T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI

ÖNCELİKLİ YATIRIM KONULARI KAPSAMINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRME USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN KILAVUZ

ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ÇEVRE DAİRESİ BAŞKANLIĞI

2023

İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM 1
Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar 1
Amaç 1
Kapsam 1
Dayanak 1
Tanımlar 1
İKİNCİ BÖLÜM 2
Başvuru, Değerlendirme ve Enerji Verimliliği Raporu 2
Başvuru 2
Değerlendirme 2
Enerji verimliliği raporu 3
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 3
Yatırımın Tamamlanması, Yerinde Son İnceleme ve Gerçekleşme Raporu 3
Yatırımın tamamlanması 3
Yerinde son inceleme 3
Gerçekleşme raporu 3
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 4
Çeşitli ve Son Hükümler 4
Yerinde incelemeye ilişkin diğer hükümler 4
ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesinin sunulması 4
Kılavuzun uygulanmasına ilişkin diğer hükümler 4
Devam eden projeler 4
Yürürlük 4
Yürütme 4
EK-1 Başvuru Dosyası 5
EK-2 Proje Özet Tablosu 12
EK-3 Yerinde Ön İnceleme Tutanağı 13
EK-4 Yerinde Son İnceleme Tutanağı 15
EK-5 Makine ve Teçhizat Listeleri 17
EK-6 Taahhütname 19
EK-7 Örnek Proje Hesapları 20

BİRİNCİ BÖLÜM
Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Kılavuz, enerji verimliliği yatırım projelerinin öncelikli yatırım konuları kapsamında değerlendirilmesi isteyen mevcut imalat sanayi tesislerini, değerlendirme kriterleri ve süreçleri hakkında bilgilendirmek, başvuru dosyasının hazırlanmasına yardımcı olmak ve değerlendirme sürecini hızlandırmak amacıyla hazırlanmıştır.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Kılavuz, yıllık asgari 500 TEP enerji tüketimi olan imalat sanayi tesislerinin enerji verimliliğine yönelik yatırım projelerinin değerlendirilmesine ilişkin usul ve esasları kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Kılavuz, 20/6/2012 tarihli ve 28329 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ'in 7 nci maddesinin altıncı fıkrasının (ç) bendine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Kılavuzun uygulanmasında;

a) Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,

b) Başkan: Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanını,

c) Başkanlık: Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığını,

ç) Başvuru sahibi: Kararın 17 nci maddesinin birinci fıkrasının (j) bendi kapsamında enerji verimliliği yatırım projesinin değerlendirilmesini isteyen işletmeleri,

d) Değerlendirme komisyonu: Başkan onayı ile oluşturulan komisyonu,

e) Enerji tasarruf oranı (ETO): Birim enerji tasarrufunun, uygulama öncesi ölçülen güç değerine bölünmesi ile elde edilen değerin yüz ile çarpılmış halini,

f) Enerji verimliliği: İşletmelerde üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasını,

g) Enerji verimliliği yatırım projesi: Mevcut makine ve teçhizatın enerji verimlileri ile değiştirilmesi ve proses düzenlemesi gibi yollarla gereksiz enerji kullanımının, atık enerjinin, enerji kayıp ve kaçaklarının önlenmesi veya en aza indirilmesi ile birlikte atık enerjinin geri kazanılması (elektrik üretimi hariç) gibi konulardaki çözümleri içine alan ve mevcut duruma göre en az yüzde on beş enerji tasarrufu sağlayan projeyi,

ğ) İşletme: Yıllık toplam enerji tüketimi 500 TEP ve üzeri olan mevcut imalat sanayi işletmelerini,

h) Kanun: 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu,

ı) Karar: 15/6/2012 tarihli ve 2012/3305 sayılı Bakanlar Kurulu Kararını,

i) Başvuru dosyası: Enerji verimliliği yatırım projesi ve ekleri içeren dosyayı,

j) Proje sahibi: Projesi için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına olumlu yönde görüş bildirilen işletmeleri,

k) Şirket: Enerji verimliliği danışmanlık şirketini,

l) Tebliğ: Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliği,

m) TEP: Ton Eşdeğer Petrolü,

n) Yatırım bedeli: Projenin hazırlanmasında ve uygulanmasında ihtiyaç duyulan, yerli ve ithal makine teçhizat listesinde yer alan makine ve teçhizatların KDV hariç Türk lirası cinsinden toplam bedelini,

o) Yerinde inceleme heyeti: Değerlendirme komisyonunda yer alan bir personelin başkanlığında Başkanlık personelinden oluşan en az üç kişilik ekibi,

ö) Yerinde ön inceleme: Uygulama öncesi mevcut durumun tespiti için yerinde inceleme heyeti veya Bakanlık tarafından belirlenen gerçek veya tüzel kişiler tarafından yapılan incelemeyi,

p) Yerinde son inceleme: Uygulama sonrası enerji verimliliği kriterinin tespiti için yerinde inceleme heyeti tarafından yapılan incelemeyi,

r) Yönetmelik: Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmeliği,

ifade eder.

(2) Aksi bu Kılavuzda açıkça belirtilmedikçe, bu Kılavuzda yer alan terim, kavram ve kısaltmaların enerji verimliliğine ilişkin mevzuatta tanımlanan anlamları esas alınır.

İKİNCİ BÖLÜM
Başvuru, Değerlendirme ve Enerji Verimliliği Raporu

Başvuru

MADDE 5 – (1) Enerji verimliliği yatırım projesinin öncelikli yatırım konuları kapsamında değerlendirilmesini isteyen başvuru sahibi, Tebliğ'in 7 nci maddesinin altıncı fıkrasının (a) bendi uyarınca, şirketlere hazırlattıkları Ek-1'de yer alan başvuru dosyası ile birlikte Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğüne başvurur.

Değerlendirme

MADDE 6 – (1) Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, işletmeyi ve yatırımın uygunluğunu ilgili mevzuata göre değerlendirir. Değerlendirme sonucu uygun bulunan işletme ve yatırıma ait başvuru dosyasını Bakanlığa gönderir.

(2) Enerji verimliliği raporuna binaen teşvik belgesi düzenleneceği için daha önce teşvik belgesi düzenlenmiş yatırımlara ait başvurular Bakanlığa gönderilmez.

(3) Her proje sadece bir uygulama konusunda hazırlanır. Fırın sistemleri, basınçlı hava sistemleri, fan sistemleri, soğutma sistemleri gibi birbirinden bağımsız uygulama konuları tek bir proje kapsamında sunulamaz.

(4) Bakanlığa gelen başvuru dosyası, Başkan onayı ile oluşturulan Değerlendirme Komisyonu tarafından değerlendirilir.

(5) Değerlendirme Komisyonu başvuruları öncelikle mevzuata uygunluk, bilgi ve belge yönünden inceler. Yapılan ön incelemede, Kanun kapsamındaki aşağıdaki yükümlülüklerin kontrolü yapılır ve bu yükümlülükleri karşılamayan işletmelerin başvuruları değerlendirmeye alınmaz.

a) Başvuru tarihinden bir önceki yıla ait toplam enerji tüketiminin ve başvuru tarihinden önceki üç yıllık ortalama enerji tüketiminin en az 500 TEP olması,

b) Başvuru tarihi itibarıyla Bakanlık veri tabanına kayıtlı olunması,

c) Yönetmeliğin, enerji yöneticisi görevlendirilmesine ilişkin 9 uncu maddesinin birinci fıkrası ile bilgi verme yükümlülüğüne ilişkin 32 nci maddesinin birinci fıkrası kapsamında belirtilen yükümlülüklerin yerine getirilmiş olunması,

ç) İşletmenin yıllık toplam enerji tüketiminin ellibin TEP ve üzeri olması durumunda yönetmeliğin enerji yönetim birimi kurulmasına ilişkin 9 uncu maddesinin dördüncü fıkrası kapsamında belirtilen yükümlülüklerin yerine getirilmiş olunması,

d) ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesine sahip olunması veya belgelendirme başvurusu yapıldığına dair başvuru yapılan kurum veya kuruluş tarafından düzenlenmiş belgenin sunulması.

(6) Değerlendirme Komisyonu tarafından aşağıdaki belirtilen konularda yapılan proje başvuruları değerlendirmeye alınmaz.

a) Uygulanmış veya uygulamasına başlanmış olan projeler,

b) Yakıt dönüşümlerine yönelik yapılan projeler,

c) Yeni tesis kurulumuna yönelik yapılan projeler,

ç) Taşıt alımlarına yönelik projeler,

d) Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı projeler,

e) Bakanlık tarafından uygun bulunmayan diğer projeler.

(7) Beşinci ve altıncı fıkralarda belirtilen hususlar nedeniyle değerlendirmeye alınmayan başvurular, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve başvuru sahibine bildirilir.

(8) Başvuru dosyasında sunulan bilgi ve belgeler, Komisyon tarafından başvuru dosyası formatında yer alan açıklamalara ve Kararın 17 nci maddesinin birinci fıkrasının (j) bendindeki kriterlere göre enerji verimliliği kapsamında teknik olarak değerlendirilir.

(9) Komisyon tarafından yapılan inceleme ve değerlendirilmeler sonucu tespit edilen uygunsuzluk, eksiklik veya hatalar başvuru sahibine bildirilir ve belirtilen süre içerisinde uygunsuzluk, eksiklik veya hataların giderilmesi istenir. Belirtilen süre zarfında uygunsuzluk, eksiklik veya hataları giderilmeyen ve enerji tasarrufu kriterini sağlamayan projeler değerlendirmeye alınmaz ve bu durum Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve başvuru sahibine bildirilir.

(10) Enerji tasarrufu kriterini sağlayan, herhangi bir eksiği bulunmayan ve uygunsuzluk, eksiklik veya hataları giderilen projeler Komisyonca uygun kabul edilir. Uygun bulunan projeler üzerinde gerek görülmesi halinde yerinde ön inceleme yapılabilir. Yerinde ön inceleme, yerinde inceleme heyeti veya Bakanlık tarafından belirlenen gerçek veya tüzel kişiler tarafından yapılır. Yerinde ön incelemenin gerçek veya tüzel kişiler tarafından yapılması durumunda bedeli başvuru sahibi tarafından karşılanır.

(11) Yerinde ön inceleme kapsamında tespit edilen uygunsuzluklar, eksiklikler ve yapılan ölçüm sonucunda başvuru dosyasında belirtilen değerlerinden farklı olan ölçümler, Ek-3'te yer alan yerinde ön inceleme tutanağı ile başvuru sahibine bildirilir. Yerinde tespit edilen eksiklikleri, uygun şekilde projesine yansıtan ve eksikliklerini belirtilen süre içinde tamamlayan başvuru sahibinin projesi değerlendirmeye dahil edilir. Eksiklikleri belirtilen süre içinde giderilmeyen projeler ise değerlendirmeye alınmaz ve bu durum Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve başvuru sahibine bildirilir.

Enerji verimliliği raporu

MADDE 7 – (1) Komisyon, uygun bulunan projeler için öncelikli yatırım konuları kapsamında değerlendirilmesi yönünde enerji verimliliği raporu hazırlar ve hazırlanan bu rapor Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına gönderilir.

(2) Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı sunulan enerji verimliliği raporunu dikkate almak suretiyle teşvik belgesi düzenler.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
Yatırımın Tamamlanması, Yerinde Son İnceleme ve Gerçekleşme Raporu

Yatırımın tamamlanması

MADDE 8 – (1) Proje sahibi, başvuru kapsamındaki yatırımı tamamladığını Bakanlığa yazılı olarak bildirir. Başvuru esnasında ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesini sunmayan proje sahipleri yazı ekinde bu belgeyi de sunar.

Yerinde son inceleme

MADDE 9 – (1) Bildirime müteakip mutabık kalınan bir tarihte işletme temsilcilerinin, şirket yetkililerinin ve yerinde inceleme heyetinin katılımı ile işletmede yerinde son inceleme yapılır.

(2) ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesine sahip olunmadıkça yerinde son inceleme yapılmaz.

(3) Yerinde inceleme kapsamında, projede tanımlanan ölçümler yapılır ve projenin enerji verimliliği kriterini karşılayıp karşılamadığı kontrol edilir. Bu ölçümlerde, projesinde kabul edilmiş olan ölçüm metodu ve kalibre edilmiş ölçüm aletleri kullanılır. Yerinde yapılan inceleme ve ölçümler kapsamında formatı Ek-4'te yer alan yerinde son inceleme tutanağı düzenlenir ve taraflarca imzalanarak tutanak altına alınır.

Gerçekleşme raporu

MADDE 10 – (1) Komisyon, yerinde inceleme çalışmasının tamamlanmasından sonra yerinde inceleme çalışmaları ve hesaplamalara göre projenin enerji verimliliği kriterini karışlayıp karşılamadığına dair gerçekleşme raporu hazırlar ve hazırlanan bu rapor Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına gönderilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
Çeşitli ve Son Hükümler

Yerinde incelemeye ilişkin diğer hükümler

MADDE 11 – (1) Yerinde incelemelerde başvuru/proje sahibinin yetkilisi veya enerji yöneticisi ile projeyi hazırlayan şirket temsilcileri, kalibrasyonu yapılmış ve etiketlenmiş ölçüm cihazları ve yetkililerce talep edilecek diğer hususlar ile birlikte hazır bulunur.

(2) Geçerli kalibrasyon sertifikası bulunmayan ölçüm aletleri ile ölçüm yapılmaz veya yapılan ölçümler kabul edilmez. Ölçüm cihazlarına ait kalibrasyon belgelerinin geçerli sayılabilmesi için kalibrasyonun belgesi tarihinin yerinde inceleme tarihini kapsayan bir yıllık zaman aralığında olması gereklidir.

(3) Yerinde inceleme sırasında yetkililerce talep edilen her türlü bilgi ve belge ilgililerce ibraz edilir ve gerekli kolaylık sağlanır. Yerinde inceleme için gerekli ölçüm cihazları, ölçüm şartları, uygulama alanına erişim ve benzeri koşulları sağlamayan ve bu nedenle inceleme faaliyetinin tamamlanamadığı durumlarda başvuru/proje sahibinin projeleri değerlendirmeye alınmaz.

ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesinin sunulması

MADDE 12 – (1) 2024 yılından sonra yapılacak başvurularda ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesinin başvuru aşamasında sunulması şarttır.

Kılavuzun uygulanmasına ilişkin diğer hükümler

MADDE 13 – (1) Bu Kılavuzda belirtilmeyen hükümlerin olması durumunda enerji verimliliğine ilişkin mevzuatta belirtilen hükümler uygulanır.

Devam eden projeler

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Bu Kılavuzun yürürlüğe girdiği tarihten önce alınan başvurular için bir önceki kılavuzun hükümleri uygulanır.

Yürürlük

MADDE 14 – (1) Bu Kılavuz Bakanlık resmi internet sitesinde yayınlandığı tarihte yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 15 – (1) Bu Kılavuz hükümlerini Bakanlık yürütür.

LOGO[2]

.....[1]

ENERJİ VERİMLİLİĞİ YATIRIM PROJESİ

.....[3]

..... [4]

[1] Başvuru sahibinin adı yazılır.
[2] Başvuru sahibinin logosu yer alır.
[3] Proje adı yazılır. (Tav Fırını Sisteminde Verimliliğin Artırılması)
[4] Proje başvurusunun yapıldığı ay ve yıl yazılır. (Temmuz 2023)

BAŞVURU SAHİBİ BİLGİLERİ			
ADI / ÜNVANI			
ADRESİ			
TELEFON NO			
FAKS NO			
WEB / ELEKTRONİK POSTA			
KEP ADRESİ			
İŞLETMEYE GİRİŞ YILI			
SEKTÖRÜ/ NACE KODU [5]			
YILLIK ENERJİ TÜKETİMLERİ[6] (TEP)	20…	20…	20..
ORTALAMA ENERJİ TÜKETİMİ [7] (TEP)			
BAŞVURU SAHİBİ YÖNETİCİ BİLGİLERİ [8]			
ADI SOYADI			
ÜNVANI			
TELEFON NO (İŞ / MOBİL)			
FAKS NO			
ELEKTRONİK POSTA			
ENERJİ YÖNETİCİSİ BİLGİLERİ [9]			
ADI SOYADI			
SERTİFİKA NO			
TELEFON NO (İŞ / MOBİL)			
FAKS NO			
ELEKTRONİK POSTA			
PROJE YÖNETİCİSİ PERSONEL BİLGİLERİ [10]			
ADI SOYADI			
GÖREVİ			
TELEFON NO (İŞ Dahili)			
TELEFON NO (MOBİL)			
E-POSTA			
PROJEYİ HAZIRLAYAN EVD ŞİRKETİ HAKKINDA BİLGİLER [11]			
ADI VEYA ÜNVANI			
PROJE SORUMLUSU [12]			
PROJE EKİBİ [13]			

[5] Faaliyet gösterilen iş kolu, faaliyet konusu ve 4 haneli NACE kodu yazılır.

[6] Başvuru yılından önceki üç yıla ait işletmenin yıllık toplam enerji tüketimleri yazılır. 2023 yılında başvuruda bulunan işletme 2020, 2021ve 2022 yılına ait tüketim verilerini gönderecektir.

[7] Başvuru tarihinden önceki son üç yıla ait enerji tüketimlerinin ortalaması TEP cinsinden yazılır. Başvuru için enerji tüketimin asgari 500 TEP olması gerekmektedir.

[8] Malik, varsa intifa hakkı sahibi veya bunlar adına yönetimden sorumlu olan yönetici kişiye ait bilgiler verilir.

[9] Enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmek üzere yönetim tarafından görevlendirilen enerji yöneticisi sertifikasına sahip kişiye ait bilgiler verilir.

[10] Proje yöneticisi ile ilgili bilgiler verilecektir. Proje hakkında detay bilgi için bu kişi ile temas kurulur.

[11] Projeyi hazırlayan EVD Şirketi ile ilgili bilgiler verilir.

[12] EVD Şirketi adına proje sorumlusu olan kişinin bilgileri yazılır.

[13] Projenin hazırlanmasında çalışan EVD Şirketi personelinin isimleri yazılır.

1. İÇİNDEKİLER

1.1. Bölüm başlıkları, alt başlıklar ve verilecek ekler, ilgili bölümlerdeki şekilde numaralandırılmak suretiyle ve sayfa numaraları ile birlikte ayrı bir sayfa halinde verilecektir.

2. AMAÇ, KAPSAM VE HEDEF

2.1. Projenin amacı, kapsamı ve hedefleri açıklanacaktır.

2.2. Tasarruf edilecek enerjinin nerede kullanılacağı detaylı olarak açıklanacaktır.

3. MEVCUT DURUM BİLGİLERİ

3.1. Mevcut durum işleyişi detaylı olarak anlatılacaktır.

3.2. Mevcut tüm makine ve teçhizatın yer aldığı, proje uygulama öncesi durumu gösterecek şekilde ve projenin anlaşılabileceği detayda **şematik çizimler** (akış diyagramı) bu bölümde yer alacaktır.

3.3. Proje kapsamında uygulama öncesi fotoğraflar yer alacaktır. Değişimi düşünülen tüm makine ve teçhizatın genel görünümlerine, etiketlerine ve bulunduğu mahale ait **fotoğraflar** anlaşılır/okunur şekilde sunulacaktır.

4. TASARIM BİLGİLERİ

4.1. Öngörülen sistem tasarımı detaylı olarak anlatılacaktır.

4.2. Alımı düşünülen tüm makine ve teçhizatın yer aldığı, proje uygulama sonrası durumu gösterecek şekilde ve projenin anlaşılabileceği detayda **şematik çizimler** (akış diyagramı) bu bölümde yer alacaktır.

4.3. Mevcut durumda olmayıp proje kapsamında eklenecek olan makine ve teçhizatların yerleştirileceği mahale, herhangi bir sisteme eklenecek ise o sistemin genel görünümlerine, sistemde yer alan makine ve teçhizatların etiketlerine ait **fotoğraflar** anlaşılır/okunur şekilde sunulacaktır.

5. ÖLÇÜMLER

5.1. Enerji tasarruf potansiyelini ve enerji ihtiyacını belirlemeye yönelik ölçümler yapılır.

5.2. Uygulama Öncesi Ölçümler

5.2.1. Proje kapsamında, uygulama öncesi yapılan tasarruf hesaplarına konu tüm ölçümler için kullanılan ölçüm aletleri ve ölçüm metotları yazılacaktır. Ölçüm aletleri ile ilgili bilgiler aşağıdaki tablo formatında sunulacak olup ölçüm adımları detaylı şekilde ayrıca açıklanacaktır.

Sıra No	Ölçüm Cihazının Markası, Modeli ve Adı	Seri Numarası	Kalibrasyon Tarihi
1			
2			
3			

5.2.2. Tasarruf hesaplarına konu ortalama ölçüm sonuçları yazılacaktır. Ortalama ölçüm değerlerinin tespiti için işletmenin **yıllık ortalama çalışma rejimini** yansıtacak şekilde;

- kayıt alabilen ölçüm cihazları ve sayaçlar (doğalgaz, buhar, su vb.) için **en az bir saatlik**,
- kayıt alamayan ölçüm cihazları için de **5 dakika aralıklarla en az 12 adet,**

olmak üzere ölçüm değerlerini ve periyodunu gösteren grafikler/tablolar sunulacaktır. Spesifik enerji tüketimi, verim, soğutma tesir katsayısı vb. hesabında kullanılan ölçümler **eş zamanlı**

olarak yapılacaktır. Ayrıca, ortalama ölçüm sonuçları aşağıdaki gibi tablo şeklinde sunulacaktır.

Sıra No	Parametre	Ortalama Ölçüm Değeri	Birim
1	Aktif Güç	…	kW
2	Hız	…	m/sn
3	Sıcaklık	…	°C
4	…	…	…

5.2.3. Ölçüm değerlerini gösterir ölçüm cihazı ekranlarına ait anlık fotoğraflar anlaşılır/okunur şekilde sunulacaktır. Sayaçlar için ilk endeks ve son endeks değeri tarih ve saat verisi olacak şekilde fotoğraflanacaktır.

5.3. Uygulama Sonrası Ölçümler

5.3.1. Uygulama sonrası yerinde inceleme ve kontrol çalışmaları için, proje ile hedeflenen sonuçlara ulaşılıp ulaşılmadığının nasıl tespit edileceği, yapılması gerekli ölçümler, yöntemleri, gerekli ölçüm aletleri ve analiz ihtiyaçları açıklanacaktır. Ayrıca, cihaz türleri ve ölçüm konuları aşağıdaki şekilde tablo olarak sunulacaktır.

Sıra No	Ölçüm Yapılacak Cihaz Türü	Ölçüm Konusu
1	Enerji Analizörü	Güç/Enerji
2	Ultrasonik Debimetre	Sıvı Debisi
3	Pitot Tüpü	Hava Basıncı
…	…	…

6. HESAPLAR

6.1. Proje kapsamında yapılan detaylı hesaplamalar (enerji tasarruf potansiyeline ve enerji ihtiyacına yönelik hesaplar, proje yıllık enerji kazancı, proje mali tasarrufu, yatırım bedeli, proje geri ödeme süresi ve enerji tasarruf oranı vb. hesabı) ve bilgiler verilecektir. Hesap adımları **detaylı olarak** gösterilecek olup hesaplamalarda kullanılan her türlü formül, katsayı, kabul, grafik vb. güvenilir kaynakları ile birlikte verilecektir.

6.2. Proje tasarruf hesapları, alınan ölçümlerin ve verilerin **ortalama** değerleri ve üretici katalog verileri üzerinden yapılacaktır. Uygulama öncesi ölçülen değerler için hiçbir şekilde tolerans alınmayacak olup uygulama sonrası değerler için ise işletme şartları vb. durumlar için üretici katalog verileri üzerinden azami **%10** tolerans alınarak hesaplar yapılabilecektir.

6.3. Enerji birim fiyatı, döviz kuru ve 1'den küçük spesifik enerji tüketimleri için virgülden sonra 4 (dört) digit ve diğer tüm değerler için ise virgülden sonra 2 (iki) digit kullanılacaktır. Yuvarlama yapılırken, yuvarlanacak basamağın sağındaki ilk rakam 5'e eşit veya 5'ten büyük ise yuvarlanacak basamaktaki rakam 1 artırılır veya 5'ten küçük ise yuvarlanacak basamaktaki rakam değişmez. Ayrıca, yıllık çalışma süresi değeri de yuvarlama işlemi yapılarak hesaplarda tamsayı olacak şekilde kullanılacaktır. Örneğin, 0,01236 değeri 0,0124 olarak, 2,12333 değeri 2,12 olarak, 4.236,60 h/yıl değeri 4.237 h/yıl veya 4.236,40 h/yıl değeri 4.236 h/yıl olarak hesaplarda kullanılacaktır.

6.4. Proje geri ödeme süresi hesabında parasal tasarruf olarak sadece sağlanacak enerji tasarrufunun parasal karşılığı kullanılacak olup su vb. diğer tasarruf kalemleri dikkate alınmayacaktır.

6.5. Tasarrufun parasal karşılığı hesabında kullanılan enerji birim fiyatlarına ilişkin detaylı hesap sunulacaktır. Enerji birim fiyatı hesabında **proje başvuru tarihinden önceki** aya ait enerji faturaları esas alınacaktır. Elektrik ve tüketilen yakıtlara ait enerji birim fiyatı TL/kWh olarak hesaplarda kullanılacaktır. Enerji birim fiyatı hesabında aşağıda yer alan hususlara

dikkat edilecektir.

6.5.1. Yakıtlara ait fatura enerji bazlı düzenlenmediyse fatura dönemindeki enerji tüketimi, faturada yer alan yakıt tüketimi miktarı ile yakıtın kalorifik değeri çarpılarak ve birim dönüşümleri yapılarak kWh cinsinden bulunur. Yakıtlara ilişkin hesaplarda kalorifik değer olarak yakıtların alt ısıl değerleri kullanılacaktır.

6.5.2. Tüm bedellerin tek faturada olması durumunda, elektrik ve tüketilen yakıtlara ait birim fiyatlar, faturadaki KDV hariç tüm bedellerin (enerji bedeli, iletim bedeli, dağıtım bedeli, YEKDEM vb.) toplamının, fatura dönemindeki enerji tüketimine bölünmesiyle elde edilir.

6.5.3. Enerji bedeli, iletim bedeli, dağıtım bedeli, YEKDEM vb. tutarların ayrı ayrı faturalandırılması durumunda ise her faturadaki KDV hariç bedeller, aynı faturadaki enerji tüketimine bölünür. Fatura sayısınca elde edilen bu değerler toplanarak o fatura dönemindeki enerji birim fiyatı hesaplanır.

6.6. Doğalgaz faturaları üst ısıl değere göre düzenlenmekte olup doğalgaz birim fiyatının alt ısıl değer olan 8.250 kcal/Sm^3'e göre düzeltilmesi gerekmektedir. Faturada üst ısıl değer belirtilmişse belirtilen değerin, yok ise 9.155 kcal/Sm^3 değerin kullanılarak enerji birim fiyatının hesaplanması gerekmektedir. Örneğin, faturada yer alan doğalgaz birim fiyatı 1,4880 TL/kWh ve faturada üst ısıl değer belirtilmedi ise bu değer alt ısıl değere göre düzeltilerek hesaplarda 1,4880 x 9.155 /8.250 = 1,6512 TL/kWh olarak kullanılmalıdır.

6.7. Uygulama sonrası üretilen ürün miktarı, soğutma/ısıtma yükü, transfer edilen akışkan debisi vb. değerler uygulama öncesi değerler ile aynı olarak kabul edilecek olup, dolayısıyla tasarruf hesapları mevcut duruma göre hesap edilecektir.

7. UYGULAMA PLANI

7.1. Projenin uygulama planı, proje kapsamında yapılacak her türlü iş ve işlemleri içerecek şekilde tablo halinde verilecektir. Uygulama planında ara süreçlerde yapılacak kontroller belirtilecektir. Süreçler örnekte gösterildiği gibi ay bazında olabileceği gibi hafta bazında da verilebilir.

ÖRNEK;

Proje Kapsamında Yapılacak İşler	Toplam Süre (Ay)	Aylar																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	22	23	…
1. …… işi																		
2. …… işi																		
…. …… işi																		

8. PROJE ÖZET TABLOSU

8.1. Ek-2'de yer alan "Proje Özet Tablosu" "HESAPLAR" bölümü esas alınarak doldurulacaktır.

9. BAŞVURU DOSYASI EKLERİ

9.1. İŞLETMELERİN KANUN KAPSAMINDAKİ YÜKÜMLÜLÜKLERİN YERİNE GETİRİLMİŞ OLDUĞUNU GÖSTERİR BELGELER

9.1.1. İşletmelerin, Kanun kapsamındaki yükümlülüklerini yerine getirmiş olması şartı aranır. 500 TEP ve üzeri enerji tüketimi olan işletmelerin,

• Enerji yöneticisi görevlendirildiğine, (SGK işe giriş bildirgesi, işletmede görevlendirme yazısı ve enerji yöneticisi sertifikası)
• Bakanlık veri tabanına kayıt olunduğuna, (Bakanlık veri tabanı ekran resmi)
• Yıllık enerji tüketimine yönelik bildirimlerin yapıldığına, (Bakanlık veri tabanı ekran resmi)

dair yükümlülüklerin başvuru tarihi itibariyle yerine getirmiş olduğunu gösteren belgelerin sunulması gerekmektedir.

9.1.2. 50.000 TEP ve üzeri enerji tüketimi olan işletmeler için enerji yönetim birimi kurulduğuna dair yükümlülüklerin başvuru tarihi itibariyle yerine getirmiş olduğunu gösteren belgelerin sunulması gerekmektedir.

9.2. ISO 50001 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ STANDARDI BELGESİ

9.2.1. İşletmeler, ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesinin suretini veya belgelendirme başvurusu yapıldığına dair başvuru yapılan kurum veya kuruluş tarafından düzenlenmiş belgeyi sunar. 2024 yılından sonra yapılacak başvurularda ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardı belgesinin sunulması şarttır.

9.3. MAKİNE TEÇHİZAT LİSTELERİ

9.3.1. Listeler Ek-5'te yer alan açıklamalara uygun şekilde hazırlanır ve sunulur.

9.4. MEVCUT MAKİNE VE TEÇHİZATLARA AİT KATALOG VE BROŞÜRLER

9.4.1. Mevcutta işletmede bulunan tüm makine ve teçhizatın **teknik** (kapasite, güç, debi, verim, soğutma tesir katsayısı, vb.) ve **genel** (açıklama, marka, model, genel görünüm vb.) bilgilerini içeren katalog veya broşürler sunulur.

9.4.2. Bulunması mümkün olmayan katalog veya broşürler için işletmeden alınacak teknik ve genel bilgileri içeren veriler tablo şeklinde sunulacaktır.

9.5. MEVCUT MAKİNE PARKI YERLEŞİM PLANI

9.5.1. Mevcut tüm makine ve teçhizatın işletmedeki yerleşimini gösteren yerleşim planı asgari A4 kağıdına basılı vaziyette anlaşılabilir/okunabilir detayda sunulur.

9.6. ALIMI DÜŞÜNÜLEN MAKİNE VE TEÇHİZATLARA AİT KATALOG VE BROŞÜRLER

9.6.1. Alımı yapılacak tüm makine ve teçhizatın **teknik** (kapasite, güç, debi, verim, soğutma tesir katsayısı, vb.) ve **genel** (açıklama, marka, model, genel görünüm vb.) bilgilerini içeren katalog veya broşürler sunulur.

9.6.2. Tasarruf hesaplarında kullanılan güç, debi, verim, soğutma tesir katsayısı, vb. teknik özellikler belgelerde **işaretlenecektir.**

9.7. ÖNGÖRÜLEN MAKİNE PARKI YERLEŞİM PLANI

9.7.1. Alımı yapılacak tüm makine ve teçhizatın işletmedeki yerleşimini gösteren yerleşim planı asgari A4 kağıdına basılı vaziyette anlaşılabilir/okunabilir detayda sunulur.

9.8. GÜNCEL KALİBRASYON BELGELERİ

9.8.1. Hesaplarda kullanılan ölçüm değerlerinin tespit edildiği tüm ölçüm cihazlarına ait kalibrasyon belgelerinin sunulması gerekmektedir. Başvuru tarihi itibariyle kalibrasyon belgesinin süresinin bir yılı geçmemiş olması gerekir. Üretici kalibrasyonu cihaz alınmasından sonra bir yıl süre ile güncel kabul edilecek olup üretici kalibrasyonu sunulması durumunda cihazın bir yıl içinde alındığını gösteren faturanın da sunulması gerekmektedir.

9.8.2. Ölçü ve Ölçü Aletleri Muayene Yönetmeliğinin 9 uncu maddesine göre elektrik, su ve doğalgaz sayaçlarına ait kalibrasyon belgelerinin geçerlilik süresi, kalibrasyon tarihinden itibaren on yıl süre ile güncel kabul edilecektir.

9.8.3. Şirket cihaz alt yapısında bulunan cihazlar ile ölçülebilecek durumlar hariç olmak üzere işletmede bulunan sabit ölçüm cihazları için doğrulama belgeleri kabul edilecek olup bu belgelerin geçerlilik süresinin başvuru tarihi itibariyle bir yılı geçmemiş olması gerekir.

9.9. ENERJİ TÜKETİMLERİNE AİT FATURALAR

9.9.1. Proje tasarruf hesabında kullanılan enerji birim fiyatları gösteren faturalar sunulur. Fatura tarihleri, proje başvuru tarihinden önceki aya ait olmalıdır.

9.10. MEVCUT DURUM VE ÖLÇÜMLERE AİT VİDEOLAR

9.10.1. Değiştirilmesi düşünülen mevcut tüm makine ve teçhizatın genel görüntüsünün, etiket bilgilerinin, yer aldığı mahalin ve ölçüm noktaları ile hesaplarda kullanılan tüm ölçüm değerlerinin videoda anlaşılır bir biçimde gösterilmesi ve proje hakkında bilgilerin verilmesi gerekmektedir.

9.10.2. Mevcut durumda olmayıp proje kapsamında eklenecek olan makine ve teçhizatların yerleştirileceği mahale, herhangi bir sisteme eklenecek ise o sistemin genel görüntüsünün, yer aldığı mahalin, sistemde yer alan makine ve teçhizatların etiket bilgilerinin, ölçüm noktaları ve hesaplarda kullanılan tüm ölçüm değerlerinin videoda anlaşılır bir biçimde gösterilmesi ve proje hakkında bilgilerin verilmesi gerekmektedir.

9.10.3. Ölçüm yapılan cihazlara ait ölçüm öncesi ayarların detaylı olarak videoda yer alması gerekmektedir. Örneğin, sıvı debisi ölçümü için boru dış çap ölçümü, boru et kalınlığı ölçümü veya tayini, ölçüm cihazına boru çapı, boru et kalınlığı, boru tipi, bağlantı şekli, akışkan özellikleri, clamp özellikleri, sinyal gücü girişi vb.

9.11. TAAHHÜTNAME

9.11.1. Ek-6'da yer alan açıklamalara uygun şekilde hazırlanır ve sunulur.

9.12. LABORATUVAR ANALİZ SONUÇLARI

9.12.1. Bakanlık internet sitesinde yayınlanan kalorifik değerler ve çevrim katsayıları tablosunda yer almayan yakıtların **projeye konu olması durumunda**, yakıtın kalorifik değerlerini gösteren laboratuvar analizlerinin sunulacaktır.

10. DİĞER HUSUSLAR

10.1. Başvuru dosyasında sunulan tüm belgelerin her sayfası başvuru sahibi tüzel kişiyi temsil yetkisine sahip üst yönetici tarafından paraflanır. Paraflanan sayfalara paraflayanın isim kaşesi ile endüstriyel işletmenin mührü de basılır. İstenen bilgi ve belgelerin eksik veya yanlış doldurulmasından kaynaklanabilecek her türlü sonuçtan başvuru sahibi sorumludur.

EK-2 Proje Özet Tablosu

<table>
<tr><th colspan="5">PROJE ÖZET TABLOSU[14]</th></tr>
<tr><td>Yatırım Bedeli[15]
(TL)</td><td>Uygulama Öncesi Ölçülen Güç[16]
(kW)</td><td>Uygulama Sonrası Öngörülen Güç[17]
(kW)</td><td>Birim Enerji Tasarrufu
(kW)</td><td>Yıllık Çalışma Süresi[18]
(h)</td></tr>
<tr><td>(a)</td><td>(b)</td><td>(c)</td><td>(ç) = (b) – (c)</td><td>(d)</td></tr>
<tr><td>Proje Yıllık Enerji Kazancı[19]
(kWh)</td><td colspan="2">Proje Mali Tasarrufu[20]
(TL)</td><td>Proje Geri Ödeme Süresi[21]
(Yıl)</td><td>Enerji Tasarruf Oranı
(%)</td></tr>
<tr><td>(e) = (ç) x (d)</td><td colspan="2">(f)</td><td>(g) = (a) / (f)</td><td>(ğ) = 100 x ((ç) / (b))</td></tr>
</table>

[14] Her proje sadece bir uygulama konusunda hazırlanır. Fırın sistemleri, basınçlı hava sistemleri, fan sistemleri, soğutma sistemleri vb. gibi birbirinden bağımsız uygulama konuları tek bir proje kapsamında sunulamaz.

[15] Projenin hazırlanmasında ve uygulanmasında ihtiyaç duyulan, yerli ve ithal makine teçhizat listesinde yer alan makine ve teçhizatların KDV hariç Türk lirası cinsinden toplam bedelini ifade eder.

[16] Mevcut durumda rejim halinde ölçülen kW cinsinden tüm makine ve teçhizatların toplam güç değerini ifade eder. Atık ısı geri kazanım projelerinde bu bölüme kazan, eşanjör, ekonomizer, sistem vb. verimi dahil edilerek tasarruf edilecek toplam birim ısı enerjisi değeri yazılır.

[17] Uygulama sonrası durumda rejim halinde kW cinsinden tüm makine ve teçhizatların öngörülen güç değerlerinin toplamını ifade eder. Atık ısı geri kazanım projelerinde bu bölüme sisteme eklenecek fan, pompa vb. ait toplam birim elektrik enerjisi tüketim değerinin yazılması gerekmektedir. Eğer sisteme ilave edilen bir fan, pompa vb. olmaması durumunda bu bölüme "0" değeri yazılacaktır.

[18] Yıllık enerji tasarruf miktarının ve geri ödeme süresinin hesaplanmasında makine ve teçhizatların yıllık toplam çalışma saatini ifade eder. Makine ve teçhizatların işletmenin yıllık toplam çalışma saatinden fazla olması halinde, hesaplamalarda işletmenin yıllık toplam çalışma saati esas alınacaktır.

[19] Uygulama öncesi ölçülen güç değerinden, uygulama sonrası öngörülen güç değerinin çıkarılması ile bulunan değerin yıllık çalışma süresi ile çarpılmasından bulunan değeri ifade eder.

[20] Yıllık enerji kazancının, enerji birim fiyatı ile çarpılmasından bulunan değeri ifade eder. Birden fazla enerji kaynağından tasarruf sağlanması durumunda işlem ayrı ayrı yapılır ve ilgili yere toplam tasarruf değeri yazılır.

[21] Yatırım Bedelinin, Proje Mali Tasarrufuna oranını ifade eder.

EK-3 Yerinde Ön İnceleme Tutanağı

YERİNDE ÖN İNCELEME TUTANAĞI

BAŞVURU SAHİBİNİN ADI :

PROJE ADI :

20/6/2012 tarihli ve 28329 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ hükümleri çerçevesinde, enerji verimliliği yatırım projelerinin öncelikli yatırım konuları kapsamında değerlendirilmesi kapsamında Bakanlığa sunulan ve yukarıda belirtilen proje ile ilgili uygulama öncesi mevcut durumunun tespiti amacıyla, aşağıda isim ve imzaları bulunan kişilerin katılımı ile … /… /.....[22] tarihinde yerinde ön inceleme çalışması yapılmıştır. Bu kapsamda, yerinde inceleme çalışması yapan heyet tarafından ekte yer alan bulgular tespit edilmiştir.

YERİNDE İNCELEME HEYETİ (BAKANLIK ADINA)[23]

Ad Soyad Ünvan İmza **Başkan**	Ad Soyad Ünvan İmza **Üye**	Ad Soyad Ünvan İmza **Üye**

YERİNDE İNCELEME HEYETİ (BAŞVURU SAHİBİ ADINA)

Ad Soyad Ünvan İmza	Ad Soyad Unvan İmza	Ad Soyad Ünvan İmza

EKLER:
1- Uygulama Öncesi Mevcut Durum (… Sayfa)
2- Fotoğraflar[24] (… Sayfa)

[22] Yerinde ön inceleme çalışması yapılan tarih yazılır.
[23] Bakanlık adına yerinde inceleme yapacak heyet en az 3 (üç) kişiden oluşur.
[24] Uygulama öncesi mevcut durum fotoğraflanır.

EK-1: UYGULAMA ÖNCESİ MEVCUT DURUM

BAŞVURU DOSYASINDAKİ ÖLÇÜM DEĞERLERİ	YERİNDE ÖLÇÜLEN DEĞERLER[25]	AÇIKLAMA[26]

[25] Başvuru dosyasında tanımlanan tüm ölçümler (güç, debi, sıcaklık, basınç vb.) ile dosyada yer almayıp yerinde incelemede tespit edilen projenin gerçekleşmesi için gerekli olan ölçümler yapılarak tutanağa işlenir ve yapılan tespitler açıklamalar bölümüne yazılır.

[26] Projenin uygulanmamış ve henüz başlanmamış olduğu, mevcut fiziki şartların uygulama yapılması için uygun olup olmadığı hakkında bilgi verilir.

EK-4 Yerinde Son İnceleme Tutanağı

YERİNDE SON İNCELEME TUTANAĞI

PROJE SAHİBİNİN ADI :

PROJE ADI :

20/6/2012 tarihli ve 28329 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ hükümleri çerçevesinde, enerji verimliliği yatırım projelerinin öncelikli yatırım konuları kapsamında değerlendirilmesi kapsamında Bakanlığa sunulan ve yukarıda belirtilen proje ile ilgili uygulama sonrası durumunun tespiti amacıyla, aşağıda isim ve imzaları bulunan kişilerin katılımı ile …/…/.....[27] tarihinde yerinde son inceleme çalışması yapılmıştır. Bu kapsamda, yerinde inceleme çalışması yapan heyet tarafından ekte yer alan bulgular tespit edilmiştir.

YERİNDE İNCELEME HEYETİ (BAKANLIK ADINA)[28]

Ad Soyad Ünvan İmza **Başkan**	Ad Soyad Ünvan İmza **Üye**	Ad Soyad Ünvan İmza **Üye**

YERİNDE İNCELEME HEYETİ (PROJE SAHİBİ ADINA)

Ad Soyad Ünvan İmza	Ad Soyad Unvan İmza	Ad Soyad Ünvan İmza

EKLER:
1- Uygulama Sonrası Durum (… Sayfa)
2- Fotoğraflar[29] (… Sayfa)

[27] Yerinde son inceleme çalışması yapılan tarih yazılır.
[28] Bakanlık adına yerinde inceleme yapacak heyet en az 3 (üç) kişiden oluşur.
[29] Uygulama sonrası durum fotoğraflanır.

EK-1: UYGULAMA SONRASI DURUM

BAŞVURU DOSYASINDA ÖNGÖRÜLEN DEĞERLER	YERİNDE ÖLÇÜLEN DEĞERLER[30]	AÇIKLAMA[31]

[30] Başvuru dosyasında tanımlanan tüm ölçümler (güç, debi, sıcaklık, basınç vb.) yapılarak tutanağa işlenir.
[31] Başvuru dosyasında belirtilen uygulamanın, projesine uygun olarak yapılıp yapılmadığı hakkında bilgi verilir.

MAKİNE VE TEÇHİZAT LİSTELERİ[32]

İthal Makine ve Teçhizat Listesi[33]

Sıra No	Makine ve Teçhizatın Adı	Miktar	Birim	Birim Fiyat	Kur (TL/…)	Toplam Tutarı (TL)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
…						
					TOPLAM	

[32] Yerli ve ithal makine ve teçhizat listesi ayrı ayrı sunulacaktır.

[33] Proje kapsamında alımı yapılacak **tüm** ithal makine ve teçhizatlar Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı sistemine girilecek detayda yazılacaktır.

Yerli Makine ve Teçhizat Listesi[34]

Sıra No	Makine ve Teçhizatın Adı	Miktar	Birim	Birim Fiyat	Toplam Tutarı (TL)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
…					
				TOPLAM	

[34] Proje kapsamında alımı yapılacak **tüm** yerli makine ve teçhizatlar Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı sistemine girilecek detayda yazılacaktır.

EK-6 Taahhütname

TAAHHÜTNAME

1. Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar, Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ ve Öncelikli Yatırım Konuları Kapsamında Enerji Verimliliği Yatırım Projelerinin Değerlendirme Usul ve Esaslarına İlişkin Kılavuzun bu Taahhütnamenin ayrılmaz bir parçası olduğunu, söz konusu mevzuatın tamamını okuduğumuzu ve tüm hükümlerine kayıtsız şartsız uyacağımızı, ayrıca belirtilen mevzuatta yapılacak düzenlemelere ilişkin değişiklikler doğrultusunda yapılacak işlemleri baştan kabul ettiğimizi,
2. Bakanlığa yazılı/elektronik ortamda vereceğimiz bilgi, belgeler ile bunların eklerindeki bilgilerin doğru olduğunu, yanıltıcı bilgi vermediğimizi, bilgilerde değişiklik olması halinde yeni bilgileri vereceğimizi, söz konusu bilgilerin gerçeğe aykırı olduğunun tespiti halinde Bakanlık tarafından hakkımızda yapılacak yasal işlemleri şimdiden kabul ettiğimizi,
3. Proje yerinde incelemeleri sırasında, yetkililerce talep edilen her türlü bilgi ve belgeyi ibraz edeceğimizi ve ölçümlerde gerekli hazırlığı ve kolaylığı sağlayacağımızı, yerinde ön incelemenin gerçek veya tüzel kişiler tarafından yapılması durumunda ön inceleme bedelini karşılayacağımızı,
4. Bakanlık tarafından talep edilecek her türlü bilgi ve belgeyi, projeye ilişkin eksiklikleri/ uygunsuzlukları/hataları ve raporları istenen süre içerisinde sunacağımızı,
5. Başvuru sırasında Bakanlığa bildirdiğimiz adresin kanuni tebligat adresi olduğunu, bu adrese gönderilen bildirim ve tebligatların tarafımıza yapılmış olduğunu, adres değişikliklerini bildireceğimizi,
6. Proje ile alakalı satın alınan makine ve teçhizatlar ile ilgili kurum/kuruluşlar, firmalar veya üçüncü şahıslarla aramızda ortaya çıkacak her türlü anlaşmazlıklara Bakanlığın taraf olmayacağını,
7. Değişimi yapılan makine ve teçhizatları, hurdaya ayıracağımızı, hiçbir şekilde kullanmayacağımızı ve kullanılması için satmayacağımızı,
8. Bakanlık veri tabanında yapılan/yapılacak bakım, onarım ve teknik güncelleştirme çalışmaları vb. nedenler ile üye kaydı ve veri girişi yapamadığımız durumlarda veri tabanının kullanıma açılması sonrasında üyeliğimizi ve veri kayıtlarımızı yapacağımızı,
9. Mevzuata ve iş bu Taahhütnameye uymamamız durumunda Bakanlık tarafından hakkımızda yapılacak işlemleri kabul ettiğimizi,

kabul, beyan ve taahhüt ederiz.

… / … / 20…
BAŞVURU SAHİBİ
ADINA

İMZA [35]
ADI SOYADI
ÜNVANI
KAŞE [36]

[35] Başvuru sahibini temsile yetkili, yöneticisi tarafından imzalanır.
[36] Başvuru sahibinin kaşesi basılır.

EK-7 Örnek Proje Hesapları

1. Fan, pompa, kompresör, fırın vb. (üretilen ürün veya transfer edilen akışkan olması durumunda) değişimi projelerinde uygulama öncesi tasarruf hesapları Spesifik Enerji Tüketimi (SET) üzerinden aşağıdaki şekilde yapılır.

SET = Bir birim ürün (makine ve teçhizatlarda üretilen ürün, basınçlı hava, su debisi, hava debisi vb.) elde etmek için kullanılan enerji miktarı ifade eder. Birim kW/(kg/h), kW/(Nm^3/h), kW/(m^3/dk) vb. olabilir.

Parametre	Sembol	Birim	Belirleme Yöntemi
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	P_1	kW	Ölçüm / Ölçüme Dayalı Hesap
Uygulama Öncesi Üretilen/Transfer Edilen Ürün Miktarı	F_1	kg/h, Nm^3/h, m^3/h vb.	Ölçüm/ Ölçüme Dayalı Hesap
Uygulama Öncesi Spesifik Enerji Tüketimi	SET_1	kW/(kg/h), kW/(Nm3/h), kW/(m3/dk) vb.	Hesap
Uygulama Sonrası Öngörülen Spesifik Enerji Tüketimi*	SET_2	kW/(kg/h), kW/(Nm3/h), kW/(m3/dk) vb.	Üretici Verisi / Hesap
Birim Enerji Tasarrufu	BET	kW	Hesap
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	P_2	kW	Hesap
Yıllık Çalışma Saati	YÇS	h/yıl	İşletme Verisi
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	PYET	kWh/yıl	Hesap
Enerji Birim Fiyatı	EBF	TL/kWh	Enerji Faturası
Proje Mali Tasarrufu	PMT	TL/yıl	Hesap
Yatırım Bedeli	YB	TL	Proforma
Proje Geri Ödeme Süresi	PGÖS	yıl	Hesap
Enerji Tasarruf Oranı	ETO	%	Hesap

*Uygulama öncesi çalışma koşulları aynı olacak şekilde üretici katalog verilerine göre aşağıdaki açıklamalarda göz önüne alınarak belirlenecek olup hesap adımları detaylı şekilde gösterilecektir.

Yukarıda belirtilen parametrelere göre proje ile ilgili aşağıda yer alan hesaplamalar yapılacaktır.

SET_1	=	P_1 / F_1
BET	=	$F_1 \times (SET_1 - SET_2)$
P_2	=	P_1 - BET
ETO	=	$100 \times BET / P_1$
PYET	=	YÇS x BET
PMT	=	PYET x EBF
GÖS	=	YB / PMT

1.1. Birebir makine ve teçhizat değişimi projelerinde, uygulama öncesi ölçülen güç ve uygulama sonrası öngörülen güç olarak, değiştirilmesi ve alımı düşünülen makine ve teçhizatların toplam güç (ısı, elektrik veya ısı ve elektrik olarak) değerleri kullanılarak makine ve teçhizatların SET değerleri hesap edilecek ve bu SET değerleri üzerinden tasarruf hesapları yapılacaktır. (Örneğin; sadece fan değişimi olan verimsiz fanların, verimli fanlar ile değiştirilmesi projelerinde uygulama öncesi güç olarak verimsiz fanların aktif gücü, uygulama sonrası güç olarak ise verimli fanların aktif gücü hesaplarda kullanılarak SET değerleri hesap edilecek ve bu SET değerlerine göre tasarruf hesapları yapılacaktır.)

1.2. Sistem değişimi projelerinde ise uygulama öncesi ölçülen güç ve uygulama sonrası öngörülen güç olarak, değiştirilmesi ve alımı düşünülen makine ve teçhizatların çalışması için gerekli yardımcı sistemlerde (fan, pompa vb.) dahil olmak üzere toplam güç (ısı, elektrik veya ısı ve elektrik olarak) değerleri kullanılarak sistem SET değerleri hesap edilecek ve bu SET değerleri üzerinden tasarruf hesapları yapılacaktır. (Örneğin; su soğutmalı kompresörlerin, su soğutmalı kompresörler ile değiştirilmesi projelerinde uygulama öncesi güç olarak su soğutmalı kompresörün, su soğutma kule fanının, sirkülasyon pompasının vb. aktif güçlerinin toplamı, uygulama sonrası güç olarak ise su soğutma kulesi fanının, sirkülasyon pompasının, su soğutmalı kompresörün vb. aktif güçleri toplamı hesaplarda kullanılarak sistem SET değeri hesap edilecek ve bu SET değerine göre tasarruf hesapları yapılacaktır.)

Örnek 1: İşletme mevcutta bulunan verimsiz hava soğutmalı kompresörlerin verimli hava soğutmalı kompresörlerle değişimi planlanmaktadır.

Mevcutta bulunan verimsiz hava soğutmalı kompresörlere ait ölçüm ve hesap verileri aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Çalışma Basıncı	7,00	bar	ÇB
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	980,00	kW	P_1
Uygulama Öncesi Üretilen Basınçlı Debisi	6.600,00	Nm^3/h	F_1
Uygulama Öncesi SET	0,1485	$kW/(Nm^3/h)$	$SET_1 = P_1 / F_1$

Verimli hava soğutmalı kompresörlere ait üretici firma katalog bilgileri ve hesaplar aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Çalışma Basıncı	7,00	bar	ÇB
Güç Değeri	684,00	kW	P_2
Debi Değeri	7.200,00	Nm^3/h	F_2
Öngörülen SET	0,0950	$kW/(Nm^3/h)$	$SET_2 = P_2 / F_2$

Yukarıdaki verilere göre projeye ait hesaplamalar aşağıdaki gibi yapılacaktır.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Çalışma Basıncı	7,00	bar	ÇB
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	980,00	kW	P_1
Uygulama Öncesi Üretilen Basınçlı Debisi	6.600,00	Nm^3/h	F_1
Uygulama Öncesi Spesifik Enerji Tüketimi	0,1485	$kW/(Nm^3/h)$	$SET_1 = P_1 / F_1$
Uygulama Sonrası Öngörülen Spesifik Enerji Tüketimi	0,0950	$kW/(Nm^3/h)$	SET_2
Birim Enerji Tasarrufu	353,10	kW	$BET = F_1 \times (SET_1 - SET_2)$
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	626,90	kW	$P_2 = P_1 - BET$
Yıllık Çalışma Saati	7.200,00	h/yıl	YÇS
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	2.542.320,00	kWh/yıl	PYET = YÇS x BET
Enerji Birim Fiyatı	4,2525	TL/kWh	EBF
Proje Mali Tasarrufu	10.811.215,80	TL/yıl	PMT = PYET x EBF
Yatırım Bedeli	7.500.000,00	TL	YB
Proje Geri Ödeme Süresi	0,69	yıl	PGÖS = YB / PMT
Enerji Tasarruf Oranı	36,03	%	$ETO = 100 \times BET / P_1$

Mevcut durumda 1 Nm^3 hava üretimi için 0,1485 kWh enerji tüketimi olan verimsiz hava soğutmalı kompresörler aynı işi 0,0950 kWh enerji ile yapan verimli hava soğutmalı kompresörle değiştirilmesi öngörülmüştür. Yapılacak yatırımla mevcut duruma göre **% 36,03** enerji tasarrufu sağlanabilecek olup bu şartlarda proje "Öncelikli Yatırım Konuları" kapsamında değerlendirmeye alınacaktır.

Uygulama öncesi durum ile uygulama sonrası durum arasında enerji tüketimi hariç diğer değişkenler sabit olacaktır. (Çalışma basıncı, basınçlı hava debisi, yıllık çalışma saati)

Örnek 2: Örnek-1'de yer alan mevcut verimsiz hava soğutmalı kompresörlerin, verimli su soğutmalı kompresörlere değiştirilmesi durumunda;

Mevcutta bulunan verimsiz hava soğutmalı kompresörlere ait ölçüm ve hesap verileri aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Çalışma Basıncı	7,00	bar	ÇB
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	980,00	kW	P_1
Uygulama Öncesi Üretilen Basınçlı Debisi	6.600,00	Nm^3/h	F_1
Uygulama Öncesi SET	0,1485	$kW/(Nm^3/h)$	$SET_1 = P_1 / F_1$

Verimli hava soğutmalı kompresörlere ait üretici firma katalog bilgileri ve hesaplar aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Çalışma Basıncı	7,00	bar	ÇB
Kompresör Güç Değeri	550,00	kW	P_k
Kompresör Debi Değeri	7.200,00	Nm^3/h	F_2
Soğutma Kule Fanı, Sirkülasyon Pompası vb. Güç değeri	50,00	kW	P_d
Toplam Güç Değeri	600,00	kW	$P_2 = P_k + P_d$
Öngörülen SET	0,0833	$kW/(Nm^3/h)$	$SET_2 = P_2 / F_2$

Görüldüğü üzere öngörülen SET hesabı yapılırken yeni sitemin çalışması için gerekli tüm makine ve teçhizata ait tüketim değerleri dikkate alınmıştır.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Çalışma Basıncı	7,00	bar	ÇB
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	980,00	kW	P_1
Uygulama Öncesi Üretilen Basınçlı Debisi	6.600,00	Nm^3/h	F_1
Uygulama Öncesi Spesifik Enerji Tüketimi	0,1485	$kW/(Nm^3/h)$	$SET_1 = P_1 / F_1$
Uygulama Sonrası Öngörülen Spesifik Enerji Tüketimi	0,0833	$kW/(Nm^3/h)$	SET_2
Birim Enerji Tasarrufu	430,32	kW	$BET = F_1 \times (SET_1 - SET_2)$
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	549,68	kW	$P_2 = P_1 - BET$
Yıllık Çalışma Saati	7.200,00	h/yıl	YÇS
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	3.098.304,00	kWh/yıl	$PYET = YÇS \times BET$
Enerji Birim Fiyatı	4,2525	TL/kWh	EBF
Proje Mali Tasarrufu	13.175.537,76	TL/yıl	$PMT = PYET \times EBF$
Yatırım Bedeli	7.500.000,00	TL	YB
Proje Geri Ödeme Süresi	0,57	yıl	PGÖS = YB / PMT
Enerji Tasarruf Oranı	43,91	%	$ETO = 100 \times BET / P_1$

Mevcut durumda 1 Nm^3 hava üretimi için 0,1485 kWh enerji tüketimi olan verimsiz hava soğutmalı kompresörler aynı işi 0,0833 kWh enerji ile yapan verimli hava soğutmalı kompresörle değiştirilmesi öngörülmüştür. Yapılacak yatırımla mevcut duruma göre **% 43,91** enerji tasarrufu sağlanabilecek olup bu şartlarda proje "Öncelikli Yatırım Konuları" kapsamında değerlendirmeye alınacaktır.

Uygulama öncesi durum ile uygulama sonrası durum arasında enerji tüketimi hariç diğer değişkenler sabit olacaktır. (Çalışma basıncı, basınçlı hava debisi, yıllık çalışma saati)

Örnek 3: İşletme mevcutta bulunan verimsiz fırın sistemini, verimli fırın sistemi ile değiştirerek birim ürün başına enerji tüketimini düşürmeyi planlanmakta olup veriler aşağıdaki gibidir.

Mevcutta bulunan verimsiz fırın sistemine ait ölçüm ve hesap verileri aşağıdaki gibidir. Elektrik tüketimine sistemin çalışması için gerekli tüm makine ve teçhizata (soğutma sistemi, fanlar, konveyörler vb.) ait tüketimler de dahil edilir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Uygulama Öncesi Doğalgaz Debisi	1.500,00	Sm^3/h	DD
Uygulama Öncesi Fırın Isıl Gücü	14.389,53	kW	FIG = (DD x 8.250 kcal/Sm^3) / 860 kcal/kWh
Uygulama Öncesi Fırın Elektriksel Gücü	2.925,00	kW	FEG
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	17.314,53	kW	P_1 = FIG + FEG
Uygulama Öncesi Üretilen Ürün Miktarı	25,00	ton/h	F_1
Uygulama Öncesi Isıl Spesifik Enerji Tüketimi	575,58	kW/(ton/h)	$ISET_1$ = FIG / F_1
Uygulama Öncesi Elektriksel Spesifik Enerji Tüketimi	117,00	kW/(ton/h)	$ESET_1$ = FEG / F_2
Uygulama Öncesi Toplam Spesifik Enerji Tüketimi	692,58	kW/(ton/h)	SET_1 = P_1 / F_1

Verimli fırın sistemine ait üretici firma katalog bilgileri ve hesaplar aşağıdaki gibidir. Elektrik tüketimine sistemde çalışan tüm makine ve teçhizata (soğutma sistemi, fanlar, konveyörler vb.) ait tüketimler dahildir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Ürün Miktarı	30,00	ton/h	F
Ton Başına Doğalgaz Tüketimi	45,00	Sm^3/ton	TBDT
Toplam Doğalgaz Tüketimi	1.350,00	Sm^3/h	DD = F x TBDT
Fırın Isıl Güç Değeri	12.950,58	kW	FIG = (DD x 8.250 kcal/Sm^3) / 860 kcal/kWh
Ton Başına Elektrik Tüketimi	125,00	kWh/ton	TBET
Uygulama Öncesi Fırın Elektriksel Gücü	3.750,00	kW	FEG = F x TBDT
Fırın Toplam Güç Değeri	16.700,58	kW	P = FIG + FEG
Uygulama Sonrası Öngörülen Isıl Spesifik Enerji Tüketimi	431,69	kW/(ton/h)	$ISET_2$ = FIG / F
Uygulama Sonrası Öngörülen Elektriksel Spesifik Enerji Tüketimi	125,00	kW/(ton/h)	$ESET_2$ = FEG / F
Uygulama Sonrası Öngörülen Toplam Spesifik Enerji Tüketimi	556,69	kW/(ton/h)	SET_2 = $ISET_2$ + $ESET_2$

Yukarıdaki verilere göre projeye ait hesaplamalar aşağıdaki gibi yapılacaktır.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Uygulama Öncesi Üretilen Ürün Miktarı	25,00	ton/h	F_1
Uygulama Öncesi Doğalgaz Debisi	1.500,00	Sm^3/h	DD
Uygulama Öncesi Fırın Isıl Gücü	14.389,53	kW	FIG = (DD x 8.250 $kcal/Sm^3$) / 860 kcal/kWh
Uygulama Öncesi Fırın Elektriksel Gücü	2.925,00	kW	FEG
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	17.314,53	kW	P_1 = FIG + FEG
Uygulama Öncesi Isıl Spesifik Enerji Tüketimi	575,58	kW/(ton/h)	$ISET_1$ = FIG / F_1
Uygulama Öncesi Elektriksel Spesifik Enerji Tüketimi	117,00	kW/(ton/h)	$ESET_1$ = FEG / F_2
Uygulama Öncesi Toplam Spesifik Enerji Tüketimi	692,58	kW/(ton/h)	SET_1 = P_1 / F_1
Uygulama Sonrası Öngörülen Isıl Spesifik Enerji Tüketimi	431,69	kW/(ton/h)	$ISET_2$
Uygulama Sonrası Öngörülen Elektriksel Spesifik Enerji Tüketimi	125,00	kW/(ton/h)	$ESET_2$
Uygulama Sonrası Öngörülen Toplam Spesifik Enerji Tüketimi	556,69	kW/(ton/h)	SET_2 = $ISET_2$ + $ESET_2$
Birim Enerji Tasarrufu	3.397,25	kW	BET = F_1 x (SET_1 - SET_2)
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	13.917,28	kW	P_2 = P1 - BET
Birim Isı Enerjisi Tasarrufu	3.597,25	kW	BIET = F_1 x ($ISET_1$ - $ISET_2$)
Isı Enerjisi Birim Fiyatı	2,1212	TL/kWh	IEBF
Birim Elektrik Enerjisi Tasarrufu	-200,00	kW	BEET = F_1 x ($ESET_1$ - $ESET_2$)
Elektrik Enerjisi Birim Fiyatı	4,2525	TL/kWh	EEBF
Yıllık Çalışma Saati	8.400,00	h/yıl	YÇS
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	28.536.900,00	kWh/yıl	PYET = YÇS x BET
Proje Mali Tasarrufu	56.951.888,28	TL/yıl	PMT = YÇS x (BIET x IEBF + BEET x EEBF)
Yatırım Bedeli	70.000.000,00	TL	YB
Proje Geri Ödeme Süresi	1,23	yıl	PGÖS = YB / PMT
Enerji Tasarruf Oranı	19,62	%	ETO = 100 x BET / P_1

Mevcut durumda ton başına 60 Sm^3 doğalgaz tüketimi ve 117 kWh elektrik enerjisi tüketimi olan üretim hattında yapılacak enerji verimliliği iyileştirmeleri ile ton başına doğalgaz tüketimi 45 Sm^3 düşürülmesi ve elektrik enerjisi tüketiminin ise 125 kWh'e çıkarılması öngörülmüştür.

Yapılacak yatırımla mevcut duruma göre % 19,62 enerji tasarrufu sağlanabilecek olup bu şartlarda proje “Öncelikli Yatırım Konuları” kapsamında değerlendirmeye alınacaktır.

Uygulama öncesi durum ile uygulama sonrası durum arasında enerji tüketimi hariç diğer değişkenler sabit olacaktır. (Ürün özellikleri, üretim miktarı, çalışma saati, enerji birim fiyatları v.b.)

2. Buhar kazanı, soğutma grupları vb. değişimi projelerinde uygulama öncesi tasarruf hesapları Verim ve Soğutma Tesir Katsayısı üzerinden aşağıdaki şekilde yapılır.

2.1. Verim için;

Verim = Alınan gücün, verilen güce oranıdır.

Parametre	Sembol	Birim	Belirleme Yöntemi
Uygulama Öncesi Alınan (Mevcut Durum Isıtma Yükü) Güç	IY	kW	Ölçüm / Ölçüme Dayalı Hesap
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	P_1	kW	Ölçüm / Ölçüme Dayalı Hesap
Uygulama Öncesi Verim	$\acute{\eta}_1$	%	Hesap
Uygulama Sonrası Öngörülen Verim*	$\acute{\eta}_2$	%	Üretici Verisi
Birim Enerji Tasarrufu	BET	kW	Hesap
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	P_2	kW	Hesap
Yıllık Çalışma Saati	YÇS	h/yıl	İşletme Verisi
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	PYET	kWh/yıl	Hesap
Enerji Birim Fiyatı	EBF	TL/kWh	Enerji Faturası
Proje Mali Tasarrufu	PMT	TL/yıl	Hesap
Yatırım Bedeli	YB	TL	Proforma
Proje Geri Ödeme Süresi	PGÖS	yıl	Hesap
Enerji Tasarruf Oranı	ETO	%	Hesap

*Uygulama öncesi çalışma koşulları aynı olacak şekilde üretici katalog verilerine göre belirlenecek olup hesap adımları detaylı şekilde gösterilecektir.

Yukarıda belirtilen parametrelere göre proje ile ilgili aşağıda yer alan hesaplamalar yapılacaktır.

$\acute{\eta}_1$	=	$100 \times IY / P_1$
BET	=	$IY \times (1/(\acute{\eta}_1/100) - 1/(\acute{\eta}_2/100))$
P_2	=	P_1-BET
ETO	=	$100 \times BET / P_1$
PYET	=	YÇS x BET
PMT	=	PYET x EBF
PGÖS	=	YB / PMT

2.2. Soğutma Tesir Katsayısı (STK) için;

Soğutma Tesir Katsayısı (STK) = Alınan gücün, verilen güce oranıdır.

Parametre	Sembol	Birim	Belirleme Yöntemi
Uygulama Öncesi Alınan (Mevcut Durum Soğutma Yükü) Güç	SY	kW	Ölçüm / Ölçüme Dayalı Hesap
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	P_1	kW	Ölçüm / Ölçüme Dayalı Hesap
Uygulama Öncesi STK	STK_1	kW/kW	Hesap
Uygulama Sonrası Öngörülen STK*	STK_2	kW/kW	Üretici Verisi
Birim Enerji Tasarrufu	BET	kW	Hesap
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	P_2	kW	Hesap
Yıllık Çalışma Saati	YÇS	h/yıl	İşletme Verisi
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	PYET	kWh/yıl	Hesap
Enerji Birim Fiyatı	EBF	TL/kWh	Enerji Faturası
Proje Mali Tasarrufu	PMT	TL/yıl	Hesap
Yatırım Bedeli	YB	TL	Proforma
Proje Geri Ödeme Süresi	PGÖS	yıl	Hesap

*Uygulama öncesi çalışma koşulları aynı olacak şekilde üretici katalog verilerine göre belirlenecek olup hesap adımları detaylı şekilde gösterilecektir.

Yukarıda belirtilen parametrelere göre proje ile ilgili aşağıda yer alan hesaplamalar yapılacaktır.

STK_1	=	SY / P_1
BET	=	$SY \times (1/ STK_1 - 1/ STK_2)$
P_2	=	$P_1 - BET$
ETO	=	$100 \times BET / P_1$
PYET	=	YÇS x BET
PMT	=	PYET x EBF
PGÖS	=	YB / PMT

2.3. Birebir makine ve teçhizat değişimi projelerinde, uygulama öncesi ölçülen güç ve uygulama sonrası öngörülen güç olarak değiştirilmesi ve alımı düşünülen makine ve teçhizatların toplam güç (ısı, elektrik veya ısı ve elektrik olarak) değerleri kullanılarak makine ve teçhizatların verim/STK değerleri hesap edilecek ve bu verim/STK değerleri üzerinden tasarruf hesapları yapılacaktır. (Örneğin; sadece kazan değişimi olan verimsiz kazanların, verimli kazanlar ile değiştirilmesi projelerinde uygulama öncesi güç olarak verimsiz kazanların aktif gücü, uygulama sonrası güç olarak ise verimli kazanların aktif gücü hesaplarda kullanılarak verim değerleri hesap edilecek ve bu verim değerlerine göre tasarruf hesapları yapılacaktır.)

2.4. Sistem değişimi projelerinde ise uygulama öncesi ölçülen güç ve uygulama sonrası öngörülen güç olarak değiştirilmesi ve alımı düşünülen makine ve teçhizatların çalışması için gerekli yardımcı sistemlerde (fan, pompa vb.) dahil olmak üzere toplam güç (ısı, elektrik veya ısı ve elektrik olarak) değerleri kullanılarak sistem verim/STK değerleri hesap edilecek ve bu sistem verim/STK değerleri üzerinden tasarruf hesapları yapılacaktır. (Örneğin; su soğutmalı soğutma gruplarının, su soğutmalı soğutma grupları ile değiştirilmesi projelerinde uygulama öncesi güç olarak su soğutma kulesi fanının, sirkülasyon pompasının, su soğutmalı soğutma gruplarının vb. aktif güçleri toplamı, uygulama sonrası güç olarak ise su soğutma kulesi fanının, sirkülasyon pompasının, su soğutmalı soğutma gruplarının vb. aktif güçleri toplamı hesaplarda kullanılarak STK değerleri hesap edilecek ve bu STK değerlerine göre tasarruf hesapları yapılacaktır.)

Örnek 4: İşletme mevcutta bulunan verimsiz buhar kazanının verimli buhar kazanı ile değişimi planlanmaktadır.

Mevcutta bulunan verimsiz buhar kazanı ve diğer makine ve teçhizata ait ölçüm ve hesap verileri aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Doğalgaz Debisi	750,00	Sm^3/h	DD
Kazan Isıl Gücü	7.194,77	kW	KIG_1 = (DD x 8.250 $kcal/Sm^3$) / 860 kcal/kWh
Kazan Elektriksel Gücü (Brülör fanı, besi suyu pompası vb.)	120,00	kW	KEG_1
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	7.314,77	kW	$P_1 = KIG_1 + KEG_1$
Buhar Debisi	8.000,00	kg/h	BD
Buhar Basıncı	8,50	barg	BB
Buhar Entalpisi (8,5 barg)	662,973	kcal/kg	h_b
Besi Suyu Sıcaklığı	102,00	°C	BSS
Besi Suyu Entalpisi (102 °C)	102,136	kcal/kg	h_{bs}
Uygulama Öncesi Alınan (Mevcut Durum Isıtma Yükü) Güç	5.217,09	kW	IY = BD x (h_b - h_{bs}) / 860 kcal/kWh
Uygulama Öncesi Sistem Verimi	71,32	%	$ή_1 = 100 \times IY / P_1$

Verimli kazana ve diğer makine ve teçhizata ait üretici firma katalog bilgileri ve hesaplar aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Öngörülen Kazan Verimi	94,90	%	$ή_{yk}$
Kazan Isıl Gücü	5.497,46	kW	$KIG_2 = IY / ((ή_{yk}/100))$
Kazan Elektriksel Gücü (Brülör fanı, besi suyu pompası vb.)	45,00	kW	KEG_2
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	5.542,46	kW	$P_2 = KIG_2 + KEG_2$
Uygulama Sonrası Öngörülen Sistem Verimi	94,13	%	$ή_2 = 100 \times IY / P_2$

Görüldüğü üzere mevcut sistemin ve öngörülen sistemin verim hesabı yapılırken sistemin çalışması için gerekli tüm makine ve teçhizata ait tüketim değerleri dikkate alınmıştır.

Yukarıdaki verilere göre projeye ait hesaplamalar aşağıdaki gibi yapılacaktır.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Uygulama Öncesi Alınan (Mevcut Durum Isıtma Yükü) Güç	5.217,09	kW	IY
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	7.314,77	kW	P_1
Uygulama Öncesi Sistem Verimi	71,32	%	$ή_1 = 100 \times IY / P_1$
Uygulama Sonrası Öngörülen Sistem Verimi	94,13	%	$ή_2$
Birim Enerjisi Tasarrufu	1.772,61	kW	$BET = IY \times (1/(ή_1/100) - 1/(ή_2/100))$
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	5.542,16	kW	$P_2 = P_1\text{-}BET$
Yıllık Çalışma Saati	5.600,00	h/yıl	YÇS
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	9.926.639,52	kWh/yıl	PYET = YÇS x BET
Birim Elektrik Enerjisi Tasarrufu	75,00	kW	$BEET = (KEG_1 - KEG_2)$
Elektrik Enerjisi Birim Fiyatı	5,0258	TL/kWh	EEBF
Birim Isı Enerjisi Tasarrufu	1.697,31	kW	$BIET = (KIG_1 - KIG_2)$
Isı Enerjisi Birim Fiyatı	1,9211	TL/kWh	IEBF
Proje Mali Tasarrufu	20.370.768,55	TL/yıl	PMT = YÇS x (BIET x IEBF + BEET x EEBF)
Yatırım Bedeli	35.000.000,00	TL	YB
Proje Geri Ödeme Süresi	1,72	yıl	PGÖS = YB / PMT
Enerji Tasarruf Oranı	24,23	%	$ETO = 100 \times BET / P_1$

Mevcut durumdaki verimsiz sistemin, verimlisi ile değiştirilmesi sonrasında sistem veriminin % 71,32'den %94,13'e çıkarılması öngörülmüştür. Yapılacak yatırımla mevcut duruma göre % 24,23 enerji tasarrufu sağlanabilecek olup bu şartlarda proje "Öncelikli Yatırım Konuları" kapsamında değerlendirmeye alınacaktır.

Uygulama öncesi durum ile uygulama sonrası durum arasında enerji tüketimi hariç diğer değişkenler sabit olacaktır. (Isı yükü, çalışma saati, enerji birim fiyatları v.b.)

Örnek 5: İşletme mevcutta bulunan verimsiz su soğutmalı soğutma grubunun, verimli su soğutmalı soğutma grubu ile değişimi planlanmaktadır.

Mevcutta bulunan verimsiz su soğutmalı soğutma grubuna ve diğer makine ve teçhizata ait ölçüm ve hesap verileri aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Su Debisi	375,07	m^3/h	SD
Su Giriş Sıcaklığı	13,50	°C	Tg
Su Giriş Hattı Basıncı	3,00	bar	HB_g
Su Çıkış sıcaklığı	7,80	°C	Tç
Su Çıkış Hattı Basıncı	3,00	bar	$HB_ç$
Su Yoğunluğu[37]	999,31	kg/m^3	ρ
Suyun Özgül Isısı[38]	4,1934	kJ/kg °C	cp
Soğutma Yükü	2.488,59	kW	SY
Soğutma Grubu Aktif Gücü	431,50	kW	P_{sg}
Diğer Makine ve teçhizata ait Toplam Güç (kule fan, sirkülasyon pompası, evaparatör pompası, kondenser pompası vb.)	351,98	kW	P_d
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	783,48	kW	$P_1 = P_{sg} + P_d$
Uygulama Öncesi Sistem Soğutma Tesir Katsayısı	3,18	kW/kW	$STK_1 = SY / P_1$
Soğutma Grubu Kapasitesi	2.500,00	kW	SGK

[37] Debi ölçümünün yapıldığı sıcaklık ve hat basınca göre tayin edilir.
[38] Su sıcaklık ve hat basınçlarına göre tayin edilen özgül ısıların ortalaması alınır.

Uygulama öncesi durumda aşağıdaki tablo soğutma grubunun yüklenme durumlarına göre doldurulacaktır. Tablo iki durum için doldurulmuş olup 4 mevsim için doldurulacağı gibi 12 aylık da doldurulabilir. Soğutma yükü ve aktif güç eş zamanlı ölçülerek soğutma grubunun soğutma tesir katsayısı hesaplanacaktır. Soğutma tesir katsayısı soğutma grubunun yüklenme oranları için ayrı ayrı hesap edilecektir. Ölçüm mevsimindeki Soğutma Tesir Katsayısı ölçümlere göre hesap edilecek olup diğer mevsimlerdeki Soğutma Tesir Katsayıları yüklenme oranı ve kondenser hava/su sıcaklığına göre simüle edilecektir. Simülasyon sonucunda bulunan aktif güç soğutma grubunun paket gücünü hiçbir suretle aşmayacaktır. Yükte çalışma oranları ise işletme kayıtlarına dayandırılacaktır.

Çalışma Durumu	Uygulama Öncesi Soğutma Grubu Kapasitesi	Uygulama Öncesi Soğutma Yükü	Uygulama Öncesi Yüklenme Oranı	Uygulama Öncesi Yükteki Soğutma Grubu Aktif Gücü	Uygulama Öncesi Yükteki Soğutma Grubu Soğutma Tesir Katsayısı	Uygulama Öncesi Yükteki Diğer Makine ve Teçhizatın Toplam Gücü	Uygulama Öncesi Yükteki Toplam Güç	Uygulama Öncesi Yükteki Sistem Soğutma Tesir Katsayısı
	kW	kW	%	kW	kW/kW	kW	kW	kW/kW
	a	b	c=100*b/a	ç	d=b/ç	e	f=ç+e	g=b/f
1 Durum	2.500,00	2.488,59	99,54	431,50	5,77[39]	351,98	783,48	3,18
2 Durum		1.875,00	75,00	292,97	6,40[40]	275,00	567,97	3,30

Çalışma Durumu	Yıllık Çalışma Süresi	Uygulama Öncesi Yükte Çalışma Oranı	Uygulama Öncesi Yükteki Yıllık Çalışma Süresi	Uygulama Öncesi Yükteki Yıllık Enerji Tüketimi	Uygulama Öncesi Toplam Yıllık Enerji Tüketimi	Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	Uygulama Öncesi Soğutma Grubu Kondenser Su Giriş Sıcaklığı
	h/yıl	%	h/yıl	kWh/yıl	kWh/yıl	kW	°C
	ğ	h	ı=ğ*h/100	i=ı*f	j=i1+i2	k=j/ğ	
1 Durum	8400	30	2.520,00	1.974.369,60	5.314.033,20	632,62	30
2 Durum		70	5.880,00	3.339.663,60			25

[39] Ölçüm durumunda hesaplanan soğutma tesir katsayısını ifade eder.
[40] Simüle edilerek hesaplanan soğutma tesir katsayısını ifade eder.

Uygulama sonrası durum için aşağıdaki tablo doldurulacaktır. Uygulama öncesi soğutma yükleri, yükteki yıllık çalışma süreleri uygulama sonrasında da sabit kalacaktır.

Çalışma Durumu	Uygulama Sonrası Soğutma Grubu Kapasitesi	Uygulama Sonrası Soğutma Yükü = Uygulama Öncesi Soğutma Yükü	Uygulama Sonrası Yüklenme Oranı	Uygulama Sonrası Yükteki Öngörülen Soğutma Grubu Soğutma Tesir Katsayısı[41]	Uygulama Sonrası Yükteki Soğutma Grubu Aktif Gücü	Uygulama Sonrası Yükteki Diğer Makine ve Teçhizatın Toplam Gücü[42]	Uygulama Sonrası Öngörülen Yükteki Toplam Güç	Uygulama Sonrası Yükteki Sistem Soğutma Tesir Katsayısı	Uygulama Sonrası Yükteki Yıllık Çalışma Süresi	Uygulama Sonrası Yükteki Öngörülen Yıllık Enerji Tasarrufu
	kW	kW	%	kW/kW	kW	kW	kW	kW/kW	h/yıl	kWh/yıl
	l	b	m=100*b/l	n	o=b/n	ö	p=o+ö	r=b/p	ı	s=(f-p)*ı
1 Durum	3.000,00	2.488,59	82,95	8,00	311,07	320,00	631,07	3,94	2.520,00	384.063,75
2 Durum		1.875,00	62,50	9,00	208,33	270,00	478,33	3,92	5.880,00	527.063,60

Çalışma Durumu	Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	Enerji Birim Fiyatı	Proje Mali Tasarrufu	Yatırım Bedeli	Proje Geri Ödeme Süresi	Uygulama Sonrası Yükteki Öngörülen Yıllık Enerji Tüketimi	Uygulama Sonrası Öngörülen Toplam Yıllık Enerji Tüketimi	Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	Birim Enerji Tasarrufu	Enerji Tasarruf Oranı	Soğutma Grubu Kondenser Su Giriş Sıcaklığı
	kWh/yıl	TL/kWh	TL/Yıl	TL	yıl	kWh/yıl	kWh/yıl	kW	kW	%	°C
	ş=s1+s2	t	u=ş*t	ü	v=ü/u	y=p*ı	z=y1+y2	aa=z/ğ	ab=k-aa	ac=100*ab/k	
1 Durum	911.127,35	4,4066	4.014.973,78	15.000.000,00	3,74	1.590.305,85	4.402.905,85	524,16	108,46	17,14	30
2 Durum						2.812.600,00					25

Mevcutta bulunan verimsiz su soğutmalı soğutma grubunun, verimli su soğutmalı soğutma grubu ile değişimi ile mevcut duruma göre % 17,10 enerji tasarrufu sağlanabilecek olup bu şartlarda proje "Öncelikli Yatırım Konuları" kapsamında değerlendirmeye alınacaktır.

[41] Soğutma grubuna ait Uygulama Sonrası Yükteki Soğutma Tesir Katsayısı, yüklenme oranı ve kondensere su giriş sıcaklığına göre üretici firma verilerinden bulunacaktır.
[42] Diğer makine ve teçhizatin toplam gücü, uygulama sonrasında kondenser soğutma suyu debisinde olabilecek artış veya azalış (sirkülasyon pompası vb. güçlerinde değişim) ile soğutma grubu kondenser yükündeki artış veya azalışlar (su soğutma kulesi fanları vb. güçlerinde değişim) vb. göz önüne alınarak hesap edilecektir.

Birim enerji tasarrufu aşağıdaki şekilde de hesap edilebilir. Ancak, işlem adımlarını artırdığından proje hesapları yukarıdaki şekilde yapılmıştır.

Uygulama Öncesi Yükteki Toplam Güç	Uygulama Öncesi Yükteki Sistem Soğutma Tesir Katsayısı	Uygulama Sonrası Yükteki Sistem Soğutma Tesir Katsayısı	Birim Enerji Tasarrufu	Uygulama Sonrası Yükteki Öngörülen Güç
kW	kW/kW	kW/kW	kW	kW
f=ç+e	g=b/f	r=b/p	s=b*(1/g-1/r)	ş=f-s
783,48	3,18	3,94	152,41	631,07
567,97	3,30	3,92	89,64	478,33

3. ***Yukarıda belirtilmeyen durumlarda uygulama öncesi tasarruf hesapları uygulama öncesi ve sonrası güç üzerinden aşağıdaki şekilde yapılacaktır. (atık ısı geri kazanım projeleri vb.)***

Parametre	**Sembol**	**Birim**	**Belirleme Yöntemi**
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	P_1	kW	Ölçüm / Ölçüme Dayalı Hesap
Birim Enerji Tasarrufu	BET	kW	Hesap
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç*	P_2	kW	Üretici Verisi
Yıllık Çalışma Saati	YÇS	h/yıl	İşletme Verisi
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	PYET	kWh/yıl	Hesap
Enerji Birim Fiyatı	EBF	TL/kWh	Enerji Faturası
Proje Mali Tasarrufu	PMT	TL/yıl	Hesap
Yatırım Bedeli	YB	TL	Proforma
Proje Geri Ödeme Süresi	PGÖS	yıl	Hesap
Enerji Tasarruf Oranı	ETO	%	Hesap

*Uygulama öncesi çalışma koşulları aynı olacak şekilde üretici katalog verilerine göre belirlenecek olup hesap adımları detaylı şekilde gösterilecektir.

Yukarıda belirtilen parametrelere göre proje ile ilgili aşağıda yer alan hesaplamalar yapılacaktır.

BET	=	$P_1 - P_2$
ETO	=	100 x BET / P_1
PYET	=	YÇS x BET
PMT	=	PYET x EBF
PGÖS	=	YB / PMT

3.1. Birebir makine ve teçhizat değişimi projelerinde, uygulama öncesi ölçülen güç ve uygulama sonrası öngörülen güç olarak değiştirilmesi ve alımı düşünülen makine ve teçhizatların toplam güç (ısı, elektrik veya ısı ve elektrik olarak) değerleri kullanılarak tasarruf hesapları yapılacaktır.

3.2. Sistem değişimi projelerinde ise uygulama öncesi ölçülen güç ve uygulama sonrası öngörülen güç olarak değiştirilmesi ve alımı düşünülen makine ve teçhizatların çalışması için gerekli yardımcı sistemlerde (fan, pompa vb.) dahil olmak üzere toplam güç (ısı, elektrik veya ısı ve elektrik olarak) değerleri kullanılarak tasarruf hesapları yapılacaktır.

Örnek 6: İşletme mevcutta bulunan atık ısıdan faydalanmak üzere proje yapılması planlanmaktadır.

Mevcut duruma ait ölçüm ve hesap verileri aşağıdaki gibidir.

Parametre	Değer	Birim	İndis
Ortalama Baca Gazı Hızı	10,00	m/sn	V
Baca Alanı	1,50	m^2	A
Hacimsel Baca Debisi	54.000,00	m^3/h	M=V x A x 3.600
Uygulama Önsesi Baca Gazı Sıcaklığı	160,00	°C	$T_ö$
Uygulama sonrası Baca Gazı Sıcaklığı	100,00	°C	T_s
Baca Gazı Yoğunluğu[43]	0,8487	kg/m^3	ρ
Baca Gazı Özgül Isısı[44]	1,0774	kJ/kg °C	cp
Makine ve Teçhizatın Verimi[45]	98,00	%	$ή_1$
Mevcut Kazan Verimi[46]	91,00	%	$ή_2$
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç (tasarruf potansiyeli)	886,25	kW	$P_1= (ή_1 \text{ x } M \text{ x } ρ \text{ x } cp \text{ x } (T_ö – T_s)) / (ή_2 \text{ x } 3600)$
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç (sirkülasyon pompası vb. toplam güç)	30,00	kW	P_2

[43] Baca gazı hızının ölçüldüğü noktadaki sıcaklığa ve baca gazı bileşenlerine göre tayin edilir.
[44] Uygulama öncesi ve sonrası baca gazı sıcaklığı ile baca gazı bileşenlerine göre tayin edilen özgül ısıların ortalaması alınır.
[45] Makine ve teçhizatların (ekonomizer, reküperatör vb.) üretici kataloglarında yer alan ısıl verim değeri hesaplara dahil edilecektir.
[46] Kazan verim değerinin dayanağını belirtilecek olup bu kapsamda verim değerini gösterir üretici firmaya ait katalog belgesinin sunulması veya gerekli ölçümlerin yapılarak kazan veriminin hesaplanması gerekmektedir.

Yukarıdaki verilere göre projeye ait hesaplamalar aşağıdaki gibi yapılacaktır.

Parametre	Sembol	Birim	İndis
Uygulama Öncesi Ölçülen Güç	886,25	kW	P_1
Uygulama Sonrası Öngörülen Güç	30,00	kW	$P_2 = P_1$ - BET
Birim Enerji Tasarrufu	856,25	kW	$= P_1 - P_2$
Yıllık Çalışma Saati	7.200,00	h/yıl	YÇS
Proje Yıllık Enerji Tasarrufu	6.165.000,00	kWh/yıl	PYET = YÇS x BET
Enerji Birim Fiyatı	1,9211	TL/kWh	EBF
Proje Mali Tasarrufu	11.843.581,50	TL/yıl	PMT = PYET x EBF
Yatırım Bedeli	15.000.000,00	TL	YB
Proje Geri Ödeme Süresi	1,27	yıl	PGÖS = YB / PMT
Enerji Tasarruf Oranı	96,61	%	ETO = 100 x BET / P_1

Mevcut durumdaki atık ısının geri kazanılması ile mevcut duruma göre % 96,61 enerji tasarrufu sağlanabilecek olup bu şartlarda proje "Öncelikli Yatırım Konuları" kapsamında değerlendirmeye alınacaktır.

Uygulama öncesi durum ile uygulama sonrası durum arasında enerji tüketimi hariç diğer değişkenler sabit olacaktır. (Çalışma saati, enerji birim fiyatları vb.)

Örnek 1 ve 2 için notlar;

Not 1: Debi ölçüm standartı belirtilecektir. Alımı düşünülen kompresöre ait katalogdaki debi standartı ile ölçüm debi standartı aynı olmadığı durumda debiler aşağıdaki formüllere göre eş duruma getirilecektir.

Normalize Debi Şartları (DIN 1343)	FAD Şartları (ISO 1217)
V_N= Normalize Debi (Nm^3/dk veya Nm^3/h)	V_{FAD}= Debi (m^3/dk veya m^3/h)
P_N= Referans basınç = 1,0132 bar	P_{FAD}= Referans basınç = 1 bar
T_N= Referans sıcaklık = 0 °C = 273 K	T_{FAD}= Referans sıcaklık = 20 °C = 293 K

$$V_N = V_{FAD} \times \frac{T_N}{T_{FAD}} \times \frac{P_{FAD}}{P_N} \qquad V_{FAD} = V_N \times \frac{T_{FAD}}{T_N} \times \frac{P_N}{P_{FAD}}$$

Not 2: Mevcut durumda kompresörde atık ısı geri kazanımı olup olmadığı hakkında bilgi verilecektir. Atık ısı geri kazanımı olması durumunda mevcuttaki kazanıma ilişkin ölçüm ve hesaplamalar yapılacak olup geri kazanılan enerji miktarı enerji tasarrufu miktarından çıkarılacaktır.

Not 3: Mevcutta bulunan kurutucular da değişecek ise güç değerlerin ölçülmesi ve uygulama sonrası alınacak kurutucular veya dahili kurutucuların güç değerleri de dikkate alınarak hesaplamalara dahil edilmesi gerekmektedir.

Not 4: Alımı düşünülen kompresöre ait katalogdaki güç değerleri bazen şaft gücü olarak belirtilmektedir. Bu durumda şaft gücünün, elektrik motoru verim değerine bölünerek şebekeden çekilecek güç değerinin hesaplanması ve tasarruf hesapların bu değere göre yapılması gerekmekte olup ayrıca elektrik motoru verimini ve sınıfını gösterir belge de sunulacaktır.

Örnek 3 ve 4 için notlar;

Not 1: Isı projelerinde, doğalgaz tüketimi üzerinden yapılan hesaplarda hacim olarak standart metreküp (Sm3) (15 °C veya 288,15 °K ve 1,01325 bar) değerinin kullanılması gerekmektedir. Sayaçta otomatik hacim düzelticisi var ise ölçülen hacim değeri başkaca bir işlem yapılmadan doğrudan hesaplarda kullanılır. Sayaçta otomatik hacim düzelticisi yok ise sayaçtan ölçülen hacim değeri düzeltilmiş hacme (Sm3), basınç, sıcaklık ve sıkıştırılabilirliğe göre aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanan düzeltme katsayısı (K) ile çarpılarak dönüştürülür ve hesaplarda kullanılır.

md = ms x K

$$K = \frac{P}{Pr} \times \frac{Tr}{T} \times \frac{Zr}{Z}$$

P = Pa + Ps

Burada,
md : Düzeltilmiş hacim (Sm^3) (Referans şartlar, 15 °C veya 288,15 °K ve 1,01325 bar)
ms : Sayaçtan ölçülen hacim,
K : Düzeltme katsayısı,
P : Ölçüm basıncı (bar),

Pa : Aylık olarak şehir giriş veya diğer ölçüm istasyonuna girilmiş basınç değeri (bara),
Pr : Referans şartlardaki basınç (1,01325 bar),
Ps : Sayaç ölçüm basıncı (barg),
T : Pa değerinin alındığı Meteoroloji İstasyon Müdürlüğünden ilgili şehir için alınmış son on yılın (yoksa ilk ölçümün yapıldığı tarihten itibaren) 75 cm için hesaplanan toprak altı sıcaklık değerlerinin, her tahakkuk dönemi için ayrı ayrı olmak üzere, ortalaması (°K), ön ödemeli sayaçlarda bir önceki aya ait 75 cm için hesaplanan toprak altı sıcaklık değerlerinin ortalaması (°K),
Tr : Referans şartlardaki sıcaklık (288,15 °K),
Tr/T : 1 olarak alınabilir.
Z : Ölçüm şartlarındaki sıkıştırılabilirlik,
Zr : Referans şartlardaki sıkıştırılabilirliktir.
Zr / Z (Sıkıştırılabilirlik oranı) : 1 olarak alınır.

Örnek 2 ve 5 için notlar;

Not 1: Kompresör, soğutma grubu vb. makine ve teçhizatın verimlisi ile değişimi projelerinde soğutma sistemindeki değişiklikler de göz önüne alınarak güçteki artış veya azalışlar tasarruf hesaplarına dahil edilecektir.

Not 2: Hava soğutmalı makine ve teçhizatın, su soğutmalı makine ve teçhizat ile değişimi projelerinde makine ve teçhizata ait ısı yükünün atılması için yeni soğutma kulesi tesis edilecek ise soğutma sistemi için uygulama öncesi ölçülen güç hesaplarda "0" olarak kullanılacaktır. Soğutma sistemi için uygulama sonrası öngörülen güç ise kule, pompa vb. kataloğunda yer alan etiket güçlerine (kule fan, sirkülasyon pompası vb.) göre hesap edilecektir.

Not 3: Hava soğutmalı makine ve teçhizatın, su soğutmalı makine ve teçhizat ile değişimi veya su soğutmalı makine ve teçhizatın, su soğutmalı makine ve teçhizat ile değişimi projelerinde makine ve teçhizata ait ısı yükünün atılması için birden fazla sisteme hizmet veren mevcuttaki soğutma sistemi kullanılacak ise soğutma için harcanan uygulama öncesi ölçülen güç ve uygulama sonrası öngörülen güç aşağıdaki adımlar takip edilerek hesap edilecektir.

-Öncelikli olarak mevcuttaki soğutma kulesinin yeni alınacak makine ve teçhizatın soğutma yükleri dahil olduğunda yükü karşılayabileceğinin ölçüm, hesap ve belgeler ile ortaya konulması gerekmektedir.

-Soğutma sisteminin yer alan makine ve teçhizatların (kule fan, sirkülasyon pompaları vb.) aktif güçleri ölçülür ve ölçüm sonuçlarına göre toplam elektrik gücü hesap edilir.

-Kulenin toplam su debisi ve kule su giriş-çıkış sıcaklıkları ölçülür, su yoğunluğu ve özgül ısısı ölçüm sıcaklığına göre tespit edilir ve kule soğutma yükü hesap edilir.

-Kule soğutma yükü, toplam elektrik gücüne oranlanarak soğutma kulesinin soğutma tesir katsayısı bulunur.

- Değişecek mevcut makine ve teçhizatın su soğutmalı olması durumunda, makine ve teçhizatın soğutma suyu debisi ve giriş çıkış sıcaklıklarının ölçülür, su yoğunluğu ve özgül ısısı ölçüm sıcaklığına göre tespit edilir ve makine ve teçhizatın ısı yükü hesaplanır. Makine ve teçhizatın ısı yükü, soğutma tesir katsayısıyla çarpılarak makine ve teçhizatın soğutulması için uygulama öncesi ölçülen güç hesap edilir.

- Değişecek mevcut makine ve teçhizatın hava soğutmalı olması durumunda, uygulama öncesi ölçülen güç hesaplarda "0" olarak kullanılır.

-Alımı yapılacak makine ve teçhizatın kataloğunda yer alan soğutma suyu debisi ve sıcaklık farkına (su yoğunluğu ve özgül ısısı dikkate alınarak) göre ısı yükü hesaplanır.

Makine ve teçhizatın ısı yükü, kule soğutma tesir katsayısıyla çarpılarak makine ve teçhizatın soğutulması için harcanacak uygulama sonrası öngörülen güç hesaplanır.

Not 4: Su soğutmalı makine ve teçhizatın, su soğutmalı makine ve teçhizat ile değişimi projelerinde makine ve teçhizata ait ısı yükünün atılması için yeni soğutma kulesi tesis edilecek ise uygulama öncesi ölçülen güç Not 2'ye göre hesap edilecektir. Soğutma sistemi için uygulama sonrası öngörülen güç ise kule, pompa vb. kataloğunda yer alan etiket güçlerine (kule fan, sirkülasyon pompası vb.) göre hesap edilecektir.