

# ENERJİ YÖNETİM SİSTEMLERİ (ISO 50001 & EN 16001)

Murat Silsüpür, EPKOM Elektronik

Enerji yönetim sistemleri (EYS) ile enerji verimliliğinin sağlanması ve enerji maliyetlerinin düşürülmesi günümüzde işletmeler için temel bir hedef haline gelmiştir. Yönetim sistemleri, satın alma aşamasından tüketimine kadar enerjinin sistematik, ekonomik ve ekolojik açıdan optimum bir şekilde kullanımı konusunda işletmelere büyük kolaylıklar sağlamaktadır. EYS'nin sistematik bir şekilde ortaya konması için EN 16001 standardı hazırlanmıştır ve 2009 yılından itibaren yürürlüktedir.

## İşletmelerde Enerji Yönetimi

Enerji yönetimi kapsamında enerji tüketimi ile ilgili hedefler, CO2 emisyonları ve enerji maliyetleri tanımlanır. 2009 yılından itibaren yürürlükte olan yeni EN 16001 standardı ile kurumsal bir enerji yönetimi için uygun temel parametreler tanımlanmıştır. Buradaki temel hedef enerji tüketimini ve bununla ilgili enerji maliyetlerini azaltmaktır. Somut verilere ve gerçeklere dayanarak enerji tasarrufu önlemleri tanımlanır, geliştirilir ve uygulanır. Hedefler ve bu hedeflere yönelik kaydedilen ilerlemeler sürekli olarak izlenir ve gerektiğinde düzeltici önlemler başlatılır.

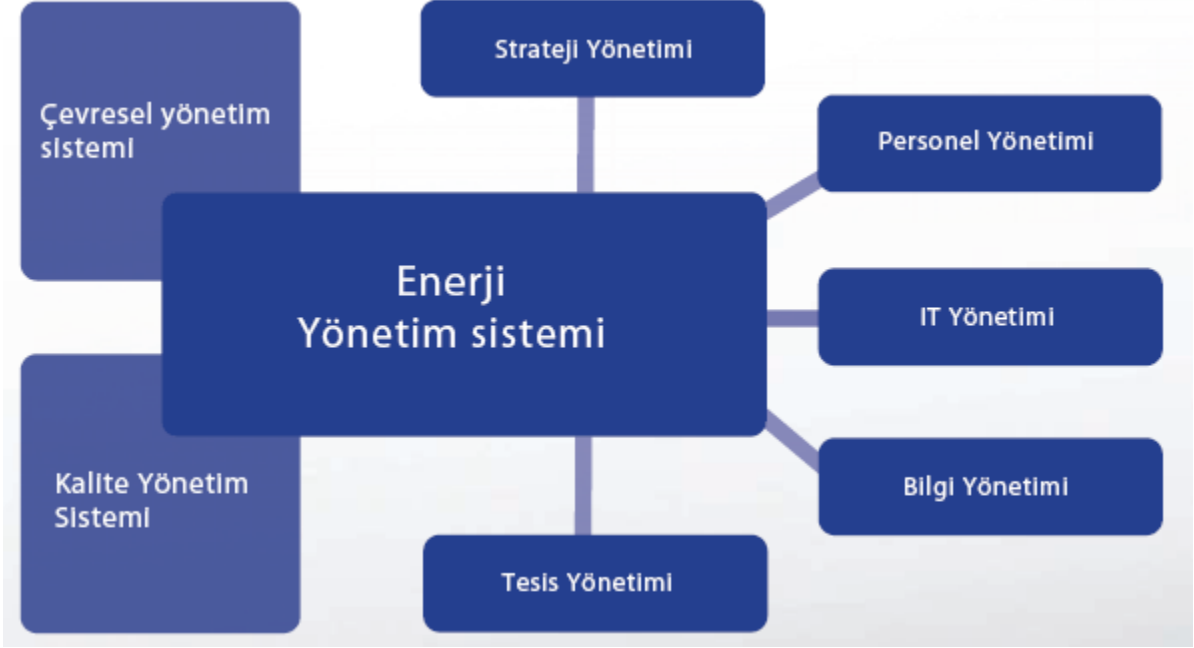
Enerji yönetimi sistematik bir yaklaşımı gerektirir. Aynı zamanda kurum yönetimi tarafından tanımlanan, devam ettirilen ve desteklenen ve bütün departmanlarca kabul gören bütünsel bir yaklaşımı da gerektirir.

Farklı şekillerdeki mali yardım programlarının yanı sıra vergi avantajları işletmenizdeki enerji yönetim sistemlerinin tanıtımını destekler. Janitza çözümleri, yazılım ve donanım komponentleri ile enerji yönetim sistemlerinizin uygulanma aşamasındaki gerekli olan bilgi ve dokümantasyonu sağlamanızı güvence altına alır.



## Enerji Yönetim Sistemlerinin Amaçları ve Avantajları

Bir kural olarak enerji yönetim sistemleri, kalite yönetimi (ISO 9001) veya çevre yönetimi (ISO 14001) gibi mevcut yönetim sistemleri ile entegre edilir. Bu sayede büyük bir sinerji oluşturularak genel masraflarda azalma sağlanabilir. DIN standardı EN 16001 (ISO 50001) kurumsal enerji yönetim sistemlerinin geliştirilmesinin desteklenmesini hedefler.



Enerji yönetim sistemlerinin diğer yönetim sistemlerine entegrasyonu

Enerji yönetim sistemleri, enerjinin satın alınma aşamasından tüketim aşamasına kadar sistematik, ekonomik ve ekolojik olarak enerjinin optimum kullanımı konusunda işletmelere yardımcı olur. Enerji yönetimi, süreçlerin enerji verimliliğini artırmada ve maliyetleri, enerji tüketimini ve CO2 emisyonlarını azaltma konularında işletmelere kolaylıklar sağlar. Enerji maliyetlerine ek olarak işletmeniz için aşağıdaki gibi ek avantajlar da sağlar:

- Vergi teşvikleri
- Yasal zorunlulukların yerine getirilmesi
- Her bir nokta için enerji tüketimlerinin belirlenmesi
- Arz güvenilirliğinin artması
- Çevrenin korunması
- Enerji sözleşmelerinde optimizasyon
- Enerji verimliliği ve iklim değişikliği konularında çalışanların farkındalıklarının artırılması
- Maliyet yönetimi: Enerji maliyetlerinin konuma dayalı tespiti ve alt faturalama
- Sürekli izleme sayesinde arızaların erken tespiti ve düzeltilmesi

## Enerji Analizi – Mevcut Durumdan Enerji Verimliliğini Artırıcı Önlemlere Geçiş

Enerji tüketimi ölçüm verilerine dayanan enerji analizi, enerji tüketimi, enerji maliyetleri veya enerji tüketiminin azaltılması ile ilgili kurumsal hedeflerin karar verilmesi için bir dayanak oluşturur.

Kurumsal enerji analizi aracılığıyla enerji arzı ve enerji tüketim yapıları hakkında genel bir bakış ve şeffaflık sağlanır. Bu noktada insan faktörü göz ardı edilmemeli, çalışanlar ve sorumlu birimler olası enerji tasarruf potansiyellerini belirleme konusunda bilinçlendirilmelidir.

İlk adım olarak mevcut verilerin kaydı gelmektedir. Bunun için elektrik ve doğalgaz faturaları gibi faturaların kaydı, belirli enerji tüketicilerinin listelenmesi gerekir. Bunların yanında mevcut ölçüm noktalarındaki sayaçlardan tüketim değerlerinin belirli aralıklarla okunması da gerekir.

İkinci adımda ise enerji tüketim verilerinin sürekli ve detaylı bir şekilde kaydının yapılması gelmektedir. Bu ölçüm, sistemdeki çeşitli gerilim seviyelerinde gerçekleştirilir ve en azından ana besleme hatları ve belirli alt tüketim gruplarını içermelidir. Otomatik veri okumanın yapıldığı tipik bir ölçüm sistemi belirtilen şekilde bir konfigürasyon içermelidir.

Üçüncü adımda ise toplanan verilerin analizi ve değerlendirilmesi gelmektedir. Verimlilik trendlerinin değerlendirilmesi ve farklı koşullar için karşılaştırma olanakları için kesin enerji kullanım bilgilerinin eksikliğinden dolayı kWh/m<sup>2</sup>, enerji maliyetleri/satışlar veya enerji tüketimi/üretim hacmi gibi enerji katsayılarının oluşturulması ve değerlendirilmesinin son derece etkili olduğu kanıtlanmıştır. Her bir işletme için yukarıda belirtilen enerji katsayıları gibi uygun referans değerleri ayrı ayrı tanımlanmalıdır. Örneğin dünyanın değişik bölgelerinde bulunan bir oteller zincirinde farklı iklim koşullarına bağlı olarak aynı katsayıyı kullanmak uygun olmayacaktır.

Bir kurumsal enerji analizini karmaşıkleştırmamak için tüketim alanlarını veya cihazları aynı derinlikte incelemek gerekir. İlk olarak alanlar ve incelemenin kapsamı belirlenecektir. Bu kapsam ısıtma ve vantilasyon ekipmanları, büyük kompresörler, üretim ekipmanları gibi ekipmanları ve hızlı tasarruf imkanı sağlayacak alanları içerir.

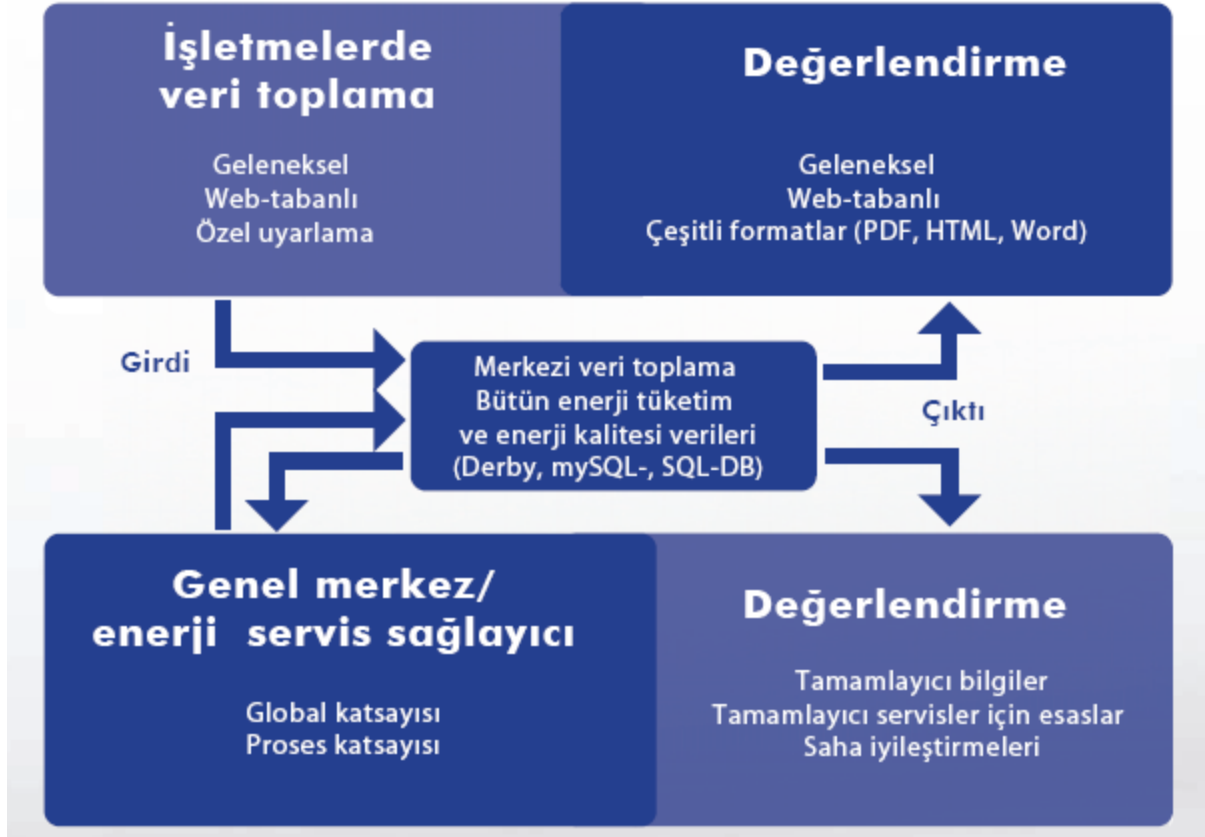
### Gerekli Bilgi

- Yıllık enerji tüketimleri ve enerji maliyetleri
- Enerji ve yük profilleri ve bunların geçmiş yıllardaki değişimi
- Temel yüklerin bağlantı ve güç verileri (nominal güç, maksimum güç, reaktif güç, vb.)
- Bütün enerji türleri için tarifeler ve satın alma sözleşmeleri
- İşletmedeki enerji verilerinin toplanma durumu (elektrik, doğalgaz, su v s. için sayaçların ve ölçüm cihazlarının sayısı ve konumu)
- Enerji kalitesi verileri

Genel bir analizden elde edilen enerji verimliliği potansiyelleri daha sonraki aşamada detaylı bir şekilde incelenir. Buradaki amaç enerji verimliliği önlemlerinin öncelik sırasını belirlemek ve iyileştirme süreci için farklı verileri elde etmektir.

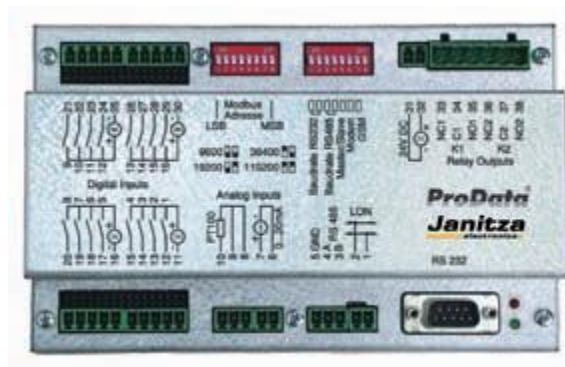
## Enerji Analizi - Veri toplama yöntemleri

Enerji tüketim verilerinin toplanmasında olası iki yol vardır: İlk yöntemde tüketim verileri, çalışma verileri ve maliyet verileri ilgili çalışanlar tarafından manuel olarak girilir. Ancak bu durum çok zaman harcayan bir durumdur ve eğer işletmede birçok ölçüm cihazı varsa bunlardan istenen verileri hassasiyetle toplamak mümkün olmamaktadır.



Bir EYS için temel veri toplama yapısı

İkinci yöntem enerji tüketim verilerinin Modbus-Profibus gibi haberleşme olanaklarına sahip, uygun ölçüm cihazları aracılığıyla otomatik olarak toplanmasıdır.



ProData veri kaydedici

Bir çok ölçüm noktasına (Ör. ana trafo fiderleri, alçak gerilim ana dağıtım panoları, sunucu kabinleri, ana yükler vs.) ilişkin verilerin toplanıp kaydedilmesi gereken durumlarda ölçüm cihazlarından verilerin otomatik olarak okunması vazgeçilmez bir hale gelmektedir. Otomatik ve manuel olarak toplanan bütün veriler daha sonraki değerlendirmeler için merkezi bir veritabanında toplanır. Bu veriler, uygun yazılım paketleri ve konuma bağlı detaylı maliyet raporları, dokümantasyon ve alarm yönetimi için online izleme imkanı veren yazılım araçları ile daha sonraki değerlendirmeler için bir temel oluşturmaktadır.

**Not!** Yüksek veri boyutları nedeniyle orta ve büyük ölçekli enerji yönetim sistemlerinde profesyonel SQL veri tabanları gerekmektedir. Bunun yanında performans ve veri güvenliği açısından da profesyonel bir veritabanınının kullanılması tavsiye edilmektedir.

### Enerji Verimliliği Önlemleri

Enerji analizinin sonuçları enerji tüketimini ve enerji maliyetlerini azaltmak için ortaya konulacak enerji verimliliği önlemlerinin temelini oluşturmaktadır. Buradaki önlemler ikiye ayrılabilir. Bunlar düşük veya yüksek boyutlu yatırımları gerektiren teknik önlemler ve işletmenin günlük çalışma koşullarına enerjinin daha verimli kullanılmasını entegre eden organizasyonel önlemlerdir. Her iki önlem türü de önemli tasarruf potansiyeline sahiptir ve aynı öncelikte sürdürülmelidir. Elektriksel yüklerin ABC analizine dayanarak oluşturulan bir önlemler kataloğu etkili olabilir (ilk veriler enerji analizinin ölçüm verileridir). Enerji verimliliği önlemleri belirlenen plana göre değerlendirilmeli ve en az yatırımla en fazla yararın sağlanacağı öncelik sırasına göre sıralanmalıdır.



**Not!** Enerji verimliliği önlemleri her zaman için yüksek maliyet gerektiren yatırımlarla ilgili değildir. Birçok önlem küçük bir bütçeyle dahi uygulanabilir.

### Organizasyonel enerji-verimliliği önlemlerinin örnekleri:

- Enerji verimliliği karar verme kriteri olarak kullanım süresi maliyetleri ön planda yer almaktadır.
- Çalışanların eğitimi ve bilinçlendirilmesi
- Üretimdeki is süreçlerinin düzenlenmesi
- Gereksinimlere göre enerji sözleşmelerinin uyarlanması
- Aşırı talebi önlemek için zaman gecikmeli start-up süreci
- Proses parametrelerinin optimizasyonu (enerji tüketimine bağlı olarak)

### Teknik enerji-verimliliği önlemlerinin örnekleri:

- Daha yüksek enerji verimlilik sınıfına sahip motorların kullanılması (bir elektrik motorunun kullanım süresi maliyetlerinin yaklaşık %95'i, enerji maliyetlerinden kaynaklanmaktadır)
- Modern sürücülerin kullanılması (Ör. fanlar için mekanik valfler yerine frekans dönüştürücülerin kullanılması)
- Yük yönetimi & aşırı talep optimizasyonu
- Motorların optimal boyutlandırılması (motorun verimlilik seviyesi nominal gücünün altında çalıştırıldığında düşer)
- Basınçlı hava şebekesindeki kaçakların azaltılması
- Isı geri dönüşümü kullanımı

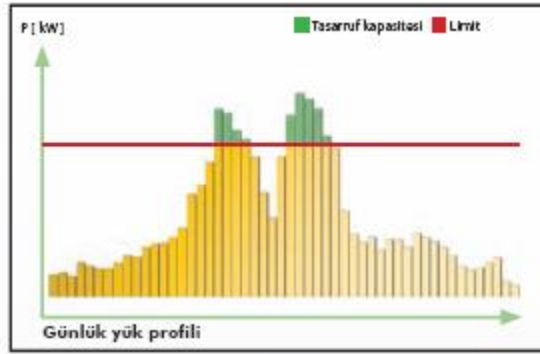


Enerji yönetimi sürekli iyileştirme amacına sahip kapalı bir kontrol döngüsüdür.

## Yük Yönetimi – Aşırı Talep Optimizasyonu

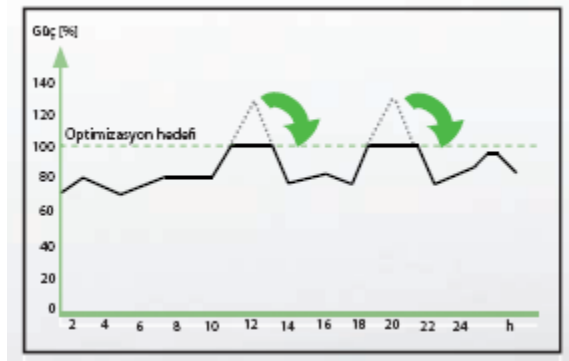
Talep yönetimi enerji verimliliğinin belirgin bir önlemidir. Yük profil optimizasyonu enerji tasarrufu ile sonuçlanmaz ancak enerji alım sözleşmelerine bağlı olarak önemli bir şekilde maliyet tasarrufu sonucu elde edilebilir.

Enerji tüketimi 24 saatlik bir çevrim üzerinden sürekli değişen bir dağılım göstermektedir. Güç aşım bedellerinden sakınmak için dağıtım şirketlerinin sağladığı dağıtım koşullarına optimum bir adaptasyon sağlanmalıdır.



Güç aşım yönetim sistemleri sayesinde kullanıcı tarafından belirlenen önem sırasına göre kritik olmayan yükler otomatik olarak belli bir süreliğine devreden çıkartılarak güç aşım bedelleri önlenmektedir.

Bu aktif güç aşımalarını karşılayabilmek için enerji dağıtım şirketleri güç aşım bedelleri uygulamaktadır. Kullanıcılar sözleşme güçlerinin üzerine çıktıklarında güç aşım bedeli ödemek durumunda kalmaktadırlar.



## Bir EYS'nin tipik mimarisi

Değişik şebeke seviyelerinde konumlandırılmış ölçüm cihazlarıyla oluşturulan enerji yönetim sistemleri tavsiye edilmektedir. Veri haberleşmesi için omurga olarak Ethernet (TCP/IP) kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Ethernet/Modbus gateway özellikli ölçüm cihazları ve master/slave mimarisi yüksek verimli sistemler sağlamaktadır.

