

"Enerji Verimliliği ve Yönetimi Çalışmalarına Genel Bir Bakış"

ENDÜSTRİYEL İŞLETMELERDE ENERJİ YÖNETİMİ

BUSİAD Evi Konferans Salonu

Arif Hepbaşlı, Prof. Dr.
(Sertifikalı Enerji Yöneticisi)

Yaşar Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, İzmir

(E-mail: arif.hepbasli@yasar.edu.tr)

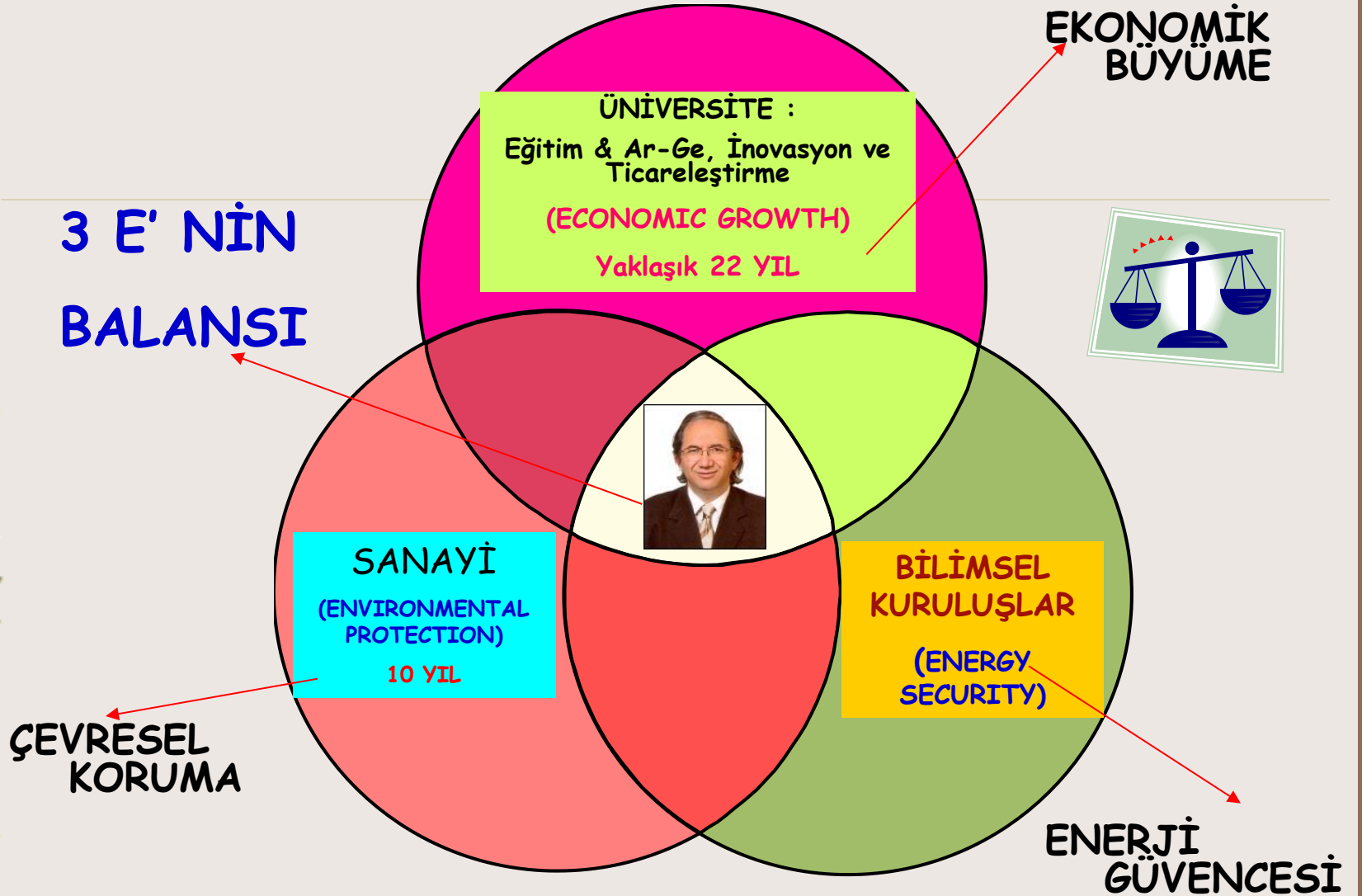
23 Ekim 2013, Bursa

SUNUŞ PROGRAMI

1. Giriş
2. Neden Enerji Yönetimi ?
3. Enerji Yönetim Matrisi
4. Değişim Yönetim Matrisi
5. Enerji Tasarrufu/Verimliliği Reçeteleri
6. Uygulamalar
7. Sonuçlar

1. Giriş

3 E' NİN BALANSI



Yaklaşım: Japon International Cooperation Agency, Eğitim Notları, 1998, Japonya.

1960 Her şey üretim için

1970 Her şey üretim için + Maliyet

1980 Her şey üretim için + Maliyet + Kalite

1990 Her şey üretim için + Maliyet + Kalite + Termin

2000 Her şey üretim için + Maliyet + Kalite + Termin
+ Yönetim ve çevre bilinci

2009-2012: Enerji Yönetim Sistemi
(BS EN 16001:2009; TS ISO 50001)

Ibrahim Dincer
Adnan Midilli
Arif Hepbasli
T. Hikmet Karakoc
Editors

GREEN ENERGY AND TECHNOLOGY

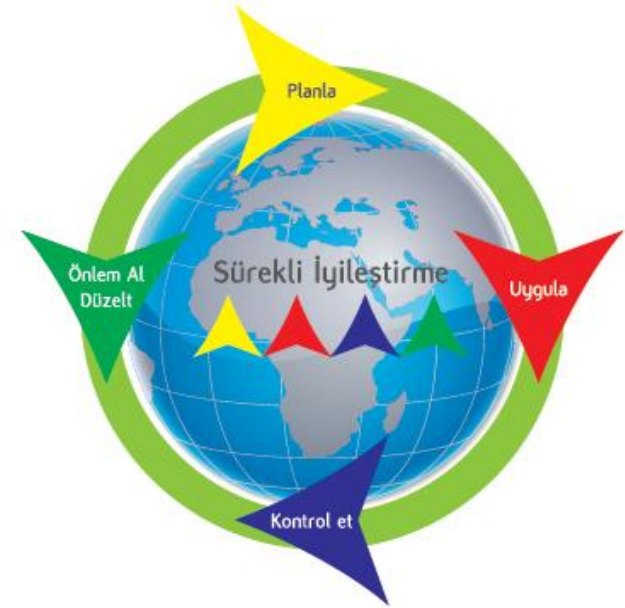
Global Warming

Engineering Solutions

 Springer

SCHNEIDER ELECTRIC Enerji Verimliliği Serisi 1

ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE YÖNETİM SİSTEMİ YAKLAŞIMLAR VE UYGULAMALAR



Arif HEPBAŞLI

Kaynak sayısı: 563 adet

HEPBAŞLI, Arif.: 2010. "Enerji Verimliliği ve Yönetim Sistemi: Yaklaşımlar ve Uygulamalar". Schneider Electric Enerji Verimliliği Serisi 1, Esen Ofset Matbaacılık, ISBN: 978-9944-5084-6-9, 1008 Sayfa (970 Sayfa + İçindekiler). 6

Arif Hepbaşlı-23 Ekim 2013

RSC Energy Series

RSC Energy Series

Shin'ya Obara and Arif Hepbasli

Compound Energy Systems

Optimal Operation Methods

Compound Energy Systems
Optimal Operation Methods

Obara & Hepbasli



RSC

RSC Publishing

USDOE - Industrial Assessment Centers

U.S. Department of Energy
Field Managers
Industrial Assessment Centers

IAC Field Managers

The IAC program is field managed for the DOE by Center for Advanced Energy Systems at Rutgers University.

Any comments or suggestions:
webmaster@iac.rutgers.edu

About the IAC

- IAC Database
- Find an IAC Center
- Lecture Series
- Technical Docs
- Case Studies
- Useful Websites
- News & Events
- Contact

IAC

Internal Use

U.S. Department of Energy
Energy Efficiency and Renewable Energy

THE STATE UNIVERSITY OF NEW JERSEY
RUTGERS

CAES
CENTER FOR ADVANCED ENERGY SYSTEMS

W3C HTML 4.01 ✓ W3C CSS ✓

Support for the Industrial Assessment Center Program is provided by the US Department of Energy's Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. This support is gratefully acknowledged. Field management of the program is conducted by Rutgers, the State University of NJ.

•As of May 29,2010, the IAC database contains:

- 14,580 Assessments
- 109,056 Recommendations

•As of October 10, 2013, the IAC database contains:

- 16,171 Assessments
- 121,691 Recommendations

•U.S. Department of Energy. Industrial Assessment Centers. <http://iac.rutgers.edu/>, Access date: 07 October 2013.

•Source:



Industrial Assessment Centers 2012-2016



- Assessments are performed by local teams of engineering faculty and students from 24 centers at 32 participating universities across the country..

2. Neden Enerji Yönetimi

Bir Kuruluş

•Enerji Yönetimsiz	•Enerji Yönetimli
<ul style="list-style-type: none">• Daha az enerji farkındalığı• Enerjiye daha az dikkatEnerji sorumluluğunun kuruluş boyunca dağılımı• Enerji yatırım kararlarında içerilmez• Enerji tasarrufu/yönetiminin daha az farkındalığı	<ul style="list-style-type: none">• Süregelen Enerji Farkındalığı• Kritik bir kaynak olarak enerjiye sürekli dikkat• Faaliyetlerin enerji yöneticisince koordinasyonuEnerji anahtar bir yatırım faktörü• Enerji teknolojilerinin sürekli izlenmesi

Sürekli İyileştirme

- **Continual Improvement:** Activities that result in improved energy performance and which are performed continually by the organization
- **Continual Improvement:** Recurrent activity to enhance energy performance and the energy management system
- **Energy Performance:** Measurable result of the organization's energy management system

-
- **Sürekli İyileştirme:** İyileştirilmiş enerji performansına yol açan ve kuruluş tarafından sürekli olarak yapılan faaliyetler
 - **Sürekli İyileştirme:** Enerji performansını ve enerji yönetim sistemini iyileştirmek için tekrarlanan faaliyet
 - **Enerji Performansı:** Kuruluşun enerji yönetim sisteminin ölçülebilir sonucu

- Kaynaklar: EN 16001, Temmuz 2009 ve ISO 50001 (Taslak)



•Karbon ayak izi:

Birim karbondioksit cinsinden ölçülmektedir. Kısaca, kurum ya da bireylerin küresel ısınmadaki payının bir ölçüsüdür. Başka bir deyişle, kurum veya bireylerin ulaşım, ısınma, enerji tüketimi veya satın aldığı her türlü ürün vb.leri faaliyetleri sonucunda atmosfere yayılmasına neden olduğu karbon miktarını (atmosfere salınan karbon gazı toplamını) anlatır.

Yaşar'dan çevreye yeşil katkı Düğününüz yeşil olsun!

Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını göz önüne alan **Yaşar Üniversitesi** yeşil çevre bilincine katkı sağlamak için projeler geliştiriyor. Avrupa Komisyonu 7'inci Çerçeve Programı kapsamında gerçekleştirilecek 13 milyon 500 bin avruluk yenilenebilir enerji teknolojileri projelerine dahil olan **Yaşar Üniversitesi** öğrencilerini de bu konuda bilinçlendiriyor, öğrenciler derslerde yeşil evlilik fikri ile tanışıyor.

AVM'lerde enerji tasarrufu

Alışveriş merkezlerinde enerji tasarrufu sağlamak amacıyla gerçekleştirilecek 6 milyon avruluk ikinci projede ise Yaşarlı akademisyenler yenilenebilir enerji kaynaklı ısı pompası tasarlayacaklar. Böylece yılda ortalama metre kare başına 80 kilowatt saatlik enerji harcayan alışveriş merkezlerinin enerji sarfiyatında yüzde 50 oranında tasarruf sağlanacak.

Yaşar Üniversitesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Arif Hepbaşlı yenilenebilir enerji konusunda dünyanın önde gelen araştırma merkezleri, şirketler ve üniversiteler ile aynı konsorsiyum içinde yer alan Türkiye'den tek kurum olduklarını söyledi.



Arif
Hepbaşlı

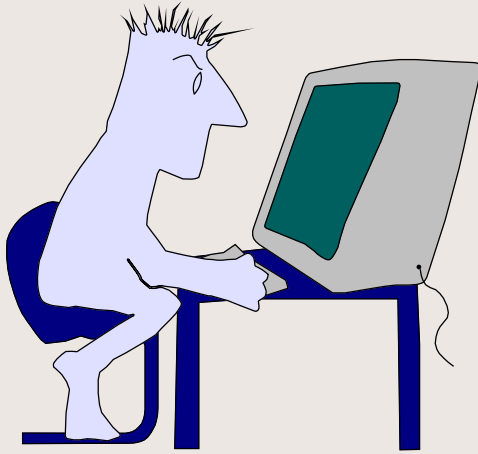
'Yeşil evlilik' uygulaması

Prof. Dr. Arif Hepbaşlı, "Yeşil evliliğin amacı düğüne gelen misafirlerin tükettiği çeşitli enerji giderlerini azaltarak, kişi başına düşen karbon ayak izini minimum seviyeye çekebilmek. Bunun için öğrencilere yeşil evlilik yapacak kişilerin misafirleri için otobüs kiralamaları, rötarsız uçak kullanmaları, sebze ağırlıklı menüleri kullanmaları, organik gelinlik-damatlık ve davetiyeleri tercih etmeleri gerektiğini anlatıyoruz" dedi. ■ HABER MERKEZİ

Arif Hepbaşlı-23 Ekim 2013

ENERJİ TASARRUFU

- EKİPMANLARIN KAPATILMASIYLA DAHA AZ ENERJİ KULLANIMI



Kaynak: Hepbaşı, A. Enerji Verimliliği ve Yönetim Sistemi.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ

- AYNI KALİTE VE HİZMET İÇİN DAHA AZ ENERJİ KULLANIMI



Tablo 4.1. Enerji Yönetimi Prosesi (INNI, 2008)

<i>Yönetimsel</i>	<i>Teknik</i>
Politikayı oluşturun.	İzleyin ve ölçün.
Amaçları kurun.	Enerji profilini oluşturun.
Hedefleri belirleyin.	Enerji verimliliği etütlerini yapın.
Yönetimsel ve teknik aşağıdakilere yol açıyor.	
Enerji iyileştirme faaliyetleri	
Enerji verimliliği projeleri	
Ölçülmüş ve doğrulanmış proje sonuçları	
Doğrulanmış sonuçlar, enerji verimliliğinin sürekli iyileştirilmesi için geri besleme mekanizması sağlar.	

HEPBAŞLI, Arif.: 2010. "Enerji Verimliliği ve Yönetim Sistemi: Yaklaşımlar ve Uygulamalar". Schneider Electric Enerji Verimliliği Serisi 1, Esen Ofset Matbaacılık, ISBN: 978-9944-5084-6-9, 1008 Sayfa (970 Sayfa + İçindekiler).

INNI, Justification Study for a New Work Item Proposal for a Energy Management Standard and Guidance Document, http://inni.pacinst.org/inni/General/energy_mgt_guide72js.pdf, Erişim Tarihi: 23 Eylül 2008.

ENERJİ YÖNETİMİ

P

Planla

U

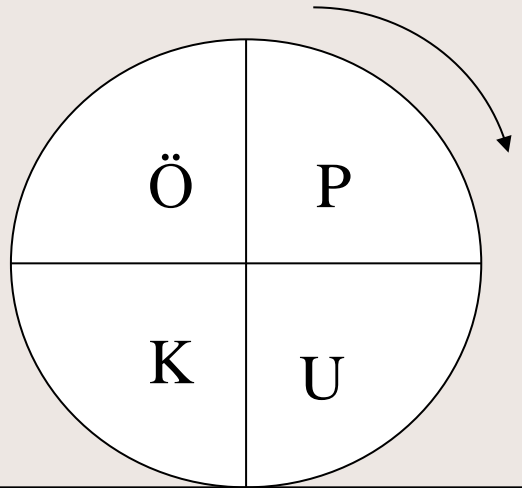
Uygula

K

Kontrol Et

Ö

Önlem Al-Düzeltil



HEDEF

Kalite Kavramı: Müşteri ihtiyaçlarını en ekonomik şekilde karşılamaktır (veya en ekonomik yoldan müşteri tatmıdır).

P

Planla

(Plan)

U

Uygula

(Do)

K

Kontrol Et

(Check)

Ö

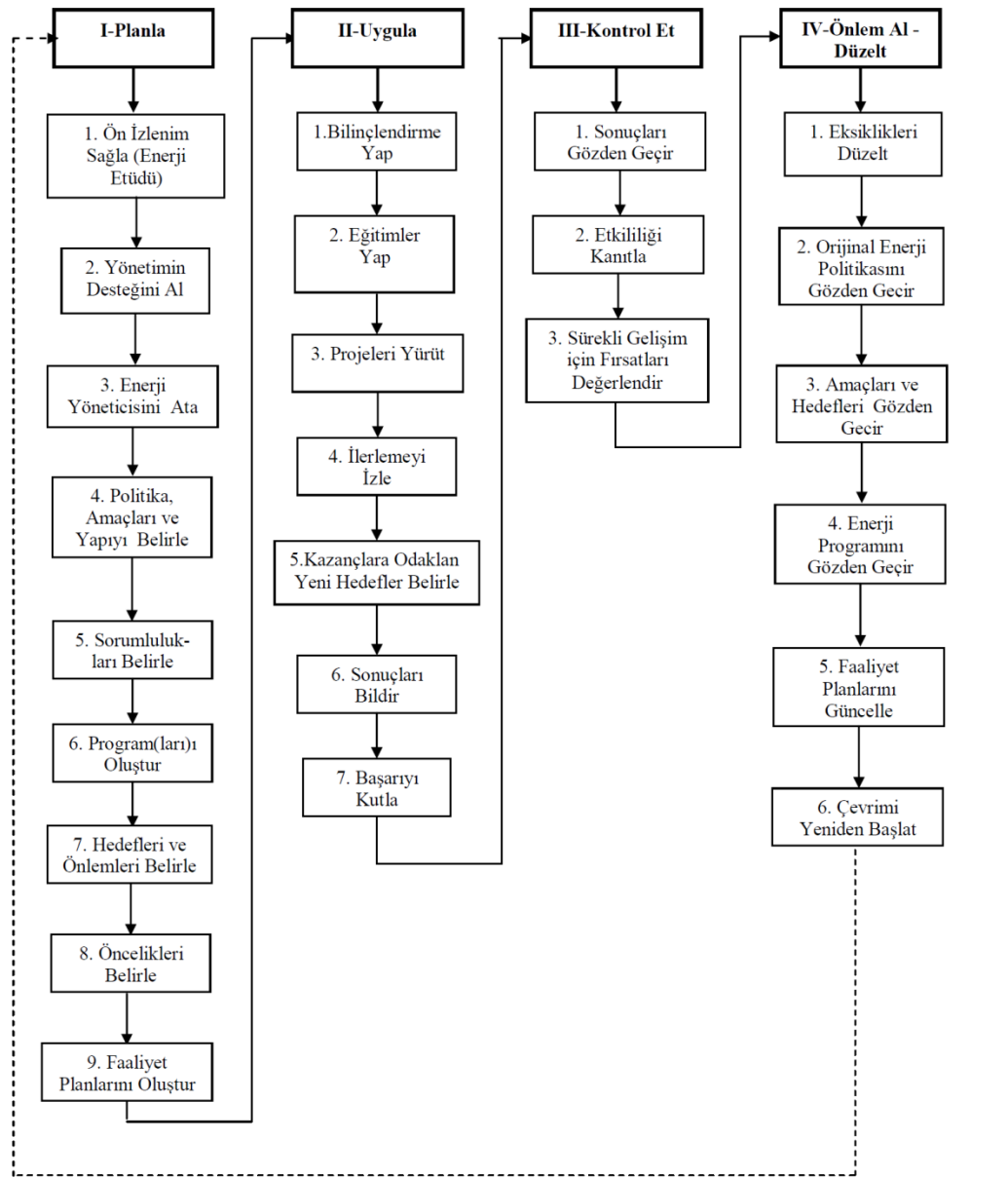
Önlem Al-Düzeltil

(Act)

- **Planla:** Kuruluşun enerji politikasına göre sonuçları sağlamak için gerekli olan amaçlar ve prosesleri oluşturun.
- **Uygula:** Prosesleri uygulayın.
- **Kontrol Et:** Enerji politikası, amaçlar, hedefler, yerel yükümlülükler ve kuruluşun onayladığı ihtiyaçlara karşı prosesleri izleyip ölçün ve sonuçlarını raporlayın.
- **Önlem Al-Düzeltil:** Enerji yönetim sisteminin performansını sürekli iyileştirmek için gerekli önlemleri alıp düzeltin.

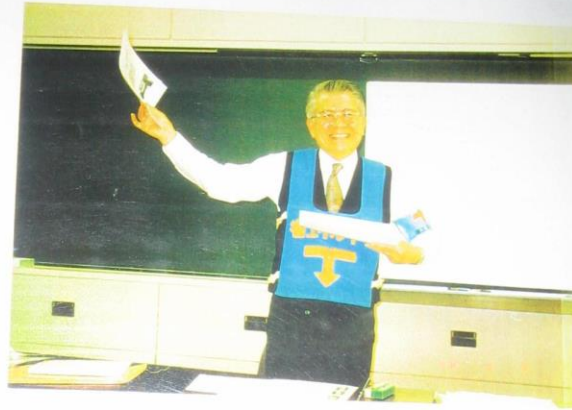
Kaynak: Pierre, I. EN 16001: a powerful tool for Energy Management <http://www.asro.ro/romana/noutati/2009/CEN%20CLC%20CONF%20Madrid%20prezentari/Ses1/am2009session1pierre%5B1%5D.pdf>

Arif Hepbaşı-23 Ekim 2013



Şekil 5.8. PUKÖ Çevrimine Dayalı Enerji Yönetim Programı Akış Şeması (CIPEC, 2002)

1936
DOĞUMLU



580 → 5800×10^3 kcal
"YAWATA" "PKS" t-şelik üre.



3. Enerji Yönetim Matrisi

Enerji Yönetim Matrisi

DÜZEY	POLİTİKALAR VE SİSTEMLER	ORGANİZASYON	ÇALIŞANIN MOTİVASYONU	BİLGİ SİSTEMLERİ	EĞİTİM VE BİLİNÇLENDİRME	ENERJİ/ÇEVRE SEÇENEKLERİNE YATIRIM
4	Üst yönetimin veya şirket stratejisinin bir kısmının taahhüdüyle resmi enerji/çevre politikası ve yönetim sistemi , uygulama planı ve düzenli gözden geçirme vardır.	Enerji/çevre yönetimi tamamen yönetim yapısına entegre edilmiş. Enerji tüketimi sorumluluğunun açık delegasyonu vardır.	Enerji/çevre yöneticisi veya tüm düzeylerdeki enerji çalışanı tarafından düzenli olarak işletilen resmi veya resmi olmayan iletişim kanalları vardır.	Kapsamlı sistem; hedefleri oluşturuyor, tüketimi izliyor, hataları belirliyor, tasarrufların miktarını belirtiyor ve bütçe izlemesi yapılmaktadır.	Organizasyonun içinde ve dışında enerji /çevre yönetiminin performansı ile malzeme ve enerji verimliliği değerinin pazarlanması yapılmaktadır.	Tüm yeni kurulan yapı ve tesis iyileştirme olanaklarının ayrıntılı yatırım değerlendirmesiyle enerji/çevre tasarruf projelerinin desteklenmesinde pozitif ayrımı yapılmaktadır.
3	Resmi enerji/çevre politikası var; ancak hiçbir resmi yönetim sistemi yok ve üst yönetimden hiçbir aktif taahhüt yoktur.	Yönetim kurulunun bir üyesinin yetkili kıldığı, tüm kullanıcıları temsil eden enerji komitesine karşı sorumlu olan enerji/çevre yöneticisi vardır.	Ana kullanıcılar ile doğrudan temaslara birlikte esas kanal olarak kullanılan enerji/çevre komitesi vardır.	İzleme ve hedef oluşturma ile ölçüme dayalı açıklamalar verilmektedir; ama tasarruflar kullanıcılara bildirilmemektedir.	Personel eğitimi, farkında olma programı ve düzenli tanıtım kampanyaları vardır.	Tüm diğer yatırımlar için aynı geri ödeme kriteri vardır. Yeni yapı ve tesis iyileştirme olanaklarını gelişigüzel değerlendirilmektedir.
2	Enerji/çevre yöneticisi veya kıdemli departman yöneticisi tarafından oluşturulan benimsenmemiş enerji/çevre politikası söz konusudur.	Bu amaca özel enerji/çevre yöneticisi; ancak hat yönetimi ve yetki açık değildir.	Kıdemli departman yöneticisi tarafından yetkilendirilen sürekli ve tek iş için kurulan komiteyle esas kullanıcılarla temasta bulunmaktadır.	Ölçme verisine ve faturalara dayalı olarak izleme ve hedef oluşturma raporları var. ihtiyacı karşılayan raporlanıyor. Enerji/çevre çalışmasının bütçe ayarlamasında bu amaca özel bağlantısı vardır.	Bu işe özgü biraz çalışan farkında olma ve eğitime söz konusudur.	Yatırımda çoğunlukla kısa süreli geri ödeme kriteri kullanılmaktadır.
1	Yazılmamış bir takım tüzükler söz konusudur.	Sadece sınırlı etki veya yetki ile birisinin kısmi zamanlı sorumlu olduğu enerji/çevre yönetimi vardır.	Mühendis ve birkaç kullanıcı arasında resmi olmayan temaslara vardır.	Fatura verisine dayalı gider raporlanmaktadır. Mühendis, teknik departman içinde kullanmak üzere raporları derlemektedir.	Enerji verimliliğini ve kaynak tasarrufunu arttırmak amacıyla kullanılan resmi olmayan temaslara vardır.	Sadece alman düşük giderli önlemler vardır.
0	Politika belirgin değildir.	Hiçbir enerji yönetimi yok veya enerji tüketimi için sorumluluğun herhangi bir delegasyonu yoktur.	Kullanıcılar ile hiçbir temas yoktur.	Hiçbir bilgi sistemi yoktur. Malzeme, enerji tüketimi ve atıklar için muhasebe yoktur.	Enerji verimliliği ve kaynak tasarrufunda dikkat çekici hiçbir artış yoktur.	Taşınmazlarda çevre performansı/enerji verimliliği artırılmasında hiçbir yatırım yoktur.

Elemanın açıklaması	Sorular	Kontrol		Açıklama
		Evet	Hayır	
Politika ve Sistemler	Resmi bir enerji/çevre politikası var mı (Varsa, kopyasını isteyin) ?			
	Resmi bir enerji/çevre yönetim sistemi var mı (TS-ISO 14001 sertifikasını görün) ?			
	Üst yönetimin oynadığı rol nedir ?			
Organizasyon	Enerji/çevre yönetim sisteminden sorunlu bir kişi veya bir bölüm var mı (Adını, bölümünü ve yönetime bağlı olup olmadığını sorun) ?			
	Enerji/çevre konularıyla uğraşan resmi bir komite var mı (Komitenin adını, yönetim temsilcisi bu komitede ise, kim olduğunu, hazırlanan toplantı anlarını sorun) ?			
	Üst yönetimin oynadığı rol nedir ?			
Motivasyon	Enerji/çevre iyileştirmeleri için yeni fikirleri üretmek için çalışan nasıl motive edilmektedir (Toplantılar, bültenler, duyuru panoları gibi be tür iletişimin olduğunu; çalışanla kimin iletişimde bulunduğunu ve hangi çalışan içerildiğini sorun) ?			
	Şirket çalışanlarına iyi fikirler için ödüller veya taktirler veriyor mu (Nasıl olduğunu sorun) ?			
	Üst yönetimin oynadığı rol nedir ?			
Bilgi Sistemleri	Ne tür enerji/çevre verisi toplanıyor (Bunun enerjisi, sera gazı emisyonlarını, malzemeleri, suyu, atığı, diğer malzemeleri kapsayıp kapsamadığını sorun; Miktarları, giderleri, tasarrufları kapsayıp kapsamadığını sorun) ?			
	Veri nasıl (Tedarikçilerin faturalarından veya şirket tarafından ölçümle), hangi düzeyde (tesis düzeyinde veya her bir bölüm/üretim prosesi için de) ve hangi sıklıkta (günlük, aylık, üç ayda bir, yılda bir) toplanıyor ?			
	Üst yönetime ne tür bilgi (Nasıl, kim tarafından ve ne sıklıkta; örneğin aylık yönetim raporu, kopyasını sor) raporlanıyor ve bu bilgiyle yönetim ne yapıyor (örneğin hedefleri ayarlıyor, gelecek enerji tüketimini belirliyor, bölümlere geri dönüş yapıyor) ?			

Elemanın açıklaması	Sorular	Kontrol		Açıklama
		Evet	Hayır	
Eğitim ve Bilinçlendirme	Enerji/çevre yönetimi ve tasarrufu ile ilgili olarak çalışana herhangi bir eğitim veriliyor mu (Kime eğitim verdiğini, eğitimin ne hakkında olduğunu ve kimin eğitimi verdiğini sorun) ?			
	Enerji/çevre yönetimi ve tasarrufu için çalışanın farkında olması sağlanıyor mu (Hangi farkında olmanın yapıldığını, farkında olmanın ne hakkında olduğunu, hangi çalışan için olduğunu, farkında olmayı kimin yaptığını sorun) ?			
	Kuruluş dışında enerji/çevre yönetiminin öneminin ve sonuçlarının pazarlaması yapılıyor mu (Kime, ne sıklıkta, bunun nasıl yapıldığını, bunun enerji ve sera gazı emisyonlarını içerip içermediğini sorun) ?			
Yatırım	Projeleri değerlendirmek ve onaylamak için ne tür işlem yapılıyor (Kimin onaylaması gerektiğini, standart prosedürler ve formların olup olmadığını, bütçeleme işlemine rastlandığında, bunun ne kadar sürdüğünü sorun) ?			
	Herhangi bir projeyi değerlendirmek için ne tür bir kriter kullanılıyor (örneğin güvenliğe olan etkisi, işçilik ve üretim kalitesi, yatırım giderleri, tasarruflar, geri ödeme süresi, yürütme kolaylığı gibi) ?			
	Bir projenin (enerji projesi dahil) karşılaması gereken minimum kriterler nelerdir (Maksimum yatırım, maksimum geri ödeme süresini; örneğin 2 yıl, sorun. Öyle ki tüm seçeneklere daha sonra bakıldığını veya kısa geri ödeme süreli düşük gider seçenekleri olduğunu anlayın) ?			
	Yürütülmeyen projeler var mı (Nedenini sorun) ?			

Matrisin satırları her bir sütundaki performansın farklı düzeylerini açıklar. Her bir eleman için şirketin 0 (en düşük), 1, 2, 3 veya 4 (en yüksek) düzeyleri vardır. Enerji verimliliği etüdünün bir parçası olarak, organizasyonun performansı değerlendirilmelidir ve matrisin her bir sütununa bir işaret konulmalıdır. Daha sonra, sonuçtaki özellikler toplam yararı vermek için birleştirilmelidir. Bu, iyileştirilmesi gereken enerji yönetiminin bir göstergesini verecektir.

DÜZEY	POLİTİKALAR VE SİSTEMLER	ORGANİZASYON	ÇALIŞANIN MOTİVASYONU	BİLGİ SİSTEMLERİ	EĞİTİM VE FARKINDA OLMA	ENERJİ/ÇEVRE SEÇENEKLERİNE YATIRIM
4	Üst yönetimin veya şirket stratejisinin bir kısmının taahhüdüyle resmi enerji/çevre politikası ve yönetim sistemi , uygulama planı ve düzenli gözden geçirme var.	Enerji/çevre yönetimi tamamen yönetim yapısına entegre edilmiş. Enerji tüketimi sorumluluğunun açık delegasyonu var.	Enerji/çevre yöneticisi veya tüm düzeylerdeki enerji çalışanı tarafından düzenli olarak işletilen resmi veya resmi olmayan iletişim kanalları var.	Kapsamlı sistem; hedefleri oluşturuyor, tüketimi izliyor, hataları belirliyor, tasarrufların miktarını belirtiyor ve bütçe izlemesi yapıyor.	Organizasyonun içinde ve dışında enerji /çevre yönetiminin performansı ile malzeme ve enerji verimliliği değerinin pazarlanması	Tüm yeni kurulan yapı ve tesis iyileştirme olanaklarının detaylı yatırım değerlendirilmesiyle enerji/çevre tasarruf projelerinin desteklenmesinde pozitif ayrımın yapılması
3	Resmi enerji/çevre politikası var, ancak hiçbir resmi yönetim sistemi yok ve üst yönetimden hiçbir aktif taahhüt yoktur.	Yönetim kurulunun bir üyesinin yetkili kıldığı, tüm kullanıcıları temsil eden enerji komitesine karşı sorumlu olan enerji/çevre yöneticisi	Ana kullanıcılar ile doğrudan temasta birlikte esas kanal olarak kullanılan enerji/çevre komitesi	İzleme ve hedef oluşturma ile ölçüme dayalı açıklamalar veriliyor, ama tasarruflar kullanıcılara bildirilmiyor.	Personel eğitimi, farkında olma programı ve düzenli tanıtım kampanyaları	Tüm diğer yatırımlar için aynı geri ödeme kriteri. Yeni yapı ve tesis iyileştirme olanaklarının gelişigüzel değerlendirilmesi.
2	Enerji/çevre yöneticisi veya kıdemli departman yöneticisi tarafından oluşturulan benimsenmemiş enerji/çevre politikası söz konusudur.	Bu amaca özel enerji/çevre yöneticisi, ancak hat yönetimi ve yetki açık değildir.	Kıdemli departman yöneticisi tarafından yetkilendirilen sürekli ve tek iş için kurulan komiteyle esas kullanıcılarla temasta bulunma	Ölçme verisine ve faturalara dayalı olarak izleme ve hedef oluşturma raporları var. ihtiyacı karşılayan raporlanıyor. Enerji/çevre çalışmasının bütçe ayarlamasında bu amaca özel bağlantısı var.	Bu işe özgü biraz çalışan farkında olma ve eğitime	Yatırımında çoğunlukla kısa süreli geri ödeme kriterini kullanma
1	Yazılmamış bir takım tüzükler söz konusudur.	Sadece sınırlı etki veya yetki ile birisinin kısmi zamanlı sorumlu olduğu enerji/çevre yönetimi	Mühendis ve birkaç kullanıcı arasında resmi olmayan temastır	Fatura verisine dayalı gider raporlaması. Mühendis, teknik departman içinde kullanılmak üzere raporları derliyor. Hiçbir bilgi sistemi yok. Malzeme, enerji tüketimi ve atıklar için muhasebe yok.	Enerji verimliliğini ve kaynak tasarrufunu arttırmak amacıyla kullanılan resmi olmayan temastır. Enerji verimliliği ve kaynak tasarrufunda dikkat çekici hiçbir artış yok	Sadece alınan düşük giderli önlemler var.
0	Politika belirgin değildir.	Hiçbir enerji yönetimi yok veya enerji tüketimi için sorumluluğun herhangi bir delegasyonu yok	Kullanıcılar ile hiçbir temas yok			Taşınmazlarda çevre performansı/enerji verimliliği artırılmasında hiçbir yatırım yok.

4. Değişim Yönetim Matrisi

Over 40,000 copies issued worldwide

“excellent and enjoyable”

“ground breaking”

“very useful”

Resource Efficiency and
Corporate Responsibility

managing change

*How to manage change
in an organisation*

Purpose:

- To help organisations manage change as they seek to become
- more sustainable through resource efficiency and taking
- corporate responsibility for the effects of the business on
- the wider community.

Source:

Government Office for the South West, Resource Efficiency and Corporate Responsibility. Managing Change. Jan. 2007. Published on www.oursouthwest.com

Bir Kuruluřta Değişim Yürütüleceęi Zaman Başarı İçin Dört Ana Faktör

- **Pressure for change:** Değişim için zorlama- Üst yönetimin gösterdiği taahhüt önemli.
- **A clear, shared vision:** Açık, paylaşılmış bir vizyon- Herkesi yanınıza almalısınız.
- **Capacity for change:** Değişim için kapasite- Kaynaklar sağlanmalı: Zaman ve finans
- **Action- and performance:** PÜKO Çevrimi

Change Management Matrix

THE CHANGE MANAGEMENT MATRIX – An example of its use in practice as a diagnostic tool & route map for moving forward effectively
Awareness ⇨ *Interest* ⇨ *Desire* ⇨ *Action*

Pressure for change	Clear shared vision	Capacity (resources)	Action (and performance)
3 XXXXX Policy and action plan in place Regular reviews Active commitment from top management	3 High level of awareness and support at all levels Staff highly motivated	3 X Resources (staff and funding) routinely committed Cost savings re-invested for further improvements	3 XX Action being taken and embedded throughout the organisation Monitoring and reporting of progress
2 XX Policy agreed and communicated to all staff	2 XXXX Representatives from all levels of management chain involved in planning process and drawing up action plan(s) All staff given opportunity to make an input	2 XXXX Key staff working on plans and projects. Staffing and funding needs identified and resources becoming available	2 XXXXX Wider engagement across the organisation 'Low-cost' and more 'no-cost' measures implemented
1 Board level "champion" appointed Drafting of policy	1 XXX Key and supportive staff identified for assisting in drafting policy, taking action, and driving the process	1 XX "Champion" appointed at middle management level (to support the Board's "Champion"). Training & development needs assessment	1 Commencement of action at some levels of the organisation. Some 'no-cost' measures implemented
0 No explicit policy 'Business as usual', no forward planning Lack of consistent leadership & responsibility (buck passing)	0 De-motivated staff kept in the dark No communication. General mistrust	0 No investment. High stress levels in over-worked and undervalued staff No training & development	0 Zero action (or limited to crisis management)

In this real example from a major business in Devon of using the matrix as a diagnostic tool

Değişim Yönetim Matrisi

5. Enerji Tasarrufu/Verimliliği Reçeteleri

Enerji tasarrufu odakları (ETO'lar)

ETO 01 : Kazanlardaki hava-yakıt oranının ayarlanması

ETO 02 : Buharın maliyetinin belirlenmesi

ETO 03 : Buhar kaçaklarının onarılması

(Kondenstopların kontrolü ve onarımı)

ETO 04 : Toplam buhar sistemi veriminin belirlenmesi

ETO 05 : Çıplak boruların yalıtımı

ETO 06 : Vana ve flanşların yalıtımı

ETO 07 : Isıtılan açık tankların üst yüzeylerinin kapatılması

ETO 08 : Tankların yalıtımı

ETO 09 : Atık ısı geri kazanımında ekonomizerlerin kullanımı

(Kazana giren besi suyunun ısıtılması)

ETO 10 : Atık ısı geri kazanımında hava ısıtıcılarının kullanımı

(Kazana giren yakma havasının ön ısıtılması)

ETO 11 : Kazanın su tarafı ısı geçiş yüzeylerinin temizlenmesi

ETO 12 : Kazanın duman gazı tarafı ısı geçiş yüzeylerinin temizlenmesi

ETO 13 : Kondensatın kazana geri gönderilmesi

ETO 14 : Kazan blöfünün en düşük düzeyde tutulması

ETO 15: Flaş tankın kullanılmasıyla enerji tasarrufu

ETO 16: Isı değiştiricisi (havalık kondenseri) kullanılmasıyla flaş buhar enerjisinden

ısı geri kazanımı

ETO 17: Yüksek basınçlı kondensatın düşük basınçlı buhar elde etmek için flaş edilmesi

ETO 18: Kompresör hava giriş sıcaklığının düşürülmesi

ETO 19: Basınçlı hava kaçaklarının onarılması

ETO 20: Kompresörlerde hava basıncının düşürülmesi

ETO 21: Tam kapasitede daha küçük bir kompresör çalıştırılması

ETO 22: Kompresör atık ısısının alan ısıtması için kullanılması

ETO 23: Basınçlı hava kurutucularında kompresör çıkışında soğutma yapılması

ETO 24: Kompresöre tozsuz hava girişinin sağlanması

ETO 25: Standart motorlar ve sarılan motorlar yerine yüksek verimli motorların kullanılması

ETO 26: Standart V-kayışlar yerine enerji verimli kayışların kullanılması

ETO 27: Gerilim dengesizliğinin düzeltilmesi

ETO 28: Güç faktörünün iyileştirilmesi

- ETO 29: Tesis dağıtım sistemindeki aşırı gerilim düşüşlerinin giderilmesi
- ETO 30: Trafoların uygun seçimi ve işletilmesiyle kayıpların azaltılması
- ETO 31: Değişken devirli sürücülerin (invertörlerin) kullanılması
- ETO 32: Yüksek verimli flüoresan lambaların kullanılması
- ETO 33: Kullanılmayan ışıkların söndürülmesi
- ETO 34: Kullanılmayan ekipmanın kapatılması
- ETO 35: Aydınlatma düzeylerinin düşürülmesi
- ETO 36: Elektrik talebinin izlenmesi: Talep tarafı yönetimi
- ETO 37: Enerji verimli santrifüj pompanın seçilmesi
- ETO 38: Paralel pompaların optimize edilmesi
- ETO 39: Pompaların sistem ihtiyaçlarına uydurulması
- ETO 40: Boruların optimum boyutlandırılmasıyla pompalama giderlerinin düşürülmesi
- ETO 41: Aşırı boyutlandırılmış pompalarda çarkların çapının küçültülmesi veya değiştirilmesi
- ETO 42: Kontrol vanalarında enerji tasarrufu sağlanması

- ETO 43: Soğutma kulesi sisteminin performansının değerlendirilmesi
- ETO 44: Soğutma grubunda (chillerde) kondenser suyu sıcaklığının ayarlanması
- ETO 45: Soğutma grubunda (chillerde) soğutulmuş su gidiş sıcaklığının ayarlanması
- ETO 46: Enerji verimli soğutma grubunun (chillerin) tercih edilmesi
- ETO 47: Soğutulmuş su gidiş (besleme) basıncının ayar değerinin düşürülmesi
- ETO 48: Soğutulmuş su pompalama basıncı set değerinin yeniden ayarlanması
- ETO 49: Değişken devirli pompa setinde çalışan pompaların sayısının optimize edilmesi
- ETO 50: Soğutma grubu su depolama sisteminin uygulanması
- ETO 51: Direkt genişmeli soğutma sisteminin soğutulmuş su sistemiyle değiştirilmesi
- ETO 52: Mekanik soğutma sistemlerinde enerji tasarrufu sağlanması
- ETO 53: Doğal aydınlatma pencereleri veya rafları kullanılarak bedava aydınlatma yapılması
- ETO 54: Aydınlatma sisteminin performansının değerlendirilmesi

6. Uygulamalar

Enerji Tasarruf Odak (ETO) No. 19
BASINÇLI HAVA KAÇAKLARININ ONARILMASI

Önerilen Faaliyetin Açıklaması

Hava kaçakları, kompresörün çalışması süresince gereksiz enerji kayıplarına yol açar ve bunların mümkün olduğunca en kısa sürede onarılması gereklidir (Muller ve Papadaratsakis, 2003). Bununla birlikte, bu kaçaklarının tamamının ortadan kaldırılması mümkün olmamakta ve %10'luk bir kaçak oranının kabul edilebilir olduğu düşünülmektedir (Cerçi ve Diğ., 1995).

Önerilen Faaliyetin Verisi

<i>Açıklama</i>	<i>Değer</i>	<i>Birim</i>
Tasarruf edilen enerji kaynağı türü		
Tasarruf edilen enerji miktarı		kWh/yıl
Tasarruf tutarı		TL/yıl
Gerekli yatırım tutarı		TL
Basit geri ödeme süresi (veya net bugünkü değer)		

Ön Bilgi

Hava kaçakları, basınçlı hava kullanan sistemleri olan üretim tesislerinde tek başına en büyük enerji kaybı nedenidir. Kaçaklardan kaynaklanan kayıpların karşılanması için kompresörün daha çok ve daha uzun çalışması gerekmektedir. Bu da daha fazla enerji tüketimi anlamına gelmektedir. Bazı tesislerde yapılan araştırmalar, kompresör havasının % 40'lık kısmının bu kaçaklar nedeniyle kullanılmadığını göstermiştir. Hava kaçakları, genellikle, birleşme bağlantılarında, dirseklerde, ani genişleme ve daralma noktalarında, filtreler, vanalar ve basınçlı hava hatlarına bağlı donanımlarda görülür. Bunlara ilaveten, basınçlı havanın kullanıldığı donanımlarda veya bu donanımların basınçlı havayı aldıkları noktalarda da, hava kaçakları meydana gelebilmektedir. Isıl süreçler ve titreşim nedeniyle meydana gelen genişleme ve daralmalar, hatların birleşme noktalarında gevşemeye ve bu da hava kaçaklarına yol açmaktadır. Bundan ötürü, bu noktaların sıklıklarının kontrolü, hava kaçaklarının önlenmesinde takip edilmesi gerekli basit; ama aynı zamanda önemli bir yöntemdir (Cerçi ve Diğ., 1995).

Basınçlı hava sistemlerinde kaçak tespiti için kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler arasındaki en basiti dinlemektir. Özellikle, büyük hava kaçaklarının olduğu yerlerde, yüksek hava hızı nedeniyle insan kulağının kolayca duyabileceği bir gürültü meydana gelmektedir. Öte yandan, daha küçük kaçakların bulunmasında kullanılan diğer bir yöntem ise, hava kaçağının olduğu şüphelenilen bölgeye sabunlu su dökülerek meydana gelecek kabarcıkların izlemektir. Kabarcıkların görülmesi, hava kaçağının bir göstergesidir. Bunların yanında daha modern bir yöntem ise, içerisinde mikروفon, yükseltici, ses filtreleri ve dijital göstergeler bulunan akustik kaçak detektörü kullanımındır. Üretim tesislerinde hava kaçaklarının saptanması için kullanılan başka bir yol ise, basınç düşüş testi uygulamaktır. Bu test, basınçlı hava kullanan tüm sistemlerin, kompresörün ve kompresör emniyet vanalarının kapatılmasıyla yapılır. Bu şekildeki basınç düşüşleri, kaçakların kümülatif etkisiyle meydana gelecektir. Test işlemi, basınç düşüşünün ölçülebilir seviyeye gelene kadar devam eder ve bu süre ölçülür. Basınçtaki düşüşün zamana bağlı fonksiyonu çıkarılıp kaydedilir. Basınçlı hava tankları, akümülatörler ve basınçlı hava hatlarından oluşan basınçlı hava sisteminin, toplam hacmi hesaplanır. Daha sonra, hava kaçağı ideal gaz kanunu kullanılarak bulunur (Cerçi ve Diğ., 1995).

Beklenen Tasarruf

1. Yol

Birim kaçak hava kütlesi başına kaybedilen mekanik enerji miktarı, birim kütledeki havanın söz konusu basınç seviyesine basınçlandırılması için harcanan enerjiye eşit olacaktır. w_{komp} ile gösterilen özgül enerji,

$$w_{komp} = \frac{n \cdot R \cdot T_1}{\eta_{komp} \cdot (n - 1)} [(P_2 / P_1)^{(n-1)/n} - 1] \quad (17.19.a)$$

ile elde edilir (Çerçi ve Diğ., 1995). Burada, n , politropik sıkıştırma sabitini (izantropik sıkıştırma işlemlerinde $n = 1.4$ iken ara soğutmanın olduğu sıkıştırma işlemlerinde $1 < n < 1.4$) gösterirken, R ve T_1 , evrensel gaz sabiti (0.287 kJ/kgK) ile çevre havasının mutlak sıcaklığını (K) ifade eder. P_1 , P_2 ve η ise, sırasıyla, çevre hava basıncını ($P_1 = 101$ kPa), sıkıştırılmış havanın basıncını (yaklaşık 700 kPa ile 1 MPa arasında) ve kompresör verimini (0.7 ile 0.9 arasında alınabilir) tanımlamaktadır. Basınç ve sıcaklık değerlerinin, mutlak basınç; örneğin $P_1 = 101$ kPa ise, $P_2 = 101 \text{ kPa} + P_{2,gösterge}$ ve T_1 (K) = T_1 (°C) + 273.15 olduğu göz ardı edilmemelidir.

Deliğin kesit alanı, aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (17.19.b)$$

Kaçan havanın kütleli debisi,

$$\dot{m}_{hava} = C_{kay} \cdot [(2 / (k + 1))^{1/(k-1)}] \cdot [(P_0 / (R \cdot T_0))] \cdot A \cdot \sqrt{k \cdot R \cdot [2 / (k + 1)] \cdot T_0} \quad (17.19.c)$$

bağıntısından hesaplanabilir (Çerçi ve Diğ., 1995). C , kayıp akıştaki düzensizlikler için kullanılan bir katsayı olup keskin kenarlı orifisler için; 0.6 ile yuvarlatılmış dairesel delikler için; 0.97 değerlerindedir.

2. Yol

Delikten kaçan havanın kütleli debisi, Fliegner's formülü kullanılarak, aşağıdaki bağıntıdan da bulunabilir (Rutgers, 2009):

$$\dot{m}_h = 0.002227 \cdot k \cdot A \cdot 14.5 \cdot (P + 1) \cdot (1.8 \cdot T + 492)^{-0.5} \quad (17.19.f)$$

Burada;

\dot{m}_h : Hava kaçağının kütleli debisi, kg/s

k : Nozul katsayısı (0.65 olarak alınabilir)

A : Deliğin kesit alanı, m²

P : Delikteki hattın basıncı, bar; gösterge basıncı (manometreden okunan değer) olacak. Mutlak basınç değeri, yaklaşık olarak bağıntıda göz önüne alındı.

T : Hattaki havanın sıcaklığı, °C olmaktadır.

Bu atık havayı sıkıştırmak (izotermal sıkıştırmağa dayalı olarak) için gerekli olan özgül enerjinin miktarı basitçe aşağıdaki bağıntıdan hesaplanabilir (Rutgers, 2009):

$$w_{komp} = \frac{2.329 \cdot (1.8 \cdot T_1 + 492) \cdot Ln(P_2 + 1)}{\eta} \quad (17.19.g)$$

Burada;

w_{komp} : Özgül enerji, kJ/kg

η : Kompresörün verimi (0.65 veya % 65)

T_1 : Giriş sıcaklığı, °C

P_1 : Giriş basıncı, bar (yaklaşık olarak 1 bar alınabilir.)

P_2 : Kompresörden çıkış basıncı, bar; gösterge basıncı (manometreden okunan değer) (mutlak basınç değeri, yaklaşık olarak bağıntıda göz önüne alındı.) olmaktadır.

$$\dot{m}_h = 0.002227 \cdot \dots \cdot \dots \cdot 14.5 \cdot (\dots + 1) \cdot (1.8 \cdot \dots + 492)^{-0.5}$$

$$\dot{m}_h = \dots \text{kg/s}$$

$$\text{Tasarruf Tutarı (TT)} = w_{komp} \cdot \dot{m}_h \cdot a \cdot YF \cdot EBF \quad (17.19.h)$$

$$TT = \dots (kJ / kg) \cdot \dots (kg / s) \cdot \dots (h / yıl) \cdot \dots \cdot \dots (TL / kWh)$$

$$TT = \dots TL / yıl$$

Uygulama Maliyeti

Kaçakları gidermek için harcanan işçilik ve vana, boru, hortum vb.lerinin malzeme giderleri toplamı tahmin edilir.

Uygulama maliyeti;TL'dir.

Basit Geri Ödeme Süresi

Basit Geri Ödeme Süresi (BGÖS) = Uygulama Maliyeti / Tasarruf Tutarı (17.191)

BGÖS =(TL) / (TL/yıl)

BGÖS =yıl (yaklaşıkay)

Öneriler

Aşağıdakiler önerilebilir (Muller ve Papadaratsakis, 2003; Rutgers, 2009):

- a) Bazı durumlarda, planlı tesis bakım durdurmasını beklemek gerekebilir. Geçici onarım, kaçan yere kelepçe konmasıyla yapılabilir.
- b) Rutin kontrol programı yürütülmelidir. Hava kaçakları kolayca görülemez; çünkü bu kaçaklar kokusuz olup, görülemez ve ışıklama sesi diğer tesis gürültüsüyle gizlenir. Bundan ötürü, kaçak detektörleriyle boru hatlarının, hava hortumlarının, vanaların ve fittingslerin düzenli aralıklarla kontrol edilmesi önerilir. Hava hatlarındaki kaçakların belirlenmesinin yaygın bir yolu, birleşim yerlerine sabunlu suyun sürülmesidir. Çok küçük kaçaklar bile, kabarcıkların ortaya çıkmasıyla, fark edilebilecektir. Hava kaçaklarını sesle belirleyen cihazlar da kullanılabilir.
- c) Bakım personeli, hafta sonları veya belirli saatlerde imalat faaliyetinin durdurulduğu süreçler boyunca, basınçlı hava hattındaki kaçakları izlemek üzere kolayca eğitilebilir. Böyle süreçler boyunca, onların sesleri algılama yeteneğinin kullanılması, genellikle yararlı olacaktır.

Exergetic analysis of a continuous Bi-axially Oriented Polypropylene (BOPP) film unit in a plastic processing plant

M. Tolga Balta and Arif Hepbasli*

Faculty of Engineering,
Department of Mechanical Engineering,
Ege University, TR-35100 Bornova, Izmir, Turkey
E-mail: mustafa.tolga.balta@ege.edu.tr
E-mail: arif.hepbasli@ege.edu.tr
*Corresponding author

Ebru Hancioglu

Geothermal Energy Research and Application Center,
Izmir Institute of Technology,
TR-35437 Urla, Izmir, Turkey
E-mail: ebruhan@gmail.com

S. Cihangir Ozcanli

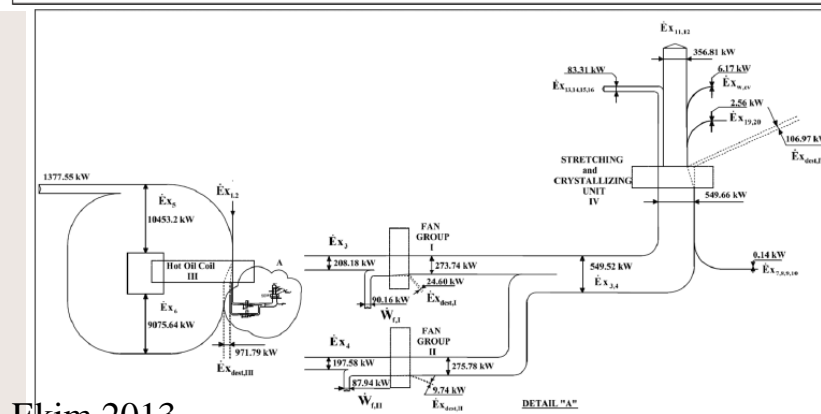
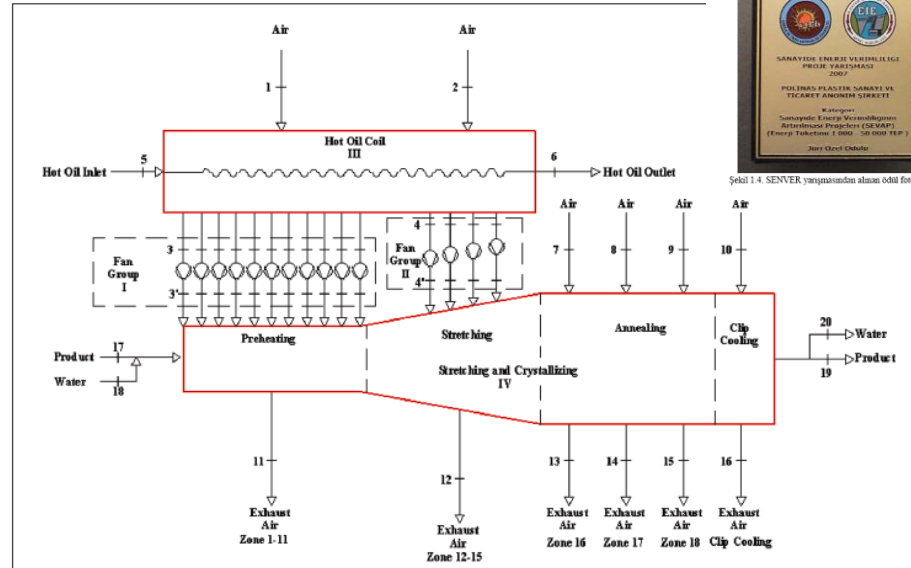
Department of Mechanical Engineering,
Izmir Institute of Technology,
TR-35430 Urla, Izmir, Turkey
E-mail: cihangirozcanli@iyte.edu.tr

Ertan Yilmazer, Ibrahim Yurdakul
and Ozgur Disbudak

Energy Department, Polinas Plastics Inc.,
Organized Industrial Region,
45030 Manisa, Turkey
E-mail: ertan.yilmazer@polinas.com.tr
E-mail: ibrahim.yurdakul@polinas.com.tr
E-mail: ozgur.disbudak@polinas.com.tr



Şekil 14. SENVER yarışmasından alınan ödül fotoğrafı





Energetic Consulting Pvt. Ltd.

Think of energy, think of us



Home | About Us | Download | Services | Contact | Enquiry



CATEGORIES

- » Case Study
- » Clientele List
- » Measurements & Verification Division
- » Boiler Efficiency Calculator
- » Useful Links

Services :-

- ▶ Energy Audit
- ▶ Exergy Audit
- ▶ Blue Print Audit
- ▶ Process Audit
- ▶ Power Quality Study
- ▶ Design and Engineering
- ▶ Projects Management Consultancy
- ▶ Waste Heat Recovery
- ▶ Water Audits And Zero Discharge System
- ▶ Mechanical Shaft Power Audit

•<http://www.energy2profit.co.in/services.htm>

7. Sonuçlar

- a) Un, yağ ve şeker vardır; bunları ustaca karmanın zamanı gelip geçmektedir.
- b) Enerji Yönetim Sistemlerinin Kurulması Kaçınılmazdır.
- c) İşletmenizin salt üretim akış şemasını çıkarmayınız, enerji akış şemasını da çıkarınız.
- d) Hiç bir şey yapamıyorsanız bile, konuşmamda sözü geçen reçeleri işletmenizde lütfen uygulatınız.
- e) Öğretim elemanlarının daha yoğun sahaya inmeleri gerekmektedir.

ÖLÇME İLE İLGİLİ SÖZLER

- Ölçmek bilmek, bilmek yönetmektir.
- Avrupa Atasözü: Görmek, inanmaktır.
- Japon Atasözü: Bir kere görmek, yüz defa işitmekten daha iyidir.
- Lord Kelvin: Birşeyi ölçebildiğiniz ve onu değerlendirebildiğiniz taktirde, bu konuda bir şeyler biliyorsunuz demektir. Ama, bir şeyi ölçemezseniz, onu sayılarla ifade edemezseniz, o zaman bilginiz yetersiz demektir.

YOLUMUZ ZOR; AMA GERÇEKTEN ÇOK MU
ÇOOOOOOK HEYECANLI...
KOŞUN, İŞLETME SAHİPLERİ KOŞUN,
SİZLER DE KATILIN !!!
HEM İŞLETMENİZE , HEM DE SÜRDÜRÜLEBİLİR
KALKINMAYA KATKIDA BULUNUN !



Sonuna Kadar
Burada Kalıp
Dinlediđiniz ve
Sabrınız İçin
Teřekkür Ederim.

Arif Hepbaşlı

SORULAR
VE
CEVAPLAR

