- a) Ana kullanıcıların tüketim davranışlarının açıklanması ve referans enerji tüketimi değerini iyileştirmek için ölçüm verilerinin kullanılması
- b) Enerji tüketiminin, varsa benzer binaların spesifik enerji kullanım değerleriyle karşılaştırılması (yerel ve uluslararası deneyim)
- c) Uluslararası düzeyde mevcut en iyi tekniklerin belirlenmesi
- d) Enerji performansı ve su kullanımının tarihsel yapısının incelenmesi ve ilgili değişkenlerle ilişkiler kurulması (örneğin, ısıtma/soğutma derece günleri, meslek)
- e) kWh/m², kWh/kullanıcı, kWh/yatak gibi mevcut enerji performansı göstergelerinin ve örneğin kWh/HDD veya CDD gibi ek enerji performansı göstergelerinin değerlendirilmesi

Referans enerji tüketim değerini oluşturmak için yeterli kalitede veri yoksa, geçmiş veriler, saha verileri ve diğer değişkenler (örn. hava durumuyla ilgili değişkenler, doluluk, olaylar, belgelenmiş ekipman arızaları vb.) arasındaki bağımlılıklar ve korelasyonlar, uygun bir referans değeri oluşturmak için kullanılmalıdır. Binanın mevcut durumunda aydınlatma/ısıtma/soğutma ile ilgili ulusal normlar karşılanmıyorsa ve mevcut durum önceki yılların enerji kullanımı için adil bir kıyaslama noktası teşkil etmiyorsa, binanın daha önceki ve sonraki yıllardaki enerji tüketimini sağlayacak şekilde düzeltilmiş bir referans enerji tüketim verisi oluşturulacaktır. Bu sayede enerji verimliliği önlemleri uygulandıktan sonra adil ve doğru bir şekilde hesap karşılaştırması yapılabilir. Bu sürecin raporda belgelenmesi gerekmektedir.

Saha ölçümleri ve katalog/geçmiş verileri, önerilen EVÖ'ler sonucunda binanın gelecekteki enerji performansını simüle etmek amacıyla hesaplamalarda kullanılmalıdır. Danışman tarafından gerekli görülmesi halinde, temel ve EVÖ simülasyon hesaplaması için çeşitli yazılım araçları kullanılabilir (bunlarla sınırlı olmamak koşuluyla): Yaşam döngüsü analizi için Trace; Enerji modellemesi için Energy Plus, IESV veya Carrier HAP. Hizmet seviyesini ve ana çerçeve gerekliliklerini simüle etmek için kullanılacak yazılım araçları şunları içerebilir: Aydınlatma seviyeleri için Dialux; yalıtım gereksinimleri için TS 825 Isı Yalıtım Standardı.

EVÖ'ler spesifik bina analizine dayalı olarak geliştirilecektir ancak dikkate alınması gereken tipik önlemler aşağıdakileri içerir ancak bunlarla sınırlı değildir:

Bina kabuğu önlemleri

- Yeni veya geliştirilmiş bina kabuğu yalıtımı
- Pencere, çatı ıslıklığı ve kapıların yenilenmesi

Isıtma, soğutma, havalandırma ve su ısıtma sistemleri

- Fosil yakıt bazlı kazanların elektrikli ısı pompaları (toprak, su veya hava kaynaklı) veya yenilenebilir enerji bazlı ısıtma sistemleri ile değiştirilmesi
- Kalan kazanlar için kalorifer kazanı yenileme, kazan brülör ayarı, kazan atık ısı geri kazanım entegrasyonu
- Soğutma sistemlerinin yenilenmesi
- Soğutma sistemlerinin 4 borulu ısı pompası soğutma grupları veya tersinir ısı pompaları ile değiştirilmesi
- Özellikle geçiş sezonu operasyonlarında kullanılmak için mevcut veya yenilenmiş soğutma gruplarını ve tersinir ısı pompalarını entegre eden hibrit çözümler
- Değişken hızlı sirkülasyon pompaları ve fanları
- Boru ve kanal yalıtımı
- Isıtma/soğutma devresinde termostatik vana kullanımı
- Kullanım sıcak suyu sistemi/ekipman analizi

Aydınlatma

- Reflektörler, kablolar dahil LED aydınlatma sistemleri,
- Gün ışığından yararlanma, güneş tüpleri,
- Aydınlatma sistemlerine hareket sensörü, gün ışığı sensörü v.b. entegrasyonu,

Yenilenebilir enerji, bina kontrolleri, diğer tedbirler,

- Bina otomasyon sistemleri
- Enerji izleme sistemi
- Elektrik motorlarının yüksek verimli modellerle yenilenmesi
- Açık otoparklarda çelik konstrüksiyon üstü ve/veya ahşap, teras çatı üstü fotovoltaik (PV) sistemler
- Güneş enerjisiyle su ısıtma

Su verimliliği

- Düşük akışlı armatürler
- Yağmur suyu toplama sistemleri
- Sızıntı yapan boruların muslukların/tuvaletlerin onarımı

Her durumda, enerji tüketen ana sistemlerin EVÖ teklifinde ele alınması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji üretimi, simülasyon üretimi, şebeke bağlantı noktası ve varsa ilgili inşaat gereklilikleri ile birlikte dikkatlice detaylandırılmalıdır. Enerji yönetimi ve İşletme ve Bakım gibi maliyet gerektirmeyen önlemler belirtilecek ancak mali analize dahil edilmeyecektir.

EVÖ uygulamasının dolaylı etkileri dikkate alınmalıdır:

- EVÖ'nin etkili olabilmesi için gereken onarımlar veya operasyonel değişiklikler,
- İşletme ve Bakım prosedürleri ve maliyeti üzerindeki etkisi (örneğin, ekipmanın çalışma süresindeki veya bakım maliyetlerindeki değişiklikler)
- Bina sakinlerinin sağlığı, konforu veya güvenliği üzerindeki etkiler
- Sahadaki fiziksel kısıtlamalar nedeniyle eski ekipmanların sökülmesi ve yeni ekipmanların kurulumu sırasında karşılaşılan zorluklar veya iskele ve inşaat işlerinin zorlukları,
- Önerilen yeni sistem/ekipmanın konumu nedeniyle şantiye veya kampüs içindeki insan ve araç hareketliliğinde olası operasyonel değişiklikler
- Devreye alma gereksinimleri

1.3.3) Yatırım maliyetlerini belirlenmesi: Doğru mali analiz için, tedarikçi ve yüklenicilerden oluşan bir örneklemden ekipman, kurulum ve inşaat maliyetlerinin toplanmasıyla doğru yatırım maliyetinin belirlenmesi gerekir. Maliyetler, belirli tesise ilişkin her türlü özel hususu ve uygulama için gereken tüm dolaylı maliyetleri (örn. sökme, taşıma, hurdaya çıkarma, geri dönüşüm, iskele, boru aksesuarları, inşaat işleri, elektrik bağlantıları, elektrik panolarındaki değişiklikler) içermelidir. İşletme ve Bakım maliyetleri, devreye alma ve yeniden yatırım maliyetinin mali analize dahil edilmesi gerekir.

1.3.4) Yatırım senaryolarının oluşturulması: Enerji etüt raporunda iki senaryo sunulacaktır;

- i. su verimliliği tedbirlerinin yer aldığı senaryo ve
- ii. su verimliliği tedbirlerinin olmadığı senaryo.

İki senaryo;

- a) fosil yakıt bazlı kazanların, teknik ve mali açıdan mümkün olduğu ölçüde elektrikli ısı pompaları veya yenilenebilir enerji bazlı ısıtma ile değiştirilmesiyle,
- b) Referans enerji tüketimine kıyasla minimum %30 enerji tasarrufuyla ve
- c) toplam yatırımın maksimum basit geri ödeme süresi en fazla 20 yıl, ve yenilenebilir enerji önlemlerine ait sistemler de dahil olmak üzere önlem bazında maksimum geri ödeme süresi ilgili sistem/cihaz ömrünü aşmayacak şekilde sonuçlanmalıdır.

Aşağıdaki Tablo 2, EVÖ'ler aracılığıyla karşılanması gereken minimum gereklilikleri açıklamaktadır. Bu gereklilikleri karşılayacak herhangi bir EVÖ'nin teknik veya mali açıdan mümkün olmaması durumunda, bunlar önerilmemeli ancak alternatifler dikkate alınmalıdır. Dikkate alınan ancak önerilen senaryoya dahil edilmeyen tüm EVÖ'ler etüt raporunda sunulmalıdır.

Tablo 2: EVÖ'ler aracılığıyla karşılanacak minimum gereksinimler

Bina kabuğu
Bina kabuğu (yalıtım/pencere) TS 825:2008 Isı Yalıtım Standardının gerektirdiğinden %20 daha iyi performans gösterecektir.
Su ısıtma dahil ısıtma ve soğutma sistemleri,
Isıtma yakıtı: Teknik ve mali açıdan mümkün olması koşuluyla, tüm fosil yakıt bazlı ısıtma sistemlerinin elektrikli ısı pompaları veya diğer yenilenebilir enerji bazlı ısıtma (örneğin biyokütle) sistemleri ile değiştirilecektir. Bunun teknik veya mali açıdan mümkün olmaması ve mevcut durumda kullanılan ısıtma yakıtının doğalgaz olması durumunda, enerji etüt raporu hibrit bir sistem önerecektir; yani mevcut gaz kazanı kapasitesinin bir kısmının ısı pompaları ile değiştirilmesi ve bir kısmının muhafaza edilerek maksimum ısıtma talebi sırasında ve/veya bekleme konumunda yedek olarak ısı pompalarını desteklemek amacıyla kullanılması sağlanacaktır.
“ÇŞİDB İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları Kitabı ³ ”nda tanımlanan minimum enerji performansına sahip toprak, su veya hava kaynaklı ısı pompaları kullanılabilir.
Diğer kazanlara dış hava kompanzasyonu eklenmesi
Değişken Frekans Tahrikli (VFD), 4 borulu ısı pompalı veya tersinir ısı pompalı hava/su soğutmalı soğutma grupları
“ÇŞİDB İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları Kitabı”nda tanımlanan minimum enerji performansına sahip Değişken Soğutucu Akışkan Hacimli (VRV) paket sistemi veya tersinir ısı pompası
Yalıtımlı bağlantı parçaları, vanalar ve borular
Motorlu iki yollu vanalar ve/veya kombine balans vanaları
Havalandırma sistemleri
Isı geri kazanımlı klima santralleri (ÇŞİDB İnşaat ve Montaj Birim Fiyatları Kitabı’nın minimum şartlarını karşılar)
VFD, CO2 bazlı talep kontrollü havalandırma ve atık havanın ısı geri kazanımına sahip AHU fanları
Pompalar ve fanlar
Motorlar IE4/IE5 standartlarını karşılayan
Fan motorları ve plug fan değişimi için verimli kayışlar
Entegre VFD ve gelişmiş kontrollere sahip sirkülasyon pompaları
Aydınlatma
LED tüp ve ampuller, LED sürücüler
Akılcı olduğunda reflektörler ve dimmerler
Akılcı olduğunda hareket/doluluk sensörleri, gün ışığı sensörleri ve zamanlayıcılar
Akılcı olduğunda gün ışığı önlemleri
Yerinde YE sistemleri
PV üretimi (örn. mevcut tüm çatı alanlarında, otoparkta) ve/veya güneş enerjili su ısıtma (örn. doğal konveksiyonlu küçük sistem)
Çatıda güneş enerjili su ısıtıcı sistemi
Enerji izleme ve yönetimi
Temel enerji izleme
Daha büyük binalar için gelişmiş bina yönetim sistemi (BMS)
Su kullanımı
Düşük akışlı armatürler
Mümkün olan yerlerde yağmur suyu toplama sistemlerinin kurulumu
Sızıntı yapan boruların onarımı, sızdıran muslukların/tuvaletlerin onarımı ve basınç yönetimi

³ <https://yfk.csb.gov.tr/birim-fiyatlar-i-100468>

Yerinde elektrik üretimi yapacak YE sistemlerinin, 12 Mayıs 2019 tarihli resmi gazetede yayımlanan 30772 sayılı “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği” ve sonraki değişiklikler uyarınca “lisanssız” elektrik üretimine uygun olması gerekmektedir.

Temel düzeyde bir enerji izleme sistemi her zaman önerilmelidir, yani bina düzeyinde enerji sayaçları veya bina düzeyinde enerji kullanım verilerini (elektrik, doğal gaz, akaryakıt, propan vb.) toplayabilecek alt sayaçlar uygundur. Temel bina düzeyindeki kaynak kullanımını toplama kapasitesine sahip kamu hizmetine ait sayaçlar kabul edilebilir. Temel sistem bağımsız olabilir, yani otomatik raporlaması veya yazılım toplaması olmayabilir. Enerji izleme sistemi/yazılımı veya ara yüzü ÇŞİDB'nın merkezi enerji izleme sistemine bağlanacak ve enerji tüketimi periyodik olarak paylaşılacaktır.

Etütte, temel su tüketimine kıyasla en az %10 tasarruf sağladığı doğrulanırsa, su verimliliği önlemleri önerilmelidir. Enerji verimliliği, yerinde yenilenebilir enerji, her türlü yan önlem ve su verimliliği önlemlerinden oluşan genel alt projenin basit geri ödeme süresi, toplam yatırım için 20 yılı aşmamalıdır.

Aynı enerji tasarrufu kategorisine yönelik EVÖ'lerin eş zamanlı uygulanması çapraz etkiye yol açmaktadır (örn. bina kabuğu izolasyonunun güçlendirilmesi ve ısıtma sisteminin iyileştirilmesi). Böyle bir durumda, bir dizi önlemin toplam tasarrufunun birlikte hesaplanması gerekir ve toplam tasarruf, tekil önlem tasarruflarının toplamından daha düşük olacaktır. Önlemler arasında çapraz etkileri olan birden fazla EVÖ göz önüne alındığında analiz, ısıtma/soğutma yükünü azaltan önlemlerle başlamalı, bunu dağıtım sistemleri ve ilgili ekipman verimlilikleri ve ardından ana ısıtma / soğutma mekanik sistemleri takip etmelidir.

Tek bir EVÖ içindeki sistem etkileşimlerini içeren EVÖ'ler için (örneğin, HVAC yüklerini etkileyen aydınlatma iyileştirmeleri), etkileşimler söz konusu özel EVÖ analizi kapsamında dikkate alınmalıdır.

Etkileşimli etkileri olan önlemler analiz edilirken etüt raporu şunları içermelidir:

1. EVÖ'lerin birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğinin açıklanması
2. Bu EVÖ'den elde edilen tasarruflar diğer EVÖ'lere bağlı olarak daha yüksek veya daha düşük olabilir mi ve nedeni
3. EVÖ'nin tasarruf veya pratik uygulama açısından diğer tüm EVÖ'lerden bağımsız olup olmadığına dikkat edilmeli
4. Aydınlatma EVÖ'leri ile etkileşimler tabloda aynı satırda gösterilmeli, yani elektrik tasarrufları pozitif bir değer olarak girilmelidir (varsa soğutma tasarrufları hariç) ve elektriksiz herhangi bir ısıtma, uygun ısıtmada negatif bir değer olarak girilmelidir. Isıtma-aydınlatma etkileşimlerine ilişkin varsayımlar (örneğin, iklimlendirilmiş alana ısı kaybı yüzdesi) raporun EVÖ bölümünde açıklanmalıdır.
5. Birbirini etkilemeyen EVÖ'ler dahil ediliyorsa, her birini tablolarda ayrı bir satır olarak listelenmelidir. TOPLAM EVÖ Enerji Tasarrufu hesaplamasına birbirini etkilemeyen EVÖ'lerden yalnızca biri dahil edilmelidir (örneğin, toplamda "çifte sayım" tedbirlerini önlemek için yalnızca önerilen EVÖ'leri dahil edilmeli).

1.3.5) Mali analiz yapılması: Her önlem, 20 yıllık bir süre boyunca enerji maliyeti tasarruflarının, basit geri ödeme süresinin, net bugünkü değerin (NBD) ve İç karlılık oranının (İKO) hesaplanmasıyla birlikte bir fayda- maliyet analizi içermelidir. Mali analizin TL cinsinden sunulması gerekmektedir. (İthal edilen ekipman/mal maliyetinin TL para birimine çevrilmesi için her etütte döviz kurları sabitlenecektir.) Kurulacak ekipman veya malzemenin ekonomik ömrü 20 yıldan az (örn. 8 yıl) ise, yeniden yatırımlar (örneğin 9. yılın başında ve 17. yılın başında) ekipman veya malzemenin değiştirilmesi, analize dahil edilecektir. Yeniden yatırım maliyetleri ilk yatırım maliyetine dahil değildir. İşletme ve Bakım maliyetleri ve diğer dolaylı ilgili maliyetler analize dahil edilmelidir. Yatırımlar 0. yılda yapılır (veya yeniden

yatırımlar gerçekleştiğinde) ve tasarruflar 1. yılda başlar. Mali analizin ayrıntıları Enerji Etüt Şablonunda belirtilmiştir.

1.3.6) Yenileme öncesi ve sonrası enerji performans sınıfını belirlenmesi: Binanın mevcut haliyle enerji performans sınıfını, yenileme sonrası performans sınıfıyla karşılaştırılabilecek şekilde Enerji Kimlik Belgesi (EKB) düzenleyerek belirlenecektir (Binanın halihazırda ulusal BEP-TR2 yazılımı ile hesaplanan bir EKB'si varsa, mevcut durumdaki bina için Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmesine gerek yoktur. Ulaşılabilecek performans sınıfı, önerilen önlemler listesi kullanılarak hesaplanmalıdır. Önerilen EVÖ'lerin bulunduğu bina için BEP-TR2 kullanılarak Ön Hesaplama Sonuç Raporu alınması gerekmektedir. Önerilen senaryo en az B Sınıfı EKB'ye ulaşmalıdır. EVÖ'lerin uygulanması ve yenileme inşaat çalışmalarının tamamlanmasının ardından, iyileştirilen bina için yeni bir EKB düzenlenecektir.

1.5) EVÖ'lerin uygulanmasını destekleyen davranış değişikliğini mümkün kılacak yeşil ve yenilikçi teknolojilere dayalı uygulamalar: Enerji verimliliği hedeflerine ulaşmak, tüketici ve kullanıcı davranışlarını değiştirmeye yönelik önemli çabalar gerektirecektir. Stratejilerin ve hedeflerin bireysel bina kullanıcılarının ve sahiplerinin motivasyonlarıyla uyumlu olması ve eylemlerin etkili olabilmesi için günlük davranışlara kolayca entegre edilmesi gerekir. Bu günlük davranışları değiştirmek, uzun vadeli değişimi tetiklemek için eğitim ve farkındalık faaliyetlerinin yanı sıra geri bildirim önlemleri ve teşvikler gerektiren büyük bir zorluktur.

Danışman, PV ile çalışan mobil cihaz ve elektrikli araç şarj istasyonu, binanın mevcut enerji tüketim verilerini gösteren bina bilgi ekranları v.b. gibi binalarda uygulanan EVÖ'lerden elde edilen tasarrufu gösteren yenilikçi ve yeşil çözümler geliştirecektir. Bu uygulamalar farkındalığın artırılmasına yardımcı olarak kullanıcı davranışları üzerinde yüksek etkiye sahiptir. Önerilen yenilikçi görünürlük teknolojileri yapıya özel olacak ve her teklif için bir etki değerlendirmesine sahip olacaktır. Ayrıca önerilen yenilikçi teknolojik çözümlerin tahmini maliyeti, EVÖ'ler için hazırlanan tablo dışında ayrı bir tabloda hesaplanacak ve sunulacaktır.

1.6) Aylık enerji etüdü ilerleme raporu: Saha değerlendirmeleri, ölçümler ve veri analizi sırasındaki bulguları içerir ve etüt ilerlemesinin takip edilmesi amacıyla aylık olarak Bakanlık'a sunulacaktır. Görev 1'e ilişkin ayrıntılı bir çalışma programı, ilk ayın raporunun bir parçası olarak sunulacaktır. Teklif edilmesi düşünülen ön EVÖ'ler ve varsa bunların hesaplamaları da ikinci ay raporuna eklenecektir.

1.7) Yatırım esaslı enerji etüt raporu: Rapor, Etüt Şablonunu takip etmelidir. Rapor yapısındaki değişiklikler Bakanlık tarafından onaylanmalıdır. Etüt raporu Türkçe hazırlanmalıdır. Bakanlık ve Dünya Bankası'nın kararlaştırarak seçtiği birkaç etüt raporu İngilizce diline çevrilecektir. Etüt raporu, kısa ve net bir şekilde yazılmalı, tüm hesaplamaları, analizleri ve varsayımları içermeli, veri toplama ve saha çalışmasında karşılaşılan zorlukları tartışmalıdır.

İnşaat aşaması sırasında herhangi bir tutarsızlık veya hata tespit edilmesi durumunda, hesaplamalarda veya diğer belgelerde Danışman tarafından revizyonlar yapılacaktır. Etüt raporlarının uygunluğuna ilişkin herhangi bir sorun, sorunun ne zaman ortaya çıktığına bakılmaksızın Danışman için bağlayıcıdır.

Etüt raporuna ilişkin daha fazla tanım ve ayrıntılar Projenin web sitesinde "Etüt Raporu Kontrol Listesi" şeklinde verilmektedir. Etüt raporlarının ÇŞİDB tarafından nasıl kontrol edileceğine ve bu sürecin sonucunda nasıl onaylanacağına ilişkin ayrıntılı kontrol listesi kabev.org web sitesinde yer almaktadır.

Web linki: <https://www.kabev.org/kutuphane/kontrol-listeleri/>

1.8) Bina rölövelerinin hazırlanması: Önerilen EVÖ'lerle ilişkili olarak binadaki mahallerin mevcut durumunu gösteren rölöveler hazırlanacaktır. Bu rölöveler, binaların/mahallerin bölümlerini içeren mimari

boyutlandırmayı ve her türlü ekipmanın ve mekanik/elektrikli altyapının kesin konumunu, özelliklerini (cihaz tipi, üretim yılı, verimlilik sınıfı, v.b.) ve ölçeklendirmesini içerecektir. Danışman ayrıca bu müdahalelere ilişkin yorumlarını ve/veya olası iyileştirmelerini ve bunların diğer sistemlerle etkileşimlerini çizimlerde gösterecektir. Bu rölöveler ile birlikte ölçekli bir vaziyet planı da sunulacaktır.

Teslim edilecek dokümanlar

- 1.1 Aylık Etüt İlerleme Raporu
- 1.2 Yatırım Odaklı Enerji Etüt Raporları
- 1.3 Mimari, mekanik ve elektrik rölöveleri

Görev 2: Devreye alma, ölçme ve doğrulama planları da dahil olmak üzere ayrıntılı uygulama projeleri tasarımları, teknik şartnameler ve metraj listeleri

2.1) Detaylı Tadilat Uygulama Projeleri, Teknik Şartnameler ve Keşif Listesi:

İnşaat ihalesine ilişkin uygulama projeleri ve tüm ihale dokümanları, onaylanmış enerji etüt raporları ve net enerji tasarrufu göstergeleri kullanılarak fayda-maliyet analizine dayalı olarak hazırlanacak ve projenin tamamlanmasının ardından bunlar izlenecek ve doğrulanacaktır.

Ön Etüt Raporunun onaylanmasının ve Bakanlık ile Yararlanıcı Kurum arasında enerji verimliliği/yenilenebilir enerji önlemlerine ilişkin mutabık kalınması ardından Danışman, seçilen kamu binalarının ihale dokümanı olarak ayrıntılı tadilat uygulama projelerini ve teknik şartnamelerini hazırlayacaktır. Ayrıntılı tadilat uygulama projeleri, mimari (yenileme öncesi ve sonrası revizyonları/farklılıkları/müdahaleleri açıkça gösteren karşılaştırmalı çizimler dahil) ve mühendislik hizmetlerini (ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak ve soğuk su temini dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere tüm mekanik ve elektrik hizmetlerini tadilat ve yan işlerle ilgili projeler, yangından korunma, elektrik besleme projeleri, aydınlatma projeleri, gaz dağıtımı, elektrik ve servis prizleri, telefon/televizyon/radyo, asansörler, bina yönetim/otomasyon projelerini (varsa) vb.) içermelidir.

Tüm yenileme çalışmalarına ilişkin detaylı tadilat uygulama projelerini ile genel ve özel teknik şartnameler, ÇŞİDB'nin “Yapı İşleri, İnşaat, Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Şartnamesi”ne uygun olarak hazırlanacaktır. Bununla birlikte, belirli bir mahal/bölge için herhangi bir önerilen müdahale düşünülmüyorsa (örneğin, aydınlatma veya diğer elektriksel önlemlerin alınmaması), ayrıntılı çizimler gerekli olmayabilir.

Nihai olarak onaylanan EVÖ listesinde bir güneş PV kurulum önleminin mevcut olması durumunda, Danışman, tüm Çağrı Mektubu sürecini (GES Çağrı Mektubu) yararlanıcı ve/veya bina sahibi kuruluş, elektrik dağıtım şebekesi işletmecisi şirketi ve/veya Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) ile organize edecek ve koordine edecektir. Danışman, resmi başvuru sürecinin sonunda Çağrı Mektubu'nu alacaktır.

Danışman, bu sistemlerin ilgili merkezi ve bölgesel enerji otoritelerinden onay alması gerektiğini akılda tutarak mekanik/elektrik tasarım ve projelendirme sürecini yürütecektir, (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) veya Türkiye Elektromekanik Sanayii A.Ş. (TEMSAN) ve bölgesel çevre otoriteleri (Çevresel Etki Değerlendirmesi Muafiyeti vb.)). Bu nedenle tüm geçici tasarım ve hesaplamalar, binanın sadece elektrik/termal yüklerine değil aynı zamanda yerel elektrik şebekesine bağlı trafonun kapasitesi ve kullanılabilirliği ile bölgesel şebeke operatörünün geri bildirimleri /görüşleri de dikkate alınarak yapılacaktır.

Tadilat uygulama projeleri (mimari, statik, makine ve elektrik tesisat projeleri) şu şekilde sunulmalıdır:

- Çizimler kolaylıkla anlaşılabilir olmalı,
- Konseptin yararlanıcıya ve inşaat yüklenicisine görsel olarak aktarılmalı,
- Yenileme öncesi ve sonrası yenileme müdahaleleri açıkça gösterilmeli, böylece yararlanıcı ve inşaat yüklenicisi hangi bölümlerin/mahallerin/sistemlerin/bileşenlerin yenileneceğini kolayca anlayabilmeli,
- Tasarım planlarında/çizimlerinde açık ve anlaşılır “Genel Notlar” ve “Projeye Özel/Önemli Notlar” yer almalı, böylece yararlanıcı ve inşaat yüklenicisi için Yüklenicinin hangi alanlarda/bölümlerde/sistemlerde/bileşenlerde ne yapacağını kolayca anlaşılabilir olmalıdır,
- Yıkım işinin kapsamı ve yeni yapılacak işler çizimlerde açıkça belirtilmelidir,
- Okunaklı olmalıdır,
- Önceki revizyon ve güncellemelerden elde edilen tüm bilgiler dahil edilmelidir.
- Müdahaleye tabi olmayan alanlarda detay verilmeyecektir.

Tasarım çizimleri aşağıdaki hususları içermelidir:

- Her bina için vaziyet planı (binaların kapsamı ve binaların dışında gerekli olan diğer işler (varsa) dikkate alınarak kampüs içinde)
- Kat planları (yenileme çalışmaları ile ilgili alanlara odaklanılarak) ve yenileme noktalarından gerekli sistem kesitleri ve detayları
- Yıkım ve yeni çalışmaların kapsamını gösteren görünüşler. Gerektiğinde yıkım çizimleri, planları, kesitleri ve detayları dahil edilecektir.
- Aşağıdakiler dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, çizimler üzerinde İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) ile ilgili geçici yerleşimler:
 - Araç ve yaya yolları ve alınması gereken önlemler,
 - İşçilerin sosyal tesisleri (yemekhane, yatakhane, varsa sağlık ünitesi, dinlenme yerleri, duş ve tuvaletler vb. bina içinde ise katları ve yerleri de gösterilecektir.),
 - Depolar ve atık alanları,
 - Acil durum toplanma alanları kaçış yolları,
 - Kaldırma araçlarının (kule vinç vb.) kullanılacağı, iskele kurulacak alanlar vb. yatay ve dikey yaşam hatlarının gerekli olduğu alanlar,
 - İşçilerin güvenliğini tehdit eden delik ve açıklıklar.

Tadilat uygulama projeleri 1/50 ölçekli olup, yürürlükteki mevzuata uygun olması gereken sistem detaylarını içeren detaylar (müdahaleler için 1/20, 1/5 ölçek, gerekiyorsa 1/1 ölçek) olacaktır:

(i) Mimari projeler: Müdahaleye konu alanlar için sağlanan tüm mahal/bölüm tipleri ve detayları ile vaziyet planı, kat planları, dış cephe revizyonlarında görünüşler, tavanlar için aydınlatma planı, yenileme noktalarından sistem kesitleri hazırlanmalıdır.

(ii) Mekanik tesisat projeleri (binanın bulunduğu ısıtma bölgesine uygun olarak): Mekanik tesisat projeleri, enerji etüdü tarafından değiştirilmesi önerilen bileşenleri içermelidir. Elde edilen enerji etüt raporları doğrultusunda her projeye özel ısıtma, soğutma, havalandırma ve sıhhi tesisat projeleri ve sistem çizimleri elektrik ve mimari tasarımlara uygun olarak hazırlanmalıdır. Isı yalıtım hesapları ve raporları TS 825 Standardına göre hazırlanmalıdır.

(iii) Elektrik tesisat projeleri: Elektrik tesisat çizimleri, enerji etüdü tarafından değiştirilmesi önerilen bileşenleri içermelidir. OG dağıtımı, trafo, jeneratör, UPS, aydınlatma, priz (şebeke ve UPS), mekanik ve kuvvet dağıtımı, kablo taşıma, topraklama ve yıldırımdan korunma, asansör, masa yükleme tabloları, kuvvetli akım kolon diyagramı ve hesaplamaları (aydınlatma, ısıtma, kısa

devre) , gerilim düşümü). Enerji verimliliği karşılaştırmaları (mevcut ve yeni durumun karşılaştırılması) ilgili planlarda gösterilmelidir. Enerji tüketiminin uzaktan izlenmesi için gerekli altyapı planları hazırlanmalıdır.

(iv) Statik projeler: Mevcut yapıdan bağımsız olarak yapılacak işler için (yani açık otopark kanopileri, ekipman kaideleri vb.) ilgili yürürlükteki kanunlara/yönetmeliklere dayalı statik projeler, plan, kesitler ve detaylar ile zemin etüt raporu ve statik hesap raporları hazırlanacaktır. Mevcut yapıların yeni eklenen sistemleri güvenli bir şekilde destekleyebileceğini doğrulayacak yapısal hesaplama raporları ve kontroller (örneğin, çatının çatı üstü PV sistemlerini, güneş enerjisi sıcak su kollektörlerini, yeni yerleştirilecek ekipmanları vb. güvenli bir şekilde taşıyabildiğinin doğrulama raporu). Varsa, asma boru ağının sınırlamalarının sismik hesabı ve tasarımı.

Danışman, EVÖ'ler ile ilişkili olan binaların, bölgelerin, mahallerin ve tasarım adımlarını grafik sunumlarını hazırlayacaktır. Grafik gösterimler, önerilen yenileme tasarımlarının (dış cephe, pencere ve kapı değişim önerilerinin görselleri), cihazların, makinelerin ve ekipmanların özelliklerini ve yenileme sonrası öngörülen üç boyutlu görüntüleri içerecektir.

Tadilat uygulama projelerinin Türkiye'de yürürlükte olan standart ve yönetmeliklere uygunluğu Danışman tarafından belgelendirilecektir. Şartnameler Yapı Kanunu, mevcut Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği ve ilgili Türk mevzuat ve standartlarına uygun olarak hazırlanacaktır.

Danışman ayrıca ek hususlara ilişkin (örn. iç mekan hava kalitesi, nem, konfor seviyeleri, yangından korunma önlemleri) ulusal normları, standartları ve mevzuatları karşılamak için alınacak önlemleri de teklif etmelidir.

Hastanelerle ilgili olarak, Sağlık Bakanlığı veya hastane yönetimlerinin listede yer alan binalardan herhangi biri için COVID-19 önlemi talep etmesi durumunda, mekanik çizimlerde, filtrelerde değişiklik yapılması veya COVID-19 hasta odalarının mekanik tesisatında değişiklik yapılması gibi alınacak önlemlerin yer alması gerekmektedir.

Taslak tadilat uygulama projeleri resmi onay için yararlanıcıya ve inceleme ve sertifikasyon için gerekli üçüncü taraflara sunulmalıdır. Yararlanıcı, üçüncü taraf denetçi veya Bakanlık tarafından sağlanan her türlü yorumu, tasarımlar ve tadilat uygulama projeleri sonlandırılmadan önce dikkate alınmalıdır.

Teknik şartnamelerin hazırlanması kapsamında Danışman;

- Nihai Keşif Listesini, ilgili tüm tasarım hesaplamalarını ve ilgili nihai maliyet karşılaştırma analizini sunacaktır. Keşif özeti ve metraj tablosu ÇŞİDB veya diğer ilgili devlet otoritelerinin birim fiyat esaslarına veya piyasa fiyatlarına uygun olarak hazırlanacaktır. Danışman tarafından hazırlanan metrajların ve pozların, fiyatlandırma gerekçeleri, teknik şartnameler ve ihale süreci için hazırlanacak dokümanların ilgili diğer kısımlarına uygun olması gerekmektedir. Keşifler ve ilgili maliyet tahmin tabloları, Bakanlık tarafından onaylanan, doğru ve kullanımı kolay bir maliyet tahmin yazılımı kullanılarak hazırlanacaktır.
- Ön Tasarım ve Detaylı Yenileme Tasarım Aşaması için, Bakanlık'ın kararı sonrasında Teknik Şartname, Metraj Listeleri, nihai tadilat uygulama projeleri ve sistem/detay çizimleri hazırlanacak ve Bakanlık'ın onayına sunulacaktır. Bu işlerin hangi kısımlarının ihale dokümanının ilgili kısımlarına entegre edileceği Bakanlık tarafından karara bağlanacaktır.
- Danışmanlar tüm teslimatları Bakanlık ile yakın işbirliği içinde ve gereken özenle hazırlayacaklardır. Bu belgelerde yer alan hiçbir husus birbiriyle çelişkili olmayacak ve tüm

malzeme özellikleri, Türk Standartlarını veya uluslararası standartları karşılayan birinci kalite malzeme özelliklerine uygun olacaktır.

İhale dokümanının ilgili bölümlerine entegre edilmesi onaylanan işlere ilişkin Bakanlık'ın kararına müteakip, Danışman, her disipline ait tadilat uygulama projelerini ve ihale dokümanlarını nihai hale getirip Bakanlık'a sunmadan önce, binaların detaylı tadilat uygulama projelerini, ihtiyaçları ve binanın işlevini göz önünde bulundurarak, yararlanıcının onayına sunacaktır. Danışmanlar, ilgili kamu binalarının müdürü ve/veya müdürlükleri ve Danışmanın temsilcisi tarafından imzalanmış, ihaleye konu nihai mimari, statik, mekanik ve elektrik tesisat işleri hakkında müdür ve/veya müdürlüğün bilgilendirildiğini ve üzerinde mutabakata varıldığını belirten bir yazı sunacaklardır.

İnşaat aşaması sırasında herhangi bir tutarsızlık veya hata tespit edilmesi durumunda, çizimlerde veya diğer belgelerde Danışman tarafından revizyonlar yapılacaktır.

Amaçlanan ayrıntılı yenileme tasarımlarının daha fazla tanımı ve detayları, Projenin web sitesinde "Kütüphane-Kontrol Listeleri" şeklinde sağlanmaktadır. Ayrıntılı yenileme tasarımı belgelerinin ÇŞİDB tarafından nasıl kontrol edileceğine ve bu sürecin sonucunda nasıl onaylanacağına ilişkin ayrıntılı bir genel bakış için kontrol listesi belgesine bakılabilir.

Web linki: <https://www.kabev.org/kutuphane/kontrol-listeleri/>

2.2) Devreye Alma Planları

Devreye alma, ekipman ve sistemlerin, enerji performansı da dahil olmak üzere açıklanan gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlandığını, kurulduğunu, test edildiğini ve çalıştırıldığını doğrulamaya ve belgelemeye odaklanan, kaliteye dayalı bir süreçtir. Devreye alma, güvenli ve sağlıklı bir proje sunmaya yardımcı olur, enerji kullanımını optimize eder, işletme maliyetlerini azaltır, bakım personelinin yeterli oryantasyon ve eğitimi sağlar ve dokümantasyon sağlar. Devreye alma genellikle yalnızca inşaat aşamasının sonunda yapılan performans testleri olarak algılanır, ancak devreye alma, tüm süreçlerin tasarımcının amaçladığı şekilde çalışmasını sağlayacak şekilde planlanması, teslim edilmesi ve işletilmesine yönelik işbirliğine dayalı bir süreçtir.

Devreye alma, proje planlama ile başlar ve tasarım, inşaat, performans testleri, kabul ve eğitim ile garanti aşaması hizmetlerini içerir. Devreye alma sürecinin, projenin başlangıcında başlayan ve kullanım ve işletme boyunca devam eden dört genel ilkesi vardır:

- Ölçülebilir proje performans tanımlayıcılarının oluşturulması
- Devreye alma sürecinin planlanması ve icrası
- Enerji performansı dahil gerekliliklere uygunluğun doğrulanması ve belgelenmesi
- Edinilen tüm bilgileri bina yönetimine ve İşletme ve Bakım personeline etkili bir şekilde aktarılması

Devreye alma süreci iyi bir planlama gerektirir. Bu bağlamda süreçte ele alınacak sistem ve ekipmanların belirlenmesi ve geliştirilecek test ve eğitim faaliyetlerinin nasıl yürütüleceği planlama aşamasında tartışılmalıdır. Planlama, devreye alma sürecindeki sistem ve ekipmanların diğer inşaat aşaması faaliyetleriyle koordinasyonu ve entegrasyonudur. Devreye alma çalışmalarının inşaat programıyla ayrıntılı entegrasyonu, proje programındaki kilometre taşlarının korunması açısından kritik öneme sahiptir.

Danışman, tüm sürecin sağlıklı yürütülmesi için her bina için devreye alma planları hazırlayacak ve devreye alma ekipleri oluşturacaktır. Devreye alma süreci faaliyetlerini denetlemek, uygulamak ve gerçekleştirmek için bir devreye alma ekibi oluşturulur. Devreye alma ekibinin liderlik sorumluluğu proje başında

belirlenecek ve görev ataması yapılacaktır. Devreye alma sürecinden genel olarak sorumlu olan kişi, " Devreye alma Görevlisi" veya " Devreye alma Acentesi" veya " Devreye alma Acentesi/Otoritesi"dir.

Devreye alma ekibinin sorumlulukları şunları içerir:

- a) Belirli sistemler ve düzenekler için devreye alma faaliyetlerini gerçekleştirmekten sorumlu uzmanların belirlenmesi
- b) İnşaat öncesi devreye alma süreci toplantısı düzenlenmesi
- c) Devreye alma süreci faaliyetlerinin planlanması ve proje iş programına entegre edilmesi
- d) Program değişikliklerinin ele alınması
- e) Test prosedürlerini ve veri sayfalarını belgelemek ve geliştirilmesi
- f) Devreye alma ekibi toplantılarının yapılması ve belgelenmesi
- g) Periyodik saha ziyaretleri yapılarak proje gereksinimlerine uygunluğun izlenmesi
- h) İnşaat kontrol listelerinde belirtilen hususların tamamlandığının doğrulanması
- i) Testlerin gözlemlenmesi
- j) Testlerin ve sonuçlarının doğrulanması
- k) Test veri raporlarının doğrulanması
- l) İşletme ve bakım (İ&B) personelinin ve kullanıcıların eğitimlerinin proje gereksinimlerine göre doğrulanması
- m) Proje gereksinimlerine ilişkin sorun ve sapmaların izlenmesi, teşhis edilmesi, belgelenmesi ve çözümlerinin belgelenmesi
- n) Devreye alma sürecinin ilerleme raporlarının yazılması ve incelenmesi
- o) İnşaat ilerleme raporlarının incelenmesi
- p) Yeni ekipman ve sistemlerin bakım yönetimi programına dahil edildiğinin doğrulanması
- q) Proje ihtiyaçlarında değişiklik yaratan kararların tüm devreye alma ekibi üyelerine bildirilmesi

Binalar, yapısal sistemler, bina kabuğu, bina yapısı vb. ve dinamik sistemlerden (HVAC, aydınlatma vb.) oluşur. Devreye alma sürecinde binanın enerji performansı hedeflerini karşılama kabiliyeti üzerinde önemli etkisi olabilecek tüm sistem ve ekipmanlar çalışmaya dahil edilecektir. Danışman, bina dış cephe yenilemesi ve HVAC/elektrik ekipman listesine göre kapsamlı, ölçülebilir enerji performansı tanımlayıcıları hazırlayacaktır. Bu detaylı liste ve çıktılar, PUB tarafından paylaşılacak olan KABEV Devreye Alma Kılavuzuna dayalı olarak gerekli tüm açıklamaları içermelidir.

Devreye alma süreci sadece fonksiyonel testler ve eğitimle sınırlı değildir, aynı zamanda EVÖ'lerin enerji performansını da doğrular. Amaç, enerji performansına ve enerji etüt hedeflerine uygunluğuna ilişkin sistem davranışını operasyonel doğrulama şeklinde yakalamaktır. Bu nedenle, EVÖ'lerin ön enerji performansı değerlendirmesinin yapılabilmesi için, EVÖ'lerin operasyonel doğrulaması devreye alma planında açıkça belirtilecektir.

İşletmeye alma sürecinin daha fazla tanımı ve ayrıntıları Projenin web sitesinde "Devreye Alma El Kitabı" biçiminde verilmektedir. Ayrıntılı bir sürece genel bakış ve sürecin amaçlanan sonucu için bu el kitabına bakınız.

Web linki: <https://www.kabev.org/kutuphane/kilavuzlar/>

2.3) Ölçme ve Doğrulama Planları

Ö&D planı, her bir EVÖ için enerji tasarrufunun nasıl doğrulanacağını ve temel ayarlamaya yönelik yöntemler, hesaplama ayrıntıları ve parametreler (örn. HDD, CDD, doluluk vb.) dahil olmak üzere Referans Enerji Tüketiminin (veya temel çizginin) nasıl ayarlanacağını açıklar.

Danışman, tasarrufların doğrulanmasına yönelik yöntemi, alınacak önemli önlemleri, bu faaliyetlerin zamanlamasını, tarafların görev ve sorumluluklarını ve bu süreç için kalite güvencesinin nasıl sağlanacağını içerecek Ö&D planlarını hazırlayacaktır. Ö&D sürecine ilişkin diğer tanımlar ve ayrıntılar Projenin web sitesinde "Ö&D Kılavuzları" şeklinde sağlanmaktadır. Ayrıntılı bir sürece genel bakış ve sürecin amaçlanan sonucu için bu kılavuz belgesine bakınız.

Web linki: <https://www.kabev.org/kutuphane/kilavuzlar/>

2.4) Görsel Sunum Materyalleri

Danışman, EVÖ'ler ile ilişkili olan binaların, bölgelerin, mahallerin ve tasarım adımlarının grafik sunumunu hazırlayacaktır. Grafik gösterimler, önerilen yenileme tasarımlarının (dış cephe, pencere ve kapı değişim önerilerinin görselleri), cihazların, makinelerin ve ekipmanların özelliklerini gösteren üç boyutlu görüntülerin ve animasyonların oluşturulmasını içerecektir. Bu sunumlar, karşılaştırma amacıyla mevcut durumun yüksek çözünürlüklü ve kaliteli fotoğrafları ile desteklenecektir, sunumlar aşağıdaki fotoğrafları içerecektir:

- En az dört farklı cephe fotoğrafı
- Çatı (Tercihen drone kamera yardımıyla havadan tüm çatı kaplamasını gösteren)
- Pencere sistemleri
- Isıtma sistemi (Kazanlar, pompalar, borular, vanalar, izolasyon vb.)
- Soğutma sistemi (soğutucular, soğutma kuleleri, pompalar, vanalar, borular, izolasyon, dış klima üniteleri, çatı üniteleri vb.)
- Sıcak su sistemleri (birikim tankları, ısı eşanjörleri, pompalar, izolasyon, borular vb.)
- Güneş enerjili su ısıtıcı sistemi
- Havalandırma sistemi (klima santralleri, borular, kanallar vb.)
- Aydınlatma sistemi (armatürler, ampuller, paneller vb.)
- Oda termostatları, radyatörler, fan-coil üniteleri vb.
- Otomasyon sistemi
- Yenilenebilir enerji sistemleri

Binada uygulanan EVÖ'ler ve bu uygulamaların faydaları hakkında bilgi vermek ve farkındalık yaratmak amacıyla her bina kompleksi için poster, broşür, katalog ve kitapçıklardan oluşan 500-1000'e kadar sunum görseli Danışman tarafından hazırlanacak, basılacak ve dağıtılacaktır.

Sunum görsellerinin grafik tasarımları basım öncesi Bakanlık onayına tabi olacaktır. Tüm görsel materyaller, şablonu Bakanlık tarafından sağlanacak olan Bakanlık ve Proje logosunu ve isimlerini içerecektir. Posterler özellikle yenilikçi ve yeşil uygulamaların uygulandığı alan/bölümlerde sunulacaktır.

2.5) Nihai Sentez Raporu

Danışman, tüm nihai enerji etüt raporunu, uygulama projelerini, tasarımları ve ilgili ihale dokümanlarını tamamladıktan sonra bir sentez raporu sunacaktır. Rapor asgari aşağıda belirtilenleri içerecektir;

- Danışmanın kapsamı altındaki her kamu binasının bilgileri ve yenileme öncesi durumu.
- Hizmetlerin kapsamına, değişikliklere, nihai kararlara, enerji verimliliği ölçümlerine ve yenileme çalışmaları öncesi ve sonrası enerji tüketiminin karşılaştırılmasını gösteren metodolojilere ilişkin genel bilgileri gösteren bir yönetici özetini.
- Projede değerlendirilen binaların yenileme çalışmalarına ilişkin Danışmanın önerilerini üretmek için kullanılan tüm bilgileri tek bir yerde bir araya getiren genel bir Raporu. Rapor yatırım odaklı

etüt raporundaki enerji verimliliği önlemlerini, metodolojileri ile süreçlerin, önerilerin ve bulguların özetlerini

içerecektir.

Danışman, Bakanlık tarafından kullanılmak üzere inşaat süreci için tam bir risk değerlendirmesi, performans göstergeleri ve bir uygulama stratejisi sağlayacaktır.

Danışman, önlem listesine herhangi bir değişiklik olması halinde Yatırım Odaklı Enerji Etüt Raporlarını ve Ö&D ve Devreye Alma planlarını revize ederek sonuçlandıracak ve Bakanlığa sunacaktır.

Danışman;

- Nihai Sentez Raporunu,
- Yatırım Odaklı Enerji Etüt Raporlarını ve
- Ö&D ve Devreye Alma planlarını,
- inşaat kontrollük dönemi boyunca uygulamanın etüt raporuna ve uygulama projelerinin uygulanması aşamasında dikkat edilmesi gereken hususları,
- uygulama sırasında hazırlanacak inşaat ilerleme aylık faaliyet raporları ile Çevre, Sosyal ve İSG aylık faaliyet raporlarının hazırlanmasına ilişkin dikkat edilmesi gereken hususları

bir rapor halinde hazırlayacak ve Bakanlık Proje Uygulama Birimine ve İl Müdürlüğü personellerine organize edeceği toplantı ile aktaracaktır.

Teslim edilecek dokümanlar

- 2.1 Tadilat Uygulama Projeleri, Teknik Şartnameler ve Metraj Listesi,
- 2.2 Devreye Alma Planı
- 2.3 Ö&D Planı
- 2.4 Görsel Sunum Materyalleri
- 2.5 Nihai Sentez Raporu ve sunumu

Görev 3: Çevresel ve sosyal risklerin belirlenmesi ve sosyal konuların yönetiminin desteklenmesi

3a) Bina yenilemeleriyle ilişkili çevresel (İş Sağlığı ve Güvenliği dahil) ve sosyal risklerin etkilerinin belirlenmesi: Yenileme çalışmalarının bir parçası olarak kaldırılması gereken, tehlikeli maddelerin (özellikle asbest ve cıva içeren) varlığının ve miktarının belirlenmesi de dahil olmak üzere, binanın yenilenmesiyle ilişkili tüm potansiyel çevresel, sosyal (Ç&S) ve İSG risklerini ve etkilerini (KABEV2 Çevresel ve Sosyal Yönetim Çerçevesinde (ÇSYÇ) tanımlandığı şekilde) belirlenmesi.

3b) Proje Düzeyinde Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarının Ayarlanması: Projenin İSG hususlarıyla birlikte Proje düzeyinde Çevresel ve Sosyal Yönetim Planını (ÇSYP) (KABEV2 ÇSYÇ Ek-3) içeren bir Çevresel ve Sosyal Yönetim Çerçevesi⁴ (ÇSYÇ) vardır. Danışman, PUB tarafından gerçekleştirilecek Ç&S tarama sonucunda belirlenen Ç&S ve İSG risklerine uygun olarak Proje düzeyinde ÇSYP'yi özelleştirecektir. İSG hususlarını içeren özelleştirilmiş ÇSYP'ler Bakanlık'a sunulacak ve özelleştirilmiş ÇSYP'lerin tamamlanmasının ardından sonuçlandırılacaktır. ÇSYP'lerin danışılan versiyonları inşaat yüklenicisinin ihale belgelerine entegre edilecektir. İSG hususlarını içeren ÇSYP'ler, asgari olarak tehlikeli maddelerin uzaklaştırılması, paketlenmesi, taşınması ve imhası/geçici depolanmasına ilişkin

⁴ https://www.kabev.org/wp-content/uploads/2024/01/P500777_EEPB2_-ESMF.pdf

spesifikasyonları ve maliyetleri, kişisel güvenlik ekipmanlarını, İSG risk değerlendirmesi ve hafifletme tedbirlerini, kirliliği önleme tedbirlerini, izleme gerekliliklerini (Çevresel Güvenlik Yönetmeliği/ Çevresel ve Sosyal Yönetim Çerçevesine Dayalı İSG Azaltma ve İzleme Önlemleri) ve önlemlerin maliyetlerinin tahmini içerecektir. Bu aynı zamanda asbestin bertaraf edilebileceği yeri ve ÇSYÇ ve Türkiye mevzuatı uyarınca cıva içeren, kullanılmayan ve ömrünü tamamlamış güneş panellerinin geçici depolama yerini de içerecektir.

Danışman, ayrıca ÇSYP'leri sonuçlandırmak ve Bakanlık'ın ÇSYP'nin proje faaliyetlerinden etkilenebilecek paydaşlarla yapacağı danışmanlık ve bilgilendirme çalışmalarına yardımcı olmak amacıyla Bakanlık ile irtibat halinde olacaktır.

ÇSYP'lerin her biri Bakanlık web sitesinde kamuya açıklanacak ve fiziksel kopyalara inşaat faaliyetleri sırasında inşaat sahasındaki ofislerde halkın erişimine açık olacaktır. Bu şekilde tüm paydaşlar, potansiyel Ç&S etkilerine ve alınacak hafifletme önlemlerinin ayrıntılarına ilişkin bilgi sağlayan ÇSYP'lere tam erişime sahip olacaktır. Danışman, sahaya özel ÇSYP'lerin inşaat sahalarında ve yerel alanda kolayca erişilebilen yerlerde kamuya açık olmasını sağlayacaktır.

3c) Sosyal Konuların Yönetimini Desteklemek

3c.1. Paydaş Katılım Toplantıları

Danışman, KABEV2 Projesi Paydaş Katılım Planına (PKP) uygun olarak paydaş katılım toplantıları/faaliyetleri düzenleyecek, ÇSYP'yi (önerilen alt projelerin potansiyel Ç&S riski ve etkileri, Ç&S risklerini, rollerini ve sorumluluklarını yönetmek için alınacak hafifletme önlemleri, projenin şikayet mekanizması vb.) açıklayan sunumlar hazırlayacak ve sunacaktır. Toplantıları takip eden 3 (üç) iş günü içerisinde toplantı kayıtlarını (toplantı tutanakları, katılımcı listesi, fotoğraflar) Bakanlığa sunacaktır.

3c.2. Şikayet Mekanizması (ŞM) Prosedürü

- Danışman, Paydaş Katılım Planında (PKP) (etüt danışmanı düzeyinde ŞM) tanımlandığı şekilde EEPB2 Proje Şikayet Mekanizmasında tanımlanan tüm sorumlulukları yerine getirecektir.
- Danışman şikayet kutularını tasarlayacak, Bakanlığın onayına sunacak, üretecek ve bunları enerji verimliliği önlemleri uygulanacak binalarda Yararlanıcı kurumun ve Bakanlığın uygun gördüğü yerlere yerleştirecektir.
- Danışman şikayet kutularını üç (3) iş günü aralıklarla inceleyecektir.
- Danışman, şikayet kutuları aracılığıyla veya sözlü olarak alınan tüm şikayetleri/önerileri/dileklerini/geri bildirimleri, Şikayet Mekanizmasını takip ederek Şikayet Kaydına kaydedecek, şikayetleri çözecek veya çözümlenmesini kolaylaştıracak ve şikayet sahibine geri bildirimde bulunacaktır.
- Danışman, Şikayet Günlüğünü de içeren "Şikayet Mekanizması Raporunu" her ayın ilk haftasında Bakanlık ile paylaşacaktır.

3c.3. Eğitimler

- Danışman, Çevresel ve Sosyal gerekliliklerin proje boyunca etkin bir şekilde yürütülebilmesi için yapılan çalışmaları, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü ile paylaşılacak, ilgili personelleri bilgilendirecektir.

3c.4. Görsel Malzemeler

- Danışman, Projenin ve Şikayet Mekanizmasının tanıtımı için posterler ve broşürler tasarlayacak ve bunları Bakanlığın onayına sunacaktır.
- Danışman, onaylanan tasarımların basılmasından ve ilgili yerlere yerleştirilmesinden de sorumlu olacaktır.

Teslim Edilecekler

- 3.1 İSG hususlarını içeren Nihai Özelleştirilmiş Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP) (Türkçe ve İngilizce)
- 3.2 Paydaş Katılım Toplantı tutanakları (Türkçe ve İngilizce), katılımcı listesi ve fotoğraflar.
- 3.3 Şikayet Mekanizması Raporu (Türkçe ve İngilizce), Şikayet kutularının fotoğrafları.
- 3.4 Eğitim Raporları (Türkçe ve İngilizce), katılımcı listesi, fotoğraflar
- 3.5 Posterler (150 cp) ve broşürler (2000 kopya)

4. Teslim Edilecek Dokümanlar için Zaman Çizelgesi ve Teslim Gereklilikleri

Bu işe ait sözleşme 2026 yılının 1. çeyreğinde yapılacak ve 9 aylık sürede tamamlanacaktır. Her göreve ilişkin çıktılar Bakanlığa sunulacak ve Bakanlık tarafından onaylanacaktır. Danışman sonraki görevlere geçmeden önce her teslimat için onay almalıdır. Bakanlık, inceleme veya onay talebinin alınmasından itibaren 15 gün içinde karar verecektir. Teslim edilecek dokümanların teslimi için son tarihler (Bakanlığın inceleme ve onay süreleri dahil) aşağıda verilmiştir.

Tablo 3: Teslim edilecek dokümanlar

Görevler	Teslim edilecek dokümanlar	Teslim süreleri (Sözleşme imzalanması sonrasında)
1	1.1 Aylık Enerji Etüdü İlerleme Raporu	Yatırım odaklı enerji etüt raporu teslim edilene kadar her ay
	1.2 Yatırım Odaklı Enerji Etüt Raporu	5 ay
	1.3 Rölöveler	
2	2.1 Detaylı Yenileme Tasarımları, Teknik Şartnameler ve Metraj Listesi	
	2.2 Commissioning Planı	9 ay
	2.3 Ö&D Planı	
	2.4 Görsel Sunum Materyalleri	
	2.5 Final Sentez Raporu	
3	3.1 Nihai Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP) Nihai İş Sağlığı ve Güvenliği (İŞG) Planları	
	3.2 Şikayet Mekanizması (ŞM) Raporu, ŞM kutularının fotoğrafları	
	3.3 Eğitim raporları, katılımcı listesi ve fotoğrafları	
	3.4 Posterler (150cp) ve broşürler (2000 kopya)	
	3.5. Paydaş Katılım Toplantısı tutanakları ve raporu	

Tüm çıktılar Türkçe hazırlanacaktır. Bakanlık tarafından seçilen binalardan 3 adedi Yatırım Odaklı Enerji Etüt Raporu, Ö&D planı ve İşletmeye Alma Planı, Nihai Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP), Nihai İş Sağlığı ve Güvenliği (İŞG) Planları, Şikayet Mekanizması (ŞM) Raporu İngilizce diline çevrilecektir.

Tüm çıktılar (i) bir basılı kopya (imzalı ve kaşeli), (ii) elektronik kopya (SSD'de (sabit disk sürücüsü)) ve (iii) Bakanlığın bildireceği çevrimiçi bir platforma yüklenmiş olarak sunulacaktır.

Ağırlık ve ölçülerde metrik sistem kullanılacaktır. Çizimler, Bakanlığın uygun bulduğu formatta, etiketlemede, gruplandırmada ve ayrıntılarda sunulacaktır. Tüm binaların parsel büyüklüğü, parseli, paftaları listelenecek, çizimlere ve diğer gerekli belgelere entegre edilecektir.

Dijital formatlar aşağıdaki gibi olacaktır:

- Raporların/Belgelerin Formatı: MS Office Word/Excel/PowerPoint ve PDF
- Çizim Formatı: AutoCAD 2006 (veya daha yenisi) ve PDF

Basım formatları aşağıdaki gibi olacaktır;

- Raporların/Belgelerin Formatı: Uygun çizimlerin A3 boyutuna küçültülebileceği yerler de dahil olmak üzere A4 veya A3
- Çizimlerin Formatı: A1 boyutunda (aksi gerekmedikçe veya üzerinde anlaşmaya varılmadıkça)
- Çizimlerin Ölçeği: Bakanlık ile mutabakata varılacaktır.

Görsel Sunum Materyallerinin Formatı

- Poster Formatı : A0, A1 ve A2 boyut/dk. 300dpi
- Diğerlerinin Formatı : A4 boyut/min. 300dpi

Genel Sözleşme Koşullarında belirtildiği gibi, bu Sözleşme kapsamında üretilen tüm çizimler, raporlar, planlar, teknik şartnameler ve diğer belgeler Bakanlığın mülkiyetindedir.

5. Danışman Tarafından Sağlanan Olanaklar

Danışman, teknik personelinin yeterli destek ve donanımına sahip olmasını sağlamalıdır. Ekipman, idari ve lojistik desteğe ilişkin tüm maliyetler Danışman tarafından karşılanmalı ve aşağıdakiler dahil olmak üzere teklif fiyatına dahil edilmelidir:

- Konaklama, ödenekler, ulaşım, sigorta vb. dahil olmak üzere, sözleşme süresi boyunca personelinin faaliyetlerinden kaynaklanan tüm masraflar.
- Otomotiv, ekipman, saha ve laboratuvar testleri için ekipmanlar, ofis malzemeleri, donanım ve yazılım (kritik yapıların modellenmesi ve statik/dinamik analizi için yazılım) vb.
- Faks, e-posta, telefon vb. dahil tüm iletişim masrafları.
- Sözleşmenin uygulanması için gerekli tüm ekipman, enstrümanlar, hizmetler ve lojistik destek ile belge ve taslakların hazırlanması, kopyalanması, basılması, nitelikli çeviri, tercüme vb. sırasında ortaya çıkan her türlü masraf.
- Sahasındaki teknik ekipman.

6. Bakanlık Tarafından Danışmana Sağlanacak Destek

Bakanlık, varsa sözleşme sonrası binalara ilişkin girdileri, proje verilerini, raporları vb. sağlar. Danışman/lar saha çalışmaları sırasında sağlanan girdileri doğrulayacak ve her durumda; Görev, Danışmanın kendi girdilerine göre gerçekleştirecektir.

Yukarıda belirtilen görevlerin yerine getirilmesi sırasında yararlanıcıdan veya diğer üçüncü taraflardan herhangi bir gecikme veya yanıt alınamaması durumunda Danışman, olası gerekçeleri de belirterek Bakanlığı zamanında bilgilendirecektir. Bakanlık süreci hızlandıracak veya göreve devam etmek için onay verecektir.

7. Kilit Personel Ekip Oluşumu ve Nitelik Gereksinimleri

Danışman firma; (i) teklif tarihinden önce en az on (10) yıldır üzere danışmanlık işinde olmalı, (ii) teklif tarihinden önce en az beş (5) yıllık bu iş tanımında belirtilen benzer iş deneyimine sahip olmalı, (iii) Dünya Bankası veya diğer uluslararası finans kuruluşları tarafından finanse edilen en az üç (3) projede çevresel ve sosyal inceleme, tarama, durum tespiti ve/veya değerlendirme çalışmalarına (Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirme /Çevresel ve Sosyal Yönetim Planı, Paydaş Katılım Planı vb.) ilişkin deneyime sahip olmalı, (iv) tercihen Dünya Bankası veya diğer uluslararası bir finansal kuruluşu tarafından finanse edilen işlerde deneyime sahip olmalı, (v) iş tanımında belirtilen hizmetleri yerine getirebilecek sağlam idari ve mali kapasiteye sahip olduğunu göstermeli, (iv) İş Tanımında belirtilen görevlerin gerçekleştirilmesi için kilit uzmanların hazır bulunacağını beyan etmelidir.

- KABEV Projenin çalışma dili İngilizcedir. Danışman tarafından atanan tüm ekip üyelerinin İngilizce dil yeterliliğine sahip olması gerekir. Projenin doğrudan ve dolaylı tüm katılımcıları arasında sorunsuz iletişimin sağlanması amacıyla saha düzeyinde günlük iletişim dili Türkçe olacaktır.
- Sözleşmenin imzalanmasının ardından tüm kilit personel ve destek personeli derhal göreve başlayacaktır

Tablo 5: Kilit personelin nitelikleri aşağıdakileri içerecek ancak bunlarla sınırlı olmayacaktır:

Görev	Uzman	Nitelikler
Bütün Görevler	[K-1] – Proje Müdürü (1):	En az on (10) yılı benzer enerji verimli bina tasarımında ve beş (5) yılı yönetici pozisyonunda olmak üzere en az on beş (15) yıllık mesleki deneyime sahip, Mimar, İnşaat, Elektrik veya Makine Mühendisi
Görev 1	[K-2] – Makine Mühendisi(1):	En az beş (5) yılı benzer enerji verimli bina enerji etüt tecrübesi olmak üzere en az on (10) yıllık mesleki deneyime sahip Makine Mühendisi. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından verilen enerji yöneticisi sertifikasına veya etüt proje sertifikasına sahip olması zorunludur.
	[K-3] – Elektrik Mühendisi (1):	En az beş (5) yılı benzer enerji verimli bina enerji etüt tecrübesi olmak üzere en az on (10) yıllık tecrübeye sahip Elektrik Mühendisi. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından verilen enerji yöneticisi sertifikasına veya etüt proje sertifikasına sahip olması zorunludur.
	[K-4] – Mimar (1):	En az üç (3) yılı benzer enerji verimli bina tasarım ve projelendirme tecrübesi olmak üzere en az beş (5) yıllık tecrübeye sahip Mimar
	[K-5] – İnşaat Mühendisi (1):	En az beş (5) yılı üst yapı statik proje tecrübesi olmak üzere en az on (10) yıllık tecrübeye sahip İnşaat Mühendisi

Görev	Uzman	Nitelikler
Görev 2	[K-6] – Tasarım Mimarı (1):	En az üç (3) yılı benzer enerji verimli bina tasarımı tecrübesi olmak üzere en az beş (5) yıllık tecrübeye sahip Mimar
	[K-7] – Makine Mühendisi (1):	En az beş (5) yılı benzer enerji verimli bina tasarımı tecrübesi olmak üzere en az on (10) yıllık mesleki deneyime sahip Makine Mühendisi.
	[K-8] – Elektrik Mühendisi (1):	En az beş (5) yılı benzer enerji verimli bina tasarımı tecrübesi olmak üzere en az on (10) yıllık mesleki deneyime sahip Elektrik Mühendisi.
	[K-9] – İnşaat Mühendisi (1):	En az beş (5) yılı üst yapı statik tasarım tecrübesi olmak üzere en az on (10) yıllık tecrübeye sahip İnşaat Mühendisi
	[K-10] – Maliyet ve Planlama Mühendisi (1):	En az iki (2) yılı ihale hazırlık departmanında olmak üzere en az beş (5) yıllık mesleki deneyime sahip Mühendis. Ana iş deneyimi benzer bina tasarımı projelerinin hakkeleş-kesin hesap, şartname hazırlığı, planlama ve maliyet kontrolü üzerine olmalıdır.
	[K-11] - Ölçme & Doğrulama Uzmanı (1)	En az beş (5) yıllık mesleki deneyime sahip sertifikalı Ölçme ve Doğrulama (Ö&D) Uzmanı.
	[K-12] – Commissioning Uzmanı (1)	En az üç (3) yılı test & commissioning iş deneyimi olmak üzere en az on (10) yıllık mesleki deneyime sahip Mühendis.
	[K-13] – Çevre Mühendisi (1):	Ulusal Çevre mevzuatı çerçevesinde, en az üç (3) yılı çevresel etki / risk değerlendirmesi, çevresel değerlendirme araçlarının (ÇSYP, Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi, v.b.) hazırlanması alanlarında olmak üzere toplam en az beş (5) yıllık mesleki tecrübeye sahip Çevre Mühendisi. Dünya bankası veya benzer Uluslararası Finans Kuruluşlarının Çevresel ve Sosyal Çerçevesi hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
	[K-14] – Sosyal Uzman (1):	Sosyal bilimler alanında en az lisans derecesine sahip veya en az 3 yılı Dünya Bankası veya benzer uluslararası finans kuruluşlarının Çevresel ve Sosyal Çerçevesi ile uyumlu paydaş katılımı, sosyal risk ve etki değerlendirmesi çalışmalarını içermek koşuluyla toplamda en az beş (5) yıllık mesleki tecrübeye sahip.
	[K-15] – İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı (1):	En az üç (3) yılı Dünya Bankası veya Diğer Uluslararası Finans kuruluşları tarafından finanse edilen inşaat projelerinde İSG denetimi ve Yönetimi deneyimine sahip olmak koşuluyla toplam beş (5) yıllık mesleki tecrübeye sahip İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı. İSG uzmanı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğünden alınmış A veya B sınıfı İş Güvenliği Uzmanı Sertifikasına veya eşdeğer uluslararası sertifikaya sahip olmalıdır.

Görev	Uzman	Nitelikler
Bütün Görevler	[N-...] – Teknik Destek Personeli	İhtiyaç duyulması halinde en az üç (3) yıllık mesleki deneyime sahip teknik hizmetler destek personeli (Mimar, Haritacı, Mekanik ve Elektrik Teknikeri / Genç Mühendisi, İSG Personeli vb.) teklif edilecektir
	[N-...] –İdari Destek Personeli	İhtiyaç duyulması halinde idari hizmetlere yönelik destek personeli (katip, şoför, sekreter vb.) ayrıca teklif edilecektir.