

Enerji Performans Sözleşmeleri

Uygulama Örnekleri

Onur Ünlü
Mak.Yük.Müh

İçerik

- Sanayi: Önemi ve Enerji Verimliliği Potansiyeli
- EV Pazarı ve Verimlilik Artırıcı Projeler
- Çözüm: Enerji Performans Sözleşmesi
- EPS – Süreç
- Uygulama Örneği – Ticari Bina
- Uygulama Örneği – Endüstriyel İşletme / Kağıt
- Uygulama Örneği – Endüstriyel İşletme / Süt

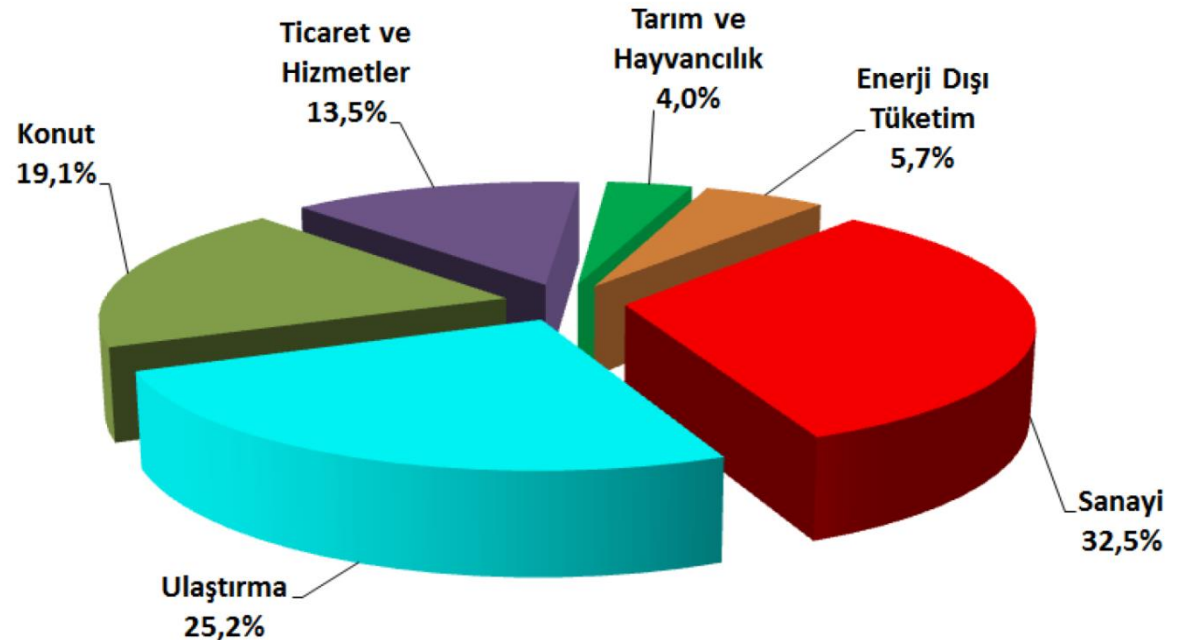
Sanayi:

Önemi ve Enerji Verimliliği Potansiyeli

Sanayi'nin önemi;

* 2016 yılında GSYH içindeki payı %19,7; değer bazında yaklaşık 511 Milyar TL'dir.

* 2015 yılında Türkiye'nin nihai enerji tüketiminde sanayi sektörünün payı %32,5 olmuştur.



Sanayi:

Önemi ve Enerji Verimliliği Potansiyeli

Enerji Verimliliği Potansiyeli;



- Enerji tüketimindeki payı: **%32,5**
- Tasarruf Potansiyeli: **%8 - %44**
- Yıllık Ortalama Kazanç:

~20 Milyon TEP
(~7 Milyar USD)

escon

Sanayi:

Önemi ve Enerji Verimliliği Potansiyeli

Etüt Sonuçları;

Sektörlere Göre Enerji Tasarruf Potansiyeli

<u>İşletmeler</u>	<u>Tasarruf Potansiyeli(%)</u>
Oteller	12-26
Hastaneler	12-26
AVM-İş Merkezi	8-20
Çimento Sanayi	26-40
Demir-Çelik Sanayi	28-44
Petrokimya	18-32
Seramik	22-38
Cam Sanayi	26-42
Otomotiv	10-22
Tekstil	14-26
Gıda ve İçecek	13-27
İlaç	8-23
Kağıt	21-32
Plastik	18-30
Deri	18-27
Ağaç İşleme	11-24

Verimlilik Artırıcı Proje: **Önemi ve Engeller**

Önemi:

- **Mikro Ölçek – İşletme**

Karlılık üzerine kurulmuş ticari hayatın devamı için masrafların azaltılması ile elde edilen rekabet avantajıdır.

- **Makro Ölçek – Ülke**

İşletmelerde uygulanacak etkili EV çalışmaları, dışa bağımlılığı yüksek olan ülkemizin enerji ithalatının azalmasına, cari açığın düşmesine ve her geçen gün artan enerji talebini karşılamak için yapılması gereken enerji üretim ve dağıtım yatırımlarının azalmasına yol açacaktır.

- **Global Ölçek - Çevre**

Başarılı E.V. çalışmaları ile karbon salımının azaltılması ile daha yaşanabilir bir dünyaya katkı sağlanır.



Verimlilik Artırıcı Proje: **Önemi ve Engeller**

Engeller:

1. Projenin İnanırlılığı

- Öngörülen tasarruf ne kadar gerçekçi?
 - Too good to be true
- Projedeki görünmeyen riskler neler?
 - Kötü tecrübelerin izleri

2. Finansman İhtiyacı

- Proje yöneticisinin elindeki kaynak darlığı
- GÖS uzunluğu

Verimlilik Artırıcı Proje: **Önemi ve Engeller**

Engeller:

Verimlilik artırıcı projelerin ötelenmesi; para israf etmeye ve çevreyi kirletmeye devam etme kararıdır.

Öteleme Maliyeti > Finans Maliyeti

Her geçen gün olası finans maliyetinden çok daha fazlasını, projeleri öteleyerek havaya saçıyoruz!





Çözüm: EPS

Çözüm:

Enerji Performans Sözleşmesi

Enerji Performans Sözleşmeleri;

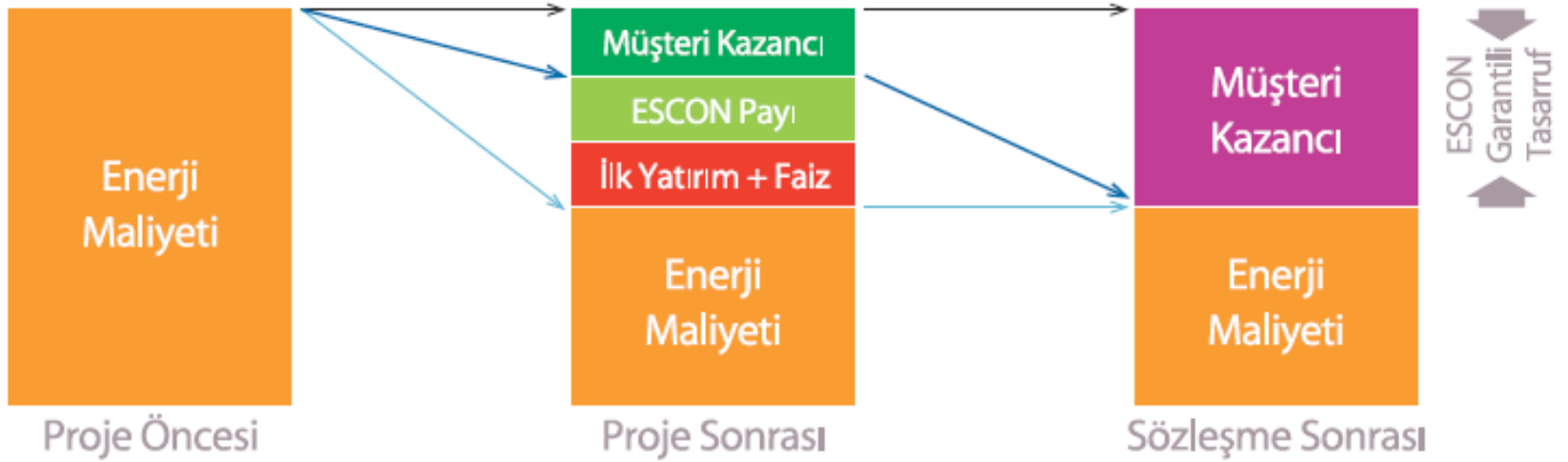
- E.V. projelerinden elde edilen tasarrufu kullanarak, bu projelerin finansmanını sağlayan bir yöntemdir.
- Temelinde, teknik risklerin işletmelerden, performans garantili E.V. projesini gerçekleştiren şirkete aktarılması yatar.
- Bağımsız bir şirket E.V. projeleri geliştirir, kurar ve finanse eder ya da finanse edecek üçüncü şahısların bulunmasını sağlar.
- Projenin işletme maliyetini ve yatırım için gereken parayı da proje tarafından sağlanan enerji tasarruflarından ya da üretilen enerjiden elde edilen gelir ile karşılar.



Çözüm:

Enerji Performans Sözleşmesi

Nasıl Çalışır?



Çözüm:

Enerji Performans Sözleşmesi

Tipleri;

- Garantili
- Paylaşımlı
- Yatırımsız
- Yap-İşlet-Devret

Avantajları;

- Risk **Yok!**
- Performans Garantisi **Var!**
- Yatırım Bedeli **Yok!**
- İlk Günden Kazanç **Var!**



Enerji Performans Sözleşmesi:

Süreç

- **Ön Çalışma**
 - İşletmenin ziyareti
 - Walk-through Etüt ile «tecrübi» proje fırsatlarının oluşturulması
 - Önceki benzer uygulamalardan sağlanan «kanıtlanmış» tasarruf ile düşünülen projenin ön fizibilitesi (GÖS)
 - Ön proje raporunun sunulması

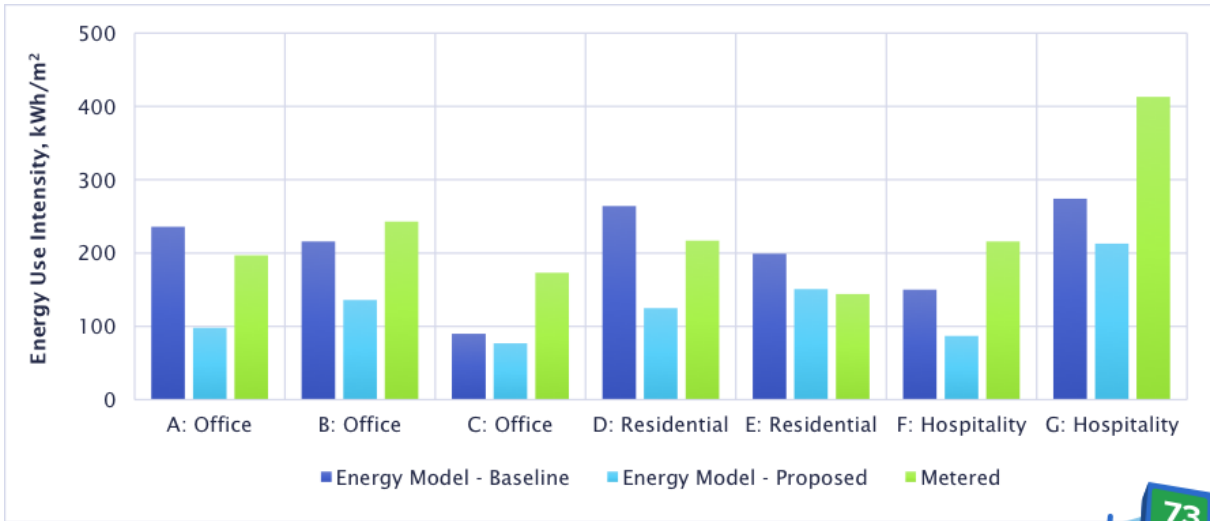
Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

Saha Çalışmaları



Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

Benchmarking Çalışmaları



Enerji Performans Sözleşmesi:

Süreç

- **Niyet Mektubu**

- Müşteri;

- Yapılacak olan çalışmaların (ölçme ve projelendirme hizmeti) maliyetini kabul eder.
 - Çalışmaların sağlıklı sonuç verebilmesi için bütün verilerin paylaşılacağını (gizlilik anlaşması ile) kabul eder.

- ESCO;

- Müşterinin ön kabul ettiği GÖS'ne uygun proje geliştiremezse hizmet bedeli almayacağını kabul eder.
 - Çalışmaların Enerji Performans Anlaşmasına dönmesi durumunda ölçme ve projelendirme hizmet bedelini almayacağını kabul eder.



Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

- **Detaylı Analiz ve Tasarım**
 - Mevcut sistemin ölçüm ve analizi
 - Geçmişe dönük veri toplanması ve analizi
 - Enerji Performans Anlaşmasına temel oluşturacak Baseline'nın tasarlanması
 - Yeni sistemin projelendirilmesi
 - Proje tedarik, maliyet ve süreçlerinin hesaplanması
 - Nihai proje, tasarruf hesabı ve sözleşmenin oluşturulması

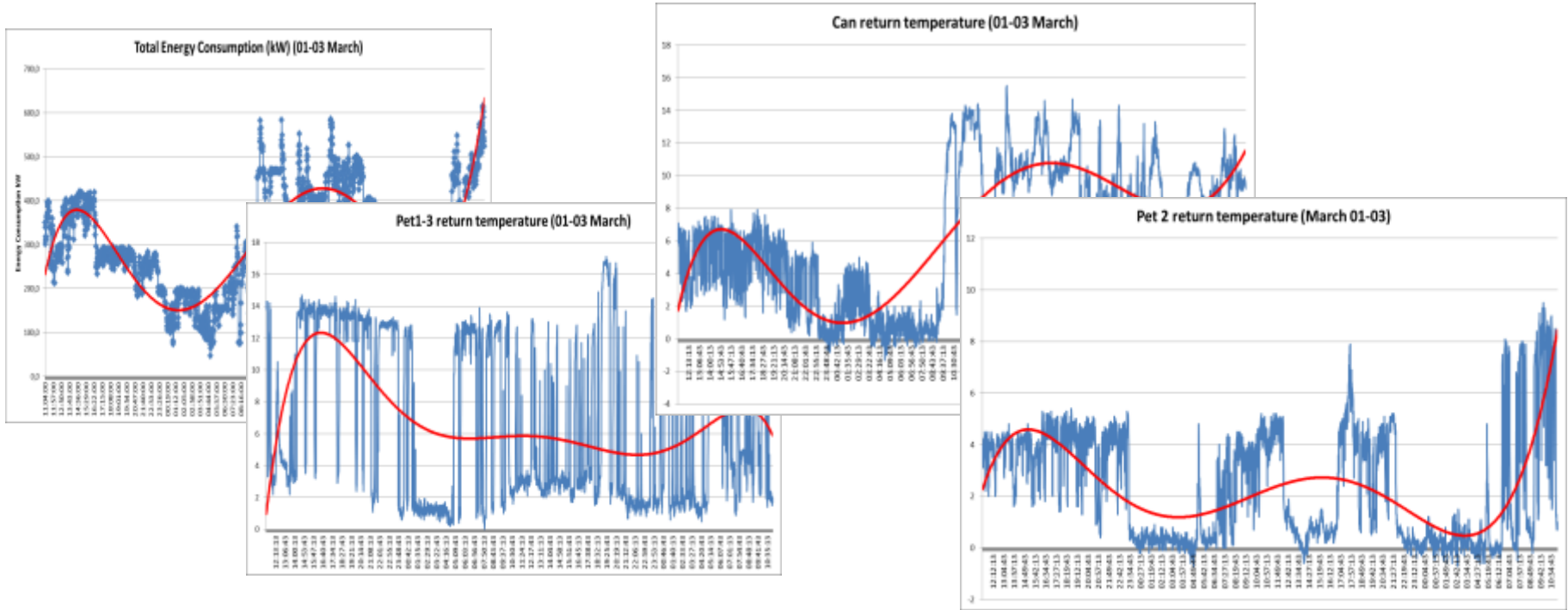
Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

Saha Çalışmaları



Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

Baseline Çalışmaları



Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

- **Sözleşme**
 - Sözleşme kapsamı
 - Proje uygulama süreci – İş Planı
 - Planlı duruşlar – var ise.
 - Baseline
 - Garanti edilen performans değerleri
 - Sağlanacak tasarruf
 - Kabul şartları
 - Ceza şartları

Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

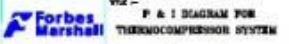
- **Finansman**

- Projenin finansmanı için proje detaylarının finansal kurum ile paylaşılması
- Teminatlar
- Finansman dönemi ve Maliyet analizi
- Geri ödeme planı
- Kabul Şartları
- Ceza Şartları

Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

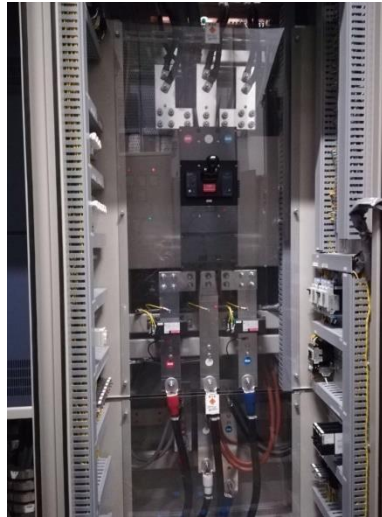
- **Proje Yönetimi ve Uygulama**
 - Ekipmanların tedariki
 - Taahhüt grubunun ikame edilmesi
 - Şantiye yönetimi oluşturma
 - İş planına ve İSG kurallarına tam uyumun sağlanması
 - Planlı duruşlar var ise üretim planına olumsuz etki yapmayacak şekilde süreçlerin yönetilmesi
 - Devreye alma, test, ayar ve dengeleme çalışmalarının tam yapılması
 - Sistem işletme ve bakım eğitiminin verilmesi

Projelendirme



Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

Uygulama



escon

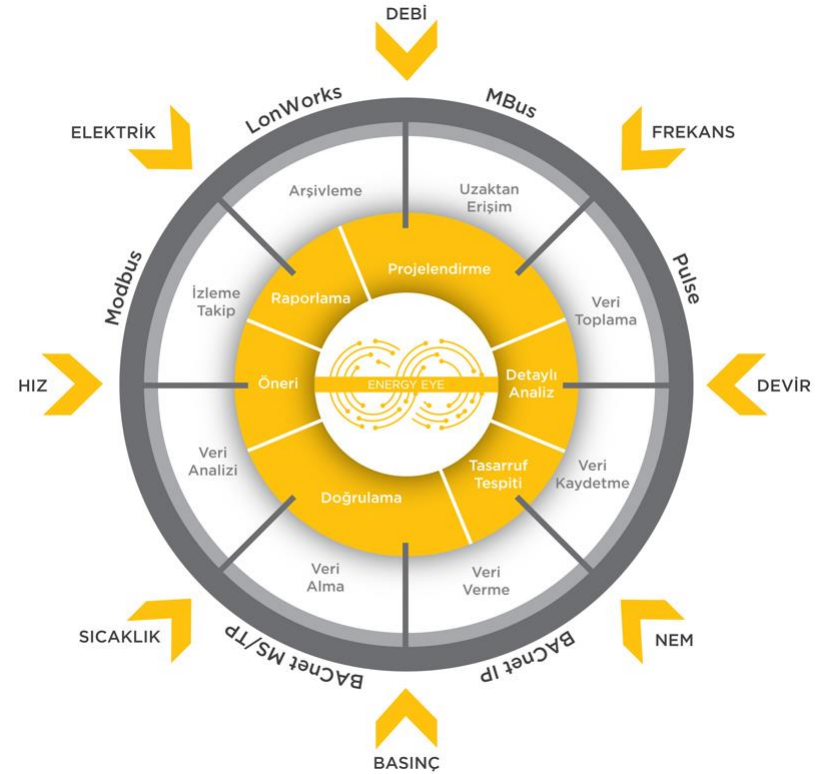
Enerji Performans Sözleşmesi:

Süreç

- **Ölçme ve Doğrulama**
 - Projede belirtilen parametrelerin ölçümlerinin doğrulanması
 - Parametrelerin ölçümlerinin kayıt altına alınarak izlenmesi
 - Test, ayar ve dengeleme sonrası sağlanan değerlerinin taahhüt edilen değerlerle karşılaştırılması
 - Olumlu sonuçta sistemin kabulü.
 - Anlaşma süresi boyunca aynı performansın sağlanması için bakım ve işletme desteğinin tesisi.

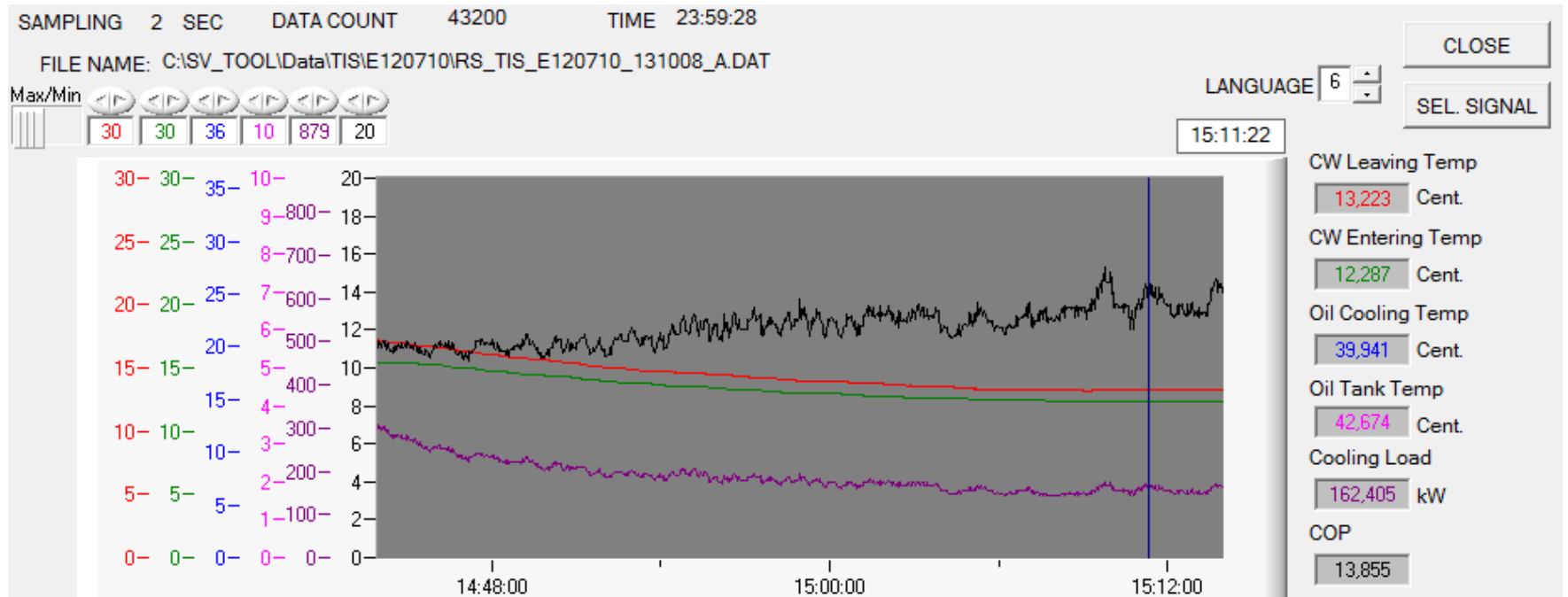
Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

- Ölçme ve Doğrulama



Enerji Performans Sözleşmesi: Süreç

Ölçme & Doğrulama



Uygulama Örneği – TicariBina

Hastane / Soğutma Grubu Değişimi Projesi

Mevcut Durum

Soğutma Kapasitesi : 900 kW

Soğutulmuş Su Giriş Sıcaklığı : 12°C

Soğutulmuş Su Çıkış Sıcaklığı : 7°C

Kompresör Tipi : Vidalı

Kondenser Tipi : Su Soğutmalı

VFD : Yok

Ölçülen COP : 2,48



Uygulama Örneği – TicariBina

Hastane / Soğutma Grubu Değışimi Projesi

- Uygulama Kapsamı
 - Yüksek Verimli Hız Sürücülü Santrifüj Soğutma Grubu
 - Hız Sürücülü Düşük Ses Seviyeli Soğutma Kulesi
 - Hız Sürücülü Yüksek Verimli Kule Sirkülasyon Pompaları
 - Hız Sürücülü Yüksek Verimli Soğutulmuş Su Sirkülasyon Pompaları



Uygulama Örneği – TicariBina

Hastane / Soğutma Grubu Değişimi Projesi

	Yük	COP	Soğutma Kapasitesi (kW)	Soğutma İhtiyacı (kW)	Elektrik Tüketimi (kW)	Çalışma Aylan	Çalışma Günleri	Çalışma Saatleri (h)	Yıllık Çalışma Saati (h)	Toplam Elektrik Tüketimi (kWh)	Soğutma Kulesi Su Kaybı (m³/h)	Toplam Soğutma Kulesi Su Kaybı (m³)	Fan Elektrik Tüketimi (kW)	Toplam Fan Elektrik Tüketimi (kWh)	Soğutma Kulesi Pompası Elektrik Tüketimi (kW)	Toplam Soğutma Kulesi Pompası Elektrik Tüketimi (kWh)
MHI	100%	8,7	879	879	101,03	4	30	24	2880	290.979,31	2,27	6.539	15,00	43.200	10,0	28.750
	34%	8,21	879	299	36,40	4	30	24	2880	104.837,61	0,77	2.223	5,10	14.688	10,0	28.750
	23%	6	879	202	33,70	4	30	24	2880	97.041,60	0,52	1.504	3,45	9.936	10,0	28.750
										492.859		10.266		67.824		86.249
Mevcut Chillerler	100%	2,48	892	892	360,00	4	30	24	2880	1.036.790,70	1,14	3.280	22,00	63.360	36,0	103.680
	34%	2,48	892	304	122,76	4	30	24	2880	353.545,63	0,39	1.118	7,50	21.606	36,0	103.680
	23%	2,48	892	203	82,08	4	30	24	2880	236.388,28	0,26	748	5,02	14.446	36,0	103.680
										1.626.725		5.146		99.412		311.040
Yıllık Elektrik Tasarrufu (kWh)	1.390.245,13															
Elektrik Fiyatı (USD/kWh)	0,117															
Su Fiyatı (USD/m³)	3,0															
Yıllık Net Kazanç (USD)	131.860,48															

Uygulama Örneği – TicariBina

Hastane / Soğutma Grubu Değişimi Projesi

Yeni Durum

Soğutma Kapasitesi : 900 kW

Soğutulmuş Su Giriş Sıcaklığı : 12°C

Soğutulmuş Su Çıkış Sıcaklığı : 7°C

Kompresör Tipi : Santrifüj

Kondenser Tipi : Su Soğutmalı

VFD : Var

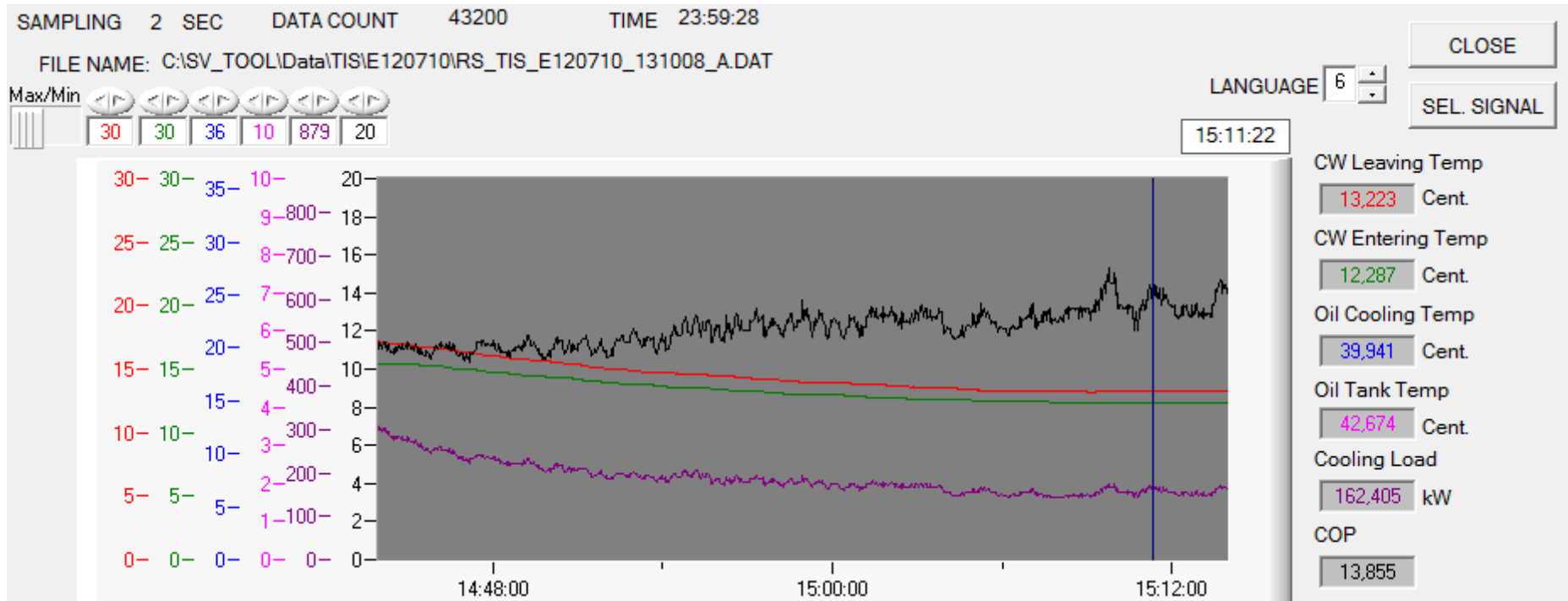
Taahhüt Edilen COP : 7,19



escon

Uygulama Örneği – TicariBina

Hastane / Soğutma Grubu Değişimi Projesi



Uygulama Örneği – TicariBina

Hastane / Soğutma Grubu Değişimi Projesi

- Yıllık Taahhüt Edilen Tasarruf
 - 131.860 USD (Aylık ~11.000 USD)
- Yatırım Tutarı
 - 246.200 USD
- Anlaşma Süresi
 - 48 Ay
- Sözleşme Tasarruf Paylaşım Şartları
 - %55 - %45
- Proje Sonrası Yıllık Sağlanan Tasarruf
 - 149.320 USD



Uygulama Örneği – Endüstritel İşletme

Kağıt Fabrikası / Atık Isı Kazanı & TC Projesi

- Mevcut Durum

Gaz Türbini : 7 MW

Atık Isı Kazanı : 11 t/h

Baca Çıkış Sıcaklığı : 190 °C

Baca Gazı Debisi : 56,000 Nm³/h

Yakıt : Doğal Gaz

*İlave Buhar Kazanı çalıştırılıyor.



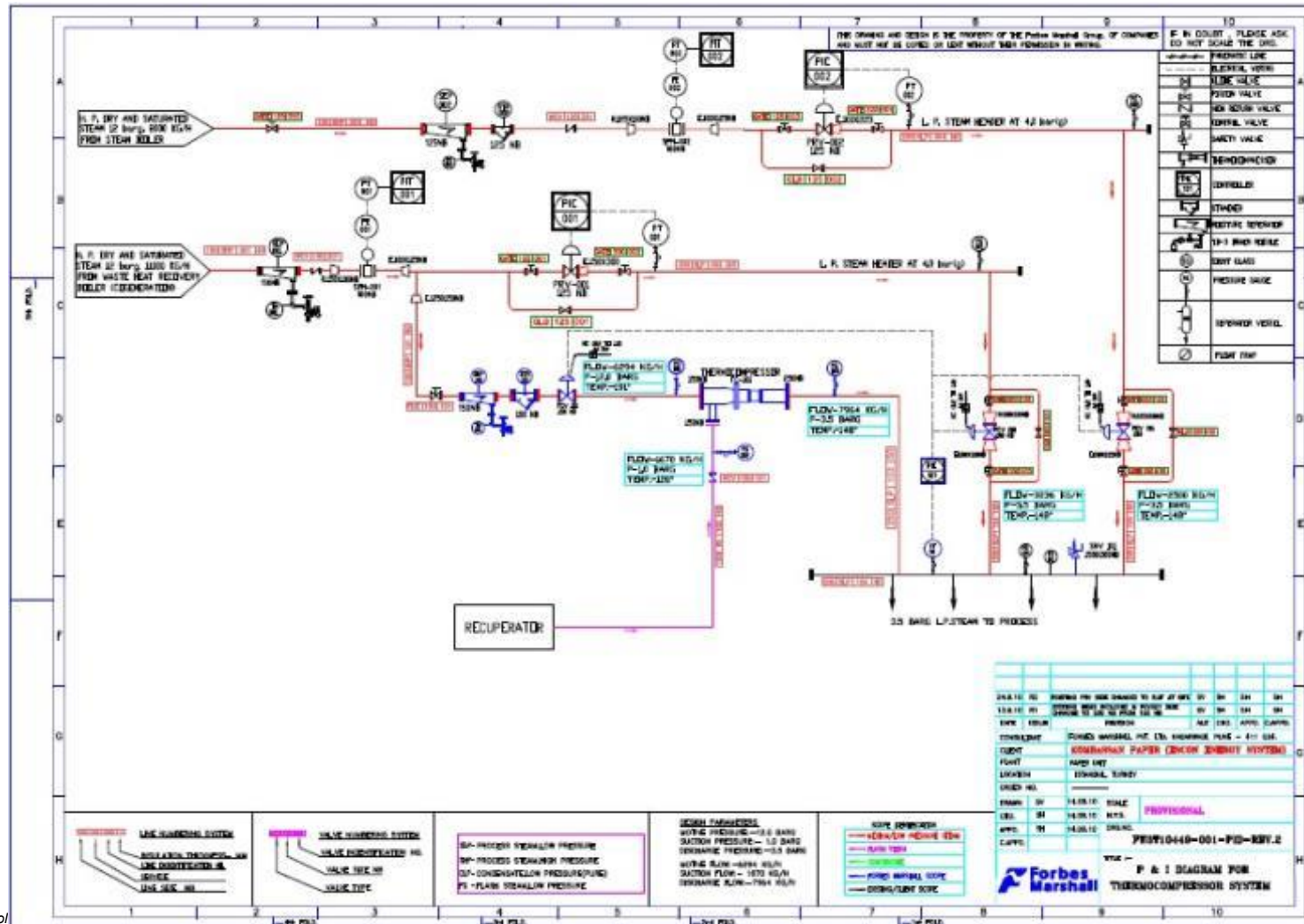
Uygulama Örneği – Endüstritel İşletme

Kağıt Fabrikası / Atık Isı Kazanı & TC Projesi

- Uygulama Kapsamı
 - Atık Isı Kazanı
 - Kazan Otomasyonu
 - Besi Pompaları
 - Termokompresör
 - Termokompresör Otomasyonu
 - Armatürler
 - PLC



Escon Enerji A.Ş. izni ol



Uygulama Örneği – Endüstriyel İşletme

Kağıt Fabrikası / Atık Isı Kazanı & TC Projesi

- Tasarruf Hesabı

Buhar Üretimi	: 1,670 kg/h
Buhar Basıncı	: 1,0 barg
TC Buhar Debisi	: 7,965 kg/h
TC Buhar Basıncı	: 3,5 barg
Geri Kazanılan Isı	: 1,057.7 kW
Yıllık Tasarruf	: 326,022 USD



Uygulama Örneği – Endüstritel İşletme

Kağıt Fabrikası / Atık Isı Kazanı & TC Projesi

- Yeni Durum

Gaz Türbini : 7 MW

Atık Isı Kazanı : 11 t/h

Baca Çıkış Sıcaklığı : 130 °C

Baca Gazı Debisi : 56,000 Nm³/h

Yakıt : Doğal Gaz

* İlave Buhar Kazanı kapatıldı.



Uygulama Örneği – Endüstriyel İşletme

Kağıt Fabrikası / Atık Isı Kazanı & TC Projesi

- Yıllık Taahhüt Edilen Tasarruf
 - 326,022 USD (Aylık ~27,000 USD)
- Yatırım Tutarı
 - 370.000 USD
- Anlaşma Süresi
 - 24 Ay
- Sözleşme Tasarruf Paylaşım Şartları
 - %65 - %35
- Proje Sonrası Yıllık Sağlanan Tasarruf
 - 378,640 USD



Uygulama Örneği – Endüstriyel İşletme

Süt Fabrikası / Soğutma Sistemi Revizyonu

- Mevcut Durum

Soğutma Kapasitesi : 1.000 kW

Soğuk oda sıcaklıkları : 4°C

Amonyak evaporasyon sıcaklığı : -10°C

Kompresör Tipi : Pistonlu ve Vidalı

Kondenser Tipi : Hava Soğutmalı

VFD : Yok

Mevcut IPLV (mevsimsel verimlilik) değeri

2,04



Uygulama Örneği – Endüstritel İşletme

Süt Fabrikası / Soğutma Sistemi Revizyonu

- Uygulama Kapsamı
 - Yüksek Verimli Hız Sürücülü Santrifüj Soğutma Grubu
 - Hız Sürücülü Düşük Ses Seviyeli Soğutma Kulesi
 - Hız Sürücülü Yüksek Verimli Kule Sirkülasyon Pompaları
 - Hız Sürücülü Yüksek Verimli Soğutulmuş Su Sirkülasyon Pompaları
 - Düşük Yaklaşım Sıcaklıklı Soğuk Oda Evaporatörleri
 - Yüksek Verim Ve Düşük Ses Seviyeli Hızlı Soğutma Fanları
 - Otomasyon



Uygulama Örneği – Endüstritel İşletme

Süt Fabrikası / Soğutma Sistemi Revizyonu

- Yeni Durum

Soğutma Kapasitesi : 1300 kW+1000 kW(mevcut)

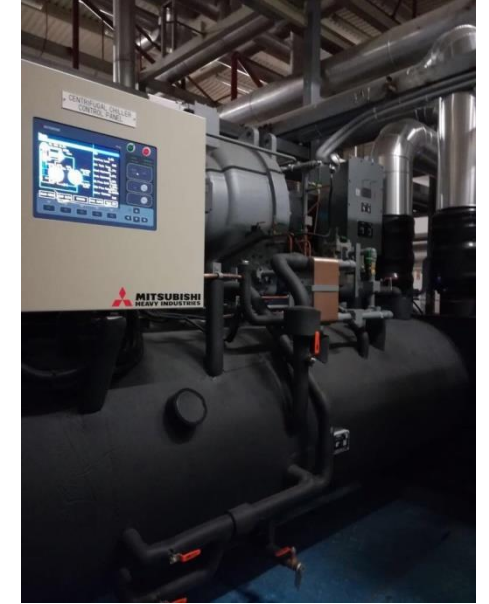
Soğutulmuş Su Çevrimi : -2/-5°C

Kompresör Tipi : Santrifüj (1 Adet)

Kondenser Tipi : Su Soğutmalı

VFD : Var

Taahhüt Edilen IPLV : 4,79



escon

Uygulama Örneği – Endüstriyel İşletme

Süt Fabrikası / Soğutma Sistemi Revizyonu

	Yük	COP	Soğutma Kapasitesi (kW)	Soğutma İhtiyacı (kW)	Elektrik Tüketimi (kW)	Yıllık Çalışma Süresi (h)	Toplam Elektrik Tüketimi (kWh)
Mevcut Chiller	100%	2,00	1.300,0	1.300,0	650,0	87,6	56.940,0
	75%	2,00	1.300,0	975,0	487,5	3.679	1.793.610,0
	50%	2,00	1.300,0	650,0	325,0	3.942	1.281.150,0
	25%	2,00	1.300,0	325,0	162,5	1051,2	170.820,0
						8.760	3.302.520,0
Mevcut Chillerin Elektrik Tüketimi (kWh)	3.302.520 kW						
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MHI AART – 45I	100%	4,17	1.301,0	1.301,0	312,0	87,6	27.330,4
	75%	5,00	1.301,0	975,8	195,2	3.679	718.032,7
	50%	5,42	1.301,0	650,5	120,0	3.942	473.112,7
	25%	3,44	1.301,0	390,3	113,5	1051,2	119.268,4
						8.760	1.337.744,2
MITSUBISHI MHI AART – 45I Elektrik Tüketimi (kWh)	1.337.744,2 kW						
Birim maliyetler	Elk (USD): 0,072						
Elektrik Tasarrufu (kWh)	1.964.775,8 kW						
Yıllık Elektrik Tasarrufu (USD)	141.463,86 USD						

Uygulama Örneği – Endüstritel İşletme

Süt Fabrikası / Soğutma Sistemi Revizyonu

- Yeni Durum

Yıllık **1.964.775** kW elektrik tasarrufu;

Soğutma için harcanan enerjisinin **%25**'ine

Toplam fabrika enerji tüketiminin **%10**'una

denk gelmektedir.



Uygulama Örneği – Endüstritel İşletme Süt Fabrikası / Soğutma Sistemi Revizyonu

- Yıllık Taahhüt Edilen Tasarruf
 - 141.463 USD (Aylık ~11.800 USD)
- Yatırım Tutarı
 - 396.300 USD
- Anlaşma Süresi
 - 48 Ay
- Sözleşme Tasarruf Paylaşım Şartları
 - %75 - %25
- Proje Sonrası Yıllık Sağlanan Tasarruf
 - 159.410 USD



Teşekkürler...

