



**bu bir MMO
yayıdır**

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Türk Sanayiinde Enerji Yönetim Sisteminin Oluşturulması ve Sanayide Enerji Verimliliği Yönetmeliği

Ömer KEDİCİ

EİE İdaresi Genel Müd.

TÜRK SANAYİNDE ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI VE SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETMELİĞİ

Ömer KEDİCİ

ÖZET

Dünyada enerji verimliliği ile ilgili başarılı çalışmalar yapmış ve bu amaçla yönetmelikler hazırlayarak uygulamaya koyan ülkeler bulunmaktadır. Ülkemizde de benzer bir yönetmelik 1995 kasım ayında yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Tebliğde bu ülkelerden örnekler, ülkemizde enerji yönetim sistemini oluşturup uygulamaya koyan ve önemli sonuçlar alan 3 örnek kuruluş ve 1995 yönetmeliği anlatılmaktadır.

GİRİŞ

Sanayinin enerji kullanımını azaltma gereksinimi 1970'li yılların başında başlamıştır. 1980 lerde büyük teknolojik gelişmeler eski teknolojiyle üretim yapan ekipmanların yerine daha az enerji tüketen makinelerin kullanılmasına öncülük etmiştir.

Dünyada, enerji verimliliği ile ilgili olarak en sıkı önlemlerin alındığı 1973-1985 yılları arasında UEA Üyesi ülkelerde GSYİH % 32 civarında büyürken aynı dönemdeki enerji tüketimi artışı sadece % 5 olmuştur. Bunun sonucunda birim GSYİH başına enerji tüketimi % 25 civarında düşmüştür. Tabiki bunun en önemli nedeni enerji verimliliğindeki iyileştirmelerdir. Ancak ekonomideki yapısal değişikliklerin de bunun üzerinde etkisi olduğunu da söylemek gerekir.

Enerji verimliliğinin bu şekilde artması, bu dönemde devletlerin kararlı politikaları yürürlüğe koyması ve yüksek enerji fiyatlarının da etkisi ile bu politikaların hayata geçirilmesinde halkın istekli davranmasından kaynaklanmıştır.

Bu dönemden sonra enerji verimliliği çalışmaları ve gayretlerinde, düşük seyreden enerji fiyatları sebebiyle, bir durgunluk dönemine girilmiştir. Bununla birlikte son senelerde dünyada büyüyen atmosfer kirliliğinin azaltılması için, mümkün olduğunca daha az enerji tüketilmesinin çözümlerden biri olduğu uluslararası platformlarda vurgulanmaktadır.

Sonuçta nedeni ne olursa olsun, 90'lı yıllarla birlikte enerji ve çevre politikaları içinde, enerji verimliliği çalışmaları tekrar öncelik almaya başlamıştır.

Sanayi sektörü ülkelerin yapısına bağlı olmakla birlikte, nihai enerji tüketimi içinde genellikle % 30' dan fazla paya sahiptir. Sanayide enerji verimliliğinin artırılması; enerji güvenliği, rekabet ve çevre kalitesi gibi konulara karşı daha hassas olması, gibi bir çok nedenlerle ülkelerin uzun vadeli hedeflerinin temel taşıdır.

SANAYİDE ENERJİ YÖNETİMİ SİSTEMİ

Sanayide enerji tasarrufu sağlamak bilinçli bir enerji yönetimi programı geliştirmek ve uygulamak ile mümkündür. Enerji Yönetimi Sistemi ürün kalitesinden güvenlikten veya çevresel tüm koşullardan fedakarlık etmeksizin ve üretimi azaltmaksızın enerjinin daha verimli kullanımını doğrultusunda yapılandırılmış ve organize edilmiş disiplinli bir çalışmadır.

Enerji yönetim sisteminin başarılı olması için 4 ana hedef vardır. Bunlar:

- Üretenin verimini artırmak (kazan, kompresör, vb.)
- Tüketicinin kullanımını azaltmak
- Yüksek güç tüketilen noktaları sürekli kontrol altında tutmak
- Enerjiyi en ekonomik yoldan kullanmak

Enerji yönetiminde ilk kural ; işletmede enerjiyi üreten sistemleri, üretimin gereksinimlerini en uygun şekilde karşılamak amacıyla sürekli iyi durumda bulundurmaktır. Enerji yönetim sistemi kurmak için uygun ve iyi tasarlanmış bir yönetim yaklaşımı gereklidir. İyi organize olmuş enerji yönetim sistemine aşağıda açıklanan maddeler kılavuzluk yapar.

- Üst yönetimin katkı ve desteği
- Tüm çalışanların katılımını sağlamak ve eğitim
- Enerji muhasebesi, İzleme ve hedef oluşturma
- Enerji tasarrufu etütleri ve fizibilite çalışmasının yapılması
- Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi
- İzleme ve hedef belirleme
- Raporların iyileştirilmesi
- Mühendislik, dizayn değişikliklerinin uygulanması
- Gerekli ekipmanların temini

Enerji yönetim programını uygulamak için fabrikaların uygun bir yönetici ataması gereklidir. Enerji yöneticisinin görev, yetki ve sorumlulukları şunlardır;

- Fabrikadaki tüm enerji tüketim kayıtlarını, sayaç okuma, ve enerji satınalımını takip etmek ve denetlemek , bunun için gerekli olan sayaç ve benzeri cihazların satın alınmasını ve montajını sağlamak üzere girişimlerde bulunmak
- Spesifik Enerji Tüketim (SET) değerlerini tüm önemli üretim bölümleri için takip etmek üzere mevcut durum ve iyileştirme sonrası endeksleri geliştirmek
- Fabrika için mali avantaj sağlanması açısından yakıt cinsini ve elektrik tarifesini değiştirme olanaklarını araştırmak ve enerji ikmal kesintisi halinde uygulanmak üzere muhtemel planlar hazırlamak
- Yıllık enerji bütçelerini hazırlamak
- Fabrika personeli ekipman satıcıları ve dış danışmanlarla işbirliği yaparak enerji tasarrufu projelerini , proses değişiklikleri de dahil olmak üzere geliştirmek, gerekli mali analizleri yaparak yönetimin bu konuda yatırım yapması için yeterli bilgiye sahip olmasını sağlamak
- Makina ve tesislerin daha verimli olarak işletilmesi için verimlilik standartları oluşturmak
- Enerji yönetim programı için fabrikadaki her kademe arasında iletişimi sağlamak, programa katılan tüm mühendis ve işçileri teşvik etmek için bilinçlendirme ve eğitim programları geliştirmek
- Baca gazı emisyonlarını izleyerek sınır değerlerinin aşılmamasını sağlamak
- Sayaç ve benzeri cihazların periyodik olarak üç yılda bir ölçüm ve kalibrasyonlarının yapılmasını sağlamak

Belli bir programa bağlı olmadan yürütülen çalışmalarda basit işletme tedbirleriyle bazı kuruluşlarda %10'a varan oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Geniş kapsamlı enerji yönetimi programlarının uygulanması ile enerji tasarrufu çalışmalarına süreklilik kazandırıldığı gibi tasarruf oranı da % 25 i aşabilir.

YURT DIŞINDAKİ MEVZUAT VE UYGULAMALAR

Bazı ülkeler teorik olarak tanımladığımız enerji yönetim kavramının sanayiciler tarafından benimsenmesi ve uygulanması için bu konuda birtakım mevzuatlar hazırlayarak yürürlüğe koymuştur. Ülkemizde de benzer olarak bir yönetmelik 1995 kasımından beri yürürlüktedir. Bu yönetmelik hakkında açıklama yapmadan önce diğer ülkelerdeki benzer hususları kapsayan mevzuatlardan bahsederek konuyu açmak istiyorum.

İtalya

10 nolu kanun, 10.000 TEP'in üzerinde enerji tüketen her sanayi kuruluşunun enerji tasarrufundan sorumlu bir kişi atmasını gerektirmektedir. Bu yapılmadığı takdirde kuruluş kanunla sağlanan herhangi bir hibe yardımından yararlanamayacak ve ceza görebilecektir.

Japonya

Enerji Tasarrufu kanununa göre yıllık olarak 3000 kl ham petrol eşdeğerinden veya 12 milyon kWh den fazla enerji tüketen fabrikalara enerji yöneticisi atanması gereklidir. Enerji yöneticileri, ısı ve elektrik yönetiminde yeterli bilgiye sahip olmalıdır. Enerji yöneticileri her fabrikanın yıllık tüketimine göre değişmektedir.

Lüksemburg

Sanayi kuruluşlarında zorunlu enerji auditleri yürütülmesi ile ilgili yönetmelik 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Enerji auditleri, yılda 3 Gwh dan fazla enerji tüketen 400' e yakın sanayi kuruluşunda zorunlu olarak yapılacaktır.

Bu auditler fabrikanın enerji durumunun ayrıntılı bir analizini ve tüketimin azaltılması için alınacak tedbirlerle ilgili bir araştırmayı kapsamaktadır.

Portekiz

Enerji yönetimi yönetmeliklerine göre sanayi kuruluşlarının enerji kullanımlarını "hesap" etmeleri, enerji tüketimlerini azaltmak için planlar hazırlamaları ve enerji tasarrufu gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Aşağıdaki şartlardan bir veya daha fazlasını karşılayan tüm enerji tüketen tesisler bu yönetmelik kapsamındadır.

- Son 1 yıl içinde enerji tüketimi 1.000 TEPden fazla olan kuruluşlar
- Normal enerji tüketimi saatte 0.3 TEP ten fazla herhangi bir ekipmanı olan kuruluşlar

ÜLKEMİZDEKİ ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETMELİĞİ

Bu örneklerden sonra ülkemizdeki mevzuat ve başarılı uygulamalardan bahsetmek istiyorum.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından enerjinin yeterli ve zamanında temini konusundaki politikalarının yanısıra ülke çapında enerji tasarrufunun yaygınlaştırılması da bu politikaların önemli bir parçası olarak görülmektedir. Bu nedenle ülkemiz sanayi sektöründe enerji verimliliğini arttırmak üzere hazırlanan Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğinin Arttırılması Hakkındaki Yönetmelik 11 Kasım 1995 tarih 22460 Sayılı Resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğü girmiştir. Bu yönetmelik ile, sanayi kuruluşlarının; enerji verimliliğini arttırmak üzere tesislerinde enerji yönetimi sistemi oluşturması, enerji etütlerini yaptırması ve etüt sonuçlarını uygulama planı çerçevesinde uygulaması, belli başlı ürünlerinin spesifik enerji tüketimini izlemesi, bunun izlenmesi için fabrikalarındaki eksik sayaç ve benzeri ölçüm cihazlarını taktırması gibi hususlar öngörülmektedir.

Yönetmelik, yıllık enerji tüketimi 2000 TEP ve daha büyük olan sanayi ve maden işletmelerinde enerji verimliliğinin arttırılması için, 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanundan alınan yetkiye dayanarak hazırlanmıştır.

Bu yönetmelik kapsamında değerlendirecek fabrikalardaki yıllık 1 Ocak - 31 Aralık tarihleri arası veya kampanya usulü çalışan işletmeler için, kampanya süresini içine alacak şekilde 12 ay harcandığı her

türlü yakıt ve satın alınan hammadde ve/veya üretilen elektrik tüketimlerinin toplamı fabrikanın enerji tüketimi olarak kabul edilmiş ve 2000 TEP (ton eşdeğer petrol) ve üzeri enerji tüketimi kapsam içine alınmıştır.

Yönetmelikte, enerji verimliliğinin artırılmasında uyulacak genel hususlar olarak mevcut tesislerde; yakıtların, mevcut yakma sisteminin en verimli şekilde kullanılarak yakılması, ısı yalıtımının yapılması, ısı transferi veriminin artırılması, atık ısı geri kazanımı, otomatik kontrol uygulamaları, elektrik sistemlerinde verimin artırılması vb. önlemler öngörülmektedir.

Yeni kurulacak tesislerde, yukarıdaki hususlara ilave olarak yeni alınacak makinelerin enerji verimliliği yüksek olan teknolojilerden seçilmesi, tesisin ısı yalıtımı yönünden en verimli şekilde projelendirilmesi, kuruluş aşamasında enerji verimliliğinin takibi için gerekli ölçüm cihazlarının temin edilmesi, hava kirlenici emisyonların minimumda tutulması için gerekli tedbirlerin alınması, bileşik ısı-güç üretimine önem verilmesi gibi hususların gözetilmesine alınması istenmektedir.

Fabrikalar, enerji tüketimini sağlıklı bir şekilde izleyebilmek için 3 yıl içinde gerekli ölçme ve izleme cihazlarını temin ederek tesislerine monte edecekler, ana ürünleri için aylık bazda birim ürün başına enerji tüketimini izleyecek ve 3 ana ürünü için yıllık ortalamalarını UETM' ye gönderecektir. Ayrıca, belirlenen zaman periyotları içinde enerji tasarrufu etütlerinin yapılmasını veya yaptırılmasını temin ederek sonuçları ile 2 ve 5 yıllık uygulama planlarının UETM' ye gönderilmesini sağlayacaktır.

Yönetmeliğin yürürlüğe girmesiyle kapsam içinde kalan fabrikalarda yönetmelikte bahsedildiği şekilde enerji yönetimi sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, Fabrikaya atanacak enerji yöneticisinin özellikleri, görev, yetki ve sorumlulukları ile ilgili bir liste de yönetmelik içinde yer almaktadır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yürütülecek bu yönetmeliğin uygulamasından ve uygulamanın devamlılığında fabrikanın üst yönetimi sorumlu olacaktır.

Yönetmeliğin yayınlanmasından bu yana sanayi kuruluşlarımızın uygulamalar konusundaki yaklaşım ve girişimleri memnuniyet verici düzeydedir. Bu güne kadar 2000 TEP'in üzerindeki 600 civarındaki sanayi kuruluşunun büyük bir çoğunluğu enerji yöneticisi atayarak yöneticilerin isimlerini, görev ve yetkilerini ve kuruluşların enerji tasarrufu ile bilgilerini İdaremiz Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezine bildirmişlerdir.

Yönetmelik kapsamında, enerji yöneticisi kurslarının açılması ve sertifika verilmesi, Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (UETM) tarafından yürütülecektir. UETM fabrikalarca belirlenecek elemanlara enerji yönetimi kavramlarında eğitmek üzere kurs açacak ve/veya kursları düzenlemek üzere eğitim kurumlarına yetki verecektir. Enerji Yönetimi Dersi ve Kursu Düzenleme Esasları ile ilgili duyuru 31 Ağustos 1996 tarih ve 22743 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Kurs düzenleme yetkisi almak üzere İdaremize 3 başvuru olmuştur. Bunlardan yeterlik komitesince incelenen Ege Üniversitesi, Makina ve Elektrik Mühendisleri Odası İzmir şubesinin biraraya gelerek oluşturduğu guruba yetki belgesi verilmiştir. Ayrıca Üniversitelerin Mühendislik Fakültelerinin bünyesinde fabrikalara Enerji Yöneticisi yetiştirmek amacıyla lisans seviyesinde 1 sömestir süreli olarak enerji yönetimi dersi düzenlenecektir. Ders programının uygulama bölümünde öğrenciler, öğretim üyeleri nezaretinde bir fabrikada ön enerji tasarrufu etüdü yaparak rapor hazırlayacaklardır. Bu rapor fabrikaya ve UETM'ye gönderilecektir. Ayrıca Üniversite eğitimi sırasında kurs ile paralel bir sömestir enerji yönetimi dersini almış mühendislere, gerekli belgelerle, UETM' ye başvurmaları halinde Enerji Yöneticisi Sertifikası verilebilecektir. Ege Üniversitesi master düzeyinde enerji yönetimi dersini başlatmıştır. Önümüzdeki yıldan itibaren ise lisans düzeyinde bu dersi programlarına koymayı planlamaktadır.

UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Ülkemizde Enerji Yönetim sistemini oluşturarak uygulamaya koyan ve önemli sonuçlar alınan kuruluşlar bulunmaktadır. 3 örnek kuruluşun çalışmalarından bahsederek enerji yönetimi ile sağlanan enerji tasarrufunun boyutlarını sizlerin dikkatine sunmak istiyorum.

Şişe Cam Fabrikaları 1981 yılında itibaren tüm fabrikalarında bu sistemi kurmuştur. Bugüne kadar sürdürdükleri çalışmalarla 1 kg camın enerji tüketimini % 32 azaltmışlardır. Genelde cam sektöründe yoğun enerji tüketimi fırınlarda olmaktadır. Neler yapıldığını konu başlıklarıyla verelim

- Tasarım Değişiklikleri
- Kapasite Kullanımında Artış
- Otomasyon
- Atık Isının Değerlendirilmesi
- İzolasyon
- Cam Kırığının Daha iyi Değerlendirilmesi
- Elektrik Enerjisinde Tasarruf
- İşletme Koşullarının Sıkı Takibi

Özellikle bu son maddenin önemi büyüktür. Üretimle enerji arasındaki ilişkiyi grafik halinde gösterilmiştir. Burada herhangi bir sapma kolaylıkla görülür hale getirilmiş ve sapsmaların nedenlerinin hızlı bir şekilde bulunması imkanı ortaya çıkmıştır. İzleme ve hedef belirleme tekniği denilen bu sistemde normal işletme koşullarında sapsmalar azaltıldıktan sonra yeni bir hedef eğrisi verilerek işletmenin bu hedefi yakalaması amaçlanmıştır.

Erdemir 1982 yılında Enerji kullanımında verimlilik önlemleri projesini başlatmış 1983 yılında EIE inin koordinatörlüğünde Japonlarla işbirliği yaparak enerji yönetimi sistemini kurmuştur. Tüm bu çalışmalar sonucu 1982 yılında 8820 MCAI/THÇ olan spesifik enerji tüketimi 1991 yılında 6350 MCAL/THÇ'ye düşmüştür. 1991-1997 yılları arasında ise KAM (Kapasite Artırımı Modernizasyon) sonunda 5400 MCAL/THÇ değerine ulaşmayı hedeflemektedirler. Buda birim enerji tüketiminde 1982-1997 arası yaklaşık % 38 azalma demektir.

Erdemirde tesis bazında bir enerji programı şu adımları içermektedir.

- Ünite detayında ve sonuçta tesis geneli enerji dengesi balansı yapılmalıdır.
- Uygun bir enerji yönetim organizasyonu oluşturmalıdır.
- İşletme koşulları geliştirilmelidir.(Enerji tasarrufu yönünden işletme pratiklerinde gerekli önlemler alınmalıdır.)
- Yakıt ikamesi önlemleri alınmalıdır.
- Enerji geri kazanım tesisleri kurulmalıdır.
- Üretim ekipmanları modernize edilmelidir.

Erdemirde enerji tasarruf programı devam etmektedir. Bir çok enerji tasarruf tedbirlerinin yanısıra, Elektrik Dağıtım sisteminin Merkezi izleme ve Kontrolü ve Buhar ve gaz dağıtımının merkezi izleme ve kontrolü sistemleri kurulmaktadır.

Brisa Toplam Kalite Kontrol felsefesini uygulayan bir kuruluşumuzdur. Bu felsefeye dayanarak 1990 yılından itibaren son derece organize olmuş ve katılımcı bir Enerji Yönetim Sistemini ve etkin bir enerji tasarruf programı uygulanmaya başlamıştır. İlk olarak TKK içinde yer alan Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem Al, Düzelt çevrim sistemi kurulmuştur.

Birinci adımda her bölüm ve kademedeki kişilerin katıldığı beyin fırtınası düzenleyerek onların yaratıcı yönlerini geliştirme ve tasarruf noktalarının tesbiti yapılmıştır. Bu suretle uzun vadeli planlar yapılarak hedefler belirlenmiştir. 2. adımda uygulama ve bunu takiben kontrol et ve önlem al ' a ulaşıyor. Bu adım çok önemli dir. Çünkü bu noktada iş bitirilmiş , yeni sisteme ait bilgilerin toplanmasına başlanmıştır. yeni bilgiler ile eski bilgilerin karşılaştırılması , gerçekleşmenin ölçülmesi hedefe ulaşılabilirliğin en önemli maddesidir. Planlananlar ilk kademe yöneticileri tarafından düzenli kontrol edilerek gerekli düzenlemeler yapılır.Bu sistemde prosesten kaynaklanan problemlerin çözümünde bile enerji tasarrufuna yönelik önlemler alınıyor.

Her proseste olduğu gibi lastik sektöründe de iş yapan enerji iş yapan enerji çevrim sonunda atık enerji olarak açığa çıkar. Bunlar buhar ,sıcak su , bacagazı, atık yağdır. Buna ilaveten makinaların boşta çalışma sırasındaki enerji de buna dahil edilir.

Buhar kayıpları izolasyona büyük önem verilerek farklı izolasyon teknikleri kullanılarak azaltılmıştır. Flaş buhar, kondens sıcak su ağırlıklı olarak fabrika ısıtılmasında, hammadde ısıtılmasına, kazan besi suyu ve kazan yanma havasına yönlendirilmiştir. Baca gazı yanma havası ısıtılmasında kullanılmıştır. Bu çalışmalara esas teşkil eden en önemli nokta israfı bularak ortadan kaldırmaktır.

Su hava ve elektrik kullanımını azaltmak için üretimin olmadığı zamanlarda devreye giren shut off sistemi kurulmuştur.

Tüm bu çalışmalar sonucunda 1990-1995 yılları arasında (Bu dönem içinde üretimde % 76'lık bir artış olmuştur.) fuel oilde % 43 elektrikte % 8 lik tüketim azalışı olmuştur.

SONUÇ

Yapılan çalışmalar ile sanayi sektörümüz için her yıl bir milyar dolardan fazla enerji tasarrufu potansiyelinin mevcut olduğu belirlenmiş, bu önemli potansiyelin ekonomiye bir artı değer olarak kazandırılmasının da ancak bu konuda kararlı politikaların uygulanması ile sağlanabileceği, diğer ülke örneklerinde de olduğu gibi, görülmüştür. Bu yönetmelik ile ve EİE/UETM nin yürüttüğü, eğitim, yayın, enerji tasarrufu etütleri gibi faaliyetleri ile devlet, sanayi sektörümüzü enerji tasarrufu konusunda yönlendirmek ve desteklemek üzere çok önemli çabalar sarfetmekte, girişimlerde bulunmaktadır.

Ancak sanayicilerimize de her şeyi devletten beklemeden, kendi imkanları ve kararları ile kolayca yapabilecekleri bazı çalışmaların vakit geçirilmeden yapılması gerektiğini hatırlatmak yerinde olacaktır. Sanayi kuruluşlarının üretimde enerji verimliliği ilkelerini daima göz önünde tutmasını, yeni ürünleri üretirken piyasaya verirken, seçilen dizaynın enerjii en verimli kullanan olması gerektiğini vurgulamak isterim. Bu yönetmeliğin yayınlanmasını, sanayi devlet işbirliğinin başlangıcı olarak görüyoruz. Bundan sonraki aşamada, hele gümrük birliğine adım attığımız şu günlerde daha verimli enerji tüketimi için Avrupa'da olduğu gibi bazı mali teşvik programlarını geliştirerek, sanayicimizin uygulamalarına ivme kazandırma çabası içindeyiz. Buradaki en önemli beklentimiz, bu yönetmeliğe sanayi sektörümüzün sahip çıkması, Avrupa pazarında rekabet etmek için hazırlanan dinamik yapıyla, devletin girişimlerinin de önüne geçmesidir. Zaten 90 lı yıllarda Avrupa daki yaygın anlayış ve uygulamalar da bu yönde gerçekleşmekte devlet ve sanayinin alt sektörleri arasında uzun vadeli anlaşmalar imzalanmaktadır. Biz, sadece enerji fiyatlarının ucuzlatılması ile sınırlı teklifler dışında kalan önerilere açıldık ve birlikte müzakerelerle sanayi sektörümüz için belirliyeceğimiz enerji verimliliği hedeflerini sağlamak üzere yardımcı olacağımızı burada açıklamaktan memnurluk duymaktayız.

KAYNAKLAR

- [1] 1981-1987 yılları arası çeşitli EİE yayınları
- [2] Sanayide Enerji Yönetimi Esasları, EİE yayınları, Ocak 1997
- [3] DOĞAN TEOMAN, Brisada Enerji Tasarrufu Çalışmaları, 14. Enerji Tasarrufu Haftası, Ocak 1995
- [4] GÜR SEZAL, Erdemirde Enerji Tasarrufu Çalışmaları, 14. Enerji Tasarrufu Haftası, Ocak 1995
- [5] ÖNSEL LALE , Şişe Camda Enerji Tasarrufu Çalışmaları, 14. Enerji Tasarrufu Haftası, Ocak 1995

ÖZGEÇMİŞ

1950 doğumludur. 1974 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Yüksek Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. 1975-1989 yılları arasında Etibank Genel Müdürlüğünde çalışmıştır. 1989 yılından beri EİE İdaresi Genel Müdürlüğü Enerji Kaynakları Etüt Dairesi Başkanlığı Sanayide Enerji Tasarrufu Şube Müdürlüğünde çalışmaktadır. Bugüne kadar çeşitli kuruluşlarda enerji yönetimi ile ilgili eğitim ve etüt çalışmalarında uzman olarak görev almıştır. Fizik Mühendisleri Odası ve DEK Türk Millî Komitesi üyesidir.