

**“TS EN ISO 50001:2018”  
ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ TEMEL DOKÜMANTASYON ISO  
19011:2018 İÇ TETKİK EĞİTİMİ**

**“ISO 50002:2014 ENERJİ TETKİKLERİ”  
ENERJİ VERİMLİLİĞİ MEVZUATI ENERJİ ETÜT ve ÖLÇÜM TEKNİKLERİ”  
EĞİTİMİ**

**8 MAYIS 2026**

Mustafa Demirel,  
Electrical Engineer, M.sc.,  
Energy Expert, Energy Surveyor  
14064 GHG Lead Verifier & Carbon Foot Print Consultant,  
AS 9100 AEROSPACE LEAD AUDITOR-IAQG-  
ISO 50001-46001 WATER EFF MS LEAD AUDITOR  
ISO 14046 WATER FOOT PRINT LEAD VERIFIER  
GSTC Sustainability Lead Verifier  
WB,EU FIDIC Contract&Energy Efficiency &Renewable Energy Consultant,  
Energy, OHS, Environment and Quality Lead Auditor,  
IRCA CQI Exemplar Global Approved Trainer  
MAK MUDEK Assessor,  
Course Trainer of Istanbul Technical University and University of Gazi  
M:+90 555 406 20 88  
<https://www.linkedin.com/in/mustafa-demirel-9314ab4b/>

❖çmlekÖ, lkimeB; ielmkb törYineetmk.  
❖nE czuu nEjret sauTırma dEilen lnEejrtj.

Exemplar Global

## Giriş

- İsim
- Meslek, sorumluluklar ve deneyim
- Enerji Yönetim Sistemi hakkında bilgi
- ISO 50001 standardı ve ISO 50000 ailesi hakkında deneyim
- ISO 50001, ISO 14001, ISO 20000, ISO 22301, ISO 31000, vb. hakkında bilgi
- Bu programdan beklentiniz

Exemplar Global

2

## Temel Eğitim Nedir?

Temel Eğitim

- ISO 50001:2018 Enerji Yönetim Sistemi
- ISO 14001:2015 Çevre Yönetim Sistemi
- ISO 45001 ISG Yönetim Sistemi
- ISO 22301 İş Sürekliliği Yönetim Sistemi
- ISO 9001 enerji yönetim Sistemi

İç Tetkikçi Eğitim

Baş Denetçi Eğitim

Exemplar Global

3

## Genel Bilgiler

- 01 Bilgisayar kullanımı ve internet erişimi
- 02 Cep telefonu ve ses kaydı / video kayıt kullanma
- 03 Program, molalar ve yemek(online eğitim kapsamında)
- 04 Devamsızlık
- 05 Mola Dinlenme

Exemplar Global

4

## Eğitim Hedefleri

Bilgi & Beceriler

- 01 Bilgi** Bir EnYS'nin, Enerji Yönetim sistemi standartlarının, yönetim sistemi denetiminin, üçüncü taraf belgelendirmenin amacı ve EnYS'nin iyileştirilmiş performansının iş açısından faydaları
- 02 Bilgi** Bir denetçinin, ISO 19011 (ve gerektiğinde ISO/IEC 17021) doğrultusunda bir Enerji Yönetim sisteminin denetimini planlama, gerçekleştirme, raporlama ve takibini yapmadaki rolü
- 03 Beceri** Bir Enerji Yönetim sisteminin, ISO 50001'e uygunluğunu veya uygunsuzluğunu belirlemek için, ISO 19011 (ve gerektiğinde ISO/IEC 17021) doğrultusunda denetimini planlamak, gerçekleştirmek, raporlamak ve takibini yapmak

Exemplar Global 5


## Eğitim Yaklaşımı

Öğrencinin katılımı

- 01** Tartışmalar & yorumlar
- 02** Vaka & rol yapma çalışmaları
- 03** Egzersizler & ödevler
- 04** Açıklamalar & notlar

Exemplar Global 6

## ISO Hakkında



- ISO 160'dan fazla ülkenin ulusal standardizasyon kuruluşlarından oluşan bir ağıdır
- ISO'nun çalışmalarının son halleri uluslararası standart olarak yayınlanır
- 1947'den günümüze 19000'den fazla standart yayınlanmıştır

Exemplar Global 7

## Temel Prensipler - ISO Standartları



- 5** Uluslararası kooperasyon: 160'ın üzerinde üye ülke, ayrıca işbirlikçi kuruluşlar
- 3** İş yönelimi: ISO yalnızca pazar talebi bulunan konularda standartlar geliştirir
- 1** Eşit temsil: Ülke başına 1 oy
- 4** Uzlaşmacı yaklaşım: farklı hissedarlar arasında büyük oranda uzlaşma aranması
- 2** Gönüllü üyelik: ISO, standartlarının benimsenmesini dayatma yetkisine sahip değildir

Exemplar Global 8

# ULUSLARARASI MEVZUAT

**Related legislation**

- Energy Performance of Buildings Directive (2010/31/EU)
- Energy Efficiency Directive (2012/27/EU)
- A comparative methodological framework for calculating cost-optimal levels
- of minimum energy performance (EU) No 244/2012)

**Related legislation**

- Commission delegated regulation for the comprehensive assessment of the potential for efficient heating and cooling (EU) 2019/826
- Commission delegated regulation reviewing harmonised efficiency reference values (EU) 2015/2402
- Detailed guidelines for the calculation of electricity from cogeneration (Decision 2008/952/EC)
- Cogeneration Directive (2004/8/EC) – repealed by Energy Efficiency Directive (2012/27/EU)

**Financing energy efficiency**

The Smart Finance for Smart Buildings Initiative

**More effective use of public funds**

Exemplar Global 9

## Dünya Birincil Enerji Kullanım Kaynakları

### GRAFİK 2. KÜRESEL NİHAİ ENERJİ TÜKETİM ORANLARININ ENERJİ ÇEŞİTLERİNE GÖRE DAĞILIMI

**Yenilenebilir Enerji (%19,2)**

**Modern Yenilenebilir (%10,3)**

**Yenilenebilir Enerji (%19,2)**

**Modern Yenilenebilir (%10,3)**

**Modern Yenilenebilir (%10,3)**

Kaynak: REN21®

Exemplar Global 10

## Metafizik Nedir?

**meta** + **fizik**

"sonra", "ötesi", "ondan sonra gelen", "peşinden gelen", "izleyen", "tıziyen"

**metafizik**

"fizikğin peşinden gelen", "fizikten öte"

**Ontology in Classical Greek Philosophy**

**Aristotle (384-322 BC)**

Ontology is a general category for classification of all things about which statements can be made

**Aristotle (384-322 BC)**

Ontology is a general category for classification of all things about which statements can be made

Exemplar Global

## Metafizik Nedir?

**meta** + **fizik**

"sonra", "ötesi", "ondan sonra gelen", "peşinden gelen", "izleyen", "tıziyen"

**metafizik**

"fizikğin peşinden gelen", "fizikten öte"

**Ontology in Classical Greek Philosophy**

**Aristotle (384-322 BC)**

Ontology is a general category for classification of all things about which statements can be made

**Aristotle (384-322 BC)**

Ontology is a general category for classification of all things about which statements can be made

- Önce esir, sonra atom var edilmiştir. Atom esirden yapılmıştır. Atomun yapı taşları esirdendir.
- Esir, atomların taşlarıdır. Esiri bir deryaya benzetirsek onda yüzen varlıklar; atomlar, moleküller, iyonlar, formül-birimler ve galaksiler olur. Yeryüzü de esir denizinde yüzen bir gemi gibi düşünülebilir.
- Esir, su gibi akıcıdır. Hava gibi nüfuz edicidir. Esirin nüfuz etmediği madde yoktur.

Exemplar Global

Dünyadaki karbonun çoğu katı halde depolanmıştır.

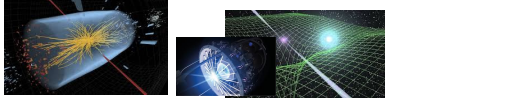
Algler yıllar boyu karbonu

bünyelerine alarak deniz tabanında biriktirmiştir.

Bu birikimler de Dover gibi

kayalıkları oluşturmuştur.

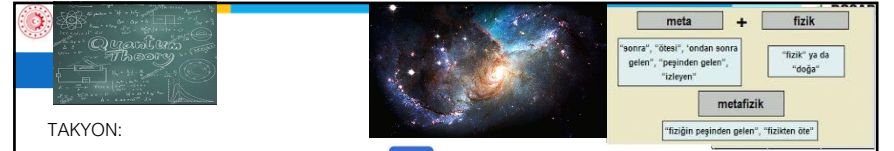
- Isı, ışık, elektrik ve sesin yayılması esir varlığını gösterir; çünkü boşlukta bunların yayılması düşünülemez. Dolayısıyla uzay boşluğu yoktur. Uzayın derinlikleri, sonsuza kadar uçsuz bucaksız bir boşluk değil; uzay, kesinlikle esir maddesiyle doludur. Gezegenler arasındaki çekme ve itme kanunları da ancak esirin varlığıyla açıklanabilir. Yine uzay boşluğu dışındaki her çeşit boşlukta da esir vardır.



### TANECİK DÖNÜŞÜMLERİ, ENERJİ, ESİR İLİŞKİSİ

- Bu birleşme, dönüşüm ve eşitliklerden bazıları şunlardır:
  - Proton + Elektron → Nötron
  - Nötron → Proton + Elektron
- Bu durum bize hem esir maddesinin enerji ile ilgili olduğunu ispat eder hem de atomdaki taneciklerin yapı taşının aynı olduğu konusunda fikir verir.

13

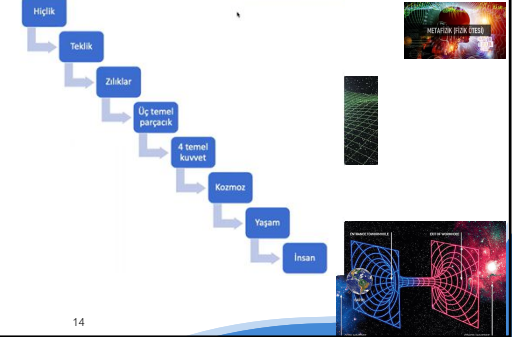


TAKYON:

karbonun çoğu katı halde depolanmıştır. Algler yıllar boyu karbonbünyelerine alarak deniz tabanında biriktirmiştir.

Bu birikimler de Dover gibi kayalıkları oluşturmuştur.

Collatz varsayımı, tüm yolların sonunda 1'e çıktığını belirtir.



14

ELEKTRON, FİZİK ALEMİN EN KÜÇÜK PARÇASIDIR. GAMA YAPABİLİR. ELEKTRONLAR BİR PARÇACIKTAN İZLENMEYEN BİR SEÇİMİ YAPAR. ELEKTRONLAR YAKLAŞIRSA GAMA İŞİNİNİ DEĞİŞTİRİP KENDİ PARÇACAĞINA GERİ DÖNÜYÜR.

ELEKTRON ÇEKİRDEĞİ KUANTUM KUVVETİ İLE KENDİ BOYLECE MADDEYİ İZLENME HALİ İLE KORUNUYOR.

ELEKTRONLAR ANİ SİÇRAMA İLE ENERJİ TAKYONLARA AKTARILYOR(ATOM ALTINDAKİ TÜM BİLGİ-DÜŞÜNCE AKTARIMININ ) BU ŞEKİLDE OLDUĞU DEĞERLENDİRİLİYOR.

...TÜNEL OLAYII...MADDEİN İŞİK HIZINA GELMES HALİNDE...

FİZİK ALEMİ İLE METAFİZİK ALEMİ İÇ İÇE GEÇMİŞ...

BİR NEVİ FİZİK ALEMİ DONMUŞ HALİ OLARAK DA GÖRÜLEBİLİR.

TİTREŞİM ...EVRENİN SOLUKLANMASI..QUANTUM...İŞİK.....

TAKYON EVRENİN ..MAXX PLANCK...



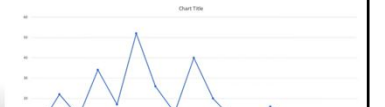
15



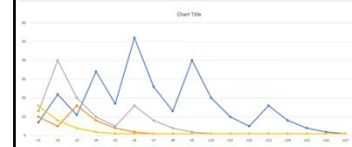
Nedir bu Collatz sayısı

• Collatz sayısı: 1'den büyük tüm doğal sayıların 1'e indirilmesine ilişkin bir konudur. Ancak daha kesinleşmemiştir. Çünkü:  $2^n = 2.95 \times 10^9$  sayısına kadar olan sayılar, ancak kanıtlanabilir. Bu sayı ve daha yüksekleri ise daha fazla matematikçiler tarafından uğrayılmaktadır. [Yükle](#)

2'nin 16 basamakta 1'e varması

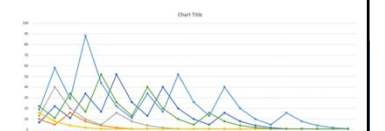


2, 3 ve 4



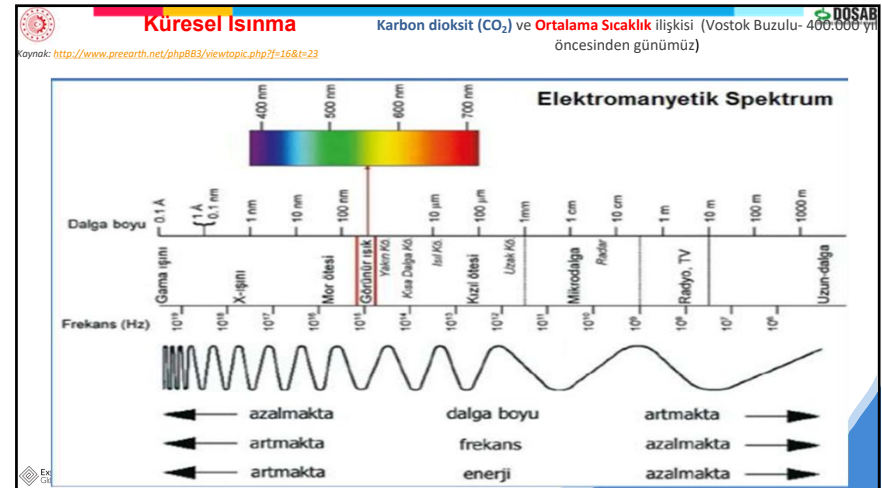
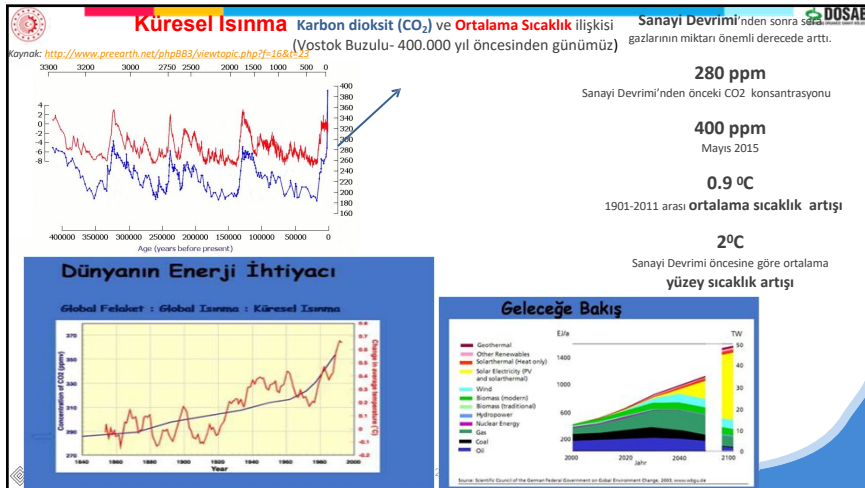
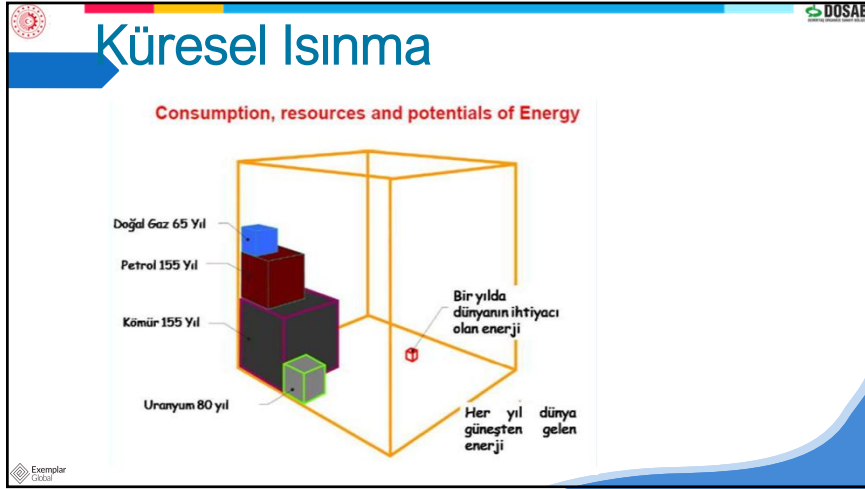
Matematiğin çözülmemiş problemi

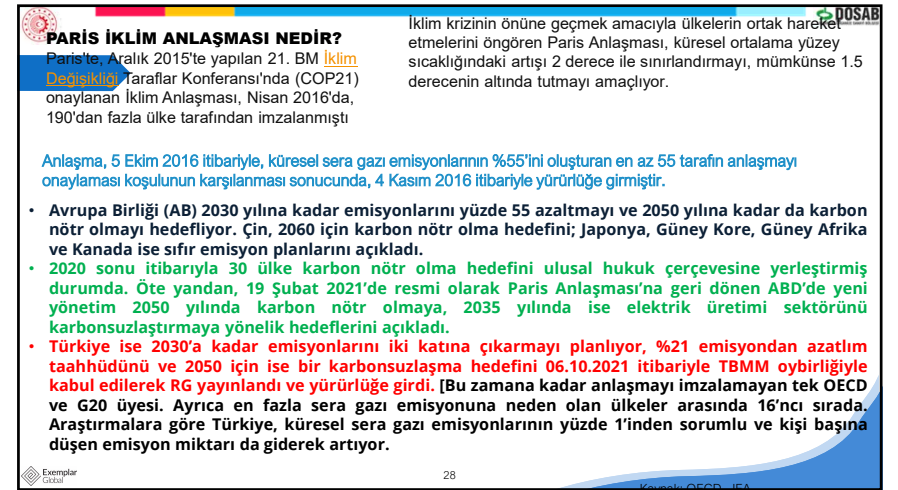
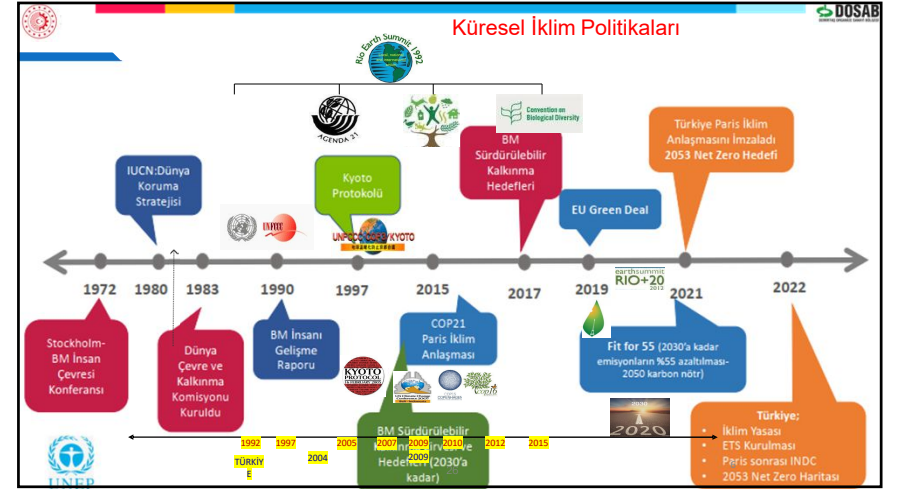
2'den 7'ye tüm sayılar



16







**İklim Değişikliği Süreci**

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)

- Haziran 1992 de yapılan BM Çevre ve Kalkınma Rio Konferansında imzaya açılmıştır, Mart 1994 yılında resmen yürürlüğe girmiştir.
- Türkiye, Sözleşmeye 24 Mayıs 2004 tarihi itibarıyla taraf olmuştur.

Sözleşmedeki Listeler	Ülkeler	Sorumluluklar
Ek-1	OECD + AB + PEGSÜ* <b>Türkiye</b>	Salım Azaltımı
Ek-2	OECD + AB 15	Teknoloji Transferi ve Mali Destek Sağlamak
Ek'ler Dışı	Gelişmekte olan ülkeler (Çin, Hindistan, Meksika, G.Kore..vb.)	Yükümlülükleri Yok

\*PEGSÜ: Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecindeki Ülkeler

Exemplar Global 29 7

**Paris Anlaşması**

Kyoto Protokolünden Paris Anlaşmasına Süreç




- 1997 yılında kabul edildi
- Yürürlük tarihi 2005
- Tepeden inme rakamsal azaltım
- Sorumluluk gelişmiş ülkelerde
- Karbon piyasalarının doğuşu

- 2015 yılında kabul edildi
- Yürürlük tarihi 2020
- Gönüllü azaltım
- 196 ülkenin ortak çabası
- Ulusal katkı beyanları

Exemplar Global 30

**Paris Anlaşmasının Getirdikleri**




**2050 Karbon Nötr**  
2050 yılı itibarıyla sera gazı salımları ve yutak alanlar arasında denge sağlanacak.




**Çaba Paylaşımı**  
Taraflar, azaltım ve uyum hedeflerini artırmak amacıyla ulusal katkıların uygulanmasında işbirliği yapabilecek.

Exemplar Global 31

**Paris Anlaşmasının Getirdikleri**



**Kayıp ve Zarar**  
İklim değişikliğine dayanıklı olmayan kırılgan ülkelerin bu kapsamdaki kayıp ve zararları tanınacak.



**Finans**  
Gelişmiş ülkeler gelişmekte olan ülkelere yardım etmek için finansal kaynak sağlamakla yükümlü olacak.

Exemplar Global 32

**Paris Anlaşmasının Getirdikleri**



**Farklılaşma**  
Gelişmiş ülkeler sera gazı salımlarının azaltılmasında öncü rolü devam edecek.



**Temiz Teknolojiler**  
Temiz teknolojilerin geliştirilmesi ve uluslararası teknoloji transferinin hızlanması teşvik edilecek.

Exemplar Global 33

**Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı**

- Ülkemiz;
  - 30 Eylül 2015 tarihinde ulusal katkı beyanını Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Sekretermasına sunmuştur.
  - 22 Nisan 2016 tarihinde NY'daki imza töreninde Paris Anlaşmasını imzalamıştır.
  - Taraf olunması ülkemize desteklerin yolunun açılmasına yönelik müzakerelere devam etmektedir.

**Toplam Sera Gazı Emisyonları (Milyon Ton CO<sub>2</sub>e)**



Exemplar Global 34

**AVRUPA YEŞİL MUTABAKAT AB GREEN DEAL PROCESS «ISO 14067»**

*Yeşil Mutabakat'a uyum sağlayarak karbon nötr ekonomiye hazırlıklı olun.*

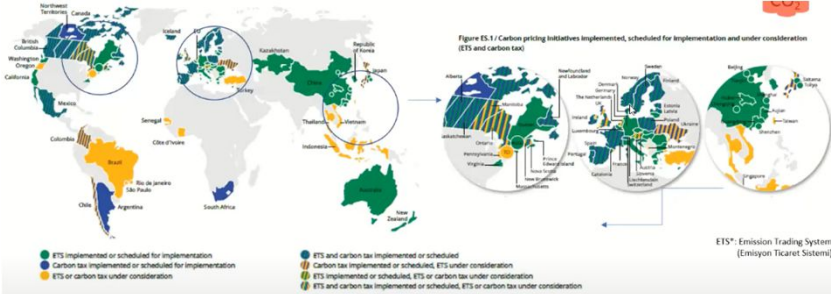


Figure ES.11 Carbon pricing initiatives implemented, scheduled for implementation and under consideration (ETS and carbon tax)


ETS\* Emission Trading System (Emisyon Ticaret Sistemi)

Exemplar Global 35

**SERA GAZLARI ve KÜRESEL ISINMA POTANSİYELLERİ**

**Global greenhouse gas emissions by gas**

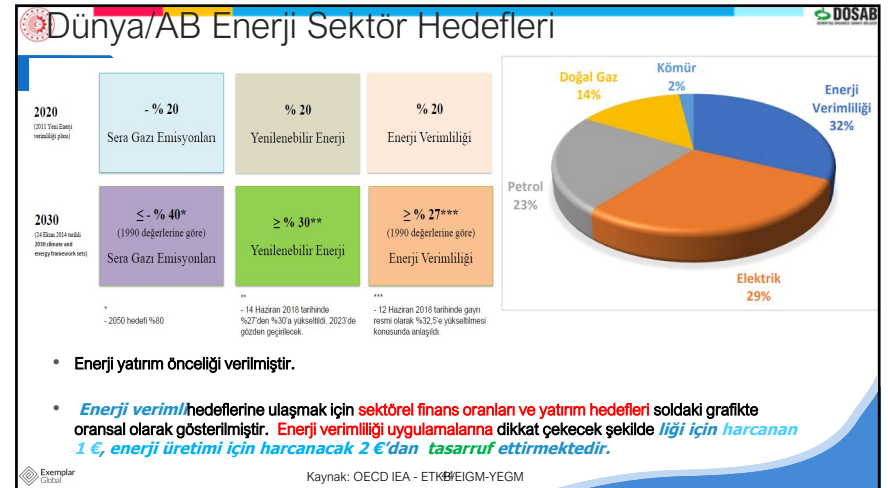
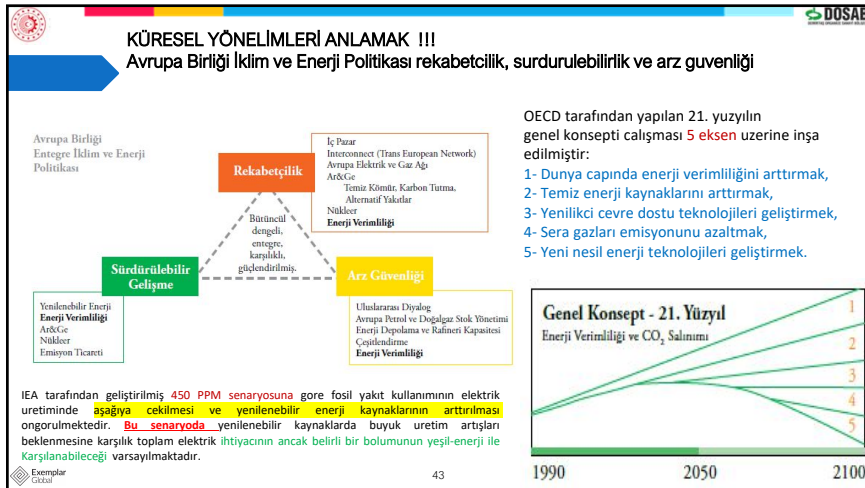
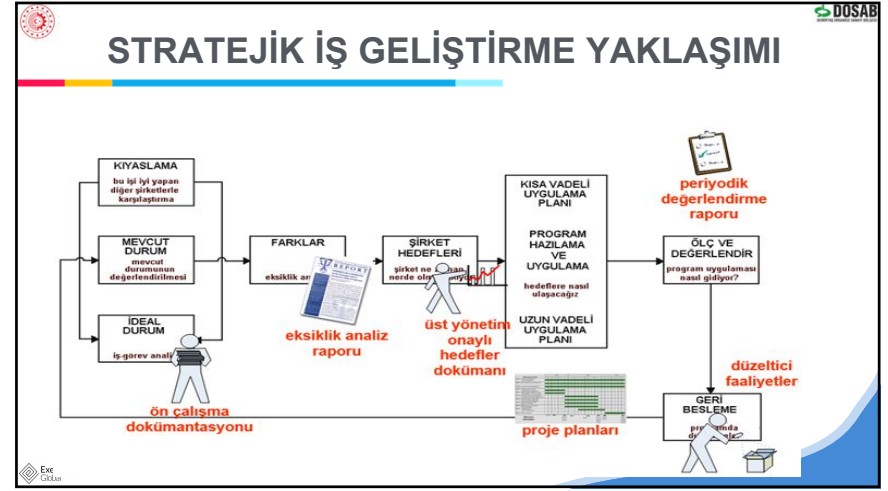
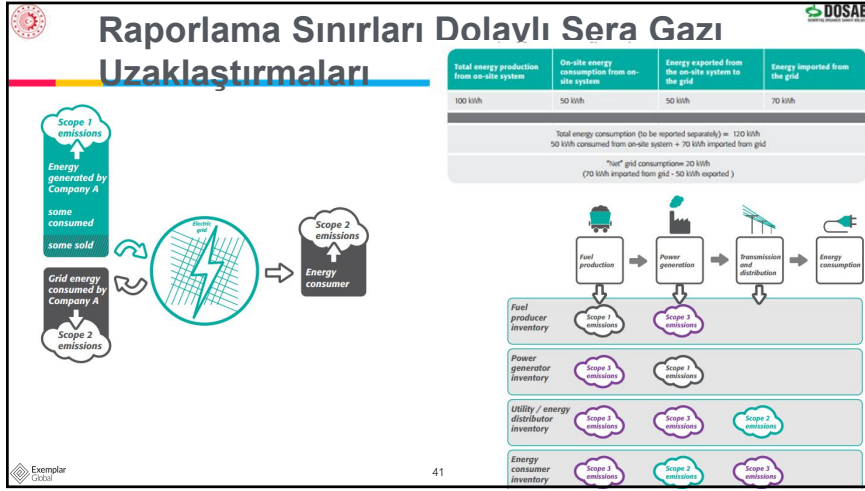
Greenhouse gas emissions are converted to carbon dioxide-equivalents (CO<sub>2</sub>eq) by multiplying each gas by its 100-year 'global warming potential' value: the amount of warming one tonne of the gas would create relative to one tonne of CO<sub>2</sub> over a 100-year timescale. This breakdown is shown for 2016.



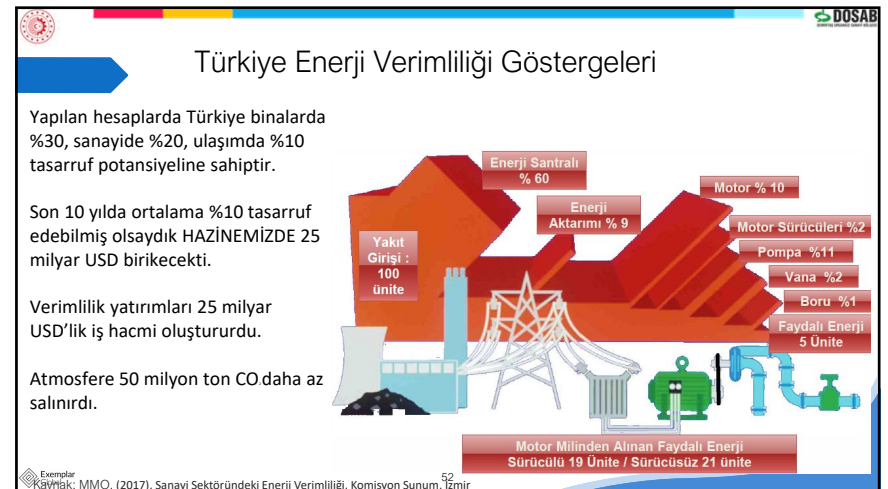
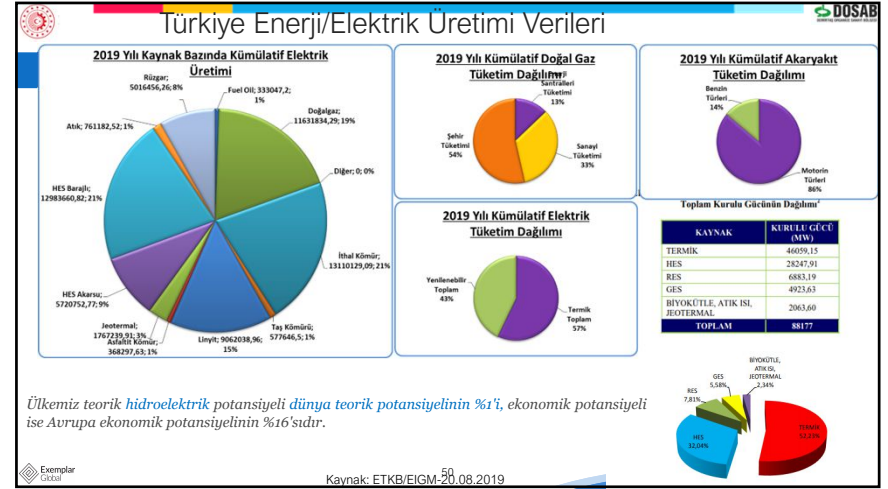
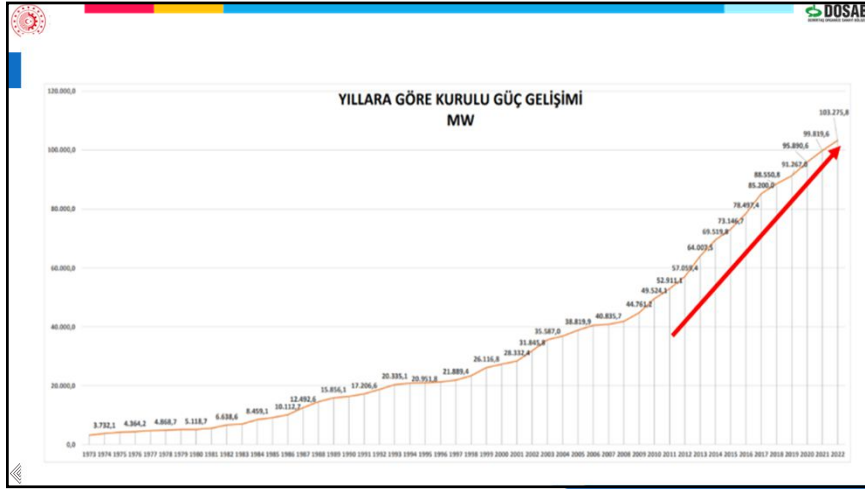
OurWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.  
Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2022).  
Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

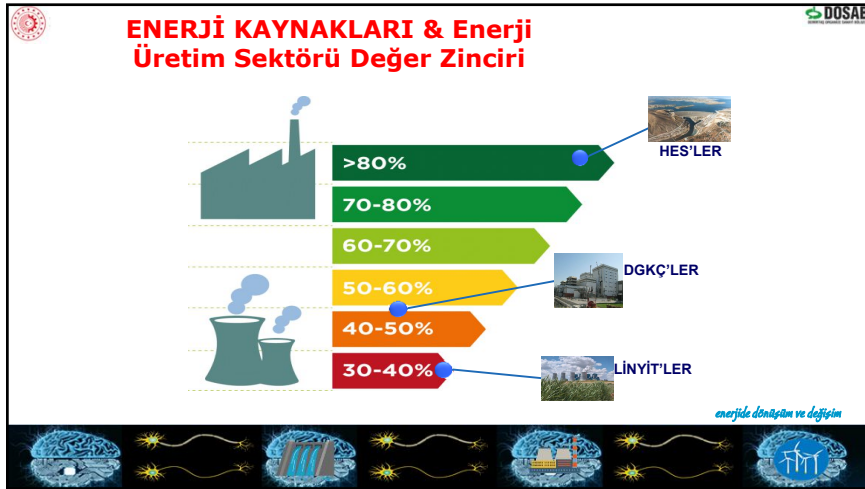
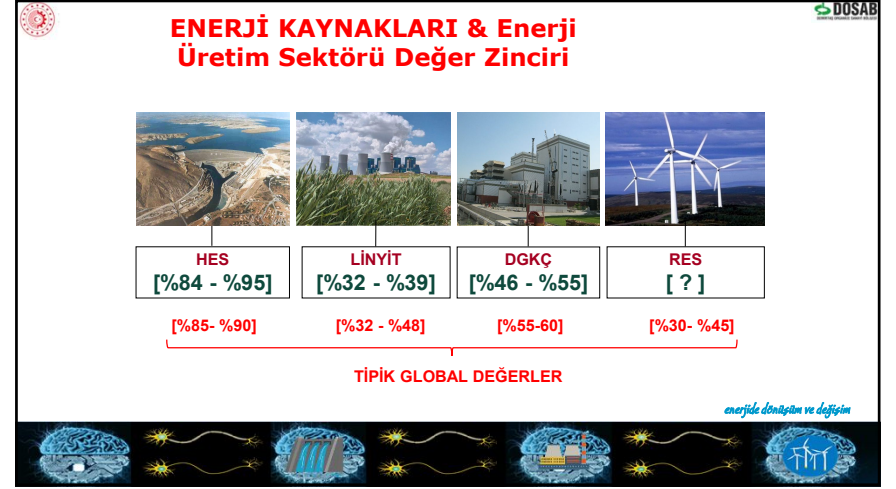
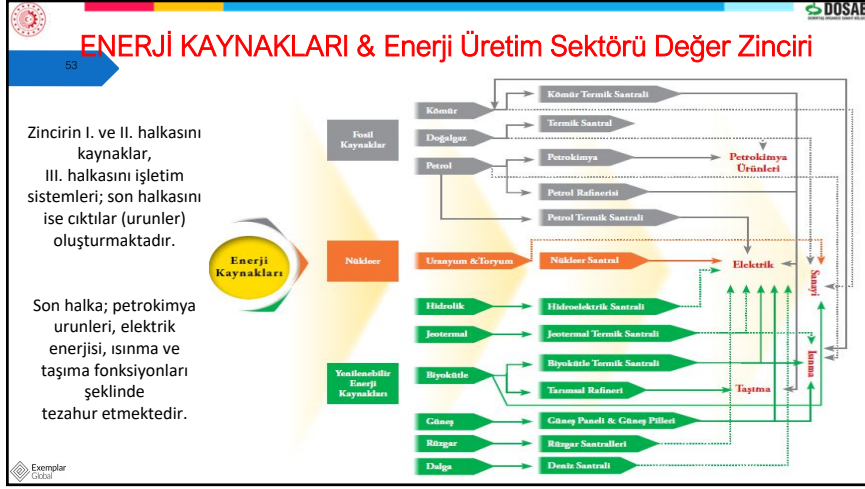
Exemplar Global 36











## ULUSAL POLİTİKALAR

**Yeşil Mutabakat Eylem Planı & Cumhurbaşkanlığı Genelgesi**  
16 Temmuz 2021

Çalışma Grubu'nun yürüdüğü çalışmalarla ilgili bir yıl içerisinde ulaştırılması hedeflenen ve tüm Bakanlıklarımızın ortak mutabakatı ile bir eylem planı hazırlanmış olup Yeşil Mutabakat Eylem Planı 16 Temmuz 2021 tarihinde yayımlanmıştır.

Eylem Planı, AYM kapsamında ülkemizi etkileyecek 8 ana başlık ve bilgilendirme yönelik faaliyetleri içeren bir başlık olmak üzere 9 ana başlıkta tüm Bakanlıklarımız tarafından uygun görülen 81 eylemi içermektedir.

57

## ULUSAL POLİTİKALAR

**Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu- Bakan Yardımcıları Düzeyinde**

58

## ULUSAL POLİTİKALAR

**Yeşil Mutabakat Eylem Planı İhtisas Çalışma Grupları**

YEŞİL MUTABAKAT EYLEM PLANI İHTİSAS ÇALIŞMA GRUPLARI	
İhtisas Çalışma Grubu	İÇİ Koordinatörü Kurum
1. AB SCDM İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
2. Ulusal Karbon Fiyatlandırma İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
3. Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
4. Teknolojik Dönüşüm/Gelişim İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
5. İnşaat Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
6. Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Eylem Planı İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
7. Sürdürülebilir Nihai Tüketim İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
8. Sıfır Karbon Eylem İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
9. Çelik Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
10. Alüminyum Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
11. Çimento Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
12. Tekstil ve Konfeksiyon Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı
13. Nefti Finansman İhtisas Çalışma Grubu	Hazine ve Maliye Bakanlığı
14. AB Projelerinin Finansmanı İhtisas Çalışma Grubu	Dışişleri Bakanlığı, AB Bakanlığı
15. Temiz Enerji İhtisas Çalışma Grubu	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
16. Sürdürülebilir Tarım İhtisas Çalışma Grubu	Tarım ve Orman Bakanlığı
17. Sürdürülebilir Akülü Hareketlilik İhtisas Çalışma Grubu	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
18. Akülü Geçiş Politikaları İhtisas Çalışma Grubu	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
19. Eğitim-Öğretimde Yeşil Dönüşüm İhtisas Çalışma Grubu	Millî Eğitim Bakanlığı
20. Sürdürülebilir Ürünlere İlgili Teknik Mevzuat Uyumu İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı

59

## ULUSAL POLİTİKALAR

**Yeşil Mutabakat Eylem Planı İhtisas Çalışma Grupları**

YEŞİL MUTABAKAT EYLEM PLANI İHTİSAS ÇALIŞMA GRUPLARI		
İhtisas Çalışma Grubu	İÇİ Koordinatörü Kurum	
1. AB SCDM İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı	
2. Ulusal Karbon Fiyatlandırma İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	
3. Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	
4. Teknolojik Dönüşüm/Gelişim İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	
5. İnşaat Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı	
6. Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Eylem Planı İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	
7. Sürdürülebilir Nihai Tüketim İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı	
8. Sıfır Karbon Eylem İhtisas Çalışma Grubu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	
9. Çelik Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	
10. Alüminyum Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	
11. Çimento Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	
12. Tekstil ve Konfeksiyon Sektörü İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı	
13. Nefti Finansman İhtisas Çalışma Grubu	Hazine ve Maliye Bakanlığı	
14. AB Projelerinin Finansmanı İhtisas Çalışma Grubu	Dışişleri Bakanlığı, AB Bakanlığı	
15. Temiz Enerji İhtisas Çalışma Grubu	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	
16. Sürdürülebilir Tarım İhtisas Çalışma Grubu	Tarım ve Orman Bakanlığı	
17. Sürdürülebilir Akülü Hareketlilik İhtisas Çalışma Grubu	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı	
18. Akülü Geçiş Politikaları İhtisas Çalışma Grubu	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	
19. Eğitim-Öğretimde Yeşil Dönüşüm İhtisas Çalışma Grubu	Millî Eğitim Bakanlığı	
20. Sürdürülebilir Ürünlere İlgili Teknik Mevzuat Uyumu İhtisas Çalışma Grubu	Ticaret Bakanlığı	

60

**ULUSAL POLİTİKALAR**

YMÇG Sekreteryası kapsamındaki faaliyetlerimiz

- AB'nin Yeşil Mutabakat altındaki çalışmalarını takip etmek, YMÇG üyelerini bilgilendirmek
- AB mevzuat değişikliklerinin Gümrük Birliği, AKÇT, DTÖ vb. ikili ve çok taraflı anlaşmalardan doğan haklarımızı zarar vermemesini teminen girişimlerde bulunmak
- İÇG çalışmaları ve raporlamalarını takip ederek tüm YMÇG üyelerinin birbirlerinin faaliyetlerinden haberdar olmasını sağlamak
- Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında yeşil ve ikiz dönüşüme dair farkındalık çalışmaları yürütmek
- Yeşil ve dijital dönüşüm kapsamında ihtiyaç duyduğumuz finansman ve ekspertize erişime dair çalışmalar yürütmek - ikili ve çok taraflı
- Ülkemizin Gümrük Birliği ve teknik mevzuat uyumu ile kazandığı altyapının Yeşil Mutabakat kapsamında kullanılabilir hale gelmesi ve diğer ülkelere erişilmesine dair çalışmalar yürütmek- OK, akreditasyon vb.

61

**ULUSAL POLİTİKALAR**

«Yeşil ve Döngüsel Ekonomi» başlığı altında yer alan başlıca eylemler

- Havza bazında sektörel olarak ve sektörel su tahsis planlarında su kullanan sektörlerle ilişkin su ayak izi hesaplanması
- Su kaynaklarının yönetiminde uzaktan algılama, sensörler ve bilişim uygulamalarının su kaynakları yönetiminde kullanımı, faydaları, gelişmeye açık yönleri üzerinde araştırmalar yapılması
- Türkiye Çevre Etiket Sisteminin yaygınlaştırılması
- Çevre etiketi ve atık yönetimi konularında başta KOBİ'ler olmak üzere firmaların bilgilendirilmesi
- 26 Düzey 2 Bölgesinde kurulu Kalkınma Ajansları tarafından bölgelerde yeşil ve döngüsel ekonomiye geçişi sağlamak amacıyla kaynak verimliliği çalışmaları yürütülmesi
- Sanayinin yeşil ve döngüsel ekonomiye geçişine ve emisyon azaltımına katkıda bulunacak IPA finansmanlı projelerin desteklenmesi
- Sürdürülebilir Ürün İnişiyatı, AB yasal çerçevesi ve bu kapsamda sektörel stratejilerin açıklanmasının akabinde sektörel bazda bilgilendirme faaliyetleri gerçekleştirilmesi

62

**ULUSAL POLİTİKALAR**

«Yeşil ve Döngüsel Ekonomi» başlığı altında yer alan başlıca eylemler (22 Eylem)

- Ülkemizin Döngüsel Ekonomi Eylem Planının hazırlanması
- Öncelikli sektörlerin detaylı etki ve ihtiyaç analizi çalışmaları yapmaya yönlendirilmesi
- Yeşil OSB Sertifikasyon sisteminin uygulamaya alınmasına yönelik olarak teknik ve idari çalışmaların tamamlanması
- Yeşil dönüşüm için gerekli teknolojik altyapının güçlendirilmesi için AR-GE çalışmalarının desteklenmesi
- AB Sürdürülebilir Ürün İnişiyatı, Kimyasallar mevzuatlarına uyum çalışmaları yürütülmesi
- İçme suyu kaynaklarında endokrin bozucu kimyasalların izlenmesi
- Tekstil sektöründe temiz üretim mevzuatının güncellenmesi ve deri sektörü için temiz üretim mevzuatının oluşturulması
- AB Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol mevzuatının uygulanmasına yönelik ulusal eylem planı ile genel ve sektörel ulusal mevzuatın hazırlanması
- Ulusal Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Eylem Planının hazırlanması
- Artırılmış atık suların kullanımının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasının sağlanması ve "Su Yeniden Kullanım Ulusal Master Planı" hazırlanması

63

**ULUSAL POLİTİKALAR**

Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021

TÜRKİYE COUNTRY CLIMATE AND DEVELOPMENT REPORT

TÜRKİYE ULUSAL ENERJİ VERİMLİLİĞİ EYLEM PLANI

64



## T.C. ENERJİ B.LİĞİ POLİTİKALAR

### Türkiye Ulusal Enerji Planı Yayınlandı

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından **Türkiye Ulusal Enerji Planı** yayımlandı. Bakanlık tarafından hazırlanan senaryoda **2020-2035 yılları arası** için üretim ve tüketimde oluşabilecek görünüm ortaya konuldu.

Hazırlanan bu senaryo çerçevesinde Türkiye Ulusal Enerji Planı içerisinde yer alan 2020-2035 yılı arasında;

- Birincil enerji tüketimi 205,3 Mtep'e yükselmesi,
- Elektrik tüketiminin 510,4 TWh seviyesine ulaşması,
- Elektrik enerjisinin nihai enerji tüketimi içerisindeki payının %24,9 seviyesine erişmesi,
- Enerji yoğunluğunun %35,3 oranında azalması,
- Elektrik kurulu gücünde; Toplamda 189,7 GW'a, **Güneş enerjisinde 52,9 GW'a**, Rüzgar enerjisinde 29,6 GW'a, Nükleer enerjide 7,2 GW'a yükselmesi,
- Elektrik üretiminde kesintili yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgar ve güneş) payının %34,2'ye, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam payının ise %54,7'ye yükselmesi,
- Elektrik kurulu gücünde ise kesintili yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgar ve güneş) payının %43,5'e, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam payının ise %64,7'ye yükselmesi,
- Şebeke esneklik ihtiyacının karşılanabilmesi için de batarya kapasitesinin 7,5 GW'a (2 saat dolun süresi), elektrolizör kapasitesinin 5 GW'a, talep tarafı katılımın da 1,7 GW'a ulaşması, Tahmin edilmektedir.

Yayınlanan Türkiye Ulusal Enerji Planı'na aşağıdaki bağlantıdan ulaşabilirsiniz.

[1] [Türkiye Ulusal Enerji Planı](#)

69

## T.C. ENERJİ B.LİĞİ POLİTİKALAR

### Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

ANKA SİTEYİ | TOBB HARBİNDEN | BAĞLAMIZ | FOTOĞRAF GALERİSİ | TOBB BİREMLERİ | ÇALIŞAN VE BİRLİKTELERİ | MEVZUAT | İSTATİSTİKLERİ | BELGE EDİME | EĞİTİM

#### Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023)

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planının (2017-2023) tanıtımına ilişkin açıklama:

5.3.3 SANAYİ VE TEKNOLOJİ SEKTÖRÜ	YÜRÜTÜLECEK FAALİYETLER	KRİTİKLER VE GÖSTERGELER	BORUMLU KURUM	İLGİLİ KURUM KURULUSU	ZAMAN PLANI		
RYEM/ETLEMİN NO	ADDI	AMACI	YÜRÜTÜLECEK FAALİYETLER	KRİTİKLER VE GÖSTERGELER	BORUMLU KURUM	İLGİLİ KURUM KURULUSU	ZAMAN PLANI
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kameralama, en iyi uygulama, proses verimliliği, yığın taşıma teknolojileri</li> <li>• Bakımlarda işleme proses/ birim başı enerji yoğunluğunun düşürülmesi amacıyla kalıpların yenilerinin kullanılması</li> <li>• Organize Sanayi Bölgeleri, Enerji Yönetim Birimi ve ISO 5001 Enerji Yönetim Sistemi Kurulması</li> <li>• Kameralama, en iyi uygulama, proses verimliliği, yığın taşıma teknolojileri</li> <li>• Alternatif yakıt kullanımı</li> </ul>				

70

## Hayatımızdaki Birim Değerler

- 7 varil = 1 ton
- 1 varil 159 litre
- 1 varil/gün = yılda 365 varil = 50 ton/yıl
- 1 litre dizel = 10.7 kWh
- 1 litre benzin = 9.7 kWh
- 1 m3 doğalgaz 10.63 kWh

- Arabalarda
- -20kWh/100km
- - Hibritlerde volt\*amper
- 100 km'de 5 litre yakan dizel aracın elektrikli araç
- ile kıyaslanması
- -5\*10kWh/litre=50kWh enerji vs 20 kWh elektrik

**1 kW = 3600 kJ/kg buhar**

71

## ENERJİ YÖNETİM TEORİSİ



**Termodinamiğin**

1. Yasası enerjinin **niceliği** ile ilgilidir.  
«Miktar tabanlıdır.  
**Enerjinin korunmasını,  
Enerji zaten her zaman korunur»** ifade eder.

2. Yasası ise **niteliği** yani **kalitesi** ile ilgilidir.  
«**Enerjiler eşit değildir**,  
**Kalite varken yok olur.  
Enerjiden enerjiye fark vardır.**  
**Kalitesi düşük enerji israf edilmiş enerjidir.**  
**Enerji tasarrufu enerjiyi en faydalı hali ile muhafaza etmektir. Faydasız hale dönmüş enerji tamamen kaybolmuştur.»** Der.

✓ **Kütlenin Korunumu**

$$\dot{m}_{giren} - \dot{m}_{çıkan} = \frac{dm_{küt}}{dt}$$

*Kontrol hacmine giren birim zamandaki toplam kütle* - *Kontrol hacminden çıkan birim zamandaki toplam kütle* = *Kontrol hacmi içinde birim zamanda toplam kütle değişimi*

✓ **Enerjinin Korunumu**

$$E_{giren} - E_{çıkan} = \Delta E_{sistem}$$

*Sisteme giren toplam enerji* - *Sistemden çıkan toplam enerji* = *Sistemin toplam enerjisindeki değişim*

✓ **Ekserji Dengesi (Kullanılabilirlik Dengesi)**

$$Ex_1 - Ex_2 - Ex_D = \Delta Ex_{sistem}$$

*İsli ve bütüle akışı ile olan net ekserji* - *Ekserji yitimi* = *Ekserji değişimi*

✓ **Ekserjeekonomik Denge**

$$\dot{C}_{giren} - \dot{C}_{çıkan} + \dot{Z} = 0$$

*Giren maliyet akışı* - *Çıkan maliyet akışı* + *Seviyelendirilmiş ilk yatırım ve bakım onarım maliyeti* = 0

**Termodinamiğin 1.yasasına göre verim:** Ulaşılan performansın sağlanan kaynaklara oranıdır.

**Termodinamiğin 2.yasasına göre verim:** Ulaşılan performansın mevcut şartlar altında ulaşılacak en iyi performansa oranıdır.

72



# ULUSAL MEVZUAT

- ❑ T.C.ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU
- ❑ T.C ELEKTRİK PIYASASI KANUNU
- ❑ T.C DOĞALGAZ PIYASASI KANUNU
- ❑ T.C. PETROL KANUNU
- ❑ T.C. YEK KANUNU

- ❑ ENERJİ KAYNAKLARININ VE ENERJİNİN KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTIRILMASINA DAİR YÖNETMELİK
- ❑ BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI YÖNETMELİĞİ 2017
- ❑ GENEL AYDINLATMA YÖNETMELİĞİ
- ❑ ELEKTRİK PIYASASI BAĞLANTI VE SİSTEM KULLANIM YÖNETMELİĞİ
- ❑ ELEKTRİK PIYASASI TALEP TAHMİNLERİ YÖNETMELİĞİ
- ❑ ELEKTRİK ŞEBEKE YÖNETMELİĞİ
- ❑ ELEKTRİK DAĞITIM ŞİRKETLERİNİN PLANLI BAKIM HARCAMALARININ TARİFE HESAPLAMALARINDA DIKKATE ALINMASINA İLİŞKİN
- ❑ Dengeleme Güç Piyasası Yönetmeliği
- ❑ DAĞITIM SİSTEMİNDEKİ KAYIPLARIN AZALTILMASINA DAİR
- ❑ ELEKTRİK TESİSLERİ PROJE YÖNETMELİĞİ
- ❑ Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği

77

# ULUSAL MEVZUAT

**ENERJİ KAYNAKLARININ VE ENERJİNİN KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTIRILMASINA DAİR YÖNETMELİK(6.07.2022 son değişiklik tarihi)**

**Madde-9:**

3) Yıllık toplam enerji tüketimi bin TEP'ten az olan endüstriyel işletmelerde, 8 inci maddede belirtilen enerji yönetimi uygulamalarının yerine getirilmesine yardımcı olmak amacıyla bilgilendirme, bilinçlendirme ve örnek uygulama gibi çalışmalar yapmak ve organize sanayi bölgesi tarafından veya onun adına yürütülen enerji üretim, iletim veya dağıtım faaliyetleri kapsamında, 8 inci maddede belirtilen çalışmaları yapmak üzere, bölgesinde faal durumda en az elli işletme bulunan organize sanayi bölgelerinde enerji yönetim birimi kurulur. (Ek cümleler:RG-25/1/2020-31019) Enerji yöneticisi sertifikası sahibi bir kişi tarafından sözleşme yapılmak suretiyle verilebilecek enerji yöneticisi hizmeti, üç bina ile sınırlıdır. Şirketler bünyesinde çalışan her bir enerji yöneticisi veya etüt proje uzmanı için toplamda en fazla üç bina veya endüstriyel işletmeye enerji yöneticisi hizmeti verilebilir. Çalışanlar arasından görevlendirilen enerji yöneticisi, sorumlu olduğu bina veya endüstriyel işletme haricinde enerji yöneticisi hizmeti veremez.

**Bilgi verme yükümlülüğü**

**MADDE 32 – (1) (Değişik:RG-25/1/2020-31019)** Kamu, ticari ve hizmet binaları, işletmeler, elektrik üretim tesisleri ve organize sanayi bölgeleri, Bakanlık tarafından belirlenen formata uygun olarak bildirimlerini her yıl Mart ayı sonuna kadar ENVER portalına girer. Verilen bilgiler çerçevesinde, son üç yıla ait yıllık toplam enerji tüketimlerinin ortalaması esas alınarak yükümlülük kapsamına girenler Bakanlıkça belirlenir. Kapsam dışına giren kamu, ticari ve hizmet binaları, işletmeler, elektrik üretim tesisleri ve organize sanayi bölgeleri yükümlülükleri uyarınca enerji yönetimi sistemi kuruluma, enerji yöneticisi görevlendirilmesi, enerji yönetim biriminin oluşturulması, ENVER portalına detay verilerinin girilmesi işlemlerini yürütür.

(

78

# ULUSAL MEVZUAT

## Talep Tarafı Yönetimi

Elektrik enerjisi ve güç talebinin azaltılması

**MADDE 22 – (1)** Elektrik piyasasında faaliyet gösteren (Değişik ibare:RG-25/1/2020-31019) **tedarik şirketleri ve organize sanayi bölge müdürlükleri abonelerinin elektrik enerjisi ve güç taleplerinin azaltılmasına yönelik olarak aşağıdaki konularda çalışmalar yapar:**

a) Tüketimleri yüksek olan sanayi ve ticarethane abone gruplarının kesintili enerji programlarına katılması veya yüklerini gerektiğinde diğer zaman dilimlerine kaydırması için bu aboneler ile gönüllülük esasına dayalı anlaşma yapılması,

b) Üretici şirketler veya bunlar adına dernek veya birlikleri ile işbirliği yaparak, klimalar, buzdolapları ve lambalar veya ampuller öncelikli olmak üzere piyasada mevcut yüksek enerji verimli elektrikli ev aletlerinin kullanımını yaygınlaştırılması ile ilgili kampanyalar düzenlenmesi.

79

# ULUSAL MEVZUAT

## Talep Tarafı Yönetimi/Dış aydınlatma

**MADDE 23 – (1)** Elektrik piyasasında faaliyet gösteren dağıtım (Değişik ibare:RG-25/1/2020-31019) şirketleri ve belediyeler tarafından aşağıdaki uygulamalar yapılır:

a) (Değişik:RG-25/1/2020-31019) Yol aydınlatmalarında; 27/7/2013 tarihli ve 28720 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Genel Aydınlatma Yönetmeliği, LED Işık Kaynaklı Yol Aydınlatma Armatürleri Teknik Şartnamesi, Yol Aydınlatma Armatürleri Teknik Şartnamesi ve LED’li Yol Aydınlatma Tasarımına İlişkin Usul ve Esaslara uyulur. Ayrıca 23/6/2010 tarihli ve 2010/643 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik ve 12/9/2011 tarihli ve 2011/2257 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Ürünlerin Enerji ve Diğer Kaynak Tüketimlerinin Etiketleme ve Standart Ürün Bilgileri Yoluya Gösterilmesi Hakkında Yönetmelik hükümleri dikkate alınarak uygulanır.

b) Yol aydınlatmalarında:

1 ) (Değişik:RG-25/3/2014-28952) Genel veya açık alan aydınlatma kapsamına giren yol, cadde, sokak, alt ve üst geçit ve meydan aydınlatmalarında seffaf cam tüplü yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar, LED’li yol aydınlatma armatürleri kullanılır. (Ek cümle:RG-3/9/2014- 29108) Bu teknolojilerden hangisi ya da hangilerinin kullanılacağına ve uygulamaya ilişkin hususlara Bakanlık tarafından karar verilir.

2) Işık kirliliğinin önlenmesinin birinci derecede önem taşıdığı doğal hayatın korunması gereken alanlardaki ve astronomi gözlemleri etrafındaki yol, sokak, meydan, alan aydınlatmalarında sadece alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar kullanılır.

c) (Değişik:RG-25/1/2020-31019) Park ve bahçe aydınlatması amacıyla kullanılan aydınlatma sistemlerinde LED’li armatürler kullanılır.

ç) Tüp floresan lambalar reklam ve sevir amaçlı aydınlatmalarda kullanılır. Bu tip lambalar yol, cadde, sokak ve meydan aydınlatması amaçlı kullanılmaz.

d) Armatürler, dış ortam koşullarına uygun tiplerden seçilir.

e) (Ek:RG-25/3/2014-28952) Park ve bahçe aydınlatmalarında sadece yol, oturma grubu, spor oyun araçları, otopark ve güvenlik gerektiren kısımlar aydınlatılır. Dış aydınlatmada tercih edilecek lamba ve armatürler, rantabiliteye göre seçilir. Rantabilite hesaplarının, lamba ve armatür ömrünü içeren enerji sarfiyatı ile işletme ve bakım giderlerini de içerecek şekilde yapılarak proje dosyasında ibrazı esastır.

80

# ULUSAL MEVZUAT

**Enerji Yönetimi**, bir kuruluştaki enerji performansının artırılması amacıyla, tesis/proses/sistem/ekipman-teçhizatla kullanılan enerji kaynaklarının planlanması, uygulanması, kontrolüne yönelik kriter/proseslerden oluşan bir yönetim sistemidir.

**ENERJİ KAYNAKLARININ VE ENERJİNİN KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTIRILMASINA DAİR YÖNETMELİK 27 Ekim 2011 PERŞEMBE 28097/27 OCAK 2020(Değişiklik), (6.07.2022 son değişiklik tarihi)**

**Kapsam**  
**MADDE 2 – (1)** Bu Yönetmelik enerji verimliliğine yönelik hizmetler ile çalışmaların yönlendirilmesi ve yaygınlaştırılmasında üniversitelerin, meslek odalarının ve enerji verimliliği danışmanlık şirketlerinin yetkilendirilmesine, enerji yönetimi uygulamalarına, enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına, **enerji verimliliği ile ilgili eğitim ve sertifikalandırma faaliyetlerine, etüt ve projelere, projelerin desteklenmesine ve gönüllü anlaşma uygulamalarına, talep tarafı yönetimine, elektrik enerjisi üretiminde, iletiminde, dağıtımında ve tüketiminde enerji verimliliğinin artırılmasına, (Değişik ibare:RG-25/1/2020-31019)** atık ıslardan yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımını özendirilmesine ve **ıdاری yapıtımlarına ilişkin usul ve esasları kapsar**

**NOT:**  
**v) Enerji yönetim birimi:** Enerji yönetimi uygulamalarını gerçekleştirmek üzere enerji yöneticisinin sorumluluğunda, Endüstriyel İşletmenin veya organize sanayi bölgesinin yönetimine doğrudan bağlı faaliyet gösteren birim,  
**p) Endüstriyel işletme:** Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki **Endüstriyel işletmeler ve Enerji Tüketim Birimleri**, ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeleri,  
**(Ç) Bina:** Konut, hizmet ve ticari amaçlı kullanıma yarayan yapı veya yapı topluluğunu,  
**zz) Toplam inşaat alanı:** Avlular, ışıkıklar, her nevi hava bacaları, saçaklar ve ısıtma veya soğutma yapılmayan alanlar hariç, bodrum kat, asma kat ve çatı arasında yer alan mekanlar ve ortak alanlar dahil olmak üzere, binanın inşa edilen bütün katlarını ve kapalı alanlarının metrekare cinsinden toplamını,

**ener bir endüstriyel işletmesindeki çalışanlar arasından enerji yöneticisi sertifikasına sahip** birisini enerji yöneticisi olarak görevlendirir.....devamında... enerji yönetimi faaliyetlerinin yürütülmesini temin etmek üzere, **enerji yönetim birimi** kurulur. Organizasyonlananda **toplam kalite çalışmalarından sorumlu olan ve bünyesinde enerji yöneticisinin de görev aldığı kalite yönetim birimi** bulunan endüstriyel işletmeler bu birimleri enerji yönetim birimi olarak da görevlendirebilir.

Exemplar 81

# ULUSAL MEVZUAT

**ENERJİ KAYNAKLARININ VE ENERJİNİN KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTIRILMASINA DAİR YÖNETMELİK(6.07.2022 son değişiklik tarihi)**

**Madde-9:**  
3) Yıllık toplam enerji tüketimi bin TEP'ten az olan endüstriyel işletmelerde, 8 inci maddede belirtilen enerji yönetimi uygulamalarının yerine getirilmesine yardımcı olmak amacıyla bilgilendirme, bilinçlendirme ve örnek uygulamaya gibi çalışmalar yapmak ve organize sanayi bölgesi tarafından veya onun adına yürütölen enerji üretim, iletim veya dağıtım faaliyetleri kapsamında, 8 inci maddede belirtilen çalışmalarını yapmak üzere, bölgesinde faal durumda en az eli işletme bulunan organize sanayi bölgelerinde enerji yönetim birimi kurulur. **(EK cümleler:RG-25/1/2020-31019)** Enerji yöneticisi sertifikası sahibi bir kişi tarafından sözleşme yapılmak suretiyle verilebilecek enerji yöneticisi hizmeti, üç bina ile sınırlıdır. Şirketler bünyesinde çalışan her bir enerji yöneticisi veya etüt proje uzmanı için toplamda en fazla üç bina veya endüstriyel işletmeye enerji yöneticisi hizmeti verebilir. Çalışanlar arasından görevlendirilen enerji yöneticisi, sorumlu olduğu bina veya endüstriyel işletme haricinde enerji yöneticisi hizmeti veremez.  
Bilgi verme yükümlülüğü  
**MADDE 32 – (1) (Değişik:RG-25/1/2020-31019)** Kamu, ticari ve hizmet binaları, işletmeler, elektrik üretim tesisleri ve organize sanayi bölgeleri, Bakanlık tarafından belirlenen formata uygun olarak bildirimlerini her yıl Mart ayı sonuna kadar ENVER portalına girer. Verilen bilgiler çerçevesinde, son üç yıla ait yıllık toplam enerji tüketimlerinin ortalaması esas alınarak **yükümlölük kapsamına girenler Bakanlıkça belirlenir.** Kapsam dâhiline giren kamu, ticari ve hizmet binaları, işletmeler, elektrik üretim tesisleri ve organize sanayi bölgeleri yükümlölükleri uyarınca enerji yönetimi sistemi kuruluma, enerji yöneticisi görevlendirilmesine, enerji yönetim biriminin oluşturulmasına, ENVER portalına detay verilerinin girilmesi işlemlerini yürütür.

b) Yapı kullanma izni alınan veya faaliyete geçen ticari binalardan, hizmet binalarından, kamu kesimi binalarından veya endüstriyel işletmelerden altıncı fıkraya uyarınca enerji yönetimi uygulanması, enerji yöneticisi görevlendirilmesi veya enerji yönetim birimi kurulması gerektiği tespit edilenlere ile yeni kurulan ve üçüncü fıkrada belirtilen kriterlere sahip olan organize sanayi bölgeleri için altmış takvim günü içinde bildirilir.

1) Sanayi sektörü için verilen yetki belgesi ile sanayinin tüm alt sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelere, enerji üretim, iletim ve dağıtım tesislerine ve organize sanayi bölgelerine; bina ve hizmetler sektörü için verilen yetki belgesi ile bina ve hizmetler sektöründeki tüm binalara ve işletmelere yönelik enerji verimliliği hizmetleri verilir.

Exemplar 82

# ULUSAL MEVZUAT

**Enerji Yönetimi**  
**MADDE 8 – (1)** Enerji yönetimi kapsamında aşağıdaki faaliyetler yürütöler:  
a) Enerji yönetimi konusunda hedef ve öncelikleri tanımlayan bir enerji politikasının oluşturulması; enerji yöneticisinin veya enerji yönetim biriminin hiyerarşik yapı içindeki yerinin, görev, yetki ve sorumluluklarının tanımlanması; bunları yazılı kurallar halinde yayımlamak suretiyle tüm çalışanların ve enerji yönetimi faaliyetleri ile ilgili kişilerin bundan haberdar edilmesi,  
b) Tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesine, gereksiz ve bilinçsiz kullanımın önlenmesine yönelik önlemlerin ve prosedürlerin belirlenmesi, tanıtımının yapılması ve çalışanların bilgi ve bilinç düzeyini artırıcı eğitim programları düzenlenmesi,  
c) Enerji tüketen sistemler, süreçler veya ekipmanlar üzerinde yapılabilecek tedbirlerin belirlenmesi ve uygulanması,  
ç) Etütlerin yapılması, projelerin hazırlanması ve uygulanması,  
d) Enerji tüketen ekipmanların verimliliklerinin izlenmesi, bakım ve kalibrasyonlarının zamanında yapılması,  
e) Yönetime sunulmak üzere, enerji ihtiyaçlarının ve verimlilik artırıcı uygulamaların planlanması, bütçe ihtiyaçlarının, fayda ve maliyet analizlerinin hazırlanması,  
e) Enerji tüketiminin ve maliyetlerinin izlenmesi, değerlendirilmesi ve periyodik raporlar üretilmesi,  
f) Enerji tüketimlerini izlemek için ihtiyaç duyulan sayacı ve ölçüm cihazlarının temin edilmesi, montaj ve kalibrasyonlarının zamanında yapılması,  
g) Ozul enerji tüketiminin, mal veya hizmet üretimi ile enerji tüketimi ilişkisinin, enerji maliyetlerinin, işletmenin enerji yoğunluğunun izlenmesi ve bunları iyileştirici önerilerin hazırlanması,  
ğ) Enerji kompozisyonunun değiştirilmesi ve alternatif yakıt kullanımı ile ilgili imkanların araştırılması, işletmenin korunmasına, çevreye zararı salımları azaltılmasına ve sınır değerlerin aşılmasına yönelik önlemlerin hazırlanarak bunların uygulanması,  
h) Enerji ikmal kesintisi durumunda uygulamak üzere petrol ve doğal gaz kullanımını azaltmaya yönelik alternatif planların hazırlanması,  
ı) Enerji kullanımına ve enerji yönetimi konusunda yapılan çalışmalara ilişkin yıllık bilgilerin her yıl Mart ayı sonuna kadar (Değişik ibare:RG-25/1/2020-31019) Bakanlıkça gönderilmesi,  
i) Toplam ve birim ürün veya fayda başına karbondioksit salımlarının ve enerji verimliliği tedbirleri ile azaltılabilecek salım miktarlarının belirlenmesi.  
**(2) (Değişik:RG-25/1/2020-31019)** Enerji yöneticisi görevlendirmede yükümlölük kamu binaları, ticari ve hizmet binaları, elektrik üretim tesisleri ile endüstriyel işletmeler ve enerji yönetim birimi kurmakla yükümlölük organize sanayi bölgeleri ile endüstriyel işletmeler TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemini kurarak belgeledirecektir. Enerji yönetim sisteminin güncel tutulmasından ilgili kurum, kuruluş ve işletmeler sorumludur.

Exemplar 81

# ULUSAL MEVZUAT

**Elektrik Enerjisi Üretim, İletim ve Dağıtımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına Yönelik Uygulamalar**  
**Elektrik enerjisi iletiminde ve dağıtımında enerji verimliliğinin artırılması**  
**MADDE 26 – (1)** Dağıtım sistemindeki teknik kayıpların önlenmesi için **(Değişik ibare:RG-25/1/2020-31019)** 2/1/2014 tarihli ve 28870 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Piyasası Dağıtım Yönetmeliğinde düzenlenen hususlara elektrik piyasasında **dağıtım faaliyeti gösteren tüzel kişiler tarafından uyulur.**  
**(2)** İletim sistemindeki teknik kayıpların önlenmesi ve iletim sisteminin verimlilik kriteri açısından ve **güç kalitesine etki eden gerilim, frekans, harmonik, fliker şiddeti, reaktif ve aktif güç oranları (CosØ), devre dışı olma, N-1, gibi parametreler için (Değişik ibare:RG-25/1/2020-31019)** 28/5/2014 tarihli ve 29013 mükerrer sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Şebeke Yönetmeliğinde düzenlenen hususlara elektrik piyasasında iletim faaliyeti gösteren tüzel kişiler tarafından uyulur.  
**(3) (Ek:RG-25/1/2020-31019) Yeni yapılacak iletim ve dağıtım tesislerinde ömür boyu maliyet analizleri yapılarak kayıpları asgari seviyeye indirecek ekipmanlar seçilir.**

**Diğer hususlar**  
**MADDE 29 – (1) Elektrik üretiminde, iletiminde ve dağıtımında ulusal ve uluslararası standartlara uygun malzeme kullanılır.**

GEÇİCİ MADDE 9 – (Ek:RG-25/3/2014-28952)  
**(1)** Genel veya açık alan aydınlatılma kapsamına giren yol, cadde, sokak, alt ve üst geçit ve meydan aydınlatılmasına ilişkin teknik kriterler bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesini takip eden bir yıl içinde Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi tarafından (Değişik ibare:RG-25/1/2020-31019) ilan edilip ve uygulamada bu kriterlere uyulması şarttır.

Exemplar 84

# ULUSAL MEVZUAT/Eylem Planı 2023

## 6. STRATEJİK AMAÇLAR

**3.2. Orta Vadeli Program**  
Bugüne kadar yürürlüğe konulan politika ve strateji belgeleriyle Türkiye'de enerji sektörünün verimliliğinin artırılmasına yönelik birtakım hedefler belirlenmiş ve belirlenen hedeflere erişilmesine yönelik farklı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. **Bu bağlamda, İklim Değişikliği Eylem Planında İletim ve Dağıtım sebekesinin toplam kayıp oranları OECD ortalamasının üzerinde olan ülkemiz için 2023 yılına kadar ülke çapında elektrikle ilgili faaliyetlerin %8'e indirilmesi ile bütün sektörlerde enerji verimliliğinin ve elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payının artırılmasına yönelik farklı hedefler tanımlanmıştır. Enerji Verimliliği Strateji Belgesinde ise "elektrik üretim, iletim ve dağıtımında verimliliği artırmak; enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak" konu başlığı ile sektörün stratejik amaçları belirlenmiştir.**

**6. STRATEJİK AMAÇLAR**

**SA-01:** Sanayi ve hizmetler sektöründe enerji yoğunluğunu ve enerji kayıplarını azaltmak.  
**SA-02:** Binalarda enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak; yenilenebilir enerji kaynakları kullanarak sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak.  
**SA-03:** Enerji verimliliği ürünlerin pazarda dönüşümünü sağlamak.  
**SA-04:** Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında verimliliği artırmak; enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak.  
**SA-05:** Motorlu taşıtlarda birim fosil yakıt tüketimini azaltmak, kara, deniz ve demir yollarında toplu taşıma payını artırmak ve yerel ölçekte yerel taşıma araçlarının kullanımını teşvik etmek.  
**SA-06:** Kamu kesiminde enerjiyi etkin ve verimli kullanmak.  
**SA-07:** Kurumsal yapıları, kapasiteleri ve işbirlikleri güçlendirmek, ileri teknoloji kullanımını ve bilinçlendirme etkinliklerini artırmak, kamu finansmanını artırarak enerji sektöründe yenilenebilir enerjiyi etkin ve verimli kullanmak.  
**Eylem Planı Kodu:** SA-01/SA-02/SA-03/SA-04/SA-05/SA-06/SA-07  
**Eylem Konusu:** Sanayi ve hizmetler sektörlerinde enerji yöneticisi görevlendirilme veya enerji yöneticisi birim kurulumu ve OSMER'in kamu kuruluşları ile olan ilişkilerinde bulunma ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemleri Standardi belgesine sahip olmalarının istenmesi.  
**Yapılacak İşlem ve Açıklama:** Kamu ve kişisel mevzuat revizyonu ile kamu kesimi ile ilişkili olan işletmelerin ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemleri Standardi belgesine sahip olmaları sağlanacak ve uygulamalar denetlenecektir. Kamu kuruluşlarının ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemleri Standardi belgesine sahip olmaları istenmektedir.  
**Sorumlu:** Kamu Kesimi  
**İşbirliği Yapılacak Kuruluş:** TÜRKAK  
**İşletim Tanımlanması Süreci:** Enerji verimliliği Kanunu'nda değişiklik yapılmasına dair kanun tasarıları hazırlanacak ve yürürlüğe konularak çerçevede yapılacak kişisel mevzuat düzenlemeleri belgelin yayım tarihinden itibaren oniki (12) ay içinde yapılacaktır.

**Yapılacak İşlem ve Açıklama:** Kamu ve kişisel mevzuat revizyonu ile kamu kesimi ile ilişkili olan işletmelerin ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemleri Standardi belgesine sahip olmaları sağlanacak ve uygulamalar denetlenecektir. Kamu kuruluşlarının ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemleri Standardi belgesine sahip olmaları istenmektedir.  
**Sorumlu:** Kamu Kesimi  
**İşbirliği Yapılacak Kuruluş:** TÜRKAK  
**İşletim Tanımlanması Süreci:** Enerji verimliliği Kanunu'nda değişiklik yapılmasına dair kanun tasarıları hazırlanacak ve yürürlüğe konularak çerçevede yapılacak kişisel mevzuat düzenlemeleri belgelin yayım tarihinden itibaren oniki (12) ay içinde yapılacaktır.

(\*)[https://enerjiapi.etkb.gov.tr/Media/Dizin/EVCED/Raporlar/Usulal%20Enerji%20Verimlili%C4%9F%20Eylem%20Plan%C4%B1/120180102M1\\_2018.pdf](https://enerjiapi.etkb.gov.tr/Media/Dizin/EVCED/Raporlar/Usulal%20Enerji%20Verimlili%C4%9F%20Eylem%20Plan%C4%B1/120180102M1_2018.pdf)

Exemplar 85

# ULUSAL MEVZUAT

**3) Eylem Planı Kodu ve Adı:** E3. Tüketicilerle Kriyosensibilite ve Daha Etkili Bir Fatura Bilgisinin Sunulması, Ölçüm Bilgisinin Akıllı Yönetimi İçin Enerji Veri Platformunun Oluşturulması

**Amaç:** Elektrik ve diğer güç piyasalarında enerji tüketiminde verimliliği artırmak için tüketimci davranışlarının değiştirilmesini sağlamak ve enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek. Enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek ve enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek.

**Yürütülecek Faaliyetler:**

- Faaliyetlerin yürütülmesi için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri ve enerji tüketimci davranışlarının değiştirilmesini sağlamak için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.
- Enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.
- Faaliyetlerin yürütülmesi için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri ve enerji tüketimci davranışlarının değiştirilmesini sağlamak için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.

**Ölçülebilir Göstergeler:** Mevzuat düzenlemeleri, enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.

**Sorumlu Kurum:** Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

**İlgili Kurum/Kuruluş:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Dağıtım ve Tedarik Şirketi, EPİAŞ

**Zaman Planı:** 2018 yılında mevzuat çalışmaları tamamlanarak, 2019 ve 2020 yıllarında tedbir ve dağıtım şirketleri tarafından uygulanacaktır.

**4) Eylem Planı Kodu ve Adı:** E4. Elektrik Saygınlıklarının Ölçülmesi ile İlgili Düzeyli Çerçevenin Avrupa Birliği Müktesebatı ile Belirlenen Ana Esaslarla Uyumlaştırılması (Akıllı Saygınlıkların Yaygınlaştırılması)

**Amaç:** Ekonomik olarak verimliliği artırarak enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek ve enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek.

**Yürütülecek Faaliyetler:**

- Avrupa Birliği müktesebatı esas alınarak fayda-maliyet analizleri yapılacaktır. Fayda-maliyet analizinin pozitif çıkarılması durumunda, Avrupa Birliği müktesebatı ile belirlenen hedeflere benzer şekilde akıllı saygınlıkların yaygınlaştırılması sağlanacaktır.
- Özellikle enerji yoğun sektörlerde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek için akıllı saygınlıkların yaygınlaştırılması sağlanacaktır.
- Avrupa Birliği müktesebatı esas alınarak fayda-maliyet analizleri yapılacaktır. Fayda-maliyet analizinin pozitif çıkarılması durumunda, Avrupa Birliği müktesebatı ile belirlenen hedeflere benzer şekilde akıllı saygınlıkların yaygınlaştırılması sağlanacaktır.

**Ölçülebilir Göstergeler:** Fayda-maliyet analizinin pozitif çıkarılması, uygulama planı geliştirilmesi

**Sorumlu Kurum:** Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

**İlgili Kurum/Kuruluş:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Elektrik Dağıtım Şirketi, Dağıtım Lisansı Sahibi OSMER

**Zaman Planı:** 2018 ve 2019 yıllarında fayda-maliyet analizinin ve teknik çalışmaların yapılarak değerlendirilecektir. 2020 yılı ve sonrası uygulamaya geçilecektir.

**5) Eylem Planı Kodu ve Adı:** E5. Transformatörlerde Ağır Performans Standartlarının Uygulanması

**Amaç:** Enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek ve enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek.

**Yürütülecek Faaliyetler:**

- Mevzuat düzenlemeleri, enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.
- Enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.

**Ölçülebilir Göstergeler:** Mevzuat düzenlemeleri, enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.

**Sorumlu Kurum:** Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

**İlgili Kurum/Kuruluş:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Dağıtım ve Tedarik Şirketi, EPİAŞ

**Zaman Planı:** 2018 ve 2019 yıllarında mevzuat çalışmaları tamamlanarak, 2020 yılında uygulamaya geçilecektir.

Exemplar 86

# ULUSAL MEVZUAT

**8) Eylem Planı Kodu ve Adı:** E8. Elektrik İletim ve Dağıtım Faaliyetleri Verimliliğinin Artırılması

**Amaç:** Sebete kayıp oranını ve dağıtım verimliliğini artırarak enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek ve enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek.

**Yürütülecek Faaliyetler:**

- İklim değişikliği dağıtım şirketlerinin tarife yapısında dağıtım sistemindeki kayıp/kayıpların azaltılmasına yönelik çalışmaların devam ettirilmesi, kayıp ve dağıtım verimliliğinin artırılması için çalışmaların yapılması.
- Dağıtım şirketlerinin 4. uygulama döneminde sebete kullanım azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılması.
- Dağıtım şirketleri için dağıtım verimliliği için performans kriterlerinin tanımlanması, yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.
- Dağıtım şirketlerinin görev bölgelerinde dağıtım verimliliği hedefleri belirlenmektedir.

**Ölçülebilir Göstergeler:** Dağıtım verimliliğinin artırılması, hedeflerin belirlenmesi, kayıp-kayıp oranları

**Sorumlu Kurum:** Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

**İlgili Kurum/Kuruluş:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Elektrik Dağıtım Şirketi, TEİAŞ

**Zaman Planı:** 2018 ve 2019 yıllarında mevzuat ve prosedürel altyapı çalışmaları yapılarak 2020 yılında hedef badi uygulamaya başlanacaktır.

**3.2.1 Yatay Konular**

**9) Eylem Planı Kodu ve Adı:** E9. Enerji Yönetim Sistemlerinin Kurulması ve Etkinliğinin Artırılması

**Amaç:** Enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek ve enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek.

**Yürütülecek Faaliyetler:**

- Agresyonun yaygın olan kuruluşların enerji verimliliğini ve enerji talebini belirlemek.
- Büyük ölçekli enerji tüketim verilerini toplama ve analiz etme çalışmalarını teşvik etmek.
- İklim değişikliği dağıtım şirketlerinin tarife yapısında dağıtım sistemindeki kayıp/kayıpların azaltılmasına yönelik çalışmaların devam ettirilmesi, kayıp ve dağıtım verimliliğinin artırılması için çalışmaların yapılması.

**Ölçülebilir Göstergeler:** Mevzuat düzenlemeleri, enerji tüketiminde enerji verimliliği sağlanmasını teşvik etmek için gerekli olan mevzuat düzenlemeleri.

**Sorumlu Kurum:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

**İlgili Kurum/Kuruluş:** Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, TEİAŞ, EPİAŞ, TEİAŞ

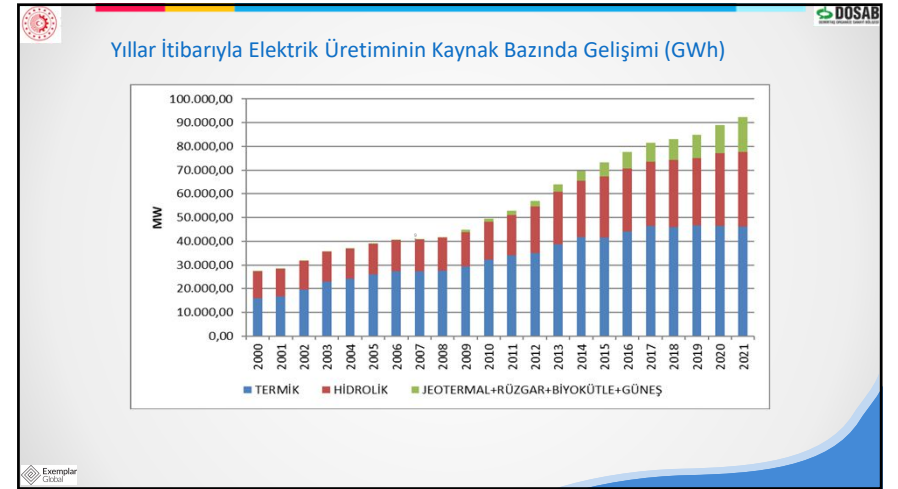
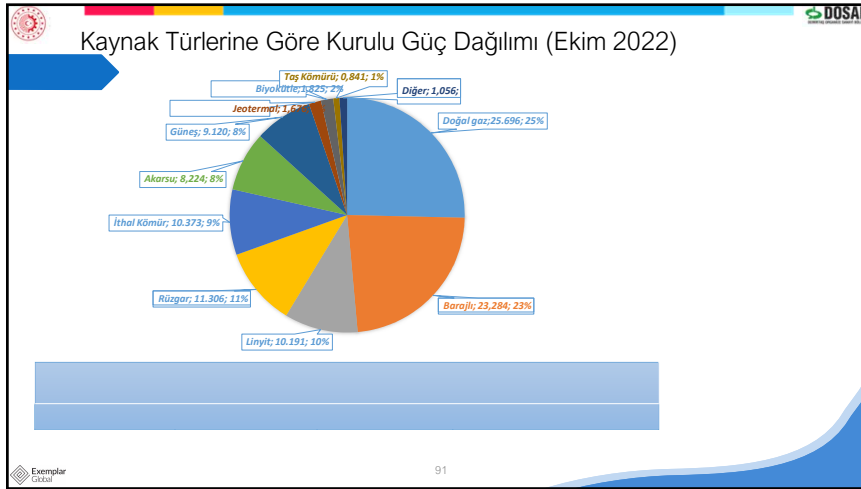
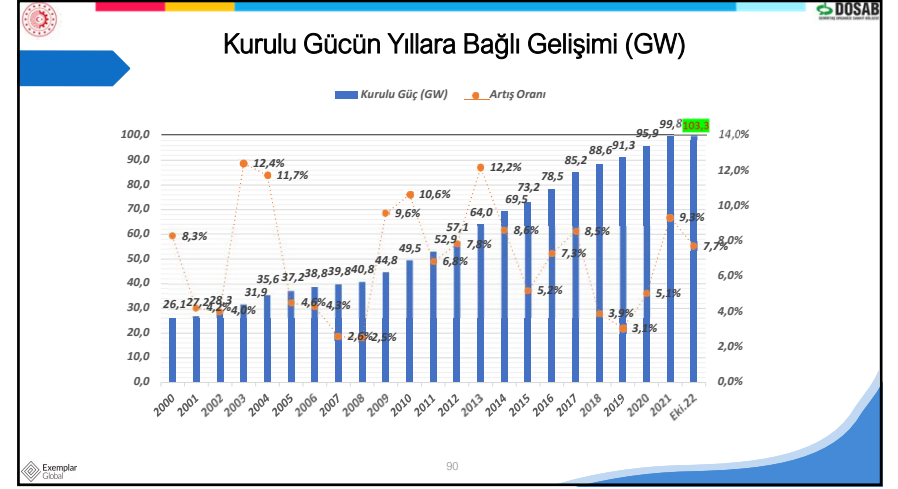
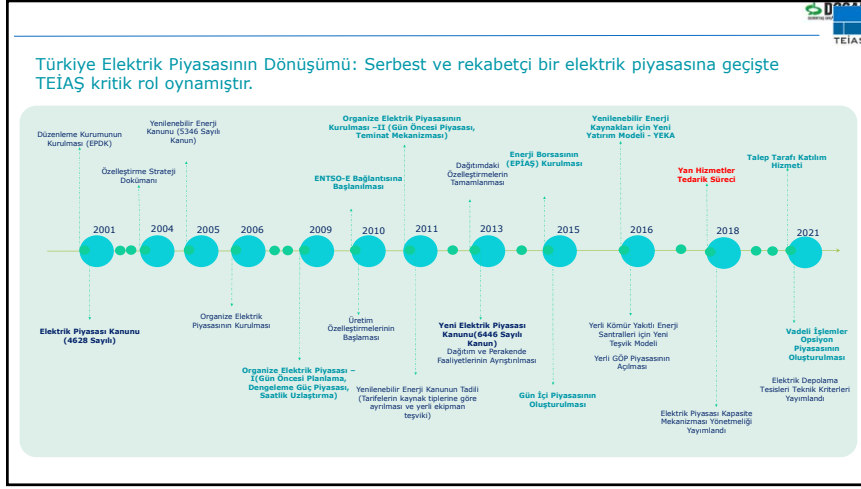
**Zaman Planı:** 2018 ve 2019 yıllarında mevzuat çalışmaları tamamlanarak, 2020 yılında uygulamaya geçilecektir.

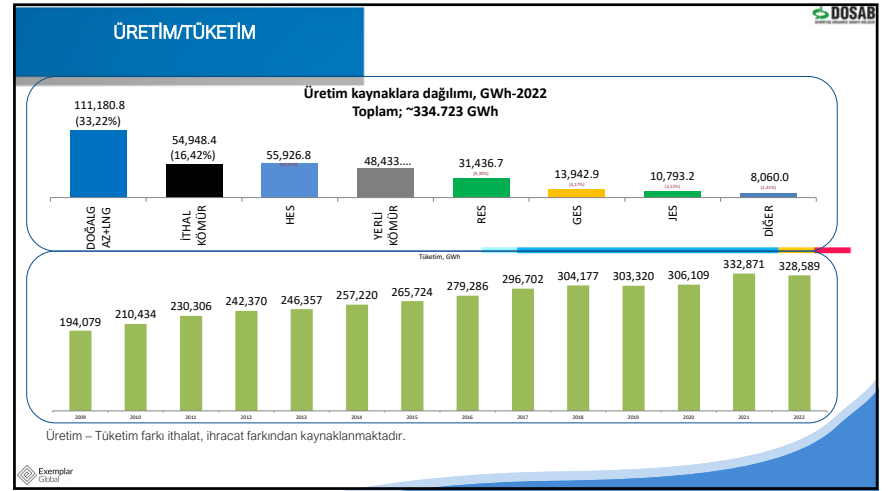
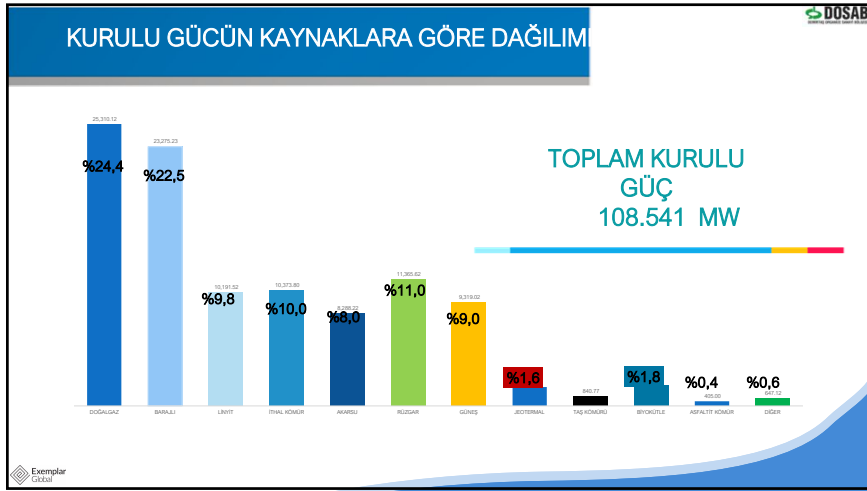
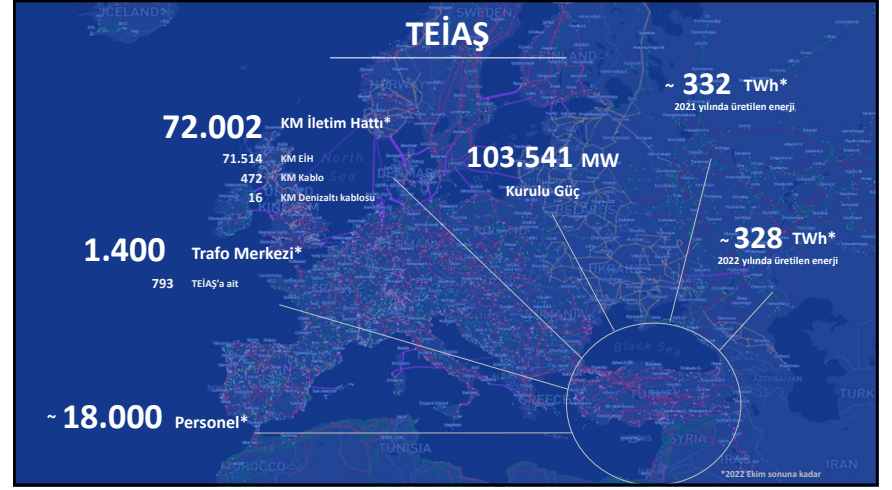
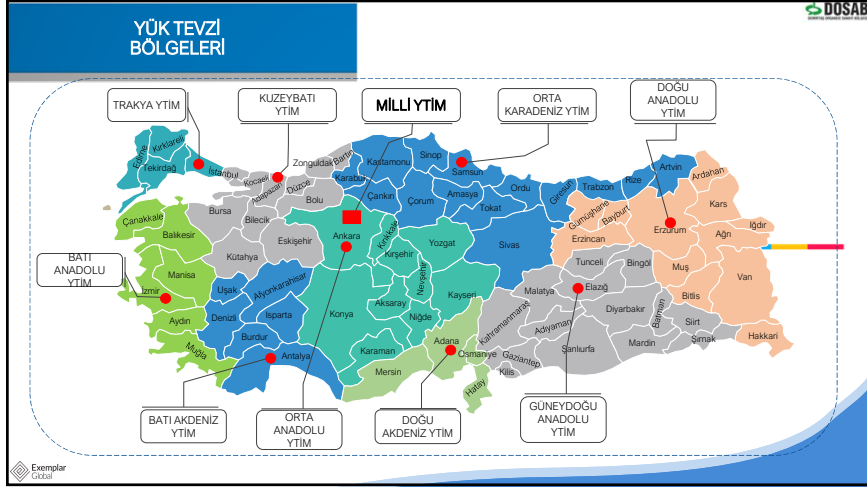
Exemplar 85

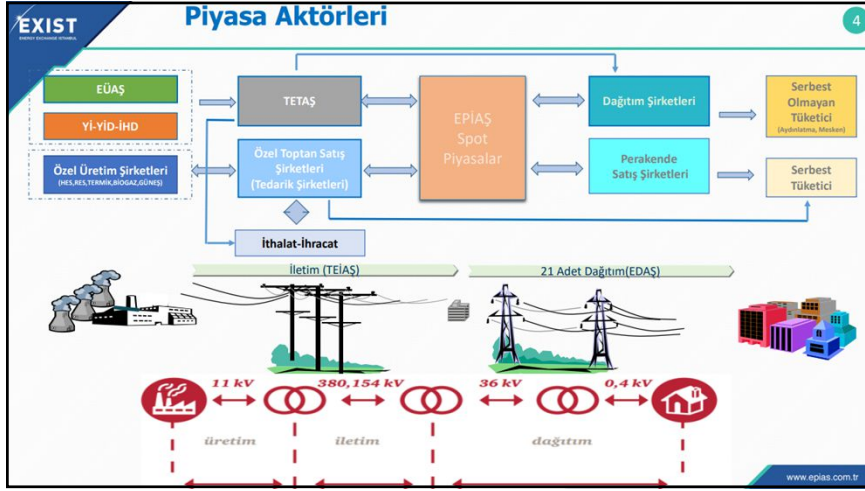
# Piyasa Katılımcıları

Adet	Piyasa Katılımcıları
1	<b>İletim Şirketi (TEİAŞ) - (Kamu)</b>
21	<b>Dağıtım Şirketi - (Özel)</b>
2625	<b>2625 Lisanslı Üretim Şirketi</b>
252	<b>251 Özel Sektör Tedarik Şirketi, 1 Kamu Tedarik Şirketi - (SANTRAL) (TETAŞ'dan devredilen yükümlülükler çerçevesinde)</b>
21	<b>Görevli tedarik şirketi - özel</b>
1	<b>EPİAŞ - Piyasa İşletmecisi</b> <b>TEİAŞ 30 %</b> <b>Borsa İstanbul 30 %</b> <b>Özel sektör elektrik ve doğal gaz lisanslı şirketler 40 %</b>

Exemplar 86







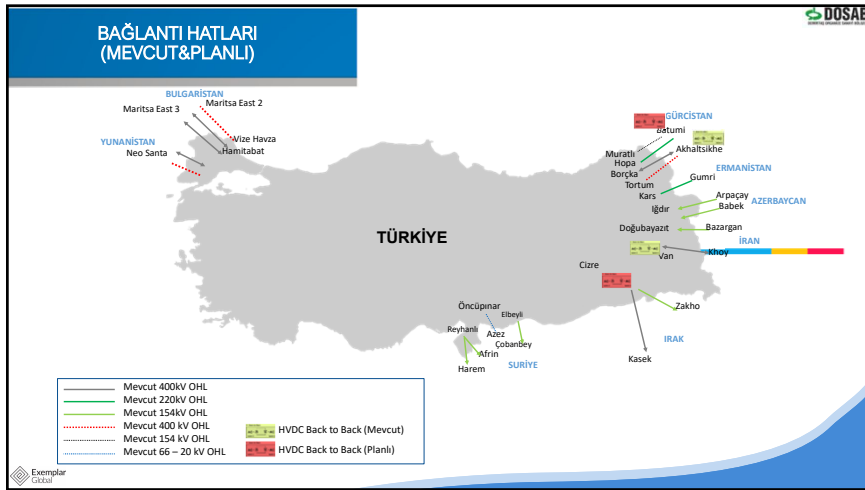
### İLETİM SİSTEMİ KAYIPLARI

-Enerjinin bir noktadan başka bir noktaya taşınması sırasında enerji iletim hatları ve trafolarla oluşan kayıplardır.

-DUY gereği iletim sistemi kayıpları 01.01.2016 tarihi itibarıyla TEİAŞ tarafından satın alınmaktadır.

-İletim sistemi kayıpları ikili anlaşma ve/veya Gün Öncesi Piyasası ile tedarik edilebilmektedir. Mevcut durumda Gün Öncesi Piyasasından satın alınmaktadır.

Exemplar Global



### Elektrik Piyasaları

**EPIAŞ** TÜRKİYE NİN ENERJİ BORSASI

**TEİAŞ** TÜRKİYE ELEKTRİK İLETİM A.Ş.

Gün Öncesine Kadar İkili Anlaşmalar

Gün Öncesi Gün Öncesi Piyasası TL/MWh

Gün İçi Gün İçi Piyasası Dengesizliği Azaltma + Arbitraj

Gerçek Zaman Dengeleme Güç Piyasası

Finansal (Türev) Piyasalar

Elektrik Enerjisi Ticareti ve Dengesizlikten Korunma

Sistem İşletimi

Sistem net hacmi YAL yönünde ise  $SMF > PTF$   
 Sistem net hacmi YAT yönünde ise  $SMF < PTF$   
 Sistem net hacmi sıfır ise  $SMF = PTF$

20.05.2026

mustafa demirol



**ULUSAL MEVZUAT**

	Enerji Yöneticisi	Enerji Etüdü	Enver Portalı	EYB	EKB
Tüm elektrik üretim santralleri	x(2023) (100MW üstü)	x (100MW üstü)	x	x	
1000 TEP üstü endüstriyel işletmeler	x(2023)	x	x	x	x(50000TEP üstü)
250 TEP veya 10.000m2 üstü kamu binaları	x(2023)	x	x	x	
500TEP veya 20.000m2 üstü ticari ve hizmet binaları	x(2023)	x	x	x	
50adet işletme üstündeki OSB ler ve endüstriyel işletmeler	x(2023)	x	x	x	

Binalarda enerji performansı yönetmeliği.

Exemplar Global 105



**Faaliyetler**

**Kamu Binaları Etütleri**

**Enerji Yönetim Birimi**

**Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik**

Toplam İnşaat Alanı **20.000 m<sup>2</sup>** veya Enerji Tüketimi **500 TEP/yıl** olan kamu binalarında **7 yılda bir** Enerji Etüdü yapılmak zorundadır.

**MADDE 30 – (Değişik:RG-25/1/2020-31019)**

(1) Enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü kamu binalarında etüt yaptırılması zorunludur. Bu etütler TESİS binasının bağlı olduğu kurum ve kuruluşlar tarafından şirketlere yaptırılır veya çalışanları arasında bina etüt-proje sertifikasına sahip personel bulunması durumunda kurum ve kuruluşların kendisi yapar.

Exemplar Global

**Faaliyetler**

**Enerji Yönetim Birimi**

**Enerji Yöneticisi :**

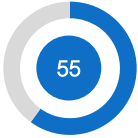
- Elektrik üretim tesislerinde Endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetlerinden sorumlu; **Enerji yöneticisi sertifikasına** sahip kişidir.
- Kurulu gücü **100 MW** ve üzerinde olan santrallerde Enerji Yöneticisi bulundurma zorunludur.
- Çalıştığı Bina veya İşletmede verimlilik artırıcı tedbirler ve projeleri uygulamak suretiyle,
  - Enerji tüketimini azaltılmasında,
  - Bilinç düzeyinin artırılmasında,
  - Çevresel olumsuzlukların azaltılmasında
  - Tekno-ekonomik kazanç sağlanmasında aktif rol alır.

Exemplar Global

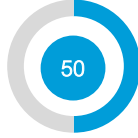
## Faaliyetler

### Enerji Yönetim Birimi

#### Enerji Yöneticisi :



SANTRAL Bağı Santrallara Enerji Yönetici Atamaları Gerçekleşti



Enerji Yöneticisi Eğitimi Aldı

Sertifikalı Enerji Yönetici Sayısı



Eğitim Alacak Enerji Yöneticisi



## Faaliyetler

### Enerji Yönetim Birimi

#### Enver Portal :

#### ENVER Portal Veri Girme Zorunluluğu

Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik



**MADDE 32 – (1) (Değişik:RG-25/1/2020-31019)** Kamu, ticari ve hizmet binaları, işletmeler, **elektrik üretim tesisleri** ve organize sanayi bölgeleri, Bakanlık tarafından belirlenen formata uygun olarak bildirimlerini her yıl Mart ayı sonuna kadar ENVER portalına girer.

#### Zorunlu Veriler

Referans Tüketim Değerleri  
Yıllık Enerji Kullanımları  
ETÜT Raporları  
Enerji Yöneticileri  
Belgeler(ISO, Sicil Kaydı vs)

## Faaliyetler

### Enerji Yönetim Birimi

#### Bilgilendirme Faaliyetleri :



## Faaliyetler

### Enerji Yönetim Birimi

#### Enerji Kimlik Belgesi :

**! Toplam kullanım alanı 50 m2'nin üstünde olan binalar için Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmesi gerekmektedir.**

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği gereğince;  
01.01.2011 tarihinden sonra yapı ruhsatı alan binalar **yeni bina**,  
01.01.2011 tarihinden önce yapı ruhsatı alan binalar **mevcut bina** olarak değerlendirilmektedir.  
**Yeni binalar** için yapı ruhsatı ile birlikte Enerji Kimlik Belgesi alma zorunluluğu bulunmaktadır.  
**Mevcut binalar** için de Enerji Kimlik Belgesi almak zorunludur.

Bu kapsamda, santral binası ve yönetmelikte muaf tutulan yapıların dışındaki **tüm lojman, misafirhane, idari bina vb.** gibi yapılarda "Enerji Kimlik Belgesi" alınması zorunluluğu bulunmaktadır.

**SANTRAL** 'ta;  
Enerji Kimlik Belgesi Alınan Bina Sayısı: 11  
Diğer mevcut binalara **yapı ruhsatları olmadığı** için alınamamıştır.

# AKREDİTASYON

Birden fazla standart uygulamak isteyen kuruluşlar için temel yapıda gereksiz fazlalık sorununu çözer

113

# Belgelendirme Süreci

Tetkik öncesi

İlk tetkik

Tetkik sonrası

1. Yönetim sisteminin uygulanması
2. İç tetkik ve list yönetimin gözden geçirmesi
3. Belgelendirme kuruluşu seçilmesi
4. Ön değerlendirme denetimi (opsiyonel)
5. Aşama 1 tetkiki
6. Aşama 2 tetkiki (saha ziyareti)
7. Takip tetkiki (uygulanabilirse)
8. Kaydın tıyıt edilmesi
9. Sürekli iyileştirme ve gözetim tetkikleri

Exemplar Global 114

# Belgelendirme Şeması

**Akreditasyon kuruluşları**  
ANSI / ANAB (USA)  
UKAS (UK)  
TURKAK (Türkiye)  
COFRAC (France)

Akreditasyon

**Belgelendirme kuruluşları**

Kuruluş Belgelendirme

Denetçi tutma

**Personel belgelendirme kuruluşları**

Denetçi belgelendirme

Eğitim sağlayıcı & eğitmen belgelendirme

**Denetlenen**

Denetlenenleri denetleme

**Denetçiler**

Denetçileri eğitme

**Eğitim kuruluşları**

Exemplar Global 115

# Akreditasyon Kuruluşu

## ISO 17011

Belgelendirme programlarını (kuruluşlar ve profesyoneller) gözetim ve uluslararası kriterlere bağlı kalınmasını güvence altına alan ulusal kuruluş.

Exemplar Global 116

# Belgelendirme Kuruluşu

**ISO 17021**

- Belgelendirme Kuruluşu: Yönetim sistemlerinin uygunluk değerlendirmesini gerçekleştiren üçüncü taraf.
- Belgelendirme: Bir ürün, proses veya hizmetin belirlenen kriterlere uygunluğunun bir üçüncü taraf tarafından yazıyla belgelendirilmesi prosedürü.
- SANTRAL ISO 50003:2021 kapsamında teknik alan Enerji tedarik

EA Kodu	Açıklama
A	Hafif ve orta sanayi • <b>Teşme</b>
B	Ağır sanayi
C	Binalar • <b>Madencilik</b>
D	Bina kompleksleri • <b>Tanım</b>
H	Enerji tedarik

# Belgelendirme Kuruluşu

**ISO 17021**

- Verimlilik Artırıcı Projelerin Değerlendirmesi nasıl yapılır?**
  - ✓ Başvuru tarihi itibarıyla, endüstriyel işletmenin ENVER portalına kayıtlı olması ve enerji tüketim değerlerinin Bakanlığa bildirilmiş olması,
  - ✓ İşletmedeki çalışanlar arasından enerji yöneticisi sertifikasına sahip birinin enerji yöneticisi olarak görevlendirilmesi, (çalışanlar arasından görevlendirilmenin mümkün olmadığı hallerde, şirketler ile sözleşme yapılmak suretiyle hizmet alınabilir.)
  - ✓ Belgelendirmeye esas olan yürürlükteki TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standardına göre Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akredite olmuş veya Türk Akreditasyon Kurumu tarafından kabul edilen kurumlarca akredite olmuş uygunluk değerlendirme kuruluşlarına verilmiş belgeye sahip olunması veya belgelendirme başvurusu yapıldığına dair başvuru yapılan kurum veya kuruluş tarafından düzenlenmiş belge sunulması
- Destek Miktarı Nasıl Hesaplanmas?**

Uygulanacak destek miktarının hesaplanmasında yemimli mali müşavir tarafından onaylanmış ve proje başlangıç tarihinden sonra düzenlenmiş olan fatura bilgileri esas alınır. Gerçekleşen proje bedelinin (KDV hariç) kabul edilen proje bedelinden fazla olması durumunda, kabul edilen proje bedelinin en fazla yüzde on artırımlı değerini geçmeyecek proje bedeli üzerinden yapılan hesaplamalara göre destek ödemesi yapılır.

**Destek Miktarı Nasıl Hesaplanmas?**

Gerçekleşen proje bedeli hiçbir surette KDV hariç beş milyon Türk Lirasını aşamaz. Verimlilik Artırıcı Projelerin Değerlendirmesi nasıl yapılır? Projeler, en az beş kişiden oluşan bir komisyon tarafından değerlendirilir. VAP değerlendirme komisyonu başvurularında yer alan projeleri, ölçüm verileri, kabuller ve kullanılan metod ve hesaplamalar ile uygulama usul ve esaslarda belirlenen diğer kriterlere göre oluşan bazında inceler.

# ISO 50001: Terminoloji

- Enerji Referans Çizgisi
- Enerji Gözden Geçirme
- Enerji Verimliliği
- Enerji Yönetim Sistemi&Enerji performansı
- Enerji Tüketimi
- Liderlik & Enerji Politikası
- İlgili Taraf
- Bağlam&Kapsam
- Enerji Performans Göstergesi
- Enerji Amacı&Hedefleri
- Önemli Enerji Kullanımı
- Değişkenler
- Statik Faktörler
- Enerji Gözden Geçirmesi
- Risk ve Fırsatlar
- Prosesler
- Enerji Kaynakları

# ISO 50001:2018 Şartlar

**1 Kapsam**  
Bu standard, bir kuruluşun Enerji yönetim sisteminin karşılaması gereken şartları kapsar

**2 Altı yapılan standart ve/veya dokümanlar**

I.ISO 19011, Guidelines for auditing management systems  
II.ISO 19600, Compliance management systems — Guidelines  
III.ISO 28002, Energy audits — Requirements with guidance for use  
IV.ISO 50002, EnMS — Project leading practice (enMS and EnMS)  
V.ISO 50004, EnMS — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an EnMS  
VI.ISO 50006, EnMS — Assessing energy performance using energy indicators (EnMS and energy performance indicators (EnPI)) — General principles and guidance  
VII.ISO 50007:2017 Energy services — Guidelines for the assessment and improvement of the energy service to users  
VIII.ISO/TS 50008:2018 Energy management and energy savings — Building energy data management for energy performance — Guidance for a systemic data exchange approach  
IX.ISO/IEC 50009 Energy management systems — Guidance for multiple organizations implementing a common energy management system  
X.ISO/IAWI 50010 Energy management and energy savings - Guidance for zero net energy in operations  
XI.ISO 50015:2014, EnMS — Measurement and verification of energy perf. of org. — General principles and guidance  
XII.ISO 50047, Energy savings — Determination of energy savings in organizations  
XIII.ISO/TS 55010:2019 Asset management — Guidance on the alignment of financial and non-financial functions in asset management  
XIV.ISO 11011, Compressed air — Energy efficiency — Assessment  
XV.ISO/ASME 14414, Pump system energy assessment  
XVI.IEC 60034-1, Rotating electrical machines- Part 1 Rating and performance  
XVII.ISO 14064-3:2006, Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions

**3 Terimler ve tarifler**  
Bu standardın amaçları bakımından ISO 50000:2018 standardında verilen terimler ve tarifler uygulanır.

# ISO 50001:2018 Şartlar

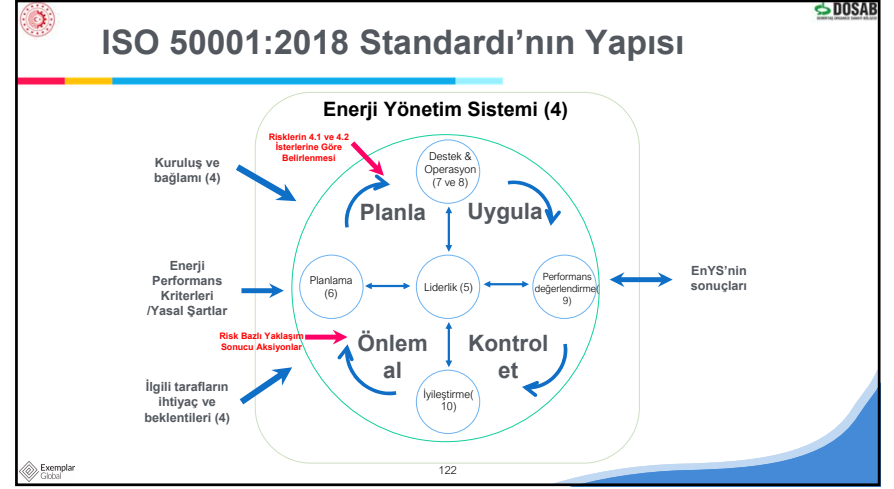
**TÜRK STANDARLARI ENSTİTÜSÜ** Türk Standardı  
TS EN ISO 50001  
Kasım 2018  
TS EN ISO 50001:2018 partisi  
ICS 03.100.70, 27.045

Enerji yönetim sistemleri - Şartlar ve kullanım için kılavuz  
Energy management systems - Requirements with guidance for use  
Système de management de l'énergie - Exigences et recommandations pour la mise en œuvre  
Energie-Management-Systeme Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

- ISO 50001:2018 Enerji yönetim sistemleri – Şartlar ve kullanım için kılavuz
- ISO 50002:2014 Enerji Tetkikleri – Şartlar ve kullanım için kılavuz
- ISO 50003:2014 Enerji yönetim sistemleri – Enerji yönetim sistemlerinin tetkikini ve belgelendirmesini sağlayan kuruluşlar için şartlar
- ISO 50004:2014 Enerji yönetim sistemleri – Enerji yönetim sistemi uygulaması, bakımı ve iyileştirmesi için rehberlik
- ISO 50006:2014 Enerji yönetim sistemleri - Enerji temel seviyeleri (ETS) ve enerji performans göstergeleri (EnPG) kullanılarak enerji performans ölçümü – Genel prensipler ve kılavuzluk

EnYS için şartlar belirir (Madde 4-10)  
Şartlar (maddeler) gereklilik kipi kullanılarak yazılmıştır  
Kuruluş bu standarttan belgelendirilebilir

Exemplar Global 121



# ISO 50001:2018 İçindekiler

Bölüm 1	Kapsam	Şartlar
Bölüm 2	Atfı yapılan standard ve/veya dokümanlar	
Bölüm 3	Terimler ve tanımlar	
Bölüm 4	Kuruluşun bağlamı	
Bölüm 5	Liderlik	
Bölüm 6	Planlama	
Bölüm 7	Destek	
Bölüm 8	Operasyon	
Bölüm 9	Performans değerlendirme	
Bölüm 10	İyileştirme	
Ek A	Kullanım Kılavuzu	
Ek B	ISO 50001:2011 ve ISO 50001:2018 arasındaki uygulama...	

Exemplar Global 123

# ISO 50001 Standart Kapsamı

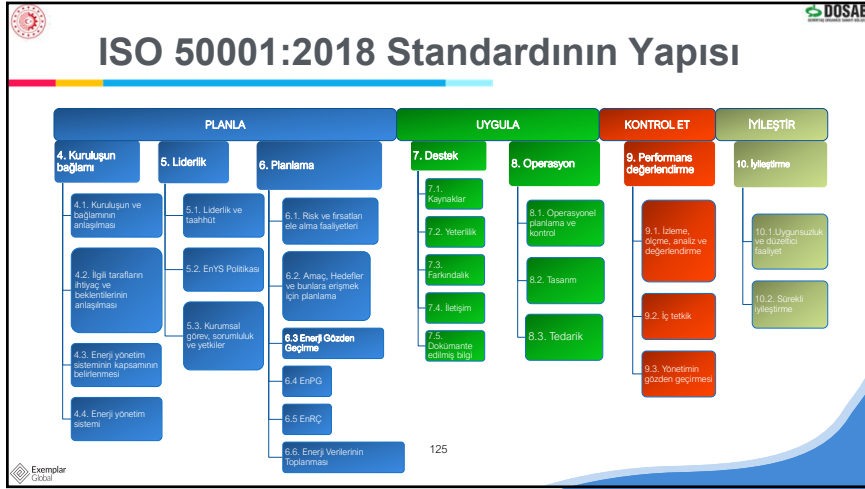
Bu standart,

- tipi, büyüklüğü, karmaşıklığı, coğrafi konumu, kuruluş kültürü veya sağladığı ürün ve hizmetlerden bağımsız olarak **tüm kuruluşlar için uygulanabilir**;
- kuruluş tarafından **yönetilen ve kontrol edilen ve enerji performansını etkileyen faaliyetler için geçerlidir**;
- tüketilen enerjinin miktarı, kullanımı ve türünden bağımsız olarak geçerlidir;
- enerji performansının sürekli iyileştirmesinin gösterilmesini gerektirir** fakat erişilmesi gereken enerji performans iyileştirmesinin seviyesini tanımlamaz;
- bağımsız** olarak kullanılabilir veya başka yönetim sistemleri ile **uyumlu hâle getirilebilir** veya bunlara entegre edilebilir.

- **Ek A** bu dokümanın kullanılması için kılavuz bilgiler sağlar. **Ek B** bu baskının bir önceki baskı ile karşılaştırılmasını içerir.

Bu dokümanın etkili bir şekilde uygulanması enerji performansının iyileştirilmesi için sistematik bir yaklaşım sağlar; bu da kuruluşların enerjiyi yönetme şeklini dönüştürebilir. **Kuruluşlar, enerji yönetimini iş uygulamalarına entegre ederek, enerji performansını sürekli olarak iyileştirmeyi sağlayacak bir proses oluşturabilirler. Enerji performansını ve bununla ilgili enerji maliyetini iyileştirmek suretiyle kuruluşlar daha rekabetçi olabilir.** Ek olarak uygulama, **kuruluşların, enerjiye bağlı sera gazı salımlarını azaltmak suretiyle iklim değişikliğini hafifletme** genel hedeflerine ulaşmasını sağlayabilir.

Exemplar Global 124



## Terimler ve tanımlar

- EnYS kapsamı
- Taraflar/Paydaş
- Yönetim sistemi
- enerji politikası
- enerji yönetimi ekibi
- uygunluk: Uygunsuzluk
- düzeltilici faaliyet
- Proses
- Tetikik
- dışarı yaptırmak
- Ölçüm
- performans
- enerji performansı
- enerji performansının iyileştirilmesi

**Tanımlardan bazıları:**

- fiziksel veya kurumsal sınırlar
- bir kuruluşun (3.1.1) enerji yönetim sistemi (3.2.2) kapsamında değerlendirdiği faaliyetler dizisi: Kayda ait not 1: EnYS kapsamı çeşitli sınırlar (3.1.3) ile belirlenir ve nakliye işletiminde de kapsayabilir.
- bir kararı veya faaliyeti etkileyen, bunlardan etkilenen veya bunlardan etkilendiğini düşünen kişi veya kuruluş
- bir kuruluşun (3.1.1) politika (3.2.3), hedefler (3.4.13) ve prosedürler (3.3.6) oluşturması ve bu hedeflere ulaşması için birbirleriyle ilişkili veya etkileşim içindeki unsurlar kümesi EnYS kapsamı (3.1.4) sınırları (3.1.3) içindeki tüm enerji türlerinin kapsar.
- kuruluşun (3.1.1) enerji performansı (3.4.3) ile ilgili genel amacını/amaçlarının, yönünün/yöneliminin ve taahhüdünün/taahhütlerinin üst yönetim (3.1.2) tarafından resmi olarak ifade eden beyanı.
- bir enerji yönetim sisteminin (3.2.2) etkili bir şekilde uygulanmasını için gerekli sorumluluk ve yetkiyeship ve enerji performansı iyileştirmesini (3.4.6) sağlayacak kişi/kişiler
- bir gerekliliğin yerine getirilmesidir gerekliliğin yerine getirilmemesi
- bir uygunsuzluğun (3.3.3) sebebinin ortadan kaldırılmak ve tekrar oluşmasını önlemek için gerçekleştirilen faaliyet
- girdilerin çıktılara dönüştüren birbirleriyle ilişkili veya etkileşim halinde olan faaliyetler dizisi
- tetikik kanıtları elde etmek ve tetikik kriterlerinin ne ölçüde karşılandığını objektif olarak değerlendirmeye yönelik sistematik, bağımsız ve dokümanite edilmiş proses
- Yapılan düzenleme ile kuruluşun fonksiyon veya faaliyetlerinin kısmen harici bir kuruluşa yaptırılması (\*Harici bir kuruluşun enerji yönetim sistemi (3.2.1) kapsamının dışında iken dışarı yaptırılan işlev veya proses bu kapsamda değildir.)
- bir değeri belirleme süreci
- ölçülebilir sonuç
- enerji verimliliği (3.5.3), enerji kullanımı (3.5.4) ve enerji tüketimi (3.5.2) ile ilgili ölçülebilir sonuç/sonuçlar
- enerji verimliliğinin (3.5.3) veya enerji tüketiminin (3.5.2) ölçülebilir sonuçlarında, enerji referans çizgisine kıyasla, enerji kullanımına (3.5.4) ilişkin iyileştirme

Terim ve tanımlar yönetim sisteminin anlaşılması, iyileştirilmesi, faydalanılması ve katma değer elde edilmesi için kritik öneme sahiptir.

126

## Terimler ve tanımlar

- Uygulanabilirlik
- Statik faktör
- İlgili değişken
- Normalleştirme
- risk
- Amaç
- enerji hedefi
- sürekli iyileştirme
- enerji
- enerji tüketimi
- enerji verimliliği
- enerji kullanımı
- Enerji gözden geçirme
- önemli enerji kullanımı ÖEK

- enerji performansının (3.4.3) karşılaştırılmasına temel oluşturan referans/referanslar
- enerji performansını (3.4.3) önemli ölçüde etkileyen ve düzenli olarak değişmeyen tanımlanmış faktör
- enerji performansını (3.4.3) önemli ölçüde etkileyen ve düzenli olarak değişen nicel bir faktör
- enerji performansının (3.4.3) eş değer koşullar altında karşılaştırılabilmesini sağlayacak değişiklikleri açıklamak için verilerin değiştirilmesi
- belirsizlik etkisi.
- elde edilmesi gereken sonuçlar ( Bir amaç, stratejik, taktik veya icraata ilişkin olabilir.)
- enerji performansı iyileştirmesinin (3.4.6) ölçülebilir amacı
- performansı (3.4.2) arttırmak için gerçekleştirilen yinelenen faaliyet
- elektrik, yakıtlar, buhar, ısı, sıkıştırılmış hava ve benzerleri ( satın alınabilen, depolanabilen, işlenebilen, bir donanım veya süreçte kullanılabilen veya geri kazanılabilen, yenilenebilir enerji dâhil olmak üzere çeşitli enerji türlerini )
- harcanan enerji (3.5.1) miktarı
- performans (3.4.2), hizmet, mal, ürün veya enerjinin (3.5.1) bir çıktısı ile bir enerji girdisi arasındaki oran veya başka bir nicel ilişki
- enerji uygulaması (Havalandırma; aydınlatma; ısıtma; soğutma; taşıma; veri depolama; üretim süreci. Kayda ait not 1: Enerji kullanımı bazen "enerji son kullanımı")
- enerji verimliliğinin (3.5.3), enerji kullanımının (3.5.4) ve enerji tüketiminin (3.5.2) veriler ve diğer bilgilere dayalı olarak, ÖEK'terin (3.5.6) ve enerji performansını iyileştirmesi (3.4.6) fırsatlarının tanımlanmasıyla sonuçlanan analizi
- önemli miktarda enerji tüketimi (3.5.2) ile sonuçlanan ve/veya enerji performansı iyileştirmesi (3.4.6) için kayda değer potansiyel sunan enerji kullanımı (3.5.4)

**Tanımlardan bazıları:**

Terim ve tanımlar yönetim sisteminin anlaşılması, iyileştirilmesi, faydalanılması ve katma değer elde edilmesi için kritik öneme sahiptir.

127

## Kuruluşun bağlamı

### ISO 50001:2018, Madde 4

128

## Kuruluşun Bağlamının Anlaşılması

ISO 50001, Madde 4.1

- Kuruluş;
  - Kuruluş, iç ve dış hususları enerji hedeflerine ulaşmak ve **enerji performans değerlerini artırmak amacıyla muhakkak** tayin etmelidir.
  - Kuruluş bu iç ve dış hususlarla ilgili bilgiyi **izlemeli** ve **gözden geçirmelidir**.



Exemplar Global 129

## Kuruluşun Bağlamının Anlaşılması

ISO 50001, Madde 4.1

Exemplar Global 130

## Kuruluşun Bağlamının Anlaşılması


ISO 50001, Madde 4.1

### Pratik Tavsiye

- ISO 50001:2018 bir kuruluşun bağlamının analiz edilmesine dair herhangi bir pratik yaklaşım sunmaz.
- Bir kuruluşun nasıl işlediğini anlamak için çeşitli metodolojiler bulunmaktadır.
- Önemli olan risk yönetimini etkileyecek iç ve dış faktörlerin özelliklerini tespit etmektir: misyon, temel faaliyetler, iç organizasyon, paydaşlar, vb.

### Analiz Edilmesi

<b>S</b>	<b>W</b>	
Strengths (Güçlü yönler)	Weaknesses (Zayıf yönler)	Internal
<b>O</b>	<b>T</b>	External
Opportunities (Fırsatlar)	Threats (Tehditler)	



Exemplar Global 131

## Kuruluşun Bağlamının Anlaşılması

ISO 50001, Madde 4.1

### İç Hususlar Örneğin:

- işletmenin ana hedefleri ve stratejisi;
- varlık yönetimi planları;
- kuruluşu etkileyen finansal kaynak (istihdam, mali, vb.);
- enerji yönetiminin gelişmişliği ve kültürü;
- sürdürülebilirlik konuları;
- enerji arzındaki kesintiler için acil faaliyet planları;
- mevcut teknolojinin gelişmişliği;
- çalışma riskleri ve yükümlülük konuları.

### Dış Hususlar Örneğin:

- mevcut ulusal ve sektörel amaçlar, gereklilikler ve standartlar gibi ilgili taraflara ilişkin meseleler;
- enerji arzı, güvenliği ve güvenilirliğine dair kısıtlamalar veya sınırlamalar;
- enerji maliyeti veya enerji türlerinin mevcudiyeti;
- hava durumunun etkileri;
- iklim değişikliğinin etkileri;
- sera gazı (GHG) emisyonlarına etkisi.

Exemplar Global 132

## Kuruluşun Bağlamının Anlaşılması

### ISO 50001, Madde 4.1

S (GÜÇLÜ YÖNLERİMİZ) İÇSEL FAKTÖRLER	W (ZAYIF YÖNLERİMİZ) İÇSEL FAKTÖRLER
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Yüksek seviyede piyasada en büyük alıcı konumunda olması.</li> <li>-Ortak sayısı bakımından bölgede güçlü konumunda olması.</li> <li>-Güçlü kurumsal yapı ve geniş örgütlenme ağının olması.</li> <li>-Üreticiler tarafından kullanılma ve yarıoendığı için başarı şansının yüksek olması.</li> <li>-ISO ve sektöre ilişkin kalite belgelerinin bulunması.</li> <li>-Deneyimli, eğitilmiş ve kalifiye iş gücüne sahip olunması.</li> <li>-Kabuk yan ürününün enerji kaynağı olarak kullanılması.</li> <li>-Buhar santralinde alternatif enerji kaynaklarının kullanılıyor olması.</li> <li>-Kömür yataklarının Fabrikamızın yakın olması.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aktif ortak ve ortak aidiyetinde yaşanan skandalların bulunması.</li> <li>-İşletme organizasyonundaki eksikliklerin olması.</li> <li>-Üreticilerin eğitim düzeyinin düşük olması.</li> <li>-Ortak davranış kültürünün zayıflığı nedeniyle işbirliğinin her zaman mümkün olmaması.</li> <li>-Finansman sorunu bulunması.</li> <li>-Üreticilerin beklentilerinin dikkate alınmaması.</li> <li>-Karbon yakıt kullanımının yüksek olmasından dolayı çevre kirliliğine sebebiyet vermemek.</li> <li>-Yüksek enerji kullanımı.</li> <li>-Uzun ömürlü hizmet veren bir Tesis olması nedeniyle makina ve aksesuarların, eski teknolojiye sahip olması.</li> </ul>
O (FIRSATLAR) DİŐAL FAKTÖRLER	T (TEHDİTLER) DİŐAL FAKTÖRLER
<ul style="list-style-type: none"> <li>-AB'ye uyum çerçevesinde Bakanlık yürüttüğü yasal ve hukuki çalışmaları kooperatiflere olumlu etkisi.</li> <li>-Kalkınma planları ve reform programlarında örgütlenmenin özendirilmesi.</li> <li>-Piyasa koşullarının karsal toplama örgütlenmeye zorlanması.</li> <li>-Demokrasinin tüm olarak işlenmesinde üretici örgütlerini vazgeçilmez araçlar olması.</li> <li>-Ülkenizde örgütlenme bilincinin giderek gelişmesi.</li> <li>-Avrupa Birliği ve Uluslararası Finans Kuruluşlarının kooperatif vb. gönüllü ve özerk kuruluşlara proje bazında kolay kaynak aktarması.</li> <li>-Ülkemizde genel milliyet ve eğitim düzeyinin giderek artması.</li> <li>-Tarımsal yapıdaki dönüşümlerin üretici örgütleri ve özellikle tarım kooperatifleri aracılığı ile gerçekleştirilebilmesi.</li> <li>-Kooperatif tutumuna olan güven ve artan ilgi.</li> <li>-Fabrikamızın çevreli toplumun enerji kaynaklarını yakın olması.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Öğütlerin politik tercihlerinde çabuk etkilenmeleri.</li> <li>-Ülke genelinde örgütlenmenin ve kooperatifliğin doğru algılanmaması.</li> <li>-Üreticilerin tarımdan yeterli gelir elde edememeleri nedeniyle tarımdan kopuşu.</li> <li>-Piyasaya yeni firmaların girmesi.</li> <li>-Enerji kaynaklarında (elektrik, doğalgaz) dışa bağımlı olmak.</li> <li>-Petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki ani değişimler.</li> <li>-İklim değişikliği.</li> </ul>

## İlgili tarafların ihtiyaçlarının ve beklentilerinin anlaşılması

### ISO 50001:2018, madde 4.2

- Kuruluş aşağıdakileri belirlemelidir:
  - a) enerji performansı ve EnYS ile ilgili tarafları;
  - b) bu ilgili taraflarla ilgili gereklilikleri;
  - c) belirlenmiş ihtiyaç ve beklentilerden hangilerine kuruluş tarafından EnYS içerisinde yer verildiğini

Kuruluş;

- Enerji tüketimini, kullanımını ve verimliliğini etkileyen **Uygulanabilir yasal mevzuata/şartlara ulaşımını** güvence altına almalıdır.
- Bu **şartların** Enerji tüketimini, kullanımını ve verimliliğine olan **etkisini belirlemeli** ve yasal şartların **dikkate** alınmasını **güvence** altına almalıdır.
- Yasal **şartları** belirlenmiş aralıklarla **gözden** geçirmelidir.

## EnYS'nin kapsamının belirlenmesi

### ISO 50001:2018, madde 4.3

Kuruluş, kapsamı belirlemek amacıyla, Enerji yönetim sisteminin sınırlarını ve **uygulanabilirliğini** tayin etmelidir.

Bu kapsam belirlenirken, kuruluş aşağıdakileri değerlendirmelidir:

- a) iç ve dış hususları,
- b) ilgili tarafların şartlarını,
- Kuruluşun; **enerji kullanımı, tüketimi ve enerji verimliliğinde risk ve fırsatların tespiti.**
- Kuruluş, kapsam ve sınırlar çerçevesinde **kendi enerji verimliliğini, enerji kullanımını ve enerji tüketimini kontrol edebilme yetkisine sahip** olmasını sağlamalıdır. **Kuruluş, kapsam ve sınırlar çerçevesinde bir enerji tipini dışarıda bırakmamalıdır.**
- EnYS'nin kapsamı ve sınırlar dokümanede edilmiş bilgi olarak tutulmalıdır (bk. 7.5).
- Kapsamda:
  - Faaliyetleri Kanun ile tayin edilmiş kuruluşlar
  - Prosesin devamı olarak görülen faaliyetler prosesler (mütemmim cüz')
  - ÖEK olan prosesler ve faaliyetler
- **Kapsam hariç olabilecek madde yoktur.**

**Kapsamı belirlemek için aşağıdakileri dikkate alınız:**

- İç ve dış hususlar
- Uygunluk yükümlülükleri
- Kuruluşun birimleri, fonksiyonları ve fiziksel sınırları
- Faaliyetler
- Yetki ve kontrol etme becerisi
- Fiziksel Sınırlar(Tesis, İdare, Fabrika, Adres, Şube vb.)

**Önemli not** → Kapsamın büyüklüğü proje için gereken efor miktarını etkileyen birincil faktördür.

## EnYS'nin kapsamının belirlenmesi

### ISO 50001:2018, madde 4.3(Devam)

**Önemli**

- Kuruluşun kilit faaliyetlerine odaklanan net bir kapsam tanımı, EnYS uygulaması için önemli bir başarı faktördür. Bu aşağıdakileri kolaylaştıracaktır:
  - Yönetimin desteğini almak
  - Paydaşları proje için harekete geçirmek
  - İlgili taraflar için katma değeri gerekçelendirmek

**EnYS'nin Kapsamı**

- Enerji yönetim sisteminin sınırları iyileştirilmesi
- Enerji performansını sürekli iyileştirilmesi
- İstenen sonuç/sonuçlara ulaşılması

**Enerji yönetim sistemi (3.2.2)**

Bir kuruluşun herhangi bir kişi veya kuruluşun fiziksel sınırları kapsamı, örneğin:

- yapılar
- ekipman
- enerji tüketimi
- referans kütlesi
- enerji performansı göstergeleri için ölçümler
- işbirlikçileri/enerji edenimleri
- teknik sınırlar
- tesisler

**Enerji performansı iyileştirilmesi (3.4.4)**

Aşağıdaki ölçülebilir sonuçlara iyileştirilmesi:

- enerji verimliliği
- enerji tüketimi
- enerji kayıpları
- enerji performans göstergeleri
- diğer dışa bakan genel beklentiler ve kamu güvenliğinin iyileştirilmesi
- yenilenebilir enerji kullanımına atılması

**Diğer beklentilerin sonuçlara erişilmesi**

Örneğin:

- enerji verimliliğinin geliştirilmesi
- diğer dışa bakan genel beklentiler ve kamu güvenliğinin iyileştirilmesi
- yenilenebilir enerji kullanımına atılması

**EnYS'nin sürekli iyileştirilmesi**

Aşağıdaki faaliyetler:

- değerlendirme
- raporlama
- iletişim
- araştırma için parçalar

## Enerji Yönetim sistemi ve prosesleri

ISO 50001:2018, madde 4.4

### Proses haritalama

Kuruluş, Enerji yönetim sistemi için **ihtiyaç duyulan prosesleri** ve bunların kuruluşun tamamında **uygulamalarını standardın gerektirdiği şekilde enerji performansını artırmak için sürekliliği sağlayarak tain etmelidir.**

NOT İhtiyaç duyulan prosesler, aşağıda belirtilen nedenlerle kuruluştan kuruluşa farklı olabilir:

- kuruluş ve kuruluşun faaliyet tipleri, prosesleri, ürünleri ve hizmetleri;
- proseslerin ve bunların etkileşiminin karmaşıklığı; [Proseslerin etkili işletimi ve kontrolünü güvence altına almak için ihtiyaç duyulan kriter ve yöntemleri (izleme, ölçme ve ilgili performans kriterleri dahil) tain edilmeli ve uygulanmalı.]
- (Bu prosesler için) personelin yetkinliği, sorumlular ve sorumlulukları oluşturulmalıdır.

137

The flowchart titled 'Enerji Planlama Prosesi' (Energy Planning Process) shows a central box 'Enerji Yönetim Sistemi' (Energy Management System) with three main components: 'Enerji Planlama' (Energy Planning), 'Enerji İzleme ve Kontrol' (Energy Monitoring and Control), and 'Enerji Performansı' (Energy Performance). Arrows indicate a flow from planning to monitoring and control, and then to performance. A feedback loop arrow goes from performance back to planning. A box on the right lists 'Enerji Yönetim Sistemi' (Energy Management System) with sub-points: 'Enerji Yönetim Sistemi' (Energy Management System), 'Enerji Performansı' (Energy Performance), and 'Enerji İzleme ve Kontrol' (Energy Monitoring and Control).

## LİDERLİK

ISO 50001:2018, Madde 5

### 5.1 Liderlik ve Taahhüt

### 5.2 Politika

### 5.3 Kurumsal görev, sorumluluk ve yetkiler

Ölçmek bilmekdir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

138

The graphic shows three overlapping circles: a green circle for '5.1 Liderlik ve Taahhüt', a yellow circle for '5.2 Politika', and a blue circle for '5.3 Kurumsal görev, sorumluluk ve yetkiler'. To the right is a book cover titled 'ENERJİ de FREKANSI YÜKSEK BİLGİDİR' (ENERGY has HIGH FREQUENCY INFORMATION) by Alişan.

## Liderlik ve taahhüt

ISO 50001:2018, madde 5.1

Üst yönetim, aşağıdakiler vasıtasıyla Enerji performansının artırılması sürekliliği ve etkinliğinin sağlanması için liderlik ve taahhüt göstermelidir:

- EnYS nin kapsamı ve sınırlarının kurulmasının güvence altına alınması,
- EnYS nin etkinliği için **hesap verebilir olma**
- Enerji politikası ve Enerji amaçlarının oluşturulduğu ve bunların **kuruluşun stratejik yönü ve bağlamlı ile uyumluluğunun güvence altına alınması,**
- Faaliyet planlarının uygulanmasının ve onayının güvence altına alınması,
- Enerji yönetim sistemi için gerekli kaynakların varlığının güvence altına alınması,
- Etkin enerji yönetiminin önemi duyurarak ve EnYS nin gereklilikleri için iletişiminin güvence altına alınması,
- Enerji yönetim sisteminin amaçlanan çıktılarına ulaşmasının hedeflerine erişilmesinin güvence altına alınması,
- Enerji performansının sürekliliği ve EnYS nin iyileştirilmesinin teşvik edilmesi,

- Enerji yönetim sisteminin etkinliğine katkı sağlayacak kişilerin, işe alınması, yönlendirilmesi ve desteklenmesi,
- Diğer ilgili yönetim görevlerinin (kendi sorumluluk alanlarına uygulanması bakımından) liderliğini göstermek için desteklenmesi.
- EnPG(ENPI) enerji performansının tam ve uygun olarak temsili etkinliğinin güvence altına alınması,
- EnYS'yi ve EnYS kapsamı ve sınırları çerçevesindeki enerji performansını etkileyen değişiklikleri tanımlayacak ve bu değişiklikleri ele alacak proseslerin oluşturulmasını ve uygulanmasının güvence altına alınması,
- EnYS EnYS'nin oluşturulması, uygulanması, sürdürülmesi ve sürekli iyileştirilmesinin sağlanması
- EnYS'nin etkin olarak işletimi ve kontrolünü sağlamak için gereken kriter ve metotların belirlenmesi
- Kuruluşun her seviyesinde enerji politikası ve hedefleri konusundaki farkındalığın artırılması
- Enerji Yönetim Ekibinin oluşturulması,

139

The graphic shows a group of people standing around a globe, with the text 'LEADER' and 'MANAGER' below them.

## Enerji Politikası

ISO 50001:2018, madde 5.2

### Enerji politikasının oluşturulması süreci

- 1 Sorumlu bir kişinin tanımlanması
- 2 Politika bileşenlerinin tanımlanması
- 3 Bölümlerin taslağının oluşturulması
- 4 İçeriğinin ve formatın geçerli kılınması
- 5 Paydaşların erişimine uygun şekilde açılması
- 6 Doküman olarak sürekliliği sağlanmalı gözden geçirilmeli,
- 7 Kuruluş içerisinde duyurulmalı, anlaşılmalı ve uygulanmalı,

**Enerji politikası**

- a) Kuruluşun amaç ve bağlamına uygun ve stratejik istikametini destekleyen,
- b) Enerji hedeflerini belirlenmesi ve gözden geçirilmesi için bir çerçeve sağlayan,
- c) enerji verimliliği, enerji kullanımını ve enerji tüketimine ilişkin uygulanabilir yasal şartları ve diğer şartları (bk. 4.2) karşılama taahhüdü içeren;
- d) Enerji yönetim sisteminin sürekli iyileştirilmesi için bir taahhüt içeren
- e) enerji performansının ve EnYS'nin sürekli iyileştirilmesi (bk. 10.2) taahhüdü içeren;
- f) enerji performansını etkileyen, enerji bakımından verimli ürün ve hizmetlerin tedarik edilmesini (bk. 8.3) destekleyen;
- g) enerji performansının iyileştirilmesini dikkate alan tasarru faaliyetlerini destekleyen (bk. 8.2) bir enerji politikası oluşturulmalıdır.

140

The flowchart shows seven steps in a sequence of arrows: 1. Sorumlu bir kişinin tanımlanması, 2. Politika bileşenlerinin tanımlanması, 3. Bölümlerin taslağının oluşturulması, 4. İçeriğinin ve formatın geçerli kılınması, 5. Paydaşların erişimine uygun şekilde açılması, 6. Doküman olarak sürekliliği sağlanmalı gözden geçirilmeli, 7. Kuruluş içerisinde duyurulmalı, anlaşılmalı ve uygulanmalı.

## Kurumsal Görev, Yetki ve Sorumluluklar

### ISO 50001:2018, madde 5.3

**1** ISO 50001:2018'te bir "yönetim temsilcisi" atanmasına dair açık bir ifade yoktur, fakat Enerji Yönetim Ekibinin Oluşturulması ve sorumluluk ve yetkileri tanımlanmalıdır.

**2** ISO 50001:2018, iş yükünü kapsayan fonksiyonların, görevlerin ve sorumlulukların doğru şekilde tanımlanmasını gerektirmektedir.

**3** Ayrıca, Enerji Yönetim Ekibinin ve diğer görevlilerin görev, yetki ve sorumlulukları atanmalı ve duyurulmalıdır.

**ENERJİ YÖNETİM EKİBİ**

```

    graph TD
      UY[Üst Yönetim] --> TYE[Enerji Yönetim Ekibi]
      TYE --> EY[Enerji Yöneticisi]
      TYE --> Ü[Üretim]
      TYE --> B[Bakım]
      TYE --> T[Tedarik]
      TYE --> M[Alın. ve Yatırım]
      TYE --> F[Finans]
      TYE --> İ[İç ve İletişim]
      TYE --> S[Sic. & Geniş]
      
```

Üst yönetim, ilgili görevler için yetki ve sorumlulukların belirlendiği ve kuruluş içerisinde duyurulduğunu güvence altına almaktadır. **Üst yönetim, enerji yönetim ekibine aşağıda belirtilenler için sorumluluk ve yetki verilmelidir:**

- a) EnYS'nin oluşturulması, uygulanması, sürdürülmesi ve sürekli iyileştirilmesi;
- b) EnYS'nin, bu dokümanın gerekliliklerine uygunluğunun sağlanması;
- c) enerji performansının sürekli iyileştirilmesi için faaliyet planlarının (bk. 6.2) uygulanması;
- d) EnYS'nin performansına ve enerji performansının iyileştirilmesine ilişkin üst yönetime düzenli aralıklarla rapor verilmesi;
- e) EnYS uygulamaları ve kontrolünün etkili olmasını sağlamaya yönelik gerekli kriter ve yöntemlerin belirlenmesi.

Her Çalışanın Görev Tanımına İlavce Edilmelidir.

1. ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ ÇALIŞMALARINDA DOKÜMAN TAYIN, DÜZENLİ KAYIT TUTMA VE VERİMLİLİK ARTIRICI PROJELERE KATILIM SAĞLAMAK.

2. KULLANILMIŞ OLAN TÜM TEHZİTLERİN ENERJİ VERİMLİLİĞİ KONUSUNDA BELİRLENMİŞ HUSUSLARA DİKKAT ETMEK.

Exemplar Global 143

## PLANLAMA

### ISO 50001:2018, Madde 6

**6.1** Riskleri ve fırsatları belirleme faaliyetleri (6.1.1→6.1.2)

**6.2** Amaçlar, enerji hedefleri ve bunlara ulaşmanın planlanması(6.2.1→6.2.2.→6.2.3)

**6.3** Enerji Gözden Geçirme (EGG)

**6.4** EnPG(Enerji Performans Göstergeleri)

**6.5** EnRÇ(Enerji Referans Çizgisi-Energybaseline & Enerji Tabanı(eski versiyon ifadesiyle))

**6.6** Enerji Verilerinin Toplanması ve Planlanması

Ölçmek bilmekdir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Çallıoğlu**

Exemplar Global 142

## ISO 50001:2018 Standardının yapısı

### Risk temelli düşünme

#### Risk temelli düşünme nedir?

- Risk temelli düşünme insanların karar verirken düzenli olarak yaptığı şeydir. İster araba kullanma, ister alışveriş, ister markete gitme ya da yatırım yapma olsun, herkes risk temelli düşünür.
- Kuruluşlar, amaç ve hedeflerine erişmelerini tehlikeye atabilecek iç ve dış risklerle karşı karşıyadır. Bu nedenle ISO 50001:2018 standardında risk kavramı bütün yönetim sistemine işlenmiştir.
- Risk kavramları standardın önceki versiyonunda yalnızca ima edilirken, 2018 versiyonunda daha açıkça ifade edilmiştir. Örneğin; uygunsuzlukların, önleyici faaliyet analizi yoluyla bir tür risk olarak tespit edilmesi.
- ISO 50001:2018'te risk bütün proses yaklaşımı dahilinde ele alınır.

Exemplar Global 143

## PLANLAMA

### ISO 50001:2018, Madde 6

**Planlama girdileri**  
(Bk. 4.1, 4.2, 6.1)

- İç ve dış hususlar (bağlamdan)
- İlgili tarafların ihtiyaçları ve beklentileri

**Planlama**  
*Stratejik*  
(6.1 Riskleri ve fırsatları ele alma faaliyetleri)

Risklerin ve fırsatların belirlenmesi

*Taktiksel*  
(6.3 Enerji gözden geçirmesi)

Enerji gözden geçirmesi  
Enerji tüketimi ve/veya enerji performansı iyileştirme fırsatları temel alınarak ÖEK tespit edilir.

ÖEK için şunlar belirlenir:  
- ilgili değişkenler  
- mevcut enerji performansı  
- personel

Enerji performansını geliştirecek fırsatlar belirlenir ve önem sırasına konur

**Planlama çıktıları**  
(Bk. 6.1.1)

Riskleri ve fırsatları ele alma faaliyetleri

- Enerji kullanım ve tüketim eğilimi
- Gelecek enerji kullanım ve tüketimi
- Enerji performansını iyileştirme fırsatları
- ÖEK
- EnPG
- EnRH
- Enerji amaçları, enerji hedefleri ve eylem planları
- enerji verileri toplama planı

Exemplar Global 144



## Risk ve Fırsatları Belirleme Faaliyetleri

### Risk ISO 50001:2018'te nerede ele alınıyor?

**Giriş**  
Risk kavramı ISO 50001:2018'in madde 3.4.11'ünde açıklanmaktadır.

**ISO 31000**  
ISO 50001:2018, risk yönetimine ilişkin rehberlik sunan ISO 19600 ve ISO 73 ve ISO 31000 standardına atıf yapmaktadır.

**Tanımlar**  
Risk ISO 50001:2018'te, bilinmezliğin etkisi olarak tanımlanmıştır.

**Risk ISO 50001:2018'in tüm maddelerinde bulunabilir**  
Risk temelli yaklaşım revize edilmiş Enerji Yönetim sistemi standardının tamamı boyunca kullanılmaktadır.

Exemplar 149

## Enerji hedefleri ve bunlara erişmek için planlama

### ISO 50001:2018, madde 6.2.1 ve 6.2.2

6.2.1 Kuruluş, ilgili fonksiyon ve seviyede amaçlar belirlemelidir. Kuruluş, enerji hedefleri belirlemelidir.

6.2.2 Enerji amaç ve hedefleri;

- a) enerji politikasıyla tutarlı olmalıdır (bk. 5.2);
- b) ölçülebilir olmalıdır (uygulanabilir ise);
- c) uygulanabilir gerekliliklere dikkate alınmalıdır;
- d) OEK'leri göz önünde bulundurulmalıdır (bk 6.3);
- e) enerji performansını iyileştirme fırsatlarını (bk. 6.3) dikkate alınmalıdır
- f) izlenmelidir;
- g) duyurulmalıdır;
- h) uygun olduğunda güncellenmeli ve dokümanite edilmiş bilgi olarak muhafaza edilmelidir.

**S** Belirgin (Specific): Hedefler belirgin olmalı, açık olarak tanımlanmalıdır. Ne, ne zaman, nerede, nasıl, kiminle gibi sorularını yanıtlanmalıdır.

**M** Ölçülebilir (Measurable): Hedefler ölçülebilir olmalıdır. Hedefler sayısal olarak ifade edilebilmelidir.

**A** Ulaşılabilir (Attainable): Hedefler ulaşılabilir olmalıdır. Çalışmalar tarafından hedefi gerçekleştirmek ulaşılabilir boyutta olmalıdır.

**R** Gerçekçi (Realistic): Hedefler gerçekçi olmalıdır. İşletmenin kaynaklarına uygun gerçekçi bir plan üzerine kurulmalıdır.

**T** Zaman Sınırlı (Time Bounded): Hedefler zaman sınırlı olmalıdır. Hedeflere ulaşmak için gerekli olan zaman süresi tanımlanmalıdır.

EnYS ve Enerji Performansının İyileştirilmesi

Amaçları belirle

İş avantajı

Enerji maliyetlerinin düşürülmesi için Kaynakların verimli kullanılması

NOT: Revize edilmiş ISO 50001, enerji amaçlarına ulaşmak için planlama yapmaya dair daha net şartları ortaya koymaktadır.

Exemplar 152

## Enerji hedefleri ve bunlara erişmek için planlama

### ISO 50001:2018, madde 6.2.3

Kuruluş amaçlarını ve enerji hedeflerini nasıl gerçekleştireceğini planlarken, aşağıdakileri içeren faaliyet planları oluşturmalı ve sürdürmelidir:

- ne yapılacağı;
- ne tür kaynaklar gerekeceği;
- kimin sorumlu olacağı;
- ne zaman tamamlanacağı;
- enerji performansının iyileştirilmesinin doğrulanması için kullanılacak yöntem/yöntemler dâhil, sonuçlarının nasıl değerlendirileceği (bk. 9.1).

**Kuruluş, amaçlarını ve enerji hedeflerini gerçekleştirmeye yönelik faaliyetleri, kuruluşun iş süreçlerine nasıl entegre edilebileceğini dikkate almalıdır. Kuruluş faaliyet planlarına ilişkin dokümanite edilen bilgileri (bk. 7.5) muhafaza etmelidir.**

Strateji Piramidi

Exemplar 151

## Enerji Gözden Geçirme

### ISO 50001:2018, madde 6.3

Kuruluş bir enerji gözden geçirmesi geliştirmeli ve uygulamalıdır. Kuruluş aşağıdakileri değerlendirmelidir:

- \*a) Ölçümlere göre enerji kullanımının tüketiminin analiz edilmesi,
  - Kullanılan enerji türünün tanımlanması,
  - Geçmiş ve o anki enerji kullanımını değerlendirilmesi
- \*b) Önemli Enerji Kullanımları(OEK)-(SEU) analiz edilmek üzere tanımlanması,
- \*c) Her bir OEK (SEU); (Tesis--- Sistem---Ekipman bazlı) ayrı ayrı tanımlanması,
  - İlgili değişkenlerin belirlenmesi
  - Enerji performansının belirlenmesi,
  - Önemli enerji kullanımını etkileyen (SEU) Personelinin belirlenmesi
- \*d) Enerji performansının artırılması için fırsatların belirlenmesi ve öncelik verilmesi,
- \*e) Gelecek enerji tüketiminin ve kullanımının tahmin edilmesi ve buna ilişkin tahmin (yakınsama) yöntemlerinin belirlenmesi,

Enerji gözden geçirmesi; tesisler, donanım, sistemler veya enerji kullanan proseslerde meydana gelen büyük değişikliklerde yapılacaklara ek olarak belirli aralıklarda güncellenmelidir. Kuruluş, enerji gözden geçirmesini geliştirmek için kullanılan yöntemleri ve ölçütleri dokümanite edilmiş bilgi olarak tutmalı (bk. 7.5) ve bunların sonuçlarını da dokümanite edilmiş bilgi olarak saklamalıdır.

EYE→ EGG Yöntemi ve Ölçüt

Exemplar 152



ISO 50001:2018 Standardı bize iki yoldan planlama faaliyeti tavsiye etmektedir;

- 1.Stratejik** – Risk ve fırsatlarımızın belirlenmesi ve değerlendirilmesi
- 2.Taktiksel** – Şimdiye kadar kullanılan enerji türlerinin tüketim verilerinin belirlenmesi ile Kritik enerji kullanım noktalarının (ÖEK-SEU) belirlenmesi ve bu noktalara ait analizlerin gerçekleştirilerek gelecekteki enerji verimsizliğinin önlenmesi

Her iki yoldan gelen verilerin de sistemde bulunması gereklidir.

## Taktiksel Planlama Faaliyeti

SEU: Significant Energy User  
ÖEK: Önemli Enerji Kullanıcısı

- Enerjinin Gözden Geçirilmesi = **Energy review** (ISO 50001:2018 6.3.)

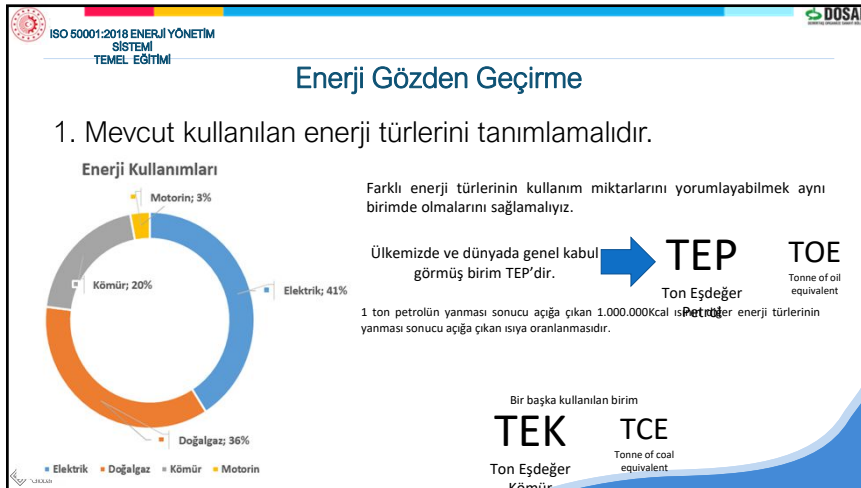
Kuruluş bir enerji gözden geçirmesi geliştirmeli ve uygulamalıdır. Enerji gözden geçirmesini geliştirmek için, kuruluş:

- a) ölçüm ve diğer verilere bakarak enerji kullanımı ve tüketimini analiz etmeli**, yani:
  - 1) enerjinin mevcut çeşitlerini tanımlamalı (bk. 3.5.1);
  - 2) geçmişteki ve mevcut enerji kullanımı/kullanımları ve tüketimini değerlendirmeli;
- b) analize dayalı olarak (SEU) ÖEK'ler tanımlamalı (bk. 3.5.6);**
- c) her bir ÖEK için:**
  - 1) ilgili değişkenleri belirlemeli;
  - 2) mevcut enerji performansını belirlemeli;
  - 3) ÖEK'leri etkileyen veya değiştiren kontrolü altında çalışan kişiyi/kişileri tanımlamalı;
- d) enerji performansının iyileştirilmesi için fırsatları belirlemeli ve önceliklendirmeli;**
- e) gelecekteki enerji kullanımını/kullanımlarını ve enerji tüketimini tahmin etmelidir.**

Enerji gözden geçirmesi; tesisler, donanım, sistemler veya enerji kullanan proseslerde meydana gelen büyük değişikliklerde yapılacaklara ek olarak belirli aralıklarda güncellenmelidir.

**Kuruluş, enerji gözden geçirmesini geliştirmek için kullanılan yöntemleri ve ölçütleri dokümanite edilmiş bilgi olarak tutmalı (bk. 7.5) ve bunların sonuçlarını da dokümanite edilmiş bilgi olarak saklamalıdır.**

Standar dın ifadesi



## ÖEK TANIMLAMA

- ÖEK 'ler PARETO teoremine /kuramına /yasasına göre belirlenir.(Bknz: ISO 50004 ve ISO 50006 ) Pareto ilkesi (80-20 kuralı, önemli azın yasası ve etken seyrekliği ilkesi olarak da bilinir), çoğu olay için, etkilerin kabaca %80'inin etkilerinin %20'sinden kaynaklandığını belirtir.[1][2] İş yönetimi düşünürü Joseph Juran bu ilkeyi önermiş ve İtalya'daki arazilerin yaklaşık %80'inin, nüfusun %20'sine ait olduğunu gözleyen İtalyan ekonomist Vilfredo Pareto'nun adıyla isimlendirmiştir.[2]
- İş dünyasında yaygın bir kuraldır; örn. "satışların %80'i müşterilerin %20'sinden gelir."
- Matematiksel olarak, yeterince fazla sayıda katılımcının paylaştığı bir şey olması durumunda, her zaman 50 ile 100 arasında öyle bir k sayısı olacaktır ki %k, %(100-k) katılımcı tarafından paylaşılmış olsun. k, eşit dağılım olan 50'den, az sayıda katılımcının kaynakların neredeyse tamamına sahip olduğu 100'e kadar değişebilir. 80 sayısı ile ilgili özel bir durum yoktur fakat çoğu sistemde dağılımda dengesizliğin orta noktası olan bu civarda bir k değeri görülür.
- Pareto ilkesi, Vilfredo Pareto tarafından ortaya konulmuş Pareto verimliliği ile sadece yüzeysel olarak ilgilidir. Pareto her iki kavramı da nüfustaki gelir ve zenginlik dağılımı bağlamında geliştirmiştir. Başlangıçta gözlenenler gelir ve zenginlik ile bağlantılıydı. Pareto, İtalya'nın %80 zenginliğinin nüfusun %20'sine ait olduğunu fark etti.[3] Daha sonra diğer ülkelerdeki araştırmaları inceledi ve benzer bir dağılımın olduğunu gözlemledi.

**ÖEK TANIMLAMA**

- Güç yasası ilişkisinin büyüklükle değişmeyen doğası nedeniyle, bu ilişki gelir sınıflarının diğer alt kümelerinde de geçerlidir. Dünyanın en zengin on insanı ele alındığında bile, en yüksek üç servetin (Warren Buffett, Carlos Slim Helú ve Bill Gates) diğer yedinin toplamı kadar olduğu görülebilir.[4]
- Şampanya bardağı etkisi[5] adı verilen, eşitsizliği gözle görülebilir ve anlaşılabilir şekilde ortaya koyan, dünyanın gelirinin %82,7'sini kontrol edenlerin nüfusunun % 20'sini oluşturduğunu ortaya koyan ve küresel gelirin dağılımının büyük dengesizliğini gösteren eğri, 1992 Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Raporu'nda yer almıştı.[6] Pareto ilkesi ayrıca diğer önemsiz konular için de geçerlidir: biri düşünebilir ki en sevdiğimiz giysilerimizin % 20'sini zamanın % 80'inde giymekteyiz, hatta zamanımızın % 80'ini tanıdıklarımızın % 20'siyle geçirmekteyiz, v.s.
- Pareto ilkesinin kalite kontrolde birçok uygulaması mevcuttur.[kaynak belirtilmeli] bütüncül kalite kontrol ve altı sigma için anahtar araçlardan biri olan Pareto grafiği için temel oluşturur. Pareto ilkesi, taşımacılık ve mal saklama ve yenileme maliyetleri ile birlikte mal depolarının eniyileştirilmesi amacıyla yapılan tedarik işlemlerinde yaygın olarak kullanılan ABC-çözümlemesi ve XYZ-çözümlemesi için temel teşkil eder.

Exemplar Global 157

**ÖEK TANIMLAMA**

- Bilgisayar biliminde ve elektromekanik enerji çeviricileri gibi mühendislik kontrol kuramında Pareto ilkesi eniyileme uygulamalarında kullanılır. (M. Gen & R. Cheng, Generic Algorithms and Engineering Optimisation. New York, Wiley, 2002)
- Microsoft belirtmiştir ki en fazla raporlanan hataların ilk % 20'sini çözerek, hataların ve çökmelerin % 80'inin engellenmesi mümkündür.
- Bilgisayar grafikleri konusunda Pareto ilkesi ışın-izleme amacıyla kullanılır: ışınların % 80'i geometrinin % 20'siyle çarpışır.
- Pareto ilkesi 2007'nin en çok satanlarından Tim Ferriss tarafından yazılan The 4-Hour Workweek'in göze çarpan noktalarından biriydi. Ferriss, bir kişinin gelirinin % 80'inin oluşturan işlerinin % 20'sine odaklanmasını önerdi. Ayrıca en fazla soruna yol açan ve birilerinin en çok zamanını alan müşterilerin % 20'sinin def edilmesini önermekteydi. Bu fikrin birçok alanda uygulaması vardır, ama genellikle yanlış uygulanır. Örneğin bir soruna bulunan çözüm için sadece durumların % 80'ine uyduğu için "80-20 kuralına uyar" diye düşünülürse hata yapılmış olur, aynı zamanda çözüm, kaynakların sadece % 20'sini gerektirmelidir.

Exemplar Global 158

**ÖEK TANIMLAMA**

- Matematiksel olarak, yeterince büyük sayıda katılımcının paylaştığı bir şey için, her zaman % k'nın katılımcıların % (100 - k) kadarı tarafından paylaşıldığı, 50 ile 100 arasında bir k sayısı olacaktır, fakat k değeri eşit dağılımdaki 50'den (örn. insanların % 50'sinin kaynakların % 50'sine sahip olduğu) çok küçük sayıda katılımcının neredeyse kaynakların tamamına sahip olduğu yaklaşık 100'e kadar değişebilir. 80 sayısı ile ilgili özel bir durum yoktur, ama çoğu sistem dağılımdaki dengesizlikte ortalama temsil eden bu aralıkta bir k değerine sahiptir.
- Bu, Pareto dağılımının özel bir durumudur. Eğer Pareto dağılımındaki parametreler uygun seçilirse, sadece etkilerin % 80'i nedenlerin % 20'sinden kaynaklanmaz aynı zamanda bu % 80 etkinin en yüksek % 80'i de % 20 nedenin en yüksek % 20'sinden kaynaklanır ve bu böyle devam eder (% 80'in % 80'i % 64'tür, % 20'nin % 20'si % 4'tür, böylece bir "64-4 yasası" ortaya çıkar).
- İş hayatında 80-20 sadece genel bir ilke için kısayoldur. Aynı aynı durumlarda, dağılım aynı şekilde 80-10 ya da 80-30 gibi de olabilir. (iki sayının toplamının % 100 olması gerekmez, çünkü bunlar farklı şeylerin ölçüleri olabilirler, örn. 'müşteri sayısı'na karşılık 'harcanan miktar'). Klasik 80-20 dağılımı eşit ölçekli eksenlere sahip log-log üzerine çizildiğinde eğrinin eğiminin -1 olduğu durumda ortaya çıkar. Pareto kuralları birbirini dışlayan değildir. Aslında 0-0 ve 100-100 kuralları her zaman doğrudur.

Exemplar Global 159

**ÖEK TANIMLAMA**

- 100'e toplamak hoş bir simetriye yol açar. Örneğin, eğer etkilerin % 80'i kaynakların en yüksek % 20'sinden geliyorsa, o zaman kalan % 20 etki daha düşük % 80 kaynaktan gelmektedir. Buna "birleşik oran" denir ve dengesizliğin derecesini ölçmek için kullanılabilir: 96:4 birleşik oranı çok dengesizken, 80/20 büyük ölçüde dengesiz (Gini indeksi: % 60), 70:30 ise orta düzeyde dengesiz (Gini indeksi: % 40) ve 55:45 sadece biraz dengesizdir.
- Pareto ilkesi aynı zamanda ufak orman yangınlarında ve depremlerde de görülen "Güç yasası"nın bir göstergesidir. Geniş bir büyüklük menziline kendine benzerlik gösterdiği için Gauss Dağılımı fenomeninden çok farklı çıktılar gösterir. Bu gerçek, -örneğin- borsa hareket büyüklüklerinin Gauss ilişkisine uygun olduğu varsayımıyla modellenen karmaşık finansal araçların sık çöküşünü açıklar.

Exemplar Global 160

## ÖEK TANIMLAMA

- ❑ Pareto İlkesine Örnekler
- ❑ Pareto ilkesinin en bilinen örneği, İtalya'daki servetin %80'inin nüfusun %20'sine ait olduğunu gözlemleyen ve ilkeye adını veren İtalyan iktisatçı Vilfredo Pareto'ya atfedilir.<sup>[1]</sup>
- ❑ Ayrıca Pareto ilkesinin geçerli olduğu başka birçok durum vardır. Örneğin:
  - ❑ Marketlerdeki alışveriş modellerini analiz eden bir araştırma, müşterilerin yaklaşık %20'sinin mağazaların satışlarının %80'ini oluşturduğunu buldu.<sup>[2]</sup>
  - ❑ Yazılım Mühendisliği üzerine yapılan bir araştırma, modüllerin kabaca %20'sinin operasyonel hataların %80'ine neden olduğunu buldu.<sup>[3]</sup>
  - ❑ Kütüphanelerdeki sirkülasyon modellerini analiz eden bir araştırma, bir kütüphanedeki kitapların yaklaşık %20'sinin, tirajın %80'ini oluşturduğunu buldu.<sup>[4]</sup>

Exemplar Global 161

## ÖEK TANIMLAMA

Pareto İlkesi: 80/20 Kuralı Nedir? Sonuçların %80'i, Gerçekten Nedenlerin %20'sinden Kaynaklanır mı?

Exemplar Global 162

## ÖEK TANIMLAMA

PARETO PRINCIPLE

Nüfus yüzdesi	Gelir
En zengin %20	%82,7
İkinci %20	%11,7
Üçüncü %20	%2,3
Dördüncü %20	%1,4
En fakir %20	%1,2

Exemplar Global 163

## ÖEK TANIMLAMA

### Refah Eko. İkinci Teoremi

- Şimdiye kadar yapılan açıklamalarda devlet müdahalesi olmadığı ve piyasada tam rekabet varsayımından hareket edilmiştir.
- Pareto optimalinin başlangıç noktasında, optimalite sağlanmasına rağmen bazı bireyler yine zengin yada yoksul kalabilirler. Ekonomistler bu tartışmaya girmeyip, konuyu politikacılara bırakırlar.
- Başlangıçtaki dağılımın daha adil olması için, kamu tarafından vergi ve harcamalar yolu ile müdahale edilip, eşitlik sağlamaya çalışılır.

### İkinci En İyi Teoremi

- Bir ekonomide rekabetçi genel denge varsayımlarının veya pareto optimalitesini aynı anda gerçekleştirmek oldukça zordur. Eksik rekabet koşulları, dışsallıklar, kamusal malların varlığı bunda etkilidir.
- Eğer pareto optimal koşullarının tümü sağlanamıyorsa, bu koşullardan mümkün olduğunca çoğunun sağlanmasına dönük istekler gereksizdir. İşte bu İkinci En İyi teoremin genel ifadesidir.
- Toplum refahı açısından az sayıda optimalite ilksinin ihlali, çok sayıda ilkenin gerçekleştirilmesinden iyi olduğu söylenemez.

Exemplar Global 164

# ÖEK TANIMLAMA

## Değişimde etkinlik ve Pareto Optimumu

- Eğer tüketici tercihleri normal davranış özelliklerine sahipse ve tüketimde dışsallıklar yok ise, her rekabetçi piyasanın pür değişim dengesi etkindir ve Pareto optimaldir.
- Bu sonuç refah ekonomisinde birinci teorem olarak adlandırılır.
- Pareto optimalite n sayıdaki tüketici durumunda ise şu şekilde olacaktır:  
 $MRS_1 = MRS_2 = \dots = MRS_n$

Exemplar 165

## Enerji Gözden Geçirme

İkinci Dünya Savaşı sonrasında Pareto ilkesi asıl hak ettiği değeri görmeye başladı ve önemli azınlık (%20) ile önemsiz çoğunluk (%80) arasındaki bu ilişki, **80/20 Kuralı**, **Pareto Prensibi**, **Asgari Çaba İlkesi** veya **Dengesizlik İlkesi** gibi adlarla, tüm dünya literatürüne kayıt edilmiş oldu.



### Pareto Dağılımı

Üstel değişim gösteren bir dağılımdır. Jeolojik, sosyal ve bilimsel bir çok farklı alanda kullanılmaktadır.

Örneğin, harddisk sürücü hata oranları, yerleşim yeri boyutları, kum tanelerinin boyutları, meteorit boyutları, orman yangınlarında yanık bölgelerin büyüklükleri vs.



$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a+1} x^{-a} & x \geq x_m \\ 0 & x < x_m \end{cases}$$

Exemplar 166

## Enerji Gözden Geçirme

- Pareto ilkesinin Bilimsel Temeli
- Pareto ilkesi, güç/kuvvet yasalarına dayanmaktadır. Basitçe ifade etmek gerekirse, bir güç yasası iki nicelik arasındaki bir tür işlevsel ilişkidir; burada bir nicelikteki doğrusal bir değişiklik, diğer nicelikte zaten bir değişiklikte yol açar; yani bir nicelik diğerinin  $a$  gücüne oranlı olarak değişir.

- Güç yasasına basit bir örnek, bir karenin kenarlarının uzunluğu ile alanı arasındaki ilişkidir. Bunun nedeni, bir karenin alanının kenar uzunluğunun karesine yani 2'nin kuvvetine eşit olmasıdır; bu da uzunluğu 3 kat arttırmanın alanı 9 kat arttırması anlamına gelir (yani  $3^2$ ).
- Pareto ilkesi birçok durumda, negatif üs içeren belirli bir güç yasası olan bir Pareto dağılımı bulabileceğimizi, yani bir niceliğin arttıkça başka bir niceliğin ilk miktarın kuvveti olarak azaldığını önerir.
- Örneğin, gelir seviyesini 3 artırarak 9 kat daha az kişinin bu kadar kazanmasını beklersek, gelir düzeyi ile kazanan sayısı arasındaki ilişkide bir Pareto dağılımı oluşabilir (yani  $1/9$ 'a eşit olan  $3^{-2}$ ).
- Bu, yukarıda gördüğümüz gibi, belirli bir sonuç düzeyi (örneğin zenginlik) arttıkça, bundan sorumlu nedenlerin (örneğin insanlar) oranının azaldığı anlamına gelir. Bu kavram, şimdiki kadar bizim gördüklerimizin dışında, çeşitli gerçek dünya değişkenleri için de geçerlidir.<sup>[1]</sup> Örneğin:
- Nispeten az sayıda kitap, kitap satışlarının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır.
- Nispeten az sayıda bilimsel makale, akademik atıfların büyük bir bölümünü almaktadır.
- Nispeten az sayıda web sitesi, internet trafiğinin büyük bir bölümünü alır.
- Bu kavram aşağıdaki grafik kullanılarak gösterilebilir:

Exemplar 167

## Enerji Gözden Geçirme

### İlgili Bir Kavram: Zipf Kanunu

Zipf yasası, bir güç yasası dağılımını da içeren **pareto ilkesiyle ilgili bir kavramdır** ve belirli örneklerde, bir ögenin frekansının, aynı türdeki diğer öğeler arasındaki sıralamasıyla ters orantılı olduğunu belirtir.

Örneğin Zipf yasası, büyük, rastgele bir yazılı veya sözlü kelime örneğinde, herhangi bir kelimenin sıklığının, kelimelerin sıklık tablosundaki sıralamasıyla ters orantılı olmasının beklediği anlamına gelir.<sup>[10]</sup> Esasen bu, örnekteki en popüler birkaç kelimenin (İngilizcede "the" ve "a" gibi kelimelerdir) örnekte görünen sözcük belirteçlerinin çoğunluğunu oluşturmasının beklediği anlamına gelir.

Not: Bir Zipf dağılımı, öğelerin değerlerini kullanan sürekli sürümünün aksine öğelerin sırasını kullandığından, Pareto dağılımının aynı sürümü olarak tanımlanabilir.<sup>[11]</sup> Ancak, bu ayrımın pratik bir perspektiften anlaşılması önemli değildir. Pareto ilkesiyle ilgili Uyarılar Pareto ilkesini uygularken aklınızda bulundurmanız gereken bazı şeyler vardır:

En üstteki %20 ve en alttaki %80'lik dilimde bile muhtemelen önemli farklılıklar olacaktır. Yani, bu grupların her birine ait bireyler arasında bile büyük bir fark olabilir ve örneğiniz yeterince büyükse, en üst %20 ve en alttaki %80'in 80/20 dağılımı kullanılarak, muhtemelen birden fazla kez bölünebileceğini görebilirsiniz. Örneğin, nüfusun en yüksek geliri %20'si arasında bile, en çok kazanan ilk birkaç kişi ile geri kalanlar arasında önemli bir fark vardır. Pareto ilkesi her durumda geçerli değildir. Pek çok doğal durum bir Pareto dağılımına sahip olsada, uğraştığınız belirli senaryoda uygulanacağından garantisi yoktur ve farklı bir dağılım daha alakalı olabileceği durumlar vardır. **Pareto ilkesi sadece 80/20 dağılımından ibaret değildir. Pareto ilkesi özellikle 80/20 dağılımına atıfta bile, pratikte 90/10 veya 70/30 gibi çeşitli başka dağılımları karşılayabilir.**

Exemplar 168

## Enerji Gözden Geçirme

**❑ 80/20 Dağılımları Hakkında Uyarı**

❑ Pareto ilkesi, sonuçların %80'inin nedenlerin %20'sinden geldiği özel, yaygın bir Pareto dağılımı tipine atıfta bulunur.

❑ Bununla birlikte, Pareto dağılımları 80/20 bölünmesiyle sınırlı değildir, bazen bulunan tam dağılımlarla ilgili değişkenlik olabilir. Yani bir Pareto dağılımı 75/25, 85/15 gibi ve benzeri bölünmeler içerebilir

**❑ Özet ve Sonuçlar**

❑ Pareto ilkesi, ayrıca 80/20 kuralı olarak da bilinir, sonuçların yaklaşık %80'inin, nedenlerin %20'sinin bir sonucu olarak meydana geldiğini belirtir.

❑ Örneğin Pareto ilkesi, bir mağazanın gelirinin %80'ini oluşturmaktan genellikle müşterilerin %20'sinin sorumlu olacağı ve kullanıcı şikayetlerinin %80'inden yazılım hatalarının %20'sinin sorumlu olacağı anlamına gelir.

❑ Pareto ilkesini daha verimli çalışmak için, daha olumlu sonuçlar üretmenizi veya daha olumsuz olanları ortadan kaldırmayı sağlayacak alanlara odaklanarak daha verimli çalışmak için kullanabilirsiniz.

❑ Pareto dağılımları her zaman mükemmel bir 80/20 bölünmesi içermez, bu nedenle aramanız gereken en önemli şey, sonuçların büyük bir kısmından nedenlerin küçük bir bölümünün sorumlu olduğu alanlardır.

❑ Uzun vadeli bir süreci daha verimli hale getirmek için Pareto ilkesini kullanıyorsanız, durumunuzu periyodik olarak yeniden değerlendirmeli ve ilkeyi her seferinde yeniden uygulamalısınız

Exemplar  
LUXAI

## Enerji Gözden Geçirme

**Tanımlanmış olduğumuz her ÖEK için bir gözden geçirme planının hazırlanması faydalı olacaktır.**

**İLGİLİ DEĞİŞKEN:** Tanımlanan özellik değişikçe performans verisinin değiştiği durumlardır. Makine yazın farklı üretim performansı kışın farklı üretim performansı gösteriyorsa sıcaklık o ünite için ilgili değişkendir.

**STATİK FAKTÖR:** Her ne olursa olsun değiştirmemiz veya iyileştirme fırsatımızın şimdilik kapalı olduğu unsurdur.

**Mevcut makinemiz eski teknolojidir, fakat yenisinin yatırım maliyetinde geri dönüş süresi çok uzunsu makine statik faktördür.**

ÜNİTE ADI	ANA KATEGORİ	ALT KATEGORİ	STATİK FAKTÖR	DEĞİŞKENLER	ÖLÇÜMLER	ÖLÇÜM	DEĞERLENDİRME	EMPG
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Exemplar  
LUXAI

## Enerji Gözden Geçirme

**2. ÖEK TANIMLAMA**

Tüketimleri analiz edilen üniteler, Toplam tüketimin %80-90 civarını kapsayacak şekilde ÖEK seçilmelidir. Bu açıdan «ÖEK barajı» seçilecek üzerinde kalan üniteler ÖEK olarak belirlenir.

Exemplar  
LUXAI

## ÖEK TANIMLAMA

Tüketime ait ünitelerin geçmiş kullanım miktarları yine TEP cinsinden analiz edilerek en yüksek enerji kullanan üniteler tespit edilir. ÖEK belirlemesini enerji türlerine göre ayrı ayrı yapmak ÖEK belirleme en doğru yöntem olmaktadır. Var olan en son yılın verileri kullanılmalıdır.

Exemplar  
LUXAI

## Enerji Gözden Geçirme

### ISO 50001:2018, EGG Kritik Hususlar

**□ Enerji gözden geçirme, enerji planlama sürecinin analitik kısmıdır.**

**□ Verilerin mevcudiyeti, toplanan verilerin kalitesi ve analizi, enerji gözden geçirmenin kalitesini etkileyen hususlardır.**

**□ Enerji gözden geçirme işlemi ilk defa uygulanırken başlangıç noktası mevcut verilerdir. Enerji gözden geçirme, kuruluşun enerji veri analizini esas alan karar verme süreçlerinde ve enerji veri yönetiminde daha fazla tecrübe kazanmasını iyileştirebilir.**

**□ Enerji gözden geçirmesinde mevcut enerji etkik ve mühendislik çalışmalarını sonuçlarından yararlanmak iyi bir uygulamadır.**

**□ Enerji kullanımının ve tüketiminin analizi Kuruluşun enerji kullanımını ve tüketimiyle ilgili bir anlayış geliştirme, bir enerji gözden geçirmesinin ilk basamağıdır. Bu anlayış aşağıdaki yollarla sağlanabilir:**

- ✓ • Mevcut enerji kaynaklarının tespit edilmesi,
- ✓ • Mevcut enerji kullanımının tespit edilmesi,
- ✓ • Enerji kullanım ve tüketiminin geçmiş ve güncel eğilimler dâhil değerlendirilmesine tabi tutulması.

**□ Sonuçta elde edilen bilgiler, ÖEK'ların ve enerji performansı iyileştirme fırsatlarının tespit edilmesinde kullanılır.**

**□ Bazı kuruluşlarda buna dışarıdan temin edilen sıkıştırılmış hava, soğutulmuş veya ısıtılmış su ve buhar gibi enerji kaynakları da dahildir. Tipik olarak hammaddeler, EnY'nin kapsam ve sınırları dâhilinde enerji üretimine katkı sağladığı durumlar dışında enerji kaynaklarından hariç tutulur.**

**□ Enerji kaynakları; elektrik, doğal gaz, kömür, petrokok, LNG, LPG, nafta, sıvı yakıtlar motorin, benzin, fuel oil, kaya gazı, ham petrol, kok gazı, propan, ATY, güneş, rüzgâr, biokütle, kojenarasyon enerjilerini ve geri kazanılmış atık enerjileri içerebilir ancak bunlarla sınırlı değildir.**

**□ Enerji kullanımları tanımlandıktan sonra, geçmiş ve güncel enerji kullanım ve tüketimi değerlendirilir. Geçmiş enerji tüketimlerini değerlendirmek ve eğilimleri tespit etmek için uygun bir zaman aralığı (örneğin bir, üç, altı veya on iki ay) belirlenir.**

**□ Seçilen zaman aralığı/aralıklardan kuruluşun işlemlerindeki değişimleri (örneğin mevsimsel üretim, bina kullanım seviyesi) temsil eder nitelikte olmalıdır. Mevsimsel etkiler ve diğer değişkenlerin hesaba katılması için en az bir yıllık bir zaman aralığındaki verilerin analiz edilmesi iyi bir uygulamadır. Ayrıca veriler, enerji performansındaki değişimlerin ve enerji tüketimindeki anormal durumların anlaşılabilmesi için uygun sıklıkta olmalıdır.**

**□ Veri toplama sıklığı, enerji kullanım ve tüketimindeki eğilimlerin tespit edilmesine imkân sağlamak amacıyla en az ayda bir olmalıdır. Bazı işlemler için daha sık veri toplama daha uygun olabilir. Enerji kullanım ve tüketim bilgileri; grafikler, şemalar, çizelgeler, veri sayfaları, proses haritaları ve simülasyon modelleri kullanılarak sunulmalıdır.**

**□ Uygun olduğunda enerji verileri; üretim seviyelerine, hava durumuna veya enerji tüketimini etkileyen diğer ilgili değişkenlere göre normalize edilmelidir.**

Exemplar 173

## Enerji Gözden Geçirme

### ISO 50001:2018, EGG Kritik Hususlar

**□ ÖEK'ları etkileyebilecek olan ilgili değişkenlere örnekler aşağıdakileri içerir:**

- ✓ • Hava durumu; ısıtma ve soğutma derece günleri dâhil,
- ✓ • Üretim hızı, ürün karışımı, kalite, yeniden işleme ve çıktı gibi üretimle ilgili değişkenler,
- ✓ • Ortam sıcaklığı, soğutma suyu sıcaklığı ayar noktası, buhar sıcaklığı gibi proses parametreleri,
- ✓ • Malzeme akışları, özellikleri ve nitelikleri (hammaddeler dâhil),
- ✓ • Bina kullanım seviyeleri,
- ✓ • Gün ışığından yararlanabilirlik ve ortam ışık seviyeleri,
- ✓ • Çalışma saatleri,
- ✓ • Faaliyet seviyeleri (iş yükü, bina kullanımı),
- ✓ • Taşımada kullanılan enerji için kat edilen mesafeler,
- ✓ • Araç yükleme ve araçlardan yararlanma,
- ✓ • Enerji kaynaklarının teminindeki ve enerji içeriğindeki değişim (örneğin nem içeriği, kalorifik değer).

**□ ÖEK'ların mevcut enerji performansları, mevcut enerji tüketim verileri ve tanımlanmış ilgili değişkenlerle ilişki bilgileri kullanılarak tespit edilmelidir.**

**□ Enerji kullanımı-tüketimi ve ilgili değişken verilerinin uygun bir zaman aralığı boyunca toplanması ve analizinden sonra eş değer bir zaman aralığı için gelecekteki enerji kullanım ve tüketimi hesaba dayalı tahmin edilir.**

**□ Bu hesaba dayalı tahminde her bir ÖEK, ilgili değişken ve gelecekteki bu zaman aralığında tesislerde, donanımda, sistemlerde ve proseslerde beklenen değişiklikler dikkate alınmalıdır. Bazı kuruluşlar, ileriki dönemde hayata geçirilecek eylem planlarıyla ilgili nihai kararlar alındıktan sonra geleceğe dönük tahmini hesapları tamamlamayı tercih ederler.**

**□ Enerji gözden geçirme sürecinin bu bölümünden elde edilen çıktılar:**

- ✓ önemli derecede enerji kullanımına dayalı olarak belirlenen potansiyel ÖEK'ların bir listesini,
- ✓ tespit edilen ÖEK'ları etkileyen ilgili değişkenleri,
- ✓ ÖEK'ların mevcut performanslarının analizini,
- ✓ gelecekteki enerji kullanım ve tüketimi ile ilgili hesaba dayalı tahmini içerir.

Exemplar 174

## Enerji Gözden Geçirme

### ISO 50001:2018, EGG Örneği

**□ YÖNETİCİ ÖZETİ**

**□ 1.GİRİŞ**

**□ 1.1 ENERJİ PROSESİ**

**□ 1.2 ENERJİ KAYNAKLARI VE TÜKETİM VERİLERİNİN TOPLANMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**□ 2 ENERJİ KULLANIMLARININ TANIMLANMASI**

**□ 2.1 ELEKTRİK ENERJİSİ**

**□ 2.2 BUHAR ENERJİSİ**

**□ 2.3 HİDROKARBON KAYNAKLARINDAN ENERJİ ÜRETİMİ**

**□ 3 GEÇMİŞTEKİ VE HALİHAZIRDAKİ ENERJİ TÜKETİMİ**

**□ 4 ÖNEMLİ ENERJİ KULLANIMLARININ TANIMLANMASI**

**□ 4.1 GENEL**

**□ 4.2 TESİS - ÖNEMLİ ENERJİ KULLANIMLARININ ANALİZİ**

**□ 4.3 ÖNEMLİ ENERJİ KULLANIMLARI**

**□ 4.4 GELECEKTEKİ ENERJİ KULLANIMI VE TÜKETİMİ**

**□ 5 HEDEFLER VE ENPG GÖZDEN GEÇİRME**

**□ 6 İYİLEŞTİRME FIRSATLARI VE EYLEM PLANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**□ 6.1 Fırsat derecelendirme kriterleri**

**□ 6.2 Fırsatların önceliklendirilmesi**

**□ 6.3 Fırsatların kaydedilmesi**

**□ 6.4 Önceliklendirilmiş Fırsatlar İçin Fizibilite (Ön-Detay) hazırlanması**

**□ 7 SONUÇ**

Exemplar 175

## Enerji Performans Göstergeleri

### ISO 50001:2018, madde 6.4

**■ Kuruluş Enerji Performans göstergelerini belirlemeli;**

**■ ENPG 'ler;**

**■ a) Kuruluşun Enerji performansının ölçülmesinde ve gösterilmesine uygun olmalıdır.**

**■ b) Kuruluşun Enerji performansının artırımını sağlamalıdır.**

**■ [EnPG ler gözden geçirilebilir ve temel enerji kullanımı ile kıyaslanmalıdır. ]**

**■ ENPG'leri belirleme ve güncelleme yöntemi dokümanle edilmiş bilgi olarak muhafaza edilmelidir. (bk.7.5).**

**■ Kuruluşun ilgili değişkenlerin enerji performansını önemli derecede etkilediğini gösteren verileri varsa, kuruluş uygun ENPG'leri oluşturmak için bu verileri kullanmalıdır.**

**■ ENPG değerleri gözden geçirilmeli ve uygun durumlarda ilgili ENRC'leri ile karşılaştırılmalıdır Kuruluş ENPG değerlerine ait dokümanle edilmiş bilgileri muhafaza etmelidir (bk. 7.5). NOT ENPG'ler; basit bir ölçü, oran veya daha kompleks bir model olarak ifade edilebilir.**

**Not**

**Fırsatlar potansiyel enerji kaynakları, yenilenebilir enerji kullanımı veya atık enerji gibi alternatif enerji kaynaklarıyla ilgili olabilir**

Exemplar 176

ISO 50001:2018 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ TEMEL EĞİTİM

## Enerji Performans Göstergesi

İşletmelerde genel olarak kullanılan performans göstergesi;

$$EnPG = \frac{\text{Tüketilen Enerji Miktarı (kWh, m}^3, \text{ton, TEP.. vs)}}{\text{Üretilen Ürün Miktarı (ton, m, m}^3, \text{lt, ürün değeri ... vs.)}}$$

Bu durumda amaç tüketilen enerji miktarını aynı veya düşürerek üretim miktarını artırmak veya aynı olmasını sağlamaktır. Bu sayede işletmenin EnPG miktarını düşürmeyi hedeflenmesi amaçlanmaktadır.

EnPG örnekleri:  
TEP/MWh, TJ/MWh;  
MCal/Ton Çelik, TEP/Ton Çimento, kWh/kişi, TEP/1000\$, Ton CO<sub>2</sub>/Ton Ürün, EII, CUSUM,...

CUSUM(Cumulative Sum): Cusum kontrol çizelgeleri esas olarak kronolojik sırada düzenlenmiş verilerin analizi ile ilgilidir. Böylece bir sürecin sürekli kontrolünün sağlanması amaçlanır.

Exemplar  
LÜKAL

## ENERJİ PERFORMANS GÖSTERGELERİ (İstatistiksel Yöntemle)

- **Enerji Tüketim Farkı (Tasarruf)**  
Beklenen Tüketim - Gerçekleşen Tüketim\*
- **Enerji Verimlilik Endeksi (EEl, Energy Efficiency Index)**  
Beklenen Tüketim / Gerçekleşen Tüketim
- **Enerji Yoğunluk Endeksi (EII, Energy Intensity Index)** (\*) Beklenen Tüketim= Referans çizgisi  
Beklenen Tüketim / Gerçekleşen Tüketim
- **Karbon Emisyon Miktarı Endeksi (CEII, Carbon Emission Intensity Index)**  
tCO<sub>2</sub>e / Faaliyet Verisi (Üretilen Enerji Miktarı )  
**CUSUM**  
Enerji Tüketim Farklarının Kümülatif Toplamı

Exemplar  
LÜKAL

## Enerji Performans Göstergesi

Kuruluş, aşağıdaki hususları sağlayan EnPG'leri belirleyecektir;

- Enerji performansını ölçmek ve izlemeye uygun olmalı
- Enerji performansının iyileşmesini göstermeli
- EnPG'leri belirlemek ve güncellemek için yöntem dokümanında edilmiş bilgi olarak muhafaza edilmeli
- EnPG belirlerken enerji değişkenleri dikkate alınmalı
- EnPG değeri enerji referans çizgisi ile karşılaştırılmalı
- EnPG değerleri dokümanede edilmiş bilgi olarak muhafaza edilmeli

Şekil A.3 — EnPG ve EnPG değeri

179

## Enerji Performans Göstergeleri

ISO 50001:2018, madde 6.4

□ Kapsamda ve EnYS sınırları dâhilinde enerji performansında görülen sürekli iyileşme, tüm EnPG değerlerinin iyileştiği anlamına gelmez. Bazı EnPG değerleri iyileşir ve bazıları iyileşmez; ancak EnYS kapsamı dâhilinde kuruluş, enerji performansı iyileşmesi gösterir.

□ **Enerji performansı göstergeleri**

□ Bir EnPG, faaliyet planlarının ve diğer faaliyetlerin uygulanmasından önce (referans EnPG değeri) ve sonra (sonuç veya mevcut EnPG değeri) enerji performansını karşılaştırmak için kullanılan bir "cetvel"dir

□ Referans değer ile sonuç değeri arasındaki fark, enerji performansındaki değişimin bir ölçüsüdür.

□ Ticari faaliyetler veya ENRÇ'ler değiştiğinde kurum, ilgili olduğu durumlarda EnPG'lerini güncelleyebilir.

180

## Enerji Performans Göstergeleri

### ISO 50001:2018, madde 6.4

Enerji gözden geçirme süreci, EnPG'lerin tespit edilmesi için gereken bilgi ve verileri sağlamalıdır. EnPG'ler ve bunlara karşılık gelen enerji referans seviyeleri, kuruluş tarafından enerji performansını ölçmek için tanımlanan ölçeklerdir. Bir EnPG; tesis, sistem, proses veya donanım seviyesinde olabilir ve karşılaştırma amaçları bakımından aynı seviyede uygun referans seviyeye sahip olmalıdır. EnPG'lerin tipleri ve EnPG'lere örnekler aşağıdakilerdir:

- Enerji tüketimi (toplam olarak veya enerji kullanımına göre döküm halinde) (örneğin kWh, GJ),
- Birim çıktı başına enerji tüketimi gibi basit oran (örneğin kWh/ton, kWh/adam başı çalışan saat sayısı),
- İstatistiksel model (örneğin doğrusal veya doğrusal olmayan regresyon),
- Mühendislik temelli model (örneğin simülasyon).

**Not 1** – Enerji tüketimi, bir dönüşüm faktörü ile veya böyle bir faktör olmaksızın ölçülmüşse enerji değeri olarak da adlandırılır. **ISO 50000'da daha fazla bilgi verilmiştir.**

**Not 2** - Basit ölçeklerin veya oranların dikkatle kullanılması önemlidir. Basit ölçekler veya oranlar daha fazla analiz gerektiren alanlar için bir göstere olabilir.

EnPG'ler; bir kuruluş içindeki çeşitli grupların sorumlu oldukları enerji performansını anlamalarına, devam eden iyileştirme çabaları hakkında bilgilendirilmelerine ve gerekli eylemleri gerçekleştirmelerine imkân sağlamalıdır.

EnPG/EnPG'ler, yönetsel ve işletimsel seviyede belirlenir. Yönetsel seviyede EnPG, ÖEK'ların bütünsel kontrolü ve kuruluşun enerji performansındaki örüntüler gibi tesis seviyesine ilişkilidir. İşletimsel seviyede EnPG, ayrı prosesler, sistemler ve donanımla ilişkilili olabilir.

Exemplar Global 181

## Enerji Performans Göstergesi

İşletmenin EnPG değerlerini belirlemek bize Enerji hedeflerini de düzenlememizi sağlayabilir.

İşletmenin EnYS amacı tüketimi düşürmek olacağı için belirlenen EnPG değerlerinin düşürmeyi hedeflemek de EnYS hedeflerimizi oluşturabilir.

Mesela;

Normalize edilmiş EnRÇ (lineer matematiksel modeli)

Değişkenler

EnPG1

EnPG2

Hedeflenen EnPG

TARİH	GERÇEKLEŞ EN TÜKETİM	BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER	REFERANS MODEL	ENPG	HEDEF	KARŞILAŞTIRMA							
YILKAR	KILKAR	Yüklenmiş Enerji Tüketimi (MWh)	HOD CO2 Tesis Enerji İstasyonları	Tahmini Tahmini Referans Çıktısı Modeli	PARK	1. BÜLÜN 2. BÜLÜN SET ER	Hedef (%) Hedef Kontrolü	TÜKETİM (G/2. Yıl) Tüketim Değişim (%)	REFERANS GERÇEKLEŞEN FARK (%)				
2019		242.12 MWh	342	<math>255.849 \times \text{Yüklenmiş Enerji Tüketimi} - 44830.81</math>	0.58 kWh/MWh	1.51	233.20 MWh	-9.00 MWh	-3.71%				
	ŞUBAT	211.004 MWh	202	230.000 MWh	213.993 MWh	2.185 kWh	5.385 kWh	0.50 kWh/MWh	1.61	203.200 MWh	-8.514 MWh	-4.14%	
	MART	178.070 MWh	183	0	238791 MWh	191.431 MWh	15.301 kWh	20.720 kWh	0.73 kWh/MWh	1.89	181.200 MWh	-5.730 MWh	-3.21%
	NİSAN	134.807 MWh	98	0	234172 MWh	143.116 MWh	30.220 kWh	55.304 kWh	0.38 kWh/MWh	1.22	156.200 MWh	-21.372 MWh	-15.61%
	MAYIS	90.960 MWh	8	39	248914 MWh	142.553 MWh	18.573 kWh	102.827 kWh	0.37 kWh/MWh	1.37	135.420 MWh	-44.460 MWh	-32.08%
	HAZİRAN	55.000 MWh	0	55	217464 MWh	136.110 MWh	41.043 kWh	143.072 kWh	0.44 kWh/MWh	1.43	129.304 MWh	-34.239 MWh	-26.46%
	TEMMUZ	113.280 MWh	0	174	262794 MWh	148.800 MWh	35.333 kWh	179.095 kWh	0.45 kWh/MWh	1.31	147.360 MWh	-28.080 MWh	-24.56%
	AĞUSTOS	118.780 MWh	0	218	232241 MWh	148.100 MWh	39.420 kWh	208.623 kWh	0.47 kWh/MWh	1.20	140.200 MWh	-22.010 MWh	-18.72%
	EYLÜL	103.850 MWh	0	54	252026 MWh	142.464 MWh	38.805 kWh	247.120 kWh	0.41 kWh/MWh	1.31	133.341 MWh	-31.482 MWh	-23.39%
	EKİM	110.797 MWh	0	8	254789 MWh	140.798 MWh	34.001 kWh	271.120 kWh	0.48 kWh/MWh	1.31	133.750 MWh	-16.961 MWh	-12.00%
	KASIM	146.811 MWh	80	0	292717 MWh	144.350 MWh	10.330 kWh	200.050 kWh	0.58 kWh/MWh	1.50	156.132 MWh	-7.321 MWh	-5.00%
	ARALIK	200.280 MWh	203	0	270550 MWh	228.147 MWh	37.807 kWh	374.550 kWh	0.72 kWh/MWh	1.44	216.740 MWh	-16.400 MWh	-7.43%
	<b>ORTALAMA</b>	<b>146.060 kWh</b>				<b>146.060 kWh</b>		<b>0.58 kWh/MWh</b>					

Hedeflenen değerler önceki yıla ait veriler olursa değerlendirmeye ve analiz sonraki yıllar için fikir verir.

Exemplar Global 182

## Enerji Performans Göstergeleri

### ISO 50001:2018, madde 6.4

ENPG sınırları aşağıdaki şekilde gerçekleştirilebilir:

- bölümlerin sayısı en aza indirilmelidir;
- Öncelikte sınırlar ÖEK-SEU ve diğerleri gibi iki kısma ayrılması tavsiye edilir; aynı şekilde çalışan tesisler birlikte kategorize edilmelidir;
- Tesis bazı bölümlere ayrılmıştır (örneğin, X ürünü için tesisler, Y ürünü için tesisler/hizmet tesisleri);
- EnP'ler, EnPG sınırlarının her operasyonel durumu için oluşturulmalıdır.

Operasyonel durum, üretim artışı, normal çalışma, üretim bekleme, üretim anlamına gelir. (durdurma, vb.)

Aşgari olarak, kuruluşların operasyonel olarak en az iki EnRÇ kurmaları önerilir. [Durum koşulları: üretim koşulları altında ve üretim dışı koşullar altında.]

Yukarıdaki prosedürlerle kuruluşun enerji özellikleri kolaylıkla modellenilebilir. Bu yöntem, bir sınırlar sınırlara bölür ve durumlarına göre modeller. Bu method tüm verileri analiz etmekten ve doğrusal olmayan bir regresyon modeli oluşturmaktan daha kolaydır.

**İyi tanımlanmış sonuçlar alt sınırları da yorumlanması daha kolay olabilir.**

Exemplar Global 183

## EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

### ISO 50001:2018, madde 6.5 EnPG Tipleri ve Uygulamaları Örneklem

	Enerji Verilerinin Ölçülmesi	Ölçülen Verilerin Oranı	İstatistiksel Model	Mühendislik Modeli
<b>Şirketin Tipi</b>	Kağıt Fabrikası	Demir Çelik	Otel Kompleksi	Üniversite Kampüsü-Kojenerasyon Santrali
<b>Proses</b>	Buhar Üretimi	Elektrikli Ark Fırını	Isınma(LNG Kazan)	Elektrik ısınma ve soğutma
<b>Niyet</b>	Petrokok ve kömür tüketiminin azaltılması ile maliyetlerinin azaltılması	Dünya klasmanındaki S.E.T.(SEC) değerine ulaşılması ve rekabet edebilirlik oluşturma	Tesis ısınma maliyetinin azaltılması	Sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması
<b>İyileştirme Faaliyeti</b>	Kazan veriminin artırılması	Belirlenmiş SVC. STATCOM ile analizlerin yapılması ile elektrik kullanımının etkinliğinin artırılması -Ark verimi için Kimyasal gazların kullanımı	Kazan operatörünün eğitimi	Kontrol kriterlerinin etkin denetleme, yönetim,
<b>EnPG ve İlgili EnRÇ</b>	Kömür ve petrokok tüketimi ton.k-p/ton-buhar	Her yıl S.E.T. %2 iyileşme ve 4yıldık dünya klasmanına ulaşma	Enerji Verimliliği(3m3gün-sıcaklık)	kWh/kişi kWh/m2 kcal/kişi kcal/m2
<b>Hedef</b>	EnPG:23ton.k-p/ton-buhar →19ton k-p/ton buhar		Enerji verimliliğinin %Sartınıması	Model hedefi% 20 azalma,sonra aylık analizyapılmaları.
<b>Notlar</b>			Bu otel enerji maliyetini şu şekilde belirledi:İlk başta EnPG olarak enerji maliyetini esas aldı. Ancak enerjiperformans iyileştirme eyleminin etkisi ortaya çıkmadı. Çünkü birim LNG birim fiyatı yükseldi ve ortalama sıcaklık temel-enrç dönemeyi üskeldi. Böylece bu şirket enPG olarak enerji verimliliğini kullanmaya karar verdi.	Model tümölçümlere ilgili değişkenlerdahil ediyor.

Exemplar Global 184

EnPG Seviyeleri	Amaç İhtiyaç Gereklilik	EnPG Tipi	EnPG Kullanıcıları
<b>1. Tesis Seviyesinde EnPG</b>			
1.1 Tesis seviyesinde enerji kullanımı kWh/çay	Toplam üretim maliyet/kontrol- Bütçeleme	Enerji verilerinin ölçülmesi	-Tesis karar vericileri- Pazarlama Müdürü- Satış Departmanı- Üretim Müdürü- İşletme- Tesis sahibi
1.1.1. Tesis seviyesinde üretim maliyeti için kWh/\$	Toplam enerji verimliliği/kontrol- Etkisini değerlendirilme/iyileştirme eylemi	Ölçülen değerlerin oranı	-Pazarlama Müdürü- Satış Departmanı- İşletme- Tesis A mühendisi- Bütçe yöneticisi- Muhasebe Departmanı
<b>2. A Ürünü İçin EnPG</b>			
2.1. Proses 1-(A Ürünü)(kWh/çay)	Toplam üretim maliyeti kontrolü (A üretim hattı ) Bütçeleme	Ölçülen enerji değeri	Tesis A mühendisi- Bütçe yöneticisi- Muhasebe Departmanı
2.1.1. Proses 1-(A Ürünü)(kWh/çay)	Enerji verimliliği kontrolü (A üretim hattı ) ENK eksoeni değerlendirilme	Ölçülen değerlerin oranı	Tesis A mühendisi- Bütçe yöneticisi- Muhasebe Departmanı
2.1.1.1 Proses 1-(A Ürünü)(kWh/çay) Hava nemine göre normalleşme yapılmış EnPG	Hava neminin değerlendirilmesi	Ölçülen değerlerin oranı	Tesis A mühendisi- Bütçe yöneticisi- Muhasebe Departmanı
2.1.1.2 Proses 1-(A Ürünü)(kWh/çay) Kapasite Oran(ın Rata) göre normalleşme yapılmış EnPG	Kapasite oranının değerlendirilmesi	Ölçülen değerlerin oranı	Tesis A mühendisi- Bütçe yöneticisi- Muhasebe Departmanı
2.1.1.2.1 Proses 1-(A Ürünü)(kWh/çay) Nem Oranı -Kapasite Oran(ın Rata) göre normalleşme yapılmış EnPG	Hava neminin ve kapasite oranını ortak değerlendirilmesi	Ölçülen değerlerin oranı	Tesis A mühendisi- Bütçe yöneticisi- Muhasebe Departmanı
<b>3. B Ürünü İçin EnPG(A Ürünü İçin uygulanan aşamaların aynı uygulanır)</b>		Ölçülen değerlerin oranı	Tesis B mühendisi- Bütçe yöneticisi- Muhasebe Departmanı

NOT: Hava nemi için normalleştirilmiş  $T$ , ürün çıktısına göre normalleştirilmiş SEC için hava nemi ile ek normalizasyon anlamına gelir. Eğer hava-nem ve SEC oranlık ilişkiye sahiptir, normalleştirilmiş SEC hesaplanabilir. Çalıştırma oranı aynı şekilde normalleştirilebilir yol (Normalleştirilmiş SEC = SEC x Hava nemi / referans Hava nemi).

Modeler doğrusal regresyon, doğrusal olmayan regresyon (ör. Doğrusal olmayan ilişkiler) yoluyla türetilebilir. Benzerlik veya pompalarda görünür veya mühendislik temelli teori kullanılarak inşa edilebilir. Mühendislik tabanlı teori, enerji tüketimi ile ilgili olanlar arasında karmaşık ilişkileri açıklama konusunda başarılıdır. Doğrusal olmayan regresyon ile doğru bir şekilde yakalanan değişkenler. Model tabanlı EnP'ler, Bir enerji performans iyileştirilmesini test etmesi ve değerlendirilmesi için de kullanılır. (İkz. - Hava nemi için normalleştirilmiş).

Exemplar Global 185

## EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

ISO 50001:2018, madde 6.5

- Kuruluş enerji gözden geçirmelerinden elde edilen bilgilere göre uygun bir zaman diliminde dikkate alarak enerji tabanı(EnRÇ) oluşturmalıdır.
- Kuruluş **EnPG'ler ile EnRÇ'lerin uyumlu olmasını temin etmelidir.**
- Kuruluşun ilgili değişkenlerin enerji performansını önemli derecede etkilediğini gösteren verileri varsa, kuruluş EnPG değerlerinin ve bunlara karşılık gelen EnRÇ'lerin **normalleşmesini** sağlamalıdır.
- EnRÇ'ler aşağıdaki durumlardan biri veya daha fazla olması durumunda revize edilmelidir:
  - a) EnPG(ler) kuruluşun enerji performansını artırmayı amaçlıyorsa;
  - b) statik faktörlerde büyük değişiklikler olmuşsa;
  - c) önceden belirlenmiş bir yöntemle göre.
- Kuruluş bilgilerini, ilgili değişken verileri ve EnRÇ'lere yapılan değişiklikleri dokümanla edilmiş bilgi olarak muhafaza etmelidir

Exemplar Global 188

## EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

ISO 50001:2018, madde 6.5

- Enerji gözden geçirme süreci, enerji referans seviyesinin tespit edilmesi için gerekli bilgi ve verileri sağlar.
- Enerji referans seviyesi, enerji performansının zamana göre ölçülmesinde bir referanstır.
- Enerji referans seviyesinin tipi, EnPG'nin özgün amacına bağlıdır ve tesis, sistem, proses veya donanım bazında tespit edilebilir.
- Enerji referans seviyeleri;
  - Enerji tüketimiyle ilgili değişkenlerin bir fonksiyonu olarak matematiksel bir ilişkiyle ifade edilebilir,
  - Bir mühendislik modeli olabilir,
  - Basit bir oran olabilir veya
  - Basit tüketim verileri olabilir (ilgili değişkenler yoksa).
- Basit oranlar:** taban yükü olmadığında ve tek bir ilgili değişken olduğunda enerji performansını hesaplamak için kullanılır. Bazı durumlarda küçük bir taban yükü ve tek bir ilgili değişken olduğunda oran kullanılması kabul edilebilir.
- Enerji referans seviyesi karşılaştırma amaçları bakımından tespit edildiğinden, referans seviye için zaman aralığı, kurumsal işlemlerdeki değişimleri temsil eder nitelikte (örneğin mevsimsel üretim, bina kullanımı vb.) olmalıdır.
- Hemen hemen bütün durumlarda enerji tüketimi ilgili değişkenlerden etkilenir. Enerji referans seviyesi verileri, enerji tüketimini etkileyen ilgili değişkenlere göre normalize edilmelidir.
- Normalizasyon için enerji tüketiminin ilgili değişkenlere göre regresyon analizi veya diğer uygulanabilir yöntemler kullanılabilir.
- EnRÇ, Referans seviyeyi ISO 50001'de ifade edildiği şekilde "önceden belirlenmiş bir yöntemle göre" değiştirme ile ilgili örnekler aşağıdakileri içerebilir:
  - Enerji referans seviyesinin ilgili değişkenlere göre normalize edilmesi,
  - Enerji referans seviyesinin hareketli bir enerji referans seviyesi kullanılarak veya tanımlı bir zaman aralığında tekrar ayarlanması,
  - Enerji referans seviyesinin yasal kurallara uygunluk gerektirmesi.

Exemplar Global 187

## EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

ISO 50001:2018, madde 6.5 Statik Faktör

İlgili EnPG'ler veya EnRÇ'ler için bakım gerektiren statik faktör değişiklikleri Statik faktörlerin ilgili EnPG'ler veya EnRÇ'ler için ne zaman bakım gerektirdiğini anlamak zor olabilir.

**Örneğin;**

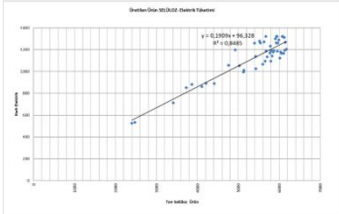
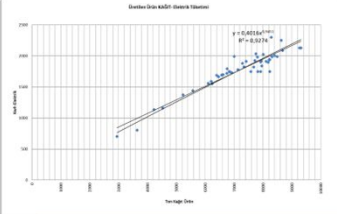
- Ürün türünde değişiklik** - Bir tesis, ürettiği tutarlı bir ürün grubuna sahip olabilir. Ürün türü bu durumda statik bir faktör olacaktır. Eğer yeni bir ürün sunarlar, yeni ürün tipi için EnPG ve EnRÇ'yi tekrar belirleme gerekebilir
- Günlük vardiyalarda değişiklik** - Bir fabrikanın günlük sabit sayıda üretim vardiyası vardır. Vardiya sayısı artar veya azalır, bu durum EnPG ve EnRÇ de değişiklik gerektirebilir
- Bina doluluk oranındaki değişiklik** - Bir binada nispeten sabit sayıda kişi bulunur. Yolcu sayısı önemliyse yeni kiralamalar nedeniyle artar veya azalır, bu durumda EnPG ve EnRÇ'yi tekrar belirleme gerekebilir
- Zemin alanında değişiklik (Tesis-Fabrika)** - Bir binanın sabit boyutlu bir taban alanı vardır. Organizasyon binayı önemli ölçüde genişletirse, bu durumda EnPG ve EnRÇ'yi tekrar belirleme gerekebilir.

Exemplar Global 188

## EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

ISO 50001:2018, madde 6.5

- Enjeri kullanımı-tüketimi ve ilgili değişken verilerinin uygun bir zaman aralığı boyunca toplanması ve analizinden sonra eş değer bir zaman aralığı için gelecekteki enerji kullanımı ve tüketimi hesaba dayalı tahmin edilir.
- Bu hesaba dayalı tahminde her bir ÖEK, ilgili değişken ve gelecekteki bu zaman aralığında tesislerde, donanımda, sistemlerde ve proselerde beklenen değişiklikler dikkate alınmalıdır.
- Enjeri gözden geçirme sürecinin bu bölümünden elde edilen çıktıları; önemli derecede enerji kullanımına dayalı olarak belirlenen potansiyel ÖEK'ların bir listesini, tespit edilen ÖEK'ları etkileyen ilgili değişkenleri, ÖEK'ların mevcut performanslarının analizini ve gelecekteki enerji kullanımı ve tüketimi ile ilgili hesaba dayalı tahmini içerir.

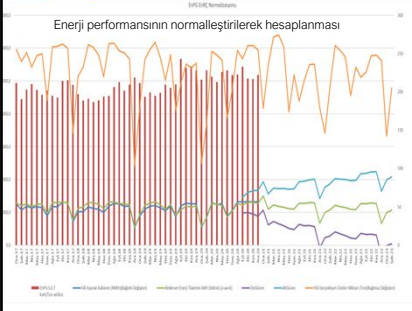
Exemplar GÜBİL

## EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

ISO 50001:2018, madde 6.5

### Normalleştirme kavramı(ISO 50006)

- Normalizasyon, geniş çapta kullanılan bir terimdir ve farklı şekillerde büyük ölçüde farklı anlamlara sahip olabilir. Bu bağlamda, normalleştirme, modelleme sürecini tanımlamak için kullanılmaktadır.
- Enjeri performansını eşdeğer koşullar altında karşılaştırmak için ilgili değişkenlere göre enerji tüketimi verileri kullanılarak yapılır. Tipik olarak, doğrusal, össel, üstel, logaritmik, polinomial fonksiyonlar ile regresyon metodu ile istatistiksel yöntemler kullanılır.
- Genel olarak, Enjeri tüketimini ilgili değişkenlere göre normalleştirmek veya modellemek olarak ifade edilebilir. Normalleştirilmiş EnPG'ler ve EnRÇ'ler kullanarak enerji performansının hesaplanması yandaki örnek grafik üzerinden gösterilmiştir.
- Enjeri tüketimi, istatistiksel model doğru bir şekilde geliştirilirse, o zaman EnPG değerleri Referans periyodu veya EnRÇ, referans periyodu boyunca gerçek tüketimi doğru bir şekilde tahmin edecektir.
- Elde edilen Model, gelecekteki enerji tüketimini tahmin etmek için kullanılabilir. İlgili değişkenlerin değerlerini kullanmak Modeldeki gelecek zaman dönemlerinde, enerji tüketimi için tahmin edilen veya tahmin edilen değerler verecektir. Öngörülen enerji tüketimini gerçek enerji tüketimi ile karşılaştırarak, enerji performansı gelişme hesaplanabilir.
- Gerçek enerji tüketimi ile tahmin edilen arasındaki fark veya beklenen tüketim, bir enerji performansında iyileşme olup olmadığını gösterecektir.
- Eğer bir kuruluş eylem planlarını aktif olarak uyguluyorsa, bu farkın ortaya çıkması gerekir.



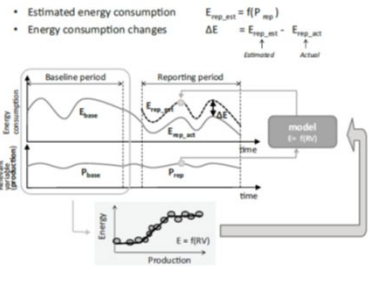
Tahmini enerji tüketimi, raporlama döneminde hangi enerjinin tüketilmiş olacağını gösterir.  
NOT: Temel dönem boyunca enerji kullanımının tahmin edilen ve gerçek değerleri tipik olarak şekilde de gösterildiği gibi tam olarak birbirinin üzerine uzanmalıdır.

Exemplar GÜBİL

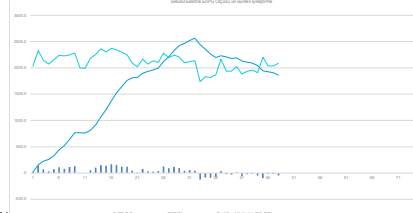
## EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

ISO 50001:2018, madde 6.5

- Estimated energy consumption  $E_{REP,EST} = f(P_{REP})$
- Energy consumption changes  $\Delta E = E_{REP,ACT} - E_{REP,EST}$



Normalizasyon Hesaplama Prosesi



- Enjeri tüketimi modeli, baz (temel-referans dönem) **üretim hacmi(bağımsız değişken kabul edilerek)** değerleri kullanılarak geliştirilir.
- Bu durumda modelde yalnızca tek bir ilgili değişken kullanılır - [üretim].
- Model tahminleri veya Erep\_est = f (Prep) sırasında ilgili değişkenlerin değerlerine dayalı olarak enerji tüketimini tahmin eder.
- Raporlama dönemi; gerçek enerji tüketimi ile modele göre hesaplanmış beklenen enerji tüketimi arasındaki fark;
- $\Delta E = E_{rep\_est} - E_{rep\_act}$  hesaplanan enerji performansı iyileştirme sürecidir.

Exemplar GÜBİL

## Enerji Referans Çizgisi

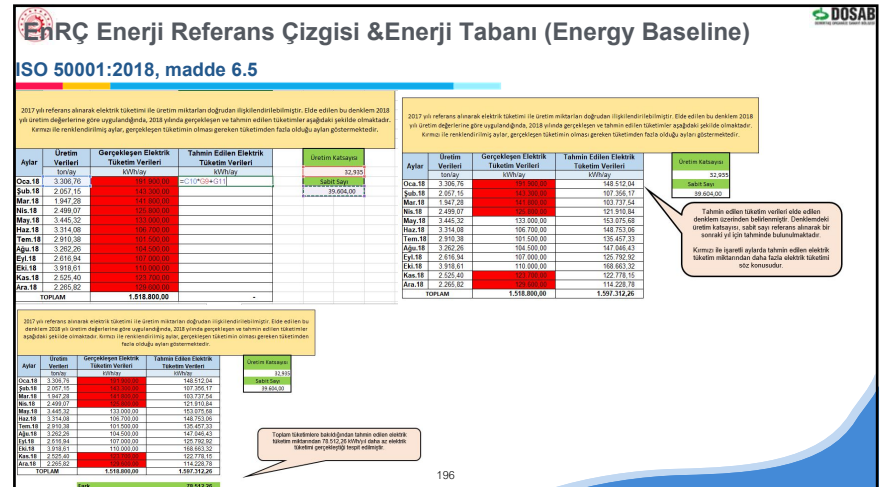
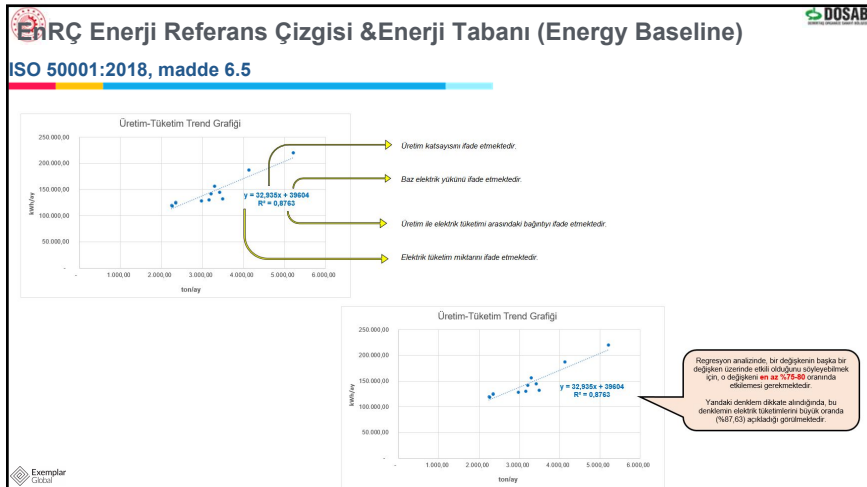
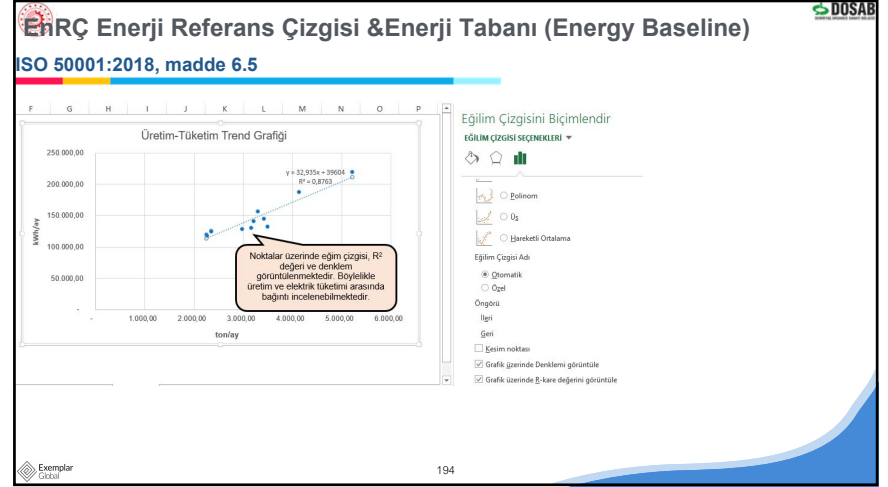
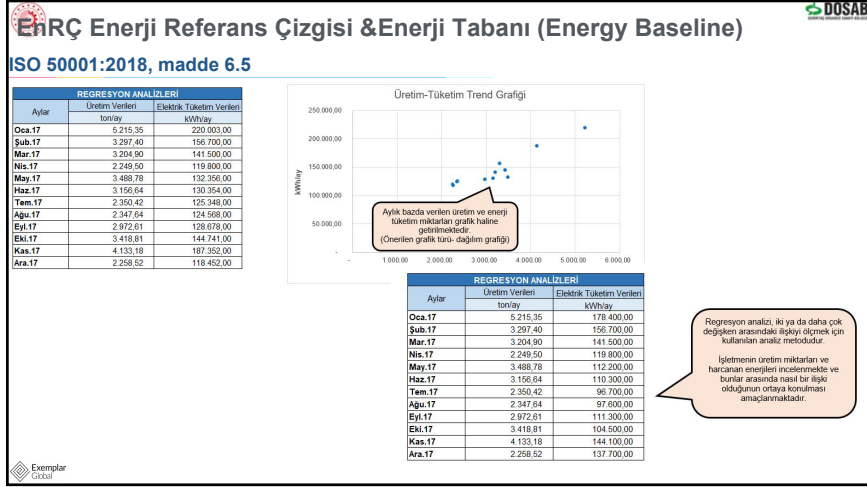
Enerji Gözden Geçirmesi neticesinde analiz edilen ÖEK'lere ait tüketim verilerinin, işletmenin verimli çalışma dönemine ait olup olmadığını belirlememiz gerekmektedir.

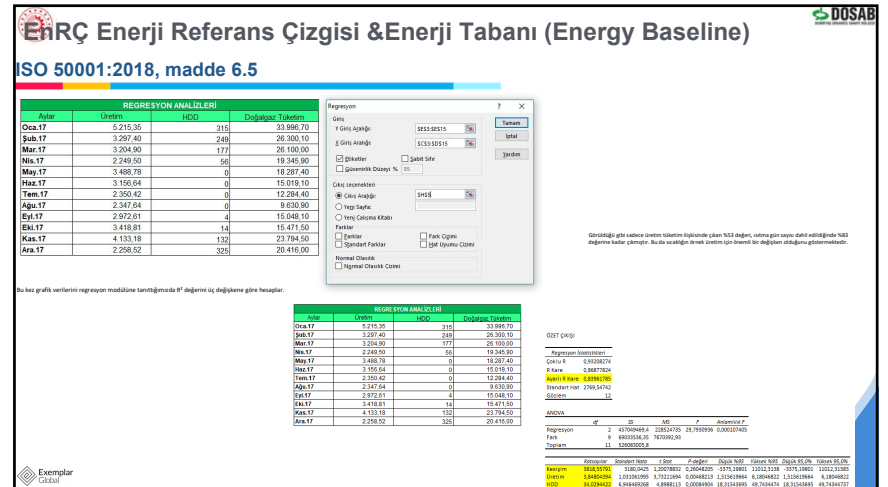
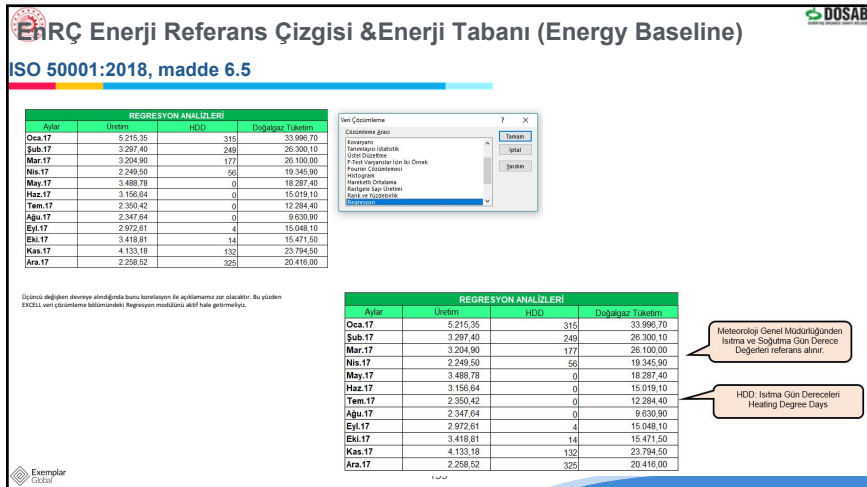
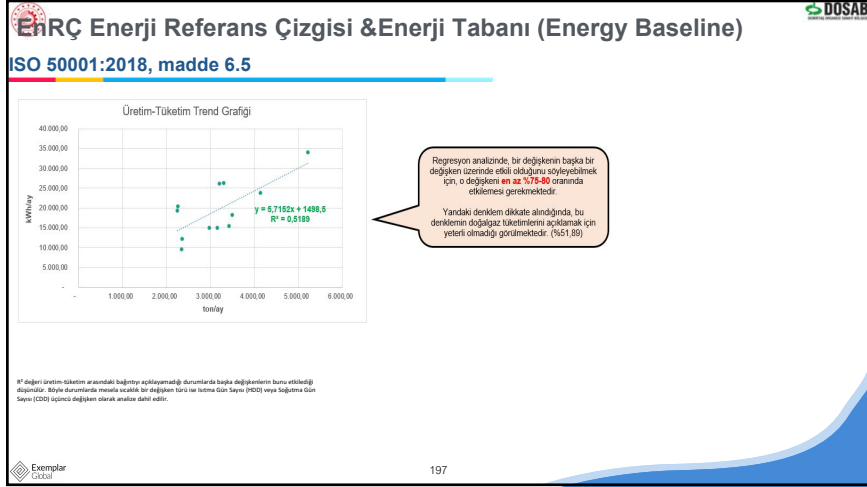
Bu sebeple bazı analiz mekanizmalarına ihtiyacımız bulunmaktadır.

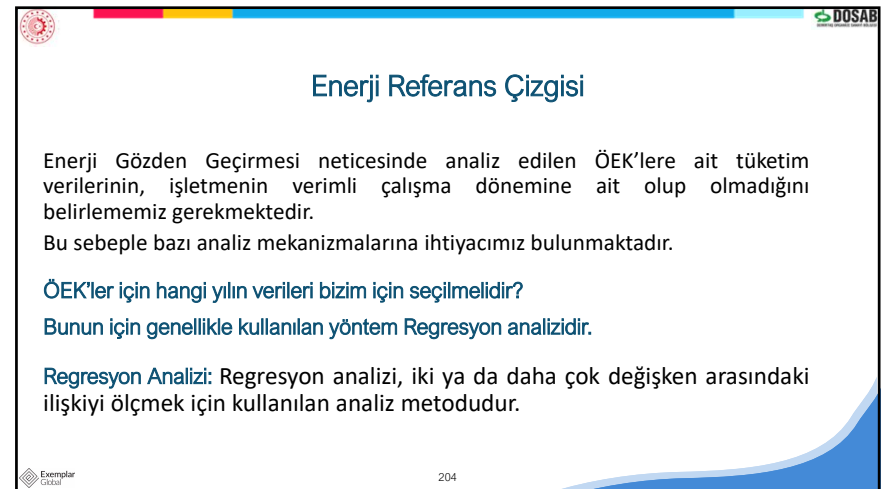
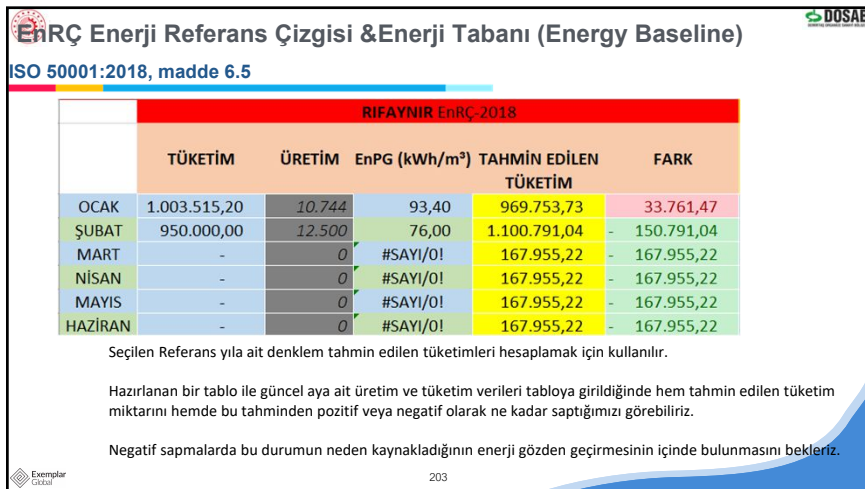
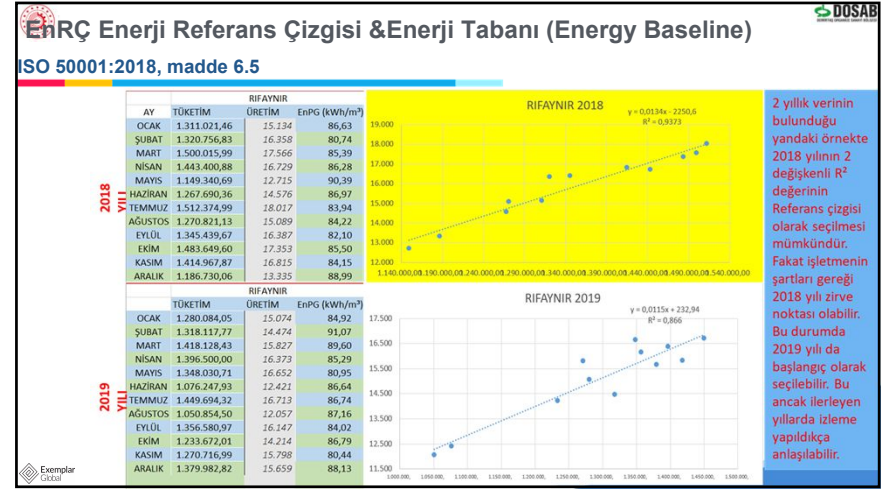
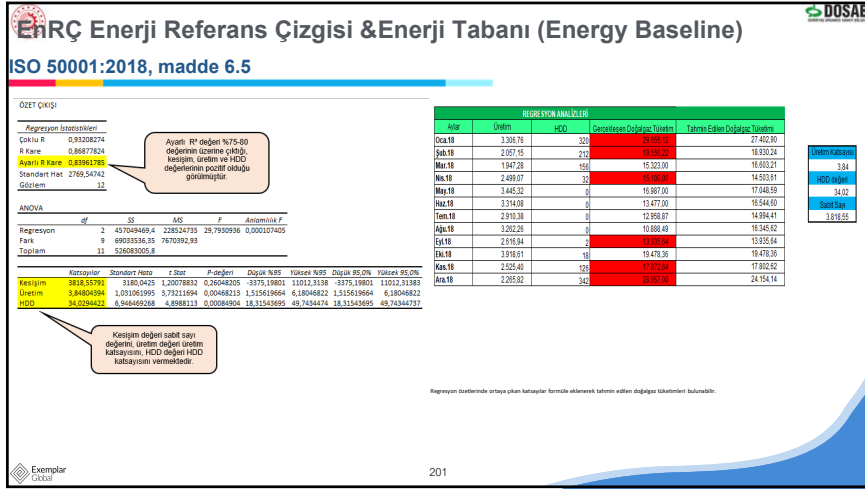
ÖEK'ler için hangi yılın verileri bizim için seçilmelidir?  
Bunun için genellikle kullanılan yöntem Regresyon analizidir.

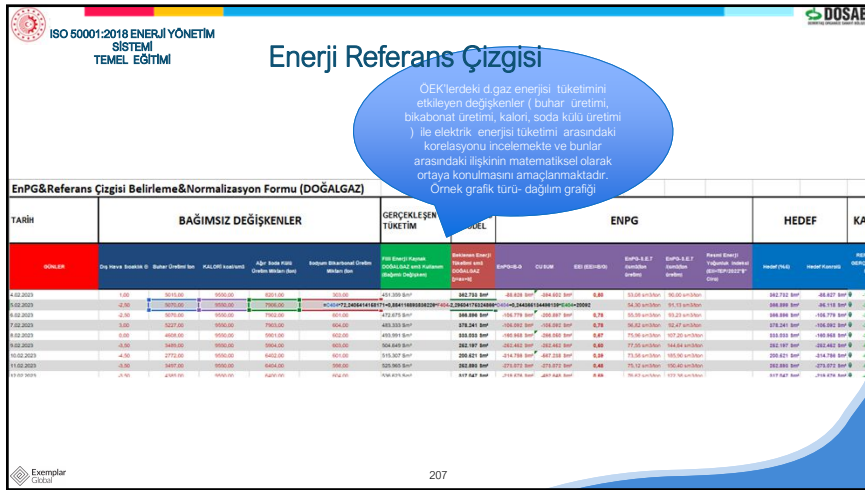
Regresyon Analizi: Regresyon analizi, iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan analiz metodudur.

Exemplar GÜBİL











ISO 50001:2018 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ TEMEL EĞİTİM

## Enerji Referans Çizgisi

BÖLÜM: ARAÇLAR

Ay	Motorene Tüketim	KM	COD	HDD	SÖMÜS1
Ocak	10826	115062	0	311	
Şubat	10836	108010	0	263	
Mart	7811	70977	0	230	
Nisan	3293	28688	0	219	
Mayıs	5076	56604	0	42	
Haziran	14143	144090	22	0	
Temmuz	14195	136733	98	0	
Ağustos	10982	119974	70	0	
Eylül	11720	117663	47	0	
Ekim	12176	127413	0	0	
Kasım	10059	112409	0	150	
Aralık	10758	108596	0	165	

ÖEK'lerdeki elektrik enerjisi tüketimini etkileyen değişkenler ( HDD, Tevzi enerji miktarı, manevra sayısı, bakım sayısı) ile elektrik enerjisi tüketimi arasındaki korelasyonu incelemek ve bunlar arasındaki ilişkinin matematiksel olarak ortaya konulmasını amaçlanmaktadır.  
Örnek grafik türü- dağılım grafiği

Exemplar Gözetil 213

ISO 50001:2018 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ TEMEL EĞİTİM

## Enerji Referans Çizgisi

Noktalar üzerinde eğim çizgisi R2 değeri ve denklem görüntülenmektedir. Böylelikle ÖEK'lerdeki elektrik enerjisi tüketimini etkileyen değişkenler ( HDD, Tevzi enerji miktarı, manevra sayısı, bakım sayısı) ile elektrik enerjisi tüketimi arasındaki korelasyonu ve elektrik tüketimi arasında bağıntı incelenebilmektedir.

Exemplar Gözetil 214

ISO 50001:2018 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ TEMEL EĞİTİM

## Enerji Referans Çizgisi

GERÇEKLEŞEN N TUKETİM	BAGIMSIZ DEĞİŞKENLER	REFERANS MODEL	ENPQ	HEDEF
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17	78.172 kWh		0.18 kWh/MWh	

- Değişken 1: HDD Katsayısını ifade eder
- Değişken 2: Tevzi Enerji Miktarı Katsayısını ifade eder
- Değişken 3: Manevra Katsayısını ifade eder
- Değişken 4: Bakım Katsayısını ifade eder
- Gerçekleşen Tüketim: ÖEK'te tüketilen baz elektrik miktarını ifade eder
- Tahmini elektrik tüketimini ifade eder
- ÖEK'teki elektrik tüketimi ile değişkenler arasındaki bağıntıyı ifade eder
- Gerçek elektrik tüketimini ifade eder

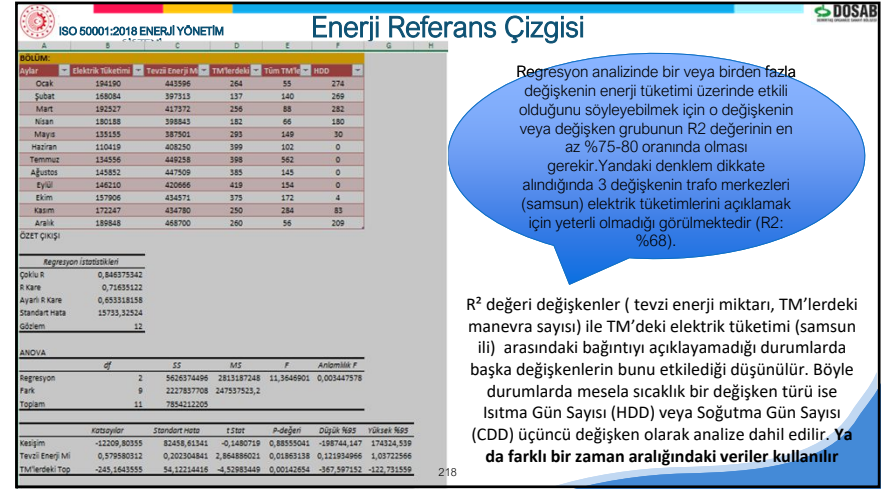
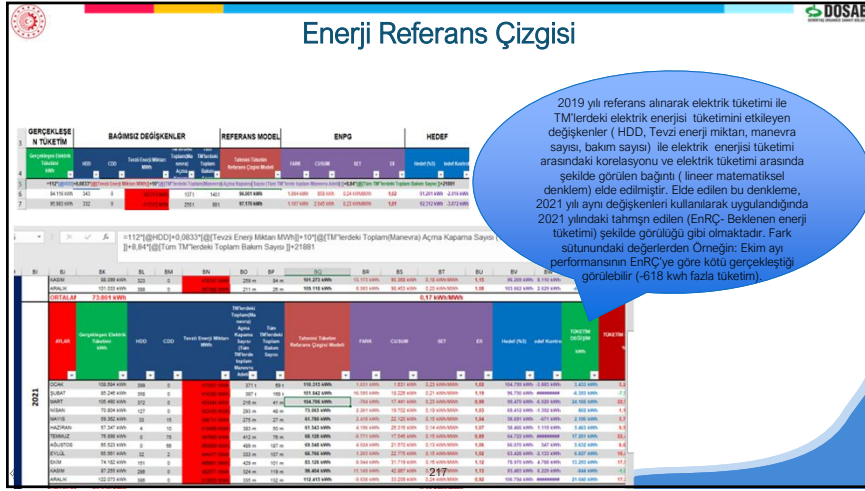
Exemplar Gözetil 215

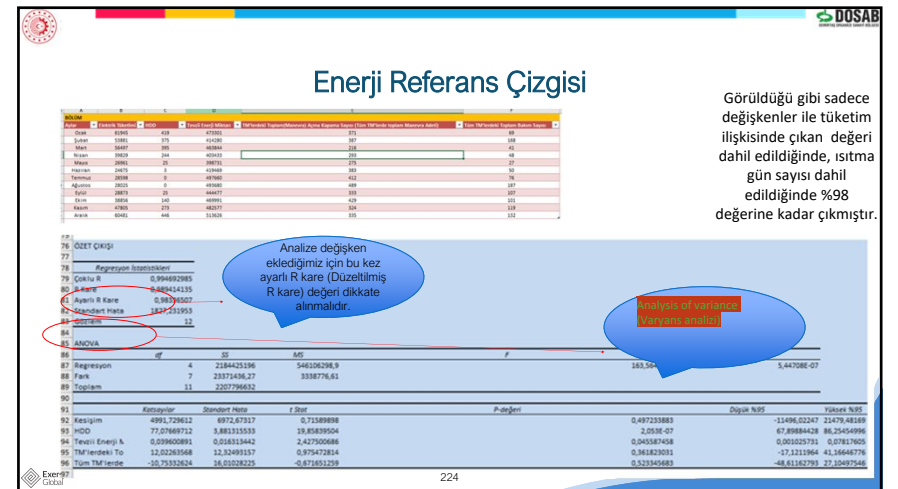
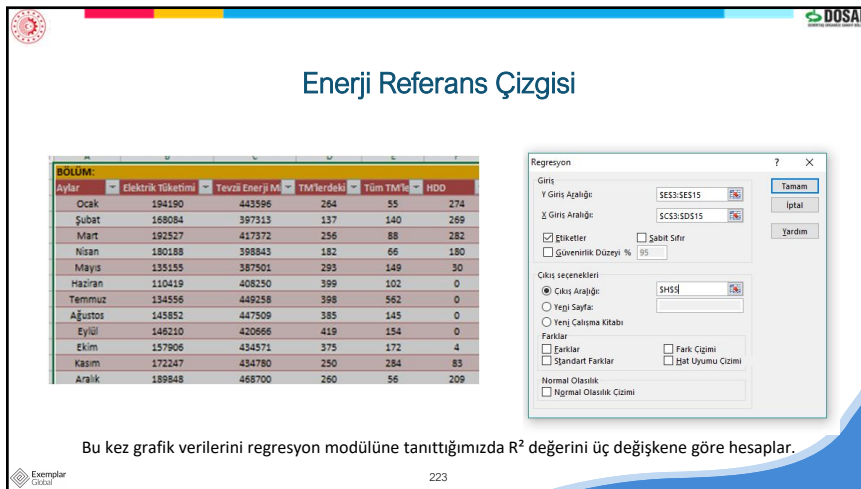
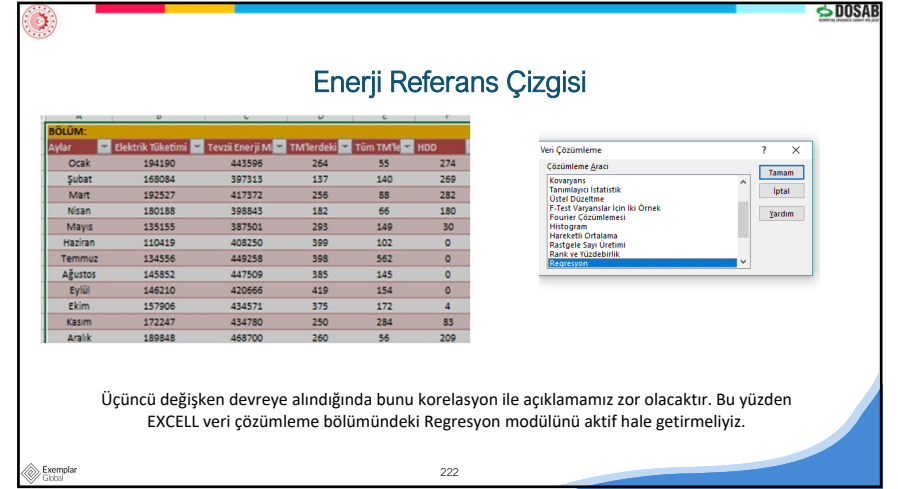
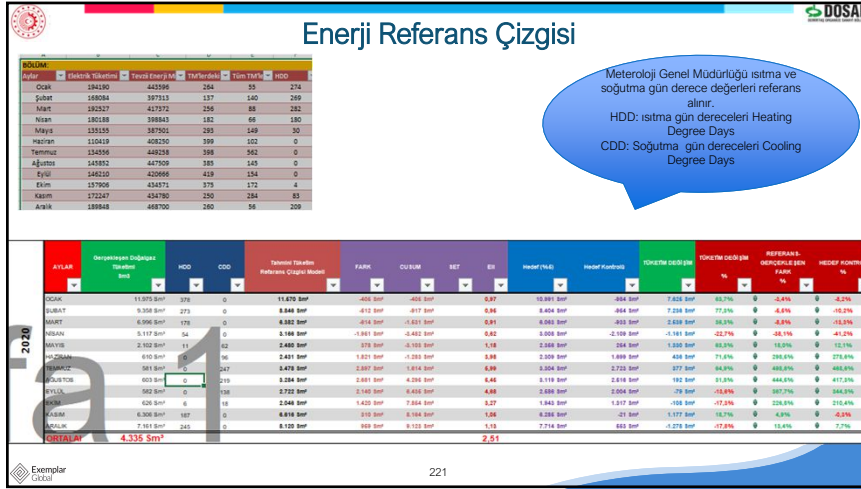
ISO 50001:2018 ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ TEMEL EĞİTİM

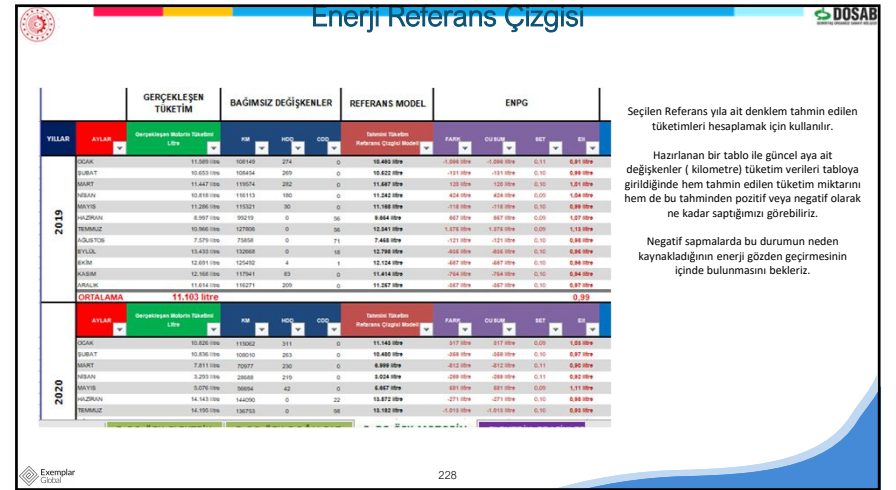
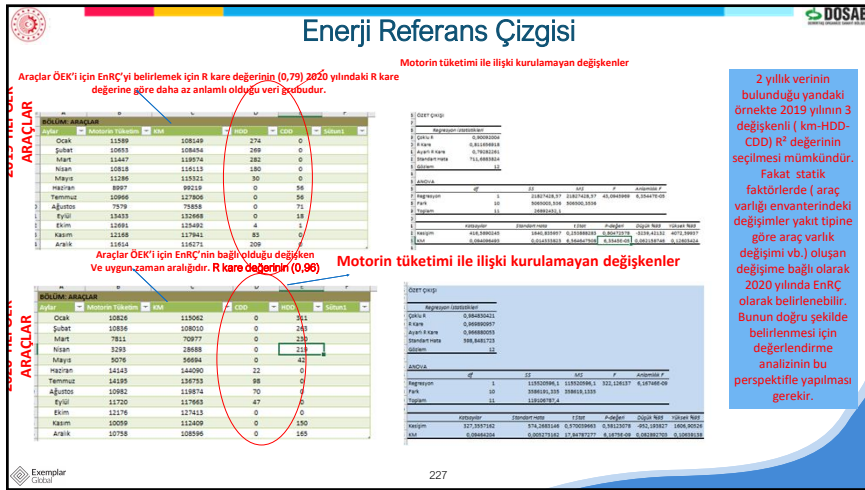
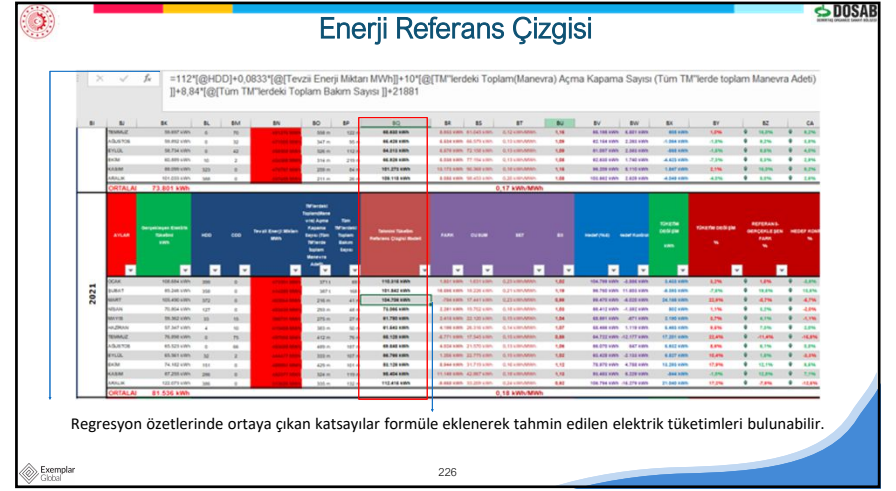
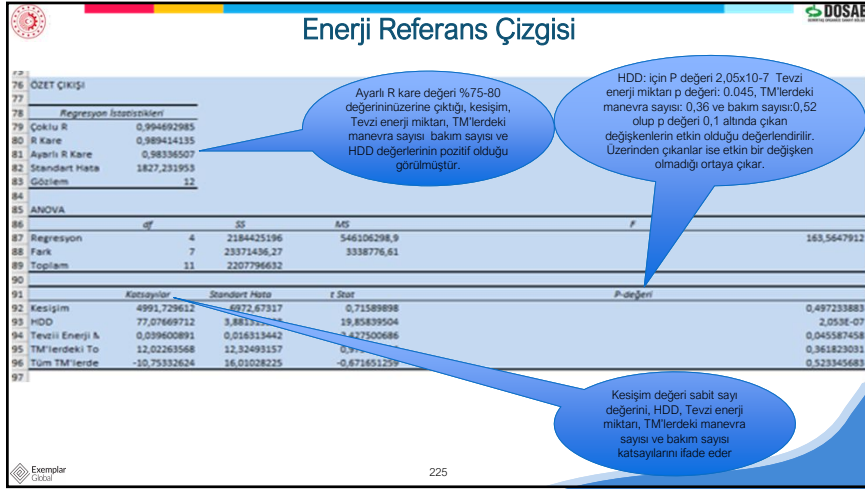
## Enerji Referans Çizgisi

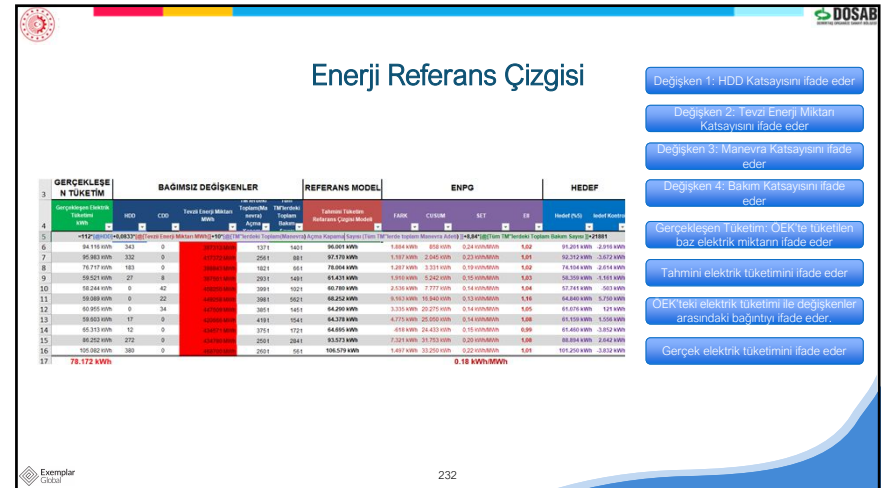
Regresyon analizinde bir değişkenin başka bir değişken üzerinde etkili olduğunu söyleyebilmek için en az %75-80 oranında etkimesi gerekmektedir. Yandaki denklem dikkate alındığında bu denklemin elektrik tüketimlerine büyük oranda (%99) açıkladığı görülmektedir.

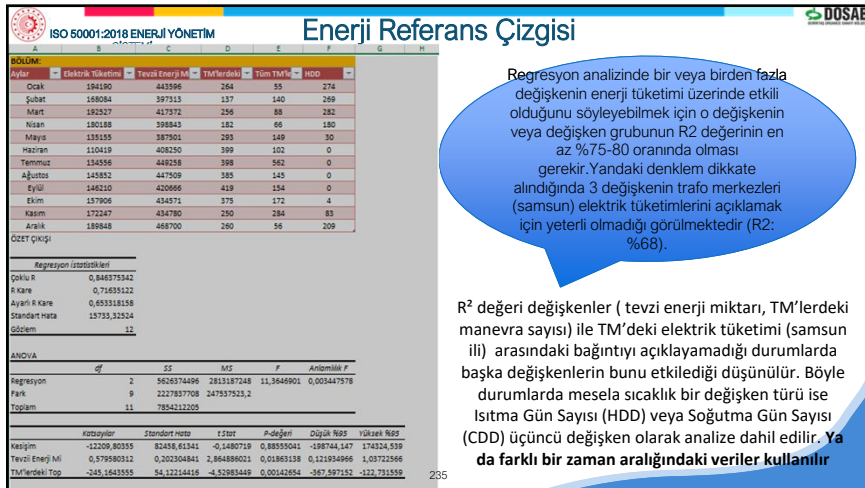
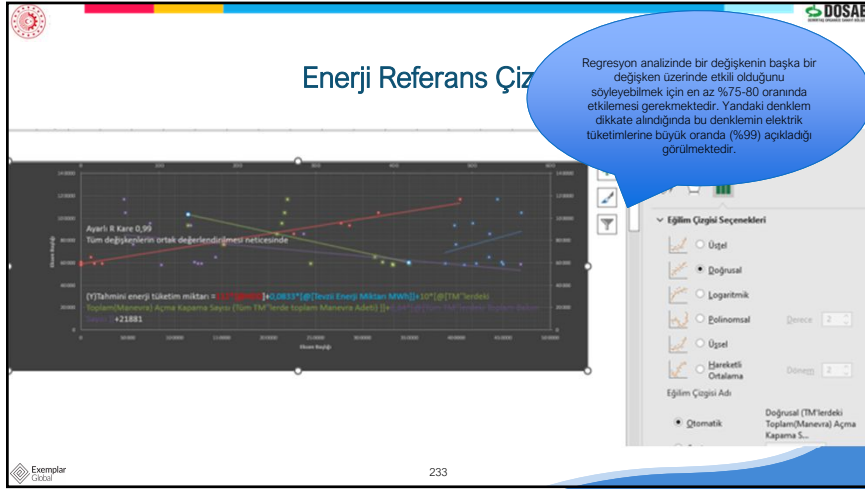
Exemplar Gözetil 216

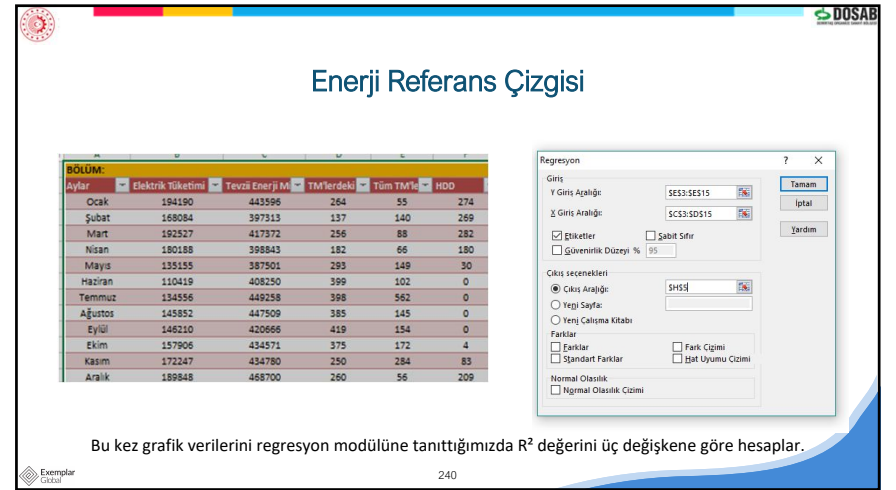
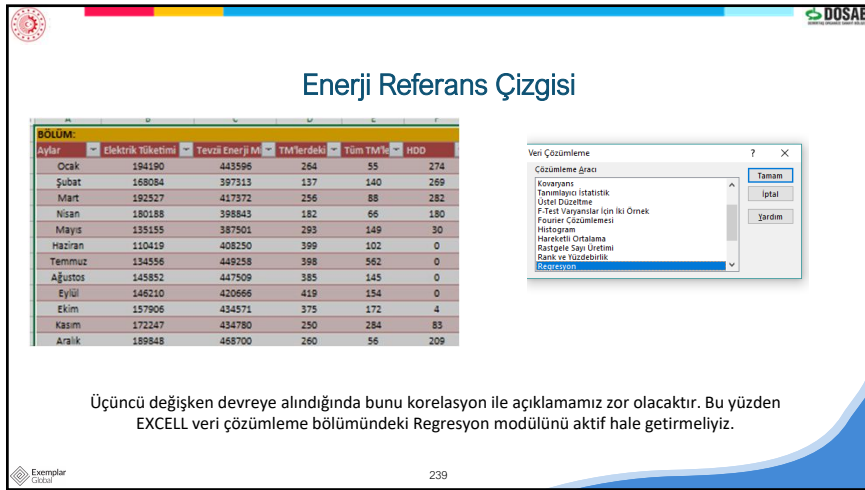
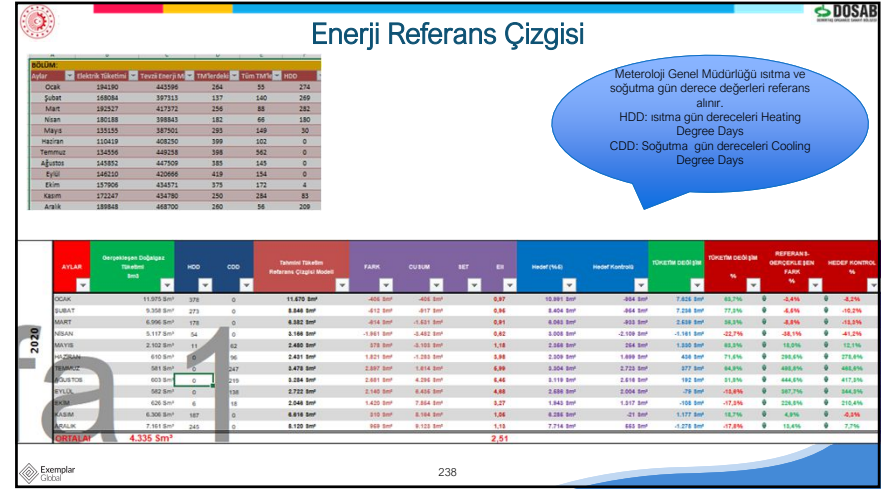


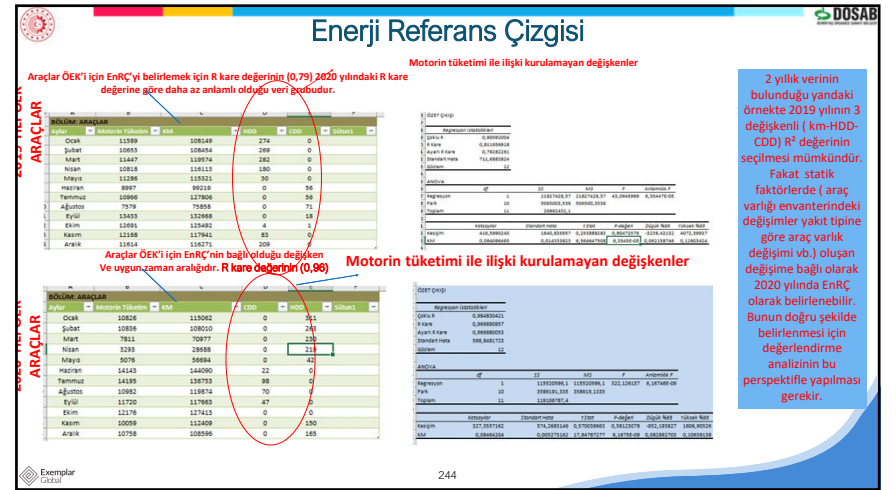
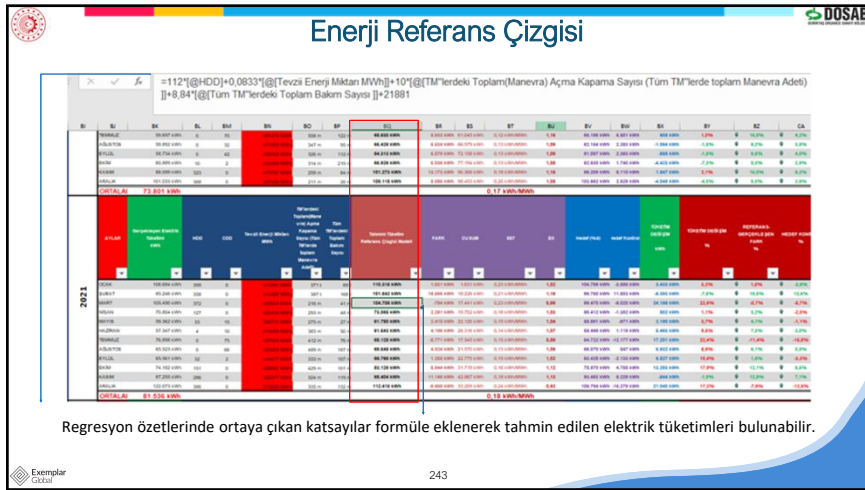
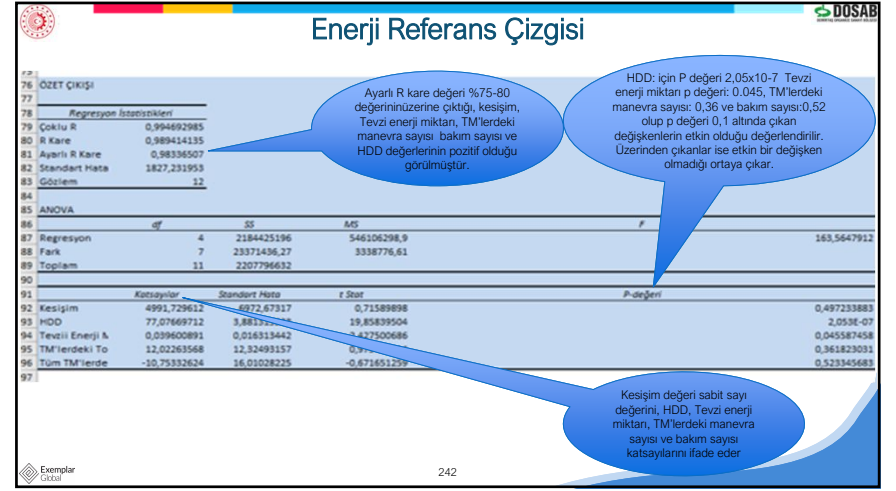
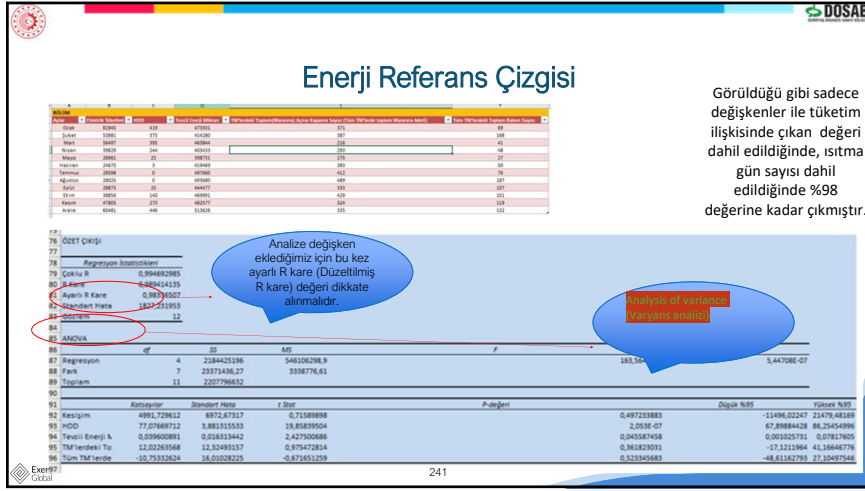












### Enerji Referans Çizgisi

YILAR	AYLAR	GERÇEKLEŞEN TÜKETİM				BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER				REFERANS MODEL				ENPG			
		Harcanan Enerji Tabanı Litre	AM	NOVA	CO2	AM	NOVA	CO2	Enjeksiyon Tabanı Referans Orjinal Model	FAIR	CO2	NET	EE				
2019	OCAK	11.269.000	108190	274	0	10.483.000	-3.208.000	-1.000.000	0,11	0,31	0,00						
	ŞUBAT	10.893.000	104542	200	0	10.822.000	-101.000	-101.000	0,10	0,30	0,00						
	MART	11.447.000	119024	202	0	11.807.000	133.000	133.000	0,10	0,31	0,00						
	APRİL	10.818.000	118153	180	0	11.242.000	424.000	424.000	0,09	0,34	0,00						
	MAYIS	11.296.000	115021	35	0	11.088.000	-208.000	-208.000	0,10	0,30	0,00						
	HAZİRAN	8.997.000	98293	0	36	8.664.000	-333.000	-333.000	0,09	0,37	0,00						
	TEMMUZ	10.866.000	107000	0	36	12.841.000	1.975.000	1.975.000	0,09	0,19	0,00						
	AĞUSTOS	7.579.000	78000	0	71	7.468.000	-111.000	-111.000	0,10	0,30	0,00						
	SEPTENBİR	10.483.000	102888	0	18	10.799.000	316.000	316.000	0,10	0,30	0,00						
	EYLÜL	10.851.000	102492	4	1	10.124.000	-727.000	-727.000	0,10	0,30	0,00						
KASIM	12.168.000	117541	83	0	11.414.000	-754.000	-754.000	0,10	0,34	0,00							
ARALIK	11.816.000	116271	200	0	11.287.000	-529.000	-529.000	0,10	0,37	0,00							
<b>ORTALAMA</b>	<b>11.303 litre</b>																
2020	OCAK	10.826.000	119669	311	0	11.143.000	317.000	317.000	0,09	0,30	0,00						
	ŞUBAT	10.826.000	108010	283	0	10.480.000	-346.000	-346.000	0,10	0,37	0,00						
	MART	7.811.000	79977	230	0	8.889.000	1.078.000	1.078.000	0,11	0,30	0,00						
	APRİL	3.200.000	20669	210	0	3.024.000	-176.000	-176.000	0,11	0,31	0,00						
	MAYIS	5.076.000	56604	42	0	6.847.000	1.771.000	1.771.000	0,09	0,11	0,00						
	HAZİRAN	14.143.000	144000	0	22	13.872.000	-271.000	-271.000	0,10	0,30	0,00						
	TEMMUZ	14.190.000	138790	0	38	13.182.000	-1.008.000	-1.008.000	0,10	0,31	0,00						

Seçilen Referans yıla ait denklem tahmin edilen tüketimleri hesaplamak için kullanılır.

Hazırlanan bir tablo ile güncel aya ait değişkenler ( kilometre) tüketim verileri tabloya girildiğinde hem tahmin edilen tüketim miktarını hem de bu tahminden pozitif veya negatif olarak ne kadar saptığımızı görebiliriz.

Negatif sapmalarda bu durum neden kaynakladığının enerji gözden geçirilmesinin içinde bulunmasını bekleriz.

### EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

#### ISO 50001:2018, madde 6.5

#### EnPG ve EnRÇ'leri Korumak ve Ayarlamak

- ❑ Tesistelerde, sistemlerde veya süreçlerde değişiklik olduğunda, enerji kullanımı, tüketimi, verimliliği ve ilişkili ilgili değişkenler etkilenebilir.
- ❑ Kuruluş, mevcut EnPG'leri sağlamalıdır, karşılık gelen sınırlar ve EnRÇ'ler, enerji ölçümünde hala uygun ve etkilidir.
- ❑ Artık uygun değilse, kuruluş yeni EnPG'leri değiştirmeli veya geliştirmelidir veya EnRÇ'leri ayarlamalıdır.

**EnRÇ değerleri artık geçerli değilse**, enerji performansını hesaplamak için ayarlamalar yapılması gerekecektir.

Temel periyot ayarlanabilir (örneğin farklı bir zaman periyoduna kaydırılabilir) veya **enerji performans, temel dönemi değiştirmeden, aşağıdakiler dahil çeşitli yöntemler kullanılarak hesaplanabilir:**

- ❑ İstatistiksel bir model geliştirmek için raporlama dönemindeki enerji verilerini kullanmak ve ardından hesaplamak
- ❑ gerçek temel verileri kullanarak performans ölçümü; bu yaklaşıma bazen geriyeye dönük değerlendirme denir;
- ❑ İstatistiksel bir model geliştirmek için standart koşullara dayalı enerji verilerini kullanmak ve ardından hesaplamak
- ❑ Fırlı enerji ve temel-baz dönemde ilgili değişken verilerle performansın belirlenmesi ve raporlama.

**EnPG ve EnRÇ'nin hala uygun veya geçerli olup olmadığını belirlemek için birkaç test vardır:**

- ❑ a) ilgili değişkenlerin temel değerlerini raporlama dönemi koşullarıyla karşılaştırarak geçerli bir istatistiksel aralık dahilinde (istatistiksel modellerle kullanılır);
- ❑ b) enerji hesaplamasını geçersiz kılacak statik faktörlerdeki büyük değişiklikleri belirlemek

### EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

#### EnPG İzleme yöntemleri ve rapor türleri

- ❑ Kuruluşlar, çeşitli raporlar ve çeşitli izleme ve raporlama yöntemlerini kullanabilir.
- ❑ Aşağıdakileri içeren enerji performans:

1. Mevcut performans hedef performansla karşılaştırılması
2. EnPG'lerin trend tablosu (ve ilgili değişkenler);
3. X-Y tablosu (örneğin enerji tüketimi ve üretimi);
4. Varyansın değerlendirilmesi; - kümülatif toplama tablosu (CUSUM).

Energy performance metrics include: Energy use, Energy consumption, Energy efficiency, Energy intensity, and Other. These are visualized through charts such as 'Other Cooling Heating Ratio by use', 'Estimated trend chart (consumption)', 'Total changes', 'SEC with relevant variables', 'Production A, B, C', 'Peak power', 'X-Y chart (production)', and 'Efficiency calculation'.

### EnRÇ Enerji Referans Çizgisi Enerji Tabanı (Energy Baseline)

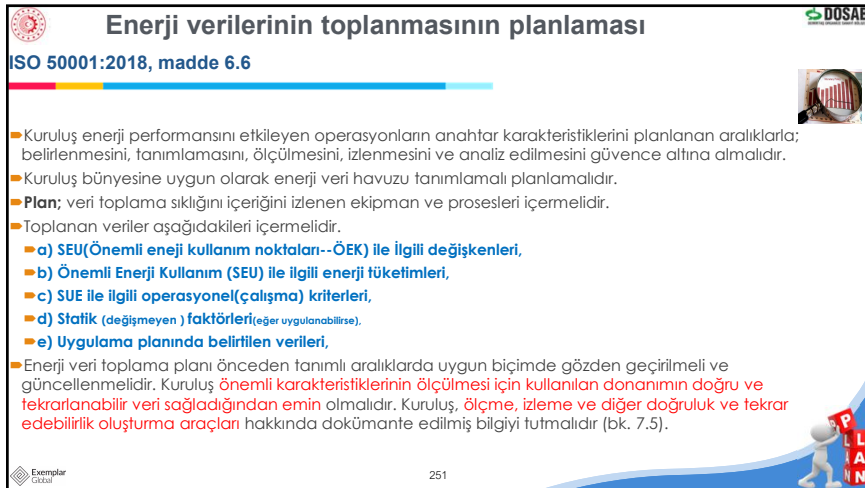
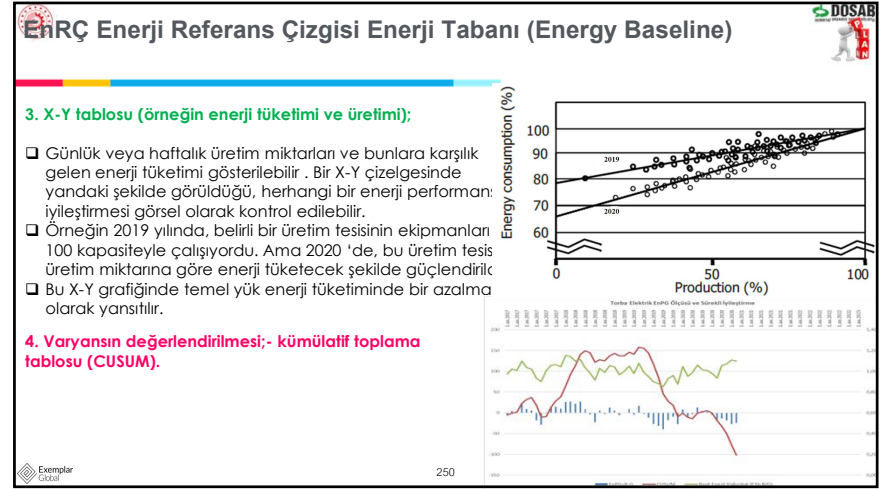
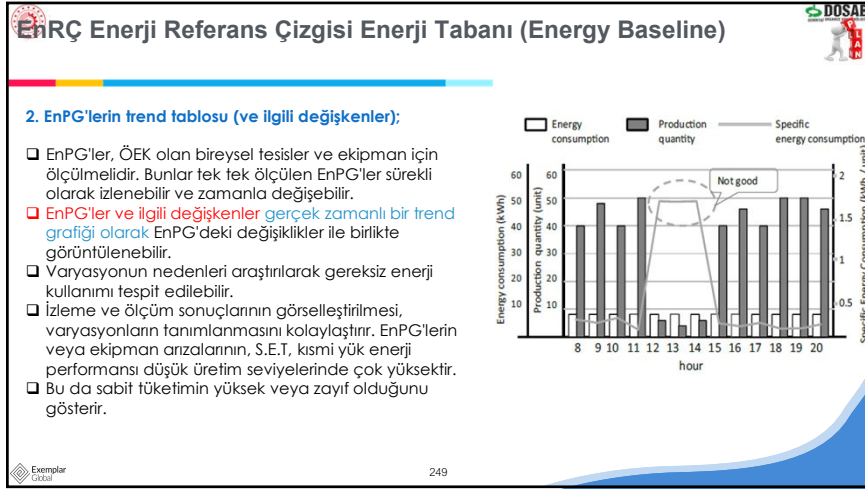
1. Hedef ve mevcut EnPI karşılaştırması: Enerji performansının üç unsuru için EnPI karşılaştırma örnekleri aşağıda gösterilmiştir.

- a) Enerji tüketimi (bkz. Şekil 3): Bir temel dönem ve raporlama döneminin enerji tüketimleri karşılaştırılır.
- b) Enerji verimliliği (bkz. Şekil E.2.a): Temel dönem ve raporlama döneminin SEC'si karşılaştırılır.
- c) Enerji kullanımı (bkz. Şekil E.2.b): Temel bir dönemde belirli bir enerji kullanımının paylan ve raporlama dönem karşılaştırılır.

Şekil 3: Energy consumption comparison. EnB (Baseline) is higher than Current EnPI, which is closer to Target. Target - Current is shown.

Şekil 2 a): Energy efficiency comparison. Specific energy consumption (SEC) is calculated as  $SEC = E_s / P_s$ . For the baseline period,  $SEC = 1.5$ . For the reporting period,  $SEC = 1.1$ .

Şekil 2 b): Energy usage comparison. Energy use rate (%) is shown for Heating (EN) and Cooling (EN). EnB Improvement Target is shown.



## Enerji verilerinin toplanmasının planlaması

ISO 50001:2018, madde 6.6

ÖEK	İlgili Bölümler	Enerji Türü	Ölçüm Metodu	Araçlar/Değer	Ölçüm Sıklığı	Kayıt Yeri	Üretim periyodu	
Elektrik	Ext Ünitesi	Elektrik	Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Mali Haz.		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Toh. Kab.		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Exp. Zon		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Exp. Depo		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	To. kul. NSO		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
Buhar	Ext Ünitesi	Buhar	Aylık Üretim Miktarı/ Oransal buhar tüketimi	ton	Buhar Santral Şefliği	FR-BUH-001	Günlük	
	Rafine Bölümü		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Vinterizasyon %25		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Soğutma Kulesi %15		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Rafine1 Bölümü		Buhar	Aylık Üretim Miktarı/ Oransal buhar tüketimi	ton	Buhar Santral Şefliği	FR-BUH-001	Günlük
	Rafine1 Bölümü		Doğal gaz	Ünitedeki Dıgaz sayacından okuma	Sm3	Margarin Şefi	FR-MAR-001	Günlük
Diğer	Rafine1 Bölümü	Motörün	Rafine bölümü motorün kullanım miktarını hesaplamaya	Lt	Motörün Çıkış Fıçı	FR-BUH-001	Günlük	
	Araç antrama	Elektrik	Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Astifi yağ		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Acölye		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Çerçve Aydınlatma		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
	Çiftlik		Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık	
Komprösörler	Elektrik sayacı okuma -doğrulama		kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık		
Sosyal tesisler	Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık			
Laboratuvar	Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık			
Arçık bakım	Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık			
Yağ depolama	Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık			
İdari binalar	Elektrik sayacı okuma -doğrulama	kWh	Genel Elektrik Şefliği	FR-ELK-001	Aylık			

252

## Enerji verilerinin toplanmasının planlaması

ISO 50001:2018, madde 6.6

Önemli Enerji Kullanıcıları (OEK)	EnPG	Enerji Yöneticileri	İdeal ölçüm aracı	Halen kullanılmakta olan cihazlar	İşletme ve performansı ölçme için gerekli ideal cihazlardaki eksiklik	Sayıç Planı
Basınç Hava	Kaliteli kumaş üretimine kıyasla enerji tüketimi (kwh/hkg)	Toplam Fabrika Üretimi (m)	Kompresörlerdeki elektrik sayacı (Enerji Analizörü)	Var	Yok	Satın alma ve montaj – Şubat 2016 İk Data toplama- Mart 2016
İndigo	Çözgü üretimine kıyasla buhar tüketimi (kwh/hkg)	Çözgü (kg)	Buhar Sayacı	Var	Yok	İk Data toplama- Eylül 2016
Terbiye	Kaliteli kumaş üretimine kıyasla buhar tüketimi (kwh/hkg)	Üretim (m)	Buhar Sayacı	Var	Sarfon-3 ve Mercedes sayacı	İk Data toplama- Ocak 2017
Hapil	Çözgü üretimine kıyasla buhar tüketimi (kwh/hkg)	Çözgü (kg)	Buhar Sayacı	Var	Yok	İk Data toplama- Eylül 2016
Dokuma	Dokuma üretimine kıyasla enerji tüketimi (kwh/hkg)	Üretim (m)	Enerji Analizörü	Var	Yok	Satın alma ve montaj – Temmuz 2016 İk Data toplama- Eylül 2016
İplik	İplik üretimine kıyasla enerji tüketimi (kwh/hkg)	İplik Üretimi (kg)	Enerji Analizörü	Var	Yok	Satın alma ve montaj – Temmuz 2016 İk Data toplama- Eylül 2016

253



## Kaynaklar

ISO 50001:2018, madde 7.1

**“Kuruluş, Enerji Yönetim sisteminin oluşturulması, uygulanması, sürekliliğinin sağlanması ve sürekli iyileştirilmesi için ihtiyaç duyulan kaynakları tayin etmeli ve sağlamalıdır.”**

Enerji Yönetim sisteminin etkin bir şekilde uygulanmasının ve sürekliliğinin sağlanmasının güvence altına alınması için tayin edilen kaynaklar **üst yönetim tarafından sağlanmalıdır.**

255

- ## Yetkinlik
- ISO 50001:2018, madde 7.2
- a) Enerji yönetim sisteminin performansını ve etkinliğini etkileyen kendi kontrolü altında çalışan kişi/kişilerin gerekli **yeterliliğini belirlemeli**,
  - b) Bu kişilerin, uygun eğitim, öğretim ve tecrübelerini dikkate alarak **yeterliliklerini güvence altına** almalı,
  - c) Uygulanabildiğinde, **ihtiyaç duyulan yeterliliği kazanması için gerekli faaliyetleri yapmalı** ve bu **faaliyetlerin etkinliğini değerlendirmeli**,
  - d) Uygun dokümanite edilmiş bilgiyi **yeterliliğin kanıtı** olarak muhafaza etmelidir.
- NOT : Uygulanabilir faaliyetler; mevcut çalışan personelin eğitime tabi tutulmasını, bunlara mentörlük verilmesini veya görev değişikliğini ya da yetkin personelin işe alınmasını veya sözleşmeli olarak çalıştırılmasını kapsayabilir.
- 256

## Farkındalık

ISO 50001:2018, madde 7.3


Kuruluşun kontrolü altında iş yapan kişiler, aşağıda belirtilenlere ilişkin farkındalığa sahip olmalıdır:

- a) enerji politikası (bk. 5.2);
- b) amaçların ve enerji hedeflerinin başarılması (bk. 6.2) da dâhil olmak üzere EnYS' nin etkililiğine olan katkıları ve iyileştirilmiş enerji performansının faydaları ;
- c) enerji performansı bağlamında faaliyetlerinin veya davranışlarının etkisi;
- d) EnYS gerekliliklerine uymamanın etkileri

Farkındalıkla ilgili şart genişletildi

Farkındalığın artık enerji politikasını, hedefleri, sisteme katkıyı ve şartlara uymamanın sonuçlarını kapsadığına dair net ifade.

**Farkında olmayan veya eğitim almamış bir çalışan potansiyel bir risk teşkil eder**



Exemplar Global 259

## İletişim

ISO 50001:2018, madde 7.4

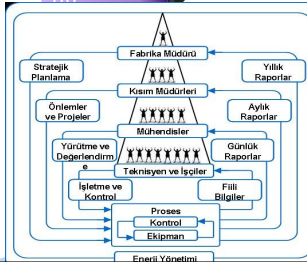
Kuruluş; aşağıdaki hususlar dahil olmak üzere Enerji yönetim sistemi ile ilgili gerekli olan **İç ve dış iletişimleri belirlemelidir**:

- a) Neyle ilgili iletişim kuracağını,
- b) Ne zaman iletişim kuracağını,
- c) Kiminle iletişim kuracağını,
- d) Nasıl iletişim kuracağını,
- e) Kimin iletişim kuracağını.

İletişim prosesi/prosesleri oluşturulurken, kuruluş, **iletilebilir bilgilerin EnYS kapsamında üretilen bilgilere uygun olduğunu ve güvenilir olduğunu** sağlamalıdır.

Kuruluş, kendi kontrolü altında **çalışan herkesin EnYS ve enerji performansı hakkında görüş bildirebileceği ve iyileştirme önerebileceği** bir **proses oluşturmalı ve uygulamalıdır**.

Kuruluş önerilen iyileştirmelere ait doküman edilmiş bilgileri **muhafaza** etmeyi değerlendirmelidir (bk. 7.5).



Exemplar Global 258

## Doküman Edilmiş Bilgi

ISO 50001:2018, madde 7.5.1

**7.5.1. Kuruluşun Enerji yönetim sistemi aşağıdakileri içermelidir:**

- a) Bu standarda istenen doküman edilmiş bilgiyi,
- b) Kuruluş tarafından, Enerji yönetim sisteminin etkinliğini artırmak için belirlenen doküman edilmiş bilgiyi.

- "Doküman" ve "kayıt" arasında fark yoktur.
- Enerji el kitabı veya doküman edilmiş prosedürler zorunlu değildir.
- Standart spesifik "doküman edilmiş bilgi" tutulmasını veya muhafaza edilmesini gerektirmektedir.
- Doküman edilmiş bilgi herhangi bir formatta, herhangi bir ortamda olabilir ve herhangi bir kaynaktan gelebilir.
- Bu, doküman türleri konusunda daha fazla esneklik sunar, fakat format uygun olmalı ve doküman edilmiş bilgi kontrol altında olmalıdır (önceki versiyondaki "dokümanların kontrolü" ile "kayıtların kontrolü" kavramlarına benzer şekilde).

Exemplar Global 259

## Doküman Edilmiş Bilgi

ISO 50001:2018, madde 7.5.2 ve 7.5.3

**7.5.2 Oluşturma ve güncelleme**

- a) Tanımlama ve açıklama (örneğin, bir başlık, tarih, yazar veya referans numarası)
- b) Format (örneğin, dil, yazılım sürümü, grafikler) ve ortam (örneğin, kâğıt, elektronik),
- c) Uygunluk ve yeterlilik için gözden geçirme ve onay.

**7.5.3. Doküman edilmiş bilginin kontrolü**

- Enerji yönetim sistemi ve bu standard tarafından istenen doküman edilmiş bilgi, aşağıdakileri güvence altına almak için kontrol edilmelidir:
  - a) İhtiyaç olduğu yer ve zamanda kullanım için varlığı ve uygun olması,
  - b) Uygun şekilde korunması (örneğin, gizliliğin yok olması, uygun olmayan kullanım veya bütünlüğün kaybolması).

Doküman edilmiş bilginin kontrolü için kuruluş aşağıdaki faaliyetlerden uygulanabilir olanları belirlemelidir:

- Dağıtım, erişim, kullanım ve tekrar kullanım,
- Niteliğinin korunması dahil, arşivleme ve koruma,
- Değişikliklerin kontrolü (örneğin, sürüm kontrolü),
- Muhafaza ve elden çıkarma.

Enerji yönetim sisteminin planlaması ve işletimi için gerekli olduğu, kuruluş tarafından belirlenen dış kaynaklı doküman edilmiş bilgi, uygun şekilde tanımlanmalı ve kontrol edilmelidir.

Uygunluğun kanıtı olarak muhafaza edilen doküman edilmiş bilgi, istenmeyen değişikliklere karşı korunmalıdır.

Exemplar Global 260

# Doküman Edilmiş Bilgi

Önceden kayıt olarak bilinen zorunlu doküman edilmiş bilgiler

1. Kapsam (4.3)	12. Dokümantasyon -Genel (7.5)
2. Proseslerin operasyonu (4.4)	13. Operasyonel planlama ve kontrol (8.1)
3. Politika (5.2)	14. Tasarım (8.2)
4. Risk ve Fırsatlar (6.1)	15. Tedarik (Kaynak, proses, ürün ve hizmetler) (8.3)
5. Enerji amaçları (6.2)	16. İzleme, ölçme, analiz ve değerlendirme (9.1.1)
6. Enerji Gözden Geçirme (6.3)	17. Yasal ve Diğer Şartlara Uygunluk (9.1.2)
7. EnPG (6.4)	18. İç tetkik (9.2)
8. EnRÇ (6.5)	19. Yönetimin gözden geçirmesi (9.3)
9. Enerji Verilerinin Toplanması (6.6)	20. Uygunsuzluk ve düzeltici faaliyet (10.1)
10. Yetkinlik (7.2)	
11. İletişim (7.4)	

261

# OPERASYON

ISO 50001:2018, Madde 8

8.1 Operasyonel Planlama ve Kontrol

8.2 Tasarım

8.3 Tedarik

Ölçmek bilmekdir... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

262

# Operasyonel Planlama ve Kontrol

ISO 50001:2018, Madde 8.1

Kuruluş, gereklilikleri ve şartları karşılamak ve Madde 6.2'da tayin edilen faaliyetleri gerçekleştirmek için ihtiyaç duyulan **önemli enerji kullanım proseslerini (SEU-ÖEK)**; aşağıdakiler vasıtası ile planlamalı, oluşturmalı, uygulamalı ve kontrol etmelidir:

- a) Olmaması durumunda, amaçlanan enerji performansından önemli bir sapmaya sebep olacak; tesislerin, donanımın, sistemlerin ve enerji kullanan işlemlerin etkili biçimde çalışması ve bakımı dahil olmak üzere **proseslere ilişkin kriterleri oluşturmak**; (Önemli sapma kriterleri kuruluş tarafından belirlenir.)
- b) İlgili kriterleri kuruluşun **kontrolü altında çalışan ilgili kişiye/kişilere iletmek**.
- c) oluşturulan kriterlere uygun olarak tesislerin, donanımın, sistemlerin ve enerji kullanan proseslerin **çalışması ve bakımı dâhil, kriterlere göre prosesleri kontrol etmek**;
- d) proseslerin planlanan şekilde yürütüldüğünden emin olmak için gereken ölçüde doküman edilmiş bilgiyi muhafaza etmek

Kuruluş, **planlı değişiklikleri** kontrol etmeli ve **plansız değişikliklerin sonuçlarını, olumsuz etkileri azaltmak için gerekli tedbirleri olarak gözden geçirmelidir**.

**Kuruluş, dışarıya yaptırılan ÖEK'ler ve ÖEK'lerine ilişkin proseslerin (bk. 6.3) kontrol edildiğinden emin olmalıdır (bk. 8.3).**

Yönetim sisteminin sürekliliğini sağlanmasını ve iyileştirilmesini güvence altına almak için, kuruluş yeterli kaynakları tahsis etmelidir.

263

# OPERASYONEL PLANLAMA ve KONTROL

ISO 50001:2018, madde 8.1 (Devamı)

SORU	EYEV	HAYIR	ACIKLAMA
<b>OFİSLER</b> Ölçe tarihinde ve akşam saatlerinde elektrikli cihazlar kapalı tutuluyor mu? Akşam saatlerinde bilgisayarlar kapatılıyor mu? Çalışmayan saatlerde aydınlatmalar kapalı mı? Ölçe tarihinde ve akşam saatlerinde klimalar kapalı mı? Çalışanlar enerji verimliliği konusunda bilinçlendiriliyor mu?			
<b>PROSES KONTROL LERİ</b> İşletme sırasında makinelerde hava kaçakları var mı? İşletme servisi havası basıncı uygun limit değerleri arasında mı? Paralel tesisler ayrı ayrı çalışıyor durumda mı? Fahlar su, buharı hava gibi proses hatlarında kaçak olup olmadığını kontrol ediliyor mu? Yalıtımsız proses hatları (buhar, sıcak su, buharlı hava vs.) belirlenerek bakımı yapılıyor mu?			
<b>MOTÖRLER</b> Eski verimsiz motorlar, enerji verimliliği noktasında değiştiriliyor mu? Uygun ölçekte verimli motorlara devrim kontrol etmiş için değişken devre anahtarları kullanılıyor mu? Elektrik motorları optimum verimlilik bakımından uygun olarak boyatılıyor mu?			
<b>FANLAR</b> Fanlar kontrol ediliyor mu? Büyük ölçekte devrimler fanlar kapatılıyor mu?			
<b>KOMPRESÖRLER</b> Merkezi hava kompresörlerinin bakımı düzenli olarak yapılıyor mu? Merkezi hava kompresörleri verimlilik amaçlı uygun vitese çalıştırılıyor mu?			

- Kuruluş, aşağıdaki durumlarda, dışarıdan tedarik edilen proses, ürün ve hizmetlere uygulanacak kontrolleri tayin etmelidir:
  - Dış tedarikçilerin kullandığı enerji tüketimlerinin ÖEK olması durumunda,
  - Dış tedarik kapsamındaki proseslerin ÖEK olması durumunda,
  - Proseslerin işletim ve/veya bakım gereksinimlerinin bir proses veya prosesin bir bölümü için, dış tedarikçi tarafından tedarik edildiğinde.

264

## Operasyonel Planlama ve Kontrol

ISO 50001:2018, Madde 8.1

Yönetim sisteminin sürekliliğinin sağlanmasını ve iyileştirilmesini güvence altına almak için, kuruluş yeterli kaynakları tahsis etmelidir. #65

- 1  
Önemli enerji kullanımları ile ilgili işletme ve bakım faaliyetlerinin etkin olarak yürütülebilmesi için kriterlerin oluşturulması ve düzenlenmesi
- 2  
İşletim kriterlerine uygun olarak; tesislerin, proseslerin, sistemlerin ve donanımın işletim ve operasyonel çalışma kriterlerinin belirlenmesi (bakım faaliyetleri dahil)
- 3  
Kuruluş için veya kuruluş adına çalışan personele işletim kontrollerinin uygun şekilde duyurulması
- 4  
ÖEK'lerde operasyonel kriterlere göre Kontrolün Yapılması

**Gereken Ölçüde Dokümanite Bilgi.**

## OPERASYONEL PLANLAMA ve KONTROL

ISO 50001:2018, madde 8.1 (Devamı)

SORU	EVET	HAYIR	AÇIKLAMA
<b>OFİSLER</b> Ofis binasında ve akşam saatlerinde elektrik cihazları kapalı tutuluyor mu? Akşam saatlerinde bilgisayarlar kapalı oluyor mu? Çalışılmayan saatlerde aydınlatmalar kapalı mı? Ofis binasında ve akşam saatlerinde kumalar kapalı mı? Çalışmalar enerji verimliliği konusunda bilgilendiriliyor mu?			
<b>PROSES KONTROLLERİ</b> İşletme sürecinde makinelerde hava kaçakları var mı? İşletme servisi hava kaçıran uygun limit değeriyle arızada mı? Parasetim tesisleri alıştırması çalışır durumda mı? Buhar, su, buharlı hava gibi proses hatlarında kaçak olup olmadığını kontrol edilip gerçekleştiriliyor mu? Yalıtımsız proses hatları (buhar, sıcak su gibi) su, buharlı hava vb.) belirlenerek toprak yalıtımı sağlanıyor mu?			
<b>MOTÖRLER</b> Eski verimli motorlar, enerji verimliliği için değiştiriliyor mu? Uygun ölçekte yerlerde motorlara devrim kontrol etme için dijitalleşmiş sensörler kullanılıyor mu? Elektrik motorları optimum verimlilik bakımından uygun olarak boyulanıyor mu?			
<b>FANLAR</b> Fanlar kontrol ediliyor mu? İhtiyaç olmadığı durumlarda fanlar kapatılıyor mu?			
<b>POMPAALAR</b> Pompalar çalıştığı yere uygun ölçekte, en yüksek verim noktasında çalıştırılıyor mu?			
<b>KOMPRESÖRLER</b> Makine hava kompresörlerini bakım düzenek olarak yapıyor mu? Makine hava kompresörleri verim sağlama göre uygun vakte çalıştırılıyor mu?			

- Kuruluş, aşağıdaki durumlarda, dışarıdan tedarik edilen proses, ürün ve hizmetlere uygulanacak kontrolleri tayin etmelidir:
- Dış tedarikçilerin kullandığı enerji tüketimlerinin ÖEK olması durumunda,
- Dış tedarik kapsamındaki proseslerin ÖEK olması durumunda,
- Proseslerin işletim ve/veya bakım gereksinimlerinin bir proses veya prosesin bir bölümü için, dış tedarikçi tarafından tedarik edildiğinde.

## 8.1 OPERASYON KONTROL/ PROSE-ENERJİ AKIŞI

**Avr. Üretim**

Yakıt %100 → Üretim Tesisi → Elektrik %36 → %58

Yakıt %100 → Kazan → Isı 1980 → %80

**Bilgi Üretim**

Yakıt %100 → Kojenarasyon → Elektrik %40 → %85

Isı %45

Comparison of distributed and centralized power generation.

Cogeneration: 41% Power, 47% Heat, 100% Fuel

Power in large power plants: 40% Power, 48% Heat, 100% Fuel

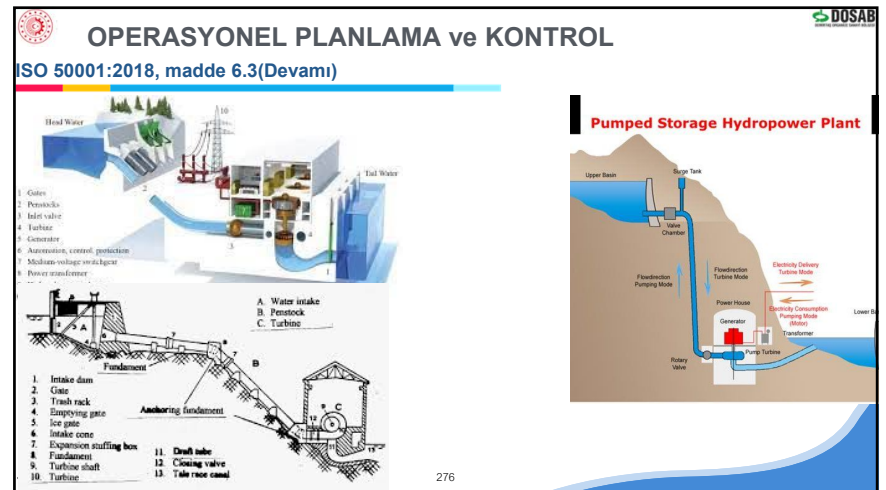
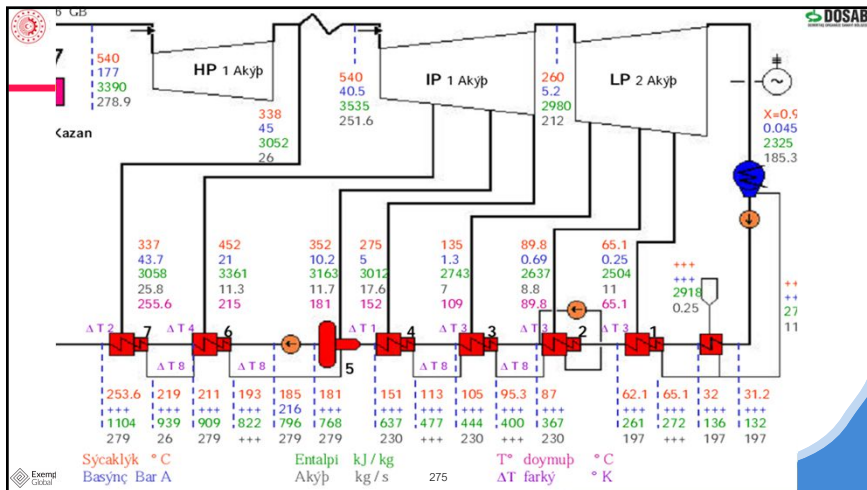
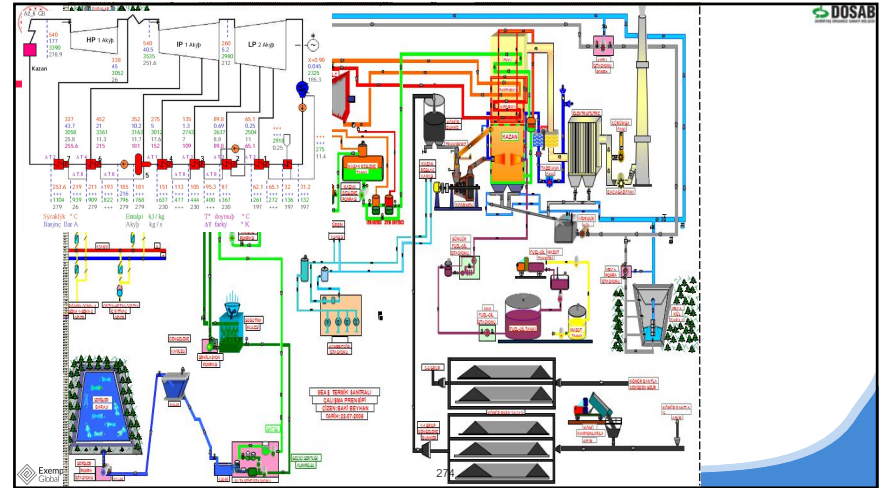
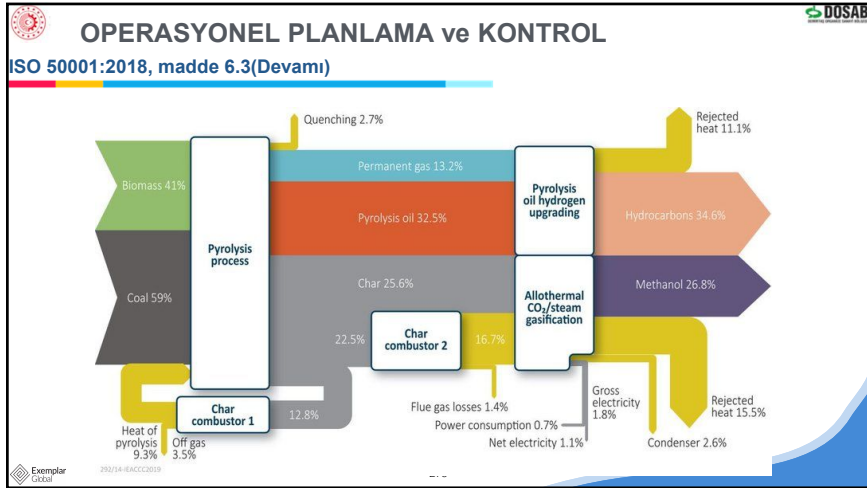
Toplam Verim = %93,3

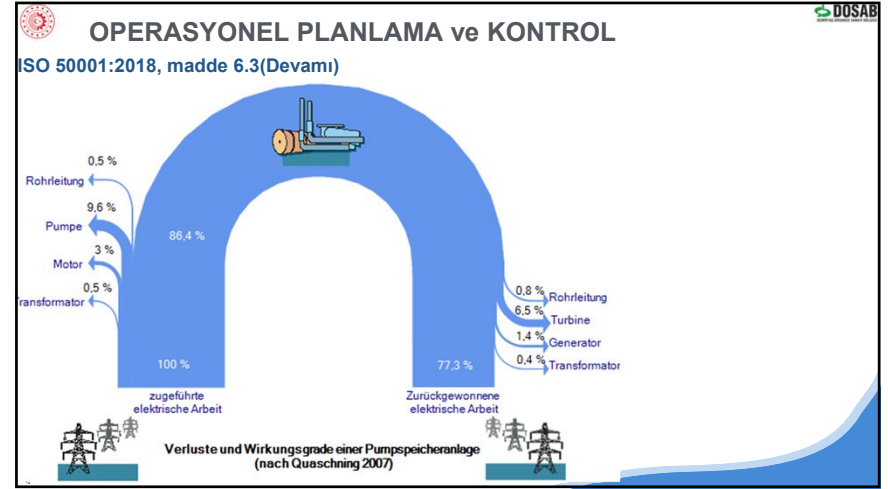
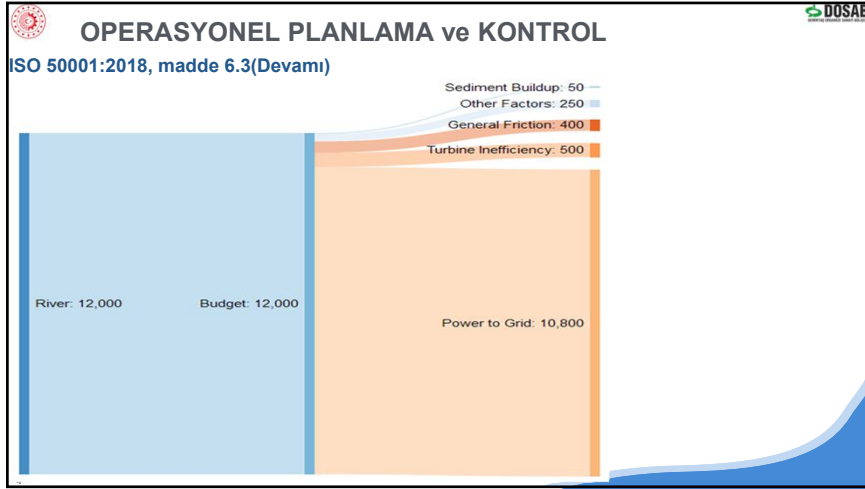
## OPERASYONEL PLANLAMA ve KONTROL

ISO 50001:2018, madde 8.1 (Devamı)

SIRA NO	YÜKSEK ENERJİ FÖRETİCİSİ	KONTROL EDİLEN PARAMETRE	SINIR DEĞERLERİ (min-max)	KONTROL SIKLIĞI (Saat)	UYGUNLUĞUN İZLENİMİ VE GÖZLEMLERİ İÇİN YAPILACAK İŞLEMLER	SORUMLUSU	SAPAN ARIZAN KİMLER HAREKETLERİ	KAYIT	NOT
1	SEPARATÖR 1	Sıcaklık değeri	Min: 70 °C Max: 90 °C	Her vardiyada	E001 eşanjörünü kontrol et. Karşılığına su plakalının temizliği. Sıcaklık düşerse eşanjör buharına aç. Sıcaklık yüksek ise eşanjör buharına kapat.	Vardiya Amiri	ÖEK Sorumlusu	FR-MAR-014	
2	AĞARTMA REAKTÖRÜ	Vakum değeri	Max: -600mm/Hg	Her vardiyada	Ağartma sistemini devreden çıkart. #922 pompası ve hatlarının kontrolünü yap. Ağartma reaksiyonu salınmasını kontrol et. Ağartma jet vakum sistemi vakum suyu ve buhar nozulunu temizle.	Vardiya Amiri	ÖEK Sorumlusu	FR-MAR-014	
4	LİHT 822	Sıcaklık değeri	Min: 210 °C Max: 240 °C	Her vardiyada	Deodorize sistemini devreden çıkart. Termopak dijital göstergesi su değerlerini kontrol et. Sıcaklık düşük ise mazot basıncını artır. Sıcaklık yüksek ise mazot basıncını düşür.	Vardiya Amiri	ÖEK Sorumlusu	FR-MAR-014	
5	L 881 ÇIKIŞ İMALAT	Sıcaklık değeri	Max: 45 °C	Her vardiyada	Soğutma sulanının sıcaklığını kontrol et. Eşanjöre giren soğutma suyu vanasını aç.	Vardiya Amiri	ÖEK Sorumlusu	FR-MAR-014	
6	L DEODORİZE	Vakum değeri	Max: -75mm/Hg	Her vardiyada	L-Deodorize sistemini devreden çıkart. Ana buhar hattındaki buhar basıncını kontrol et. Deodorize sistemine giren direkt buharı kontrol et. Jet vakum sistemine ait vakum suyu donuğunun sıcaklığına kontrol et. Jet vakum sistemindeki küçük su, büyük su ve buhar nozulunu temizle.	Vardiya Amiri	ÖEK Sorumlusu	FR-MAR-014	
	H-822	Sıcaklık değeri	Min: 200 °C Max: 220 °C	Her vardiyada	Deodorize sistemini devreden çıkart. Termopak dijital göstergesi su değerlerini kontrol et. Sıcaklık düşük ise mazot basıncını artır. Sıcaklık yüksek ise mazot basıncını düşür.	Vardiya Amiri	ÖEK Sorumlusu	FR-MAR-014	
7	H-881 ÇIKIŞ İMALAT	Sıcaklık değeri	Min: 45 °C Max: 70 °C	Her vardiyada	Soğutma sulanının sıcaklığını kontrol et. Eşanjöre giren soğutma suyu vanasını aç.	Vardiya Amiri	ÖEK Sorumlusu	FR-MAR-014	







### OPERASYONEL PLANLAMA ve KONTROL

ISO 50001:2018, madde 8.2(Devamı)

**COP** =  $\frac{\text{power output}}{\text{power input}}$

**EER** =  $\frac{\text{output cooling energy in BTU}}{\text{input electrical energy in kWh}}$

**SEER** =  $\frac{\text{output cooling energy in BTU over a season}}{\text{input electrical energy in kWh during the same season}}$

ON AIR | <http://highquality.com>

Grade	EER Range	COP Range
A	EER > 3.20	COP > 3.60
B	3.20 ≥ EER > 3.00	3.60 ≥ COP > 3.40
C	3.00 ≥ EER > 2.80	3.40 ≥ COP > 3.20
D	2.80 ≥ EER > 2.60	3.20 ≥ COP > 2.80
E	2.60 ≥ EER > 2.40	2.80 ≥ COP > 2.60
F	2.40 ≥ EER > 2.20	2.60 ≥ COP > 2.40
G	2.20 ≥ EER	2.40 ≥ COP

**SEER Rating**  
SEER is Seasonal Energy Efficiency Ratio. SEER is used for comparing efficiency of central air conditioning units. The basic formula is: (Annual cooling output in the cooling season) ÷ (total energy input in the cooling season)

**EER Rating**  
EER is Energy Efficient Ratio. EER rating is used for comparing efficiency of room air conditioners. The basic formula is: (Annual cooling output at a time) ÷ (total energy input at that time period)

**HSPF Rating**  
HSPF is Heat Season Performance Factor. HSPF is used for comparing efficiency of heat pumps. The basic formula is: (Total heat output in heating mode) ÷ (total energy input at that time period)

**AFUE Rating**  
AFUE is Annual Fuel Utilization Efficiency. AFUE is used for comparing efficiency of furnaces, boilers and heaters. The basic formula is: (Total heat output) ÷ (total fuel energy)

**Ünitenin soğutma modunda enerji verimlilik sınıfı:**

EER > 3.20

3.20 ≥ EER > 3.00

3.00 ≥ EER > 2.80

2.80 ≥ EER > 2.60

2.60 ≥ EER > 2.40

2.40 ≥ EER > 2.20

2.20 ≥ EER

**Ünitenin ısıtma modunda enerji verimlilik sınıfı:**

COP > 3.60

3.60 ≥ COP > 3.40

3.40 ≥ COP > 3.20

3.20 ≥ COP > 2.80

2.80 ≥ COP > 2.60

2.60 ≥ COP > 2.40

2.40 ≥ COP

**Energy Efficiency Enhancement for Chillers**

Water Cooled Condenser (Cooling Tower)

Higher thermal efficiency than A/C  
Lower initial costs  
Water consumption  
Corrosion in chiller  
Maintenance problems  
Health problems

279

### OPERASYONEL PLANLAMA ve KONTROL

ISO 50001:2018, madde 8.2(Devamı)

Yetkinlik, Eğitim, Uzmanlaşma

Operasyonel Kontrol

Tedarik

Arıza, Hedef, Eylem Planı

İşleme, Ölçme ve Analiz

Önemli Enerji Kullanımı 2019

- Elektrik enerjisi bağlamında; motor verimlerinin yüksek seçilmesi ve sürekli kıyaslanması,
- Motor yüklenme kapasitelerinin kontrol edilmesi %80 civarı yüklenmenin temin edilmesi
- Kompanzasyon sisteminin etkinleştirilmesi (Tristör Kompanzasyon, SVC, Grup, Lokal vb.)
- Aydınlatma sisteminin etkinleştirilmesi, (Armatür tipleri, otomasyon vb.)
- Makinaların üretim hızı tipi, ürün cinsi ve elektrik enerji kullanımının S.E.T bağlamında değerlendirilmesi

- Kompresör odalarının giriş havasının soğuk ortamdan temin edilmesi
- Kompresör atık ısısından yararlanılması
- Kompresör motor veriminin kontrol edilmesi

Yüksek

Yatırım Maliyeti

Düşük

Verimlilik

Güvenilirlik

280

## Tasarım

ISO 50001:2018, Madde 8.2

- Kuruluş, **planlanan veya beklenen çalışma ömrü** boyunca **enerji performansı** üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilecek **Yeni, değiştirilmiş ve yenilenmiş** tesislerin , donanımın, sistemlerin ve enerji kullanım proseslerinin **tasarımında performans artırma fırsatlarını** ve **çalışma kontrollerini** dikkate almalıdır.
- Enerji performansı **değerlendirme sonuçları**; **ilgili projelerin şartname, tasarım ve satın alma faaliyetleri** sırasında uygun olduğu ölçüde **dahil edilmelidir**.
- Enerji performansı ile ilgili Tasarım ve geliştirme faaliyetlerinin karşılığını göstermek için ihtiyaç duyulan dokümanite edilmiş bilgiyi muhafaza etmelidir.
  - Tesis, ekipman, proses, sistemlerin tasarımının enerji performansını artıracak şekilde yapılmasını kapsar.
  - Yeni tesisler için yenilenebilir enerji veya az kirlenen enerji kullanımları-üretimleri tasarım kapsamında düşünülebilir.

Proje Adı	Proje Değerlendirme Parametreleri			
	1	2	3	4
Enerji Verimliliği (EVE)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Yatırım Maliyeti (Y)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Çevre Dostu Değerlendirme (CDD)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Engineering(Mühendislik)      Procurement(Tedarik)      Contracting/Construction

## Tasarım

Enerji Verimliliği İyileştirme Projelerinin ISO 50001:2018, Madde 8.2 Planlanması ve Geliştirilmesi:

- TASARIM** → Enerji verimliliği iyileştirme projeleri; periyodik yapılan EGG çalışmaları, Detaylı Enerji Etüt çalışmaları ve Öneri Sistemi ile çalışanların önerileri sonucunda belirlenir. Enerji performans iyileştirme fırsatlarını belirleme çalışmasında, tanımlanmış EnYS sınırları içindeki hizmet süreçleri, tesis, bina sistemleri ve ekipmanları detaylı olarak irdelenir. Enerji yönetim ekipleri tarafından uygun değerlendirilen iyileştirme fırsatları Verimlilik Artırıcı İyileştirme Tasarım Projeleri Listesine girilir.
- Enerji verimliliği iyileştirme projelerinin Verimlilik Artırıcı İyileştirme Tasarım Projeleri Listesine girildikten sonra, yapılacak değerlendirme toplantıları akabinde; **bütçe** ve finans,  **fayda** maliyet ve **yaşam döngüsü** maliyet analizleri ile birlikte üst yönetime sunulur.
- Üst yönetim onayı alınan projelerin yatırım programına girmesi ile birlikte **Enerji Amaç Hedef Ve Eylem Planı** kapsamına alınarak yönetilir. **Çeyrek** dönemler halinde yapılan **EGG** ve/veya Yıllık yapılan **YGG** toplantılarında **Verimlilik Artırıcı İyileştirme Tasarım Projeleri** gözden geçirilir.

TESPİT Engineering(Mühendislik)      ANALİZ Procurement(Tedarik)      TASARIM Contracting/Construction

## TASARIM

ISO 50001:2018, madde 8.2(Devamı)

1. Proje Ye Ait Bilgiler		3. Kaynak İhtiyacı	
Proje İsmi		Proje İçin Açılan Bütçe	
Uygulama Birimi		Proje Ekibi	
Projenin Kaynağı		Yazılım / Donanım İhtiyacı	
Projenin Sorumlusu		Diğer	
Proje Tahmini Bitiş Tarihi			
Proje Başlama Tarihi			

2. Yöntem		4. Proje Değişik Talepleri	
Proje Tanımı		Değişiklik Talep Eden	
Mevcut Durum ve Veriler		Değişiklik Nedeni	
Öngörülen Tasarım (KVH)		Değişikliğin Olumsuz Yanları	
Öngörülen Tasarım (T)		Değişikliğin Negatif Yanları	
Proje Maliyeti		DEĞİŞİKLİĞİ TALEP EDEN	DEĞİŞİKLİĞİ ONAYLAYAN
Geri Dönüş Süresi			

5. İzleme Ölçme	
İzlenecek Parametreler	
Kullanılacak Ölçme ve İzleme Ekipmanları	

## TASARIM

ISO 50001:2018, madde 8.2(Devamı)

6. Yönetim Onayı	
Yönetim Yetkilisi (Tesisler Müdürü)	
Enerji Yöneticisi	
Enerji Yönetim Ekibi	
Proje Uygun Değil ise Sebep?	

7. Proje Sonucu Gerçekleşen Çıktılar	
Tasarım (KVH)	
Tasarım (T)	

8. Projenin Değerlendirmesi	
Öngörülen Tasarım ve Proje Sonucu Gerçekleşen Çıktıların Durumu Birbirini Doğruluyor mu?	Evet / Sonuç? / Hayır / Sebep?

9. Gözden Geçirme	
Öngörülen Tasarım ve Proje Sonucu Gerçekleşen Çıktıların Durumu Birbirini Doğruluyor mu? Tekrar Değerlendirme Yapıldı mı?	Evet / Sonuç? / Hayır / Sebep?

10. Değerlendirme Periyodu	
Projenin Geçerli Kalaması İçin Gereken Periyot?	

11. Projenin Sonucu	
Proje Amacına Ulaştı mı?	Evet / Sonuç? / Hayır / Sebep?



# TEDARİK

## ISO 50001:2018, madde 8.3(Devamı) SATIN ALMA & TEDARİK REHBERİ

**ENERJİ KAYNAKLARI**

✓ ENERJİ KAYNAKLARI

✓ VARLIK EDİNİMLERİ

✓ HİZMET ALIMLARI

Doküman No	PR 71 BD 01
Enj. Satın Alma	1742
Yayın Tarihi	12.01.2023
Revizyon Tarihi	-
Revizyon No	00

**BÖLÜM 1: EnYS TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**İNDEKİLER**

1 İNŞAAT	2
1.1 DIŞ CEPHE YALITIMI MALZEMELERİ	2
1.2 PENCERELER	9
2 İSİ MEKANİK	12
2.1 ISITMA SİSTEMLERİ	12
2.2 SOĞUTMA SİSTEMLERİ	15
2.3 HAVALANDIRMA VE İKLİMİZDİRME SİSTEMLERİ	18
2.4 TESİSAT	24
3 ELEKTRİK SİSTEMLERİ	27
3.1 POMPA	27
3.2 FAN	28
3.3 ELEKTRİK MOTORLARI	29
3.4 İÇ VE DIŞ AYDINLATMA	31

Ölçmek bilmektir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

289

# Performans Değerlendirmesi

## ISO 50001:2018, Madde 9

**9.1** Enerji performansı ve EnYS'nin izlenmesi, ölçümü, analizi ve değerlendirilmesi (9.1.1→Genel)

**9.1.2.** Yasal şartlar ve diğer şartlarla uyumluluğun değerlendirilmesi

**9.2** EnYS'nin iç etkikili (9.2.1→9.2.2)

**9.3** EnYS YGG(9.3.1→9.3.2→9.3.3→9.3.4)

Ölçmek bilmektir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

Ölçmek bilmektir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

Ölçmek bilmektir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

290

# Enerji performansı ve EnYS'nin izlenmesi, ölçümü, analizi ve değerlendirilmesi

## ISO 50001:2018, madde 9.1

Bu madde, veri toplama planının uygulanmasını (bk. 6.6) ve **hem enerji performansını iyileştirmesinin hem de EnYS etkililiğinin değerlendirilmesini** içerir. **EnYS'nin etkililiği, enerji performansındaki ve diğer amaçlanan sonuçlardaki iyileşme ile gösterilebilir. Enerji performansındaki iyileşme, karşılık gelen EnRÇ'ye göre EnPG değerlerinde zaman içerisinde meydana gelen iyileşmeler ile gösterilebilir.** Enerji performansındaki iyileşmenin, bir OEK ile ilgili olmayan bir faaliyetten veya önemli bir karakteristikten elde edildiği durumlar olabilir. **Bu durumlarda, enerji performansındaki iyileşmeyi göstermek için bir EnPG ve EnRÇ oluşturulabilir.** Analiz yapılırken, nihai sonuçlara varılmadan önce, veri kısıtlamaları (doğruluk, kesinlik, ölçüm belirsizliği) ve enerji hesaplamasının tutarlılığı dikkate alınmalıdır.

- Kuruluşlar EnYS'lerini nasıl izleyeceğini, ölçeceğini, analiz edeceğini ve değerlendireceğini planlamalıdır.
- EnYS'lerini izlemeli, ölçmeli, analiz etmeli ve değerlendirmelidir.
- Sonuçlar geçerli olduğu sürece "istatistiksel teknikler" artık zorunlu değildir.
- Yasal- ve Diğer gerekliliklere uygunluğun değerlendirilmesi

Ölçmek bilmektir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

291

# Enerji performansı ve EnYS'nin izlenmesi, ölçümü, analizi ve değerlendirilmesi

## ISO 50001:2018, madde 9.1

Bu madde, veri toplama planının uygulanmasını (bk. 6.6) ve **hem enerji performansını iyileştirmesinin hem de EnYS etkililiğinin değerlendirilmesini** içerir. **EnYS'nin etkililiği, enerji performansındaki ve diğer amaçlanan sonuçlardaki iyileşme ile gösterilebilir. Enerji performansındaki iyileşme, karşılık gelen EnRÇ'ye göre EnPG değerlerinde zaman içerisinde meydana gelen iyileşmeler ile gösterilebilir.** Enerji performansındaki iyileşmenin, bir OEK ile ilgili olmayan bir faaliyetten veya önemli bir karakteristikten elde edildiği durumlar olabilir. **Bu durumlarda, enerji performansındaki iyileşmeyi göstermek için bir EnPG ve EnRÇ oluşturulabilir.** Analiz yapılırken, nihai sonuçlara varılmadan önce, veri kısıtlamaları (doğruluk, kesinlik, ölçüm belirsizliği) ve enerji hesaplamasının tutarlılığı dikkate alınmalıdır.

Kuruluş enerji performansı ve EnYS için aşağıdaki belirlemelidir:

- a) en azından aşağıda verilen önemli karakteristikler dâhil neyin izlenmesi ve ölçülmesi gerektiği,
  - Hedefleri tutumunda faaliyet planlarının etkinliği
  - EnPG (EnRİ)
  - SEU(önemli enerji kullanım noktaları-OEK) işletilmesi
- b) uygulanabilir olduğu ölçüde, geçerli sonuçlar elde etmek için izleme, ölçme, analiz ve değerlendirme yöntemleri;
- c) izleme ve ölçmenin ne zaman gerçekleştirileceği;
- d) izleme ölçme sonuçlarının ne zaman analizi edilmesi gerektiğini.

**Kuruluş, Enerji yönetim sisteminin performansını ve etkililiğini değerlendirmelidir. Enerji performansındaki artış EnPG değerlerinin (bk. 6.4) karşılık gelen EnRÇ'leri (bk. 6.5) ile kıyaslanması ile değerlendirilmelidir. Kuruluş, enerji performansındaki önemli sapmaları incelemeli ve bunlara karşı harekete geçmelidir. Kuruluş, bu inceleme ve harekete geçmenin sonuçlarına dair dokümanla edilmiş bilgiyi tutmalıdır.**

Ölçmek bilmektir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirin. **Galileo Galilei**

292

**Enerji performansı ve EnYS'nin izlenmesi, ölçümü, analizi ve değerlendirilmesi**

**Enerji Performans İzleme, Ölçme, Analiz ve Değerlendirme Raporu**

**TEİAŞ**

**17.10.2022**

**İÇİNDEKİLER**

**YÖNETİCİ ÖZETİ** ..... 1

**1 GENEL** ..... 4

**1.1 ENERJİ PROSESİ** ..... 4

**1.2 ENERJİ KAYNAKLARI VE TEKSTİL YERLERDEN TOPLANMASINI DEĞERLENDİRME** ..... 4

**2 GERMENLİK VE HALHAZIRDAKİ ENERJİ TEKTİMİ** ..... 6

**3 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ TANIMLANMASI** ..... 7

**3.1 GENEL** ..... 7

**3.2 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ ANALİZİ** ..... 9

**3.3 GERMENLİK ENERJİ KULLANIMI VE TEKSTİL** ..... 10

**4 HEDEFLER VE ENERJİ GÖZDEN GEÇİRME** ..... 17

**5 İYİLEŞTİRME FİRSATLARI VE EYLEM PLANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 18

**6 SONUÇ** ..... 19

**TABLOLAR LİSTESİ**

Şekil 1: TEİAŞ Birimleri Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 6

Şekil 2: TEİAŞ 19 Bölge Müdürlüğü Tesviri Enerji Kullanım Gösterimi ..... 8

Şekil 3: 19 Bölge Müdürlüğü ÖZEX Lanesi ..... 11

Şekil 4: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (19 Bölge Müdürlüğü Genel ÖZEX Elektrik) ..... 13

Şekil 5: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (19 Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX Elektrik) ..... 14

Şekil 6: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (19 Bölge Müdürlüğü Amasya Kampüsü ÖZEX Elektrik) ..... 15

Şekil 7: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (19 Bölge Müdürlüğü Mersin ÖZEX Enerji) ..... 16

Şekil 8: 19 Bölge Müdürlüğü Akıllı ve Akıllı Enerji Üretim için Eylem Planları ..... 19

Şekil 9: Fiyat Değerlendirmesi Kriteleleri ..... 21

Şekil 10: 19 Bölge Müdürlüğü Veri Tablosu Akıllı Enerji Üretim Tesviri Projesi Lanesi ..... 22

**PERFORMANCE EVALUATION**

**Enerji performansı ve EnYS'nin izlenmesi, ölçümü, analizi ve değerlendirilmesi**

**Kazan SODA ELEKTRİK**

**ENERJİ PERFORMANSI İZLEME, ÖLÇME, ANALİZ VE DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Tarih: 20.03.2023**  
**Hazırlayan: Enerji Yönetim Birimi(Ekibi)**

**İÇİNDEKİLER**

**YÖNETİCİ ÖZETİ** ..... 1

**1 GENEL** ..... 3

**1.1 Enerji Prosesi** ..... 3

**1.2 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 3

**2 GERMENLİK VE HALHAZIRDAKİ ENERJİ TEKTİMİ** ..... 5

**3 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ TANIMLANMASI** ..... 10

**3.1 Genel** ..... 10

**3.2 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ ANALİZİ** ..... 11

**3.3 GERMENLİK ENERJİ KULLANIMI VE TESVİRİ** ..... 14

**4 HEDEFLER VE ENERJİ GÖZDEN GEÇİRME** ..... 18

**5 İYİLEŞTİRME FİRSATLARI VE EYLEM PLANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 20

**6 SONUÇ** ..... 27

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 1: Kuruluşun Birimleri Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 4

Şekil 2: Kuruluşun Prosesleri Enerji Kullanım Gösterimi ..... 6

Şekil 3: Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi ..... 8

Şekil 4: ÖZEX Enerji Akışı Değerlendirmesi ..... 11

Şekil 5: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 13

Şekil 6: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 13

Şekil 7: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 14

Şekil 8: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 15

Şekil 9: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 16

Şekil 10: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 17

Şekil 11: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 17

Şekil 12: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 18

Şekil 13: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 19

Şekil 14: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 19

Şekil 15: Bölgede Bulunmuş ÖZEX Kuyuları (Konya Bölge Müdürlüğü TMT Enerji ÖZEX) ..... 20

**PERFORMANCE EVALUATION**

**Enerji performansı ve EnYS'nin izlenmesi, ölçümü, analizi ve değerlendirilmesi**

**2022**

**1. ENERJİ GÖZDEN GEÇİRME Enerji Verilerinin Analizi ve Performans Değerlendirme Raporu**

**İÇİNDEKİLER**

**YÖNETİCİ ÖZETİ** ..... 1

**1 GENEL** ..... 4

**1.1 Enerji Prosesi** ..... 4

**1.2 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 4

**2 GERMENLİK VE HALHAZIRDAKİ ENERJİ TEKTİMİ** ..... 6

**2.1 Enerji Kaynakları** ..... 6

**2.2 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 6

**3 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ TANIMLANMASI** ..... 10

**3.1 Genel** ..... 10

**3.2 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ ANALİZİ** ..... 11

**3.3 GERMENLİK ENERJİ KULLANIMI VE TESVİRİ** ..... 14

**4 HEDEFLER VE ENERJİ GÖZDEN GEÇİRME** ..... 18

**4.1 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**4.2 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**4.3 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**4.4 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**5 İYİLEŞTİRME FİRSATLARI VE EYLEM PLANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 20

**6 SONUÇ** ..... 27

**TABLOLAR LİSTESİ**

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 1: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 6

Şekil 2: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 8

Şekil 3: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 11

Şekil 4: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 13

Şekil 5: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 14

Şekil 6: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 15

Şekil 7: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 16

Şekil 8: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 17

Şekil 9: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 18

Şekil 10: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 19

Şekil 11: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 20

**PERFORMANCE EVALUATION**

**Enerji performansı ve EnYS'nin izlenmesi, ölçümü, analizi ve değerlendirilmesi**

**ISO 50001:2018 maddesi 9.1**

**2020**

**4. ENERJİ GÖZDEN GEÇİRME Enerji Verilerinin Analizi ve Performans Değerlendirme Raporu**

**İÇİNDEKİLER**

**YÖNETİCİ ÖZETİ** ..... 1

**1 GENEL** ..... 3

**1.1 Enerji Prosesi** ..... 3

**1.2 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 3

**2 GERMENLİK VE HALHAZIRDAKİ ENERJİ TEKTİMİ** ..... 5

**3 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ TANIMLANMASI** ..... 10

**3.1 Genel** ..... 10

**3.2 ÖZELLİK ENERJİ KULLANIMLARININ ANALİZİ** ..... 11

**3.3 GERMENLİK ENERJİ KULLANIMI VE TESVİRİ** ..... 14

**4 HEDEFLER VE ENERJİ GÖZDEN GEÇİRME** ..... 18

**4.1 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**4.2 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**4.3 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**4.4 Enerji Kaynakları ve Tesviri Yerlerinden Toplanması Değerlendirilmesi** ..... 18

**5 İYİLEŞTİRME FİRSATLARI VE EYLEM PLANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 20

**6 SONUÇ** ..... 27

**TABLOLAR LİSTESİ**

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 1: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 6

Şekil 2: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 8

Şekil 3: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 11

Şekil 4: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 13

Şekil 5: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 14

Şekil 6: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 15

Şekil 7: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 16

Şekil 8: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 17

Şekil 9: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 18

Şekil 10: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 19


Şekil 11: 19 Bölge Müdürlüğü Enerji Akışı ve Birliklerinin Gösterimi ..... 20

**PERFORMANCE EVALUATION**

# Performans Değerlendirme

ISO 50001:2018, madde 9.1.2

## Yasal Şartlar ve Diğer Şartlara Uygunluğun Değerlendirilmesi



Kuruluş, **planlanan aralıklarda**, enerji verimliliği, enerji kullanımı, enerji tüketimi ve EnYS'lere ilişkin olarak yasal ve diğer şartlara (bk. 4.2) olan **uygunluğunu değerlendirir**. Kuruluş, **uygunluk ve alınan önlemlerin sonuçlarının** değerlendirilmesine ait **dokümanede edilmiş** bilgiyi muhafaza etmelidir. (bk. 7.5).

Exemplar Global 297

# İç tetkik

ISO 50001:2018, madde 9.2: İç tetkik

Enerji yönetim sisteminin aşağıdakilerle ilgili durumunu belirlemek için **planlanan aralıklarda iç tetkikler** yapılmalıdır:

- ❑ a) **enerji performansının artırılması**
- ❑ b) **Aşağıdakilere uygunluğu:**
  - ❑ 1) Kuruluşun Enerji yönetim sisteminin Öz-Kuruluş şartlarına uyumluluğu
  - ❑ 2) Enerji politika amaçlarına, enerji hedeflerine uyumluluğuna
  - ❑ 3) Bu Standardın şartlarına.
- ❑ c) **Etkili bir şekilde uygulandığı ve sürekliliğinin sağlandığı.**

Dokümanede edilmiş prosedür zorunluluğu yoktur **1**

Şartlarda ufak değişiklikler yapılmıştır **2**

Geride kalan her şey aynı kalmıştır **3**

- ❑ a) Sıklık, yöntemler, sorumluluklar, planlama şartları ve raporlama dahil, söz konusu prosedürlerin önemi, kuruluşu etkileyen değişiklikler ve önceki tetkik sonuçları değerlendirilerek, **bir tetkik programı/programları** planlamalı, oluşturmalı ve sürekliliğini sağlamalı,
- ❑ b) Her bir tetkik için **tetkik kriteri ve kapsamı** belirlenmeli,
- ❑ c) Tetkik prosedürünün **objektifliği – bağımsızlığını ve tarafsızlığını** güvence altına almak için **tetkikçiler seçilmeli** ve tetkikleri yapmalı,
- ❑ d) Tetkik **sonuçlarının ilgili yönetime rapor** edilmesinin güvence altına alınması,
- ❑ e) Herhangi bir gecikmeye mahal vermeden **uygun düzeltme ve düzeltici faaliyet** gerçekleştirilmeli, (10.1 ve 10.2'ye göre uygun faaliyetlerde bulunmalıdır;)
- ❑ f) Tetkik programının uygulanmasının ve tetkik sonuçlarının kanıtı olarak dokümanede edilmiş bilgiyi muhafaza edilmelidir.

Exemplar Global 298


# Yönetim Gözden Geçirme

ISO 50001:2018, madde 9.3

9.3.1. Üst yönetim, kuruluşun Enerji yönetim sisteminin amacına uygunluğunu, yeterliliğini ve etkinliğini sürdürmesini ve kuruluşun stratejik yönü ile uyumluluğunu Enerji yönetim sistemini gözden geçirmelidir.

9.3.2 Yönetimin gözden geçirmesi girdileri Yönetimin gözden geçirmesi aşağıdakileri dikkate alınarak planlanmalı ve gerçekleştirilmelidir:

- a) Önceki yönetimin gözden geçirme toplantılarında karar alınan faaliyetlerinin durumu,
- b) Enerji yönetim sistemi ile ilgili iç ve dış hususlardaki değişiklikler,
- c) Aşağıdakilerdeki eğilimler dahil, Enerji yönetim sisteminin performansı ve etkinliği ile ilgili bilgi:
  - 1) Uygunsuzluklar ve düzeltici faaliyetler,
  - 2) İzleme ve ölçme sonuçları,
  - 3) Tetkik sonuçları,
  - 4) yasal uyumluluk değerlendirme sonuçları,
- d) İyileştirme için fırsatlar.
- e) Enerji politikası,



Exemplar Global 299

# Yönetim Gözden Geçirme

ISO 50001:2018, madde 9.3

9.3.3 Yönetimin gözden geçirmesi çıktılar, aşağıdaki konularla ilgili karar ve faaliyetleri kapsamalıdır:

- a) Enerji amaç ve hedeflerinden karşılananlar
- b) Enerji performansı ve artırılmasına ilişkin EnPG(EnPI) lara ilişkin sonuçlar
- c) Eylem planının mevcut durumu,
- Kuruluş, yönetimin gözden geçirmesi sonuçlarının kanıtı olarak **dokümanede edilmiş bilgiyi muhafaza etmelidir.**

9.3.4 Yönetimin gözden geçirmesi çıktılar, aşağıdaki konularla ilgili karar ve faaliyetleri kapsamalıdır:

- a) Enerji performansının artırılması için fırsatlar
- b) Enerji politikaları
- c) Enerji Performans Göstergesi (EnPG), EnRÇ(Enerji Referans Çizgisi),
- d) EnYS için Amaçlar , enerji hedefleri, eylem planları, Enerji amaç ve hedeflerinden karşılananlar
- e) İş süreçleri entegrasyonunun artırılması için fırsatlar,
- f) kaynakların artırılması
- g) yetkinliğin, farkındalığın , ve iletişimin geliştirilmesi,

\*Kuruluş, yönetimin gözden geçirmesi sonuçlarının kanıtı olarak dokümanede edilmiş bilgiyi muhafaza etmelidir.

Exemplar Global 300

# İYİLEŞTİRME

## ISO 50001:2018, Madde 10

**10.1 Uygunsuzluk ve düzeltici faaliyet**

**10.2 Sürekli iyileştirme**

Ölçmek bilmektir ... Ölçülebileni ölçün, ölçülemeyeni ölçülebi hale getirin. **Çalışın Gelişin**

301

# İyileştirme

## ISO 50001:2018, Madde 10

- ISO 50001:2018 EnYS ve Enerji Performansının Sürekli İyileştirilmesine daha fazla önem vererek, önemli şartlar arasında belirtmektedir.
- İyileştirme proseslerin, ürünlerin ve EnYS sonuçlarının iyileştirilmesini kapsamaktadır.

302

# Uygunsuzluk ve Düzeltici Faaliyet

## ISO 50001:2018, madde 10.1

Bir uygunsuzluk tespit edildiğinde, kuruluş:

- **a) Uygunsuzluğa tepki vermeli ve uygulanabildiği şekilde:**
  - 1) Uygunsuzluğu kontrol etmek ve düzeltmek için tedbirler almalı,
  - 2) Sonuçları değerlendirmeli.
- **b) Uygunsuzluğun; tekrar veya başka bir yerde oluşmaması için nedenlerini ortadan kaldırmak amacıyla faaliyet ihtiyacının aşağıdakileri dikkate alarak değerlendirmeli:**
  - 1) Uygunsuzluğun gözden geçirilmesi ve analizi,
  - 2) Uygunsuzluğun sebeplerinin tayini,
  - 3) Benzer uygunsuzlukların varlığı veya potansiyel olarak oluşabileceğinin tayini.
- **c) İhtiyaç duyulan herhangi bir faaliyeti gerçekleştirmeli,**
- **d) Gerçekleştirilen düzeltici faaliyetlerin etkinliğini gözden geçirmeli,**
- **e) Gerektiğinde, Enerji yönetim sisteminde değişiklik yapılmalı dir.**

**Düzeltilici faaliyet, karşılaşılan uygunsuzluğun etkisine uygun olmalıdır.**

**Kuruluş, aşağıdakilerin kanıtı olarak dokümanete edilmiş bilgileri muhafaza etmelidir:**

- a) Uygunsuzlukların yapısı ve peşinden yapılan faaliyet,
- b) Düzeltici faaliyetlerin sonucu.

- Bu madde temel olarak aşağıdakilere odaklanmaktadır:
  - Uygunsuzlukların düzeltilmesi ile neden ve sonuçlarının ele alınması,
  - Uygunsuzlukların ve yapılan faaliyetlerin dokümanete edilmesi.
- Diğer şartlara aşağıdakiler dahildir:
  - Uygunsuzluğun kontrol edilmesi, düzeltilmesi ve sonuçlarının ele alınması için faaliyet gerçekleştirmek,
  - Benzer uygunsuzlukların varlığı veya potansiyel olarak oluşabileceğinin tayini,
  - Gerektiğinde, Enerji Yönetim sisteminde değişiklik yapılması.

303

# Uygunsuzluk ve Düzeltici Faaliyet

## ISO 50001:2018, madde 10.1

### Enerji Yönetiminde DF DURUM(LARI)

- Enerji Yönetim Sisteminin etkin uygulanmaması ve amaçlanan çıktıya erişilememe durumu
- Operasyonel çalışma kriterlerinden sapma durumu
- Enerji tüketim verilerinde ölçüm ve izlemenin eksik olması veya güncel olmaması durumu
- Enerji Performans Göstergelerinin tanımlanmaması, izlenmemesi durumu
- **Önemli Enerji Kullanımlarının, Önemli Enerji Kullanım sorumlularının ve Önemli Enerji Kullanımlarına ait değişkenlerin tanımlanmaması/ izlenmemesi durumu**
- Enerji performansında sapma olması durumu
- Enerji tüketim verileri ile Önemli Enerji Kullanımlarına ait değişkenler dikkate alınarak yapılan analizler neticesinde normalizasyonun yapılamaması durumu
- Enerji performansını iyileştirme fırsatlarının/önerilerinin olmaması, tespit edilmiş fırsatların/önerilerin değerlendirilmemiş olması durumu
- Yasal merciler tarafından yapılan denetimler sonucu

304

# Sürekli İyileştirme

## ISO 50001:2018, madde 10.2

ISO 50001:2018 düşük performansın araştırılması ve sürekli iyileştirilmesini sağlamak için araçların ve metodolojilerin kullanılmasını zorunlu tutmaktadır.

«Kuruluş, Enerji yönetim sisteminin uygunluğunu, yeterliliğini ve etkinliğini sürekli iyileştirmelidir.»

«Kuruluş; enerji performansının artırılmasında süreklilik arz etmelidir.»

«Bu doküman enerji performansını iyileştirmesinin kanıtlanmasını gerektirmekte iken, enerji performansını ve enerji hedeflerini aynı zamanda da enerji performansını iyileştirmesinin nasıl kanıtlanacağını belirleyen kuruluşun kendisidir.»

“Sürekli”, belirli aralıklarla duraklamanın olduğu, belirli bir sürede meydana gelen müddeti gösterir. (duraklama olmadan devam etme anlamındaki “kesintisiz” kelimesinin aksine). Sürekli iyileştirme bağlamında beklenti, iyileştirmelerin zaman içinde periyodik olarak gerçekleşmesidir. Sürekli iyileştirmeyi destekleyen faaliyetlerin oranı, kapsamı ve zaman aralığı, kuruluşun bağlamı, ekonomik faktörleri ve diğer koşulları ışığında kuruluş tarafından belirlenir. Enerji performansındaki iyileşme, aşağıdaki gibi birkaç yolla gösterilebilir:

a) EnYS'nin kapsamı ve sınırları için normalleştirilmiş enerji tüketiminin azaltılması;

b) enerji hedeflerine doğru ilerleme ve ÖEK'nin yönetilmesi.İlerlemenin kuruluşun öncelikleri doğrultusunda olacağı kabul edilmektedir.

305

# Sürekli İyileştirme

## ISO 50001:2018, madde 10.2

Örnek 1

Örnek 2

Örnek 3

Örnek 4

- Toplam enerji tüketimi benzer koşullarda zamanla azalır, ör. sıcaklığın önemli bir ölçüde değişmediği bir bölgedeki bir ticaret merkezi.
- Enerji performansının kaynaklar tükendikçe düşme eğiliminde olduğu kaynak çıkarma endüstrilerinde (ör. hem derinliğin hem de üretimin değişkenlik gösterdiği bir madencilik tesisinde) EnRC'ye göre düşüş oranını azaltmak, bir performans iyileştirmesi olarak farz edilebilir.
- Donanım yaşlandıkça öngörülebilir bir enerji düşüşüne sahiptir. Uygun çalışma ve bakım kontrollerinden kaynaklanan performans düşüş eğrisindeki bir gecikme veya düşme, kuruluşun EnPG'lerinde tanımlandığı şekilde iyileştirilmiş bir enerji performansını gösterir

306

# Sürekli İyileştirme

## ISO 50001:2018, madde 10.2

Örnek 6

Örnek 7

Örnek 8

• Sigorta tazminat taleplerini işleyen bir kuruluş, ticari bir binada istekli artış nedeniyle ilave bilgisayarlar temin etmiştir. İlave bilgisayarlar priz yükünde bir artış meydana getirmiş bu da toplam enerji tüketiminde bir artışa yol açmıştır. Kuruluş tarafından sigorta tazminat talebi başına enerji tüketimi olarak tanımlanan enerji performans göstergesi (EnPG) azalmış, böylece enerji performansının iyileştirildiği kanıtlanmıştır.

• Donanım yaşlandıkça enerji performansında bir azalma öngörülmektedir. Düzenli işletme ve bakım kontrolleri sayesinde performans azalma eğrisindeki gecikme veya düşme, kuruluşun enerji performans göstergeleriyle tanımlanan iyileştirilmiş enerji performansını kanıtlayabilir. Fazla mesai yapılan bir ticari binadaki iklimlendirme sistemi, donanım yaşlanma süreci nedeniyle zayıflayacaktır. Delinme, mekanik hasar veya tıkanmış filtreler gibi çeşitli faktörler nedeniyle meydana gelen zaman içindeki bu performans kaybı, özgün enerji tüketimi (kWh/m<sup>2</sup>) performans göstergesiyle gözlenebilir.Kuruluş, enerji performansını bakım programıyla ilişkilendirir ve zaman içinde enerji performans göstergeleri aracılığıyla sistemin kararlı bir şekilde çalıştığını kanıtlar

• Kaynakların zamanla tükettikleri madencilik faaliyetlerinde olduğu gibi enerji taban seviyesi zaman içerisinde artma eğilimi gösterdiği durumlarda, yükselen taban seviyesine göre enerji performansını iyileştirilmiş olması kanıtlanabilir.

Not – Enerji performansının ölçümüyle ilgili daha ayrıntılı açıklama ISO 50002'de (enerji etkinlikleri için), ISO 50006'da (enerji taban seviyeleri ve enerji performans göstergeleriyle (EnPG'lerle) ilgili) ve ISO 50015'te (ölçme ve doğrultma ile ilgili kılavuz bilgiler ve prensipler) bulunabilir.

307

# Sanayii de Enerji Verimliliği Uygulamaları

Baca Gazı Analizi İle Enerji Tasarrufu Uygulaması

Atık Boyalı Sudan Geri Kazanım Sistemi İle Enerji Tasarrufu Uygulaması

Kazan Teşhis ve Tanı Sistemi Uygulaması İle Enerji Tasarrufu Uygulaması

Proses Fırınlannın Bacalarından Atılan Gazlardan Enerji Tasarrufu Uygulaması

Flaş Buhar Geri Kazanım Sistemi İle Enerji Tasarrufu Uygulaması

Buhar Kazanı Otomasyonu İle Enerji Tasarrufu Uygulaması

Atık Baca Gazı İçerisinde Enerji Tasarrufu Uygulaması

Sektörler	Prosesler
Alüminyum	Kaynatmak
Cimento	Kimyasal Reaksiyon
Seramik	Yoğurturma
Gübre	Soğutma
Gıda	Ayrıştırma
Çam	Kurutma
Demir & Çelik	Buharlaştırma
Petrokimya	Isıtma
Kağıt	Ergitme
Tekstil	Karıştırma

- Elektrostatik filtre uygulamaları,
- Ağır sanayi tesislerinde SVC, STATCOM akıllı elektrik enerjisi uygulamaları,
- Basınçlı hava sistem iyileştirmeleri
  - Elektrik motorları / pompalar
- Kojenerasyon-trijenerasyon uygulamaları
  - Yenilenebilir enerji uygulamaları

Kaynak: ENERJİ EMO Konferansı Ekim 2018

308



## Türkiye Enerji Verimliliği Uygulamaları

### Kazan, Fırın ve Buhar Sistemleri

- **Yanma kontrolü ve optimizasyonu ile yakıtların verimli yakılması** (%10) • **Isı yalıtımının ile ısı kayıplarının azaltılması** (%1-5) • **Atık ısı geri kazanımı** (%3-8) • **Buhar kaçaklarının önlenmesi** (%2-6)

### Soğutma Sistemleri

- **Yüksek COP'li soğutma grubu kullanımı** (%5-20) • **Santrifüj soğutma grubu kullanımı** (%10-50) • **Değişken hız sürücüsü ile kompresör hız kontrolü** (%10-30) • **Kondenserin daha iyi soğutulması** (%5-15) • **Otomasyon sistemi optimizasyonu** (%3-12)

### Basınçlı Hava Sistemleri

- **Hava kayıp ve kaçaklarının önlenmesi** • **Değişken hız sürücüsü uygulaması** • **Dağıtım hattı basınç kayıplarının önlenmesi** • **Atık ısı geri kazanımı**

Exemplar Global Kaynak: ETKB/EIGMP/YEGM

## Türkiye Enerji Verimliliği Uygulamaları

### Aydınlatma Sistemleri

- **Verimli lamba kullanımı** • **Elektronik balast kullanımı** • **Verimli armatürlerin kullanımı** • **Gün ışığından faydalanma**

### Tahrik Sistemleri:

- **Verimli motor kullanılması** (%2-10) • **Motorun her sarfında verimlilik kaybı** (%1-4) • **Motorların ihtiyacın üstünde seçilmesi** (%2-4) • **Kayıp kasnak yerine direk çalışma** (%2-8) • **Değişken hız sürücüsü ile kısma ekipmanlarının kaldırılması** (%20-75)

### Karşılaştırma:

Elektrikli ve hidrolik sistemli plastik enjeksiyon makinesi arasındaki enerji tüketim farkı %69 fark eder.

Değişken Hız Sürücüsü İle Akış Kontrolü Tasarruf Potansiyeli Değişken Hız Sürücüsü Kullanımı halinde %69 fark eder.

Exemplar Global Kaynak: ETKB/EIGMP/YEGM

## UYGULAMA - BASINÇLI HAVA SİSTEMİ- Hava kaçaklarının yıllık enerji maliyeti

Delik,mm	Hava kaçağı(l/s)	Hava kaçağı(l/s)	Enerji kaybı,kws	Enerji kaybı,kws	Maliyet,TL	Maliyet,TL
6 bar	12 bar	6 bar	12 bar	6 bar	12 bar	12 bar
1	1.2	1.8	0.3	1	1020	3400
3	11.1	20.8	3.1	12.7	10540	43180
5	30.9	58.5	8.3	33.7	28220	114580
10	123.8	235.2	33	132	112200	448800

Avrupada yaklaşık 80 TWh enerji basınçlı hava üretimi için kullanılmaktadır.

Basınçlı hava uygulamalarında 3 önemli kriter vardır ;

- Hava Kalitesi – Kuruluk ve temizlik
- Hava Miktarı – m<sup>3</sup>/h, l/s veya cfm
- Basınç Kalitesi – bar veya psi

Exemplar Global 311

## UYGULAMA - BASINÇLI HAVA

YÜKSEK VERİMLİ BASINÇLI HAVA KOMPRESÖRÜ VAP DESTEĞİ İLE 1,5-2,5 YILDA GERİ ÖDEME

NO	ETİKET DEBİ (m <sup>3</sup> /dk)	ETİKET GÜÇ (kW)	ETİKET BASINÇ (bar)	SET kW/(m <sup>3</sup> /d k)	5 °C soğuk giriş havası %2 daha az enerji tüketir		1 bar daha düşük hava %8 daha az enerji		
					Max. Deb i m <sup>3</sup> /dk	Max. Güç kW	Ort. Bası nç bar	SET kW/(m <sup>3</sup> /d k)	VERİM
K1	17,59	93	7	5,29	9,40	73,47	7	7,82	%68
K2	9,27	50	7	5,39	9,49	62,38	7	6,57	%82
K3	10,51	55	7	5,23	7,05	63,02	7	8,94	%59

KOMPRESÖR ATIK ISI GERİ KAZANIMI

KOMPRESÖR GÜCÜ 75 kW ELDE EDİLEN ISI GÜCÜ 40.000 kCal/h SU SICAKLIĞI 19/27 °C DOĞAL GAZ TASARRUFU 6 Sm<sup>3</sup>/h TASARRUF 64.800 TL/yı GERİ ÖDEME SÖRESİ 11 ay

Kompresörler için Düşük Basınç Kullanımına Göre Güç Azalimleri

Kompresör Tipi	Basınç (bar)		
	7	6	5.5
Tek Kademeli Güç Azalımı	-	% 4	% 9
Ki Kademeli Güç Azalımı (Su Soğutmalı)	-	% 4	% 11
Ki Kademeli Güç Azalımı (Hava Soğutmalı)	-	% 2.6	% 6.5

Exemplar Global 312 Kaynak : Compressed Air Manual, prepared by NIFES Consulting Group, UK

**TASARRUFU İLE YATIRIMINI ÖDEYEN ÖRNEK UYGULAMA**

Kompresör Gücü: 75 kW  
 Geri Kazanım : Atık Isı  
 Üretilen : Sıcak Su  
 Aylık Kazanç : 3.800 TL/Ay  
 Proje Süresi : 13 Ay  
 Yıllık Kazanç : 50.000 TL/Yıl  
 Müşteri bedelsiz Enerji Geri Kazanım olarak sistemine sahip olmuştur **KOMPRESÖR İLE BEDAVA İSİNİN**

313

**UYGULAMA – KAZAN VE BUHAR HATTI**

**Akiskan yataklı buhar kazanı ıslak baca atık su ısı geri kazanım sistemi**

- İşletmedeki boya makinelerinden atılan ortalama 60 °C'deki atık su bir havuzda toplanmaktadır. Bu atık su saatte 65 m³ olarak bir plakalı esanjörden geçirilerek ısı enerjisi alınmaktadır. Bu esnada 22 °C'deki su 50-55 °C'ye kadar ısıtılmaktadır. Bu sistemden saatte ortalama 1.050.000 kcal enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Bu sistem sayesinde yıllık yaklaşık 15.600 ton buhar kazancına karşılık 358.800 TL tasarruf edilmektedir

**Buhar hattı izolasyonları**

- Son yıllarda yapılan değişik çaplardaki yeni tesisat ve boya makineleri esanjör izolasyonları yaklaşık olarak 1625 metredir. Bu izolasyonlar ile toplam buhar tüketiminden net % 4,9 oranında tasarruf yapılmaktadır. İzolasyonların maliyeti 135.000 TL'dir ve yıllık 217.000 TL tasarruf sağlanmaktadır. Yapılan yatırıma kendini yaklaşık 0,62 yılda geri ödemektedir.

Önlem Adı	Enerji Tasarruf Oranı
Flaş buhar geri kazanımı	Yaklaşık % 10
Buhar basıncının doğru kullanılması	% 10' a varan
Kodensat geri kazanımı	Besleme suyunda 6°C artış için %5
Borülama ve ekipman montajı	% 3-13

**UYGULAMA – KAZAN**

- Akiskan yataklı buhar kazanı**
- Düşük maliyet ve yüksek verimli akiskan yataklı buhar kazanı sistemlerinde 1 Ton 8 Bar buhar, doğalgazlı buhar kazanlarına oranla ortalama % 35 daha ucuza üretilmektedir. İşletmede günde ortalama 8 Bar'da 350 ton buhar tüketimi gerçekleşmektedir. Yeni sistem ile, yıllık yaklaşık 1.310.400 TL tasarruf sağlanmaktadır (Çizelge 6.10).

Önlem Adı	Enerji Tasarruf Oranı
Atık ısının kullanımına yönelik olarak baca gazı kısmına reküpüratör veya ekonimizatör takılması	% 20'e varan
Buhar hatlarında oluşan kondensin ve flaş buharın geri kazanımı	% 14'e varan
Kazan yanma veriminin artırılmasına yönelik çalışmalar	% 20' ye varan
Kazan ve fırın yüzeylerinin yalıtımı	% 3-20

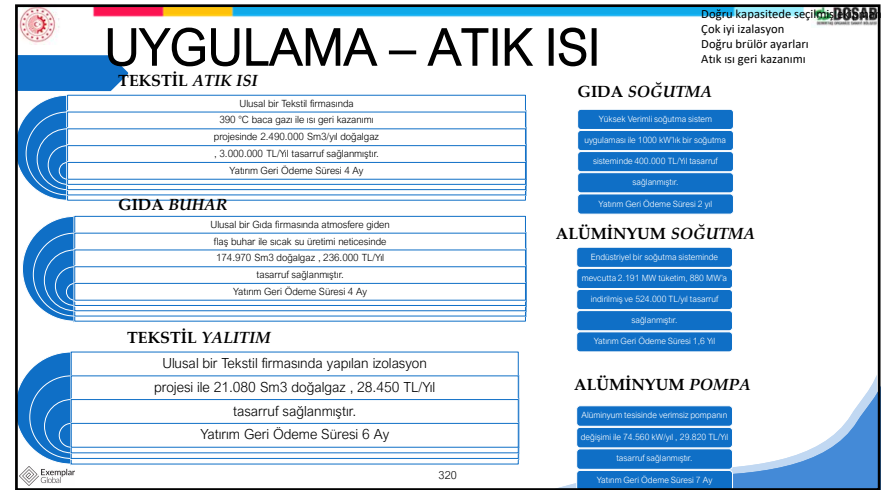
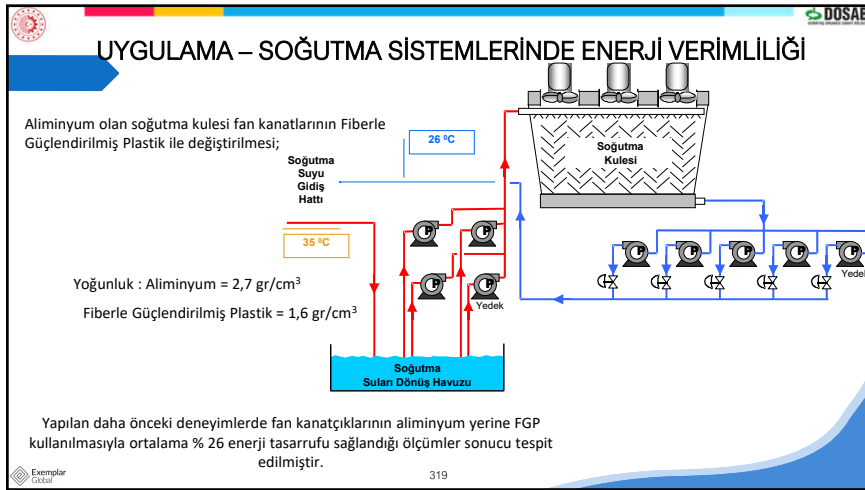
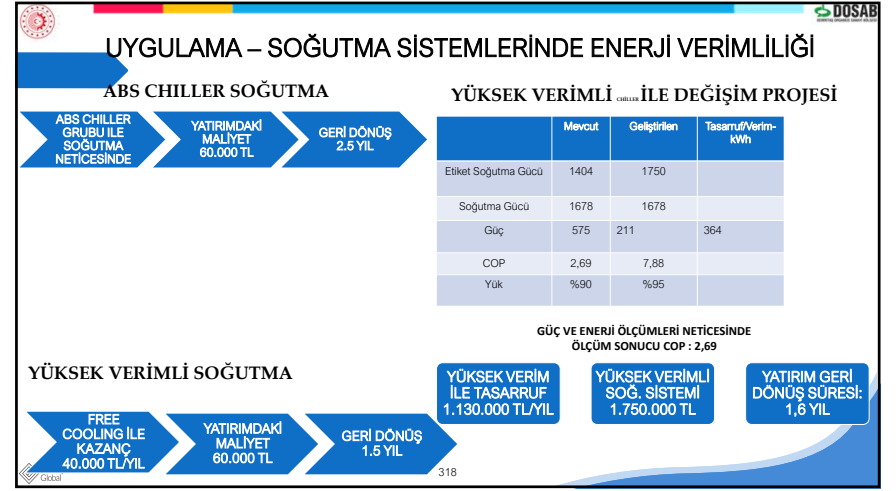
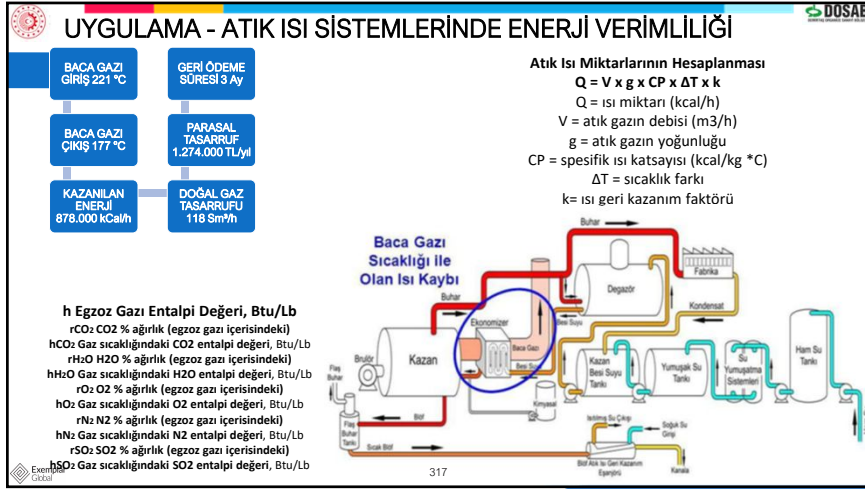
**UYGULAMA – KAZAN BUHAR HATTI VE DİĞER**

Baca gazı emisyonları periyodik olarak ölçülmektedir. Bu emisyonlar belli bir değerin üzerine çıktığında sistemler bakıma alınmaktadır.

- Buhar kapalı bakımları düzenli olarak yapılarak kondensin sağlıklı şekilde sisteme dönüşü sağlanmaktadır.
- İçme suyu tesisi bulunmakta olup, ham sudan ters ozmoz teknolojisi ile işletmenin içme suyu temin edilmektedir.
- Üretim birimleri için enerji tüketim izleme sistemleri oluşturulmuş olup, enerji analizörleriyle bölümlü bazlı enerji tüketiminin takip edilmesi ve izlenmesi gerçekleştirilmiştir.
- Basınçlı hava ünitesinde otomasyon uygulamasıyla, tesisin ihtiyacı kadar hava üretimi yapılmaktadır.

Yanma teknolojisini iyileştirerek kazan sistemlerinde % 10 civarında tasarruf sağlandıklarını açıklamışlardır. Yanma teknolojisindeki iyileştirmeleri genellikle yanma için kullanılan gazın ısı değerinin artırılması ve baca sistemlerinin iyileştirilmesi gibi çalışmaları kapsamaktadır. Isıl işlemlerin olduğu her noktada izolasyon çalışmalarında olumlu sonuç vermiştir.

Önlem Adı	Enerji Tasarruf Oranı
Baca gazlarından atık su ısı geri kazanımı	% 45'e varan
Doğru refraktör türünün seçilmesi	%10-20
Ocak yüzey ve açıklıklarından enerji kayıplarının azaltılması	% 2-15
313 Akışkan hava karışımı optimizasyonu sağlanması	% 14'e varan



## UYGULAMA- ELEKTRİK VE ISI SİSTEMİ

### KİMYA POMPA

150 kW'lık bir pompanın çıkışında vana ile kısma yerine hız sürücü kullanılıp 533.000 kW/Yıl, 213.200 TL/yıl tasarruf yapılmıştır.

### KİMYA AYDINLATMA

Bir kimya tesisinde mevcut floresan aydınlatma armatürlerini LED ürünler ile değiştirdiğimizde 31.879 TL/Mi maliyet, 15.540 TL/Yıl'a düşürülmüştür.

Yatırım Geri Ödeme Süresi 3.5 Yıl

### GIDA ATIK ISI

Bir işletmenin 10 Adet 75 kw bakım görmüş Elektrik motorunda IE3 / IE4 yüksek verimli motora geçiş ile 101.000 TL/Yıl tasarruf sağlanmış, 2,5 yıl geri dönüş sürecine ulaşılmıştır.

321

## TÜRK SANAYİSİ ELEKTRİK TÜKETİMLERİ

### Sektörel Tasarruf Potansiyelleri

Ana Sektörler	% Tasarruf
Metal Sanayii	% 20-45
Kimya	% 25-40
Petrol	% 30-45
Çimento & Seramik	% 10-50
Gıda & Ambalaj	% 25-45
Cam	% 30-40
Tekstil	% 25-35

### İşletmelerde elektrik tüketim dağılımları

- Elektrik Motorlar % 70**
  - Aydınlatma % 15
  - Transformatör % 3
  - Enerji dağıtım % 2
  - Diğer % 10

### Uygulama Alanı

Uygulama Alanı	% Tasarruf
Motorlar ve Kontrol Yöntemleri	% 2-45
Yüksek Verimli Motorlar Kullanımı	% 5-35
Motorlarda AC Motor Sürücü Kullanımı	% 5-10
Otomasyon Sisteminde Optimizasyon	% 2-40
Aydınlatma	% 5-10
Kompansasyon/Harmonik	% 2-40
Trafolar ve Enerji İletim-Dağıtım	% 2-40

### AYDINLATMADA

MANUEL DIMMER	% 20
ŞIŞK SENSÖRÜ	% 50
HAREKET SENSÖRÜ	% 43
ZAMAN SAATI	% 35
GÜÇ KONTROLÜ	% 18

**AKILLI BİR SİSTEM KULLANILARAK ELDE EDİLEN ENERJİ TASARRUFU %77**

## ELEKTRİK MOTORLARI ULUSLARARASI VERİMLİLİK SINIFLARI

323

DHS'leri kullanarak, işletme şartlarına göre değişmekle birlikte,

1. basınçlı hava sistemlerinde % 5-50,
2. pompalarda % 15-50 arası enerji tasarrufu sağlanabilmektedir.

Ancak, bu değerlerin elde edilebilmesi için eski tip motorların yerine yeni tip daha verimli motorlar kullanılması da önemlidir.

IEC 60034-30(Elektrik Motorları için Verimlilik Sınıfları) standartındaki asenkron motorların verim sınıfları aşağıda verilmektedir.

IEC 60034-30	50 Hz	60 Hz
IE1 Standart	Yeni test prosedürlerinde EFF2 ile uyumlu	Güney Amerika standartlarıyla uyumlu
IE2 Yüksek Verimli	Yeni test prosedürlerinde EFF1 ile uyumlu	NEMA Energy Efficiency/EPACT
IE3 Premium	IE2'den %10-15 daha düşük kayıp	NEMA PREMIUM Efficiency
IE4 Super-Premium	IE3'den %10 daha düşük kayıp	IE4/50 Hz ile uyumlu

High Efficiency

IE4 Super Premium Efficiency

IE3 Premium Efficiency

IE2 High Efficiency

IE1 Standard Efficiency

Low Efficiency

IEC motors

NEMA Premium (IE3)

EPACT (IE2)

NEMA motors (USA)

Yeni IE verimlilik sınıfı	Verimlilik	IE-Kod	Eski IE verimlilik sınıfı-CEMEP*	Verimlilik	Sınıf
Super Premium	IE 4	-	-	-	-
Premium	IE 3	-	-	-	-
Yüksek	IE 2	Yüksek	Yüksek	EFF 1	EFF 1
Standart	IE 1	Gelişmiş	Standart	EFF 2	EFF 2
Standart Altı	No	Normal	Standart	EFF 3	EFF 3

\*CEMEP-European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics

## AB ÜLKELERİNDE VE ÜLKEMİZDE VERİM SINIFLARINA GÖRE MOTOR KULLANIMLARI

324

### \*MOTOR VERİMLİLİK KODLARI

\*A.B.D.'nin oluşturmuş olduğu EPACT yasanın ardından, şimdi

\*de AB elektrik makinelerinin verimliliklerini arttırmak için CEMEP

\*yasası işbirliği ile araştırma ve ölçüm çalışmalarını başlatmıştır.

\*CEMEP, 2-kutup ve 4-kutup olup 1,1 - 90 kW arası motorlar için

\*verimlilik sınıflarını bir düzen içinde şekillendirip, gruplandırır.

### \*Verimlilik, üç alt birmiden oluşturulur.

\*- "eff1", (Yüksek verimli motorlar)

\*- "eff2", (Verimi artırılmış motorlar)

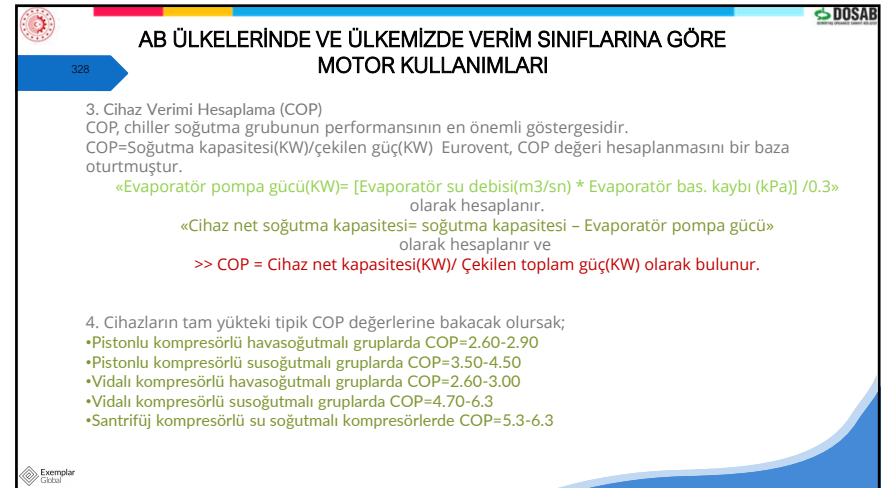
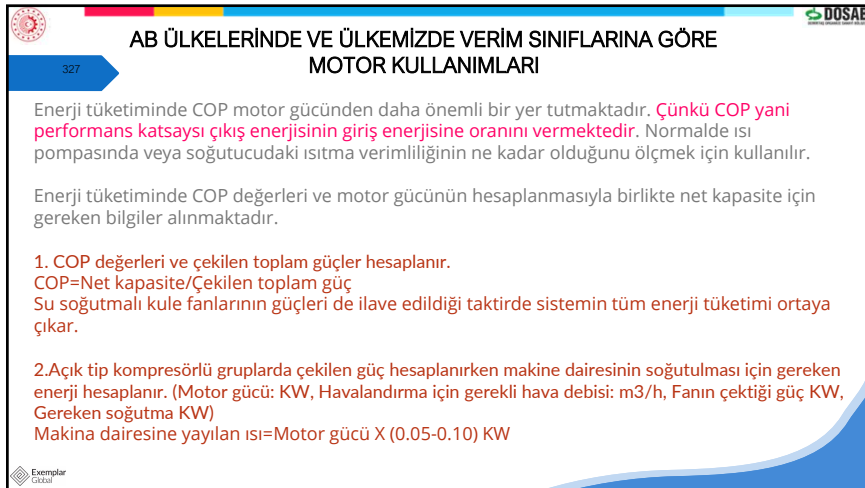
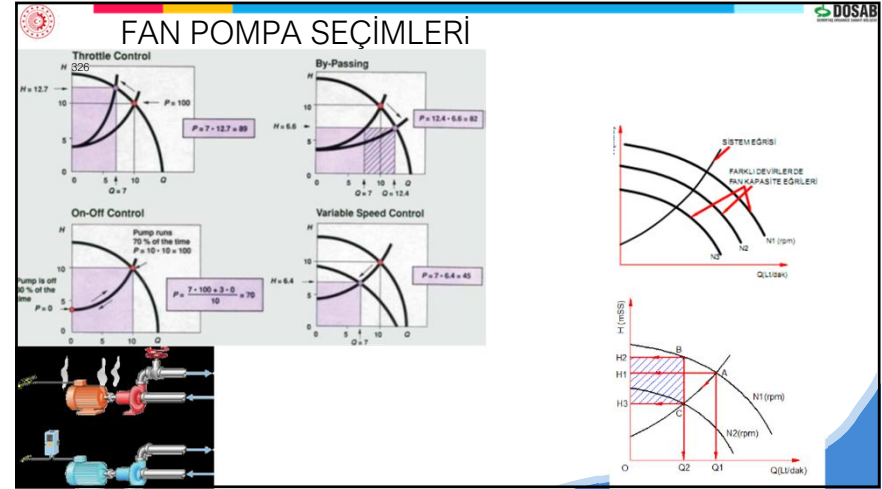
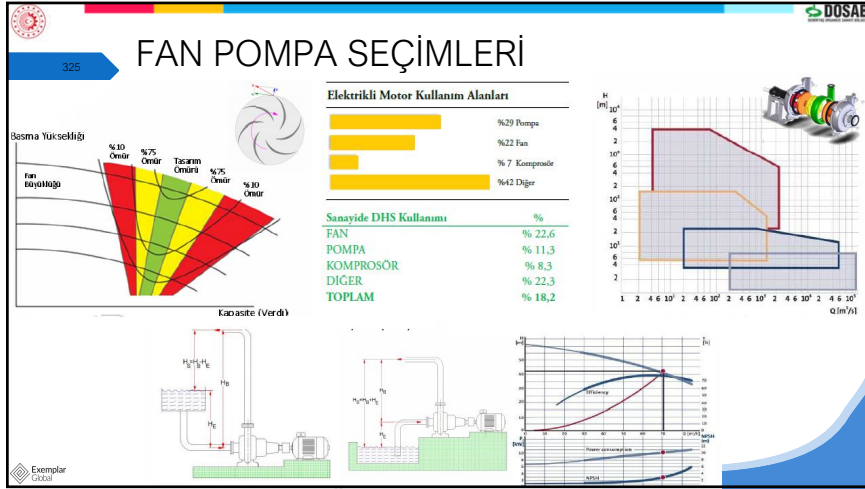
\*- "eff3", (Standart motorlar)

\*CEMEP = Elektrik Makinaları ve Güç Elektronikleri Üreticileri Avrupa

\*Komitesi olarak adlandırılır. ;

1. 25 işletmenin kullandığı 2.500 motor üzerinde yapılan tespitlerde; EFF3 kullanımının % 85, EFF2 kullanımının % 14 ve EFF1 kullanımının ise % 1 civarında olduğu gözlemlenmiştir.
2. Ömrünü doldurmuş bir motorun (12 yıl) EFF2 yerine EFF1 ile değiştirilmesi halinde geri ödeme süresi 5 –21 aydır.
3. Ömrünü doldurmuş motorun EFF1 ile değiştirilmesi halinde geri ödeme süresi 16 –56 aydır.
4. Basınçlıhava sistemlerinde değişken hız sürücüsü kullanılması halinde geri ödeme süresi 5 –18 aydır.

Yüzlerce motor bulunan bir tesis yatırımında, şartnamede sadece motor sınıfı belirtmekle, motor başına 292 TL fazla bedel ile yıllık 634 TL tasarruf sağlanmaktadır. **(geri ödeme süresi 5,5 ay)**





## Sorular

DİNLEDİĞİNİZ VE İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER



Mustafa Demiro,   
Electrical Engineer, M.sc.,   
Energy Expert, Energy Surveyor   
Sera Gazı Karbon Ayak İzi, GHG Validator   
DB(WB), AB(EU) Enerji Danışmanı,   
Energy, OHS, Environment and Quality   
Lead Auditor,   
M: +90 555 406 20 88   
<https://www.linkedin.com/in/mustafa-demiro-9314a4b4/>