
EV Projeleri Teknik İnceleme ve Deęerlendirme Kriterleri

27 Eylül 2010

MÜHENDİSLİK BAKIŞIYLA VERİMLİLİK KAVRAMI

$$VERİMLİLİK = ÇIKTI/GİRDİ$$

Tüm mühendislik ve teknik çalışmalarda temel amaç bu kesri maksimum değere ulaştırmaktır.
(1'e en yakın sayı)

ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN TANIMI VE AMACI

Genel olarak Enerji Verimliliği, enerji kaynaklarının üretimi, iletimi ve tüketimini kapsayan ve bu aşamalarda enerjinin en etkin şekilde kullanılması olarak tanımlanmaktadır.

Sanayide üretim süresini, kaliteyi, performansı, iş güvenliğini ve çevresel etki seviyesini eşdeğer de tutarak veya iyi yönde geliştirerek birim üretim başına tüketilen enerji miktarını azaltmak Sanayide Enerji Verimliliği olarak tanımlanmaktadır. Bu konuya ilişkin yeni teknolojilerle yapılan veya atık enerjilerin tekrar üretime değerlendirilebilir şekilde kazandırıldığı her türlü proses, teknoloji veya ekipman yatırımı Enerji Verimliliği(EV) Yatırımı olarak tanımlanmaktadır.

En kısa şekilde özetlendiğinde; “firmanın eğer yaptığı/yapmayı öngördüğü proje ile mevcut birim üretimi başına daha az enerji kullanmasını sağlayan yatırımlar EV yatırımı kapsamında değerlendirilmekte ve işin özünde spesifik enerji tüketiminin azaltılması yer almaktadır.”

SANAYİDE KULLANILAN ANA ENERJİ TÜRLERİ VE BUNLARIN ALT ISIL DEĞERLERİ

Kaynakların Alt Isıl Değerleri			
Enerji Kaynağı	Birimi	İşletme Verimi	Alt Isıl Değeri
Doğal Gaz	m ³	93%	8.250Kcal/m ³
Yerli Linyit (10-18 mm)(Soma)	ton	65%	4.648Kcal/kg
İthal Sibiryա Kömürü	ton	65%	7.000Kcal/kg
LNG(Sıvılaştırılmış D. Gaz)	m ³	93%	8.250Kcal/kg
Fuel Oil No: 6	ton	80%	9.562Kcal/kg
Elektrik	KWh	99%	860Kcal/KWh
LPG	ton	92%	11.000Kcal/kg
Motorin	ton	84%	10.200Kcal/kg
Benzin (otomotiv)	ton	% 35-40	10.400Kcal/kg
Odun	ton	60%	3.000Kcal/kg

1. Demir Çelik Sektörü:

Bu sektör enerji yoğun bir sektördür. Demir çelik tesislerinde maliyetin %15'inin enerji (entegre tesislerde bu değer % 20-25'lere kadar çıkabilmektedir) gideri olduğu bilinmektedir. Çeliğin ergitilmesinde, dökümünde, haddelenmesinde, çelik ergitme ve tav ocaklarında, ocağı besleyen enerji sistemlerinde, toz tutma ve soğutma suyu sistemlerinde yapılabilecek tasarruflar hem tesis hem de Türkiye genelinde göz önüne alındığında küçümsenmeyecek boyutlardadır. Halen sektördeki tasarruf potansiyel miktarı %20 mertebesindedir. Demir çelik sektörünün, Türkiye'nin tüm sanayisindeki toplam enerji tüketimi içindeki payı %15'dir.

2. Cam, Seramik ve Çimento sektörleri:

Taşın, toprağın 800 - 1250° C üzerindeki ısılarla işlenerek ürüne dönüştüğü yüksek sıcaklık prosesleri olan bu tesislerdeki sinter ve kurutma fırınlardan çıkan yüksek sıcaklıktaki gazların enerjisinden geri kazanım, bürülörlerin yanma verimlerinin iyi ayarlanması, fırın sızdırmazlıklarının sağlanması, yalıtımların iyileştirilmesi, hammadde ve mamul transfer sistemlerinin iyileştirilmesi gibi önlemler enerji tasarrufu sağlayacaktır.

3. Gıda, Tekstil ve Petrokimya Sektörleri:

Daha düşük sıcaklıkta işlemlerin yapıldığı bu sektörlerde kojenerasyon(birleşik elektrik + ısı enerjisi üretimi) uygulaması enerji verimliliğini artıracak en önemli uygulamadır. Özellikle yoğun buhar kullanan tesislerde birleşik güç ve ısı uygulamalarına öncelik verilmelidir. Büyük ölçekli kuruluşlarda ise birleşik güç ve ısı uygulamalarına zorunluluk getirilmelidir. Ülkemizde bunu başarı ile uygulayan birçok sanayi kuruluşu vardır. Yeni kurulacak tesislerde bu uygulama teşvik edilmelidir. Bu sektörlerde yoğun olarak bulunan soğuk depolarda, klimalarda, buhar sistemlerinde doğru işletme koşullarının sağlanması ve izolasyonun uygun yapılması, fırın ve kazan brülörlerinin iyi ayarlanması, motor ve kompresörlerde alınacak önlemler de enerji verimliliğini artıracak uygulamalardır.

SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARINA ÖRNEKLER

Jenerik Tip E.V. Projeleri	Örnek
Atık ısı geri kazanımı (jenerik)	Isı kazanlarından ve jeneratörlerden ısı geri kazanımı
Yakıt tipi değişimi veya ana enerji kaynağı değişimi	Yakıt olarak kömürden biomasa geçiş. Elektrikli ısınmadan kazanlı ısınmaya geçiş.
Elektrik iletimi ve dağıtımı	Güç faktörü katsayısının yükseltilmesi; transformatörlerdeki kayıpların azaltılması
Pompa sistemleri	Pompa tipi ve kapasitelerinin doğru seçimi ve daha iyi pompa sistem dizaynı.
Otomasyon	Tüm sanayi kuruluşları (özellikle sürekli üretim yapanlar)
Buhar dağıtım sistemi	Kondens buhar geri kazanımı
Kompresörler	Pistonlu kompresörlerin vidalı veya sentrifüjlü kompresörlerle değişimi. Basıncı hava ihtiyacı ile üretim miktarlarının eşleştirilmesi.
Enerji verimliliği yüksek motor kullanımı	EFF3 sınıfı enerji verimliliği düşük motorların EFF1 sınıf yüksek verimli motorlarla değişimi.
Aydınlatma	Enerji sarfiyatı daha düşük olan ampul kullanımı.

SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARINA ÖRNEKLER

Jenerik Tip E.V. Projeleri	Örnek
Aydınlatma	Enerji sarfiyatı daha düşük olan ampul kullanımı.
Verimli ısı üretim tesislerine yönelim	Mevcut sıcak su veya buhar kazanlarının daha verimli olanlara dönüşümü
Atık ısıların sisteme kazandırılması	Kondenstop sistemleri kurarak yoğuşmalı suyun kazan besisi suyu olarak değerlendirilmesi.
Tesiste mekanik verimi artırıcı önlemler alınması	Kayış kasnak sistemlerinin elden geçirilmesi
Sürtünme kayıplarının minimize edilmesi	Yağlama otomasyonuna gidilmesi
Klima santralleri, fanlar, aspiratörler, kazanlar, soğutma grupları,	Özellikle ticari binalarda ve alışveriş merkezlerinde mevcut HVAC(ısıtma, havalandırma, iklimlendirme) ürün ve sistemlerinin tamamının yada bir bölümünün daha verimli olan yenileri ile değiştirilmesi.
Taşıma sistemlerinin değiştirilmesi	Daha önce iş makineleri ile yapılan yüksek hacimli taşıma işlerinin, konveyörler, vagonlar ile nakliyesi.
Otomasyon ve kontrol sistemleri, akıllı bina sistemleri	Devamlı kullanımda olmayan ekipmanların kapatılması, değişken devirli sistemlerin entegrasyonu (hız ayarlı motorlar, sensörler vb.)
İzolasyon	Proseslerde ve yaşam alanlarında sistemin ısıtma ve özellikle soğutma yükünü azaltacak yalıtım yatırımları

Dünya Bankası ve AFD Enerji Verimliliği Kriterleri

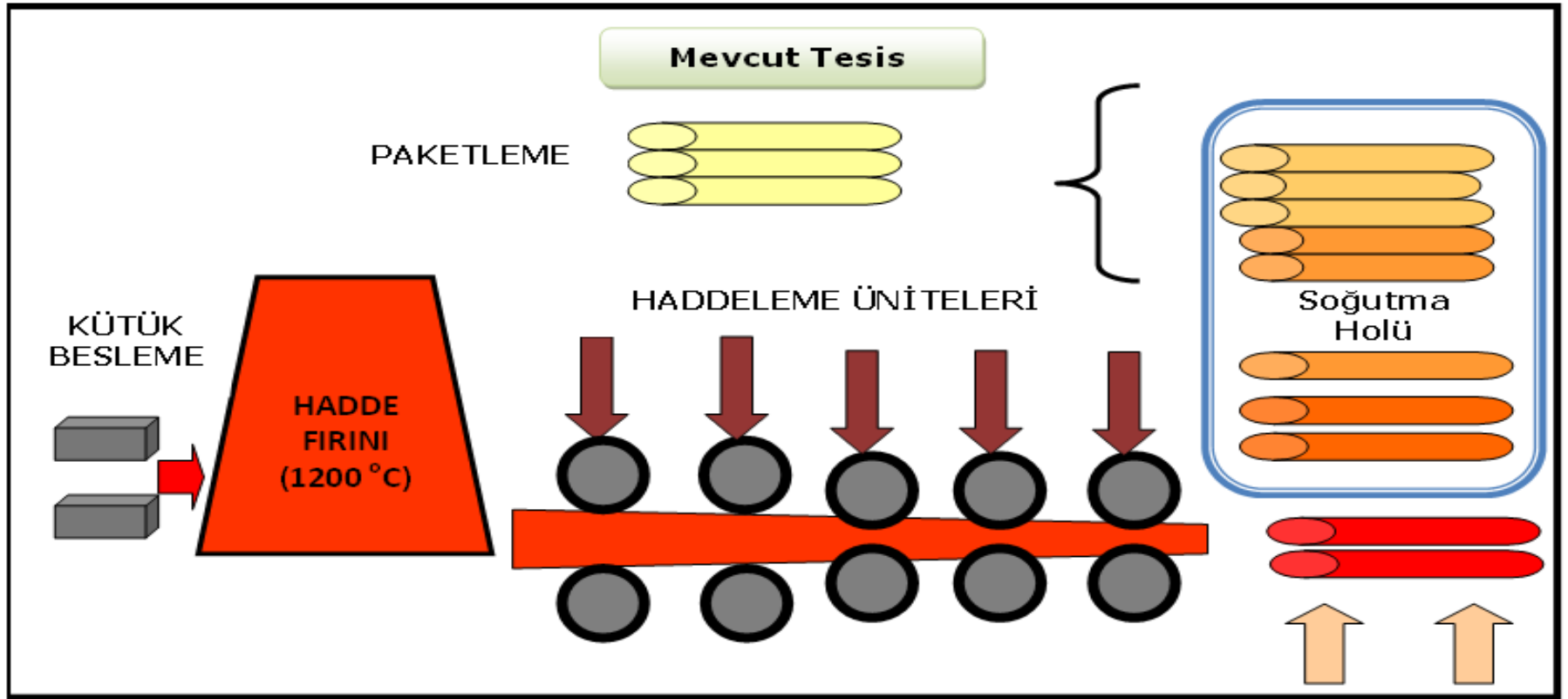
- 1. İlgili yatırımla yatırımın yapıldığı bölümde veya tüm tesis bazında en az % 20 oranında enerji tüketiminin azalmış olması veya,**
- 2. Söz konusu yatırımla sağlanacak marjinal faydanın en az % 50'sinin sağlanacak enerji tasarrufundan oluşması,**
- 3. Komple yeni yatırım olmaması, karşılaştırma yapılabilmesi için mevcut bir tesis üzerinde yapılacak her türlü iyileştirme, modernizasyon veya kapasite artırımı yatırımları ile sağlanacak enerji verimliliği projeleri,**
- 4. Projenin asgari % 8 iç karlılık oranı sağlaması,**
- 5. Proje için çevresel boyutta her türlü izinlerin(emisyon, deşarj, v.b.) ve çalışmaların yapılmış olması gerekmektedir.**

Örnek Bir EV Projesi

- **Hasçelik A.Ş.**

Mevcut tesiste 1 vardiyalık çalışma düzeninde 1. vardiyada hadde fırını 1200 °C'de çalışmaktadır. Üretim yapılmayan saatlerde ve günlerde teknik ve ekonomik zorunlu sebeplerden dolayı fırın söndürülmeyip, sıcaklığı 800 °C'ye düşürülerek, bu sıcaklıkta tutulmaktadır. Ayrıca fırın içerisindeki ekipmanların zarar görmemesi için 24 saat süreyle kapalı çevrim su soğutma çevrimi devam etmekte ve dolayısıyla üretim yapılmayan saatlerde de elektrik tüketimi oluşmaktadır. Bu zorunlu operasyondan dolayı üretim yapılmayan saatlerde de ortalama saatte 500 KWh'lik elektrik enerjisi ile yaklaşık 250 Nm³/h doğalgaz tüketimi olmaktadır.

Mevcut Durumdaki Haşçelik A.Ş. Sıcak Haddehane Tesisinin Çalışma Diyagramı



1.Vardiyada Hadde Fırını Sıcaklığı = 1200 °C

2.Vardiyada Hadde Fırını Sıcaklığı = 800 °C

3. Vardiyada Hadde Fırını Sıcaklığı = 800 °C

Üretim Tonajı = 60.000 Ton/yıl (1 vardiya) –

Üretim Aralığı : 20 - 122 mm yuvarlak kesit, (50-140) X (8-50) dörtgen kesit

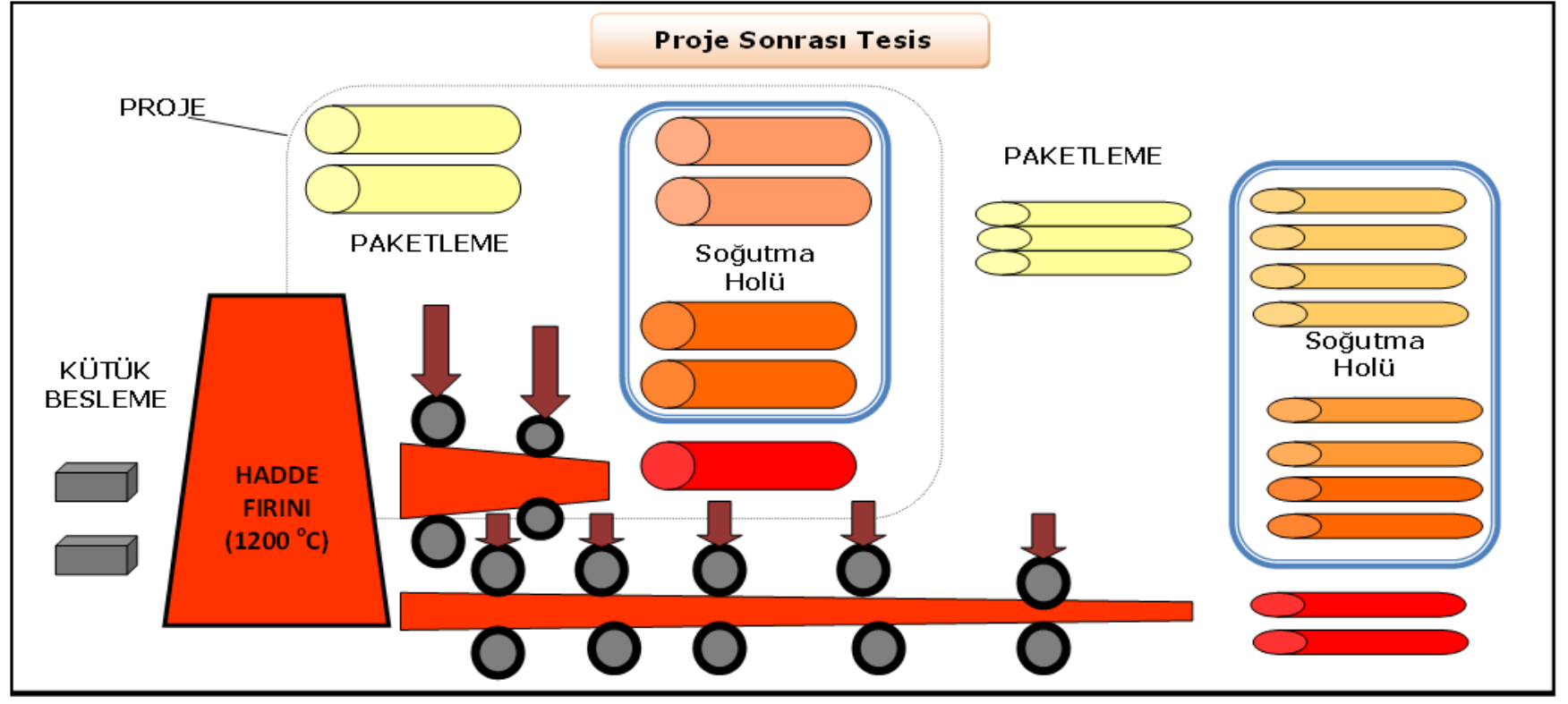
Ton başına doğalgaz tüketimi = 55 Nm³/ton

Ton başına elektrik enerjisi tüketimi = 107 KWh/ton

Örnek Bir EV Projesi

- Projenin ana amaçlarından biri üretim olmadığı saatlerde harcanan doğal gaz ve elektrik sarfiyatını değerlendirmek için hali hazırda 800 °C'de tutulmak zorunda olan fırını, 1200 °C'ye yükselterek üretim yapmaktır. Ayrıca projenin ikinci amacı halen ticari olarak bu kesitte satışı yapılan yuvarlak ve lama kalın kesitli yeni ürünleri üretebilecek 2. üretim hadde hattı ve soğutma holünün devreye alınmasıdır. Böylece proje konusu yatırımla birim üretim için harcanan elektrik ve doğal gaz enerjisi önemli oranda azalacak ayrıca firma, halen üretimi yapılmayan çap ve kesitlerde çelik mil ve lama üretimini gerçekleştirmiş olacaktır.

Proje Sonrası Hasçelik A.Ş. Sıcak Haddehane Tesisinin Çalışma Diyagramı



1.Vardiyada Hadde Fırını Sıcaklığı = 1200 oC

2.Vardiyada Hadde Fırını Sıcaklığı = 1200 oC

3. Vardiyada Hadde Fırını Sıcaklığı = 800 oC

Üretim Tonajı = 120.000 Ton/yıl (2 vardiya) –

Üretim Aralığı 20 - 200 mm yuvarlak kesit, (50-250) X (8-100) dörtgen kesit

Ton başına doğalgaz tüketimi = 40 Nm³/ton

Ton başına elektrik enerjisi tüketimi = 76,5 KWh/ton

Örnek Proje Konusu Yatırımın Enerji Verimliliği Kriterlerine Uygunluğunun İrdelenmesi :

1. Mevcut Duruma Göre Proje Sonrası Üretimde Kullanılan Enerjinin % 20 Azalması
 - Mevcut Durumda Birim Üretim İçin Kullanılan Doğalgaz Enerjisi = $55 \text{ Nm}^3/\text{ton} \times 8.750 \text{ Kcal/Nm}^3 = 481.250 \text{ Kcal/ton}$
 - Mevcut Durumda Birim Üretim İçin Kullanılan Elektrik Enerjisi = $107 \text{ KWh/ton} \times 860 \text{ Kcal/KWh} = 92.020 \text{ Kcal/ton}$
 - Mevcutta Durumda Birim Üretim İçin Kullanılan Toplam Enerji = 573.020 Kcal/ton
 - Proje Sonrası Birim Üretim İçin Kullan. Doğalgaz Enerjisi = $40 \text{ Nm}^3/\text{ton} \times 8.750 \text{ Kcal/Nm}^3 = 350.000 \text{ Kcal/ton}$
 - Proje Sonrası Birim Üretim İçin Kullan. Elektrik Enerjisi = $76,5 \text{ KWh/ton} \times 860 \text{ Kcal/KWh} = 65.790 \text{ Kcal/ton}$
 - Proje Sonrası Birim Üretim İçin Kullanılan Toplam Enerji = 415.790 Kcal/ton
 - Üretimde Kullanılan Enerjideki Azalma = $(573.020-415.790)/(573.020)= 0.274$
 - Üretimde Kullanılan Enerjideki Azalma = % 27,4

Örnek Proje Konusu Yatırımın Enerji Verimliliği Kriterlerine Uygunluğunun İrdelenmesi :

2. Mevcut Duruma Göre Proje Sonrası Üretimde Sağlanan Tasarrufun % 50'sinin Enerji Verimliliğinden Meydana Gelmesi

- Mevcut Durumda Sıcak Çekme Ürünlerin Birim Sınai Maliyeti = 372,24 €/ton
- Mevcut Durumda Sıcak Çekme Ürünler İçin Ton Başına Enerji Gideri= 22,86 €/ton
- Proje Sonrası Sıcak Çekme Ürünlerin Birim Sınai Maliyeti = 359,09 €/ton
- Proje Sonrası Sıcak Çekme Ürünler İçin Ton Başına Enerji Gideri = 16,51 €/ton
-
- Proje Sonrası Sıcak Çekme Ürünlerde Birim Sınai Maliyet Tasarrufu = 13,15 €/ton
- Proje Sonrası Sıcak Çekme Ürünlerde Birim Enerji Maliyet Tasarruf = 6,35 €/ton
-
- Enerji Verimliliğinin Toplam Sınai Maliyet Azalmasındaki Payı = $6,35/13,15 = 0.483$
- Birim Sınai Maliyetteki Azalmada Enerjide Tasarrufunun Yüzdesi = % 48,

ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE SÜRDÜREBİLİRLİK

❖ Enerji verimliliği, gelişen teknolojiyle paralellik arzietmekte olup sürekli her sektör kendi enerji kullanımlarına yönelik en son teknolojileri, yeni proses tekniklerini ve literatürü takip etmeyi ve bunların tesislerinde uygulabilirliğinin ekonomik etüdünü yapmayı veya yaptırmayı temel hedef haline getirmelidir.

❖ Günümüzde, global dünyada rekabetin en üst noktaya ulaştığı sanayi üretiminde temel amacımız sınaı maliyetleri en son teknolojileri uygulayarak olabilecek en minimum seviyelere indirmeyi hedeflemeliyiz. Bu konuda enerji kullanımını minimize ederek sınaı maliyet içindeki payını en asgariye indirmek bizim gibi enerji kaynakları kısıtlı ülkelerde tüm sanayinin en temel görevi olmalıdır.

EV KAVRAMI TEMEL PRENSİBİ

“EN KOLAY KAZANILAN
PARANIN HİÇ
HARCANMAYAN PARA”

OLDUĞU GERÇEĞİNİN YAŐANTIMIZDAKİ
ENERJİ KULLANIM NOKTALARINDA TEMEL
BAKIŐ AÇIMIZ OLMASI DİLEĞİYLE,

**KATILIMINIZ VE İLGİNİZ
İÇİN TEŞEKKÜR EDER,**

**YENİ DÖNEMDEKİ ÇALIŞMA
HAYATINIZDA BAŞARILAR
DİLERİM.**