

Teknik Oturum 3

U.S. DEPARTMENT OF
ENERGY

Energy Efficiency &
Renewable Energy

**OAK
RIDGE**
National Laboratory

DOE'nin Sisteme Özel ve Yatay Enerji Verimliliği Değerlendirmeleri



Sıfıra Yakın Enerji Bölgesi Teknik Eğitimi
İstanbul, Türkiye

8 Ocak 2013 - 13:30 - 15:00 EET

Dr. Nasr Alkadi

Dr. Sachin Nimbalkar

Oak Ridge National Laboratory (ORNL),
US Department of Energy (DOE) Laboratory

ABD Sanayi ve İmalatı:

- GSIH'nin %11'ini oluşturur
- 12 milyon kişiyi istihdam eder
- Mühendislerin ve bilim insanlarının %60'ını istihdam eder
- ABD'deki bütün enerji tüketiminin yaklaşık %30'unu oluşturur



DOE İleri İmalat Ofisi (AMO) Hedefi:

- Mamul ürünler için enerji tüketimini azaltan ve ömür boyu enerji tasarrufu sağlayan yeni ve ileri imalat proseslerinin ve malzeme teknolojilerinin araştırılması, geliştirilmesi ve demonstrasyonu
- Bilinen teknolojilerin mevcut imalat uygulamalarına ve özellikle de enerji yoğun buhar, proses ısıtması ve makine tahrik son kullanımlarına yerleştirilmesi yoluyla verimlilik fırsatları

İleri İmalat Ofisi

Yeni enerji verimli imalat proseslerinin ve malzeme teknolojilerini geliştirmek ve göstermek ve sanayiye sanayiye teknolojinin yerleştirilmesini teşvik etmek.

Araştırma, Geliştirme ve Demonstrasyon

Yeni Nesil Malzemeler

örn., yapısal olarak
amorf metaller

Yeni Nesil Prosesler

örn., elektrolitik
titanyum prosesleri

Eski Ar-Ge Projeleri

Önceki yılın taleplerinden
gelen mevcut ipotekler

Teknoloji Yerleştirme

Ortaklık

Daha İyi Bina, Daha İyi Tesisler

İşgücü Gelişimi

Üstün Enerji Performansı

Temiz Enerji Uygulama Merkezleri

Misyon:

İyileştirilmiş enerji verimliliğini bütün imalat tedarik zincirinde hızlandırmak.

Vizyon:

Daha uyarlanabilir, enerji verimli ve küresel düzeyde rekabet gücü yüksek imalat sektörü.

- Kültür değişikliği: Enerji verimliliğinin, rekabet gücünü arttırmada yaygın ve etkili bir yaklaşım olarak kalıcı bir şekilde yerleştirilmesi.
- Yaygın benimseme: CHP ve en iyi uygulamalar dahil olmak üzere, ileri enerji verimli teknolojilere daha fazla yatırım.
- Enerji verimliliği pazarı: iyi eğitilmiş profesyonelleri ile canlı ve kendi kendini idame ettiren enerji yönetim hizmetleri, teknolojileri ve sistem çözümleri.
- Ömürboyu yaklaşımı: İmalatçıların tedarik zinciri boyunca mamul ürünlerdeki yerleşik enerjiyi ölçme ve aktif olarak azaltma yeteneklerinin artması.

Amaç:

2015 yılı itibarıyla, yılda 8.4 Milyon TOE tasarruf sağlamak üzere, ileri teknolojinin benimsenmesini hızlandırarak ABD’de toplam imalat enerji ayakızının %30’unu oluşturan 10,000 imalat tesisinde sürekli iyileştirme enerji yönetim programlarını yerleştirmek.

Sanayiye günümüzde mevcut en enerji verimli teknoloji ve uygulamaları getirmek

Bilgi

- Bilgi Notları ve Yol Gösterici Dok.
- Örnek Çalışmalar
- Uygulama Rehberi
- Kaynak Kitaplar

Yazılım Araçları

- Proses ısıtması, buhar, motorlar ve pompalar, fanlar
- Tesis Enerji Profil Çıkarıcı
- Enerji ve karbon Başlangıç durumu belirleme
- Enerji yönetimi



Eğitim

- Temel ve ileri
- Görüntülü/sesli internet yayınları
- Vasıflı Uzman
- Yetkili Uygulayıcılar

Standartlar

- SEP tesis belgelendirme
- ISO 50001
- Sistem değerlendirmeleri

Tasarruf Değerlendirmeleri

- Büyük tesis enerji etütleri
- Tesis içi eğitimler (INPLT)
- Endüstriyel Değerlendirme Merkezleri (IAC)



ISO 50001 Enerji Yönetim Sisteminin Temel Öğeleri



1'inci Adım: PLANLA

- Herhangi bir enerji yönetim faaliyeti için, ilk adım Planlama ile başlar
- Bir plan oluşturmak için, nerede olduğumuzu bilmek çok önemlidir

TESİS ENERJİ PROFİLİ ÇIKARMA ARACI
ePEP



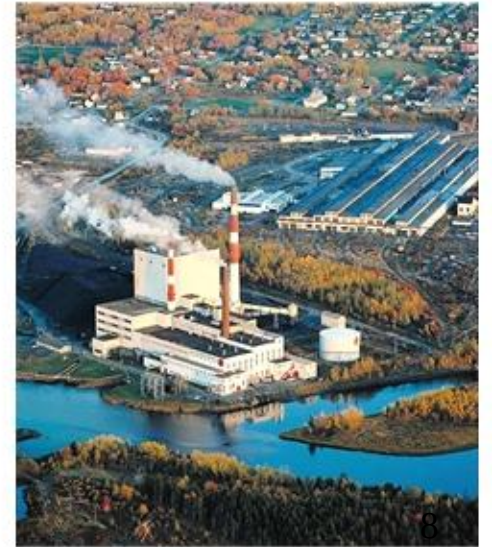
20,000 Feet Yaklaşımı: Tesisinizdeki Büyük Resim

❑ Önce ormana bakmak

- Tesisinizi, enerji arz ve talep perspektifinden anlamak
- Farklı kaynak türleri
- Farklı tüketim (dönüştürme) sistemleri
- Herşeyi tek bir kağıda dökmek

❑ Sınırlı kaynaklar

- Zaman – önemli kısıtlama
- Mevcut bilgi



ABD Enerji Bakanlığı'nın

ePEP Aracı

Tesis Enerji Profili Çıkarma Aracı

SADECE ÇEVİRİMİÇİ kullanılabilir

[https://save-energy-
now.org/em/tools/Pages/ePEP.aspx](https://save-energy-now.org/em/tools/Pages/ePEP.aspx)



Plant Energy Profiler (ePEP)

ÇIKTILAR

- Tesis enerji kullanımının genel resmi

Enerji maliyet dağılımlarının özeti

Ön değerlendirme ve karşılaştırma

Enerji verimliliği iyileştirme alanları

- Enerji maliyeti azaltma potansiyeli

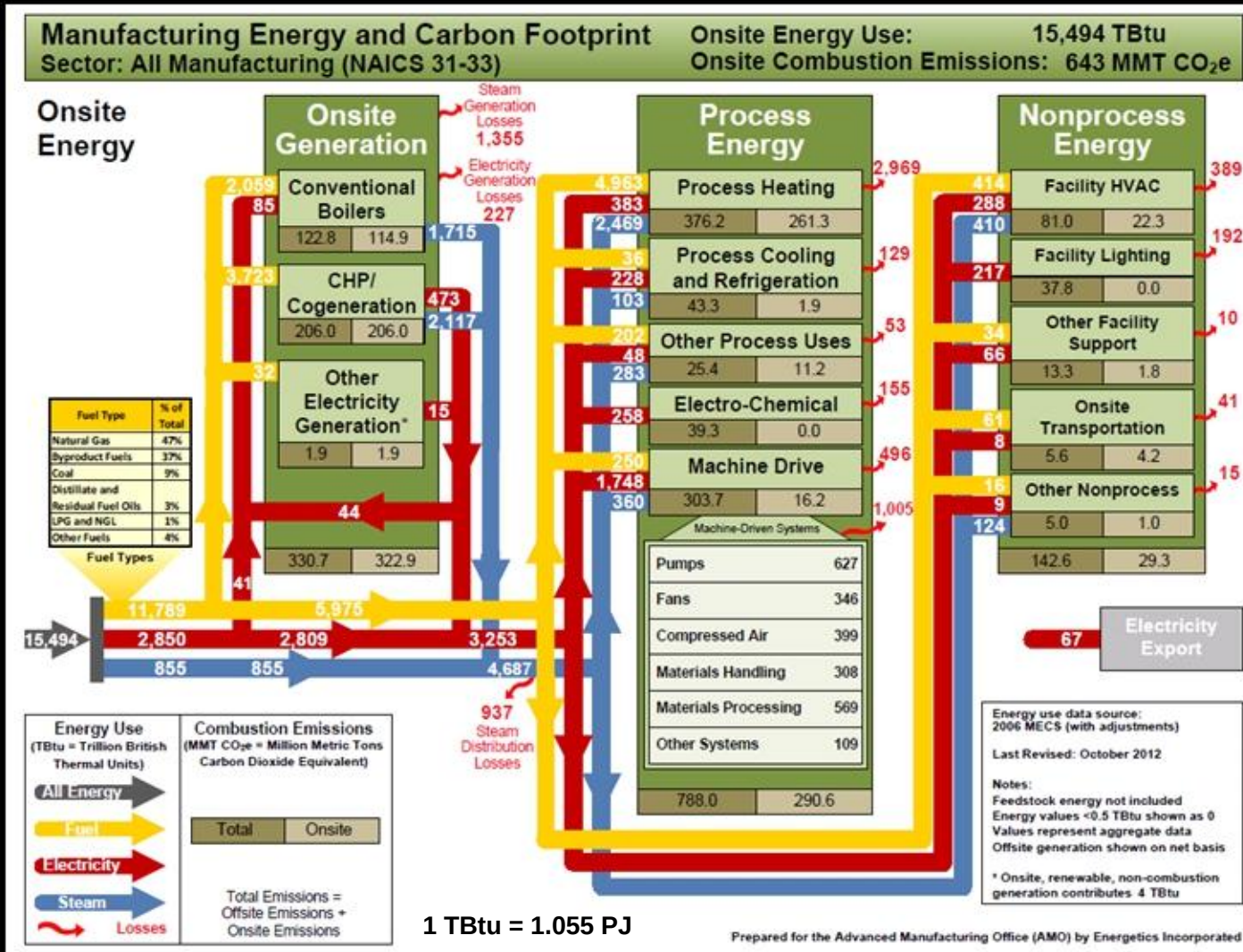
GİRDİLER



- Tesis açıklaması
- Kaynak verileri elektrik, yakıt ve buhar
- Enerji tüketen sistem bilgileri
- Puan çizelgesi yanıtı



ABD İmalat Sektörü – Enerji Ayakizi



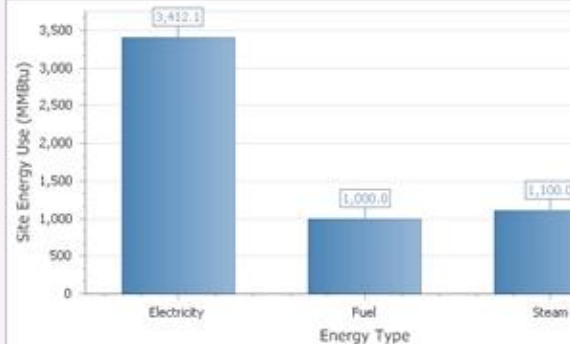
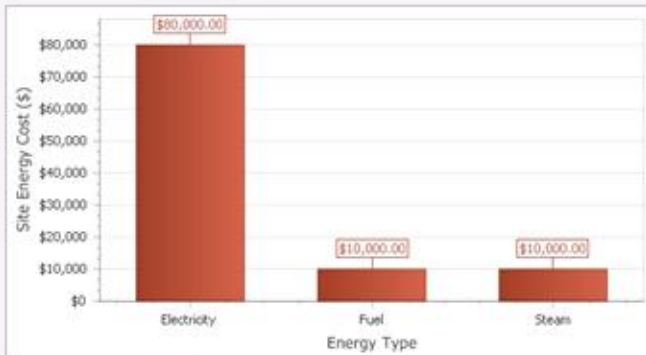
http://www1.eere.energy.gov/manufacturing/pdfs/mfg_footprint_2012.pdf



Tesis Enerji Profili (ePEP) Sonuçları

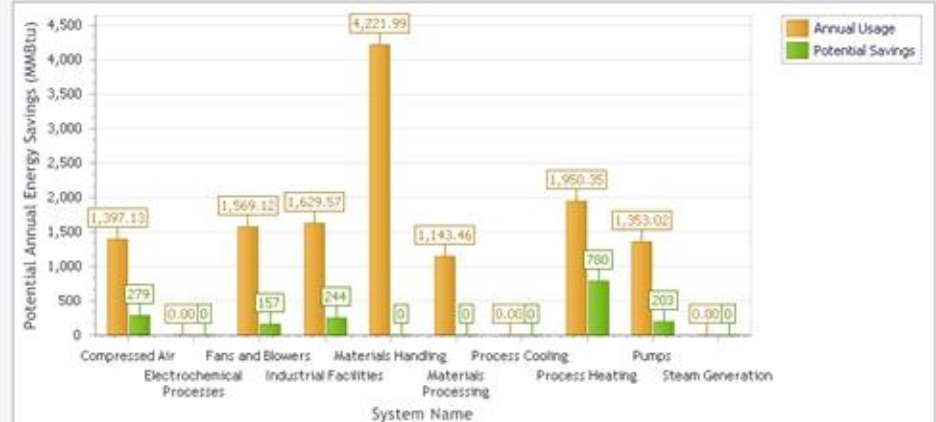
Annual Energy Use Summary

Energy Type	Site Energy Use (MMBtu)	Site Energy Cost (\$)	Primary Energy Use (MMBtu)
Electricity	3,412.1	\$80,000.00	10,857.4
Fuel	1,000.0	\$10,000.00	1,010.0
Steam	1,100.0	\$10,000.00	1,595.0



Potential Annual Energy Savings (MMBtu)

System Name	Site Energy Use (MMBtu)	Potential Energy Savings (MMBtu)	Potential Energy Savings (%)	Savings Opportunity Score	Normalized Score
Compressed Air	1,397.1	279.4	20.0 %	High	32.3 %
Electrochemical Processes	0.0	0.0	0.0 %	High	0.0 %
Fans and Blowers	1,569.1	156.9	10.0 %	High	0.0 %
Industrial Facilities	1,629.6	244.4	15.0 %	High	0.0 %
Materials Handling	4,222.0	0.0	0.0 %	High	0.0 %
Materials Processing	1,143.5	0.0	0.0 %	High	0.0 %
Process Cooling	0.0	0.0	15.0 %	High	34.0 %
Process Heating	1,950.3	780.1	40.0 %	High	18.8 %
Pumps	1,353.0	203.0	15.0 %	High	6.5 %
Steam Generation	0.0	0.0	20.0 %	High	11.9 %
Total	13,264.6	1,663.9			

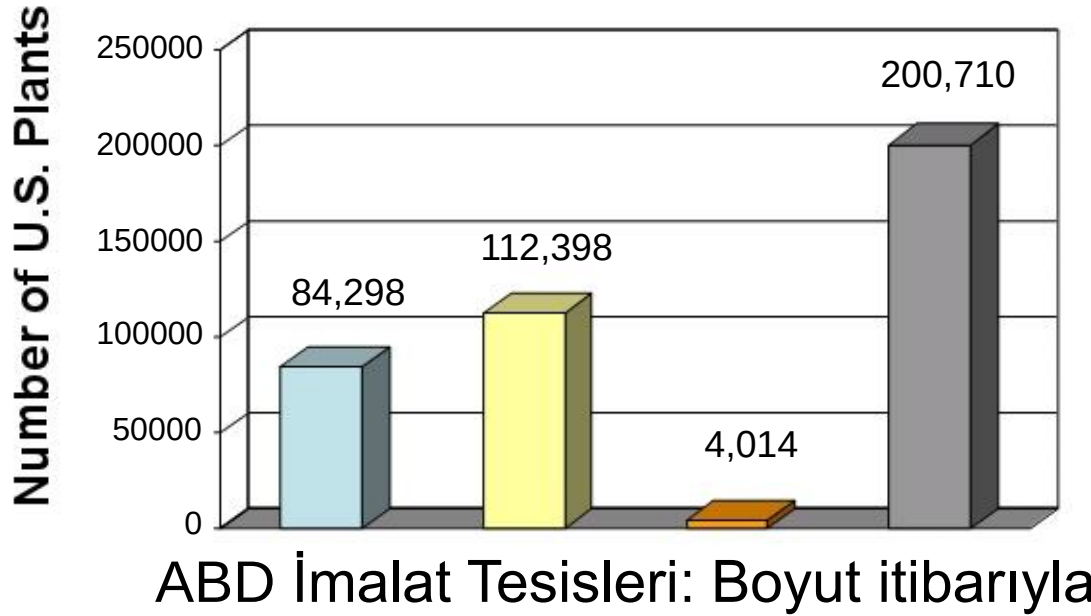


Product

Production Stream	Quantity	Energy Use (MMBtu)	Energy Use per Unit of Production (MMBtu/unit)	Percent Consumption
Product 1 (Bags)	1000	1,653.6	1.7	30
Product 2 (lbs)	2010	3,307.3	1.6	60



Tesis Enerjisi (Boyut) tabanlı Yaklaşım



Yıllık Enerji
Tüketimi

(Bbtu/yıl)

Küçük
Tesisler

<26

Orta Boy
Tesisler

26-500

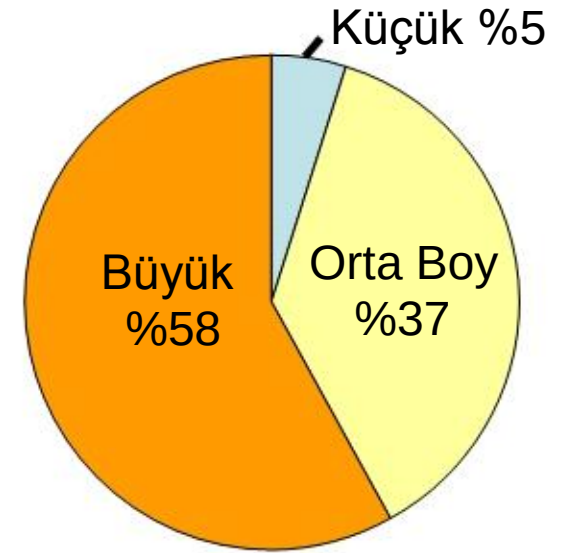
Büyük
Tesisler

>500

Bütün
Tesisler

1 TJ = 0.948 BBtu

Toplam İmalat Enerjisinin
Yüzdesi



2002 EIA MECS

4,014 tesis, enerjinin %58'ini kullanmaktadır.

Tipik bir büyük tesis, ABD'deki tipik 20,000 evin tükettiği kadar enerji tüketir.

Tipik bir orta boy tesis, ABD'deki tipik 455 evin tükettiği kadar enerji tüketir.

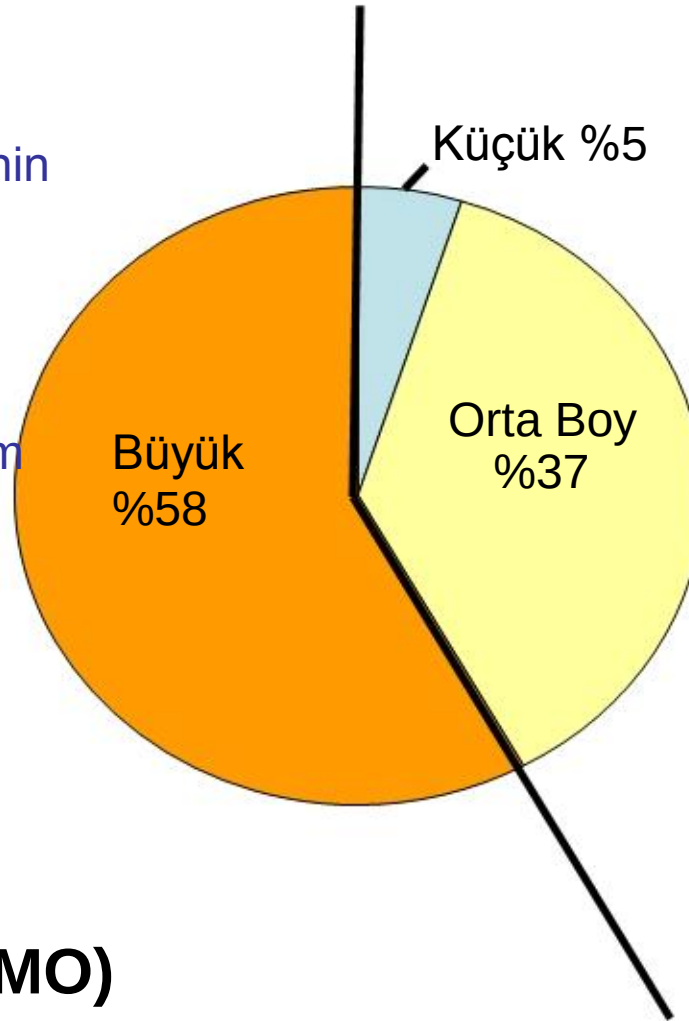
13



Tesis Enerjisi (Boyut) tabanlı Yaklaşım

4,014 büyük tesis, enerjinin %58'ini kullanır

Enerji Tasarruf Değerlendirmeleri (Sistem odaklı)



Endüstriyel Değerlendirme Merkezleri (IAC)

Yatay Enerji Değerlendirmeleri



İleri İmalat Ofisi (AMO)
Teknoloji Yerleştirme



Küçük ve Orta Boy Sanayi Tesisleri

Yatay enerji Değerlendirmeleri

Endüstriyel Değerlendirme Merkezi Yaklaşımı



Endüstriyel Değerlendirme Merkezleri (IAC)

- 1977'den bu yana IAC'ler, küçük ve orta ölçekli imalatçılara üniversite tabanlı teknik destek verdiler
- Değerlendirmeler, 24 katılımcı üniversitenin mühendislik fakültesi öğretim üyeleri ve öğrencilerinden oluşan yerel ekipler tarafından gerçekleştirilmektedir.
- IAC ekipleri, kıdemli mühendislik fakültesi öğretim üyelerinin (çoğu kayıtlı profesyonel mühendis) öncülüğünde mühendislik öğrencilerinden oluşmaktadır.



Şartlara Uygun Tesisler

- Yıllık Enerji Maliyeti < \$ 3 Milyon
- Brüt Satış < \$100 Milyon
- Çalışan Sayısı < 500
- Firma içi Enerji Personeli Olmayan
- Merkezden 150 Mil mesafe içinde



Endüstriyel Değerlendirme Merkezleri (IAC)

- 1977'den bu yana, ABD'deki imalat tesislerinde 15,750'den fazla etüt yapıldı, enerji tasarrufu, atık azaltma ve üretkenliği artırma konusunda 18,000'den fazla maliyet azaltıcı tavsiyede bulunuldu.
- ABD genelinde yılda yaklaşık 300 ila 400 değerlendirme yapılmaktadır. Her merkez şu anda kendi bölgelerinde yılda 15 - 20 değerlendirme yapmaktadır, ancak gerekirse iş yükünü karşılayacak şekilde artırılabilir.
- %35 - %45 uygulama oranı ile ziyaret edilen tesis başına enerji maliyetinden ortalama 175,000 \$ - 200,000 \$ tasarruf tespit edilmektedir.
- Hem sanayi hem de bina sektöründe enerji uzmanlığı konusunda bölge merkezleri olarak değerlendirilmektedir. Merkezler ile eyalet enerji ofisleri, belediye hizmetleri, yerel sanayi kuruluşları ve diğer enerji kuruluşları arasında yakın ortaklıklar kurulmaktadır.
- Merkezler, son kullanıcılar, danışmanlar, Üretim Tevziat Ortaklıkları (NIST-MEP) için, web seminerleri ve yerel eğitim çalıştayları düzenlemektedir.



Küçük ve Orta Ölçekli Tesisler

- Endüstriyel Değerlendirme Merkezleri (IAC)
- Yatay Enerji Değerlendirmeleri
- Akredite mühendislik okullarında bulunan 24 merkez
- Değerlendirme ekiplerinde öğretim üyeleri ve öğrenciler bulunmaktadır
- Normalde bir günlük değerlendirmeler
- Harici uzman ekiplerce imalat tesislerinin kısa fakat kapsamlı değerlendirmesi
- Atık ve üretkenlik değerlendirmeleri ile bir arada «enerji etütleri



http://www1.eere.energy.gov/manufacturing/tech_deployment/iacs.html

18



IAC Endüstriyel Enerji Değerlendirmesi

- Müşteri firmaya gönderilen resmi bir rapor ortaya çıkar
 - Her raporda, aşağıdakileri sağlayan çok sayıda tavsiye bulunur:
 - Tavsiyeyi açıklayacak yeterli mühendislik tasarımı
 - Öngörülen tasarruflar
 - Uygulama maliyetleri
 - Basit geri ödeme
- Öğrenciler tam olarak dahil olur
 - Değerlendirme öncesi hazırlıkları
 - Sahada ver toplama ve ölçümler
 - Değerlendirme sonrası analizi
 - Rapor yazma
 - Sonuçların sunulması



IAC Veritabanı – Muazzam Bir Kaynak

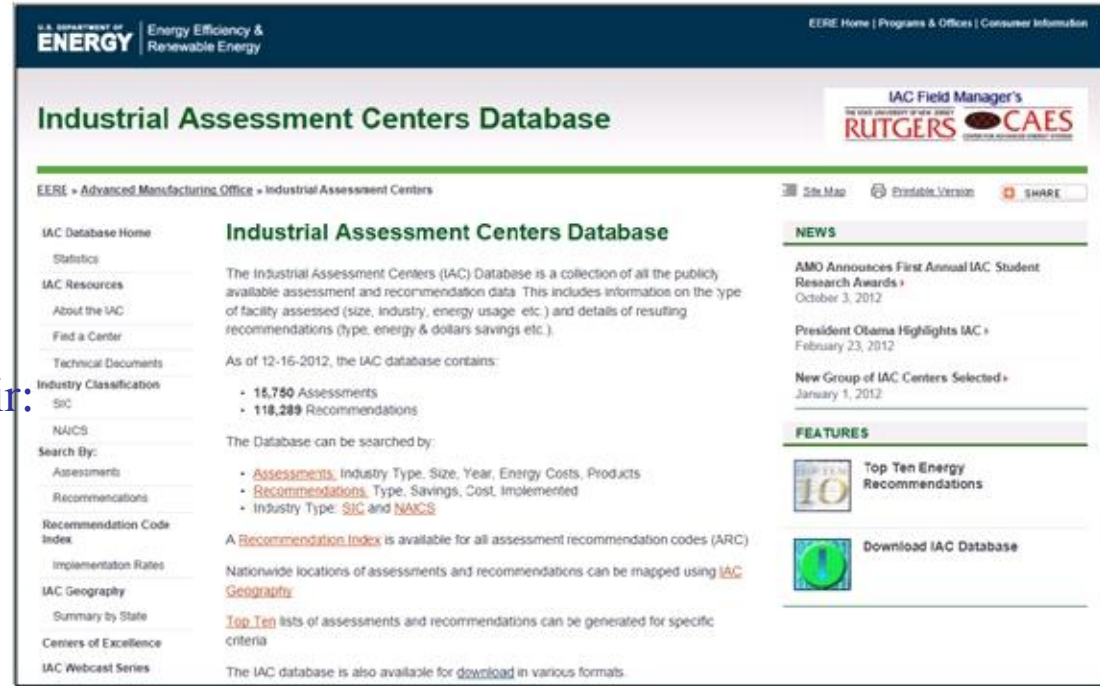
- Herkese açıktır

- Şunları içerir:

- Tesis verileri
- Tavsiye verileri
- Uygulama verileri

- Aşağıdakilere göre arama yapılabilir:

- Tesis boyutları (enerji, çalışan vs.)
- Sektör tipi (NAICS ya da SIC)
- Yer
- Tavsiye Tipi



<http://iac.rutgers.edu/database>

- Değerlendirmeler tamamlandığında gerçek zamanlı olarak güncellenir.

(NAICS – Kuzey Amerika Sanayi Sınıflandırma Sistemi, SIC - Standart Sanayi Sınıflandırması)

IAC Değerlendirmeleri (Küçük/Orta Boy Tesisler)*

CY	Tespit Edilen Tasarruflar					Uygulama Tasarrufları				
	Bildiren Tesisler	Btu (trilyon)		\$ (milyon)	CO2 (milyon metrik ton)	Bildiren Tesisler	Btu (trilyon)		\$ (milyon)	CO2 (milyon metrik ton)
		İşyeri	Kaynak				İşyeri	Kaynak		
2006	449	8.3	12.49	\$128.58	0.73	439	1.93	3.61	\$42.42	0.21
2007	383	6.11	9.61	\$94.62	0.55	379	1.72	3.14	\$30.53	0.16
2008	400	4.33	7.32	\$62.69	0.44	395	1.83	2.93	\$23.53	0.18
2009	326	4.66	7.05	\$49.51	0.51	298	1.37	2.27	\$19.15	0.16
2010	383	4.29	7.5	\$73.80	0.43	241	2.25	3.24	\$22.97	0.19
2011	385	3.52	6.13	\$57.31	0.37	51	0.54	1.06	\$11.41	0.06
2012	138	1.08	1.97	\$22.41	0.12	0	0.00	0.00	\$0.00	0.00
2006-12	2,464	32.29	52.07	\$488.92	3.14	1,803	9.63	16.24	\$150.01	0.97

¥ Devam Eden ve Planlama Aşamasındaki Enerji Tasarrufları dahil edilmemiştir.

* Kaynak: IAC Değerlendirme Sonuçları (Düzenli + ARRA) (Haziran 2012 itibarıyla)



Büyük Sanayi Tesisi

Enerji tasarrufu Değerlendirmeleri (ESAs)

Sistem Tabanlı Yaklaşım



SİSTEMLER YAKLAŞIMI:

Maliyet etkili tesis kaynak sistemi işletme ve bakımı için kilit öneme sahiptir

- Tek tek ekipmanlara değil **bir bütün olarak sisteme** dikkat edin.
- Sistemlerin hem **arz ve talep tarafını** hem de ve bunların birbiri ile nasıl etkileşim içinde olduğunu analiz edin.



15 kW motor
verimliliği = %91



Kombine motor ve
pompa verimliliği = %59



Sistem verimliliği = %13

SİSTEMLER YAKLAŞIMI:

Odaklanılması gereken bazı belli başlı alanlar

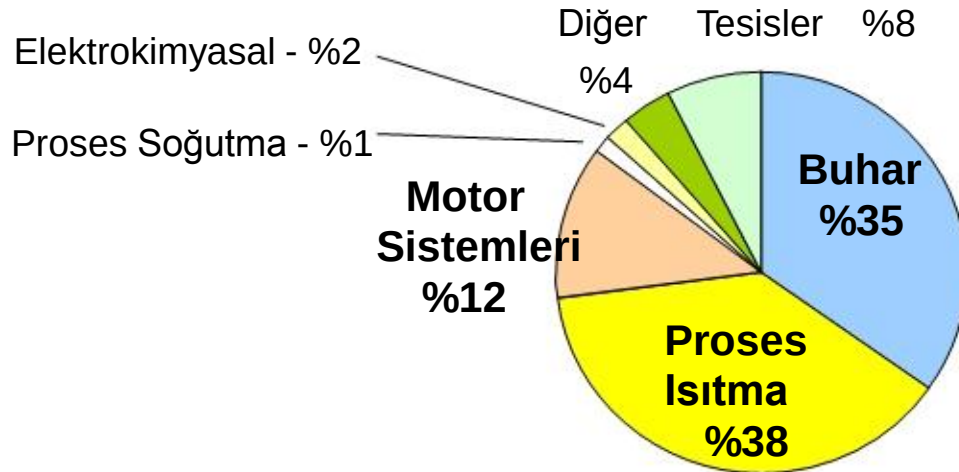
- Geçerli sistem koşullarını, işletme parametrelerini ve sistem enerji kullanımını **belirleyin**
- Bütün sistemin şu anda nasıl çalıştığını **araştırın**
- Sistem çalışmasının iyileştirilebileceği muhtemel alanları **belirleyin**
- Tesisteki potansiyel iyileştirmelerin etkilerini **analiz edin**
- Tesisin çalışma ve finans kriterlerini karşılayan sistem iyileştirmelerini **uygulayın**
- Genel sistem performansını **izlemeye** devam edin



Yüksek Seviyede Tesis Enerji ve Tasarruf Profili

Endüstriyel sistemler, motor sistemleri (pompa, basınçlı hava ve fan), buhar sistemleri ve proses ısıtma sistemleri gibi, endüstriyel üretim süreçlerine katkı sağlayan sistemleri kapsar.

Sistem Tipine Göre % İmalat Enerji Kullanımı ¹



¹ İşyeri dışındaki kayıpları kapsamaz

² 2002 MECS – tesisler, %6.3 buhar, %16,6 basınçlı hava, %7.5 proses ısıtma sistemleri için enerji yönetim faaliyetlerini göstermiştir

Enerji Verimliliği Artırma Fırsatları

- Motor sistemleri için %20 ya da daha tipiktir
- Buhar ve proses ısıtma sistemleri için %10 ya da daha fazla
- Çoğu tesis, enerji verimliliği için bu sistemleri yönetmez

2



Enerji Tasarrufu Değerlendirme Süreci

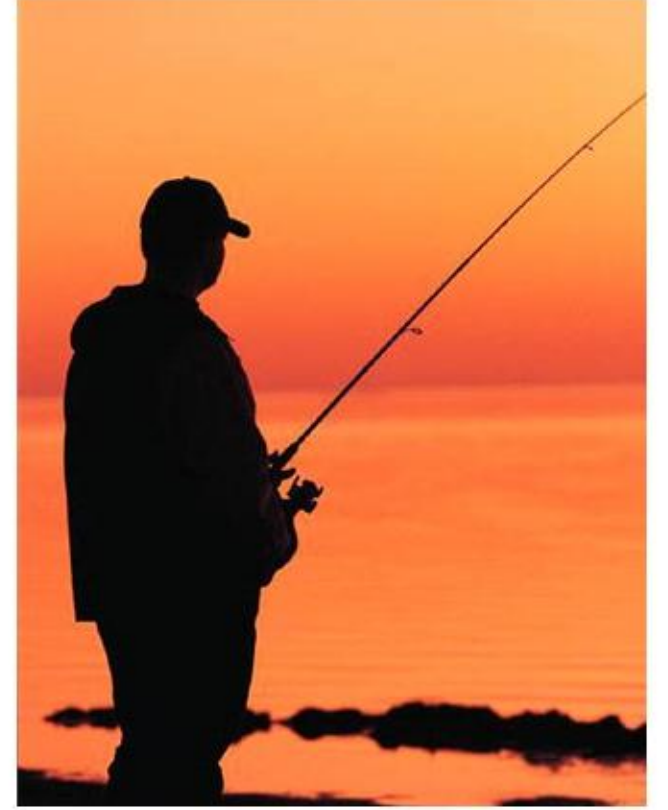


- Ekipler, DOE Enerji Uzmanları ve tesis personelidir
- Ekipler, fanlara, pompalara kompresörlere, buhara ya da proses ısıtma sistemlerine odaklanır
- Tesis personeli, DOE yazılım araçları konusunda eğitilir

U.S. DEPARTMENT OF
ENERGY

İnsana bir balık
verirseniz, bir gün
karnını doyurur

Ona balık tutmayı
öğretirseniz,
ömür boyu karnını
doyurur



Enerji Tasarrufu Değerlendirmesinin (ESA) Yapılması

- DOE araçlarının kullanımı konusunda eğitim almış bir ulusal Vasıflı Uzmanlar Grubu vardır
- Enerji uzmanları, enerji tasarrufu değerlendirmelerini yapmak üzere seçilmiş Vasıflı Uzmanlardır
- Enerji Uzmanları, daha sonra DOE ESA süreci için ilave eğitimlere katılır
 - DOE araçlarının sürekli bir protokole uygulanması
 - Sistem değerlendirme v eğitim için saha süreci
 - Kalite standardı - rapor formatı ve asgari şartlar



Enerji Tasarrufu Değerlendirmeleri ya da Etütleri (ESA)

- Enerji Tasarrufu Değerlendirmeleri, ABD sanayiine hızlı, somut ve sürdürülebilir sonuçlar sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.
 - Ekonomik tasarruf
 - Enerji tasarrufu
 - Çevre açısından tasarrufu
 - Üretkenlik ve kalite iyileştirmeleri
 - Teknik destek
 - En İyi Uygulamaların Tekrarlanması
 - Sürdürülebilir etkiler



Enerji Tasarrufu Değerlendirmeleri ya da Etütleri (ESA)

- Enerji Tasarrufu Değerlendirmeleri, bir tesiste hızlı ve uzun vadeli enerji ve para tasarruf fırsatlarını ortaya koyar.
- **Format:**
 - Saha ziyareti öncesi hazırlık
 - Vasıflı bir enerji verimliliği uzmanı tesisi 3 gün süreyle ziyaret eder
 - Tesis personeli, veri toplanmasına ve DOE yazılım araçlarının nasıl kullanılacağına öğrenilmesi için uzman ile birlikte çalışır – Tesis içi eğitim
 - Sistem seviyesinde bir analiz yapar
 - Enerji verimliliğini artırma ve tesisin nihai durumunu iyileştirme fırsatlarını belirler
 - Nihai rapor



Değerlendirme Uzmanı işyerinde 3 gün geçirir

■ 1. Gün

- Güvenlik konusunda bilgilendirme ve tesis gezisi
- Tesis personeline DOE Aracı konusunda genel fikir verme / Eğitim
- Araştırılacak potansiyel enerji verimliliği alanları konusunda mutabakat
- Potansiyel fırsatlar konusunda Veri Toplama

■ 2. Gün

- Veri Toplamaya devam etme
- Potansiyel fırsatları rakamlara dönüştürmek için DOE Araçlarını uygulama
- Tesis yöneticisi ile uzmanın fırsat sonuçları konusunda mutabakata varması



■ 3. Gün

- Kalan veri toplama işleminin tamamlanması
- Toparlama sunuşunun hazırlanması
- Tesis yöneticisi ile uzmanın fırsat sonuçları konusunda mutabakata varması
- Sonuçları gözden geçirmek için öğleden sonra kapanış toplantısı

Enerji Tasarrufu Değerlendirmeleri – İşyeri Protokolü

- İlk ve en başta - Güvenlik
- Tesis protokol ve prosedürlerine saygı gösterin ve uyun



1. Gün

- Giriş
 - Kendiniz ve iş deneyiminiz hakkında bilgi verin
 - Tesisin iskelet ekip elemanlarını ve diğer katılımcıları tanıyın - imza listesi
- Açılış Toplantısı – Amaç, gündem, çıktılar
- Yönetim seviyesi başlangıç anketi
- Tesis hakkında genel bilgilendirme ve tesisin anlaşılması
 - Proses Akış Şeması (PFD - P&ID değil)
 - Temel blok şema hazırlayın
 - Tesis terminolojisini öğrenin



1. Gün (devam)

■ Tesis turu

- Sistem seviyesi – geniş perspektif – Sıfır Noktası
- Veri toplanmaz!

■ Hedef alanların belirlenmesi

- Çok önemlidir
- Zaman kritiktir

■ Veri toplama için bir strateji belirleyin

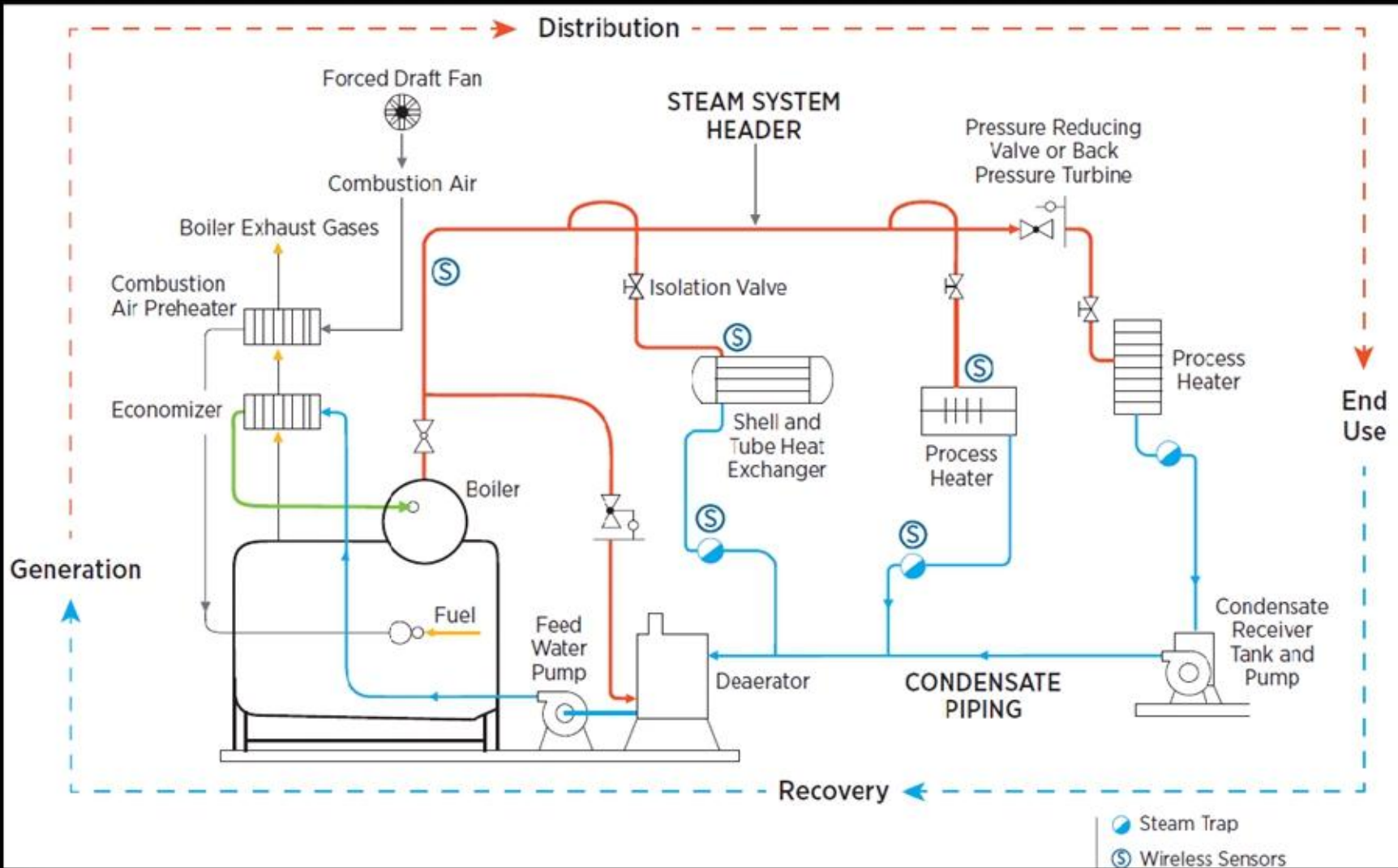
- Gerekli ölçümleri ve kritik verileri tespit edin
- Problemlerin büyüklük sırasını belirlemek için bir ön analizin yapıp yapılmadığını belirleyin

■ Müstakil tesis personeli toplantıları

- Programı esnek tutun



Uretim, Dağıtım, Son Kullanım, Geri Kazanım



2. Gün

- Hedef alanları takip etmeye devam edin
- Potansiyel Proje Listesini güncellemeye devam edin
- Tesis personeli toplantılarını tamamlayın
- Veri toplamayı tamamlayın
- Potansiyel fırsatları rakamlara dönüştürmek için DOE Araçlarını uygulamaya başlayın



Saha Ölçüm Araç ve Ekipmanları





Veri – Toplama – Fotoğraf mı yoksa Film mi?

*Haftalık ya da aylık veri özetlerinden çalışmak,
verimlilik konusunda...*

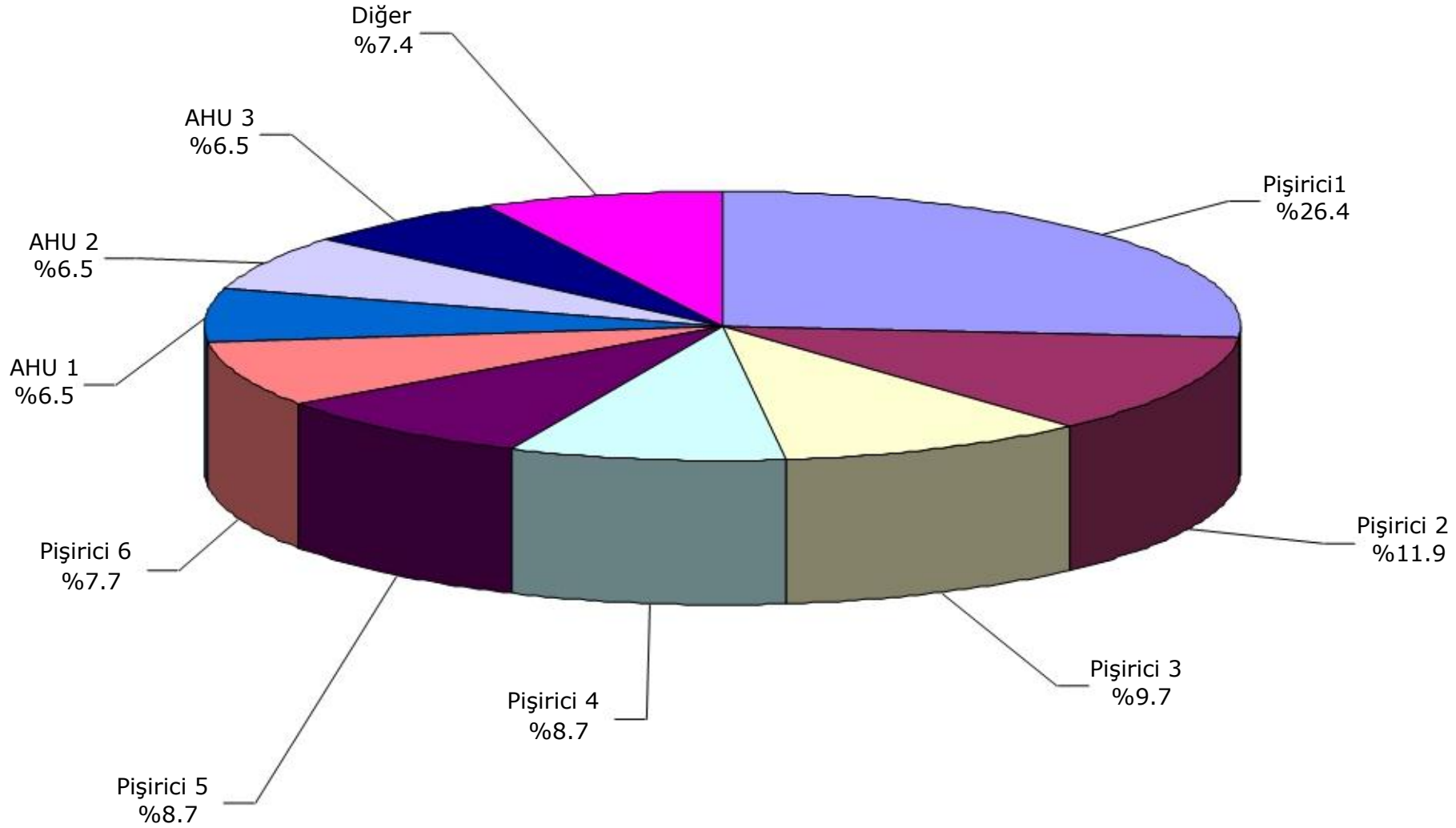


**İşletme
Parametresi**

*...dalgalanmalara aşırı duyarlı olan kısa vadeli
verilerden daha doğru bir resim ortaya koyar.*

Tarih

Sisteme Özel Enerji Kullanımı



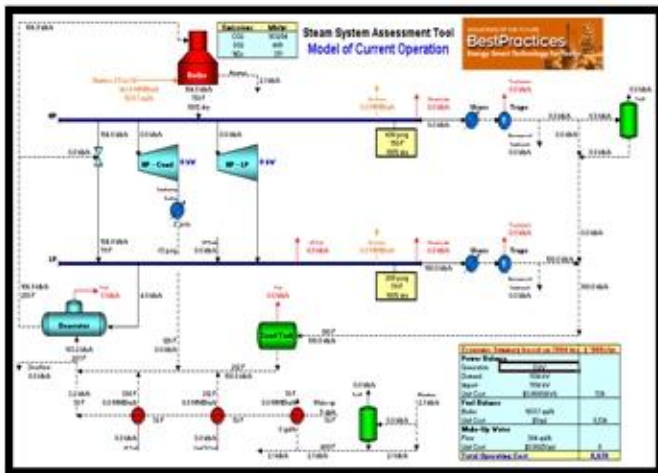
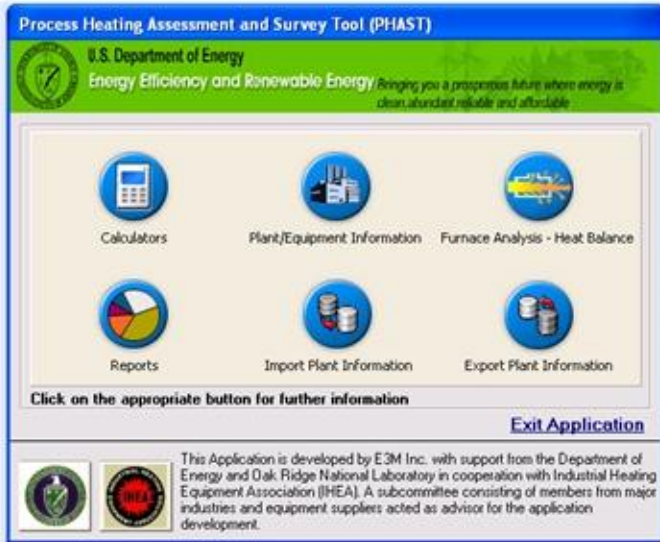
Sisteme Özel Temel Projeler (Örnek: Buhar)

- Kazan veriminin arttırılması
- Yakıt değiştirme
- Kazan blöf termal enerji geri kazanımı
- Buhar talebinin azaltılması
- Genel türbin işlemleri
- Türbin-PRV işlemleri
- Yoğuşmalı türbin işlemleri
- Isı yalıtımı
- Kondensat geri kazanımı
- Çürük buhar geri kazanımı
- Buhar kapalı yönetimi

Araştırmalar, temel projelerle sınırlı değildir, ancak temel projeler eğitim için mükemmel fırsatlar sağlar.



Yazılım Araçları



ve çok daha fazlası....

41

3. Gün

- İlave veri toplama için tekrar ziyaret edin
- Potansiyel Proje Listesini nihai hale getirin
- Tesis yönetimi ve iskelet ekibin, belirlenen enerji tasarruf fırsatlarını kabul etmesini sağlayın
 - Bazı rakamlar henüz nihai hale getirilmemiş olabilir
- Daha geniş bir kitleye toparlama sunuşu



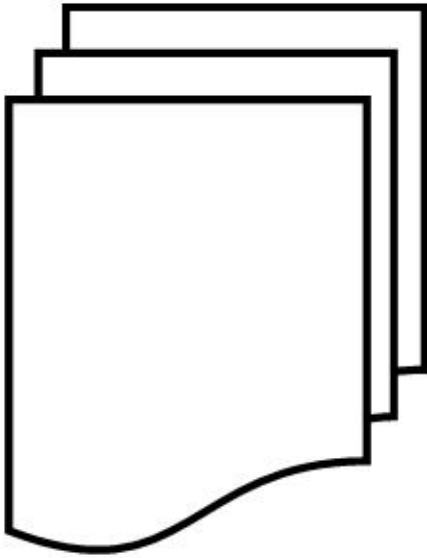
ESA Nihai Raporu

■ Kısa Giriş

- Ana imalat süreci
- Birincil ekipmanları açıklaması ve nominal işletme koşulları

■ Fırsatların Açıklaması

- Her bir fırsatın kısa bir açıklaması
- Zamana bağlı tamamlama durumuna – yakın, orta ve uzun vade – göre fırsatları belirleyin
- Her fırsatla ilişkili tesis enerji etkisini tahmin edin



- Tesis için eğitimler şirketler bünyesinde enerji verimliliği konusunda uzmanlık geliştirmede yeni bir yaklaşımdır. Amaç, katılımcılara gelişmiş bir eğitim deneyimi vermek ve faydalarını evsahibi tesisin bünyesine yaymaktır
- Etkinlikler 3 ila 4 gün sürer ve katılımcıları değerlendirmelerin nasıl yapılacağı, DOE araçlarının nasıl kullanılacağı, enerji yönetim sistemlerinin nasıl geliştirileceği ve projelerin nasıl uygulanacağı konusunda eğiten uzmanların öncülüğünde gerçekleştirilir
- Katılımcılar, aynı firmanın tesislerinden, emsal ya da bölgesel firmalardan, tedarikçilerden ve diğerlerinden gelebilir.
- Enerji Tasarruf Değerlendirmeleri (ESA), tesis içi eğitimlerin bir parçasıdır ancak, eğitim etkinlikleri aşağıdakilerle değerlendirmelerin ötesine geçer :
 - Eğitimin vurgulanması
 - Tekrarlamanın teşvik edilmesi
 - Uygulamanın artırılması
 - Sürdürülebilir enerji yönetim sistemlerinin geliştirilmesi



Attendees, presenters, and organizers of an In-Plant Training session held at Alcoa's Cleveland Works facility.

Tesis içi eğitimler firmalara enerji yönetim programlarını hızlandırma ve ölçeklendirme araç ve motivasyonu sağlayabilir

Tesis için eğitim (INPLT) planlama ve gerçekleştirme

Component	Duration/Schedule	Description
1. Hazırlık	(2-3 ay önce)	1.1 INPLT Uygulama
		1.2 kapsam Oluşturma
2. Ön Eğitim	(3 hafta önce)	2.1 Oryantasyon
		2.2 İnteraktif Ön eğitim Web Semineri
3. Tesis içi eğitim	(3-4 Gün İşyerinde)	3.1 Teknik Oturumlar (interaktif)
		3.2 Enerji Yönetimi ve Tekrarlama Oturumları (interaktif)
		3.3 Kapanış Oturumu
		3.4 Değerlendirme
4. İzleme	(6, 12, 24 ay)	4.1 TAM, evsahibi tesisi ve katılımcı tesisleri çağıracaktır
		4.2 Uzun vadede, bu süreç Portal üzerinden otomatik hale getirilecektir

Demir Dökümhanesi ve Otomotiv Tesislerinde Tesis İçi Eğitim Etkinlikleri

(Kapsam: Basıncılı Hava Sistemi)

Saha Eğitimi



Sınıf Eğitimi



Eğitimi Cidiye Aldılar: INPLT kursiyeri Ultrasonik Kaçak Detektörü kullandı – bu eğitimi ve bir kaçak algılama tabancası kullanarak 80 basıncılı hava kaçak noktasının listesini oluşturabiliyordu. Bütün kaçaklar tespit edilmiştir.

- Onarım maliyeti: \$4,143
- Tahmin edilen tasarruf: 18,135\$
(212 CFM)



SONUÇ

Sistem Tabanlı Yaklaşım – ESA



ENERJİDEN ŞİMDİ TASARRUF EDİN – GENEL BAKIŞ

- 2006 yılında, proses ısıtma ve buhara odaklanıldı ve 200 değerlendirme yapıldı
- 2007 yılında, kapsam bütün sistem tiplerini içerecek şekilde genişletildi ve 258 değerlendirme yapıldı
- 2008 yılında, 260 değerlendirme yapıldı
- 2009 yılında, 159 değerlendirme yapıldı
- 2010 yılında, 101 değerlendirme yapıldı
- 2011 yılında*, 38 şimdiye kadar değerlendirme yapıldı
- 2006 – 2011 arasında toplam 1,016 ESA gerçekleştirildi
- Özet raporuyla birlikte 929 değerlendirme (2006 - 2011)
- İzleme bilgileri ile birlikte 681 değerlendirme (2006-2011)

* 2011 yılında yapılan 38 değerlendirmeden, şimdiye kadar 28 tesis özet raporlarını vermiştir.



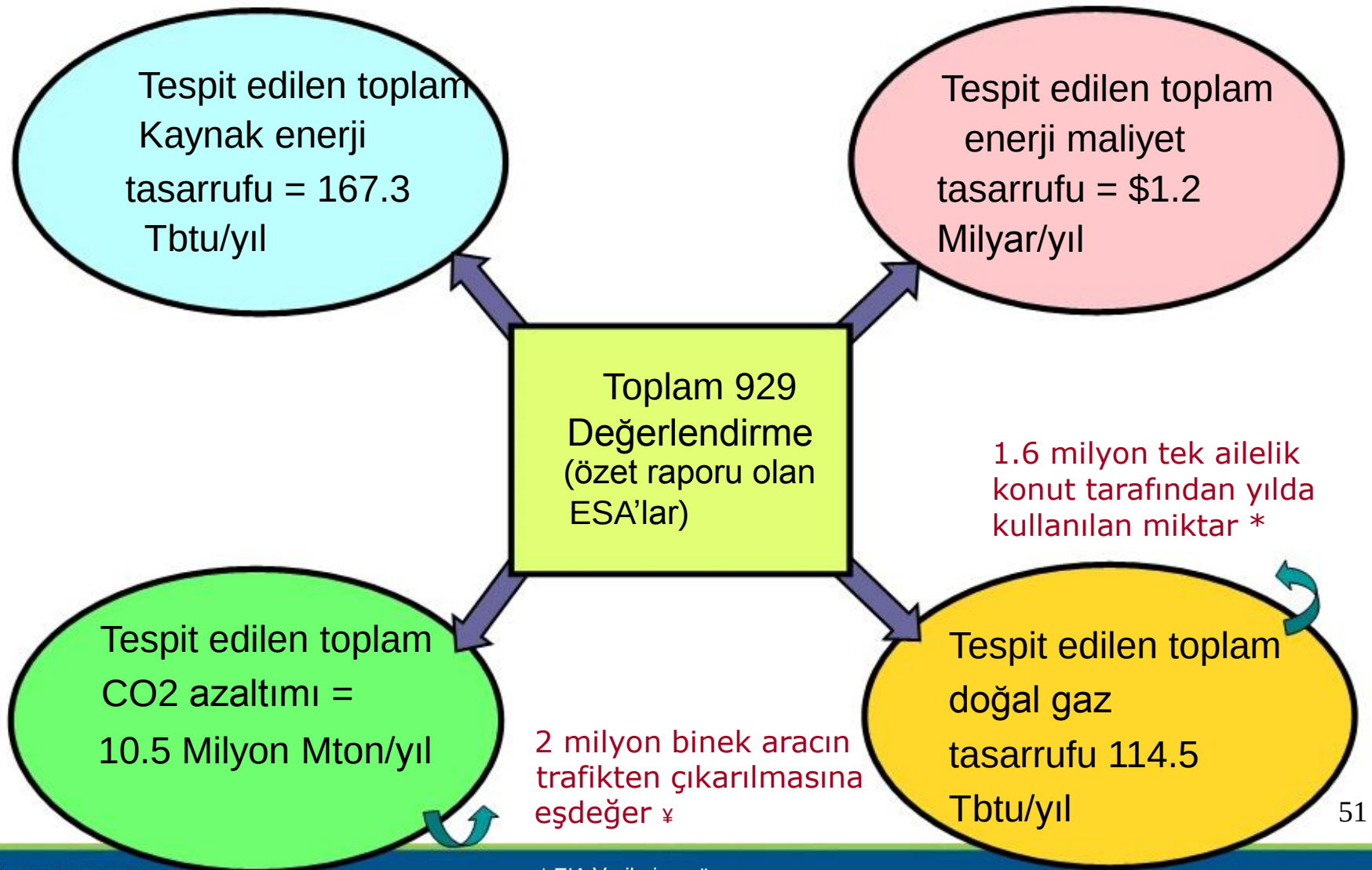
PROGRAM SEVİYESİNDEKİ SONUÇLAR

- Durum özeti
- Sistem tipine göre,
- Eyaletlere göre
- NAIC grubuna göre,



TESPİT EDİLEN TASARRUFLARIN ÖZETİ

(929 Değerlendirme)

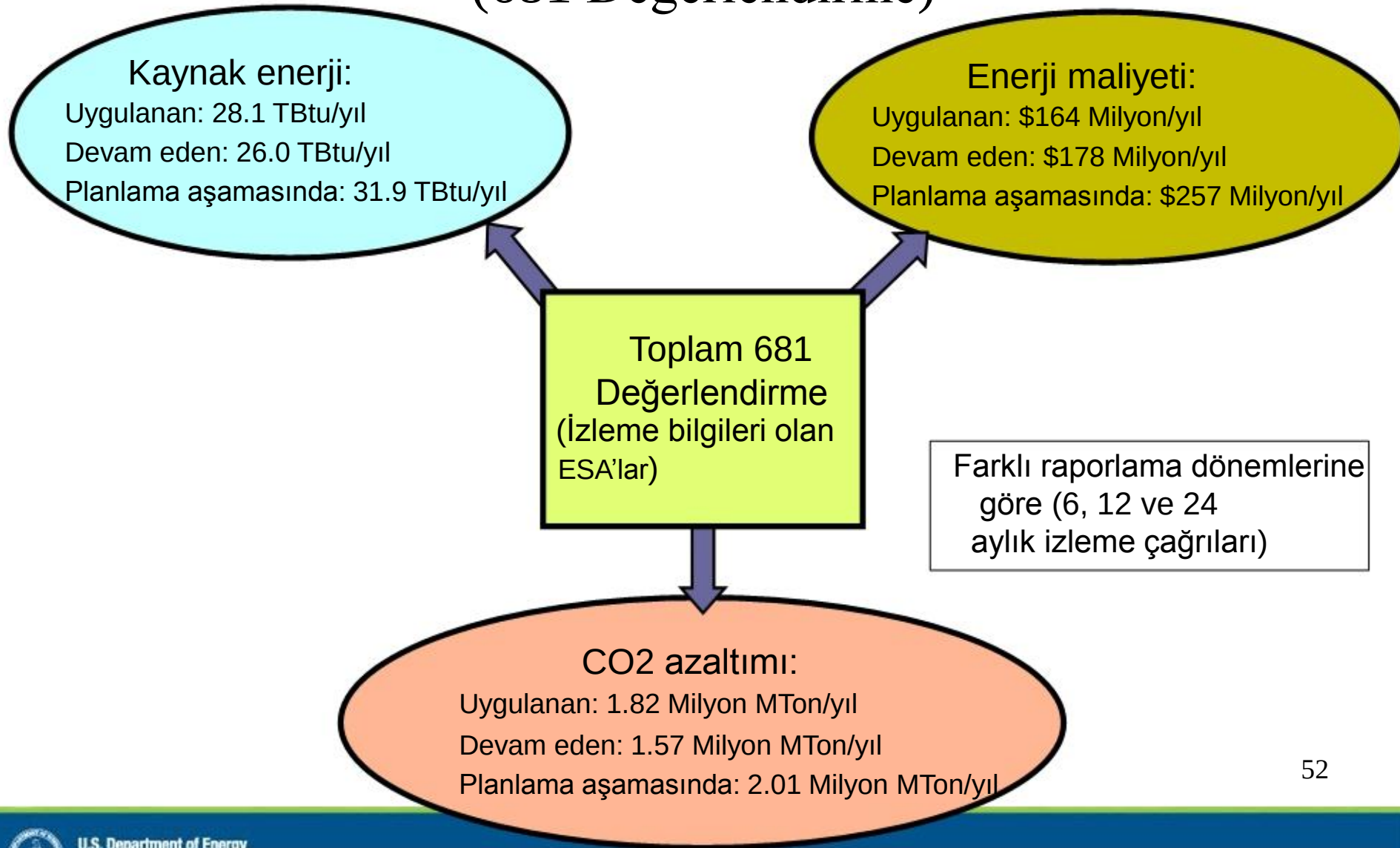


51



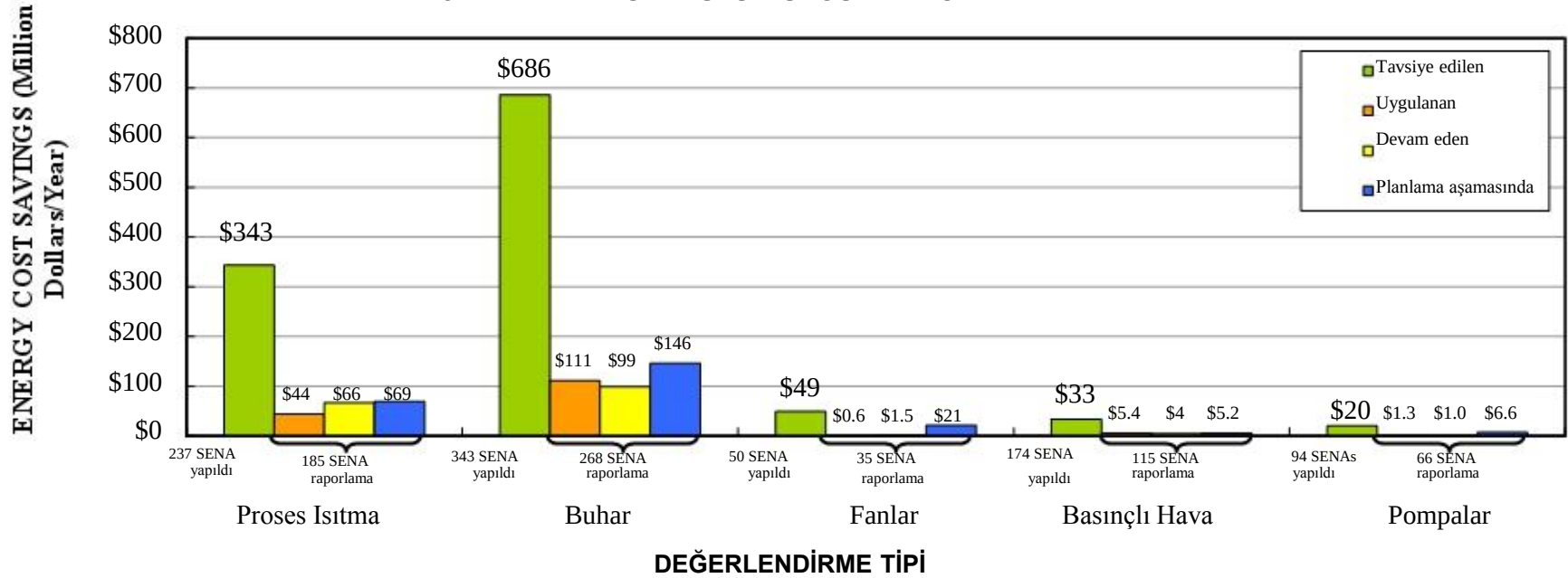
UYGULANAN TASARRUFLARIN ÖZETİ

(681 Değerlendirme)



PROSES ISITMA VE BUHAR DEĞERLENDİRMELERİNDEN ÖNEMLİ MİKTARDA TESPİT EDİLEN VE UYGULANAN MALİYET TASARRUFU

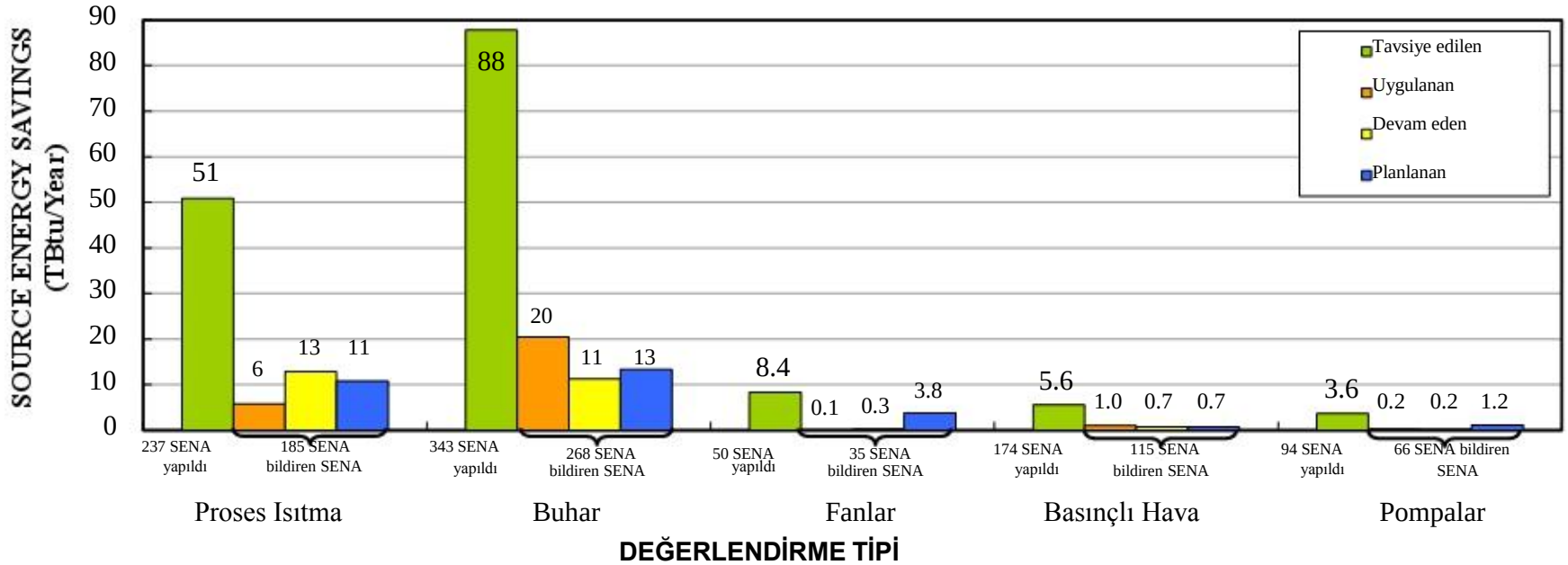
ENERJİ MALİYET TASARRUFU – UYGULAMA ÖZETİ



* 31 çoklu sistem kağıt tesisi değerlendirmesinden tespit edilen toplam enerji maliyet tasarrufu 70 milyon \$/yıl'dır. 1 Ekim 2011 itibarıyla, on iki çoklu sistem kağıt tesisi izleme bilgilerini vermiştir. Toplam uygulanan enerji maliyet tasarrufu 2.2 milyon \$/yıl, devam eden 5.9 milyon \$/yıl ve devam eden 10.2 milyon \$/yıl'dır

SİSTEM TİPİNE GÖRE TESPİT EDİLEN VE UYGULANAN KAYNAK ENERJİ TASARRUFU*

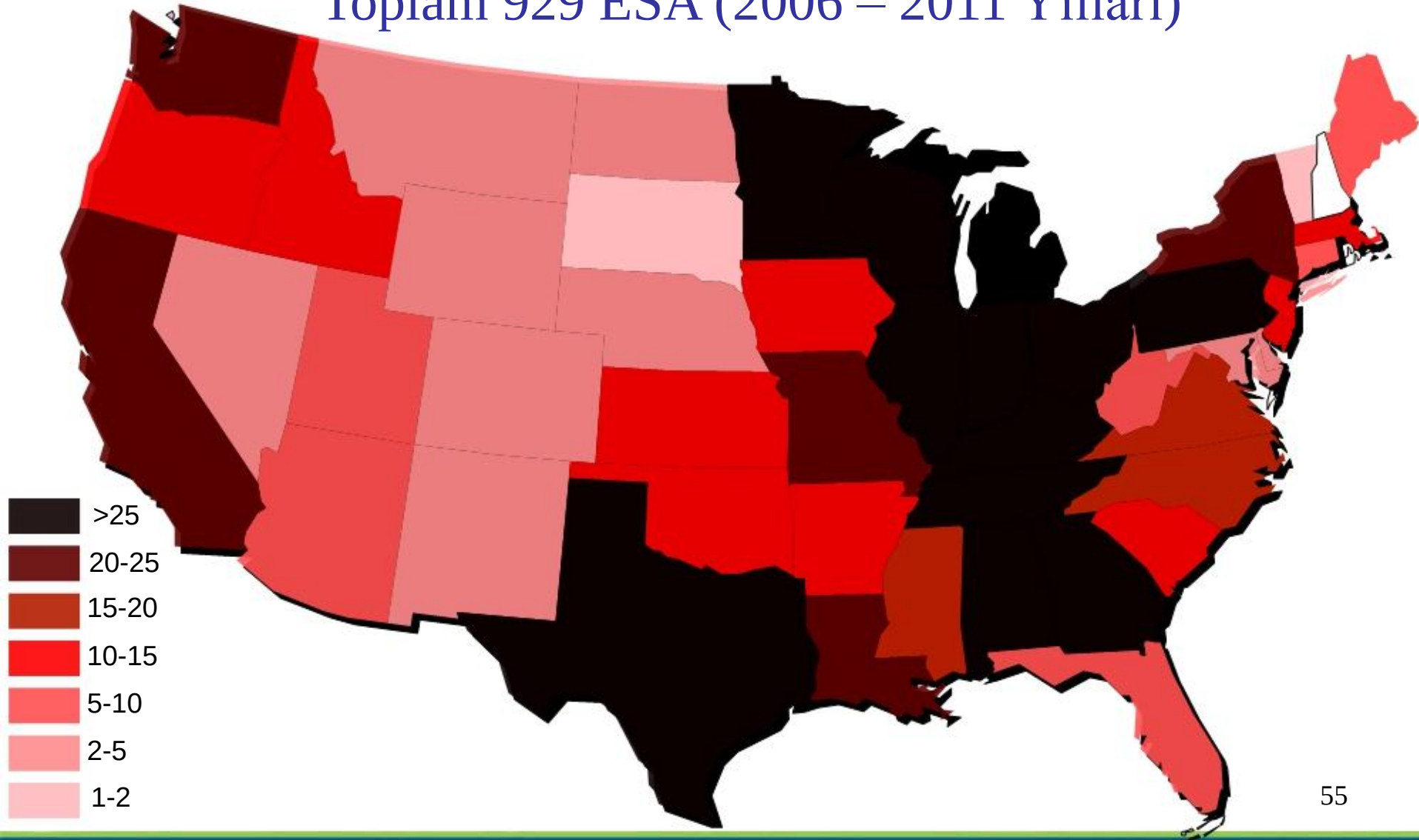
KAYNAK ENERJİ TASARRUFU – UYGULAMA ÖZETİ



* 31 çoklu sistem kağıt tesisi değerlendirmesinden toplam tespit edilen kaynak enerji tasarrufu 11 TBtu/yıl'dır. 1 Ekim 2011 itibarıyla, on iki çoklu sistem kağıt tesisi izleme verilerini vermiştir. Toplam uygulanan kaynak Enerji tasarrufu 0.55 TBtu/yıl, devam eden 0.8 TBtu/yıl ve planlama aşamasında 1.62 TBtu/yıl'dır

GERÇEKLEŐTİRİLEN ESA SAYISI - EYALETLER

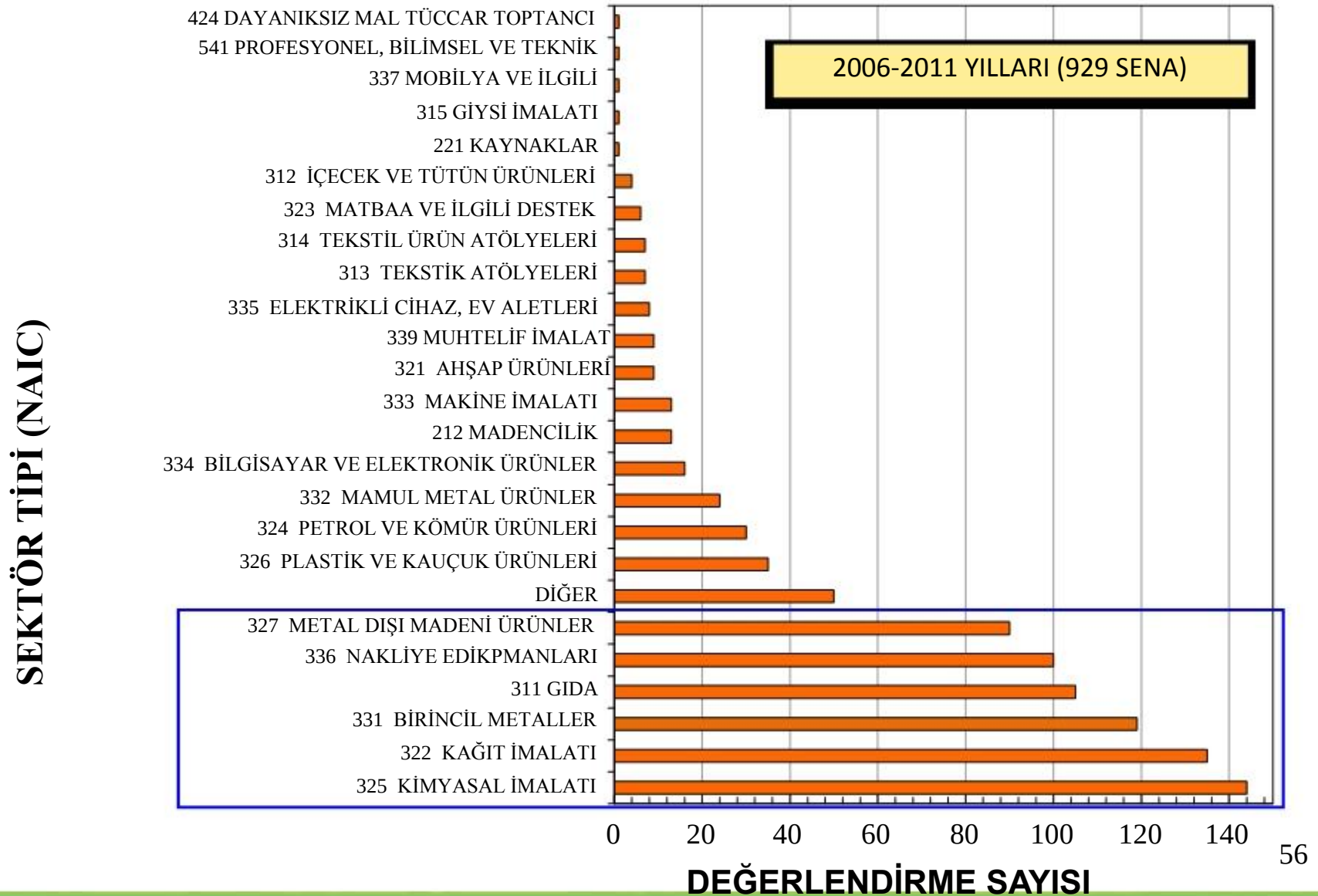
Toplam 929 ESA (2006 – 2011 Yılları)



55



6 ÖNEMLİ NAIC GRUBUNDA HEMEN HEMEN 700 ESA!



56



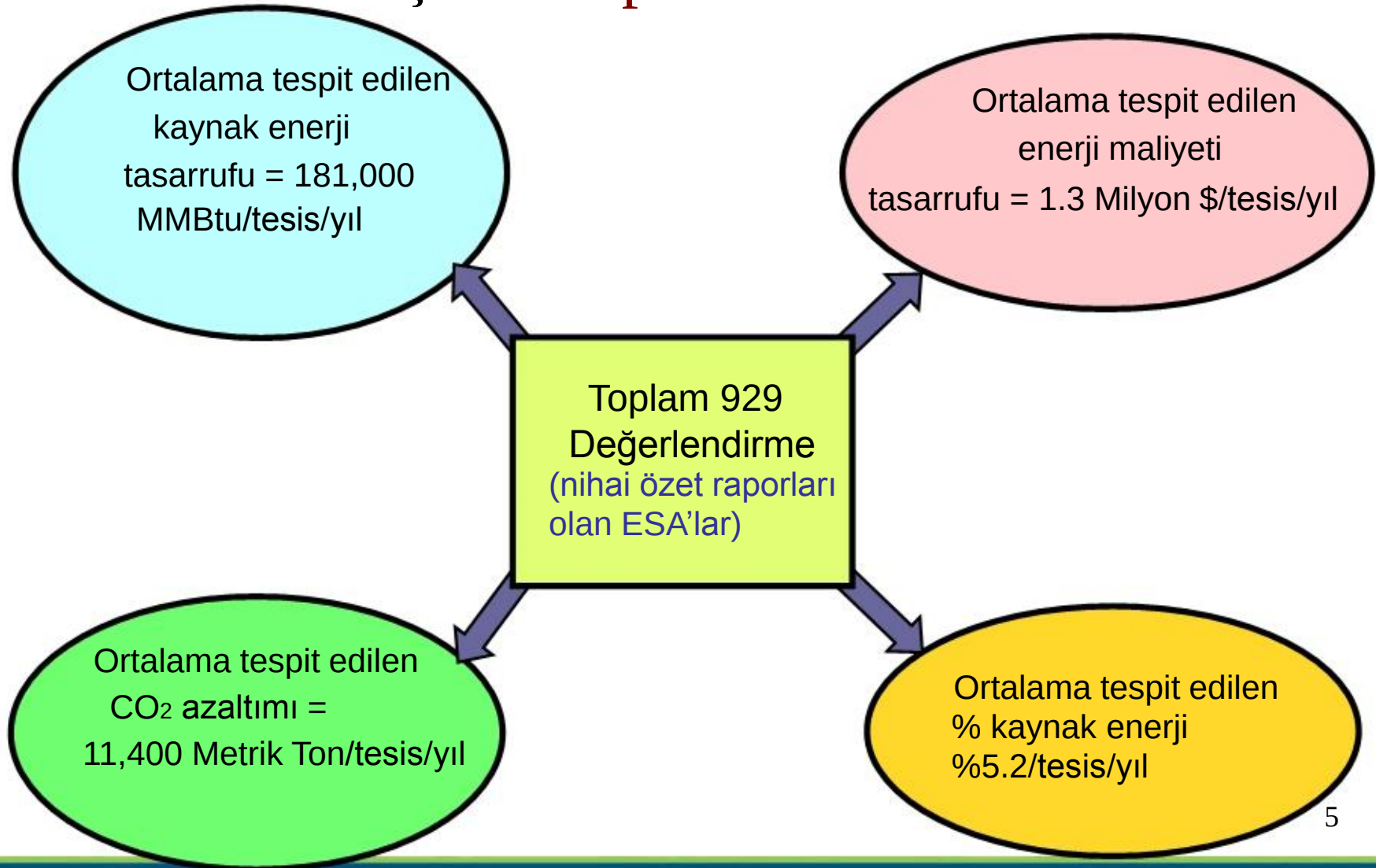
TESİS SEVİYESİNDEKİ SONUÇLAR

- ❑ Genel bakış
- ❑ Sistem tipine göre,
- ❑ NAICS grubuna göre,
- ❑ Sistem tipine göre ilk on



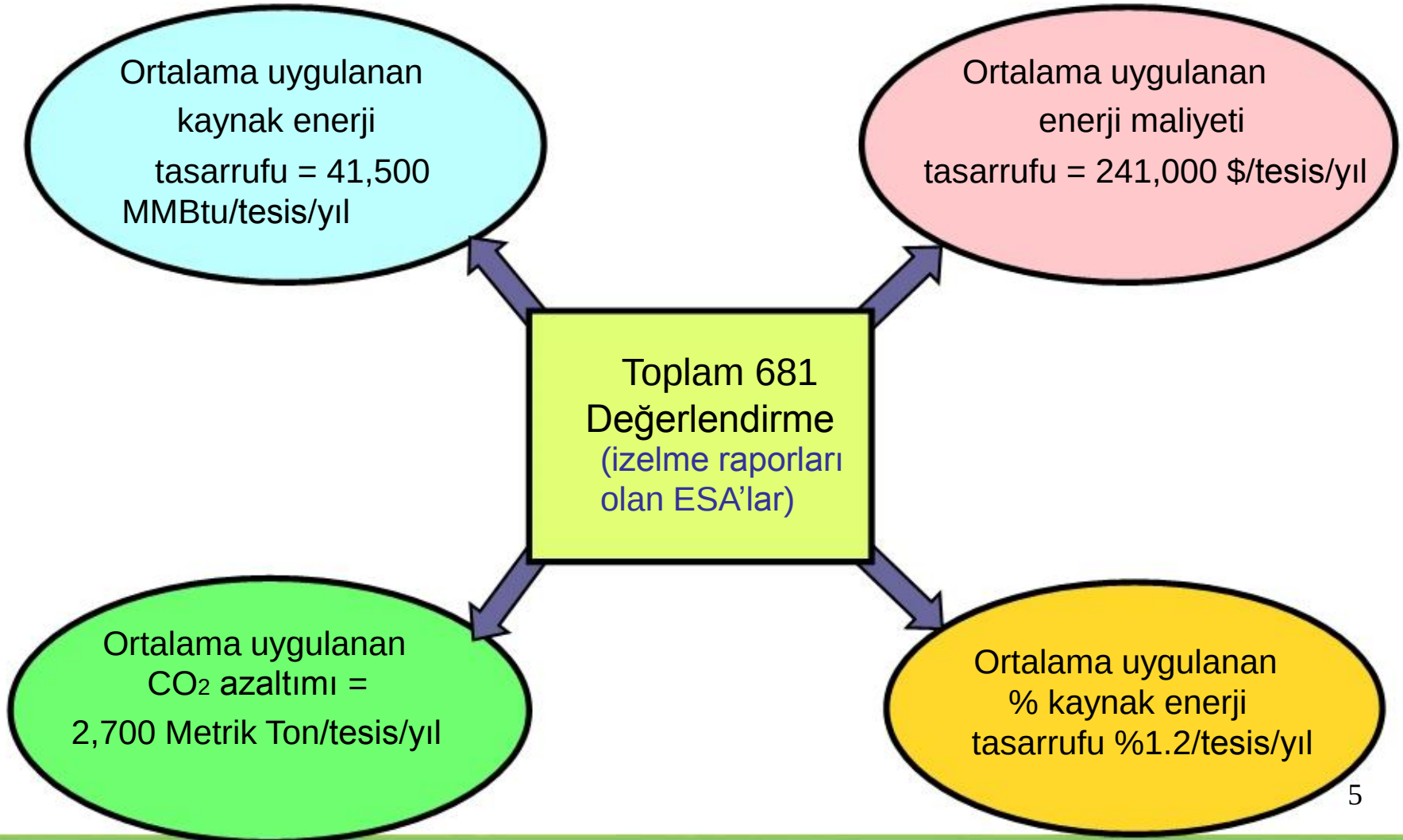
TESİS SEVİYESİNDE GENEL BAKIŞ

Tesis Başına **Tespit Edilen** Tasarruflar



TESİS SEVİYESİNDE GENEL BAKIŞ

Tesis Başına **Uygulanan** Tasarruflar



Tesis Başına Tespit Edilen Tasarruf Özeti

Sistem Tipi

Sistem Tipi (SENA sayısı)	Ortalama Tespit Edilen Kaynak Enerji Tasarrufu (MMBtu/tesis/yıl)	Ortalama Yüzde Kaynak Enerji Tasarrufu Tespit Edilen (%)	Tespit Edilen Maliyet Tasarrufu (\$/Tesis/yıl)	Ortalama Doğal Gaz Tasarrufu Tespit Edilen (MMBtu/tesis/yıl)	Ortalama CO2 Tasarrufu Tespit Edilen (Metrik Ton/tesis/yıl)	Ortalama Geri Ödeme Süresi Tespit Edilen (Yıl)
Basınçlı Hava (174)	32,300	2.7	\$192,000	400	1,800	1.1
Fanlar** (50)	105,000	3.1	\$624,000	33,000	6,000	2.6
Proses Isıtma (237)	218,600	7.7	\$1,474,000	167,200	12,400	1.5
Pompalar (94)	38,800	1.2	\$210,000	1,000	2,300	1.7
Buhar (343)	256,000	6.1	\$2,000,000	199,900	17,900	1.6
Çoklu Sistem- Kağıt (31)	354,900	5.2	\$2,259,000	173,200	18,600	0.5

** Fan sonuçları, 50 ESA yerine 40 ESA'ya dayanmaktadır. İki büyük aykırı değer bu analizde dikkate alınmamıştır.
Kaynak: 2006 – 2011 yılları arasında yapılan Enerji Tasarrufu Değerlendirmeleri. Sayılar, 1 Ekim 2011 itibarıyla.

TESİS BAŞINA TESPİT EDİLEN TASARRUFLAR ÖZETİ

NAICS GRUBU

NAIC GRUBU (SENA sayısı)	Ortalama Tavsiye Edilen Kaynak Enerji Tasarrufu (MMBtu/yıl)	Ortalama Yüzde Kaynak Enerji Tasarrufu Tavsiye Edilen (%)	Ortalama Tavsiye Edilen Maliyet Tasarrufu (\$/tesis/yıl)	Ortalama Doğal Gaz Tasarrufu Tavsiye Edilen (MMBtu/tesis/yıl)	Ortalama CO2 Azaltımı Tavsiye Edilen (Metrik Ton/yıl)
331 BİRİNCİL METALLER (119)	374,000	9.3	\$2,317,000	278,000	19,500
321 AHŞAP ÜRÜNLERİ (9)	357,000	9.9	\$1,549,000	87,000	6,500
212 MADENCİLİK (13)	284,000	5.5	\$1,761,000	152,000	16,700
325 KİMYASAL İMALATI (144)	281,000	8.3	\$1,912,000	188,000	18,000
324 PETROL VE KÖMÜR ÜRÜNLERİ (30)	263,000	5.8	\$2,104,000	262,000	14,100
313 TEKSTİL ATÖLYELERİ (7)	220,000	6.5	\$1,136,000	8,000	18,800
322 KAĞIT İMALATI (135)	215,000	5.0	\$2,080,000	152,000	17,400
315 GİYSİ İMALATI (1)	185,000	13.1	\$1,477,000	185,000	9,800
327 METAL DIŞI MADENİ ÜRÜNLER (90)	138,000	6.7	\$773,000	54,000	9,400
333 MAKİNE İMALATI (13)	90,000	7.1	\$696,000	76,000	4,800
332 MAMUL METAL ÜRÜNLER (24)	82,000	4.9	\$657,000	66,000	4,400



EN SIK TESPİT EDİLEN ON **PROSES ISITMA** FIRSATI ENERJİ TASARRUFU DEĞERLENDİRMELERİ - 2006 - 2011

En Sık Tespit Edilen On Proses Isıtma Fırsatı (ESA'lar - 2006 - 2011)	Tespit Edilme Sayısı	Ortalama Enerji MMBtu Tasarrufu Tespit Edilen (Kaynak)	Ortalama Kaynak Enerji Tasarrufu %	Ortalama Enerji Maliyet Tasarrufu Tespit Edilen (%)	Ortalama Enerji Maliyet % Tespit Edilen (\$)	Geri Ödeme Süresi Ortalaması Tespit Edilen (%) Fiili (yıl)
Baca gazlarının oksijen içeriğini azaltma	183	24,415	1.2	\$177,471	1.3	0.9
Yakma havasının ön ısıtması için baca ya da egzoz gazının kullanılması	123	67,325	3.6	\$407,062	2.6	1.9
Fırın yapısının ya da parçalarının doğru yalıtımı ve bakımı	120	24,476	1.0	\$166,469	1.1	1.4
Fırındaki deliklerin ve hava kaçaklarının azaltılması – ortadan kaldırılması	76	20,343	1.1	\$154,529	1.3	1.0
Baca ya da egzoz gazı ya da başka bir atık ısı kaynağı kullanarak yükün ya da şarjın ön ısıtılması	72	30,173	1.5	\$245,646	1.8	2.0
Isı kademelendirme – daha düşük sıcaklık proseslerine ısı vermek için daha yüksek sıcaklık proseslerinden gelen baca ya da egzoz gaz ısısının kullanılması	61	53,680	2.1	\$407,020	2.3	1.5
Doğru ısıtma yöntemlerinin kullanılması - verimsiz ve ekonomik olmayan yöntemleri ekonomik/verimli sistemle değiştirin	54	83,061	6.5	\$407,523	3.6	3.0
Sıcak ürünlerden ya da bir dırından diğer ısı (örn. duvarlardan) kaynaklarından ısı geri kazanımı	44	82,963	2.8	\$558,684	3.3	1.8
Fırın programlama, yükleme, kapatma - işlemler vs. arasında gecikmeleri, beklemeleri, soğumayı önleme	40	36,058	2.3	\$323,857	2.8	0.4
Yanma için oksijen kullanılması	37	85,949	2.6	\$598,268	3.2	1.9 6



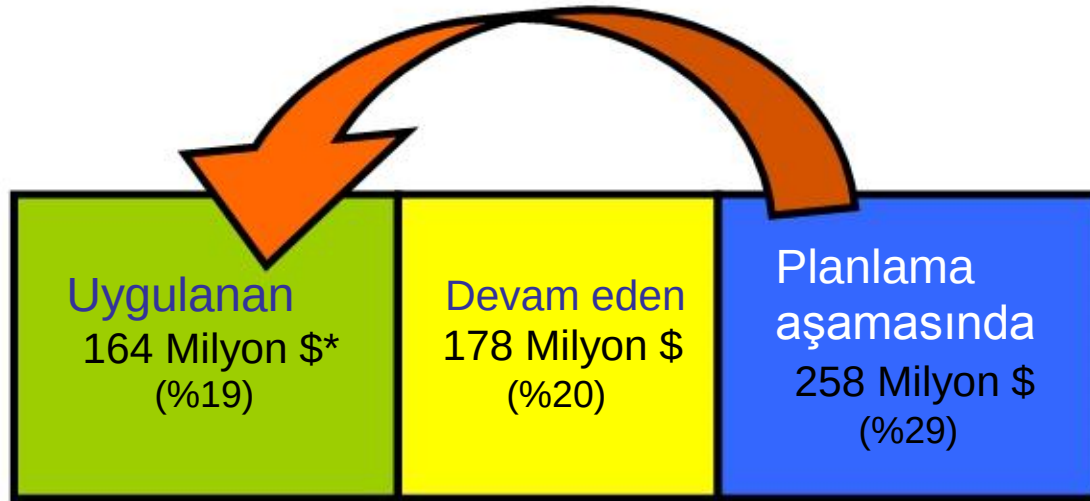
EN SIK TESPİT EDİLEN ON **BUHAR** FIRSATI

ENERJİ TASARRUFU DEĞERLENDİRMELERİ - 2006 - 2011

En Sık Tespit Edilen On Buhar Fırsatı (ESA'lar - 2006 - 2011)	Tespit Edilme Sayısı	Ortalama Enerji MMBtu Tasarrufu Tespit Edilen (Kaynak)	Ortalama Kaynak Enerji Tasarrufu %	Ortalama Enerji Maliyet Tasarrufu Tespit Edilen (%)	Ortalama Enerji Maliyet Tasarrufu % Tespit Edilen (\$)	Geri Ödeme Süresi Ort. Tespit Edilen (%) Fiili (yıl)
Kazan Verimini Değiştirme	377	29,059	0.9	\$205,964	1.3	1.7
Proses Buhar İhtiyaçlarını Değiştirerek Buhar Talebini Azaltma	301	81,455	2.0	\$482,680	2.7	1.9
Yalıtımı iyileştirme	233	13,016	0.5	\$97,611	0.6	1.1
Buhar Kapanı Bakım Programı Uygulama	154	22,182	0.6	\$166,712	0.7	0.7
Kondensat Geri kazanım Oranlarını Değiştirme	136	27,587	0.7	\$250,288	0.9	1.4
Karşı Basıncılı Buhar Türbininin Çalışmasına ilave yapma ya da değiştirme	123	68,992	1.1	\$479,187	2.1	2.6
Kazan Blöfö kullanarak Besleme Suyu Geri Kazanım Eşanjörünü tadil etme	113	15,486	0.4	\$108,806	0.5	1.2
Buhar Kaçak Bakım Programı Uygulama	113	14,617	0.3	\$73,991	0.4	0.8
Kazan Blöf Hızını Değiştirme	98	15,729	0.3	\$135,379	0.5	2.1
Atılan buharı azaltma ya da geri kazanma	68	20,143	0.8	\$137,822	0.9	0.8



UYGULAMADAKİ GÜÇLÜKLER



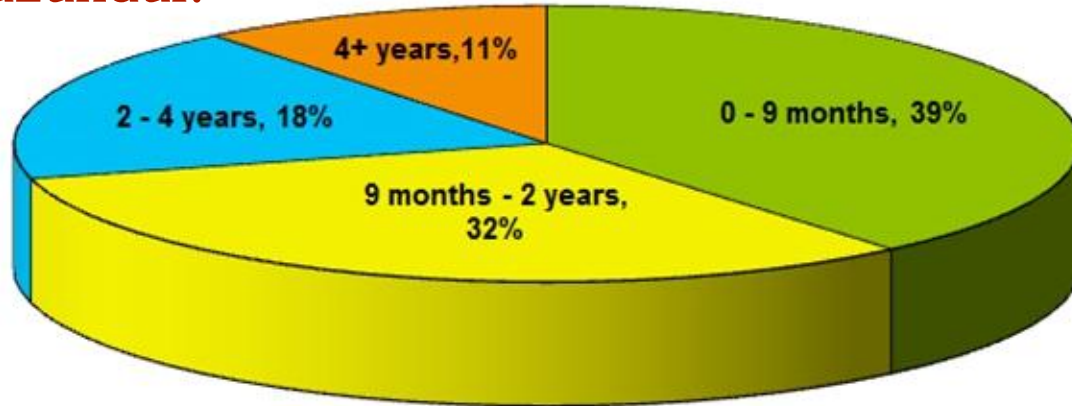
Reddedilen ya da Devreden Çıkarılan Enerji Maliyet Tasarrufu = \$286 Milyon (%32)

* 2006-2011 yılları arasında yapılan 681 değerlendirmeden elde edilen uygulama tasarrufları. 681 ESA'dan tavsiye edilen toplam maliyet tasarrufu, 885.5 Milyon/yıl'dır



GERİ ÖDEME – TEK ENGEL DEĞİL

- ❑ Tavsiye edilen önlemlerin **%71**'inden fazlasının geri ödeme süresi **2 yıldan azdır**.
- ❑ Tavsiye edilen önlemlerin **%39**'unun geri ödeme süresi **9 aydan azdır**.
- ❑ Tavsiye edilen önlemlerin sadece **%11**'inin **geri ödeme süresi 4 yıldan uzundur**.



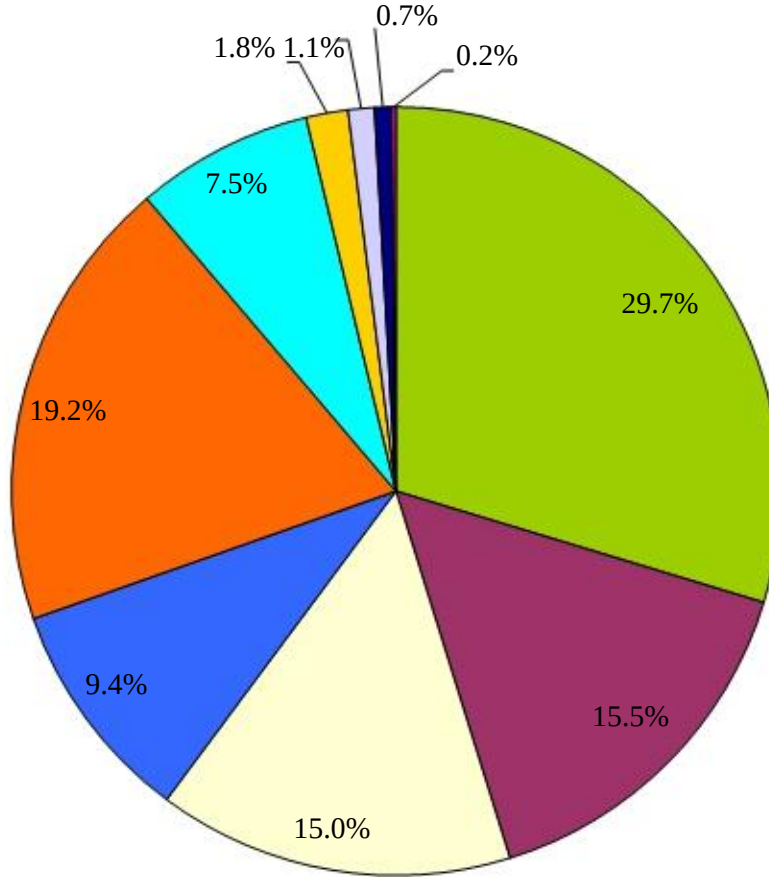
1 Ekim 2011 itibarıyla – İzleme bilgileri olan toplam 681 değerlendirme bulunmaktadır. 681 ESA'dan toplam tavsiye sayısı 3,654'tür.

65



RED VE DEVREDEN ÇIKARMA SEBEPLERİ

REDDEDİLEN YA DA DEVREDEN ÇIKARILAN TOPLAM MALİYET TASARRUFU 286 Million \$ /Yıl



- İlk yatırım ve nakit akışı kısıtlamaları
- Yatırım geri dönüşü uygun değil
- Proses/ekipman değişiklikleri uygun bulunmadı
- Pratik değil ve kabul edilmedi
- Diğer
- Tesis kapandı, değişiklik yapıldı
- Bürokratik kısıtlamalar
- Mühendislik personelinin olmaması
- Malzeme kısıtlamaları
- Uygulama başarısız olduktan sonra reddedildi

* 2006-2011 yılları arasında yapılan 681 değerlendirmeden reddedilen tasarruflar. 681 ESA'dan toplam tavsiye edilen maliyet tasarrufu, 885.5 Million \$/yıl'dır



UYGULAMADAKİ “BAŞLICA” ENGELLER

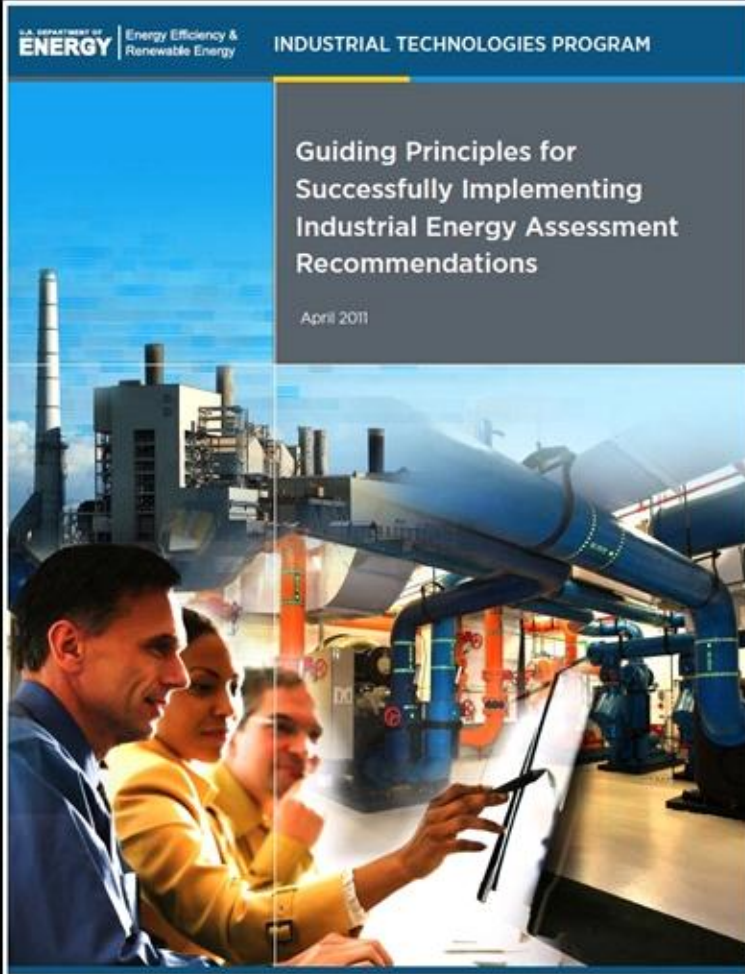
- ❑ Daha sonraki incelemenin **yatırım geri dönüşünün cazip olmadığını** ortaya çıkarması,
- ❑ Enerjinin azaltılmasını vurgulayan **şirket politikasında** değişiklik,
- ❑ **Proses ile ilgili sınırlamalar**, işletme ile ilgili değişikliklere yönelik endişe,
- ❑ **Geçerli mevcut teknoloji** ya da tasarım sınırlamaları,
- ❑ Çalışanlardan ya da siyasi sebeplerden kaynaklanan **engeller**,
- ❑ Sınırlı firma içi **mühendislik işgücü**,
- ❑ **Şirket birleşmesi** ve yeni politikalar,
- ❑ **Bütçe öncelikler** ve bütçe çevrimi,
- ❑ **İşletmedeki duruşlar** ve üretim üzerindeki etkisi, programlama problemleri.



Değerlendirme Tavsiyelerinin Uygulanması için Yol Gösterici İlkeler

- Rehber, AMO'nun yayın ve Ürün Kütüphanesinin aşağıdaki linkinden indirilebilir :

http://www.eere.energy.gov/industry/pdfs/implementation_guidebook.pdf



U.S. Department of Energy

Energy Efficiency and Renewable Energy

Bringing you a prosperous future where energy is clean, abundant, reliable, and affordable

11 UYGULAMA REHBERİ İLKELERİNE GÖRE DEĞERLENDİRME

1. Enerji tasarruf fırsatlarını belirleme sürecini, enerji tasarruf fırsatlarını uygulama süreci ile birleştirin
2. Değerlendirmeye katılanlara net bir sorumluluk verin
3. Değerlendirme yapmanın sonuçlarını açıklayın ve bildirin
4. Değerlendirme yapmaya hazır firmayı anlayın
5. Ancak tesis bunu istiyorsa ve uygulamayı taahhüt ediyorsa değerlendirme yapın
6. Değerlendirme lojistiğini, başarılı bir fırsat belirleme süreci sağlayacak şekilde organize edin



11 UYGULAMA REHBERİ İLKELERİNE GÖRE DEĞERLENDİRME (devam)

7. Tespitten uygulama fırsatlarına yumuşak geçiş yapan bir değerlendirme süreci kullanın
8. Onaylı enerji tasarruf projelerinin değerlendirilmesinden uygulanmasına kadar sürekli bir ivmeyi muhafaza edin
9. Değerlendirmelerden elde edilen enerji tasarruf faydalarını rakamlara dönüştürün
10. Başarılı uygulama sonuçlarını duyurun ve çalışanların katkılarını takdir edin
11. Başarı sağlamak için alınan dersleri tespit edin



Teknik

Longest-Serving Active Participant Unveils New Ways to Save Significant Natural Gas Savings Achievements

Motor Systems

Save Energy Now in Your Motor-Driven Systems

Motor-driven equipment—such as pumps, air compressors, and fans—accounts for about 16% of all the energy used in U.S. industry. The whole consumes more than 700 billion kWh and annually for electricity dedicated to motor-driven equipment.

Save Energy Now Case Study STEEL

During the three-day assessment, employees can learn how to use the software tools for ongoing system evaluation and use in other facilities. After completing the analysis, the Energy Expert shares the findings with employees and management and provides recommendations for improvement, including the associated potential savings for each.

Determine Cost Effective Recommendations

To help companies determine which Save Energy Now assessment recommendations will be economically feasible, DOE Energy Experts estimate high and low values of the capital costs for implementing each identified savings opportunity. The higher values are then used to estimate payback periods, which in most cases, in two years or less.

Total potential energy cost savings identified:	\$105 million
Total potential avoided carbon emissions:	736,000 metric tons
Number of identified recommendations with a payback of 9 months or less:	44%
Total energy cost savings implemented:	\$8 million

Improving Process Heating Performance

A Sourcebook for Industry

Industrial Technologies Program

Learn how to use the software tools for ongoing system evaluation and use in other facilities. After completing the analysis, the Energy Expert shares the findings with employees and management and provides recommendations for improvement, including the associated potential savings for each.

Tanıtım

Save Energy Now

Industrial Technologies Program

Energy-Saving Opportunities for Manufacturing Enterprises

Isothermal Melting

Save Energy Now

Industrial Technologies Program

Partnering with U.S. Industry

Learn how to use the software tools for ongoing system evaluation and use in other facilities. After completing the analysis, the Energy Expert shares the findings with employees and management and provides recommendations for improvement, including the associated potential savings for each.

Web Sayfaları

Reduce your Energy Intensity 25% in 10 Years

Apply for an **energy assessment**

Download **software tools** and find **training**

Be **recognized** for your accomplishments

[Sign up for information](#)

How's Your ESP?

Discover Your Energy Savings Potential

Take a quick online quiz today and see just how big your savings could be. Then explore 5 key resources and 2 assessment opportunities to make the savings real!

Energy Assessment

Cost Savings	\$1 million
Natural Gas Savings	154,000 MMBtu
System Type	Steam
Industry	Forest Products

Ask an energy expert

an Energy Expert: Optimizing Industrial Fan Systems

Motor-driven equipment to power fans for issues and air distribution consumes a significant amount of energy in manufacturing plants. Read the Ask an Expert column to find out how to identify inefficient fans and determine the costs of your fan system. [More](#)

Industrial Technologies Program Financial Opportunities

Active Solicitations

To explore current financial opportunity solicitations, click on the arrows in the column.

Sort by Technology

Sort Solicitation

Industry: [Save Energy Now - State Dept.](#)

Save Energy Now - U.S. Department of Energy Program

NEW! Steel Case Study

Find out how Save Energy Now energy assessments reveal new opportunities for steel manufacturers to reduce costs and energy use. Read the case study (PDF 351 KB). [Download Adobe Reader.](#)

www.eere.energy.gov/industry

- **Srinivas Mirmira, Shane Harper, and Jennifer Lyon** – ABD Enerji Bakanlığı (DOE), Politika ve Uluslararası İlişkiler Ofisi



- **Sn. Nurettin Özdebir**, OSBÜK Başkanı

- **Dr. Yavuz Cabbar**

- **Sn. Erdal Çalıkoğlu**, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı





Teşekkürler!

U.S. DEPARTMENT OF
ENERGY

Energy Efficiency &
Renewable Energy



Sachin Nimbalkar
Oak Ridge National Laboratory
nimbalkarsu@ornl.gov

Nasr Alkadi
Oak Ridge National Laboratory
alkadine@ornl.gov